



## Avis de Soutenance

**Madame Audrey TEMPERE**

Spécialité : Terre solide et enveloppes superficielles

**Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés**

**« Apports des méthodes électromagnétiques pour l'étude de sites archéologiques côtiers exposés aux risques de destruction par érosion »**

Travaux dirigés par Monsieur François LÉVÊQUE

Soutenance prévue le **mercredi 13 mai 2026** à 14h00

Lieu : Université de la Rochelle

Pôle Communication Multimédia Réseaux

**Salle : Amphithéâtre Michel Crépeau**

44 Avenue Albert Einstein,  
17000 La Rochelle

### Composition du jury proposé

M. François LÉVÊQUE	Maître de conférences	Université de La Rochelle	Directeur de thèse
Mme Albane SAINTENOY	Maîtresse de conférences	Université Paris-Saclay	Rapporteuse
M. Vivien MATHÉ	Maître de conférences	Université de La Rochelle	Co-directeur de thèse
M. Michel DABAS	Directeur de recherche	École Normale Supérieure	Rapporteur
Mme Myriam SCHMUTZ	Professeure des universités	Université Bordeaux Montaigne	Examinatrice
Mme Valérie BALLU	Directrice de recherche	Université de La Rochelle	Examinatrice
M. Pierre STEPHAN	Université de Bretagne Occidentale	Invité	

### Résumé :

Cette thèse visait à évaluer le potentiel des méthodes électromagnétiques en domaine fréquentiel (FDEM) pour la détection de vestiges archéologiques dans un contexte littoral, plus précisément intertidal, caractérisé par une forte variabilité sédimentaire, des conductivités élevées dues à la salinité et des contraintes opérationnelles importantes. Bien que largement utilisées en contexte continental, ces méthodes restaient peu documentées pour les estrans. L'étude s'est concentrée sur le comportement de deux instruments, l'EM38-MK2 et le GEM-2, dans le premier mètre du sous-sol, profondeur à laquelle les vestiges archéologiques littoraux sont le plus souvent enfouis. Les expérimentations ont mis en évidence des différences majeures de fonctionnement entre les instruments. Pour l'EM38-MK2, une dissymétrie entre les signaux mesurés au-dessus des bobines émettrice et réceptrice a été observée, ainsi qu'une inversion de signe non systématique entre les deux écartements (0,5 m et 1 m). Ces inversions semblent principalement liées à la taille des objets détectés plutôt qu'à l'intensité du signal produit. Les résultats montrent qu'un objet à forte susceptibilité magnétique provoque une inversion de signe sur la composante en phase lorsqu'il se trouve à plus de 0,41 m de profondeur, tandis qu'un objet fortement conducteur provoque une inversion sur la composante en quadrature à partir d'environ 0,50 m. A faible profondeur, le signal présente une morphologie caractérisée par plusieurs pics. Les tests indiquent également que, pour les très petits objets, la vitesse et la direction d'acquisition influencent la forme du signal dès 0,7 m/s. Le GEM-2 ne présente pas d'inversion de signe globale, mais ses mesures sont fortement influencées par la bobine de compensation intégrant un volume situé directement sous l'instrument. Lorsqu'un objet contrasté traverse ce volume, la contribution de cette bobine peut provoquer une inversion locale du signe mesuré, ce qui génère une structure multipic du signal. Cet effet est observé sur la composante en phase jusqu'à une profondeur d'environ 0,7 m. L'influence de la fréquence d'émission semble globalement limitée et n'apporte que peu d'informations supplémentaires pour la recherche archéologique. Les expérimentations menées sur un estran sableux montrent que la conductivité du milieu influence principalement l'amplitude des signaux, tandis que leur morphologie reste globalement stable. Les objets métalliques donnent des réponses plus intenses lorsqu'ils sont enfouis dans un milieu conducteur. Pour les deux instruments, la composante en phase devient progressivement dépendante de la conductivité apparente lorsque celle-ci dépasse 250-300 mS/m, ce qui peut réduire la capacité à isoler les variations liées à la susceptibilité magnétique. Néanmoins, les études de terrain montrent qu'il est possible d'identifier des anomalies archéologiques lorsque les contrastes sont suffisamment marqués, même dans des environnements dont la conductivité atteint 500 à 600 mS/m. Les résultats soulignent également l'impact des écoulements de surface qui influencent fortement la composante en quadrature et peuvent générer des anomalies indépendantes de toute structure enfouie. Les études de cas confirment l'intérêt d'une approche multiméthode. La combinaison des méthodes électromagnétique et géomagnétique permet en effet de mieux distinguer les structures archéologiques potentielles des objets métalliques récents ou des variations sédimentaires, tout en améliorant l'étude de l'état de conservation des couches sédimentaires dans les zones intertidales. Avec un espacement d'un mètre entre les profils, le rendement peut atteindre un 0,6 hectare par heure.