

# AQVITANIA

TOME 31

2015

*Revue interrégionale d'archéologie*

*Aquitaine*

*Limousin*

*Midi-Pyrénées*

*Poitou-Charentes*

*Revue publiée par la Fédération Aquitania,  
avec le concours financier  
du Ministère de la Culture, Direction du Patrimoine, Sous-Direction de l'Archéologie  
et de l'Université Michel de Montaigne - Bordeaux,  
et soutenue par l'Institut des Sciences Humaines et Sociales du CNRS*

Président :

Alain Bouet, Professeur, université de Bordeaux Montaigne

Vice-présidents :

Anne Colin, Maître de conférences, université de Bordeaux Montaigne

Jean-Pierre Loustaud, Chargé de mission pour l'archéologie à la ville de Limoges

Robert Sablayrolles, Professeur émérite, université de Toulouse Jean-Jaurès

Secrétaire de publication :

Stéphanie Vincent Pérez, Assistant Ingénieur, Ausonius, université de Bordeaux Montaigne

Secrétaire générale :

Stéphanie Montagner, Ingénieur d'études, Ausonius, CNRS

Trésorier :

Jean-Michel Roddaz, Professeur émérite, université de Bordeaux Montaigne

Comité de lecture

Alain Bouet, université de Bordeaux Montaigne

Patrice Conte, SRA Limousin

Isabelle Cartron, université de Bordeaux Montaigne

Alexandra Dardenay, université de Toulouse Jean-Jaurès

Didier Delhoume, SRA Poitou-Charentes

Hervé Gaillard, SRA Aquitaine

Vincent Genevieve, Inrap, Grand Sud-Ouest

Guilhem Landreau, Inrap, Grand Sud-Ouest

Michel Pernot, CNRS, Bordeaux

Catherine Petit-Aupert, université de Bordeaux Montaigne

Robert Sablayrolles, université de Toulouse Jean-Jaurès

Christophe Sireix, Service d'archéologie préventive, Communauté urbaine de Bordeaux

Dominique Tardy, CNRS, Pau

Florence Verdin, CNRS, Bordeaux

Conseil scientifique

Président : Pierre Gros, Académie des Inscriptions et Belles-Lettres

Membres :

José Antonio Abásolo, Professeur, université de Valladolid, Espagne

Alain Dierkens, Professeur, université libre de Bruxelles, Belgique

Claude Domergue, Professeur émérite, université de Toulouse Jean-Jaurès

Henri Duday, Directeur de Recherches, CNRS

Simon Esmonde Cleary, S. L. d'Archéologie, université de Birmingham, Grande-Bretagne

Georges Fabre, Professeur émérite, université de Pau et des Pays de l'Adour

Dominique Garcia, Directeur de l'Inrap

Joaquín Gorrochategui, Professeur, université du Pays Basque, Vitoria, Espagne

José Manuel Iglesias, Professeur, université de Cantabrie, Santander, Espagne

Manuel Martín Bueno, Professeur, université de Saragosse, Espagne

Anne de Pury-Gysel, Conservatrice du musée d'Avenches, Suisse

Michel Reddé, Directeur d'études à l'EPHE, Paris

Alain Tranoy, Professeur émérite, université de Poitiers

Daniele Vitali, Professeur, université de Bologne, Italie

---

*La Fédération Aquitania interdit, sauf avec son autorisation écrite, toute reproduction totale ou partielle,  
quel que soit le mode de reproduction et de diffusion, des documents figurant dans la revue.*

# SOMMAIRE

AUTEURS .....	5
---------------	---

## DOSSIER

### NOUVELLES RECHERCHES SUR LE MÉDOC ET LA PLAINE FLUVIO-MARITIME DE LA GARONNE, DE L'ÂGE DU FER À L'ANTIQUITÉ

ANNE COLIN et FLORENCE VERDIN (coord.)

A. COLIN, F. VERDIN, <i>Avant-propos</i> .....	9
A. COLIN, A. DUMAS, T. MAUDUIT, M. SASSI, <i>Isle-Saint-Georges (Gironde), une petite agglomération protohistorique et antique au bord de la Garonne</i> .....	11
V. MATHÉ, A. CAMUS, A. COLIN, <i>Prospections géophysiques dans le lit majeur de la Garonne à l'Isle-Saint-Georges (Gironde) : approche paléogéographique et archéologique</i> .....	27
S. LESCURE, G. ARNAUD-FASSETTA, <i>Paléo-environnement et contrainte fluviale à l'Holocène récent sur les sites de Langoiran et d'Isle-Saint-Georges : bilan de quatre années de recherches géoarchéologiques dans la basse vallée de la Garonne</i> .....	43
R. VALETTE, <i>Restitution du travail du fer à travers l'étude des déchets de production (1<sup>er</sup> s. a.C. - 1<sup>er</sup> s. p.C.). L'exemple de deux sites girondins : Dorgès (Isle-Saint-Georges) et Grand Hôtel (Bordeaux)</i> .....	65
F. VERDIN, <i>Habiter les marais estuariens à l'âge du Fer : quelques exemples en Médoc</i> .....	85
A. DUMAS, T. CONSTANTIN, <i>L'espace estuarien comme zone de contact : indices d'influences continentales dans la culture matérielle du Nord girondin au Premier âge du Fer et au début du Second (Ha C / LT A-B1)</i> .....	107
E. HIRIART, <i>Terre de confins, terre de liens ? L'estuaire girondin et ses marges à travers la monnaie (III<sup>e</sup> s. - 1<sup>er</sup> s. a.C.)</i> .....	127
F. DIDIERJEAN, D. BROCHERIOU, <i>Routes du Médoc antique : état des lieux, observations récentes sur la Levade</i> .....	149

## ARTICLES

F. SERGENT, L. BENQUET, <i>Découvertes inédites du Second âge du Fer à Vieille-Toulouse – lieu-dit La Planho (31)</i> .....	171
C. MICHEL GAZEAU, <i>Nouvelles données sur le théâtre antique de Brion à Saint-Germain-d'Esteuil (Gironde)</i> .....	213

## DOSSIER

### LES THERMES DE BURDIGALA ET DE SES ENVIRONS

#### ALAIN BOUET (COORD.)

A. BOUET, <i>Avant-propos</i> .....	239
A. BOUET, L. CAVALIER, <i>Une nouvelle lecture de vestiges monumentaux à Burdigala (Bordeaux, Gironde) : les thermes de la rue Vital-Carles</i> .....	241
J. HÉNIQUE, <i>La fouille d'un nouvel ensemble thermal à Burdigala : les thermes de la rue du Hâ</i> .....	273
D. HOURCADE, <i>La redécouverte des thermes de la 'villa des Flandres' à Carbon-Blanc (Gironde)</i> .....	319

## ARTICLES

B. PRADAT, J.-B. HUCHET, avec la collaboration de A.-M. JOUQUAND et A. WITTMANN, <i>Découverte exceptionnelle d'un stockage de moutarde (Brassica nigra) au III<sup>e</sup> s. à Poitiers "les Cordeliers" (Vienne)</i> .....	337
B. VÉQUAUD, avec la collaboration de DAVID MARTINS, <i>De la céramique peinte attestée au IX<sup>e</sup> siècle en Poitou : Limbre "Rue de la Croix de Limbre", Migné-Auxances (Vienne)</i> .....	361
L. LE GOFF, C. DUPONT, <i>Consommation de coquillages du Moyen Âge au début de l'époque moderne sur le littoral charentais : les exemples de Fontdouce et de La Gripperie-Saint-Symphorien (Charente-Maritime)</i> .....	373

