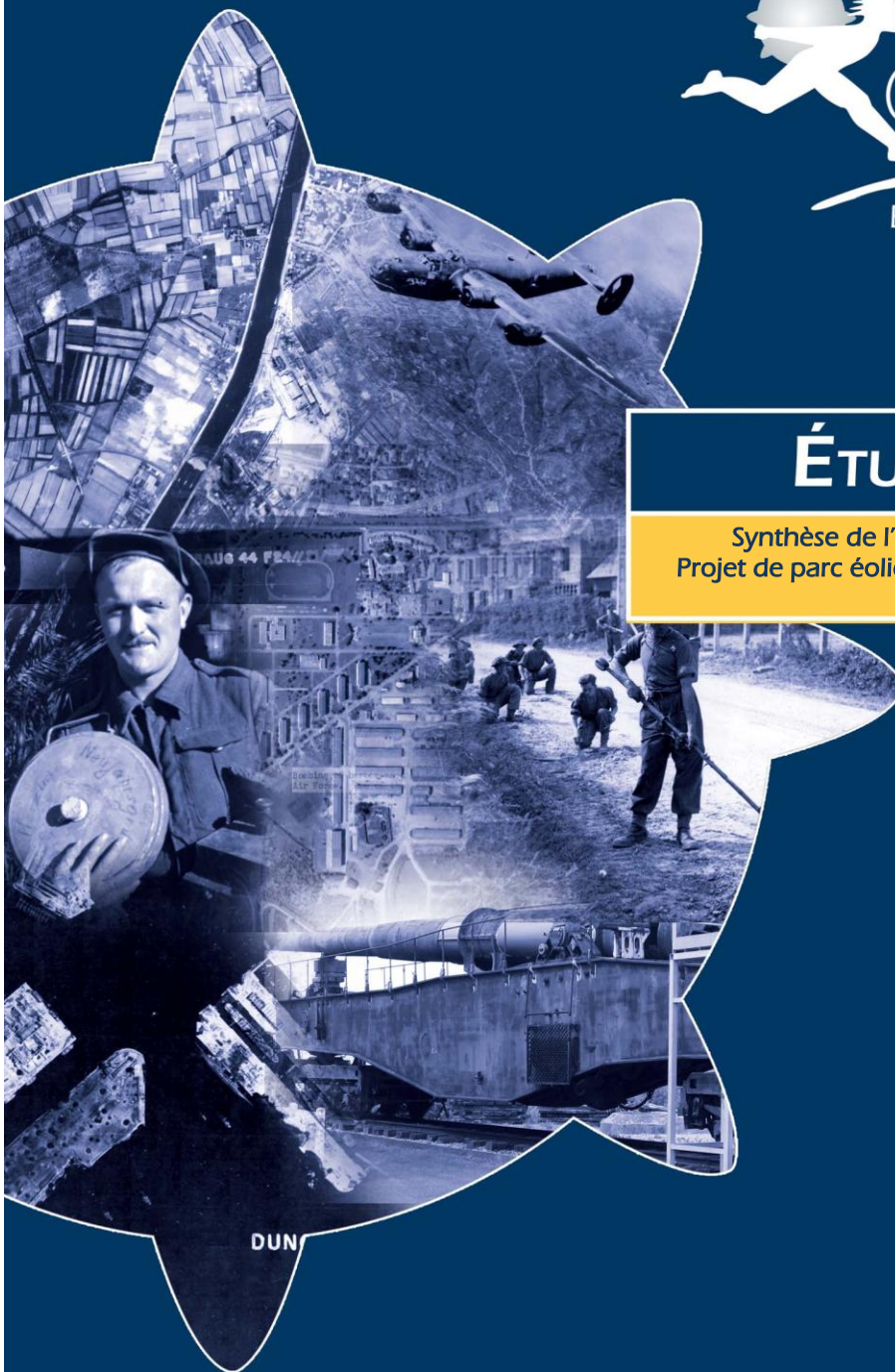




E.O.D - I.E.D. Consulting

ÉTUDE HISTORIQUE

Synthèse de l'étude historique pyrotechnique 2011
Projet de parc éolien en mer au large de Courseulles sur Mer
(Calvados)



DUN

GEOMINES S.A.S. - ZA les Playes
142, rue des technologies
83140 Six Fours Les plages - France

Tél : 33. (0)4. 98. 00. 38. 28.
Fax : 33. (0)4. 94. 06. 05. 36.

E-mail : info@geomines.com

SYNTHESE DE L'ETUDE HISTORIQUE PYROTECHNIQUE

PROJET DE PARC EOLIEN EN MER AU LARGE DE COURSEULLES SUR MER

(CALVADOS)

SOMMAIRE

1. GLOSSAIRE	4
2. CONTEXTE DE L'ETUDE	5
3. DESCRIPTIF DU PROJET	6
4. DATE ET DUREE DE L'ETUDE	6
5. OBJECTIFS POURSUIVIS	6
6. METHODOLOGIE EMPLOYEE	7
7. DEROULE DE L'ETUDE	8
7.1. Tirs d'artillerie de la terre vers la zone d'étude.....	8
7.2. Champs de mines marines.....	10
7.3. Opérations amphibies/Batailles navales.....	12
7.4. Activité aérienne (bombardement aérien)	13
7.5. Epaves et obstructions.....	13
7.6. Immersion volontaire de munitions.....	14
7.7. Opérations de dragage/Déminage	14
8. CONCLUSION.....	16
9. ANNEXE	17

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation sous quelque forme que ce soit, sont interdits, sauf autorisation du producteur de l'œuvre.

Copyright : Géomines

Avertissement

L'étude historique de pollution pyrotechnique projet de Courseulles sur Mer (Calvados) a été réalisée à partir des éléments en notre possession en octobre 2011.

Une évolution du projet de Courseulles sur Mer (Calvados) et plus particulièrement une modification du périmètre ou de la position du futur champ d'éoliennes pourrait entraîner une modification des conclusions de cette étude.

1. GLOSSAIRE

BNF	Bibliothèque Nationale de France
ECPAD	Etablissement de Communication et de Production Audiovisuelle de la Défense
IWM	Imperial War Museum
LMB	Luftmine B
OTAN	Organisation du Traité de l'Atlantique Nord
SHD	Service Historique de la Défense
SHOM	Service Hydrographique et Océanographique de la Marine

