



Prospections géophysiques sur le site néolithique du "Pontet" (Saint-Nazaire-sur-Charente, Charente-Maritime)

Guillaume Bruniaux, Vivien Mathé, Francois Leveque, Vincent Ard, Camus
Adrien

► To cite this version:

Guillaume Bruniaux, Vivien Mathé, Francois Leveque, Vincent Ard, Camus Adrien. Prospections géophysiques sur le site néolithique du "Pontet" (Saint-Nazaire-sur-Charente, Charente-Maritime). Actes des Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, 2016, Bayonne, France. hal-02120697

HAL Id: hal-02120697

<https://hal.science/hal-02120697>

Submitted on 29 May 2019

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.

PROSPECTIONS GÉOPHYSIQUES SUR LE SITE NÉOLITHIQUE DU " PONTET " SAINT-NAZAIRE-SUR-CHARENTE (CHARENTE-MARITIME)



Guillaume BRUNIAUX, Vivien MATHÉ, François LÉVÊQUE,
Vincent ARD et Adrien CAMUS

Résumé

Le site du Pontet est localisé à proximité de l'estuaire de la Charente. Il a été découvert en 2009 par E. Bouchet sur des clichés aériens montrant la présence de quatre fossés discontinus et subparallèles attribués au Néolithique récent. Une campagne de prospection magnétique à haute résolution a été effectuée sur l'ensemble du site en employant un protocole original de cartographie magnétique. La carte résultante est de grande qualité. Elle précise le tracé des fossés de l'enceinte et met en évidence deux autres enceintes, une imposante entrée avec des « pinces de crabe », des fosses et des trous de poteau. Ces données ont été complétées par des cartes et des sections de résistivité électrique. L'ensemble de ces données pose de solides bases préliminaires à une étude du site par les méthodes d'exploration archéologique plus conventionnelles. Les prospections géophysiques ont ainsi permis de cibler une zone de fouille correspondant à un alignement de quatre fosses qui interrogeaient l'équipe sur leur fonction.

Mots-clés

Prospection magnétique, prospection électrique, haute résolution spatiale, enceinte fossoyée, fosse, Néolithique récent/final.

Abstract

The Neolithic site of Le Pontet is located near the estuary of River Charente. It was identified by E. Bouchet in 2009 on aerial photographs showing the presence of four subparallel and discontinuous ditches. Their morphologies indicate that they correspond to the late Neolithic period. A high spatial magnetic survey was carried out to map all site using original protocol of magnetic survey. The resulting map is of high quality. It identified the tracing of the causewayed enclosures and highlights two other enclosures, a great entrance with «pinces de crabe» (Crab's pincers), pits and postholes. This map has been completed by electrical resistivity maps and tomographies. All these data provide a solid preliminary basis to archaeological excavations. Thus, geophysical surveys aim at an excavation zone corresponding to an alignment of four pits which interrogated the interdisciplinary team on their function.

Key words

Magnetic survey, electrical survey, high spatial resolution, causewayed enclosure, pit, Late Neolithic period.

INTRODUCTION

Lors de travaux interdisciplinaires sur un site archéologique, la prospection géophysique permet d'apporter beaucoup d'informations en amont des opérations de fouille. L'objectif est d'optimiser le choix des fenêtres de fouille et des stratégies d'investigation. Le site néolithique du Pontet a été choisi pour tester et mettre en place des protocoles de prospections géophysiques applicables dans ce contexte de recherche (fig. 1, A).

Ce site est localisé à Saint-Nazaire-sur-Charente (Charente-Maritime) et à 5 km de l'estuaire de la Charente (fig. 1, A). Il est implanté sur le plateau calcaire d'une petite vallée dont les versants sont des paléo-falaises. Il a été identifié en 2009 par Éric Bouchet sur les clichés IGN (2007) visibles sur les orthophotographies de la BD ORTHO® 2006 (fig. 1, B). Ces images montrent la présence de quatre fossés discontinus et subparallèles dont la morphologie et le matériel trouvé en surface, lors des prospections pédestres, indiquaient qu'ils correspondent à la période du Néolithique récent/final. Afin d'apporter des informations supplémentaires, une campagne de prospection géophysique a été réalisée dans le cadre d'une thèse de doctorat et du projet collectif de recherche (PCR) « Dynamiques d'occupation et d'exploitation du sel dans les golfes charentais, du Néolithique à l'âge du Fer ».