## RÉSUMÉ DE MASTER

M. BROCHOT, <i>Le verre du quartier artisanal de La Vayssière à L'Hospitalet-du-Larzac (Aveyron)</i> .....	403
--	-----

RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

# AUTEURS

Gilles Arnaud-Fassetta	Université Paris-Diderot, UMR 8586 PRODIG ; gilles.arnaud-fassetta@univ-paris-diderot.fr
Laurence Benquet	Inrap, membres rattachés UMR 5608 TRACES ; laurence.benquet@inrap.fr
Alain Bouet	Université de Toulouse-Jean Jaurès, TRACES ; alain.bouet@u-bordeaux-montaigne.fr
Dominique Brocheriou	archéologue bénévole ; dominique.brocheriou@gmail.com
Marion Brochot	étudiante, Université de Toulouse-Jean Jaurès ; marionbrochot@laposte.net
Adrien Camus	UMR 7266 LIENSs ; adrien.camus@univ-lr.fr
Laurence Cavalier	Université de Bordeaux-Montaigne, Ausonius ; laurence.cavalier@u-bordeaux-montaigne.fr
Anne Colin	Université Bordeaux-Montaigne, UMR 5607 Ausonius ; anne.colin@u-bordeaux-montaigne.fr
Thibaud Constantin	doctorant Université Bordeaux-Montaigne ; krl_h@hotmail.com
François Didierjean	archéologue bénévole ; francois.didierjean@numericable.fr
Antoine Dumas	doctorant Université Bordeaux-Montaigne ; antoinedumas001@gmail.com
Catherine Dupont	CNRS UMR 6566 CReAAH, Université de Rennes 1, Rennes 2, Nantes et Ministère de la Culture ; catherine.dupont@univ-rennes1.fr
Jérôme Hénique	UMR 5608, Équipe CAHPA, HADès ; jerome.henique@hades-archeologie.com
Eneko Hiriart	docteur Université Bordeaux-Montaigne ; eneko.hiriart@gmail.com
David Hourcade	Service d'Archéologie préventive, Bordeaux Métropole, Membre associé institut Ausonius (UMR 5607) ; dhourcade@bordeaux-metropole.fr
Jean-Bernard Huchet	UMR 7209 CNRS, Muséum national d'Histoire Naturelle ; huchet@mnhn.fr
Anne-Marie Jouquand	Inrap, UMR 7324 CITERES-LAT ; anne-marie.jouquand@inrap.fr
Laura Le Goff	Doctorante au LAHM, Université Rennes 2, UMR 6566 CReAAH ; laura_legoff@hotmail.fr
Séverine Lescure	docteur Université Paris 1 ; slescure@wanadoo.fr
David Martins	Inrap Grand-Sud-Ouest ; david.martins@inrap.fr
Vivien Mathé	Université La Rochelle, UMR 7266 LIENSs ; vivien.mathe@univ-lr.fr
Thierry Mauduit	archéologue bénévole ; tcge@free.fr
Céline Michel Gazeau	archéologue contractuelle ; michel.cel@free.fr
Bénédicte Pradat	Inrap, UMR 7209 CNRS, Muséum national d'Histoire Naturelle ; benedicte.pradat@inrap.fr
Mohamed Sassi	archéologue, Archéodunum ; sassi.med@hotmail.fr
Frédéric Sergent	Inrap, membres rattachés UMR 5608 TRACES ; frederic.sergent@inrap.fr

Romain Valette                    doctorant Université Bordeaux-Montaigne ; [romain.valette@etu.u-bordeaux-montaigne.fr](mailto:romain.valette@etu.u-bordeaux-montaigne.fr)

Brigitte Véquaud                Inrap Grand-Sud-Ouest, membre associé au CESCO (UMR 7302, Université de Poitiers, CNRS) ;  
[brigitte.vequaud@inrap.fr](mailto:brigitte.vequaud@inrap.fr)

Florence Verdin                 CNRS, UMR 5607 Ausonius ; [florence.verdin@u-bordeaux-montaigne.fr](mailto:florence.verdin@u-bordeaux-montaigne.fr)

Alain Wittmann                 Inrap ; [alain.wittmann@inrap.fr](mailto:alain.wittmann@inrap.fr)

# Prospections géophysiques dans le lit majeur de la Garonne à l'Isle-Saint-Georges (Gironde) : approche paléogéographique et archéologique

## RÉSUMÉ

Depuis 2009 la commune d'Isle-Saint-Georges (33) est le théâtre de recherches archéologiques conséquentes et continues. Ces travaux concernent principalement l'Âge du fer et la période gallo-romaine. Des outils de prospection géophysique de surface ont été mis en œuvre pour répondre à un double objectif. D'une part, une prospection électromagnétique fut réalisée sur environ 50 ha afin de cartographier les masses sédimentaires présentes dans les premiers mètres du sous-sol. Ces données couplées à des carottages, présentés par ailleurs (Lescure & Arnaud-Fassetta, dans ce volume), contribuent à une reconstitution paléogéographique et paléoenvironnementale du secteur. Elles ont notamment permis de localiser deux larges paléochenaux encadrant au nord-ouest et au sud la paléo-île sur laquelle s'est développé l'habitat dans l'Antiquité. D'autre part, des prospections électriques, magnétiques et électromagnétiques à une résolution spatiale supérieure (1 à 20 mesures par m<sup>2</sup>) ont été effectuées sur une zone d'environ 4,5 ha au nord-ouest de l'agglomération. Elles mettent en évidence une occupation dense de ce secteur. La confrontation des données géophysiques avec celles issues de quelques sondages archéologiques a permis d'identifier précisément la source de certaines anomalies. Plusieurs murs, un puits, une voie de cailloutis, des sols et de nombreux foyers ont ainsi pu être localisés.

## MOTS-CLÉS

Prospection géophysique, prospections électromagnétiques, prospections électriques, prospections magnétiques, Âge du Fer, époque romaine

## ABSTRACT

Since 2009 the town of Isle-Saint-Georges (33) is the scene of substantial and uninterrupted archaeological research. These studies mainly concern the Iron Age and the Gallo-Roman period. Surface geophysical tools have been implemented to meet two objectives. On the one hand, an electromagnetic prospecting was carried out on approximately 50 ha to map sedimentary masses present in the first meters of basement. These data coupled with cores presented elsewhere (Lescure & Arnaud-Fassetta, this volume) contribute to palaeo-geographic and palaeo-environmental reconstruction of the sector. In particular, they succeeded in locating two large palaeo-channels bordering north and south the palaeo-island on which developed habitat in antiquity. On the other hand, electrical, magnetic and electromagnetical surveys at a higher spatial resolution (1 to 20 measurements per m<sup>2</sup>) were performed on an area of approximately 4.5 ha northwest of the agglomeration. They show a dense occupation of the area. The comparison of geophysical data with those from some archaeological surveys helped to identify the source of some anomalies. Several walls, a well, a road of gravel, soils and many hearths were able to be located.

## KEYWORDS

Geophysical prospection, electromagnetic surveys, electrical surveys, magnetic surveys, Iron Age, Roman Age

## INTRODUCTION

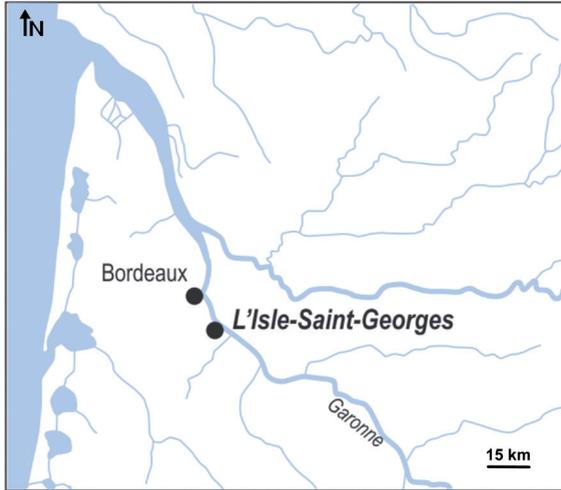


Fig. 1. Localisation de la zone d'étude (DAO A. Colin).

L'habitat protohistorique et antique d'Isle-Saint-Georges se trouve à 25 km en amont de Bordeaux, sur une paléo-île aujourd'hui rattachée à la rive gauche de la Garonne (fig. 1). L'évolution de cette île au fil du temps reste méconnue jusqu'au XVIII<sup>e</sup> s., où les cartes de Cassini et de Belleyme la présentent rattachée à la terre ferme ; on ignore si elle l'était déjà à l'âge du Fer et à l'époque antique. Des fouilles ponctuelles menées dans les années 80 ainsi que des prospections pédestres montrent qu'à la fin de l'âge du Fer et au début de l'époque romaine, ce site est la première agglomération importante rencontrée sur la Garonne en amont de Bordeaux. Le premier fouilleur, R. Boudet, avait émis l'hypothèse que son emplacement pouvait correspondre à un lieu de rupture de charge, à proximité (supposée) d'un gué et d'une voie terrestre reliant la vallée de la Garonne à celle de la Dordogne. La connaissance de l'environnement de ce site est donc un élément indispensable pour en comprendre le fonctionnement : son implantation s'est-elle fait sur

une île ? Y a-t-il vraiment un gué ? Dans quelle mesure le développement du site à la fin de l'âge du Fer est-il lié à une position favorable pour l'établissement d'infrastructures portuaires, dont l'existence reste d'ailleurs à démontrer ?

