COLLEGE ED SOCIETES DOCTORAL TEMPS PAYS DE LA LOIRE TERRITOIRES

Nantes Université

THESE DE DOCTORAT

Dépôt thèse le
30 septembre 2026

La Scolarité Humanités

NANTES UNIVERSITÉ

ÉCOLE DOCTORALE N° 604
Sociétés, Temps, Territoires
Spécialité : *Archéologie*

Par

Benjamin ORBAN

Impact environnemental des épaves de navires dans la Manche

Caractérisation des relargages de contaminants et de leurs variations spatio-temporelles

Thèse présentée et soutenue à Nantes, le 20 novembre 2026
Unités de recherche : CReAAH (UMR 6566) & ISOMer (UR2160)

Rapporteurs avant soutenance :

Jean-Luc LELEU	Ingénieur de recherche, CNRS, Direction de l'enseignement militaire supérieur
Joël KNOERY	Directeur de recherche, IFREMER, Contamination Chimique des Écosystèmes Marins (CCEM)

Composition du Jury :

Président :		
Examinateurs :	Jean-Marie KOWALSKI	Maître de conférences HDR, École Navale
	Aurore ZALOUK-VERGNOUX	Professeure, Nantes Université
Dir. de thèse :	Gaëlle DIEULEFET	Maître de conférences HDR, Nantes Université
Co-dir. de thèse :	Laurence POIRIER	Professeure, Nantes Université

Invité(s)

Christophe CERINO	Ingénieur de recherche, Université Bretagne Sud
Michel L'HOUR	Conservateur général du patrimoine, Académie de Marine

Titre : Impact environnemental des épaves de navires dans la Manche. Caractérisation des relargages de contaminants et leurs variations spatio-temporelles.

Mots clés : pollution, épaves, patrimoine, munitions, maritime, contamination

Résumé : Plusieurs centaines d'épaves de navires de guerres reposent aujourd'hui dans la Manche. L'impact environnemental de ces vestiges reste encore mal connu. Ce travail propose une évaluation des pollutions chroniques induites par des épaves de navires de guerre coulés pendant la Seconde guerre mondiale. Quatre sites de Manche orientale ont été sélectionnés : les épaves du *HMS Magic*, du *Greif*, du SP-178 et du *HMS Berkeley.* Des prélèvements de sédiments et des carottages ont été effectués dans et autour des épaves, et des capteurs passifs ont été déployés sur les structures, pour caractériser les concentrations en métaux, HAP, PCB et composés explosifs dans les sédiments et la colonne d'eau. Les résultats montrent que les pollutions engendrées par ces épaves peuvent être caractérisées par des contaminations très ponctuelles, marquées par des enrichissements parfois très élevés pour certains contaminants comme le cuivre, le plomb, le zinc et les PCB. L'analyse des ratios de diagnostics sur les HAP et les *n*-alcanes suggère une origine pyrolytique, et exclue les épaves comme sources de pollution actuelle aux hydrocarbures. Des traces de TNT ont été détectées dans les sédiments au contact ou à proximité directe des munitions présentes sur les épaves. Un relargage actuel de composés explosifs dans la colonne d'eau a été mis en évidence sur chaque site où des capteurs passifs ont été déployés. Ces observations amènent à des réflexions nouvelles sur la gestion de ce patrimoine, et invite à intégrer la dimension environnementale des épaves historiques dans la planification et la gestion de l'espace maritime.

Title : Environmental impact of shipwrecks in the English Channel. Characterisation of contaminant releases and their spatio-temporal variability.

Keywords : pollution, shipwrecks, heritage, munitions, maritime, contamination

Abstract : Several hundred warship wrecks lie today on the seabed of the English Channel. The environmental impact of these remains is still poorly understood. This work provides an assessment of the chronic contamination caused by warships sunk during the Second World War. Four sites in the eastern English Channel were selected: the wrecks of HMS *Magic*, the *Greif*, SP-178 and HMS *Berkeley*. Sediment samples and cores were collected within and around the wrecks, and passive samplers were deployed on the structures, in order to characterise the concentrations of metals, PAHs, PCBs and explosive compounds in both the sediments and the water column. The results show that the pollution generated by these wrecks takes the form of highly localised contamination, marked by enrichments that are occasionally very high for certain contaminants such as copper, lead, zinc and PCBs. Diagnostic ratio analysis of PAHs and *n*-alkanes reveals a pyrolytic origin and rules out these wrecks as a source of hydrocarbon pollution. Traces of TNT were detected in sediments in direct contact with, or in the immediate vicinity of, the munitions present on the wrecks. An ongoing release of explosive compounds into the water column was detected at every site where passive samplers were deployed. These observations open up new lines of thinking on the management of this heritage, and call for the integration of the environmental dimension of historic wrecks into maritime spatial planning and management.