MATÉRIELS ET MÉTHODES

La prospection magnétique

Un protocole de prospection magnétique original a été employé pour cartographier l'ensemble du site avec une haute résolution spatiale (25 mesures/m²) et une haute précision de positionnement (infradécimétrique). En effet, la méthode magnétique est bien adaptée aux enceintes fossoyées du Néolithique, comme cela a été démontrée sur d'autres sites dans la région (Mathé *et al.*, 2012 ; Ard *et al.*, 2015) et ailleurs en France et en Europe (Eder-Hinterleitner *et al.*, 1996 ; Hasek et Kovarnik, 1999 ; Křivánek, 2006 ; Hamon et Hulin, 2011)

Le principe de ce protocole est de cartographier les variations du champ magnétique total via un magnétomètre G-858 (Geometrics, *fig. 2, A*) composé de deux capteurs à vapeur de césium en position horizontale et espacée de 0,39 m (magnétomètre mobile). Les capteurs sont à 0,34 m du sol. Les mesures magnétiques du mobile sont corrigées des variations temporelles du champ magnétique terrestre (liées à l'activité solaire) par un autre magnétomètre disposé en base (*fig. 2, B*). La localisation des mesures magnétiques est fournie par une station totale motorisée (S8 Trimble, *fig. 2, C*) via un réflecteur placé entre les deux capteurs du magnétomètre mobile (*fig. 2, A* ; Lévêque et Mathé, 2015 ; Bruniaux *et al.*, 2015).