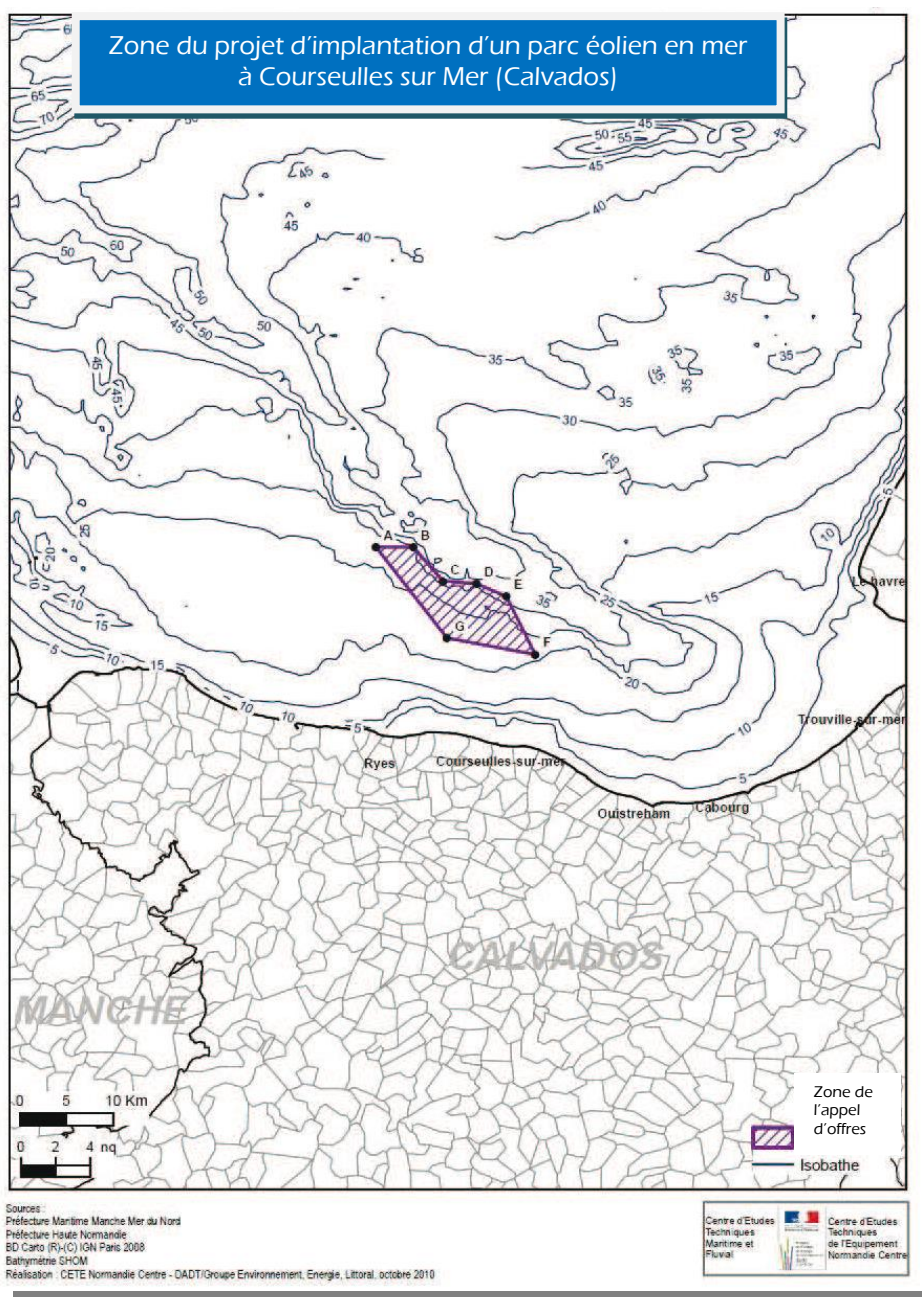
2. CONTEXTE DE L'ÉTUDE

En juillet 2011, le gouvernement français publie le cahier des charges de l'appel d'offres « éolien en mer ». Ce premier appel d'offres doit permettre d'ériger 500 à 600 éoliennes au large des côtes françaises, pour une puissance cumulée de 3 GW.

Afin de répondre à cet appel d'offres, la société wpd offshore lance une série d'études techniques. Ces études sont nécessaires pour confirmer la faisabilité du projet sur le site considéré et pour préciser les choix techniques finaux les plus adaptés et répondant au mieux aux enjeux qualité/coût/délai.

La société GEOMINES a été sollicitée par la société wpd offshore pour élaborer une étude et une analyse historique des faits ayant pu générer une pollution pyrotechnique sur le futur site de Courseulles sur Mer.

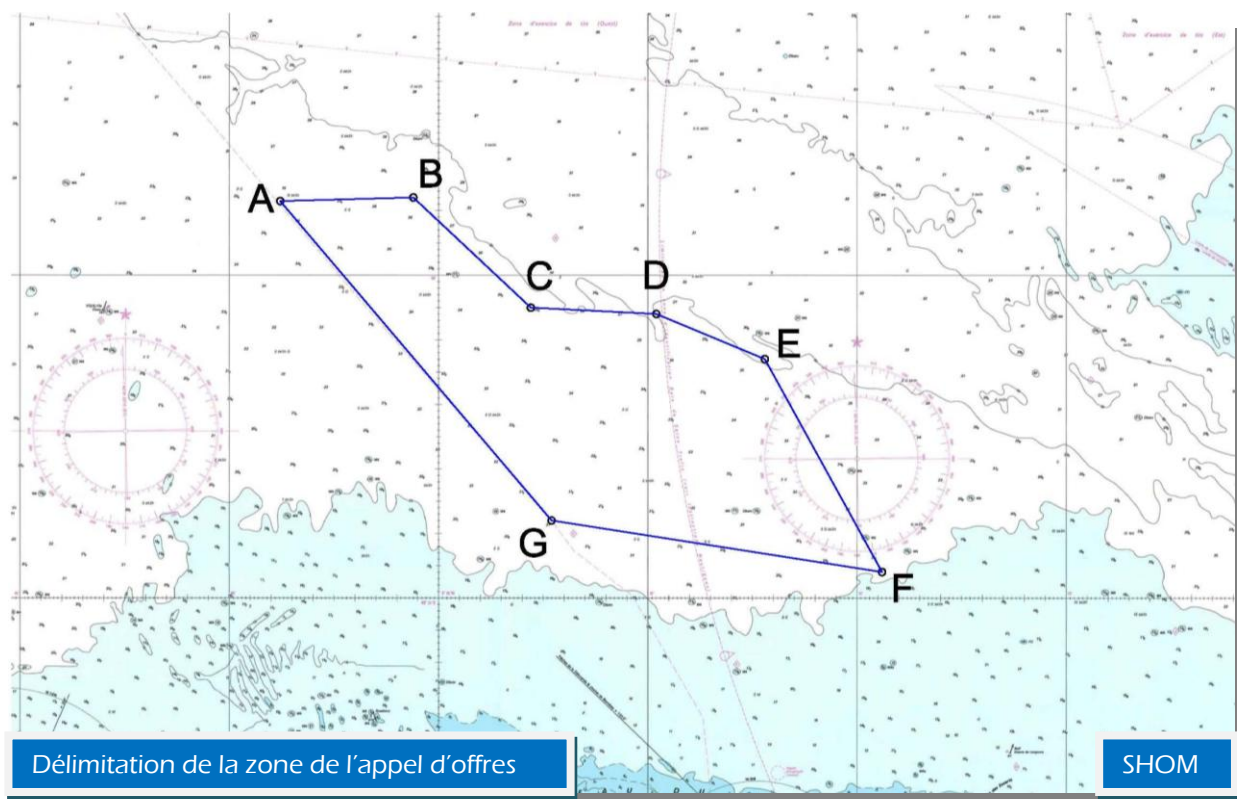
Cette étude a été réalisée à partir des éléments fournis par la société wpd offshore en septembre 2011.



