

ANALYSE DU RISQUE PYROTECHNIQUE

N°ANALYSE	25-36	N° NACRE	504983	DATE	08 SEP. 2025
-----------	-------	----------	--------	------	--------------

GÉNÉRALITÉ

Catégorie	Cadre réglementaire	
Évaluation du Risque Pyrotechnique (ER)	Article L.4531-1 du Code du travail	☒
Proposition d'Évaluation du Risque Pyrotechnique au titre de l'assistance au commandement (ER_ASC)	Article L.4531-1 du Code du travail	☐
Analyse Quantitative du Risque Pyrotechnique (AQR)	Article R733-4 du Code de la sécurité intérieure	☐

RÉFÉRENCE

Étude Historique et Technique de Pollution Pyrotechnique :		EHTPP Multisites de l'Arsenal et des sites associés, SGA 2018	
FIDAP :	N°: 2025-36	Date : 13/05/25	Service demandeur : SD-S2P / BPPAOI / SPP Point de contact : Nicolas ARDANT

DONNEES GENERALES DE L'IMMEUBLE

Dénomination :	ARSENAL DE CHERBOURG
Numéro d'immatriculation G2D :	500 129 511 L
Numéro CHORUS	287 194
Département d'implantation :	LA MANCHE - 50
Communes :	CHERBOURG-EN-COTENTIN

PROJET

Nom de l'opération (COSI) :	NC
N° COSI :	NC
Stade de l'opération :	NC
Descriptif succinct du projet :	Démolition du bâtiment 281 et construction d'une zone de stockage couverte
Bénéficiaire :	DGA

CONCLUSION FINALE DE L'ANALYSE DU RISQUE PYROTECHNIQUE [BFAN101]

Ouverture d'un chantier de dépollution pyrotechnique <u>sur tout ou partie de l'opération considérée</u>	Non nécessité d'ouvrir un chantier de dépollution pyrotechnique préalablement au projet cité <u>mais avec la mise en place de prescriptions particulières</u>	Non nécessité d'ouvrir un chantier de dépollution pyrotechnique préalablement au projet cité
☐	☒	☐
Réunion du : Pas de réunion effectuée à ce stade		

L'étude historique a mis en évidence des activités ou événements susceptibles d'avoir occasionné une pollution pyrotechnique de la zone de travaux.

Considérant les éléments ci-après, au stade actuel de l'opération « Démolition du bâtiment 281 et construction d'une zone de stockage couverte », la pollution pyrotechnique présumée **ne nécessite pas** l'ouverture d'un chantier de dépollution pyrotechnique préalable.

Cette conclusion n'est valable que pour le scénario A (cf. Partie 2) : Construction de l'espace de stockage au droit de la zone déconstruite du bâtiment 281 avec une profondeur de fondation inférieure ou égale à celle de l'ancien bâtiment.

Le scénario B (cf. Partie 2, construction en dehors du secteur déconstruit) présente un risque accru, susceptible de rendre nécessaire l'ouverture d'un chantier de dépollution préalable.

→ Si ce type d'installation est finalement envisagé, l'analyse du risque devra être revue avec des éléments de dimensionnement plus précis.

Toute découverte de munition pourra être considérée comme fortuite et fera l'objet d'un traitement par les services compétents du MINARM en matière de neutralisation et d'enlèvement de munitions ou explosifs.

En outre, les prescriptions suivantes devront être respectées (quel que soit le scénario retenu) :

- Si des sondages/forages sont rendus nécessaires dans le cadre du projet d'infrastructure, ils devront impérativement se faire sous le régime de la sécurisation pyrotechnique compte tenu du risque en profondeur (bombes aériennes, obus d'artillerie) ;
- Les travaux de VRD connexes au projet devront se faire, lorsque cela est possible, au droit ou à proximité immédiate de voiries/réseaux existants.

Enfin, le maître d'ouvrage imposera les prescriptions suivantes :

- Déroger à l'article 32 du CCAG et substituer la version suivante au sein du CCAP :
 - Il a été procédé à un examen de la situation du site au regard du risque de pollution pyrotechnique et il n'a pas été jugé nécessaire de procéder à une opération préalable de dépollution.

Toutefois si un engin de guerre est fortuitement découvert ou repéré, le titulaire doit :

- a) Suspendre le travail dans le voisinage et y interdire toute circulation au moyen de clôtures, panneaux de signalisation, balises, etc. ;
- b) Informer immédiatement le responsable de site, le maître d'œuvre et le RPA ;
- c) Ne reprendre les travaux qu'après avoir reçu l'autorisation par ordre de service.
- En cas d'explosion, après avoir pris les mesures immédiates propres à tout accident de chantier, le titulaire respectera, dans l'ordre, les mesures préconisées aux a), b), c) ci-dessus.

- Inclure dans les plans de prévention la fiche réflexe jointe en Annexe a.
- Limiter au strict nécessaire le nombre de personnes exposées au risque résiduel pendant la phase des terrassements.

Sécurisation pyrotechnique nécessaire pour les sondages/forages (indépendamment de la conclusion d'ouverture ou non d'un chantier de dépollution pyrotechnique)

Oui : ☒ Non : ☐

Toute découverte de munition isolée ou toute modification du projet susceptible de faire évoluer les hypothèses retenues pour cette analyse du risque la rendra caduque et nécessitera l'établissement d'une nouvelle analyse.

CIRCUIT DE SIGNATURE

	Grade/Nom	Fonction	Date et signature
Rédaction	ASC BONDAZ	Expert du Centre référent Dépollution Pyrotechnique, Sites et Sols Pollués	ASC BONDAZ Francis Centre référent DEPOL SID EPN 22/08/25
Vérification	ICDD NGUYEN	Cheffe du Centre Référent Dépollution Pyrotechnique, Sites et Sols Pollués	ICDD NGUYEN Anne Cheffe du centre référent DEPOL SID EPN 26/08
Validation	CTD GAUTIER <i>par suppléance</i>	Sous-directeur Synthèse, Prospective et Planification	ICDD TANBY Albert 02/09
	IC1MI PINCZON DU SEL	Directeur des opérations du SID NO	
Approbation	IG2MI BRISEMURE	Directeur du SID NO 08.09.25	L'Ingénieur général de 2 ^{ème} classe Philippe BRISEMURE Directeur du Service d'Infrastructure de la Défense Nord-Ouest

Diffusion :

CR DEPOL

SD-S2P / SPP

SOMMAIRE

CONCLUSION FINALE DE L'ANALYSE DU RISQUE PYROTECHNIQUE	2
1. Implantation géographique	5
a. Localisation du site	5
b. Géologie du site	6
2. Présentation des travaux intrusifs	8
a. Contexte général du projet	8
b. Travaux intrusifs envisagés	8
3. Historique général du site et de l'aménagement de la zone des travaux.....	10
a. Historique général.....	10
b. Historique de l'aménagement de la zone des travaux.....	10
4. Activités susceptibles d'avoir induit une pollution pyrotechnique et faits de guerre sur le site.....	15
a. Activités susceptibles d'avoir induit une pollution pyrotechnique sur le site.....	15
b. Faits de guerre sur le site	16
5. Découvertes fortuites et chantiers de dépollution	18
a. Découvertes fortuites.....	18
b. Chantiers de dépollution.....	18
6. Calcul de la durée d'exposition au risque pyrotechnique	20
7. Synthèse.....	21
a. Données favorisant l'existence d'un risque pyrotechnique – Scénario A.....	21
b. Données favorisant l'absence d'un risque pyrotechnique – Scénario A.....	21
c. Données favorisant l'existence d'un risque pyrotechnique – Scénario B.....	21
d. Données favorisant l'absence d'un risque pyrotechnique – Scénario B.....	21
8. Annexes	22
a. Fiche réflexe	22
b. Calcul du temps d'exposition au risque pyrotechnique	23

