

École thématique CNRS 2022 RADARCHEO

Cartographie 3d par radar-sol des structures archéologiques enfouies.

Mise en œuvre, traitement et mise à disposition dans les systèmes d'information géographique

10-14 octobre 2022

Site archéologique du Vieil-Evreux/Gisacum

Le projet RADARCHEO est lié à l'émergence de l'utilisation d'une technique déjà ancienne (années 70) connue des géophysiciens et qui se développe rapidement dans le domaine de l'archéologie. Même si l'utilisation des méthodes géophysiques non-destructives pour cartographier le patrimoine enfoui est avérée depuis les années 1970 en France, ce n'est qu'à partir des années 2000 que les développements instrumentaux (capteurs et informatique) ont permis une acquisition rapide et précise, nécessaire à la cartographie des vestiges enfouis en archéologie. Depuis lors, le développement du radar-sol (entre 10 MHz et 3GHz) soutenu par les applications économiquement plus porteuses comme la détection des réseaux ('Utilities' en anglais, détection des canalisations d'eau, gaz, électricité) a été la seule technologie capable de cartographier en 3 dimensions les structures dans le sous-sol.

L'évolution des radars-sol a été rapide puisqu'en moins de vingt années, nous sommes passés de simples coupes (2D) du sous-sol acquises à la main en déplaçant deux antennes à une imagerie en 3D en utilisant des réseaux d'antennes tractées sur le sol par des véhicules. Les informations inédites que nous apportent les 'anomalies' géophysiques et leur interprétation permettent alors un renouvellement complet de notre approche du patrimoine enfoui tout en amenant de nouveaux questionnements. L'enjeu de cette reconnaissance est donc de détecter les vestiges archéologiques sous un autre angle que ceux apportés par les moyens traditionnels (fouille ou étude des plans anciens).

Véritable outil de diagnostic scientifique, elle permet d'anticiper les découvertes archéologiques lors des travaux d'aménagement dans un milieu particulièrement 'sensible' où tout arrêt des travaux a des conséquences financières importantes. Elle permet aussi de renouveler les études sur l'archéologie urbaine, là où des fouilles ne sont pas possibles, préservant ainsi le patrimoine dans le cadre d'un développement durable. Enfin elle est reconnue maintenant comme un outil de sécurisation des chantiers.

L'intérêt de disposer d'une vue globale des structures est de pouvoir repositionner dans un même ensemble géoréférencé l'ensemble du bâti présent et passé, et ainsi mieux lire l'organisation des structures découvertes à travers le temps. L'archéologue, l'urbaniste ou l'architecte interagissent pour prendre en compte à la fois le contexte humain (incendies, abandon, reconstruction) et topographique (inondation, mouvement de terrain), qui accompagnent l'histoire du site afin d'anticiper les travaux à venir. L'utilisation des radars nécessite cependant le respect de certains protocoles et des conditions technologiques pour proposer un résultat au niveau des besoins attendus.

Au niveau mondial, nous avons effectué une statistique en se basant sur le nombre de papiers proposés lors des conférences internationales sur la prospection archéologique

(ICAP) organisées tous les deux ans : en partant de la conférence de 2007 à Nitra (Slovaquie), sur 83 contributions, le radar apparaissait dans 19 d'entre elles (23%). Dix ans après, en 2017, lors de la dernière conférence internationale de Bradford, sur 108 papiers, 44 incluaient des études utilisant le radar (41%). En dix ans, le nombre de cas d'études radar a donc presque doublé et montre l'utilisation de plus en plus courante de cette méthode. Ce chiffre est en progression significative et montre l'intérêt de cette technique dans le champ disciplinaire de l'archéologie.

On constate que son développement en France est très faible par rapport aux autres méthodes de détection (électrique, magnétique, électromagnétique basse fréquence). La communauté des archéologues connaît donc peu ou mal cette technique, en particulier ses conditions d'utilisation.