3. DESCRIPTIF DU PROJET

Le projet de Courseulles sur Mer (Calvados) inclus dans le premier appel d'offres éolien en mer concerne une zone d'une superficie de 77 km². L'objectif final pour ce secteur étant une production électrique, grâce à un parc éolien, d'une puissance minimale de 420 MW et une puissance maximale de 500 MW.

Située à une dizaine de kilomètres du littoral au large de la commune de Courseulles sur Mer, la zone future d'implantation d'éoliennes se situe sur des fonds moyens d'environ 25 mètres.



Les installations doivent être mises en service progressivement entre 2018 et 2020.

4. DATE ET DURÉE DE L'ÉTUDE

La réalisation de l'étude historique pyrotechnique a été notifiée le premier septembre 2011 et le document final rendu au client à la fin du mois d'octobre de la même année.

5. OBJECTIFS POURSUIVIS

L'étude historique pyrotechnique doit permettre d'identifier et si possible de quantifier la présence d'une éventuelle pollution pyrotechnique sous-marine dans la zone du projet éolien.

La présence éventuelle de cette pollution peut générer des contraintes techniques lors de la phase de réalisation pratique d'implantation du champ d'éoliennes.

6. MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE

Cette étude historique présente la particularité de concerner une zone située en mer. Aux recherches traditionnelles concernant les activités susceptibles de générer une pollution pyrotechnique devront s'ajouter ou se substituer celles concernant les activités suivantes présentant un caractère spécifiquement maritime :

- Champ de tir à la mer des batteries côtières,
- Champ de mines marines,
- Combat naval, opération amphibie,
- Activité aérienne,
- Epaves et obstructions,
- Zones d'immersion volontaire de munitions,
- Opérations de dragage/Déminage.

L'étude a été réalisée en recherchant tous les faits de guerre ayant pu impliquer le site concerné au cours des trois derniers conflits (1870-1871 ; 1914-1918 ; 1939-1945).

Une pré-recherche sur internet a permis d'identifier les événements majeurs survenus sur le site lors des trois précédents conflits.

Les événements mis en évidence ont ensuite été vérifiés puis affinés en consultant différents centres d'archives (SHD, ECPAD, IWM, etc.). Une recherche bibliographique (Pose de mines par navires de surface-Guerre 1914 1918 - SHD Toulon, Les forces maritimes du nord (1939-1940) Titres 1, 2, et 3 – SHD Toulon, La défense des côtes 1939 – 1945 – SHD Toulon, etc.) a permis de compléter l'étude historique.

L'analyse des faits de guerre a permis d'identifier les différentes sources de pollution pyrotechnique, leur nature et leur position géographique.

L'implantation géographique du site à étudier a été réalisée sur la carte SHOM 7421, de la Pointe de la Percée à Ouistreham, à jour de ses corrections jusqu'à et y compris la N° 2011-2008 13.

Les sources de pollution potentielle (champs de tir, champs de mines, épaves et obstructions) ont été reportées sur la carte SHOM 7421 afin de vérifier leur impact sur la zone d'étude.

Une analyse finale de l'étude a permis de qualifier les différentes pollutions pyrotechniques en leur attribuant une échelle de risque : nul, faible, moyen, fort, par rapport à la zone d'implantation du projet éolien.

Différentes annexes (munitions susceptibles d'être découvertes, champ de tir des batteries côtières, épaves et obstruction, etc.) facilitant la lecture et la compréhension de l'étude ont été ajoutées à l'étude historique.

7. DÉROULÉ DE L'ÉTUDE

L'objectif d'une étude historique est d'identifier les sources potentielles de pollution pyrotechnique ayant pu exister en temps de paix ou lors de différents conflits. Pour la zone de Courseulles sur Mer, les événements survenus lors des guerres de 1870-1871, 1914-1918, 1939-1945 ont été recherchés.

Les sources potentielles de pollution identifiées sont au nombre de six :

- Tirs d'artillerie de la terre vers la zone d'étude,
- Champs de mines marines,
- Opérations amphibies/Batailles navales,
- Activité aérienne (bombardement aérien, mouillage de mines) impactant la zone d'étude,
- Epaves et obstructions,
- Immersion volontaire de munitions.

Elles sont détaillées ci-dessous.

7.1. TIRS D'ARTILLERIE DE LA TERRE VERS LA ZONE D'ÉTUDE

Les frontières maritimes ont toujours été défendues contre un agresseur venant de la mer. Depuis l'invention de l'artillerie, cette défense s'est déclinée sous la forme de batteries côtières tirant depuis la terre vers le large.

Pour le secteur de Courseulles sur Mer les batteries existantes ont été recensées en fonction de la portée théorique de leurs canons et de la distance les séparant de la zone d'étude.

Pour la Première Guerre mondiale, quatre batteries d'une portée maximale théorique comprise entre 9 700 mètres et 11 300 mètres existaient dans le secteur de Courseulles sur Mer. La zone d'étude étant située hors de la portée théorique des différentes batteries, le risque de pollution pyrotechnique par projectile d'artillerie côtière n'existe pas pour cette période.

Pendant l'entre-deux-guerres, la France réimplante son artillerie côtière. Dix batteries d'un calibre allant de 75 mm à 240 mm existent dans le secteur de Courseulles sur Mer en juin 1940. Leur portée théorique maximale varie de 9 000 mètres à 18 200 mètres. La zone d'étude étant située hors de la portée théorique des différentes batteries, le risque de pollution pyrotechnique par projectile d'artillerie côtière n'existe pas pour cette période.



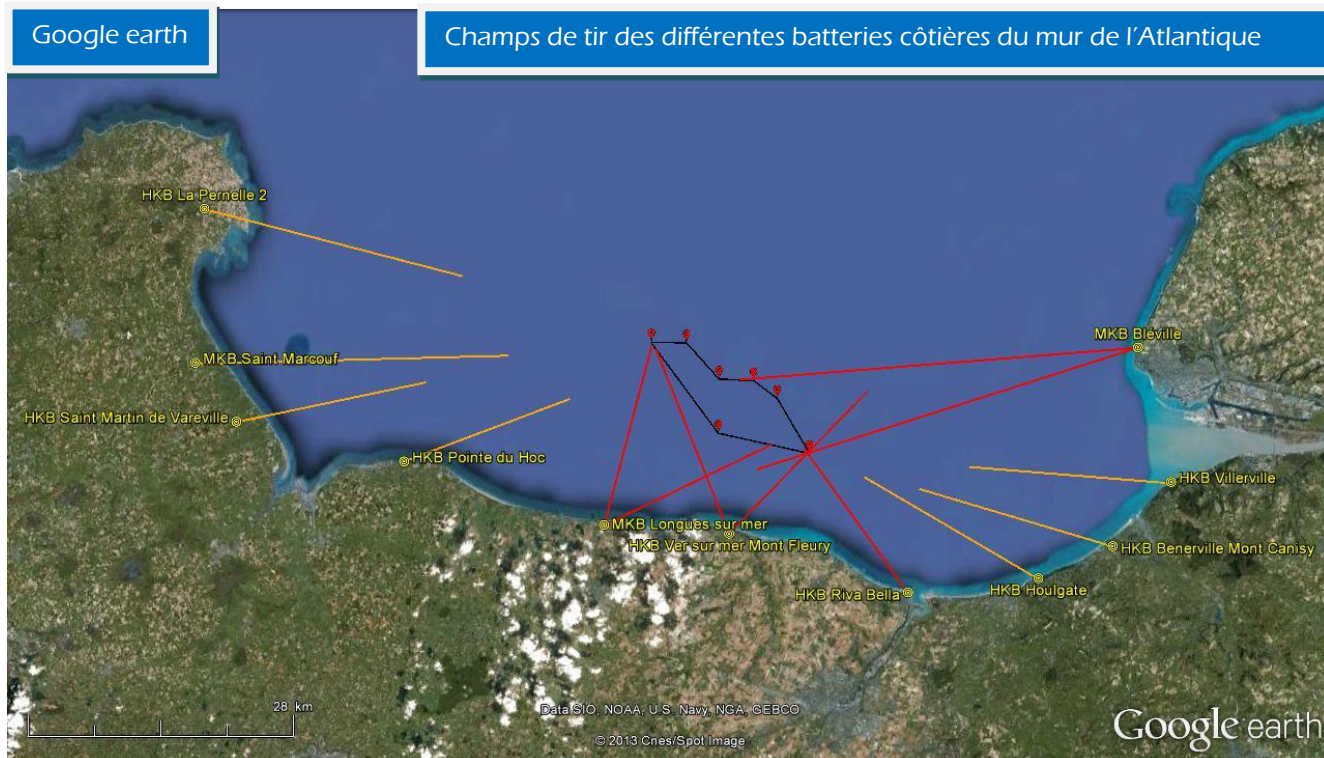
Après l'armistice de juin 1940, la France est occupée par l'armée allemande. Cette dernière entreprend la construction d'une défense côtière de grande ampleur dénommée mur de l'Atlantique (Atlantikwall).