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Plan de localisation général du site et emplacement du projet – Source : GEOSID.....	5
Figure 2 : Carte géologique au droit du site au 1 : 50 000 et localisation des forages proches – Source : BRGM, Infoterre.....	6
Figure 3 : Extrait de carte présentant la profondeur attendue du toit du socle schisteux – Source : PCO Cherbourg.....	6
Figure 4 : Plan de l'arsenal de Cherbourg en 1896 – Source : EHTPP, SHD.....	10
Figure 5 : Plan de l'arsenal de Cherbourg en 1896 – Source : EHTPP.....	10
Figure 6 : Photographie aérienne prise sous l'occupation – Source : EHTPP.....	11
Figure 7 : Photographie aérienne du 15 janvier 1943 – Source : EHTPP.....	11
Figure 8 : Photographie aérienne de 1957 – Source : DIANEX.....	11
Figure 9 : Vue satellite au droit de la zone d'étude datée de la période 2000-2005 – Source : IGN, remonterletemps.fr.....	12
Figure 10 : Vue satellite au droit de la zone d'étude datée de la période 2011-2015 – Source : IGN, remonterletemps.fr.....	12
Figure 11 : Plan des réseaux au droit de la zone d'étude - Source : DIVPLAN / BPM.....	13
Figure 12 : Plan de l'arsenal en 1939 montrant les zones de stockage de munitions attestées à cette époque – Source : EHTPP.....	15
Figure 13 : Carte de synthèse des bombardements de la seconde guerre mondiale au droit de l'arsenal de Cherbourg – Source : DIANEX.....	16
Tableau 1 : Surfaces relatives au site – Source : GEOSID	5
Tableau 2 : Descriptif des travaux envisagés.....	8
Tableau 3 : Définition des couches de sol avec une absence de présomption de pollution pyrotechnique au droit des travaux	13
Tableau 4 : Synthèse des durées d'exposition au risque pyrotechnique – Scénario A.....	20
Tableau 5 : Synthèse des durées d'exposition au risque pyrotechnique – Scénario B.....	20

1. Implantation géographique

a. Localisation du site

Le site de l'ARSENAL DE CHERBOURG est localisé au Nord de la commune de CHERBOURG-EN-COTENTIN au sein du département de la MANCHE (50).

A noter que la zone militaire portuaire est découpée en plusieurs sites G2D. La zone du projet, est localisée dans le site principal dénommé « Arsenal de Cherbourg », G2D : 500 129 511 L (cf. Figure 1).



Figure 1 : Plan de localisation général du site et emplacement du projet – Source : GEOSID

Le tableau ci-dessous donne les différentes surfaces relatives au site :

Tableau 1 : Surfaces relatives au site – Source : GEOSID

Surface totale :	2 429 235 m ²
Surface bâtie :	174 687 m ²
Surface aménagée :	2 039 483 m ²
Surface non construite :	215 065 m ²

b. Géologie du site

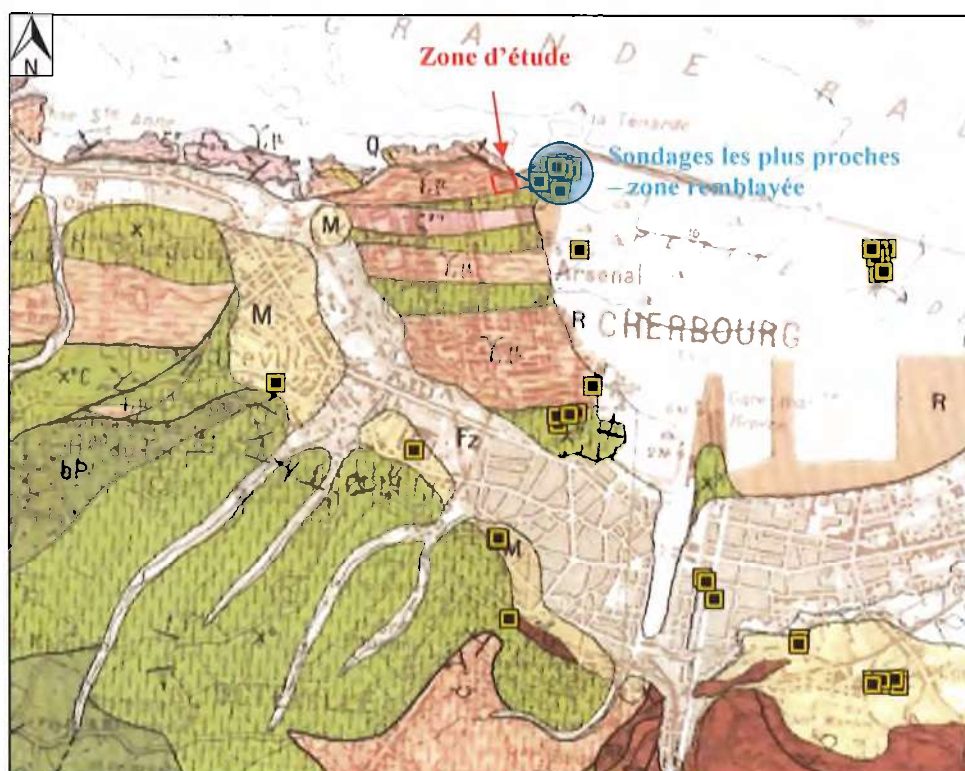


Figure 2 : Carte géologique au droit du site au 1 : 50 000 et localisation des forages proches – Source : BRGM, Infoterre

D'après la carte géologique du BRGM au 1 : 50 000 (cf. Figure 2), les différentes roches présentes en surface au droit de la zone d'étude sont des roches granitiques et des schistes.

Les forages les plus proches indiquent la géologie suivante :

- 0.00 – 6.00/8.00 m (selon le forage) : Remblais en sable avec galets granitiques ;
- 6.00/8.00 – 15.00 m (minimum) : Schistes gréseux et quartzeux.

Cependant, ces forages ont été réalisés dans des zones très remblayées car gagnées sur l'océan dans le cadre de l'aménagement de l'Arsenal. La zone d'étude, quant à elle, est localisée légèrement plus à l'intérieur des terres, l'épaisseur de remblais est donc vraisemblablement très inférieure à celle indiquée par les forages.

L'extrait de carte ci-après (cf. Figure 3) montre la profondeur attendue du toit du socle rocheux au droit de la zone d'étude, sans précision sur l'unité utilisée. En supposant que les valeurs soient exprimées en mNGF, le socle rocheux est susceptible d'être retrouvé, au droit de la zone du projet, entre 2.80 mNGF (environ -2,50 m / TN) et 3.30 mNGF (environ -2.00 m / TN).

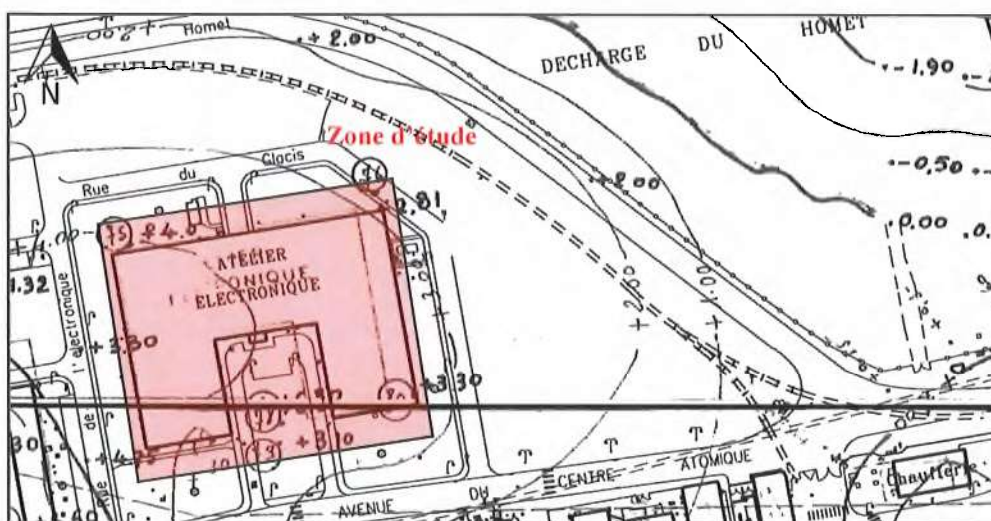


Figure 3 : Extrait de carte présentant la profondeur attendue du toit du socle schisteux – Source : PCO Cherbourg

Conclusion n° 1 : vis-à-vis de la géologie, capacité de pénétration des munitions

Compte tenu des incertitudes concernant les épaisseurs de remblais et les dates de remblaiement, aucun horizon rocheux susceptible d'avoir entravé la pénétration d'éventuelles munitions dans le sol n'est retenu pour cette étude.