Objectifs de la formation

La formation cherche à proposer un bon équilibre entre apprentissage théorique et mise en œuvre pratique. Les présentations de la formation seront réalisées par des chercheurs confirmés, offrant différents points de vue sur le radar puisqu'issus de disciplines différentes offrant ainsi un bon équilibre entre apprentissage théorique (jours 1 et 3), mise en œuvre pratique (jour 2) et intégration dans les problématiques archéologiques actuelles (jours 4 et 5). Un certain nombre d'applications seront discutées ainsi que les processus détaillés de mise en œuvre pratique.

Nous disposerons d'un terrain d'expérimentation juste à la sortie de la salle de cours, sur un site archéologique déjà reconnu par différentes méthodes géophysiques. De plus, nous disposerons d'un nombre conséquent de radars de différents fabricants.

Les ateliers s'effectueront sous la forme de groupes de travail aux niveaux mélangés. Chaque groupe travaillera sur une partie du site archéologique. Un set de données sera également mis à disposition des groupes de travail si les conditions météorologiques empêchent les acquisitions. L'atelier du dernier jour sera consacré entre autre à de courtes présentations orales permettant à chaque groupe de résumer le travail effectué sur leurs données et problématiques. Seront alors dégagés les nouveaux champs d'application du radar et les nouveaux traitements à développer en fonction des problématiques archéologiques (le cas de l'archéologie urbaine sera développé). In fine, la traçabilité sur la gestion des données sera abordée pour une meilleure transmission.

Public concerné (20 personnes max.)

- **Prioritairement** : Chercheurs CNRS et jeunes chercheurs (Doctorants et Post-doctorants) français et européens.
- **Secondairement** : Décideurs en archéologie (Ministère de la Culture- Direction générale du Patrimoine et de l'Architecture, DRAC/SRA, Architectes des MH)

Prérequis

Aucune connaissance de la méthode radar n'est demandée (il n'y aura pas de cours sur la physique du radar), ni de programmation (logiciels existants). Une connaissance des méthodes de l'archéologie est un plus mais non nécessaire. Les cours seront en français.

Lieu, calendrier et programme

La formation aura lieu sur le site archéologique du Vieil-Evreux (Eure) du lundi 11 au vendredi 15 octobre 2022. L'hébergement se fera sur place en chambres de 4 ou 2

personnes. Les repas sont pris sur place. Des navettes / covoiturages sont possibles entre la gare d'Evreux et le site du Vieil-Evreux (8km, 11 min).

Le programme détaillé peut être consulté en document joint sur la page <http://www.archeo.ens.fr/radarcheo-2022.html>.

Comité d'organisation

- DABAS Michel (DR CNRS, ENS, AOROC UMR 8546)
- CAMERLYNCK Christian (MC, SU, METIS UMR 7619)
- MARIAGE Isabelle (Secr. Générale., ENS, AOROC UMR 8546)
- BORDES Danielle (Secr. Compta., ENS, AOROC UMR 8546)
- MÉRY Sabine (Dir. adjointe de la MADE, resp. du site archéologique de Gisacum)
- BERTAUDIÈRE Sandrine (Archéologue, MADE, Mission Archéologique du 27)

Enseignants

- BATARDY Christophe (IE, Ministère de la Culture)
- CAMERLYNCK Christian (MC, SU, METIS UMR 7619)
- CATANZARITI Gianluca (Geol., 3DGeoimaging, Turin (Italie))
- DABAS Michel (DR CNRS, ENS, AOROC UMR 8546)
- VERDONCK Lieven (Post-Doc, Univ. Gand)
- VITALE Quentin (Ing. Geophy., EVEHA/ Chercheur associé MOM/Archéorient UMR 5133)

Modalités d'Inscription (20 places max)

• Envoyez dans un premier temps une lettre de motivation ainsi que votre statut à radarcheo@ens.psl.eu.

• **Frais d'inscription** : ils seront à régler uniquement via une plateforme de télépaiement. Ils couvrent le logement, la nourriture et les frais d'enseignement de la semaine.

(doctorants/post-doc : 100 euros ; établissements publics hors CNRS : 300 euros ; établissements privés : 500 euros).