Une étude pluridisciplinaire débutée en 2009 puis poursuivie à partir de 2010 dans le cadre du programme de recherches "Peuples de l'estuaire et du littoral médocain aux époques protohistorique et antique"<sup>1</sup> a tenté d'apporter des éléments de réponse à ces questions. Ces travaux étaient organisés en trois volets principaux : des sondages archéologiques<sup>2</sup>, des observations géomorphologiques et des carottages<sup>3</sup>, et des prospections géophysiques. Cet article est avant tout consacré à ce troisième volet. Toutefois, il reprendra cependant les observations archéologiques ou géomorphologiques qui permettent de mieux interpréter les signaux géophysiques.

Les investigations géophysiques avaient un double objectif : d'une part, la localisation d'éventuels paléo-chenaux afin de caractériser la paléogéographie des lieux durant l'Antiquité ; et d'autre part, la cartographie de structures archéologiques situées au nord-ouest du site (lieu-dit Dorgès). On parlera dans le premier cas de prospection paléogéographique et dans le second cas, de prospection archéologique.

1- Coordonné par A. Colin (UMR 5607 Ausonius), 2010-2014. Nous remercions tout particulièrement T. Mauduit, M. Sassi et M. Druez pour leur suivi des opérations et leur aide précieuse sur le terrain.

2- Colin *et al.* dans ce volume.

3- Lescuré & Arnaud-Fassetta, dans ce volume.

## MÉTHODE ET PROTOCOLE D'INVESTIGATION

## Prospection électromagnétique

La prospection électromagnétique a été réalisée avec les conductivimètres EM31-MK2 et EM38-MK2 (*Geonics Ltd*, fig. 2a et 2b). Ces instruments mesurent la conductivité électrique exprimée en milliSiemens par mètre (mS/m). La conductivité indique la facilité avec laquelle le courant électrique traverse le terrain situé au voisinage du point de mesure. Les valeurs faibles reflètent la présence d'accumulations de pierres



Fig. 2. Instruments de prospection géophysique mis en œuvre sur le site.  
**a.** Conductivimètre EM31 (prospection électromagnétique) ; **b.** Conductivimètre EM38-MK2 (prospection électromagnétique) ; **c.** Résistivimètre RM15 (prospection électrique) ; **d.** Gradiomètre FEREX (prospection magnétique) (cl. V. Mathé).

ou de matériaux très secs. Les valeurs les plus élevées correspondent à des milieux humides et à faible granulométrie.

La différence majeure entre ces deux instruments est leur profondeur d'investigation. Pour l'EM31-MK2, elle est comprise entre 3 et 6 m. L'acquisition est réalisée à raison d'une mesure tous les mètres dans le sens d'avancement de l'opérateur. Celui-ci effectue des passages parallèles environ tous les 5 à 10 m ce qui permet d'obtenir en moyenne un point de mesure pour 5 à 10 m<sup>2</sup>. L'EM38-MK2 dispose quant à lui de deux profondeurs d'investigation : 2 m et 1 m. Le protocole mis en œuvre aboutit à l'enregistrement d'une valeur de conductivité électrique par mètre carré pour chacun des deux écartements.

Pour les deux instruments, chaque point de mesure est positionné par GPS<sup>4</sup> 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.

Une surface d'environ 47 ha a été couverte avec l'EM31-MK2 pour la prospection paléogéographique. L'EM38-MK2 a pour sa part été employé sur 4,2 ha dans le cadre de l'étude archéologique de la zone de Dorgès.

## Prospection électrique

La prospection électrique a été réalisée avec un résistivimètre RM15 (*Geoscan Research*, fig. 2c) spécialement conçu pour des applications archéologiques. La méthode consiste à mesurer une résistivité électrique du terrain dans une gamme choisie de profondeurs. La résistivité, exprimée en ohm.mètre ( $\Omega.m$ ), est une expression de la nature et de la structure du terrain qui dépend de sa teneur en eau et en ions, car c'est principalement l'eau chargée (électrolyte) contenue dans le milieu qui permet le passage du courant électrique. Cette grandeur est l'inverse de la conductivité électrique déterminée par la prospection électromagnétique.

La méthode repose sur l'utilisation de deux paires d'électrodes, l'une qui sert à injecter un courant électrique dans le sol en deux points de façon à créer une boucle de courant, et l'autre qui permet de mesurer la différence de potentiel entre deux autres points. Parmi les différents types de dispositifs existant, nous n'utilisons ici que la configuration pôle-pôle qui est celle la plus adaptée à la cartographie en contexte archéologique<sup>5</sup>. Pour réaliser une cartographie électrique de la surface du sol, deux électrodes sont fixées à une grande distance de la zone étudiée et deux autres électrodes sont déplacées point à point conjointement le long de profils parallèles et équidistants. On les plante simultanément dans le sol en se déplaçant à chaque nœud d'une grille ici de maille carrée (1 m \* 1 m). La résistivité mesurée est celle du sol jusqu'à une certaine profondeur, correspondant à peu près à l'écartement entre ces deux électrodes. Au cours de cette étude, un écartement d'électrodes de 1 m a été privilégié.

Les résultats sont représentés par des images en isovaleurs colorées. Afin de faciliter la comparaison des résultats des prospections électriques et électromagnétiques, les couleurs ont été choisies de sorte que les mêmes couleurs représentent les mêmes structures. Les couleurs les plus "chaudes" (allant vers le rouge) correspondent aux structures résistantes, c'est-à-dire plutôt les structures bâties. Les couleurs les plus "froides" (allant vers le gris clair) correspondent aux zones les plus conductrices, c'est-à-dire les zones fossoyées, comblées par un matériau conducteur.

Une surface d'environ 0,76 ha a été couverte avec le résistivimètre RM15 dans le cadre de la prospection archéologique.

---

4- Global Positioning System.

5- Martinaud 1990.

## Prospection magnétique

Cette méthode permet de distinguer des matériaux présentant de très faibles différences de teneurs en minéraux magnétiques. L'instrument de mesure utilisé est un gradiomètre Ferex (*Dr Foerster Institut*, fig. 2d) muni de quatre capteurs espacés de 0,5 m. Chaque capteur fournit une valeur du gradient de la composante verticale du champ magnétique, exprimée en nanoTeslas par mètre (nT/m). En d'autres termes, cet instrument permet indirectement de distinguer les matériaux très peu magnétiques (ici notamment les vestiges constitués de pierres calcaires) de ceux présentant un signal plus intense (par exemple les structures fossoyées comblées de sédiments argileux). Cette méthode est également la plus appropriée pour détecter la présence de zones de combustion (four, foyer) ou d'objets métalliques ferreux.

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.

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 anomalies 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.

Comme dans le cas de la prospection électrique, les données sont acquises dans un système de coordonnées locales. Le carroyage est ensuite relevé par GPS pour géoréférencer les mesures et ainsi permettre de les replacer dans un système géographique commun à toutes les informations spatiales.

Une surface d'environ 2,2 ha a été couverte avec le gradiomètre FEREX dans le cadre de la prospection archéologique.

## RÉSULTATS

### Prospection paléogéographique

Cette prospection mettant en œuvre l'EM31-MK2 avait pour but de détecter des paléochenaux témoignant des modifications du cours de la Garonne au cours des derniers millénaires. Un intérêt tout particulier a été porté sur un chenal situé au sud de l'île, aujourd'hui totalement intégré à la rive gauche du fleuve. Afin de répondre à cet objectif, une large bande la plus continue possible et perpendiculaire au cours de la Garonne a été cartographiée<sup>6</sup>.

Après retrait des valeurs aberrantes en lien avec la présence de conducteurs métalliques dans le voisinage de certains points de mesure, les données brutes de la conductivité apparente montrent des variations élevées en contexte fluviatile, comprises entre 30 mS/m et 120 mS/m (fig. 3).

---

6. Lescure & Arnaud-Fassetta, dans ce volume. D'une manière générale, les résultats de ces investigations électromagnétiques ont été un élément déterminant dans le positionnement des carottages destinés à identifier les stratigraphies des paléochenaux et les paléoenvironnements.