Il n'est cependant pas exclu qu'une couche géologique rocheuse indurée puisse être retrouvée au droit de la zone d'étude, à une profondeur de 2.00 à 3.00 m par rapport au terrain naturel.

La réalisation d'une étude géotechnique pour l'opération considérée pourrait permettre d'affiner cette conclusion.

2. Présentation des travaux intrusifs

a. Contexte général du projet

Type de projet :	Construction d'une zone de stockage couverte en lieu et place d'un bâtiment à déconstruire
Programme Majeur :	Oui : ☐ Non : ☒

b. Travaux intrusifs envisagés

Le projet d'infrastructure étudié comprend les travaux suivants :

- Destruction du bâtiment 281 ; Surface : 5 000 m² ; Profondeur : 1.20 m ;
- Construction d'un espace de stockage couvert ; Surface 2 000 m² ; Profondeur : 1.00 m / 2.00 m selon scénario (voir-dessous) ;
- Création de VRD ; Surface : 200 m² ; Profondeur : 1.50 m ;

A noter que les surfaces et profondeur des nouvelles installations (espace stockage + VRD) sont approximatives étant donné que l'étendue réelle du projet n'est pas connue à ce jour.

Le bâtiment 281 qui sera détruit est considéré à l'abandon depuis près de 20 ans.

En l'absence de données plus précises sur l'emplacement des futurs bâtis, deux scénarios seront étudiés en partie 6 et 7 ainsi que pour la conclusion de l'analyse :

- Scénario A : Construction de l'espace de stockage au droit de la zone préalablement déconstruite ; Profondeur de terrassement : 1.00 m → **Cas le plus favorable du point de vue du risque pyrotechnique.**
- Scénario B : Construction de l'espace de stockage en dehors de la zone déconstruite ; Profondeur de terrassement : 2.00 m → **Cas défavorable du point de vue du risque pyrotechnique.**

Pour les travaux de VRD, la présente analyse partira du principe qu'ils seront effectués en dehors de la zone déconstruite, le long de voiries et réseaux existants.

En cas de différence significative pour le projet final, l'analyse du risque devra être modifiée en conséquence.

Le tableau ci-dessous récapitule les travaux envisagés (similaires pour les deux scénarii) :

Tableau 2 : Descriptif des travaux envisagés

Désignation des travaux	Prof. (m)	Larg. (m)	Long. (m)	Surface (m²)
Destruction du bâtiment 281	1.20	-	-	5 000
Construction d'un espace de stockage couvert	1.00/2.00 (selon scénario)	-	-	2 000
Création de VRD	1.50	1,00	200	200
Total récapitulatif				7 200

Localisation des travaux :

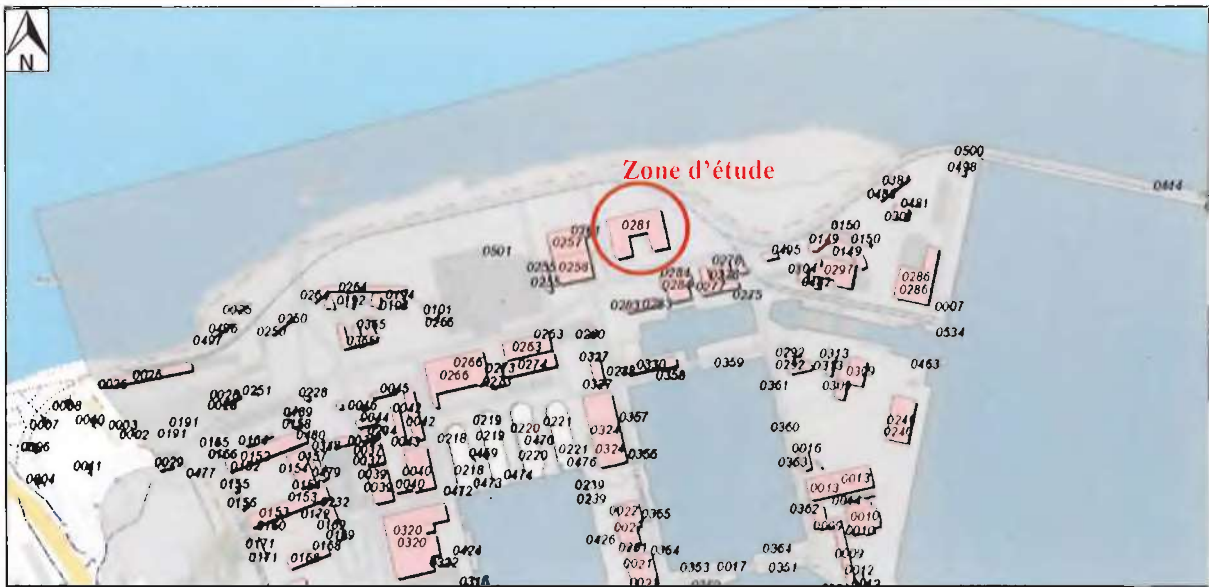


Figure 4 : Plan de localisation des travaux – Source : SD-S2P / SPP

Existe-t-il une étude géotechnique ?

Oui : ☐ Non : ☒

Conclusion n° 2 : Type de projet et besoin de sondages/forages

Le projet consiste en la construction d'un espace de stockage couvert avec travaux de VRD associés.

Avant l'implantation des nouvelles infrastructures, le bâtiment 281 sera déconstruit.

Deux scénarii sont pris en compte dans l'étude, un scénario A de construction de l'espace de stockage avec fondations peu profondes au droit de la zone déconstruite et un scénario B avec fondations plus profondes en dehors de la zone déconstruite.

Des études géotechniques seront vraisemblablement effectuées au préalable, nécessitant la réalisation de sondages intrusifs/forages.

Sondages/forages à prévoir dans le cadre du projet

Oui : ☒

Non : ☐

3. Historique général du site et de l'aménagement de la zone des travaux

a. Historique général

La construction de l'arsenal de Cherbourg débute en 1803 sous le 1^{er} Empire. L'arsenal est par la suite progressivement développé jusqu'à nos jours pour atteindre son périmètre actuel.

Des extensions et aménagements majeurs ont notamment été effectués afin de s'adapter aux différentes évolutions technologiques et doctrinales de la Marine.

b. Historique de l'aménagement de la zone des travaux

Aucune photographie aérienne du site n'est disponible avant 1944. En revanche, deux plans de l'arsenal en 1896 et en 1939 (cf. Figure 5 et Figure 6) permettent de visualiser l'aménagement du site avant la seconde guerre mondiale. La zone d'étude est alors située en contrebas de l'enceinte de fortification du Nord de l'arsenal, une zone faiblement aménagée.