Dix-neuf batteries côtières d'un calibre allant de 10,5 cm à 38 cm sont implantées en baie de Seine. Leur portée théorique maximale varie de 12 000 mètres à 42 000 mètres.

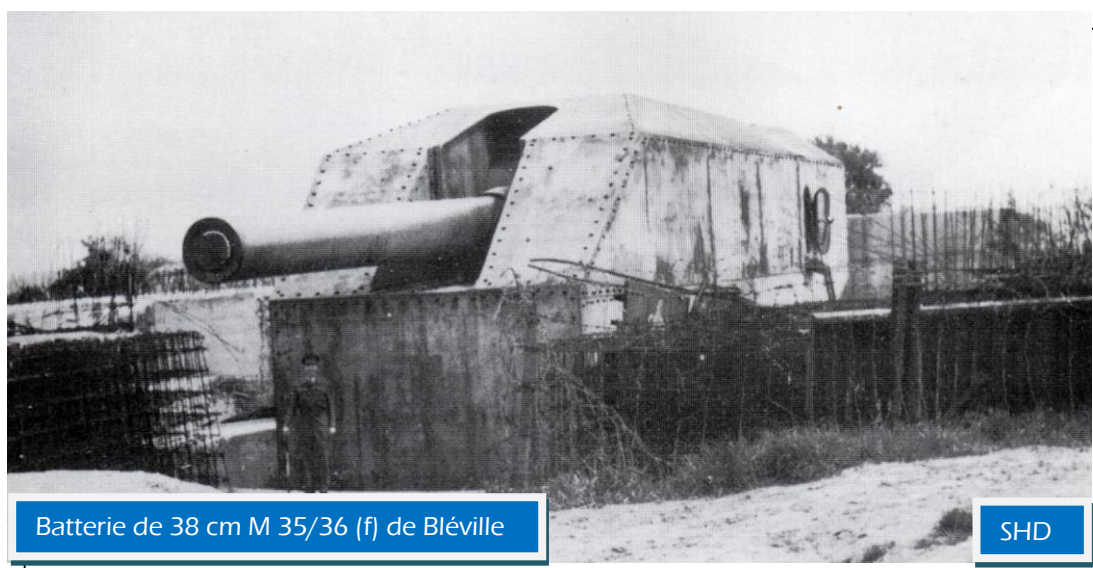
Le site du projet de Courseulles sur Mer est concerné par les champs de tir des batteries suivantes :

- MKB Bléville : 38 cm M 35/36 (f)
- HKB Riva Bella : 15,5 cm K 420 (f)
- HKB Ver sur mer/Mont Fleury : 12,2 cm K 390/2 (r)
- MKB Longues sur mer : 15 cm Tbts K C/36

MKB : Marine Kusten Batterie (Batterie côtière de la marine) - HKB : Heer Kusten Batterie (Batterie côtière de l'armée de terre)



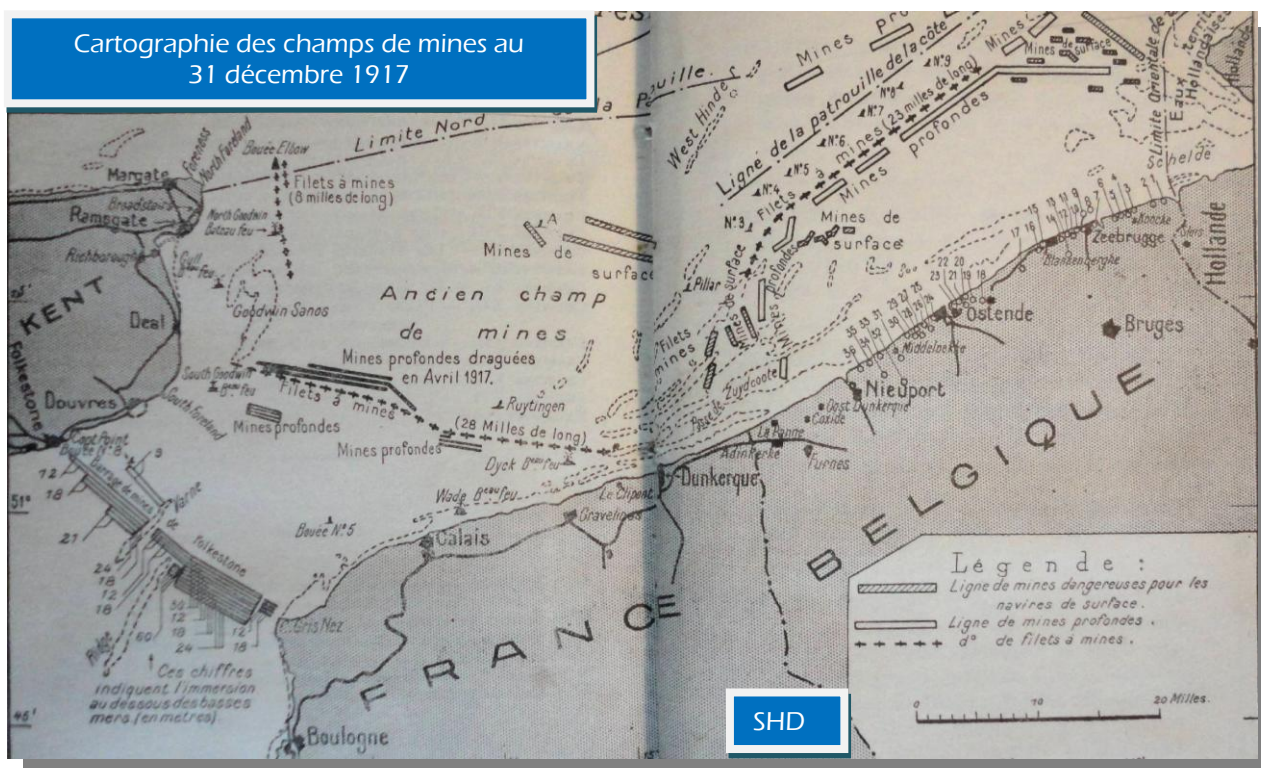
La zone d'étude est partiellement située dans le champ de tir de quatre batteries du mur de l'Atlantique, le risque de pollution pyrotechnique par projectile d'artillerie côtière existe pour cette période.