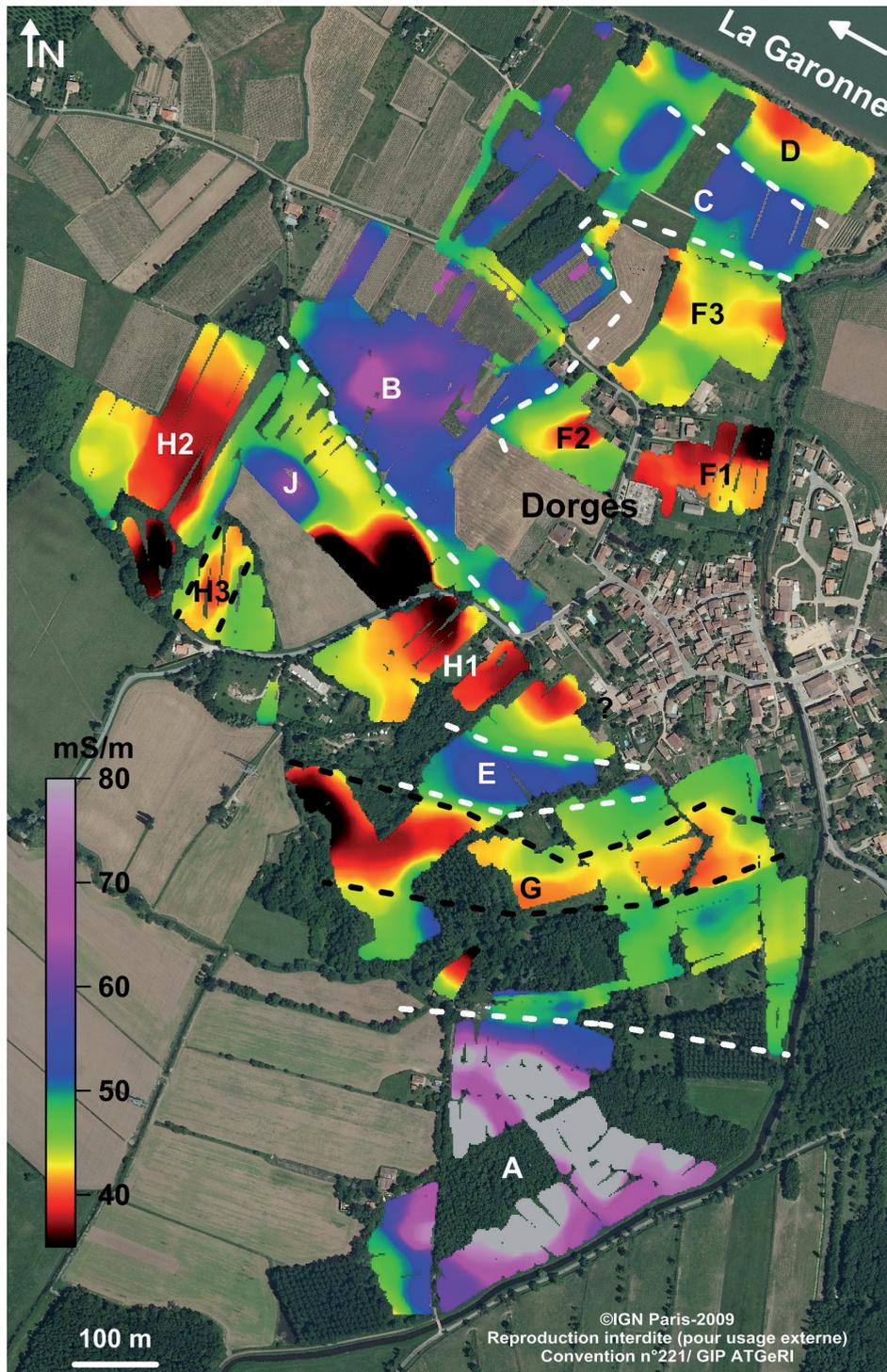


Fig. 3. Résultats des prospections paléogéographiques. Conductivité électrique apparente lissée et interprétée (profondeur d'investigation comprise entre 3 et 6 m). ULR Valor – UMR 7266 LIENSs.

En raison des contraintes d'accès aux parcelles, les données de conductivité électrique sont discontinues, ce qui rend leur interprétation délicate. De plus, les zones plantées de vignes à poteaux métalliques n'ont pas été interprétées car le signal électromagnétique est très fortement perturbé par la présence de métal. Cependant, malgré ces difficultés, plusieurs zones conductrices apparaissent, traduisant une humidité des sols plus importante. C'est au sud de la zone d'étude, le long du Saucats, que l'on trouve les plus fortes conductivités électriques (**A**). La proximité de sondages présentant une épaisseur de tourbe significative<sup>7</sup> a permis d'avancer l'hypothèse de la présence d'un paléo-chenal contournant la paléo-île de l'Isle-Saint-Georges par le sud. Cette hypothèse a depuis été confirmée par une série de carottages effectués dans le cadre de la thèse de S. Lescure<sup>8</sup>.

À l'ouest du lieu-dit Dorgès, une autre zone humide est présente (**B**). Sa limite sud est très nette, tandis que vers l'est, la zone humide se prolonge jusqu'à hauteur du bourg. Au nord, elle longe la bordure de la paléo-île puis rejoint une bande conductrice d'une centaine de mètres de large (**C**) correspondant à un second paléo-chenal<sup>9</sup>. Celui-ci est séparé de la Garonne par une bande résistante (**D**), probablement une autre paléo-île.

Une dernière zone conductrice de largeur plus réduite apparaît au sud-ouest du bourg (**E**). À l'est, elle semble déboucher au pied d'une butte circulaire sans nul doute d'origine anthropique, sur laquelle fut établi un château médiéval. Vers l'ouest, elle pourrait se prolonger entre deux zones fortement résistantes. Il s'agit probablement d'un ancien chenal.

Outre ces zones conductrices, plusieurs structures résistantes sont visibles. Le secteur ayant fait l'objet de la majorité des prospections archéologiques montre des résistivités assez fortes (**F1**), probablement en lien avec l'occupation humaine (remblais, maçonneries...).

Au nord du bourg, d'autres zones présentent une résistivité élevée (**F2** et **F3**). On peut se demander quelle en est l'origine. Différents sondages montrent que le substratum oligocène est trop profond pour être pris en compte dans le volume d'intégration de l'EM31-MK2. L'hypothèse selon laquelle il s'agirait de la structuration des dépôts quaternaires anté-holocènes, constitués de sédiments plus grossiers (sables, graviers...) que les argiles holocènes, est séduisante. Les zones résistantes pourraient ainsi être des passées ou des lentilles plus sableuses, ce qui expliquerait leur forme parfois "chenalisée". Ainsi, au sud du bourg, une structure plutôt résistante présente une physionomie étroite et allongée, avec un gradient croissant de résistivité en allant vers l'ouest (**G**). Les carottages faits par S. Lescure ont montré que cette anomalie correspondait à une épaisseur de sable de plusieurs mètres. Plus à l'ouest, plusieurs zones résistantes (**H1** à **H3**) semblent être dans le prolongement de la paléo-île, mais il est difficile d'en déduire une structuration, notamment en raison de la présence d'une vigne dont les piquets métalliques faussent totalement les mesures, les rendant anormalement élevées (**J**).

## Prospection archéologique

### *Prospection électromagnétique*

En parallèle des prospections paléogéographiques, une prospection électromagnétique a été réalisée afin de déterminer le potentiel archéologique de plusieurs parcelles situées à proximité du cimetière, dans les secteurs de Dorgès et de Napias.

---

7- Source : Banque du Sous-Sol, BRGM.

8- Lescure & Arnaud-Fassetta, dans ce volume

9- Lescure & Arnaud-Fassetta, dans ce volume

Les cartes de la conductivité électrique apparente montrent que les valeurs sont globalement plus résistantes pour une profondeur d'investigation comprise entre 0 m et 1 m (valeurs comprises entre 16 mS/m et 40 mS/m) qu'entre 0 m et 2 m (valeurs comprises entre 21 mS/m et 45 mS/m). Cela est probablement dû à la nappe phréatique dont le toit se situe en moyenne à une profondeur de l'ordre d'1,20 m. Les matériaux constituant le proche sous-sol sont donc plus humides pour une profondeur supérieure à 1 m qu'immédiatement sous la surface. Cette différence mise à part, la structuration des anomalies est identique pour les deux cartes ; l'interprétation se basera donc uniquement sur les données acquises pour une profondeur allant jusqu'à environ 2 m (fig. 4).