Figure 5 : Plan de l'arsenal de Cherbourg en 1896 – Source : EHTPP, SHD

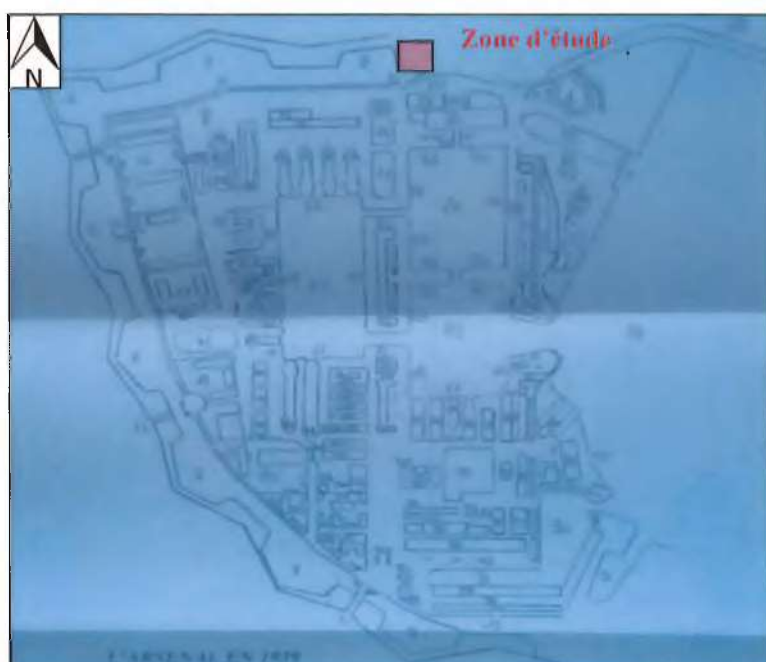


Figure 6 : Plan de l'arsenal de Cherbourg en 1939 – Source : EHTPP

La photographie aérienne ci-dessous (cf. Figure 7) ainsi que la photographie zénithale de janvier 1943 (cf. Figure 8), prises sous l'occupation, montrent qu'aucun aménagement significatif additionnel n'a été réalisé par les allemands au droit de la zone d'étude pendant cette période.



Figure 7 : Photographie aérienne prise sous l'occupation – Source : EHTPP



Figure 8 : Photographie aérienne du 15 janvier 1943 – Source : EHTPP

Cherbourg et son arsenal ont subi d'intenses bombardements durant la seconde guerre mondiale. De nombreux bâtiments ont ainsi été reconstruits ou rasés, notamment à proximité de la zone d'étude. La zone d'étude, reste inchangée jusqu'en 1957 (cf. Figure 9).

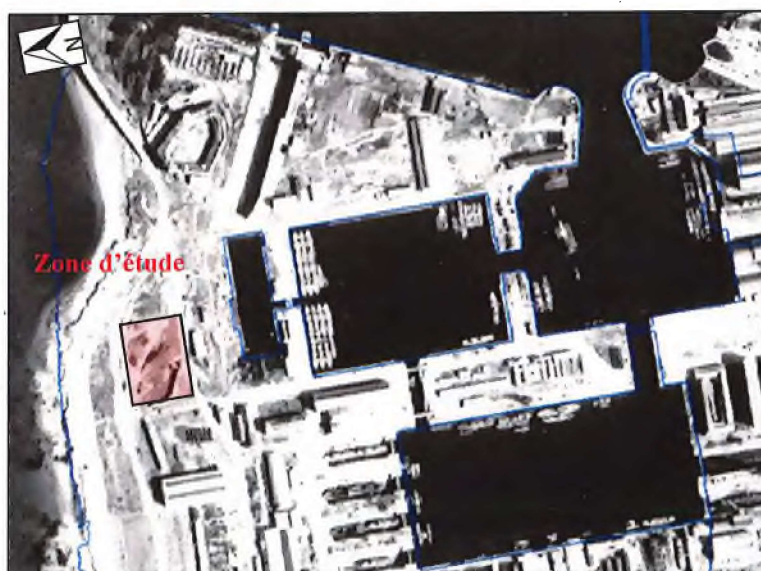


Figure 9 : Photographie aérienne de 1957 – Source : DIANEX

A partir de la décennie 1960, l'arsenal de Cherbourg est désigné pour doter la France d'une force sous-marine stratégique. Cette décision entraîne un développement conséquent de l'arsenal notamment dans le secteur de la zone d'étude. Des terrains sont ainsi gagnés sur la mer par remblaiement massifs directement à l'Est de la zone d'étude. L'enceinte militaire côté mer laisse place à une zone entièrement réaménagée avec la création d'une route et de plusieurs bâtiments.

Le bâtiment 281, au droit de la zone d'étude, correspond à un atelier/laboratoire de tests pour équipements électroniques navals. Il est construit en 1981. Les bâtiments 257 et 258 sont également construits à proximité immédiate au début des années 1980. Il n'existe pas de photographie aérienne pour la période 1957-2000, toutefois les bâtiments dénommés ont été représentés sur la figure ci-dessous (cf. Figure 10), datée du début des années 2000.



Figure 10 : Vue satellite au droit de la zone d'étude datée de la période 2000-2005 – Source : IGN, remonterletemps.fr

Aucune évolution notable n'est recensée au droit de la zone d'étude depuis la construction de ces bâtiments. La photographie la plus « nette » disponible date de la période 2011-2015 ci-dessous (cf. Figure 11), mais l'état d'aménagement du secteur est similaire aujourd'hui. Par ailleurs, le bâtiment 281 est considéré comme abandonné depuis « une vingtaine d'année » soit depuis le début des années 2000.

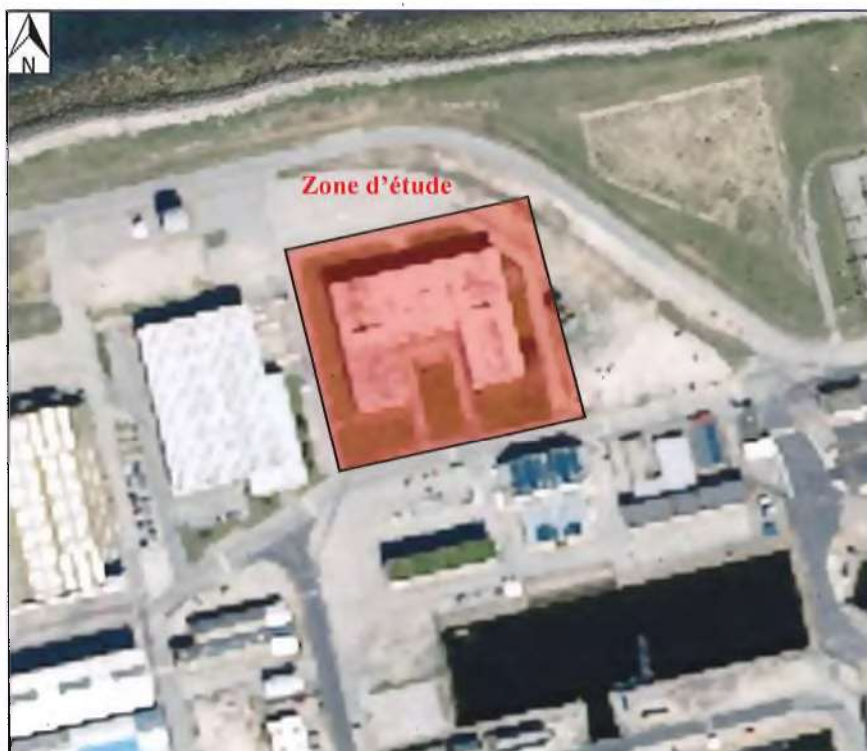


Figure 11 : Vue satellite au droit de la zone d'étude datée de la période 2011-2015 – Source : IGN, remonterletemps.fr

Présence de réseaux dans un rayon de 5 m autour de la zone de travaux ?