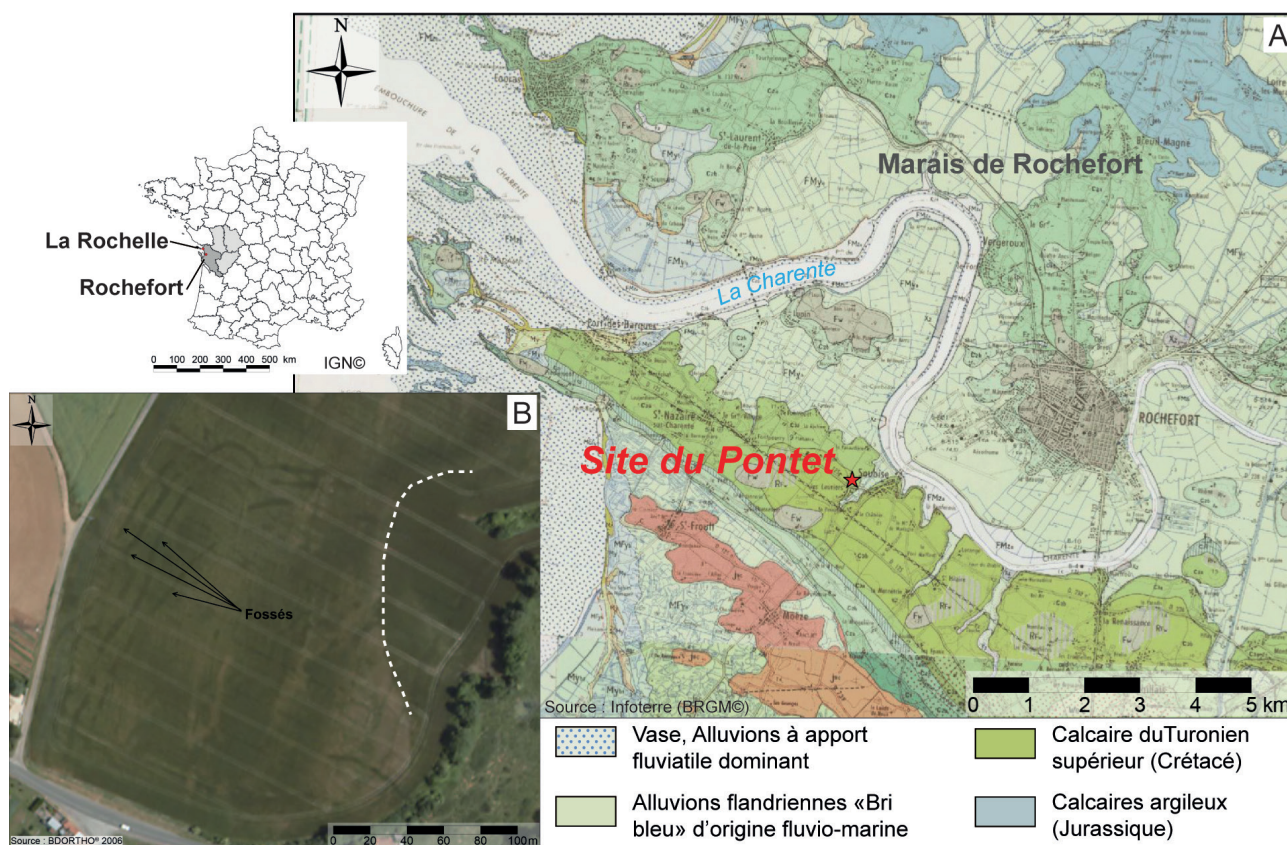


Figure 1 : A - Le site du Pontet est localisé près de Rochefort, à 5 km de l'embouchure de la Charente (carte géologique de Rochefort, Bourgeuil et al., 1972). B - Il a été identifié par E. Bouchet sur des photographies aériennes montrant la présence d'une enceinte fossoyée. Il est implanté à proximité d'une petite vallée dont les versants sont des paléofalaises calcaires (en pointillés blancs).

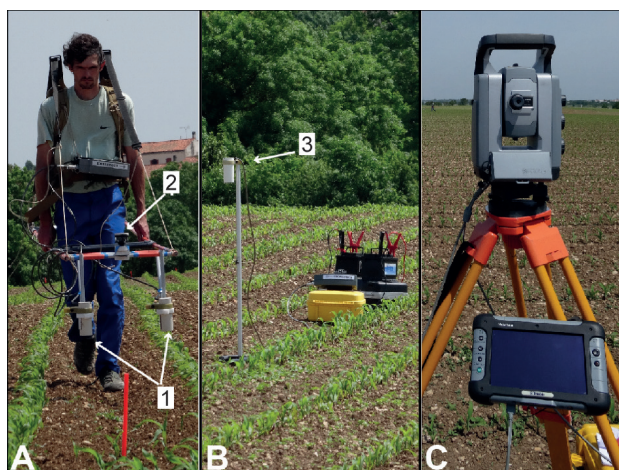


Figure 2. : A - Magnétomètre G-858 (Geometrics) mobile muni de deux capteurs à vapeur de césium (1), espacés horizontalement de 0,39 m l'un de l'autre. Le réflecteur est placé entre les deux capteurs (2). B - Magnétomètre G-858 fixe disposé en base. C - Station totale motorisée (S8, Trimble). Cliché G. Bruniaux.

Une description détaillée de ce protocole spécifique est en cours de publication (Bruniaux et al., 2018).

Pour simplifier la lecture de la carte des anomalies magnétiques, une réduction aux pôles est effectuée (Baranov et Naudy, 1964). C'est un algorithme qui transforme les anomalies magnétiques dipolaires mesurées à une latitude donnée en une anomalie mesurée dans un champ magnétique vertical (pôles magnétiques). Ce traitement permet de centrer les anomalies par rapport à leurs sources.

La prospection électrique

La carte de résistivité électrique apparente

La cartographie de résistivité utilise un résistivimètre RM15 (Geoscan Research) conçu pour l'archéologie. Il est muni de quatre électrodes disposées en configuration pôle-pôle. Cette configuration est l'une des mieux adaptée à la prospection électrique en contexte archéologique (Martinaud, 1997). La profondeur médiane d'investigation est de l'ordre de l'écartement inter-électrodes (0,5 m) et la répartition des résistivités électriques apparentes est proche de la morphologie des structures prospectées (Martinaud, 1990).

La section de résistivité électrique

La section de résistivité électrique fournit une image de la répartition verticale de la résistivité de la subsurface. Pour ce faire, soixante-quatre électrodes sont disposées le long d'un profil linéaire et espacées d'un même écartement. Elles sont connectées à deux câbles multi-prises qui sont branchés à un résistivimètre Terrameter LS (ABEM). Ce dernier exécute une séquence programmée de mesures de résistivité électrique apparente. Les données sont traitées sous le logiciel Res2Dinv pour obtenir une section de résistivité électrique (Loke, 2014).