Dans la parcelle ouest (Dorgès), une seule zone résistante apparaît, mais sa géométrie est complexe : une large surface résistante, correspondant à l'anomalie F2 repérée avec l'EM31, est prolongée vers l'ouest par une bande étroite qui s'incurve ensuite vers le sud. Ce probable empierrement fait alors face à une structure similaire (K) qui devient de plus en plus résistante vers le sud. Ces deux structures sont séparées par un espace d'environ 10 m de large.

La parcelle la plus au sud présente plusieurs anomalies intéressantes. Une structure composée de linéaments résistants orthogonaux (L1) est voisine d'une zone plus résistante de forme rectangulaire (L2).

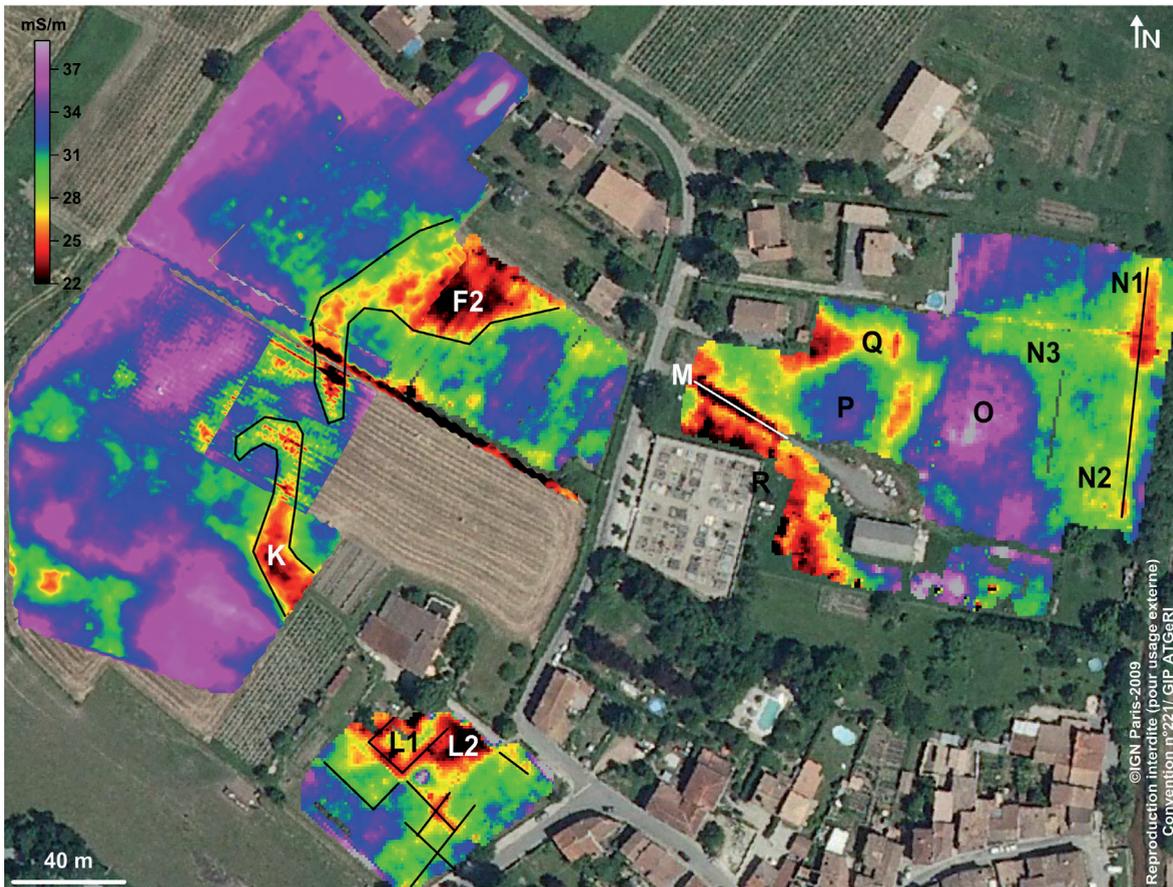


Fig. 4. Résultats des prospections électromagnétiques réalisées à Dorgès. Conductivité électrique apparente interprétée (profondeur d'investigation d'environ 2 m). ULR Valor – UMR 7266 LIENSs.

En s'intéressant aux anomalies moins marquées, on constate qu'il existe un réseau de linéaments résistants à l'échelle de la parcelle.

La troisième parcelle, bordant les côtés nord et est du cimetière (Napias), montre des structures résistantes plus marquées et de plus grandes dimensions. Si l'une d'elle (**M**) est attribuable au chemin empierré qui traverse ce pré, les autres méritent que l'on s'y attarde.

À l'est, une bande résistante d'orientation nord-sud, parallèle à la digue séparant la parcelle du Saucats, apparaît (**N1**). Elle peut être liée aux travaux d'aménagements de la rive du cours d'eau (mise en place de la digue, ou travaux de régalage). Toutefois, la présence d'autres anomalies résistantes, notamment le prolongement de **N1** vers le sud (**N2**) et la surface couverte par des valeurs de conductivité comprises entre 28 mS/m et 30 mS/m (**N3**) semblent indiquer que non. Ce probable aménagement paraît de surcroît massif.

À l'ouest de cette zone résistante apparaît une zone conductrice (**O**), et la limite quasi-circulaire entre ces deux entités est surprenante. Un peu plus à l'ouest encore, une autre zone conductrice (**P**) d'une trentaine de mètres de largeur est délimitée par plusieurs anomalies résistantes (**Q**) présentant des valeurs si faibles qu'elles correspondent probablement à des maçonneries. Au sud-ouest, à proximité du cimetière, apparaissent également des zones très résistantes (**R**). Toutefois, la faible résolution spatiale de ces données ne permet pas d'identifier précisément la géométrie de ces anomalies. Ces résultats ont cependant permis de localiser les zones à traiter en priorité avec les méthodes à plus haute résolution.

### *Prospection électrique*

Afin d'affiner les observations de la prospection électromagnétique, des prospections électriques ont été effectuées sur plusieurs secteurs.

Celui le plus à l'est (Dorgès) a été prospecté avec une profondeur d'investigation de l'ordre de 1 m, alors qu'au sud-ouest la prospection a été mise en œuvre pour des profondeurs de 0,5 m et de 1,5 m. Les données (fig. 5) montrent une dynamique des valeurs de résistivité apparente  $\rho_a$  comprise entre 20  $\Omega.m$  et 45  $\Omega.m$ , soit l'équivalent à des mesures de conductivité comprises entre 22 mS/m et 50 mS/m, ce qui est très cohérent avec les valeurs observées en prospection électromagnétique. La carte de résistivité présente d'ailleurs les mêmes anomalies que la carte de conductivité obtenue à l'EM38-MK2, en y apportant toutefois des détails supplémentaires.

Au nord du cimetière (Napias), on retrouve une zone conductrice d'une trentaine de mètres de largeur (**P**) ; ces contours, délimités par un ensemble de structures résistantes (**Q** en prospection électromagnétique), semblent être plus ou moins arrondis au nord-est et au sud-ouest.

La structure résistante **Q** peut être individualisée en plusieurs entités. À l'est, les résistivités ne sont pas très élevées (**Q1**, entre 30  $\Omega.m$  et 35  $\Omega.m$ ) ; outre l'anomalie principale, d'environ 5 m de largeur et d'orientation nord-sud, une anomalie plus ténue d'orientation NE-SE semble se dessiner (**Q2**). Au nord, la structure résistante fait une dizaine de mètres de largeur (**Q3**) et est séparée de la précédente par une bande de résistivité inférieure à 30  $\Omega.m$ . Au nord-ouest, les résistivités deviennent élevées, de l'ordre de 45  $\Omega.m$  (**Q4**) et la limite est très nette avec la zone conductrice **P**.