Oui : ☒ Non : ☐ Plan non connu : ☐

De nombreux réseaux sont présents autour du bâtiment 281, impliquant des remaniements au droit de ceux-ci (Figure 12).

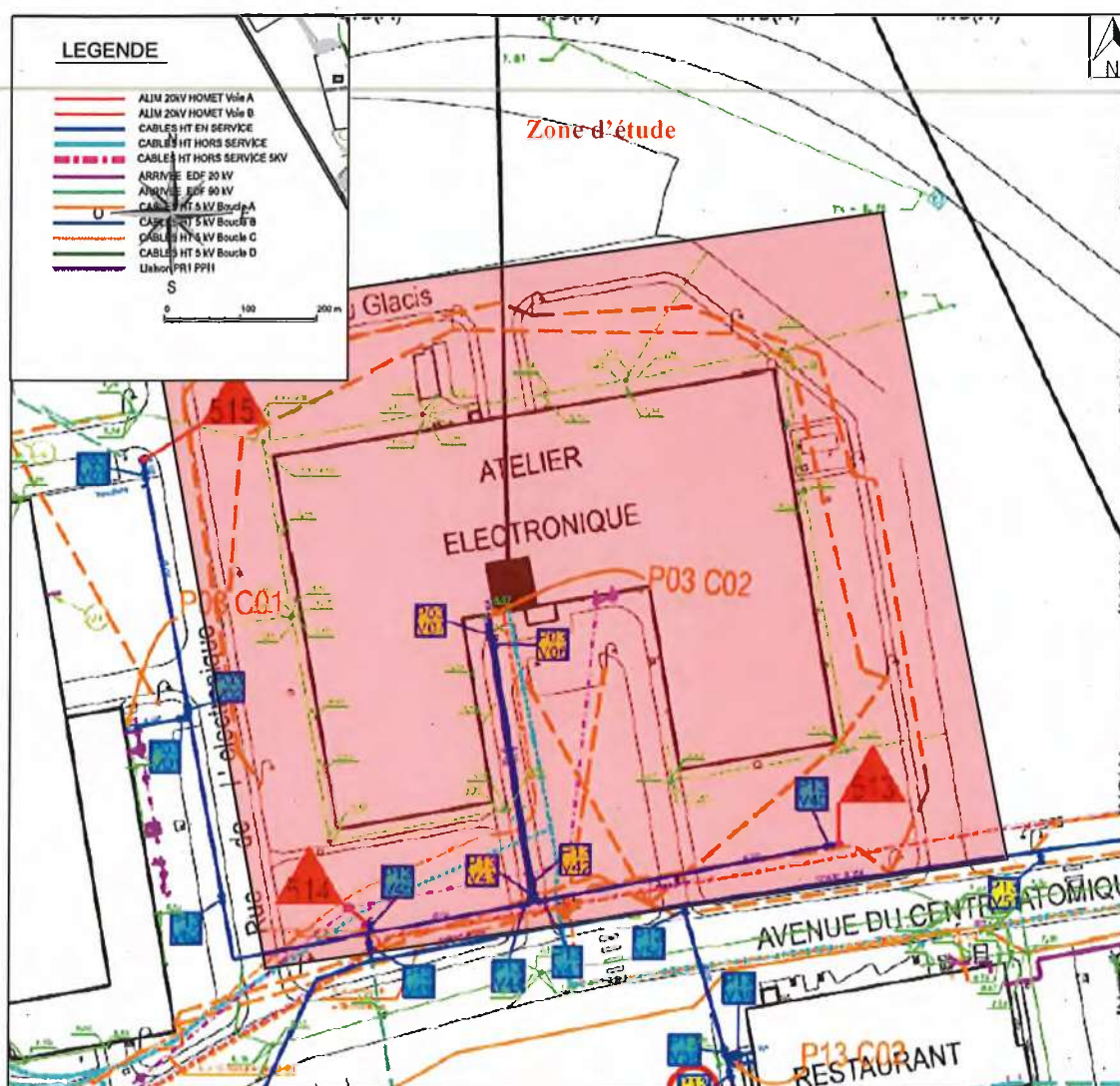


Figure 12 : Plan des réseaux au droit de la zone d'étude - Source : DIVPLAN / BPM

Tableau 3 : Définition des couches de sol avec une absence de présomption de pollution pyrotechnique au droit des travaux

Désignation de la zone	Profondeur de pollution pyrotechnique non présumée	
Zone non remaniée	0 m	☐
Zone verte entretenue (tondue - fauchée)	-0,10 m	☐
Zone cultivée maraichage céréale	-0,30 m	☐
Zone cultivée tubercules	-0,40 m	☐
Voirie légère	-0,30 m	☒
Bas-côté voirie légère = 0,40 m de large de chaque côté	-0,20 m	☐
Voirie lourde	-0,60 m	☐
Bas-côté voirie lourde = 0,80 m de large de chaque côté	-0,40 m	☐
Zone bâtie - 1 m en périphérie des constructions	-0,40 m	☐
Réseaux	génératrice basse du réseau + 0,10 m (lit de sable), soit -0,70 m pour un réseau à -0,60 m	☒
Dallage béton sur terre-plein - piste béton	niveau bas de la dalle -0,20 m	☐
Bas-côté (épaulement) piste post 1945 = 2 m de large	-0,30 m	☐

Le tableau ci-dessous détermine les profondeurs susceptibles d'être considérée comme non polluées par des engins pyrotechniques du fait des remaniements de terrain.

Conclusion n° 3 : La zone de travaux a-t-elle été remaniée au droit des futurs travaux ?

La zone d'étude est très peu aménagée avant 1957. Seuls les restes de l'enceinte militaire historique sont localisés à proximité. Le secteur est ensuite aménagé, en particulier durant les années 1980 avec la construction de plusieurs bâtiments dont le bâtiment 281.

Des remblaiements importants ont également été réalisés à proximité immédiate de la zone d'étude et au droit de la zone d'étude mais de manière moins importante.

Zone remaniée	Profondeurs de pollution non présumée
Oui : ☒ Non : ☐	➤ 0.80 m au droit des réseaux existants ; ➤ 0.30 m au droit des voiries existantes et des zones bétonnées ; ➤ 1.20 m au droit du bâtiment 281 ; <i>Cette profondeur est déterminée par défaut d'information sur les fondations du bâtiment. Cependant, le terrain peut être considéré comme remanié jusqu'à la profondeur réelle de fondement du bâtiment.</i>

4. Activités susceptibles d'avoir induit une pollution pyrotechnique et faits de guerre sur le site

a. Activités susceptibles d'avoir induit une pollution pyrotechnique sur le site

Activité	Oui	Non
Champ de tir	☐	☒
Stockage de munitions historiques	☒	☐
Atelier pyrotechnique historique	☒	☐
Zone de destruction de munitions	☐	☒
Autre :	☐	☒

Le site de l'arsenal a stocké des munitions jusqu'à la première guerre mondiale. Cependant, la zone d'étude n'était pas aménagée à cette époque. L'activité de stockage est par la suite déplacée vers les sites du Roule ou du dépôt des Flamands. Seules les munitions des batteries de DCA et des troupes de défenses subsistent sur site. Les sites de stockages connus pour cette période sont les bastions N°VI et VII ainsi que la zone du Homet (cf. Figure 13). La zone du Homet, la plus proche de la zone d'étude, est localisée à près de 300 m de la zone d'étude.



Figure 13 : Plan de l'arsenal en 1939 montrant les zones de stockage de munitions attestées à cette époque – Source : EHTPP

L'arsenal stocke également l'équivalent de trois mois d'explosif à partir de 1939 soit 500 t de tolite, 110 t de mélinite et 22 t de dinitrotoluène. La localisation de ce stockage est cependant inconnue.