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

La carte des anomalies magnétiques réduite aux pôles (fig. 3) a précisé le tracé de l'enceinte fossoyée E1, découverte sur les clichés aériens (fig. 1, A), et a mis en évidence deux autres enceintes E2 et E3 (fig. 3). La première (E1) est composée d'une série de quatre fossés discontinus et subparallèles, la seconde (E2) d'au moins deux fossés et la troisième (E3) d'un unique fossé. Les deux premières enceintes possèdent un total de dix entrées, marquées par une interruption des fossés (I1, I2, I3, I5, I7, I8, I9 et I10) ou par la présence de pinces de crabe (I4 et I6). Les enceintes E1 et E2 se rabattent sur une paléo-falaise calcaire (grande anomalie magnétique négative orientée N-S).

La carte magnétique fournit l'organisation générale du site néolithique. L'interaction interdisciplinaire entre géophysicien et archéologue a ainsi permis de cibler une zone intéressante à fouiller. Elle s'est focalisée sur un alignement de quatre anomalies magnétiques circulaires, pouvant être associées à des fosses à l'intérieur de l'enceinte E2. D'orientation sud-ouest/nord-est, cet alignement n'était pas visible sur les clichés aériens. Leurs dimensions importantes (au moins 4 m de diamètre) et leur emplacement à l'intérieur de l'enceinte rappelle la configuration des fosses des sites voisins de la Garenne à Saint-Hyppolite et de la Sauzaie à Soubise (Burgaud, 1937 ; Gabet et Massaud, 1965 ; Pautreau 1974). Fouillées anciennement, les fosses de ces deux sites sont aujourd'hui réinterprétées comme de possibles structures liées à l'exploitation du sel (Ard et Weller, 2014). Une ouverture, d'environ 250 m², a donc été décapée en septembre 2016 afin de sonder les anomalies identifiées au Pontet pour en étudier la morphologie et le comblement, tout en comparant l'information géophysique avec la réalité du terrain.

La carte de résistivité électrique (fig. 4) met principalement en évidence les hétérogénéités du toit du substrat et de l'épaisseur du sol. Les structures plus résistantes correspondent au substrat sub-affleurant (sol épais d'une dizaine de centimètres). Les structures plus conductrices sont associées à une épaisseur de sol plus importante (jusqu'à plus de 0,6 m). Sur les quatre fosses, trois sont clairement identifiables (flèches noires, fosses 2, 3 et 4). Ce qui signifie qu'elles sont à moins de 0,5 m sous la surface et qu'elles sont associées à des structures plus conductrices que leur encaissant. Les deux fosses les plus à l'est sont encaissées dans le substrat calcaire sub-affleurant. Ces fosses apparaissent avec des résistivités électriques de l'ordre de 150 à 170 Ω.m ; elles sont probablement de nature plus argileuse que le substrat calcaire. La fosse 2 est plus conductrice que les deux précédentes et possède une signature électrique similaire à la zone conductrice plus au nord. La fosse 1 n'est pas identifiable ; probablement parce qu'elle a une signature électrique très proche de celle de son encaissant.



Figure 3 : carte des anomalies magnétiques réduites aux pôles du site néolithique du Pontet montrant la présence de trois enceintes fossées E1, E2 et E3. La première enceinte est composée de quatre fossés (F) dont les discontinuités marquent la présence d'entrées (I1 à I15). La grande entrée I4 est caractérisée par des « pinces de crabe » (P) et par différentes structures composées par des ensembles de trous de poteau pouvant être associées à un système de chicanes. La seconde enceinte est formée par deux fossés discontinus (F) et différentes entrées (I6 à I10). La troisième enceinte est composée par un unique fossé continu.

La section électrique a été positionnée en travers des quatre fosses (fig. 4). Elle fournit des informations sur la répartition verticale de la résistivité du sol et du substrat calcaire (fig. 5). Le substrat est caractérisé par des résistivités électriques très élevées ($> 225 \Omega.m$). Au-dessus est présent un milieu plus conducteur correspondant à l'épaisseur de sol développée sur le substrat. La section confirme les données de la carte électrique (fig. 4). En effet, le substrat est sub-affleurant dans la partie est tandis que dans la partie ouest, le sol est plus épais (fig. 5). Les deux fosses centrales font environ un mètre

de profondeur pour trois mètres de diamètre. Les dimensions sont en accord avec les anomalies magnétiques qui apparaissent de même dimension (fig. 5 et 6). La fosse ouest est plus difficilement identifiable (même signature électrique et même épaisseur que le sol). Sur la carte magnétique (fig. 3), la fosse est la plus magnétique. Elle apparaît sur la section électrique (fig. 5) avec des contours très anguleux. La fouille a montré que cette fosse était d'époque moderne (des débris métalliques et de tuiles étaient la source principale du signal magnétique), contrairement aux trois autres qui correspondent à