La partie ouest de l'anomalie **Q** présente une structure linéaire de quelques mètres de large, d'orientation nord-sud (**Q5**). De par ses dimensions, celle-ci pourrait correspondre à une voie empierrée. En effet, au sein de l'anomalie résistante **R** mise en évidence en prospection électromagnétique le long du cimetière, une structure linéaire très résistante ( $\rho_a > 40 \Omega.m$ ) prolonge l'anomalie **Q5** vers le sud (**R1**). S'appuyant sur ce probable empièchement, dont la largeur peut atteindre 5 m par endroits, des structures courtes et approximativement perpendiculaires sont présentes côté est (**R2** et **R3**). Une masse très résistante est adossée à la structure **R1** le long du mur du cimetière (**R4**). Une autre masse résistante jouxte le mur nord du cimetière (**R5**) ; il est possible d'y distinguer un prolongement vers l'est qui repartirait vers le sud à angle droit, c'est-à-dire dans la même direction que **Q5**.

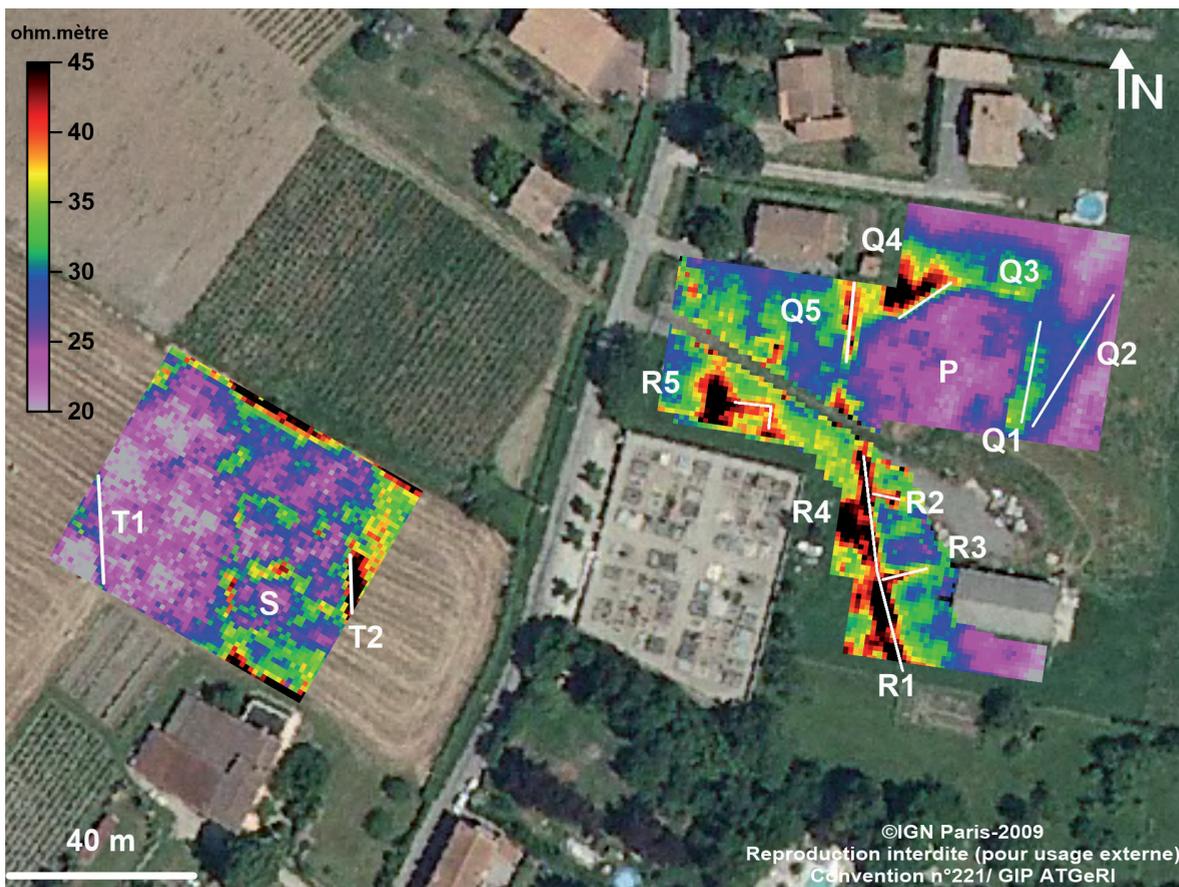


Fig. 5. Résultats de l'ensemble des prospections électriques. Résistivité électrique apparente interprétée (profondeur d'investigation d'environ 1 m). ULR Valor – UMR 7266 LIENSs.

À l'ouest de la supposée voie, plusieurs anomalies résistantes linéaires indiquent la présence d'un ensemble bâti (S) et de deux larges empièvements (T1 et T2). Leur direction commune est subparallèle à celle de la grande anomalie linéaire R1 ; il est possible que ces aménagements anthropiques obéissent au même schéma et soient contemporains.

Le groupe de constructions S apparaît comme une juxtaposition de surfaces rectangulaires résistantes ou conductrices (fig. 6). La lecture de cette anomalie est médiocre, ce qui indique probablement un mauvais état de conservation de ces vestiges. Compte tenu de la géométrie de l'anomalie et de l'abondant matériel archéologique dispersé en surface de la parcelle, il est probable qu'il s'agisse d'un bâtiment ou d'un ensemble de bâtiments gallo-romains. Il a été cartographié sur une surface supérieure à 600 m<sup>2</sup>.

### *Prospection magnétique*

Pour mettre en évidence des structures ne présentant pas un contraste important de propriétés électriques avec les matériaux du sol et pour disposer de données avec la meilleure résolution possible, une cartographie magnétique a été réalisée sur quatre zones, l'une à Napias et les trois autres à Dorgès (fig. 7).

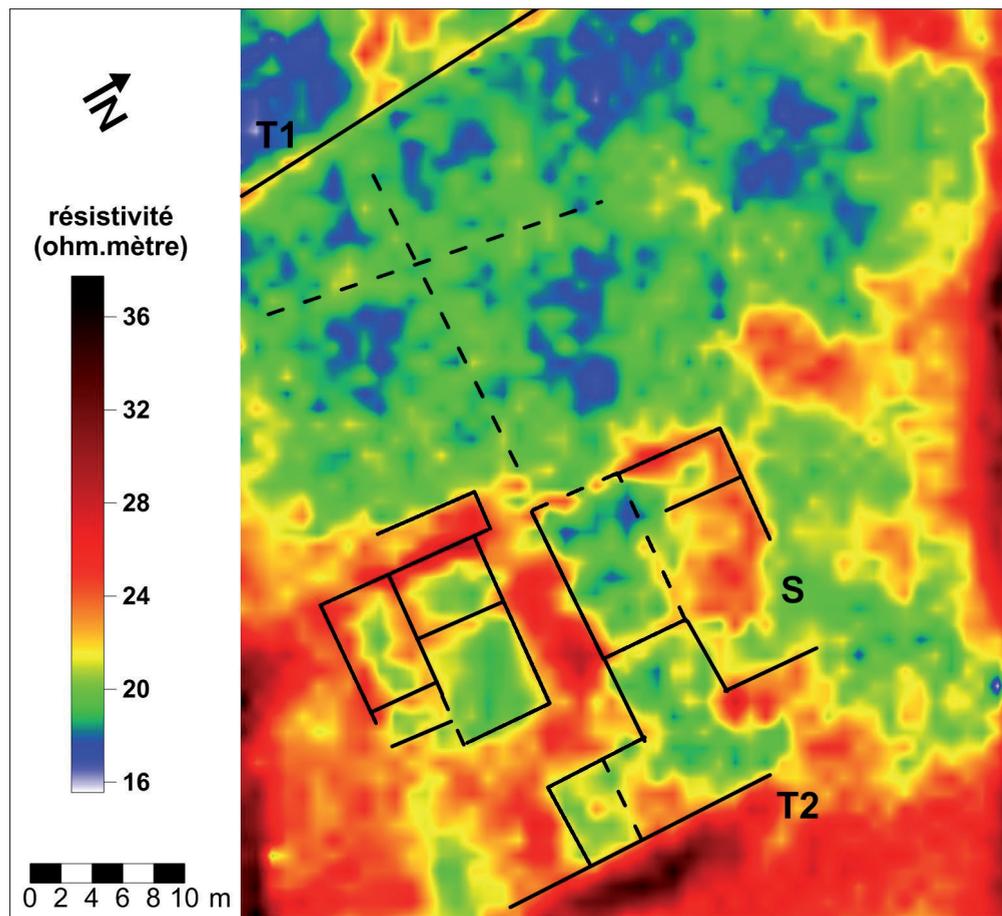


Fig. 6. Carte de résistivité électrique apparente mettant en évidence le groupe de maçonneries **S**, probablement une *villa* gallo-romaine. ULR Valor – UMR 7266 LIENSs.