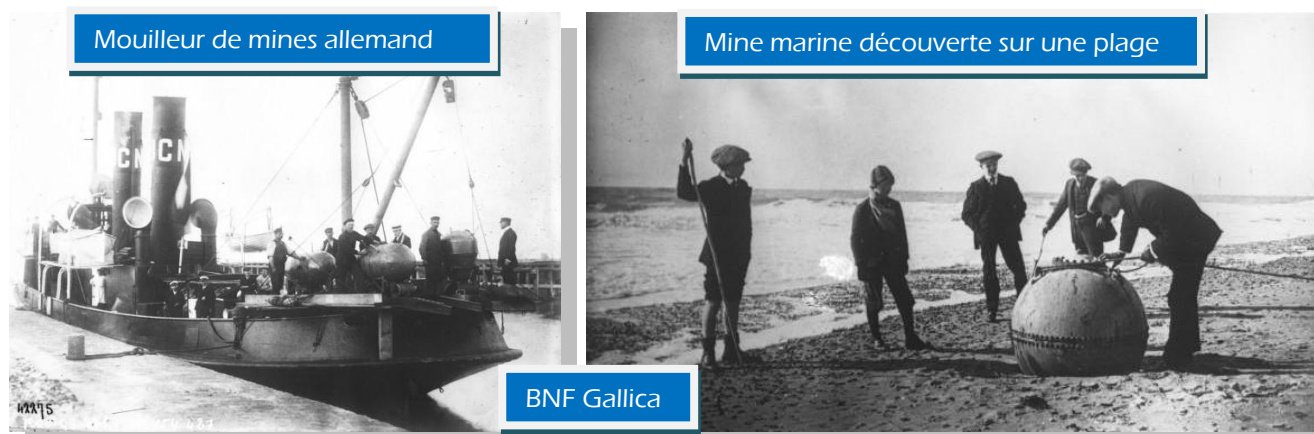
7.2. CHAMPS DE MINES MARINES

Les champs de mines marines ont été utilisés par les belligérants lors des deux précédents conflits.

Pendant la Première Guerre mondiale, l'objectif des Alliés était d'interdire le franchissement du détroit du Pas de Calais aux sous-marins allemands. Pour les Allemands, les mouillages de mines devaient bloquer la navigation des convois près des côtes ou à l'entrée des ports anglais ou français.



A la fin de la Première Guerre mondiale, on évalua à 160 000 le nombre de mines marines mouillées en mer du Nord et en Manche par les Alliés et à 50 000 le nombre de celles mouillées par le camp adverse.

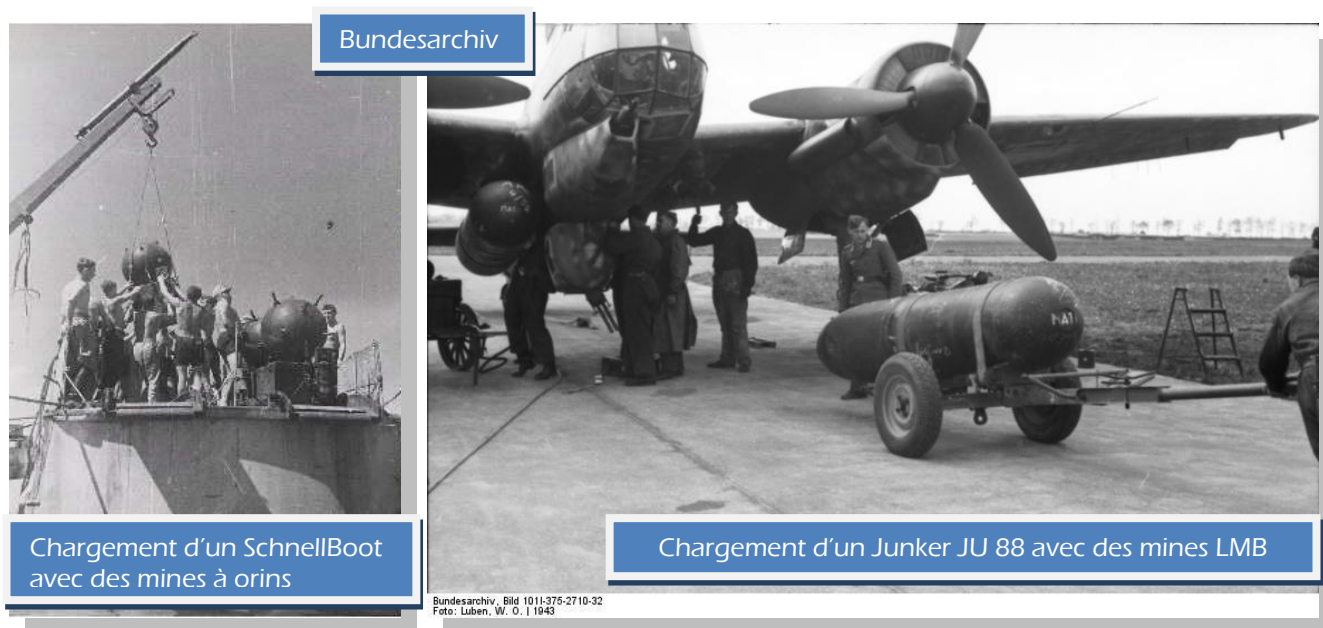


Ces champs de mines étaient soumis aux aléas météorologiques et aux courants très forts dans ce secteur. Les mines perdues et partant à la dérive étaient nombreuses, les découvertes fortuites le long des côtes fréquentes.

A l'issue du premier conflit mondial, les barrages géants de mines ont été démantelés mais certaines mines ont pu dériver et se poser sur le fond générant une pollution pyrotechnique faible et éparse.

Pendant la Seconde Guerre mondiale, la pose de champs de mines a été le fait de l'occupant allemand. L'objectif recherché était d'interdire l'approche des côtes françaises à d'éventuelles opérations de débarquement.

Avec l'évolution des techniques, l'efficacité des champs de mines s'est accrue et de nouveaux moyens de mouillage ont fait leur apparition. L'utilisation d'aéronefs et de vedettes rapides (Schnellboot) facilitait la dépose de mines dans des zones de faible profondeur nombreuses en Manche et mer du Nord.