En 1940, le site accueille de nouveau des munitions (près d'un million d'obus 75 mm ainsi qu'un atelier de fabrication de gargousses (limité à 150 kg de matière active). Les localisations précises de ces activités restent inconnues mais les bastions ont notamment été utilisés à des fins de stockage.

b. Faits de guerre sur le site

Faits de guerre	La zone a-t-elle été impactée ?
1870	Oui : ☐ Non : ☒
1914-1918	Oui : ☐ Non : ☒
1939-1945	Oui : ☒ Non : ☐

La ville de Cherbourg connaît deux jours d'affrontements en 1940 entre batteries françaises et allemandes avant la chute de l'arsenal. Les combats terrestres restent cependant circonscrits à l'enceinte de l'Arsenal et ne concernent pas directement la zone d'étude.

La ville de Cherbourg est la cible de plusieurs bombardements à partir de 1940 et jusqu'en 1944. Bien que l'arsenal soit largement touché, la zone d'étude est située en périphérie du site dans une zone peu aménagée et n'était par conséquent pas une cible directe des bombardements. La zone d'étude a toutefois pu être impactée de manière marginale compte tenu de l'ampleur de ces opérations.

Au total, 52 bombardements ou mitraillages sont ainsi recensés sur le site (cf. Figure 14) avec des munitions de tous calibres jusqu'à 500 lbs. Le tonnage de munitions larguées, supposé élevé, n'est cependant pas précisément connu.

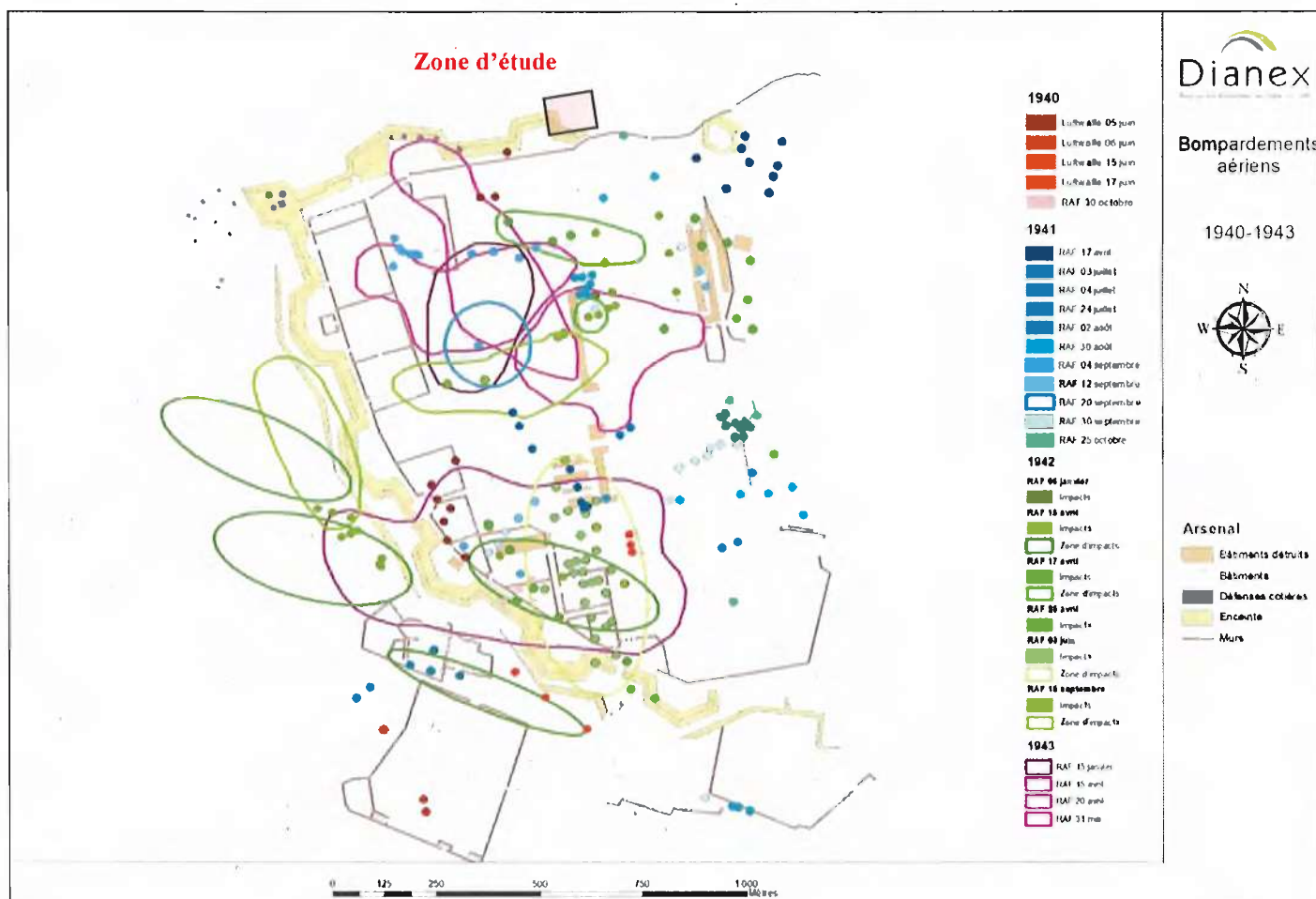


Figure 14 : Carte de synthèse des bombardements de la seconde guerre mondiale au droit de l'arsenal de Cherbourg – Source : DIANEX

Les installations portuaires subissent un sabotage important en juin 1944 à l'approche des troupes alliées. La ville de Cherbourg est ensuite progressivement libérée par les troupes américaines entre le 20 et le 26 juin à la suite d'intenses combats. L'arsenal n'est pas le théâtre direct de ces combats mais est fortement impacté par l'artillerie navale et terrestre américaine.

Si les allemands se rendent avant l'entrée des alliés dans l'arsenal, certaines troupes préfèrent continuer le combat, notamment depuis les forts de la digue qui seront intensément bombardés le 29 juin 1944.

Présence potentielle de munitions non conventionnelles	Oui : ☐ Non : ☒
---	--

Conclusion n° 4 : La zone de travaux a-t-elle été touchée par des activités/faits de guerre susceptibles d'avoir induit une pollution pyrotechnique ?

Le site a stocké de nombreuses munitions notamment avant la première guerre mondiale et durant la seconde.

Ces stockages n'étaient pas localisés au droit de la zone d'étude. Cependant, les bombardements, tirs d'artillerie et sabotages subis par le site ont pu impliquer une pollution issue des destructions de dépôts de munitions, le risque associé restant relativement faible pour le secteur étudié.

Le site de l'Arsenal a été impacté par les combats terrestres de 1940 et surtout de 1944 ainsi que par d'intenses et nombreux bombardements alliés de 1940 à 1944.

La zone d'étude n'était alors pas considérée comme un objectif stratégique mais a pu être impactée, à l'instar de l'ensemble du site, par les bombardements aériens et les tirs d'artillerie. De plus, les allemands ont procédé au sabotage du port de Cherbourg en amont de l'arrivée des troupes alliées (sans localisation précise de ces événements).

Munition de référence	Bombe de 500 lbs
-----------------------	------------------

Risque de surface	Oui : ☐	Non : ☒
-------------------	--------------------------------	---

5. Découvertes fortuites et chantiers de dépollution

a. Découvertes fortuites¹

Y-a-t-il eu des découvertes fortuites sur le site ?	Oui : ☐ Non : ☐
---	---

SYNTHESE DES MUNITIONS TROUVEES SUR LE SITE ²	Bombe de 500 kg (280 kg éq. TNT)	Bombe de 250 kg (110 kg éq. TNT)	Bombe de 125 kg (45 kg éq. TNT)	Bombe de 100 lbs (26 kg éq. TNT)	Obus de 155 mm (9 kg éq. TNT)	Obus de 105 mm (3 kg éq. TNT)	Mortier de 81 mm (1 à 2 kg éq. TNT)	Obus de 75 mm (750 g éq. TNT)	Grenade défensive (60 g éq. TNT)
Nb de munitions fortuites trouvées	1				10	3	1	18	43
Total									76

Dernière découverte fortuite le : 21/02/2023

Y-a-t-il eu des découvertes fortuites supérieures à 1000 lbs ?	Oui : ☐ Non : ☒	Sans objet
Y-a-t-il eu des découvertes fortuites de munitions non conventionnelles ?	Oui : ☐ Non : ☒	

b. Chantiers de dépollution

Nombre de chantier de dépollution sur le site		1	
Dont nombre de chantiers fructueux	0	Dont nombre de chantier infructueux	1

Un seul chantier programmé est recensé pour ce site (à 1,4 km de la zone d'étude) et s'est avéré non fructueux. L'ensemble de la zone du port de Cherbourg a fait l'objet d'un déminage et d'un désobusage/débombage important à partir de 1944.

SYNTHESE DES MISES AU JOUR SUR LE SITE	Bombe de 500 kg (280 kg éq. TNT)	Bombe de 250 kg (110 kg éq. TNT)	Bombe de 125 kg (45 kg éq. TNT)	Bombe de 100 lbs (26 kg éq. TNT)	Obus de 155 mm (9 kg éq. TNT)	Obus de 105 mm (3 kg éq. TNT)	Mortier de 81 mm (1 à 2 kg éq. TNT)	Obus de 75 mm (750 g éq. TNT)	Grenade défensive (60 g éq. TNT)
Nb de munitions trouvées en chantiers de dépollution programmée	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Densité de munition par hectare	0 REG / ha							Total	0
Surface totale dépolluée en m2	33 984								

Dernier chantier de dépollution recensé : Décembre 2004

Y-a-t-il eu des découvertes supérieures à 1000 lbs lors de chantiers de dépollution pyrotechnique ?	Oui : ☐ Non : ☒	Sans objet
Y-a-t-il eu des découvertes de munitions non conventionnelles lors de chantier de dépollution pyrotechnique ?	Oui : ☐ Non : ☒	

¹ La majorité des CR NEDEX n'indiquant pas systématiquement la localisation de la découverte de la munition, ce chapitre permet d'appréhender l'état général de pollution sur le site

² Les munitions sont répertoriées dans les familles en eq. TNT. Les bombes bétons et les petits calibres ne sont pas comptabilisées.

Conclusion n° 5 : La zone de travaux a-t-elle fait l'objet de découvertes fortuites ou de chantiers de dépollution pyrotechnique ?

**Chantiers de dépollution pyrotechniques au droit/à proximité de la zone de travaux ?³
(dans un rayon de 100 m)**

Oui : ☐

Non : ☒

Pas de chantier proche

Un seul chantier de dépollution est recensé pour le site de l'arsenal de Cherbourg, mais celui-ci est localisé à près 1,4 km de la zone d'étude.

En revanche, malgré les opérations de désobusage/débombage post-guerre, de nombreuses découvertes fortuites ont été effectuées sur le site de l'arsenal. Essentiellement des munitions d'artillerie terrestres.

Profondeur(s) dépolluée(s) (en m)	Pas de chantier proche
Surface des chantiers au droit/à proximité de la zone d'étude (en m²)	Pas de chantier proche

³ Voir attestation de dépollution en annexe

6. Calcul de la durée d'exposition au risque pyrotechnique

Les deux scénarii évoqués en Partie 2 sont ici étudiés :

- Scénario A : Construction de l'espace de stockage au droit de la zone préalablement déconstruite ; profondeur de terrassement : 1.00 m

Tableau 4 : Synthèse des durées d'exposition au risque pyrotechnique – Scénario A

Désignation des travaux	Prof. (m)	larg. (m)	long. (m)	Surface (m²)	Pollution de la couche de terrain	Epaisseur de la couche	Surface ErP (m²)	Volume ErP (m3)	Durée ErP (h)	
Destruction du bâtiment 281	1,2			5000	non présumée	1,2				
					présumée					
Construction d'un espace de stockage couvert	1			2000	non présumée	1,2				
					présumée					
Création de VRD	1,5	1	200	200	non présumée	0,3				
					présumée	1,2	200	240,00	2,62	
					Durée d'exposition au risque pyrotechnique en heures					2,62
					Durée d'exposition au risque pyrotechnique en jours (8h/j)					0,33

Pour ce scénario, la durée d'exposition au risque pyrotechnique apparaît comme négligeable (0.33 jours d'exposition), cela est dû au fait que l'essentiel des travaux est réalisé au droit de terrains largement remaniés par la création puis la destruction du bâtiment 281.

- Scénario B : Construction de l'espace de stockage en dehors de la zone déconstruite ; profondeur de terrassement : 2.00 m

Tableau 5 : Synthèse des durées d'exposition au risque pyrotechnique – Scénario B

Désignation des travaux	Prof. (m)	larg. (m)	long. (m)	Surface (m²)	Pollution de la couche de terrain	Epaisseur de la couche	Surface ErP (m²)	Volume ErP (m3)	Durée ErP (h)	
Destruction du bâtiment 281	1,2			5000	non présumée	1,2				
					présumée					
Construction d'un espace de stockage couvert	2			2000	non présumée	0,1				
					présumée	1,9	2000	3800,00	20,85	
Création de VRD	1,5	1	200	200	non présumée	0,3				
					présumée	1,2	200	240,00	2,62	
					Durée d'exposition au risque pyrotechnique en heures					23,47
					Durée d'exposition au risque pyrotechnique en jours (8h/j)					2,93

Pour ce scénario, la durée d'exposition au risque pyrotechnique est plus importante (2.93 jours d'exposition), cela est dû au fait que l'essentiel des travaux est réalisé au droit de terrains peu remaniés ou de manière superficielle.

A noter cependant que la profondeur de remblai n'est pas connue de manière précise au droit de la zone d'étude. Il est possible que le terrain environnant le bâtiment 281 soit remanié de manière plus importante que ce qui est défini dans la présente étude.

Est-il possible de faire une analyse probabiliste du risque de surmortalité ? (Si oui compléter l'annexe)	Oui ⁴ : ☐ Non : ☒
---	---

⁴ Voir annexes

8. Annexes

a. Fiche réflexe

FICHE REFLEXE

CONDUITE A TENIR EN CAS DE DECOUVERTE D'ENGINS DE GUERRE

A quoi peut ressembler un engin de guerre ?

Cartoucherie	Grenade	Mine antichars	Projectile de mortier	Obus d'artillerie	Bombe d'aviation
					

Indicateurs : matériau ferreux, forme, stries, goupille, empennage, ceinture de plomb - Dimensions :

L = 8 cm – Ø 8 mm

L = 170 cm – Ø 48 cm



Quelles sont les situations fréquentes de découverte ?

- Découverte en surface,
- Découverte en fond de fouille ou sur les parois d'une fouille,
- Découverte dans le godet d'un engin de terrassement ou dans la benne d'un engin de transport.

Quelle est la conduite à tenir en cas de découverte ?

	1	STOPPER les travaux, immobiliser l'engin mécanique et couper le moteur		
	2	NE PAS TOUCHER	4	 PREVENIR : (à modifier au besoin) ➤ Le bureau prévention : XXX ➤ Le maître d'ouvrage : XXX
	3	EVACUER le lieu de découverte	5	 BALISER / GARDIENNER la zone
	6	CONTACTER Le maître d'ouvrage contacte l'EMZD (Tel HO/HNO : 06.30.24.70.45 ; Tel HNO : 06.89.87.17.11) pour déclencher l'intervention des NEDEX		
	7	REPRENDRE LES TRAVAUX sur ordre du maître d'œuvre		

Informations complémentaires

En cas d'explosion, le chef de chantier contactera immédiatement les secours.

Le chef de chantier précisera si possible la nature de l'engin, les dimensions et le lieu précis de la découverte.

Si l'engin émet de la fumée, le recouvrir si possible de terre ou de sable, au moyen d'un engin de terrassement.

Si l'engin laisse échapper du liquide, baliser la zone et maintenir un périmètre de sécurité de 100 mètres.

7. Synthèse

Scénario A : Construction de l'espace de stockage au droit de la zone préalablement déconstruite ; profondeur de terrassement : 1.00 m

a. Données favorisant l'existence d'un risque pyrotechnique – Scénario A

- La zone d'étude est susceptible d'avoir été impactée par des bombardements et/ou des combats terrestres durant la 2nde guerre mondiale ;
- Des découvertes fortuites ont été faites en grand nombre sur le site de l'arsenal de Cherbourg.

b. Données favorisant l'absence d'un risque pyrotechnique – Scénario A

- La zone d'implantation du futur espace de stockage est fortement remaniée (pour ce scénario), en particulier par la construction/déconstruction du bâtiment 281 ;
- L'arsenal a fait l'objet d'opérations de débombage post-guerre dont l'étendue précise n'est cependant pas connue ;
- Le temps d'exposition au risque pyrotechnique pour ce scénario est très faible (0.33 jours d'exposition) ;
- La déconstruction du bâtiment 281 ne mobilisant théoriquement que des terrains remaniés dans les années 1980 (lors de la construction du bâtiment), cette partie de l'opération est considérée sans risque.

Scénario B : Construction de l'espace de stockage en dehors de la zone déconstruite ; profondeur de terrassement : 2.00 m

c. Données favorisant l'existence d'un risque pyrotechnique – Scénario B

- La zone d'étude est susceptible d'avoir été impacté par des bombardements et/ou des combats terrestres durant la 2nde guerre mondiale ;
- Des découvertes fortuites ont été faites en grand nombre sur le site de l'arsenal de Cherbourg ;
- Bien que les terrains soient remaniés au droit du bâtiment 281, l'implantation du futur espace de stockage (pour ce scénario) est localisée en dehors des terrains remaniés ;
- La durée d'exposition au risque pyrotechnique pour ce scénario n'est pas négligeable (environ 3 jours d'exposition).

d. Données favorisant l'absence d'un risque pyrotechnique – Scénario B

- L'arsenal a fait l'objet d'opérations de débombage post-guerre dont l'étendue précise n'est cependant pas connue
- La déconstruction du bâtiment 281 ne mobilisant théoriquement que des terrains remaniés dans les années 1980 (lors de la construction du bâtiment), cette partie de l'opération est considérée sans risque.
- Le terrain est partiellement remanié par la création de réseaux, voiries ainsi que par un remblaiement post-guerre pour lequel l'étendue en profondeur et la provenance des terres ne sont pas connues avec certitude.

b. Calcul du temps d'exposition au risque pyrotechnique

Scénario A : Construction de l'espace de stockage au droit de la zone préalablement déconstruite ; Profondeur de terrassement : 1,00 m

Descriptif des travaux :		Destruction du bâtiment 281	
largeur terrassement en m		longueur terrassement en m	
Surface en m ²	5 000	Profondeur en m	1,2
Type d'engin	Pelle hydraulique	Type de godet	1200/1250 std
volume godet	1,07	Type de terrain	Compact (<25% de roche)
facteur terrain	0,79	foisonnement	120%
Condition du chantier	Terrassements adaptés (présence de réseaux; exigüité, etc.)	Coefficient d'efficience	0,77
temps d'exposition (s) / cycle	20	Durée exposition / m3	8,54E-03 h/m3
Epaisseur pollution non présumée	1,2	Epaisseur pollution présumée	0,0
Volume terrassé avec ErP (m3)	0,00	Temps d'exposition au risque en h	0,00

Descriptif des travaux :		Construction d'un espace de stockage couvert	
largeur terrassement en m		longueur terrassement en m	
Surface en m ²	2 000	Profondeur en m	1,0
Type d'engin	Pelle hydraulique	Type de godet	1500 std
volume godet	1,67	Type de terrain	Compact (<25% de roche)
facteur terrain	0,79	foisonnement	120%
Condition du chantier	Terrassements adaptés (présence de réseaux, exigüité, etc.)	Coefficient d'efficience	0,77
temps d'exposition (s) / cycle	20	Durée exposition / m3	5,49E-03 h/m3
Epaisseur pollution non présumée	1,2	Epaisseur pollution présumée	0,0
Volume terrassé avec ErP (m3)	0,00	Temps d'exposition au risque en h	0,00

Descriptif des travaux :		Création de VRD	
largeur terrassement en m	1,00	longueur terrassement en m	200,00
Surface en m ²	200	Profondeur en m	1,5
Type d'engin	Pelle hydraulique	Type de godet	1000/1050 std
volume godet	0,84	Type de terrain	Compact (<25% de roche)
facteur terrain	0,79	foisonnement	120%
Condition du chantier	Terrassements adaptés (présence de réseaux, exigüité, etc.)	Coefficient d'efficience	0,77
temps d'exposition (s) / cycle	20	Durée exposition / m3	1,09E-02 h/m3
Epaisseur pollution non présumée	0,3	Epaisseur pollution présumée	1,2
Volume terrassé avec ErP (m3)	240,00	Temps d'exposition au risque en h	2,62

Scénario B : Construction de l'espace de stockage en dehors de la zone déconstruite ; Profondeur de terrassement : 2.00 m

Descriptif des travaux :		Destruction du bâtiment 281	
largeur terrassement en m		longueur terrassement en m	
Surface en m²	5 000	Profondeur en m	1,2
Type d'engin	Pelle hydraulique	Type de godet	1200/1250 std
volume godet	1,07	Type de terrain	Compact (<25% de roche)
facteur terrain	0,79	foisonnement	120%
Condition du chantier	Terrassements adaptés (présence de réseaux, exigüité, etc.)	Coefficient d'efficience	0,77
temps d'exposition (s) / cycle	20	Durée exposition / m3	8,54E-03 h/m3
Epaisseur pollution non présumée	1,2	Epaisseur pollution présumée	0,0
Volume terrassé avec ErP (m3)	0,00	Temps d'exposition au risque en h	0,00

Descriptif des travaux :		Construction d'un espace de stockage couvert	
largeur terrassement en m		longueur terrassement en m	
Surface en m²	2 000	Profondeur en m	2,0
Type d'engin	Pelle hydraulique	Type de godet	1500 std
volume godet	1,67	Type de terrain	Compact (<25% de roche)
facteur terrain	0,79	foisonnement	120%
Condition du chantier	Terrassements adaptés (présence de réseaux, exigüité, etc.)	Coefficient d'efficience	0,77
temps d'exposition (s) / cycle	20	Durée exposition / m3	5,49E-03 h/m3
Epaisseur pollution non présumée	0,1	Epaisseur pollution présumée	1,9
Volume terrassé avec ErP (m3)	3800,00	Temps d'exposition au risque en h	20,85

Descriptif des travaux :		Création de VRD	
largeur terrassement en m	1,00	longueur terrassement en m	200,00
Surface en m²	200	Profondeur en m	1,5
Type d'engin	Pelle hydraulique	Type de godet	1000/1050 std
volume godet	0,84	Type de terrain	Compact (<25% de roche)
facteur terrain	0,79	foisonnement	120%
Condition du chantier	Terrassements adaptés (présence de réseaux, exigüité, etc.)	Coefficient d'efficience	0,77
temps d'exposition (s) / cycle	20	Durée exposition / m3	1,09E-02 h/m3
Epaisseur pollution non présumée	0,3	Epaisseur pollution présumée	1,2
Volume terrassé avec ErP (m3)	240,00	Temps d'exposition au risque en h	2,62