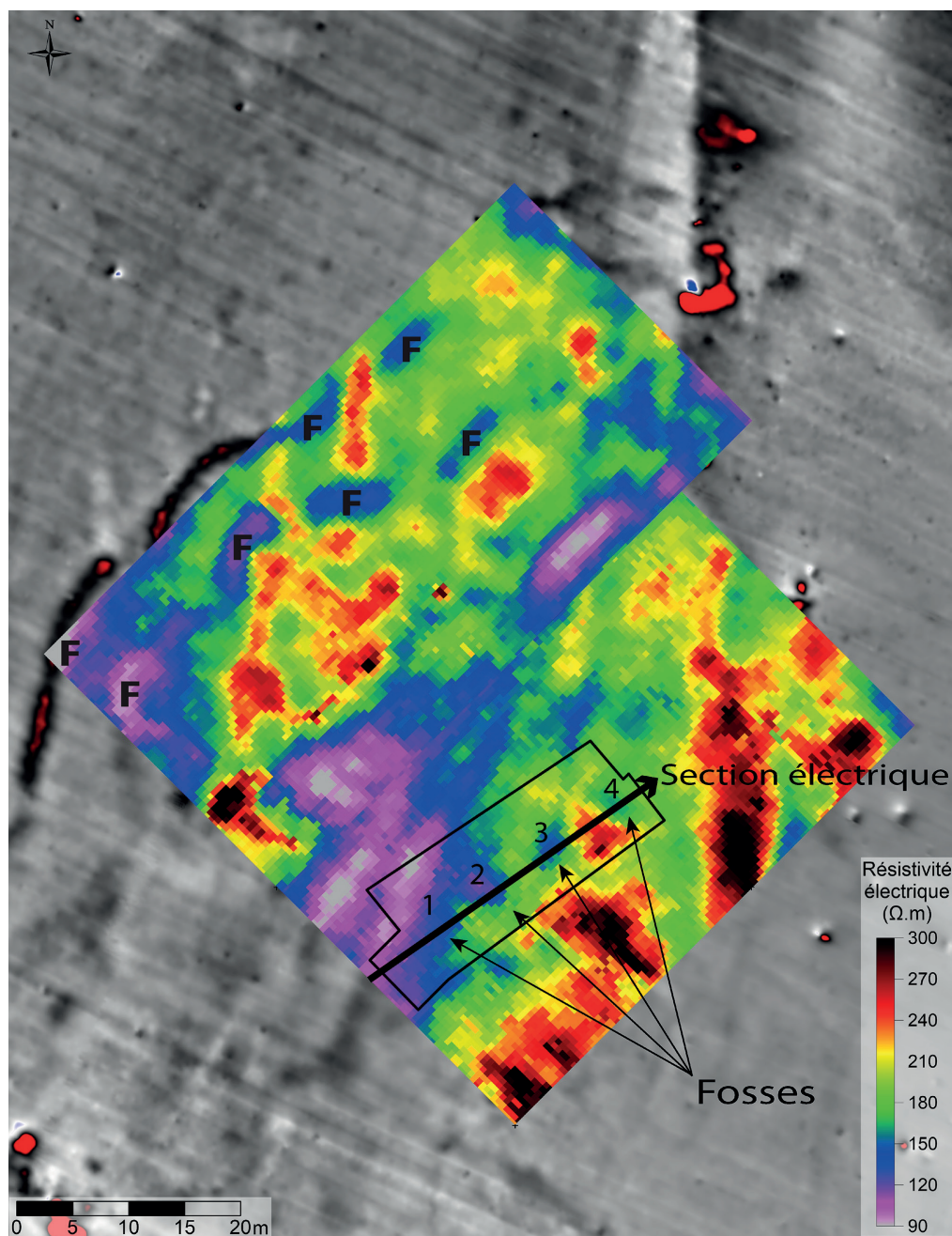


Figure 4. : carte de la résistivité électrique apparente. Les structures résistantes ($> 210 \Omega.m$) correspondent au toit du substrat calcaire sub-afféurant. Les structures conductrices ($< 210 \Omega.m$) sont associées à une épaisseur de sol plus importante et aux fossés (F) de l'enceinte E2. L'emprise de la fouille correspond au polygone noir.