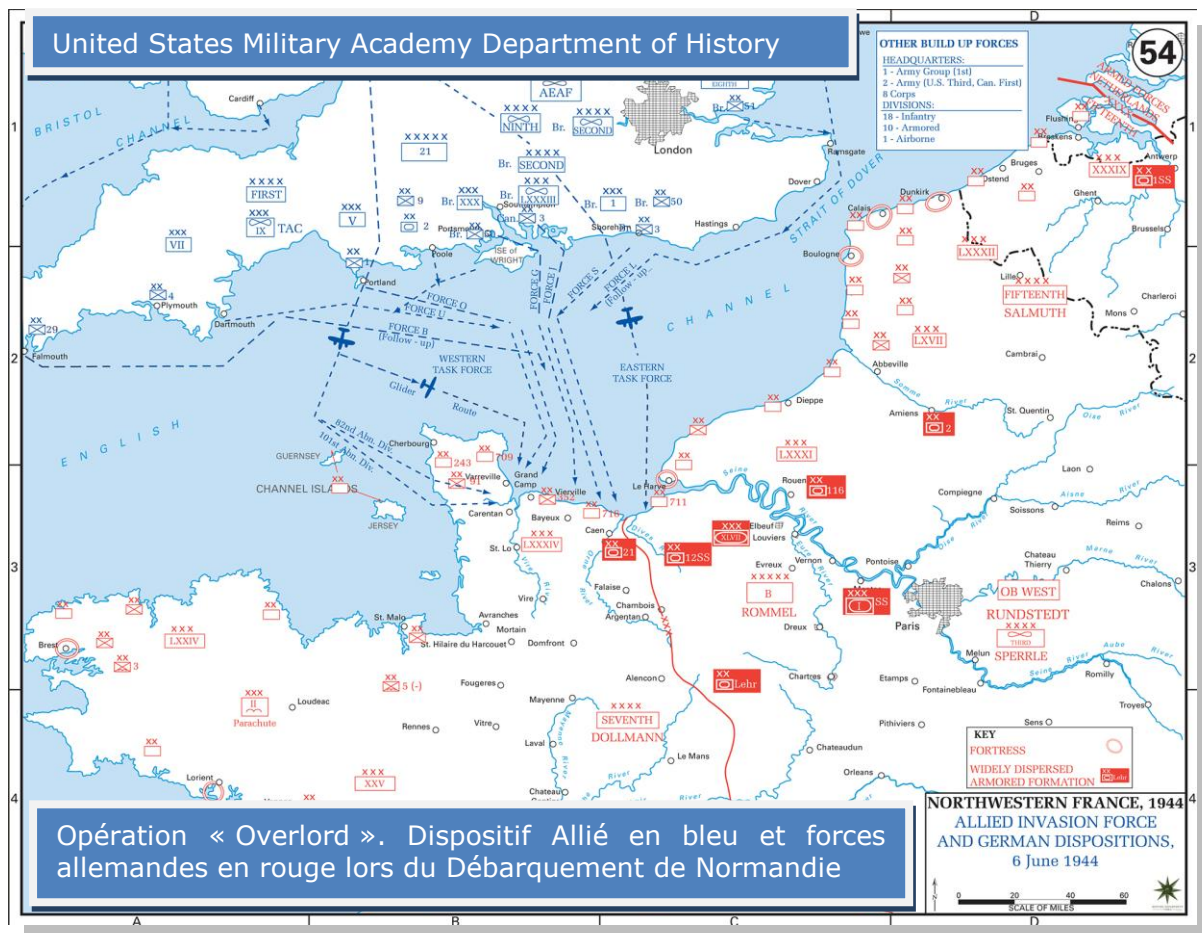


Pour le secteur de Courseulles sur Mer, les champs de mines connus et répertoriés se situent à l'extérieur du périmètre du projet. Il s'agit essentiellement de champs de mines allemandes UMB et LMB disposés dans le sud et l'est du périmètre du projet. Toutefois, la présence d'une ou de plusieurs mines ayant été mouillées accidentellement ou ayant dérivées ne peut être exclue.



7.3. OPERATIONS AMPHIBIES/BATAILLES NAVALES

Dans le secteur de Courseulles sur Mer, la principale opération amphibie a été le Débarquement de Normandie (opération Overlord) qui a débuté le 6 juin 1944.



Au moment du Débarquement, les grosses unités de la Kriegsmarine avaient été soit détruites, soit neutralisées, seules restaient en service des flottilles de petits bâtiments d'attaque ou de servitude qui participeront aux combats mais ne pourront pas empêcher le déferlement de l'armada alliée.

La base navale de la Kriegsmarine dans ce secteur se trouvait au Havre. Elle abritait avant le Débarquement :

- 38^e Minensuchbootsflottille (Dragueurs lourds)
- 15^e Vorpostenbootsflottille (Patrouilleurs)
- 4^e Schnellbootsflottille (Vedettes rapides)
- 38^e Minensuchbootsflottille (Dragueurs de mines)
- 5^e Torpedobootsflottille (Torpilleurs)

Après le 6 juin, d'autres flottilles viendront renforcer les effectifs déjà existants au Havre :

- 5^e Schnellbootsflottille (Vedettes rapides)
- 9^e Schnellbootsflottille (Vedettes rapides)
- 10^e Raumbootsflottille (Dragueurs légers)

Dès le déclenchement de l'opération Overlord, le commandement maritime allemand prit une série de mesures destinées à contrer l'arrivée des navires alliés. Des champs de mines furent mouillés en urgence et de nombreuses attaques à la torpille furent réalisées par les vedettes rapides (schnellboot).

De leur côté, les Alliés firent usage de l'artillerie des différents bâtiments présents sur zone ainsi que de vedettes rapides lance-torpilles britanniques (MTB : Motor Torpedo Boat).

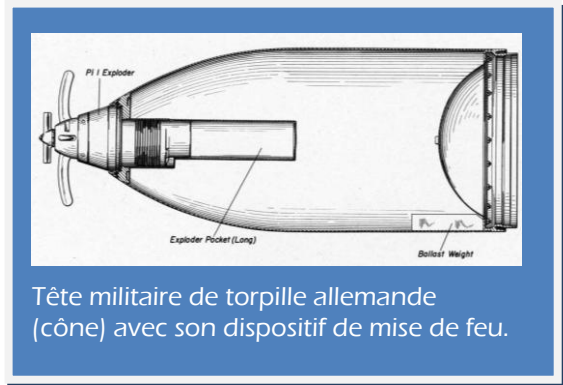
Lors des combats avec vedettes lance-torpilles, de nombreuses munitions loupaient leur objectif et se posaient sur le fond marin en fin de course, leur charge militaire restant active.



Bundesarchiv

Opération de maintenance de torpilles allemandes

Bundesarchiv, Bild 193-J1804
Foto: Sanden, Heinrich 1 Juli 1942



Tête militaire de torpille allemande (cône) avec son dispositif de mise de feu.

Les opérations navales du Débarquement de Normandie ont conduit au mouillage de nombreux champs de mines supplémentaires. Ces mouillages effectués dans l'urgence n'étaient pas toujours répertoriés.

Des combats entre vedettes lance-torpilles et bâtiments militaires eurent lieu et mirent en œuvre des torpilles et de l'artillerie de différents calibres.