Au nord-est du cimetière (Napias), hormis quelques perturbations liées à la présence d'objets métalliques visibles, des alignements d'anomalies positives circulaires de petit diamètre, très rapprochées, marquent la position des extrémités d'anciens rangs de vigne ; les culées métalliques restent en effet le plus souvent dans le sol après l'arrachage de la vigne.

La carte des anomalies magnétiques apporte aussi potentiellement des informations d'intérêt archéologique. Ainsi, plusieurs anomalies linéaires ont été détectées. L'une, positive, pourrait correspondre à un ancien fossé (**U**) ; son extrémité sud correspond à l'anomalie de résistivité **Q2**. D'autres, telles que **V1**, **V2** et **V3** pourraient être des murs. Un groupe de trois anomalies positives circulaires est également visible dans la partie nord-ouest de la parcelle (**W**) ; leur faible intensité semble indiquer qu'il s'agit de fosses.

Au nord-ouest du cimetière (Dorgès), la carte des anomalies magnétiques montre une quantité très importante de petits dipôles magnétiques, dénotant une pollution métallique. Celle-ci rend délicate l'interprétation des données. Elle est assurément en partie liée à l'usage récent de la parcelle, une ancienne vigne reconnaissable aux alignements de dipôles magnétiques intenses (culées). De tels dipôles sont généralement liés à la présence de petits objets métalliques (clous, cartouches,...). L'ouest de la parcelle se

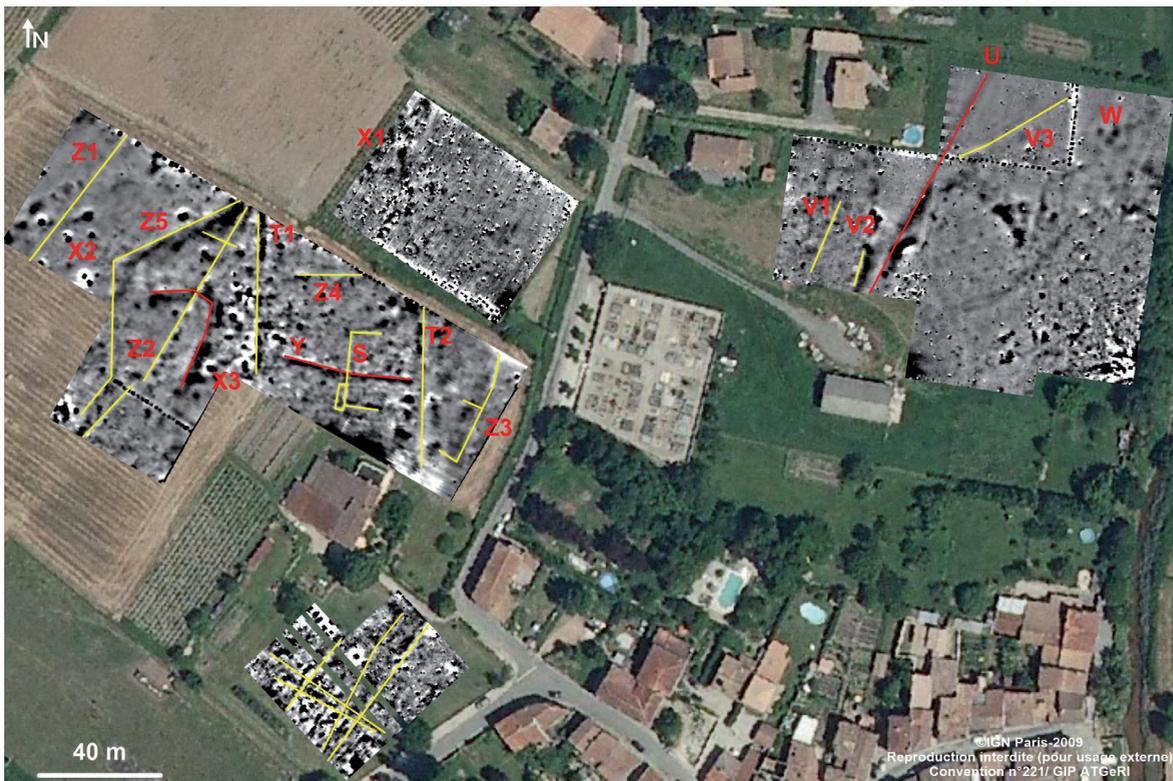


Fig. 7. Résultats de l'ensemble des prospections magnétiques. Anomalies magnétiques interprétées. Échelle linéaire en niveaux de gris (blanc : -10 nT/m ; noir : 10 nT/m). ULR Valor – UMR 7266 LIENSs.

caractérise aussi par une juxtaposition de dipôles de plus grandes dimensions (**X1**). Il pourrait s'agir d'anciens foyers ou de fours.

On retrouve le même type d'anomalies à l'ouest du cimetière (**X2**, **X3**). Leur concentration y est très élevée. Cette parcelle a livré dans les ramassages de surface des fragments de parois de four et des scories et il est probable qu'une partie des dipôles larges et intenses correspondent à des structures de chauffe en lien avec la métallurgie.

D'autre part, plusieurs structures linéaires dont l'origine anthropique ne fait aucun doute ont pu être relevées. On retrouve notamment les anomalies **T1** et **T2** ainsi que certaines parties de la construction **S**. Cette dernière est recoupée en son centre par une anomalie linéaire positive (**Y**) qui pourrait correspondre à un fossé ou à une canalisation.

D'autres anomalies linéaires négatives, longues pour certaines de plusieurs dizaines de mètres, sont présentes sur cette zone. Certaines sont orientées selon le parcellaire actuel (**Z1**, **Z2** et **Z3**), ou comme le bâtiment gallo-romain (**Z4**) ; une autre est formé d'une ligne brisée constituée de trois segments (**Z5**).

Au sud du cimetière, un réseau de linéaments sub-orthogonaux apparaît à l'échelle de la parcelle ; certains sont orientés NE-SW et d'autres NW-SE. Ces anomalies sont négatives : schématiquement, elles indiquent la présence de matériaux contenant peu de minéraux magnétiques. Il pourrait donc s'agir d'un alignement de structures calcaires dans le sol argileux. La densité de ces alignements laisse à penser que l'on pourrait être en présence de nombreux aménagements anciens mais en raison de l'utilisation actuelle de la parcelle

(jardin d'un propriétaire privé) et de la proximité d'une ferme, on ne peut totalement exclure une origine plus récente.

### CONFRONTATION DES DONNÉES GÉOPHYSIQUES ET ARCHÉOLOGIQUES

Consécutivement et parallèlement aux prospections géophysiques, quatre campagnes de sondages archéologiques ont eu lieu en divers points des secteurs de Dorgès et de Napias. Ces fouilles, bien que réalisées sur des surfaces limitées à quelques centaines de mètres carrés, ont permis de tester certaines hypothèses émises à l'issue des prospections. L'identification des sources d'anomalies géophysiques est en effet déterminante pour mieux appréhender les zones prospectées mais non fouillées.

À l'ouest du secteur de Dorgès (fig. 8), une tranchée fut effectuée en 2010 sur près de 50 m de long (zone 2). Implantée en bordure d'un chemin de terre d'orientation nord-ouest/sud-est, elle a recoupé un fossé moderne détecté par la prospection magnétique (Z1), puis un foyer (Fy2074) situé à 1 m de profondeur correspondant à un dipôle magnétique intense, et enfin, un sol de cailloutis se traduisant par une anomalie magnétique négative.

En 2012, un sondage d'une quinzaine de mètres carrés (zone 7) fut ouvert au nord de la tranchée précédente, dans un secteur en partie couvert par la prospection magnétique. Plusieurs foyers furent mis au jour dont quatre (Fy7052, Fy7058, Fy7055, Fy7033) sur une surface de 4 m<sup>2</sup>. N'ayant pu précisément les différencier sur la carte d'anomalies magnétiques, ceux situés dans l'emprise de la carte des anomalies magnétiques (Fy7052, 7058, 7055) sont notés Fy70X (fig. 8). Par analogie, on peut estimer que dans le voisinage immédiat de ces structures, il reste au minimum une douzaine de foyers qui n'ont pas été fouillés.