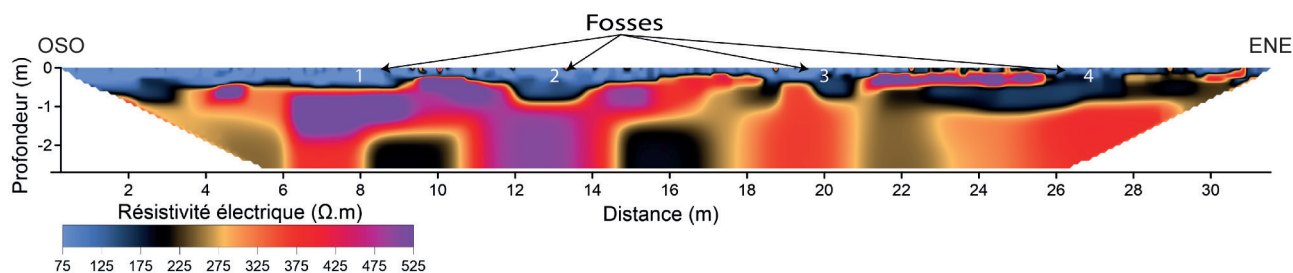


Figure 5 : section de résistivité électrique recoupant les fosses (fig. 4), avec une profondeur d'investigation d'environ 2 m. Les structures résistantes ($> 225 \Omega.m$) correspondent au substrat calcaire. Les structures conductrices ($< 225 \Omega.m$) sont associées au sol et au comblement des fosses. Celles-ci ont une signature électrique proche du sol. La section électrique montre des variations de l'épaisseur du sol qui sont cohérentes avec la carte électrique (fig. 4).

des anfractuosités du substrat ayant piégé des sols d'occupation du Néolithique récent II (Péu-Richard maritime).

CONCLUSIONS

Le protocole de prospection magnétique à haute résolution spatiale et haute précision permet d'acquies une carte magnétique de très grande qualité. Le couplage de cette carte avec d'autres méthodes géophysiques, telles que la cartographie électrique et la section électrique, fournissent des informations complémentaires, notamment, les hétérogénéités du toit du substrat et de l'épaisseur du sol. La section électrique renseigne

sur la profondeur d'apparition des structures et leurs dimensions. La combinaison de ces protocoles fournit une très bonne base de travail pour préparer les fouilles archéologiques.

L'interaction entre la géophysique et l'archéologie permet une bonne approche d'un tel site. La carte magnétique fournit une vue d'ensemble du site pour cibler une zone intéressante à fouiller et les deux méthodes électriques viennent compléter les connaissances. L'interaction est aussi à double sens car la fouille permet de comprendre les sources des signaux magnétiques et électriques et, par conséquent, de mieux interpréter les résultats des prospections géophysiques des zones non fouillées.