7.4. ACTIVITE AERIENNE (BOMBARDEMENT AERIEN)

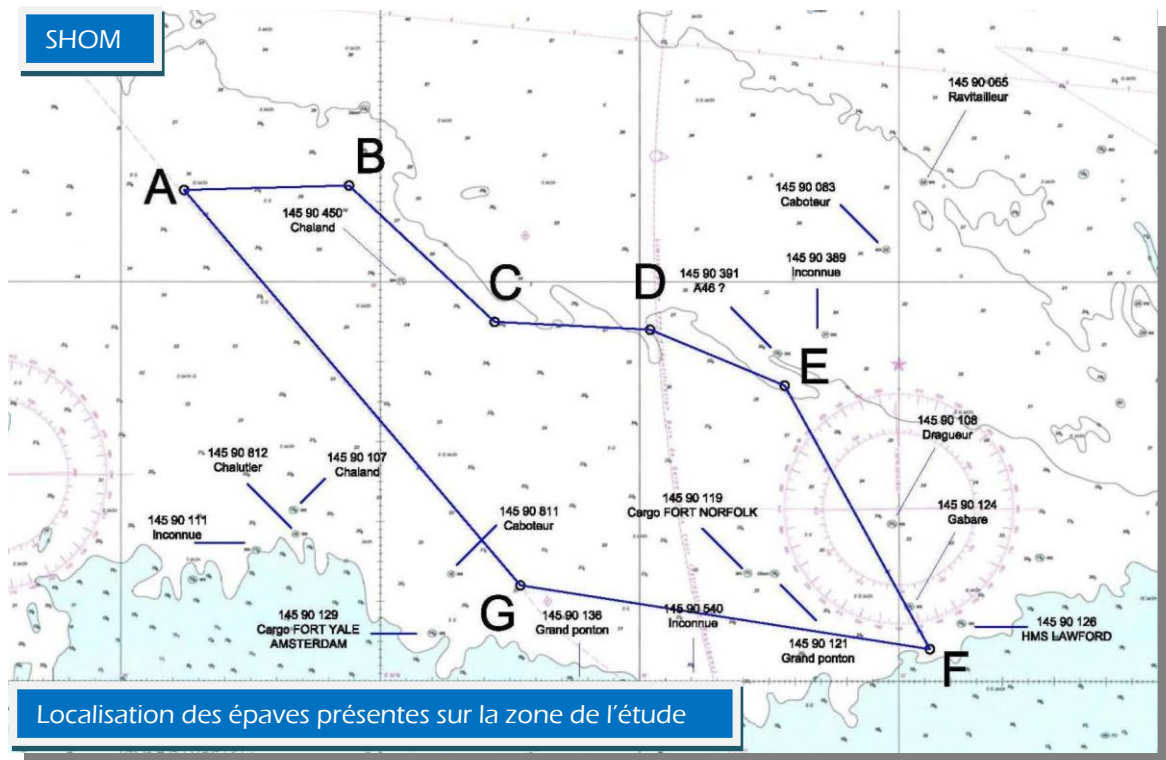
Les Alliés avaient la maîtrise de l'espace aérien lors du Débarquement de Normandie. Toutefois, quelques intrusions de la Luftwaffe eurent lieu lors de cette période. Le HMS Lawford fut coulé lors d'une de ces attaques aériennes.

Le risque de découverte de bombes d'aviation peut être envisagé.

7.5. EPAVES ET OBSTRUCTIONS

Les eaux de la Manche et de la mer du Nord sont encombrées d'épaves et d'obstructions. Celles qui intéressent plus particulièrement cette étude historique correspondent à la période des Première et Seconde Guerres mondiales.

Ces épaves et obstructions peuvent contenir des munitions.



Localisation des épaves présentes sur la zone de l'étude

Les épaves et obstructions suivantes sont situées à l'intérieur du périmètre du projet de Courseulles sur Mer :

- 14590391 : caisson béton coulé à une date inconnue. Pas d'indication sur la présence d'un chargement.
- 14590119 : Fort Norfolk. Cargo canadien de 7131 tonneaux. A sauté sur une mine au large des plages du Débarquement, à son départ de Juno pour la Tamise le 24 juin 1944.
- 14590450 : chaland coulé à une date inconnue. Pas d'indication sur la présence d'un chargement.
- 14590121 : obstruction, grand ponton coulé à une date inconnue. Pas d'indication sur la présence d'un chargement. Coulé droit, hauteur au dessus du fond : 4,8 m.

L'épave suivante est située à proximité du périmètre du projet de Courseulles sur Mer (~ 1000 mètres du point F) :

- 14590126 : HMS Lawford, bâtiment coulé le 8 juin 1944 par la Luftwaffe. De nombreuses munitions sont encore présentes à bord.



Armement principal du HMS Lawford

- 3 × 3 in (76,2 mm) /50 Mk.22 guns
- 1 × twin Bofors 40 mm mount Mk.I
- 7-16 × 20 mm Oerlikon guns
- Mark 10 Hedgehog A/S projector
- Charges sous marines
- OF 2 pounder gun naval

7.6. IMMERSION VOLONTAIRE DE MUNITIONS

L'immersion volontaire de munitions, aussi appelée noyage, a été une pratique courante jusqu'à l'interdiction de l'immersion de déchets en mer. Cette technique permettait de faire disparaître rapidement des munitions et des armements obsolètes. Malheureusement, il n'existe que peu d'indications sur la localisation de ces zones et encore moins sur le type et les quantités de munitions qui y étaient déversées. Certaines de ces zones sont répertoriées sur les cartes marines avec l'appellation « dépôt d'explosif ».

Pour le site du projet de Courseulles sur Mer, la carte SHOM 7421 actuelle ne mentionne pas de zone de dépôt d'explosif à l'exception des dépôts temporaires situés devant les ports de Courseulles sur Mer et Port en Bessin (Arrêté préfectoral n° 13/89 du 11 juillet 1989 réglementant le dépôt d'engins suspects trouvés en mer et fixant les zones de dépôt temporaire et de neutralisation de ces engins aux abords des principaux ports de la Première Région, modifié par les arrêtés n° 18/89 du 9 août 1989 et n° 29/91 du 21 novembre 1991).

Depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, des opérations de dragage et de déminage destinées à éliminer la menace représentée par la pollution pyrotechnique ont été entreprises.