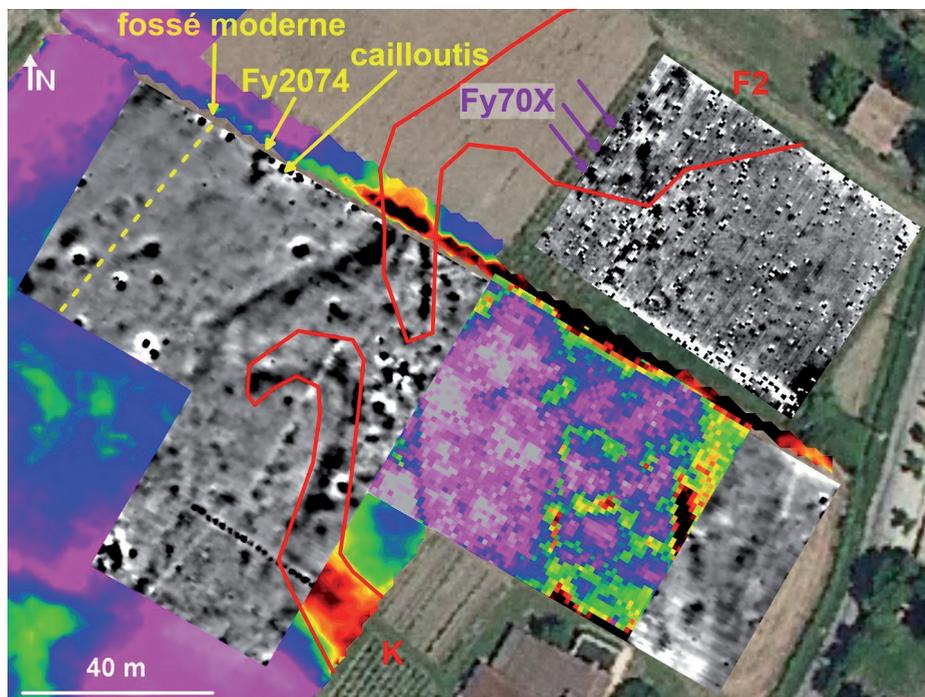


Fig. 8. Dorgès, secteur ouest. Localisation des anomalies géophysiques dont la source a été identifiée par des sondages archéologiques. La carte en couleurs correspond à la prospection électromagnétique et celle en niveaux de gris à la prospection magnétique. ULR Valor – UMR 7266 LIENSs.

À la lueur des résultats de la campagne de fouille 2014, il semblerait que cette importante concentration de structures de combustion repose sur un remblai caillouteux dont l'épaisseur augmente vers le nord. Ce remblai résistant d'un point de vue électrique semble avoir été cartographié lors de la prospection électromagnétique (F2). Sur la figure 8, les contours de cette anomalie résistante ont été indiqués par un trait rouge, de même que ceux de l'anomalie **K** qui semble de même nature. La forte concentration de foyers associée à de nombreux déchets de production du fer bruitent très fortement les résultats de la prospection magnétique amènent à supposer l'existence d'un atelier métallurgique gallo-romain.

À Napias (fig. 9), la campagne 2011 a mis en évidence, directement sous le niveau de labour, un sol de cailloutis large d'environ 4,5 m et d'une épaisseur de 0,2 à 0,4 m (zone 4). Il est constitué de galets et présente plusieurs recharges. Cette structure est associée à une fondation de mur en pierres. Il s'agit probablement d'un sol de bâtiment. Il est bordé par l'anomalie résistante **R1** (fig. 5). La forme et la structure de celle-ci indiquent qu'il pourrait s'agir d'une voie se prolongeant en **Q5**, voire en **R2** et en **R3**.

Une tranchée d'environ 25 m de long ouverte au nord-est de la zone précédente (zone 5) a permis d'identifier un puits (pt5083) jouxtant un mur (mr5030) lui-même distant d'un fossé (fs5168) situé 6 m plus à l'est. Le mur correspond à l'anomalie magnétique **V2** et le fossé à **U**. Le puits est visible sur la carte d'anomalies magnétiques où il apparaît comme une excroissance du mur.

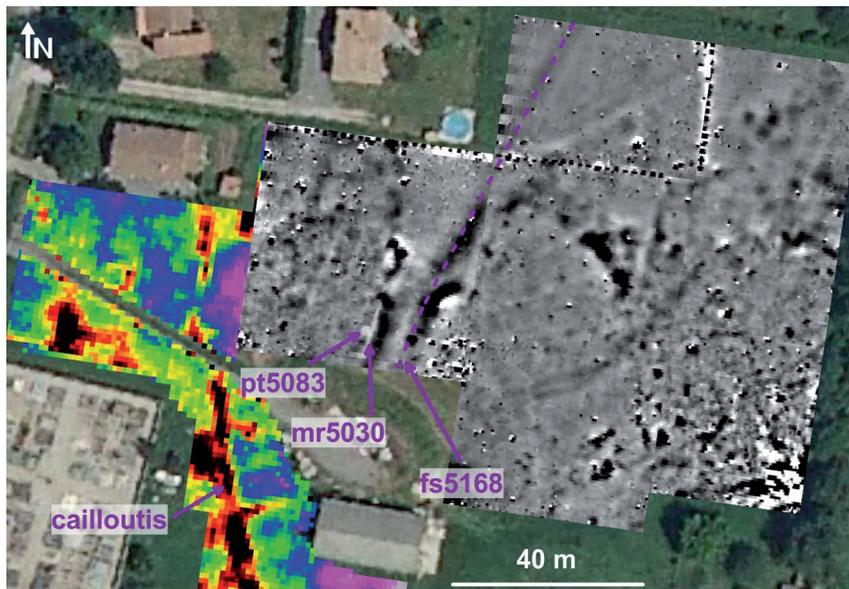


Fig. 9. Dorgès, secteur est. Localisation des anomalies géophysiques dont la source a été identifiée par des sondages archéologiques. La carte en couleurs correspond à la prospection électrique et celle en niveaux de gris à la prospection magnétique. ULR Valor – UMR 7266 LIENSs.

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Cette étude devait répondre à un objectif double : d'une part définir cartographiquement la position des zones humides afin de faciliter le choix de l'emplacement de carottages en vue d'une étude paléogéographique et paléoenvironnementale et, d'autre part, identifier les zones d'intérêt archéologique dans le secteur de Dorgès. Le premier point a été abordé au travers de la prospection de plusieurs dizaines d'hectares par la méthode électromagnétique (EM31-MK2). Il en résulte une cartographie des zones conductrices - donc potentiellement d'anciennes zones en eau ou inondables - et des zones résistantes, sur lesquelles devait se concentrer l'occupation. Deux paléochenaux ont ainsi pu être déterminés avec le concours de données de carottages.

Pour le second point, la mise en œuvre de différentes méthodes géophysiques à haute résolution (électromagnétique, électrique et magnétique) a permis d'apporter de nouvelles connaissances sur l'extension des zones à fort potentiel archéologique. Ainsi, plusieurs structures probablement d'origine anthropique ont pu être détectées. Principalement concentrées autour du cimetière, ces acquisitions ont mis en évidence des maçonneries (notamment un bâtiment d'une trentaine de mètres de côté), une voie de cailloutis traversant la zone d'étude selon un axe nord-sud, plusieurs fossés, de nombreux foyers, des zones remblayées.

Ces travaux montrent l'intérêt de la prospection géophysique pour cartographier rapidement des surfaces inaccessibles à la fouille. Ces outils de reconnaissance non invasive permettent de localiser les structures les plus imposantes et d'orienter les choix de la fouille. En revanche, les interprétations sont majoritairement constituées d'hypothèses. Seule la fouille, même au travers de sondages très localisés, permet d'aborder le détail de la stratigraphie et d'accéder aux données chronologiques. Il est alors possible, moyennant quelques précautions, d'extrapoler les résultats à l'échelle de l'emprise des cartographies géophysiques.

## Bibliographie

---

Martinaud, M. (1990) : "Intérêts du dispositif bipôle C-P en prospection électrique non mécanisée", *Revue d'Archéométrie*, 14, 5-16.