BIBLIOGRAPHIE

- Ard V., Mathé V., Lévêque F., Camus A.
2015 : A Comprehensive Magnetic Survey of a Neolithic Causewayed Enclosure in West-central France for the Interpretation of Archaeological Features, *Archaeological Prospection*, vol. 22, issue 1, p. 21-2.
- Ard V., Weller O.
2014 : Des enceintes qui ne manquent pas de sel, Les vases de «type Champ-Durand» comme témoins d'une activité spécifique aux pourtours des marais poitevin et charentais, in Joussaume R., Large J.-M., Corson S., Le Meur N., Tortuyaux J.-P. (dir.), *Enceintes néolithiques de l'Ouest de la France de la Seine à la Gironde*, actes du colloque CrabeNéo, Les Lucs-sur-Boulogne, 19-21 sept. 2012, Chauvigny, Association des Publications Chauvinoises, (Mémoire XLVIII), p. 371-385.
- Baranov V., Naudy H.
1964 : Numerical Calculation of the Formula of Reduction to the Magnetic Pole, *Geophysics*, vol. 29, n° 1, p. 67-79.
- Bourgueil B., Moreau P., Gabet C., L'Homer A., Vouvé J.
1972 : Carte géologique de la France à 1/50 000, Rochefort XIV-30, Notice explicative, Orléans, BRGM, 31 p.
- Bruniaux G., Lévêque F., Mathé V., Camus A., Romey C., Ard V.
2015 : High Spatial Resolution Magnetic Survey on the Neolithic Site of Le Pontet (Charente-Maritime, France) : Presentation of the Method and Associated Processing, in Campanelli A., Cerchiai L., Daponte P., Langella A., *Ist International Conference on Metrology for Archaeology*, Benevento (Italie), 23-23 Octobre 2015, vol. 1, p. 550-555.
- Bruniaux G., Mathé V., Lévêque F., Camus A., Ard V.
2018 : Data Processing Chain to High Spatial Resolution Magnetic Survey: Application on the Neolithic site of « Le Pontet » (Charente-Maritime, France), *Archaeological Prospection*, vol. 25, issue 1, p. 3-16.
- Burgaud P.
1937 : Un fond de cabane néolithique à « La Garenne », commune de Saint-Hippolyte (Charente-Inférieure), *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. 34, n° 2, p. 132-140.
- Gabet C., Massaud J.
1965 : Le gisement peu-richardien de « La Garenne 2 », commune de Saint-Hippolyte (Charente-Maritime), *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. 62, n° 1, p. 159-195.
- Eder-Hinterleitner A., Neubeauer W., Melichar P.
1996 : Restoring Magnetic Anomalies, *Archaeological Prospection*, vol.3, issue, 4, p. 185-197.
- Hamon T., Hulin G.
2011 : Les bâtiments du Néolithique final des Vaux à Moulins sur Céphons (Indre) et les apports de la prospection géophysique in Bostyn F., Martial E., Praud (dir.), *Le Néolithique du Nord de la France dans son contexte européen : habitat et économie aux 4^e et 3^e millénaires avant notre ère*, actes du 29^e colloque Interrégional sur le Néolithique, Villeneuve d'Ascq, 2 et 3 oct. 2009, (Revue archéologique de Picardie, n° spécial, 28), p. 437-449.
- Hasek V., Kovarik J.
1999 : Aerial and Geophysical Prospection in Archaeological Research of Prehistoric Circular Ditches in Moravia, *Archaeological Prospection*, vol. 6, issue 4, p. 187-209.
- Křivánek R.
2006 : Magnetometric Prospection of Various Types of Large Ditched Enclosures in Bohemia, *Archaeological Prospection*, vol. 13, issue 1, p. 25-43.
- Lévêque F., Mathé V.
2015 : Prospection magnétique 3D à haute résolution, du site à l'objet, in Dillmann P., Brugal J.-P. (dir.), *Les Nouvelles de l'archéologie, Méthodes et formations en archéométrie en France*, Paris, éditions Errance, n° 138, p. 19-23.
- Loke M.H.
2014 : Rapid 2-D Resistivity & IP Inversion Using the Least-squares Method, RES2DINVx32 ver. 3.71 with Multi-core Support and RES2DINVx64 ver. 4.03 with 64-bit Support, Geotomo Software, Malaisie, 124 p.
- Martinaud M.
1990 : Intérêts du dispositif bipôle C-P en prospection électrique non mécanisée, *Revue d'Archéométrie*, n° 14, p. 5-16.
- Martinaud M.
1997 : La pratique de la méthode électrique par une unité de service en prospection archéologique. Choix des quadripôles et exemples de résultats, *Revue d'Archéométrie*, n° 21, p. 5-20.
- Mathé V., Lévêque F., Druet M., Ard V.
2012 : Qu'apporte la prospection géophysique à l'étude d'un champ néolithique ? L'exemple du site de Bellevue à Chenommet (Charente), in Sénépart I., Perrin T., Thirault E., Bonnardin S. (dir.), *Marges, frontières et transgressions, et actualités de la recherche*, actes des VIII^e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, Marseille, 7 et 8 nov. 2008, Toulouse, Éditions Archives d'Écologie préhistorique, p. 135-140.
- Pautreau J.-P.
1974 : *L'habitat peu-richardien de la Sauzaie, commune de Soubise (Charente-Maritime)*, Fouille de sauvetage, Premiers résultats, Rochefort, Circonscription des Antiquités préhistoriques Poitou-Charentes 101 p.