7.7. OPÉRATIONS DE DRAGAGE/DÉMINAGE

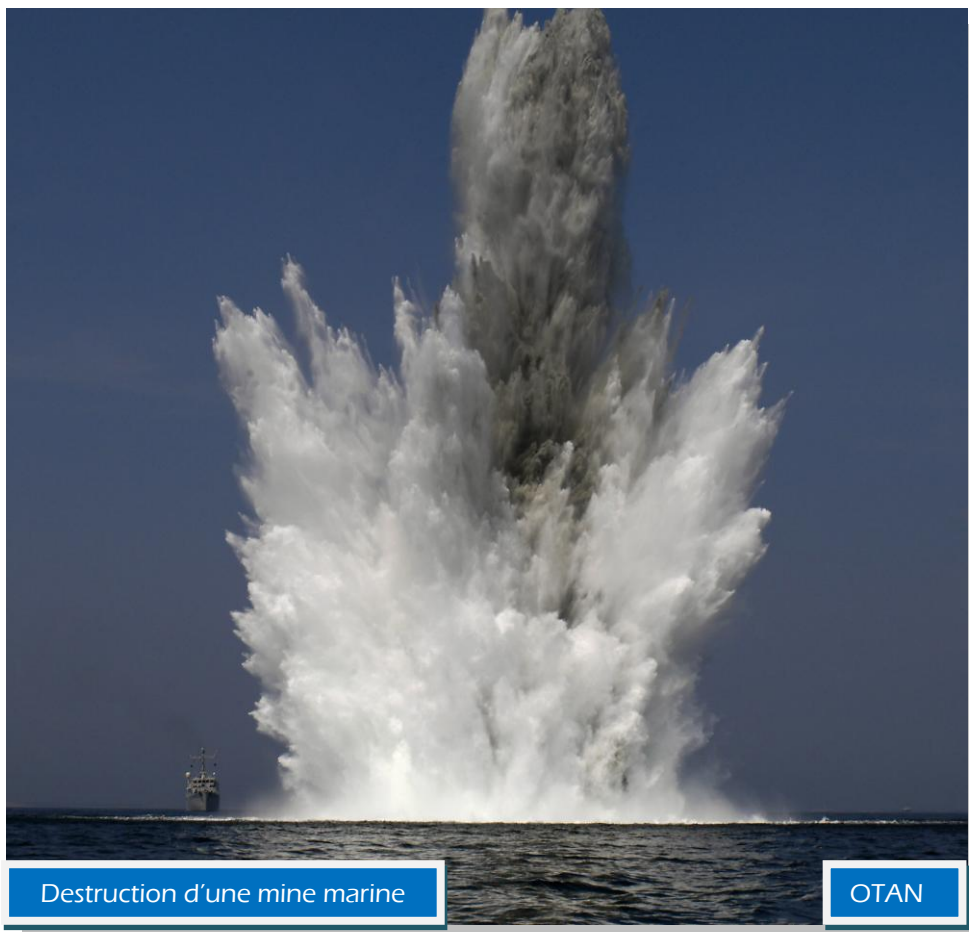
À la fin des hostilités, les champs de mines marines connus et répertoriés furent neutralisés afin de libérer l'accès aux différents ports de la région et permettre aux pêcheurs de reprendre leur activité. Malgré ces différentes campagnes, de nombreux accidents eurent lieu et les découvertes fréquentes et récentes de mines marines confirment la difficulté d'assainissement des fonds marins.

- Découverte d'une mine d'origine allemande de type " LMB " le 22 septembre 2006 par un chasseur de mines de la Marine nationale à 1300 mètres du rivage, au large des communes du Havre et de Sainte-Adresse,
- Découverte d'une mine marine britannique le 27 août 2007 sur l'estran, à proximité des falaises de Biville sur Mer. Cette mine contenait 145 kg d'explosif et datait de la Deuxième Guerre mondiale,
- Découverte le 24 septembre 2009 d'une mine LMB dans le chenal d'accès au port de Calais.

De 1967 à 1980, la Marine nationale via le Groupe de Plongeurs Démineurs Manche et les chasseurs de mines a détruit un certain nombre d'engins en baie de Seine :

- 750 mines de fond LMB
- 100 mines anglaises
- 110 mines à orin allemandes EMC
- 70 mines à orin allemandes UMB
- 10 mines à orin anglaises MK17
- 1100 obus de différents calibres
- 240 bombes d'aviation

Pour les mines sous-marines, la plupart des découvertes sont réalisées par les pêcheurs qui remontent ces engins dans leurs filets. Ces munitions sous-marines sont ramenées sur les points de dépose prévus à cet effet ou simplement mouillées et balisées dans la zone du chalutage.



8. CONCLUSION

La société GEOMINES a été sollicitée par la société wpd offshore pour élaborer une étude et une analyse historique des faits ayant pu générer une pollution pyrotechnique sur le site du projet d'implantation d'un parc éolien offshore au large de Courseulles sur Mer dans le département du Calvados (14).

Cette étude avait pour but de déterminer la menace et le risque de pollution pyrotechnique pouvant exister sur le site.

Vues les constatations historiques réalisées sur le conflit de 1870/1871, le risque de présence de pollution pyrotechnique est nul pour cette période.

Pour le conflit de 1914/1918 les munitions sous-marines susceptibles d'être découvertes appartiennent à la famille des mines marines et torpilles utilisées par les différents belligérants.

Pour le conflit de 1939/1945, les munitions sous-marines susceptibles d'être découvertes appartiennent à la famille des mines marines torpilles et charges sous-marines utilisées par les différents belligérants.

Le Débarquement de Normandie a donné lieu à des combats sur mer au cours desquels des munitions ont pu être immergées provoquant une pollution pyrotechnique forte.

Lors de ce débarquement, quelques attaques de bombardiers allemands ont pu provoquer une dispersion faible de bombes d'aviation.

Un risque fort de découverte de munitions d'artillerie côtière issues du mur de l'Atlantique est possible dans le périmètre du projet de Courseulles sur Mer.

Nous n'avons pas identifié de zone d'immersion de munitions connue et répertoriée dans le secteur du projet de Courseulles sur Mer.

Une épave contenant encore des munitions est répertoriée à l'extérieur du périmètre du projet de Courseulles sur Mer à environ 1000 mètres du point F. Elle a pu générer une pollution faible et éparse dans ce secteur.

Trois épaves et une obstruction sont répertoriées dans le périmètre du projet de Courseulles sur Mer. Elles devront faire l'objet d'une investigation pour s'assurer de l'absence de munitions contenues dans leurs soutes ou bien à proximité immédiate.

Les types de munitions susceptibles d'être découvertes sur le site sont détaillés en annexe.

Guerre de 1870-1871	risque nul		
Guerre de 1914-1918			
Mines marines	Torpilles	Combats	Artillerie côtière
risque faible	risque faible	risque nul	risque nul
Guerre de 1939-1945			
Mines marines	Torpilles	Combats	Artillerie côtière
risque faible	risque faible	risque fort	risque fort

Echelle du risque : Nul – Faible – Moyen – Fort

9. ANNEXE

Les tableaux suivants dressent une liste non exhaustive des différents types de munitions susceptibles d'être découvertes sur le site du projet de Courseulles sur Mer.

Guerre de 1914-1918		
Mines marines		
Allemandes	Anglaises	Américaines
EMA	Orin à cornes	Orin à flotteur
Torpilles		
Allemandes		

Guerre de 1939-1945		
Mines marines		
Allemandes	Anglaises	Américaines
Orin et fond tous modèles	Orin	Orin
Torpilles		
Allemandes et anglaises		
Charges sous marines		
Allemandes, Anglaises, Américaines		
Bombes aviation		
Allemandes		
Artillerie		
Combat naval	Batteries côtières Atlantikwall	
<ul style="list-style-type: none"> - Artillerie présente à bord des bâtiments alliés ayant participés au Débarquement - Artillerie présente à bord des bâtiments des flottilles allemandes 	<ul style="list-style-type: none"> - 38 cm M 35/36 (f) - 15,5 cm K 420 (f) - 12,2 cm K 390/2 (r) - 15 cm Tbt K C/36 	



GEOMINES S.A.S. - ZA les Playes

142, rue des technologies
83140 Six Fours Les plages - France

Tél : 33. (0)4. 98. 00. 38. 28.

Fax : 33. (0)4. 94. 06. 05. 36.

E-mail : info@geomines.com

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification

