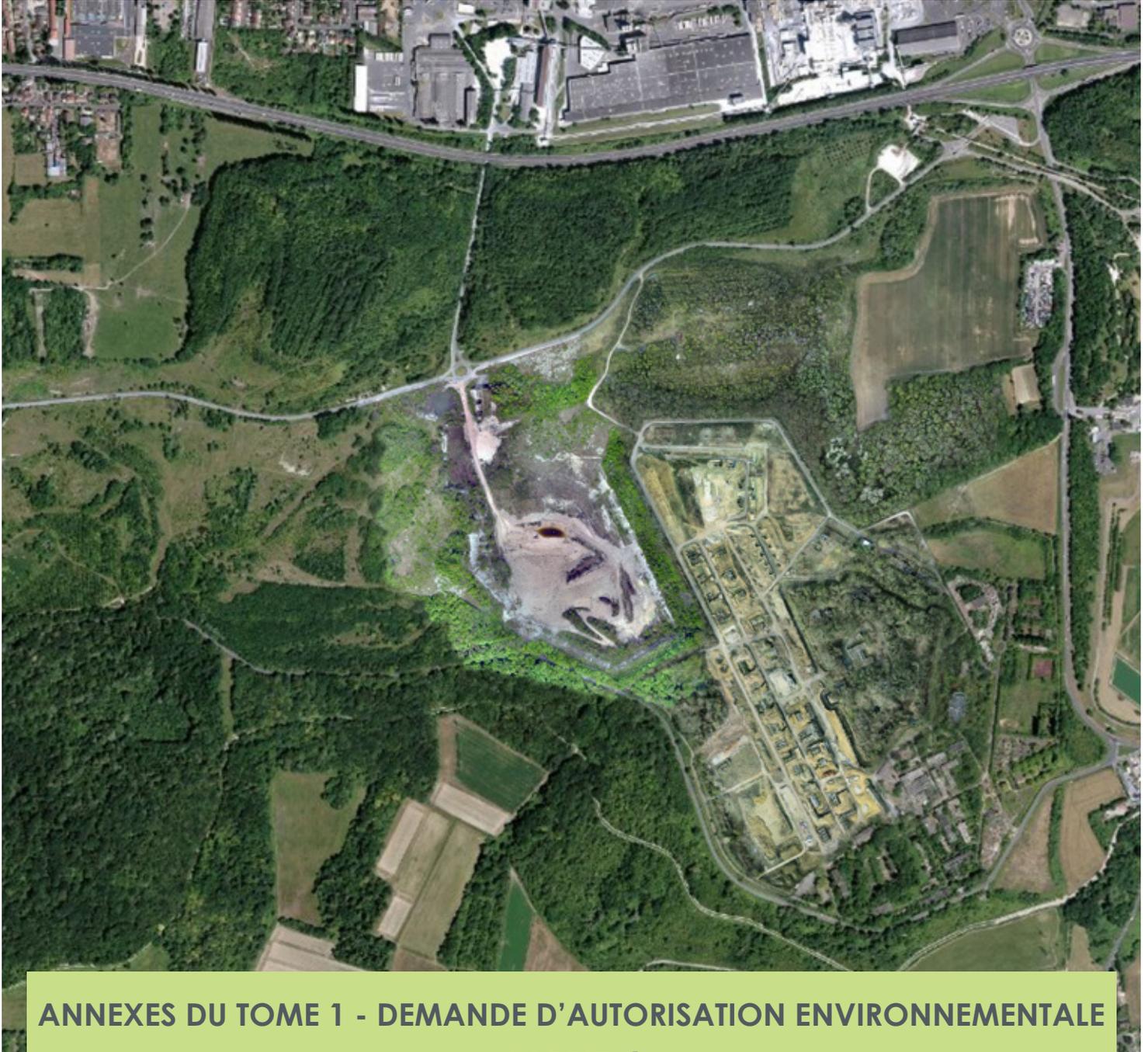


# DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Carrière de gypse de Vaujours - Guisy  
sur les communes de Vaujours et de Coubron en Seine-Saint-Denis (93)



**ANNEXES DU TOME 1 - DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE  
PARTIE 4**

# TABLE DES MATIÈRES

## ANNEXES DE LA DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

### ANNEXES PARTIE 1

ANNEXE 1 - Extrait Kbis  
ANNEXE 2 - Documents de maîtrise foncière  
ANNEXE 3 - Bail agricole SAFER  
ANNEXE 4 - Mémoire technique  
ANNEXE 5 - Procédure « Qualité des Remblais » de la société Placoplatre  
ANNEXE 6 - Procédure en cas de déclenchement du portique de détection de radioactivité (GINGER NUDEC)  
ANNEXE 7 - Procédure en cas de découverte d'objets contaminés lors de la découverte (GINGER NUDEC)  
ANNEXE 8 - Plan de tir  
ANNEXE 9 - Avis des maires sur la remise en état

### ANNEXE PARTIE 2.1

ANNEXE 10 - Diagnostic radiologique des tas de terres de remblais(Ginger DELEO) Partie 1

### ANNEXE PARTIE 2.2

ANNEXE 10 - Diagnostic radiologique des tas de terres de remblais(Ginger DELEO) Partie 2

### ANNEXES PARTIE 3

ANNEXE 11 - Dossier d'ouvrage exécuté (EODEX)  
ANNEXE 12 - Attestation de dépollution pyrotechnique (EODEX)  
ANNEXE 13 - Diagnostic des contrôles radiologiques des canalisations (GINGER NUDEC)  
ANNEXE 14 - Proposition de désamiantage (TERBIS)

### ANNEXE PARTIE 4

ANNEXE 15 - Dépollution pyrotechnique et sécurisation (PYROTECHNIS)

6

### ANNEXE PARTIE 5.1

ANNEXE 16 - Protocole de suivi radiologique Partie 1

### ANNEXE PARTIE 5.2

ANNEXE 16 - Protocole de suivi radiologique Partie 2

### ANNEXE PARTIE 6

ANNEXE 17 - Rapports de diagnostic pyrotechnique

- **Annexe 15** : Dépollution pyrotechnique et sécurisation (PYROTECHNIS)

## ANNEXE 15 - DÉPOLLUTION PYROTECHNIQUE ET SÉCURISATION (PYROTECHNIS)



**DEMOLITION DU FORT DE VAUJOURS**  
  
**Dépollution pyrotechnique et sécurisation des déconstructions et des terrassements du Fort de VAUJOURS**

**ETUDE DE SECURITE PYROTECHNIQUE**  
**ESP n°056-01-GM/14 PYROTECHNIS INDICE C**

	Identité	Service	Date	Visas
Rédaction	Julien NAYROLLES	Ingénieur Préparation	16/01/2015	
Vérification	Frédéric PAGLIA	Responsable développement	16/01/2015	
Approbation	Pierre Joël PHILIBERT	Président Directeur Général	16/01/2015	Le Président  Pierre-Joël PHILIBERT



### Liste de diffusion

Entités	Destinataires
PLACO	Mr HAMEL
BRUNNEL DEMOLITION	MM BRUNEL, CLOUET et AGNES
RON	M NAVARRA
PYROTECHNIS	(Diffusion informatique) MM. PHILIBERT, MOYON, MARTIN, Mme CLEMENT + Mlle GONZALEZ pour archivage
ESP Conseil	MM COCUT, KRUSZEWSKA ; chargé de sécurité pyrotechnique

### Suivi des modifications

Indice	Rédacteur et date de la modification	Modifications
a	Gregory MOYON 25/02/2014	Création du document
b	Gregory MOYON 12/06/2014	Modification du document, remarques du CSP
c	Frédéric PAGLIA 28/12/2014	Modification du document, remarques de M. PECHOUX / IPE
	Frédéric PAGLIA 16/01/2105	Modification du document, remarques de MM. COCUT et KRUSZEWSKA / CSP



<b>Demandeur :</b>	<b>Placoplatre</b>
<b>Référence :</b>	<b>Réunion du 15 mai 2014</b>

Modifications apportées au document (indice b)
<i>Page 15 : rajout de l'opération de sécurisation des travaux de déconstruction des fondations et des dalles</i>
<i>Page 18 : ajout du nom du représentant de la société BRUNEL</i>
<i>Page 36, 75 : rajout de la référence à l'arrêté du septembre 2011</i>
<i>Page 40 : rajout de la commune de Courbron</i>
<i>Page 45 : précisions concernant le GR14A : promenade de la d'huis</i>
<i>Page 49 : précisions sur la façon de stationner les véhicules sur le parking</i>
<i>Page 49 : explications sur les moyens de communication entre les équipes de PYROTECHNIS et les autres entreprises intervenantes</i>
<i>Page 47 : précision sur la présence d'un SST dans les équipes PYROTECHNIS</i>
<i>Page 50 : ajout référence à l'arrêté préfectoral de 2005</i>
<i>Page 53 : rajout des EPI à porter par les visiteurs</i>
<i>Page 56 : ajout de l'opération de diagnostic radiologique préalablement à chaque opération couverte par l'étude</i>
<i>Page 57 : rajout de l'opération de défrichage</i>
<i>Page 60 : explication sur l'objectif de l'opération de déboisement et évacuation des déchets verts</i>
<i>Page 64 : renvoi pour le traitement d'une cible sous une souche au chapitre 10.8</i>
<i>Page 65 : précisions sur le périmètre de diagnostic réalisé</i>
<i>Page 65 : renvoi opération de traitement des fondations ferraillées au chapitre 10.18</i>
<i>Page 69 : précisions sur la vérification de la cible après mise au jour</i>
<i>Page 73 : précision sur l'opération de mise au jour des cibles situées sous un fragment de dalle</i>



<i>Page 81 : rajout de la longueur périmètre de sécurité</i>
<i>Page 82 : précisions concernant l'objectif de mise en sécurité de munitions en attente de destruction pour les munitions déplaçables</i>
<i>Page 83 : précisions concernant l'objectif de mise en sécurité de munitions en attente de destruction pour les munitions non déplaçables</i>
<i>Page 88 : rajout du nom et numéro du bâtiment pour le stockage puis destruction de munitions</i>
<i>Page 92 : rajout d'un camouflet maximal lors de l'opération de destruction de munitions</i>
<i>Page 93 : rajout du timbrage maximal pour une opération de destruction</i>
<i>Page 93 : rajout de la référence des annexes des modes opératoires</i>
<i>Page 98 : ajout de panneaux de signalisation lors de l'opération de destruction</i>
<i>Page 95 : rajout de la référence en annexe d'un exemple d'attestation de dépollution</i>
<i>Page 97 : ajout du plan illustrant les zones et bâtiments construits après 1944</i>
<i>Page 98 : rajout de l'épaisseur de remblais maximale et du nombre de cycles</i>
<i>Page 100 : précisions sur l'évolution des chargeurs</i>
<i>Page 108 : précisions sur la nature des chaussées construites après 1945</i>
<i>Page 109-110 : précisions sur le déroulé de l'opération de déconstruction des caniveaux susceptibles de contenir des restes d'explosifs</i>
<i>Page 118 à 124 : modifications des durées des opérations</i>
<i>Page 140 et 155 : précision apportée sur la quantité de matière active présente</i>

<b>Demandeur :</b>	<b>Chargé de sécurité pyrotechnique</b>
<b>Référence :</b>	<b>CR pièce 2 CSP du 10 juin 2014</b>

<b>Modifications apportées au document (indice b)</b>	
<i>Pages 2 et 17 : Complément relatif à la désignation des CSP</i>	
<i>Page 14 : Modification des trois derniers alinéas relatifs à l'objet de la présente étude</i>	
<i>Page 15 : Harmonisation de l'inventaire des opérations à réaliser, couvertes par le champ de validité</i>	
<i>Page 16 : Modification des références et harmonisation du cadre réglementaire</i>	
<i>Page 18 : Modification de la date de démarrage des opérations</i>	
<i>Pages 20 et 21 : Harmonisation de l'inventaire des opérations à réaliser</i>	
<i>Page 37 : Modification de la QMA totale en cas de destruction et harmonisation du document</i>	
<i>Pages 46 à 51 : Notion de chef d'établissement et de note d'organisation, consignes particulières pour la surveillance permanente</i>	
<i>Pages 57 et 58 : cadrage de la mission de reconnaissance visuelle de sécurité</i>	
<i>Pages 58 à 60 : Harmonisation de la profondeur de dépollution préalable aux opérations d'abatage</i>	
<i>Pages 77 à 80 : Harmonisation du timbrage du bâtiment CEA RX2, à 13kg Eq. TNT .</i>	
<i>Pages 83 et 85 : Modification des situations de conformité à obtenir dans le cadre d'un stockage dormant</i>	
<i>Page 87 : modification des situations de conformité à obtenir en préparation des explosifs d'amorçages</i>	
<i>Pages 88 et 89 : la notion de quantité de munition à détruire a été révisée au sens de l'unité</i>	
<i>Page 90 : Modification de la QMA retenue pour une opération de destruction</i>	
<i>Pages 92, 93 et 94 : révision de la QMA pour l'opération de destruction, ainsi que des zones d'effets de souffle</i>	
<i>Page 111 : Révision du niveau d'exposition au risque pour la déconstruction des caniveaux souillés d'explosifs, sur la base de niveau de la probabilité intrinsèque</i>	
<i>Page 116 : Harmonisation du niveau d'occurrence de probabilité intrinsèque pour la Déconstruction des caniveaux souillés d'explosifs</i>	



Suite des modifications apportées au document (indice b)
<i>Pages 116 et 121, 122 : Révision du caractère pyrotechnique des opérations de sécurisation pour la déconstruction des voies de circulation</i>
<i>Page 124 : Harmonisation du tableau de synthèse des situations de conformité</i>
<i>Page 125, à 159 : Harmonisation des zones d'effets, du périmètre de sécurité et des situations de conformité à obtenir</i>
<i>Page 159 : Harmonisation des mesures compensatoires pour les opérations de destruction</i>

<b>Demandeur :</b>	<b>Inspection de l'armement pour les poudres et explosifs – IPE</b>
<b>Référence :</b>	<b>Lettre n°30 962 / INSP / IPE / SP du 21 octobre 2014</b>

Modifications apportées au document (indice c du 28 décembre 2014)
Ex Page 16/170 : Cadre réglementaire et organisation des travaux : page 18, suite à l'abrogation du décret 76-225 ce dernier a été et remplacé par les articles R733-1 et suivants, du Code de la sécurité intérieure. Par ailleurs, il s'agit effectivement d'un chantier de déconstruction et de dépollution pyrotechnique au sein duquel les entreprises « Générales » sont appelées à intervenir de manière concomitante, avec un classement t3, dont les situations de conformité et les conditions d'intervention ont été révisées (Cf. chapitre 8.2.2 et 11.2). L'opération 22, relative à la déconstruction des caniveaux a été intégrée au document d'étude (Cf chapitre 10.22, page 116 et suivante).
Ex page 24/170 – Historique du site : Pages 26 et 36, il n'a pas été possible de statuer sur la nature et la quantité de munitions retrouvées lors de la campagne de déminage de 1956 à 1966, en revanche, la nature des munitions d'ores et déjà découvertes à l'occasion des opérations de 1998 a été précisée.
Ex page 35/170 – Munition et chef de famille : Page 37, puis chapitres 10.7, et 10.8, en pages 76, 77 et 78. Un second chef de famille de munition a été intégré, il s'agit notamment du projectile de 75mm. Une justification du classement des objets détectés par chef de famille a été apportée.
Ex page 75/170 – Tableau des zones d'effets, la coquille a été retirée, il en est de même pour les lignes de tableau non utilisées dans le cadre de la présente ESP
Ex page 78/170 – Zones d'effets avec une remorque : Chapitre 10.9, page 82 et suivantes. L'emploi de la remorque a été retiré, les zones d'effets et les situations de conformité à obtenir ont été révisées en conséquence.
Ex page 81/170 – Zone d'effet de stockage dans l'ancienne Casemate : La mise en stockage de munition dans l'ancienne casemate a été abandonnée, les zones d'effets et les situations de conformité ont été révisées en conséquence (Cf. chapitre 10.10, page 84 et suivantes et 10.12, page 88 et suivantes).
Ex page 88/170 – Préparation à la destruction dans le bâtiment RX2 : cette situation a été abandonnée, voir chapitre 10.14, page 91 et suivantes.
Ex page 92/170 – Zone d'effets de destruction dans le bâtiment RX2 : modifications réalisées tel qu'évoqué au point précédent.
Ex page 93/170 – Destruction de munition : Page 96 et suivantes au chapitre 10.15, la distinction au poste de travail a été faite entre la phase de branchement des détonateurs (P3) et le déclenchement du tir (Ptir), l'étude des postes a été faite en conséquence.
Ex page 95/170 – Terrassements sécurisés : Page 99, au chapitre 10.16, le chapitre a été modifié. Concernant les attestations de dépollution et la note de gestion des accès, ces points ont été révisés et clarifiés respectivement au chapitre 11.2 et 8.2.2 .6.
Ex page 100/170 – Déconstruction sécurisée de bâtiments et fondations et autres opérations de génie civil : Page 102 et suivantes au chapitre 10.17, sur le même principe que pour les observations précédentes, les points ont été révisés et clarifiés.
Ex page 103/170 – Dalles et fondations : Page 105 et 106 au chapitre 10.18, puis en page 109 du chapitre 10.19, les arguments justifiant l'absence de pollution pyrotechnique en dessous des dallages datant d'avant 1945 ont été apportés.
Ex page 110/170 – Déconstruction des caniveaux susceptibles de contenir des restes d'explosifs. Le document d'étude a été totalement révisé, il y a quatre (4) points de stockage. La destruction de l'explosif est traitée au même titre que celle des projectiles de 155mm.
Ex page 114/170 – Attestation de dépollution pyrotechnique : Chapitre 11.2, en page 119. La notion d'emprise était une coquille qui a été retirée, les clarifications et précisions ont été apportées au regard des attestations et des limites d'intervention.



Ex page 117/170 et suivantes – Estimation de la durée des opérations du chantier : Pages 121 à 125, les hypothèses de durée de chantier ont été justifiées sur la base des retours d'expérience, le nombre de journées travaillées a été révisé et harmonisé.
Ex page 159/170 – Mesures compensatoires : Les mesures compensatoires ont été révisées en adéquation avec la conduite d'opération, ainsi, les écrans de protection ont été retirés. L'ensemble des tableaux de conformité a été révisé en conséquence.
Nota : renvois en bas de page – Le document a été révisé

## SOMMAIRE

<b>Demandeur :</b>	<b>Chargé de sécurité pyrotechnique</b>
<b>Référence :</b>	<b>CR- VAU-002 du 15 janvier 2015</b>

Modifications apportées au document (indice c du 16 janvier 2015)
Pages 2 et 20 : Désignation des chargés de sécurité pyrotechnique
Pages 39 et 42 : Le calcul de la transmission par sympathie a été justifié et révisé sur la base des dispositions techniques de la circulaire du 20 avril 2007 en tenant compte de la possible génération d'éclats : $Z_t = 2,4 \sqrt[3]{Q}$
Pages 39, 43 : Concernant l'étendue des zones d'effets durant la phase de préparation à la destruction, l'explosif d'amorçage est positionné au dessus des munitions à détruire, et non pas sur le côté, ou en dessous de ces mêmes munitions. Par conséquent, l'étendue des zones d'effets retenues en phase de préparation, est celle du chef de famille de munitions concerné, car la charge de destruction ne pourra en aucun cas accroître les effets induits par la fragmentation des munitions à détruire.
Page 42 : la Z3 concernant la zone d'effet de la munition enterrée a été révisée à 56m
Page 60, le CSP et CSPS sont considérés comme les représentants du maître d'ouvrage et peuvent accéder aux postes de travail dans les conditions fixées à la présente étude de sécurité pyrotechnique.
Page 59 : harmonisation des consignes relatives au port des EPI pour les visiteurs
Page 62 : les installations de chantier seront naturellement positionnées sur des zones réputées dépolluées, ou ne présentant pas de risque de pollution pyrotechnique
Pages 82, 84, 88, et tableau de la page 122 : les dispositions réglementaires auraient effectivement permis de statuer sur la situation de conformité avec les autres postes de travail à plus de 30m, au lieu de 40m. Néanmoins, afin d'uniformiser les distances entre les équipes, il a volontairement été retenu cette distance à plus de 40m. Les paragraphes ont été repris en conséquence.
Page 86, le renvoi au chapitre 10.4, figurant au 1 <sup>er</sup> alinéa a été modifié par le chapitre 12.4
Page 89 : la distance de 30m au lieu de 20 a été choisie par excès et mentionnée.
Pages 92 et 127 : la situation d'exposition en Z4, a été révisée en Z5 pour les opérations non pyrotechniques.
Page 168 : les mentions de la DDTEFP ont été remplacées par la Direccte.

<b>1. OBJET ET CHAMP DE VALIDITE DE L'ETUDE DE SECURITE</b> .....	<b>16</b>
1.1. <b>Objet</b> .....	<b>16</b>
1.2. <b>Champ de validité</b> .....	<b>17</b>
<b>2. CADRE REGLEMENTAIRE</b> .....	<b>18</b>
<b>3. INFORMATIONS GÉNÉRALES</b> .....	<b>19</b>
3.1. <b>Fiche de renseignements</b> .....	<b>19</b>
3.2. <b>Cadre de l'intervention</b> .....	<b>22</b>
<b>4. Présentation et historique du site</b> .....	<b>24</b>
4.1. <b>Identification du site et du secteur géographique</b> .....	<b>24</b>
4.2. <b>Description de l'établissement</b> .....	<b>24</b>
4.3. <b>Historique du site et des emprises à dépolluer</b> .....	<b>26</b>
4.3.1. <b>Données historiques majeures du Fort de Vaujours</b> .....	<b>26</b>
4.3.2. <b>Terrassements et mouvements de terres lors de l'installation du CEA et risques d'explosions lors de ces opérations</b> .....	<b>30</b>
4.3.3. <b>Dépollution pyrotechnique de 1998 du Fort de VAUJOURS</b> :.....	<b>33</b>
4.3.4. <b>Pollution pyrotechnique identifiée</b> .....	<b>36</b>
4.3.5. <b>Pollution pyrotechnique des réseaux d'égouts</b> .....	<b>36</b>
<b>5. ETUDE DES DANGERS PYROTECHNIQUES</b> .....	<b>37</b>
5.1. <b>Munitions à prendre en compte</b> .....	<b>37</b>
5.1.1. <b>Chef de famille n°1 : projectile d'artillerie calibre 75mm</b> .....	<b>38</b>
5.1.2. <b>Chef de famille n°2 : projectile d'artillerie calibre 155mm</b> .....	<b>41</b>
<b>6. DONNEES RELATIVES A L'EMPRISE A DEPOLLUER ET A SON ENVIRONNEMENT</b> .....	<b>44</b>
6.1. <b>Description de l'enceinte du chantier de dépollution</b> .....	<b>44</b>
6.1.1. <b>Localisation des emprises de travail</b> .....	<b>44</b>
6.1.2. <b>Bâtiments à démolir</b> .....	<b>45</b>
6.1.3. <b>Terrassements à réaliser</b> .....	<b>45</b>
<b>7. DONNEES RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT EXTERIEUR DU FORT DE VAUJOURS</b> .....	<b>46</b>
7.1. <b>Lieux pouvant contenir des personnes vulnérables</b> .....	<b>47</b>
7.2. <b>Lieux pouvant contenir une concentration de personnes</b> .....	<b>48</b>
7.3. <b>Routes</b> .....	<b>50</b>
<b>8. ORGANISATION DU CHANTIER</b> .....	<b>52</b>
8.1. <b>Organisation générale du chantier</b> .....	<b>52</b>
8.2. <b>Clôture et contrôle des accès</b> .....	<b>52</b>
8.2.1. <b>Gestion et contrôle des accès du Fort de Vaujours</b> .....	<b>52</b>
8.2.2. <b>Gestion et contrôle des accès du chantier de dépollution pyrotechnique</b> .....	<b>52</b>



8.2.3.	Gardiennage et surveillance du chantier .....	54
8.2.4.	Protection incendie .....	54
8.3.	Installations de chantier : .....	54
8.3.1.	Cantonnements de chantier .....	54
8.3.2.	Stationnement des véhicules .....	55
8.3.3.	Matériels PYROTECHNIS .....	55
8.4.	Moyens de communication du chantier .....	56
8.5.	Soutien sanitaire .....	56
8.6.	Documents réglementaires et de sécurité .....	56
8.7.	Panneau d'affichage des consignes du chantier : .....	57
8.8.	Planification du chantier : .....	57
8.9.	Inspection préalable .....	58
8.10.	Conditions climatiques .....	58
9.	PERSONNELS .....	59
9.1.	Permanents .....	59
9.2.	Temporaires .....	60
9.3.	Visiteurs .....	61
9.4.	Formation .....	61
9.5.	Effectif chantier .....	61
10.	DESCRIPTION DES OPERATIONS ET DES POSTES DE TRAVAIL .....	62
10.1.	Préparation et repli du chantier .....	62
10.1.1.	Objet de l'opération : .....	62
10.1.2.	Déroulement de l'opération de préparation et repli du chantier : .....	62
10.1.3.	Probabilité d'occurrence de risque : .....	62
10.1.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	62
10.1.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	62
10.1.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	62
10.2.	Reconnaissance visuelle de sécurité et mise en place de la signalisation .....	63
10.2.1.	Objet de l'opération : .....	63
10.2.2.	Déroulement de l'opération : .....	63
10.2.3.	Probabilité d'occurrence de risque : .....	63
10.2.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	64
10.2.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	64
10.2.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	64
10.3.	Débroussaillage et évacuation des déchets verts .....	65
10.3.1.	Objet de l'opération : .....	65
10.3.2.	Déroulement de l'opération : .....	65



10.3.3.	Probabilité d'occurrence de risque : .....	66
10.3.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	66
10.3.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	66
10.3.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	66
10.4.	Défrichage et évacuation des déchets verts .....	67
10.4.1.	Objet de l'opération : .....	67
10.4.2.	Déroulement de l'opération : .....	67
10.4.3.	Probabilité d'occurrence de risque : .....	69
10.4.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	69
10.4.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	69
10.4.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	69
10.5.	Dessouchage et évacuation .....	70
10.5.1.	Objet de l'opération : .....	70
10.5.2.	Déroulement de l'opération : .....	70
10.5.3.	Probabilité d'occurrence de risque : .....	70
10.5.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	71
10.5.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	71
10.5.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	71
10.6.	Diagnostic de pollution pyrotechnique .....	72
10.6.1.	Objet de l'opération : .....	72
10.6.2.	Déroulement de l'opération : .....	72
10.6.3.	Probabilité d'occurrence de risque : .....	75
10.6.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	75
10.6.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	75
10.6.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	75
10.7.	Relocalisation des cibles sur le terrain .....	76
10.7.1.	Objet de l'opération : .....	76
10.7.2.	Déroulement de l'opération : .....	76
10.7.3.	Probabilité d'occurrence du risque : .....	77
10.7.4.	Personnel chargé de l'opération .....	77
10.7.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés : .....	77
10.7.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes : .....	77
10.8.	Mise au jour et identification des cibles .....	78
10.8.1.	Objet de l'opération : .....	78
10.8.2.	Déroulement de l'opération: .....	78
10.8.3.	Probabilité d'occurrence de risque : .....	80
10.8.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	81



10.8.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés : .....	81
10.8.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	81
10.9.	Transport des munitions et explosifs pour mise en stockage .....	82
10.9.1.	Objet de l'opération : .....	82
10.9.2.	Déroulement de l'opération de transport de la munition: .....	82
10.9.3.	Probabilité d'occurrence de risque : .....	82
10.9.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	83
10.9.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	83
10.9.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	83
10.10.	Stockage dormant de munitions et d'explosifs.....	84
10.10.1.	Objet de l'opération : .....	84
10.10.2.	Déroulement de l'opération de stockage dormant de la munition: .....	84
10.10.3.	Probabilité d'occurrence de risque : .....	84
10.10.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	84
10.10.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	85
10.10.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	85
10.11.	Mise en sécurité de munitions non déplaçables en attente de destruction .....	86
10.11.1.	Objet de l'opération : .....	86
10.11.2.	Déroulement de l'opération de mise en stockage temporaire : .....	86
10.11.3.	Probabilité d'occurrence de risque : .....	86
10.11.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	87
10.11.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	87
10.11.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	87
10.12.	Stockage dormant de munition non déplaçable en attente de destruction.....	88
10.12.1.	Objet de l'opération : .....	88
10.12.2.	Déroulement de l'opération de mise en stockage temporaire : .....	88
10.12.3.	Probabilité d'occurrence de risque : .....	88
10.12.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	89
10.12.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	89
10.12.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	89
10.13.	Transport des explosifs de destruction, cordeaux détonants et détonateurs .....	90
10.13.1.	Objet de l'opération : .....	90
10.13.2.	Déroulement de l'opération d'approvisionnement des artifices de destruction : .....	90
10.13.3.	Probabilité d'occurrence de risque : .....	90
10.13.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	90
10.13.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	91
10.13.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	91



10.14.	Préparation à la destruction .....	92
10.14.1.	Objet de l'opération : .....	92
10.14.2.	Déroulement de l'opération de préparation de destruction : .....	92
10.14.3.	Probabilité intrinsèque d'occurrence de risque : .....	94
10.14.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	94
10.14.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	95
10.14.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	95
10.15.	Destruction des munitions et d'explosifs .....	96
10.15.1.	Objet de l'opération : .....	96
10.15.2.	Déroulement de l'opération de préparation de destruction : .....	96
10.15.3.	Personnels chargés de l'opération : .....	97
10.15.4.	Probabilité d'occurrence de risque pour la mise en place des détonateurs : .....	97
10.15.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	97
10.15.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	98
10.15.7.	Périmètre et risque pour la destruction : .....	98
10.15.8.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	98
10.15.9.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	98
10.16.	Terrassements sécurisés.....	99
10.16.1.	Objet de l'opération : .....	99
10.16.2.	Déroulement de l'opération : .....	99
10.16.3.	Probabilité d'occurrence de risque : .....	102
10.16.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	102
10.16.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	102
10.16.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	102
10.17.	Déconstruction sécurisée de bâtiments et fondations.....	103
10.17.1.	Objet de l'opération : .....	103
10.17.2.	Déroulement de l'opération : .....	103
10.17.3.	Probabilité d'occurrence de risque : .....	104
10.17.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	104
10.17.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	104
10.17.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	104
10.18.	Sécurisation des travaux de déconstruction des fondations et dalles.....	105
10.18.1.	Objet de l'opération : .....	105
10.18.2.	Déroulement de l'opération : .....	105
10.18.3.	Probabilité d'occurrence de risque : .....	108
10.18.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	108
10.18.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	108



10.18.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	108
10.19.	Déconstruction des fondations et dalles .....	109
10.19.1.	Objet de l'opération : .....	109
10.19.2.	Déroulement de l'opération : .....	109
10.19.3.	Probabilité d'occurrence de risque : .....	111
10.19.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	111
10.19.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	111
10.19.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	111
10.20.	Sécurisation de la déconstruction des voies de circulation .....	112
10.20.1.	Objet de l'opération : .....	112
10.20.2.	Déroulement de l'opération : .....	112
10.20.3.	Probabilité d'occurrence de risque : .....	112
10.20.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	113
10.20.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	113
10.20.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	113
10.21.	Déconstruction des caniveaux susceptibles de contenir des restes d'explosifs.....	114
10.21.1.	Objet de l'opération : .....	114
10.21.2.	Déroulement de l'opération : .....	114
10.21.3.	Probabilité d'occurrence de risque : .....	115
10.21.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	116
10.21.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	116
10.21.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	116
10.22.	Déconstruction des caniveaux ne contenant pas de restes d'explosifs .....	117
10.22.1.	Objet de l'opération : .....	117
10.22.2.	Déroulement de l'opération : .....	117
10.22.3.	Probabilité d'occurrence de risque : .....	117
10.22.4.	Personnels chargés de l'opération : .....	117
10.22.5.	Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité), .....	117
10.22.6.	Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes. ....	117
11.	Contrôle qualité de la dépollution et documents d'attestations.....	118
11.1.	Contrôle qualité de la dépollution pyrotechnique.....	118
11.2.	Attestation de dépollution pyrotechnique .....	119
11.3.	Rapport final de dépollution.....	119
12.	CLASSEMENT DES PROBABILITES D'EVENEMENTS PYROTECHNIQUES DES POSTES DE TRAVAIL AU SENS DE L'ARRETE DU 12 SEPTEMBRE 2011.....	120
12.1.	Probabilités intrinsèques d'exposition des postes de travail du chantier .....	120
12.2.	Principe du calcul des probabilités d'exposition des événements pyrotechniques .....	120
12.3.	Estimation de la durée des opérations du chantier .....	121



12.4.	Calcul de probabilité d'exposition à un événement pyrotechnique intérieur au chantier	123
12.5.	Calcul de la probabilité d'exposition à un événement pyrotechnique extérieur au chantier	125
13.	EXAMEN DE LA CONFORMITE ET MESURES COMPENSATOIRES.....	126
13.1.	Matrice de possibilité d'implantation .....	126
13.2.	Conformité des postes de travail entre eux.....	126
13.3.	Tableaux d'analyses de conformité extérieure.....	128
13.3.1.	Opération de mise au jour, d'identification de cible de famille 1 :75mm.....	128
13.3.2.	Opération de mise au jour, d'identification de cibles de famille 2 :155mm .....	131
13.3.3.	Opération de transport de munition de famille 1 : 75mm .....	134
13.3.4.	Opération de transport de munition de famille 2 : 155mm, ou d'explosif.....	137
13.3.5.	Stockage dormant de famille 2 : 155mm, ou d'explosif en terrain nu.....	140
13.3.6.	Stockage dormant de famille 2 : 155mm, ou d'explosif enterré sous 1m .....	143
13.3.7.	Mise en sécurité de munition non déplaçable de famille 1 : 75mm.....	146
13.3.8.	Mise en sécurité de munition non déplaçable de famille 2 .....	149
13.3.9.	Stockage dormant de munition non déplaçable de famille 1 :75mm enterré sous 1m ..	152
13.3.10.	Stockage dormant de munition non déplaçable de famille 2 :155mm, enterré sous 1m	154
13.3.11.	Transport d'explosifs pour la destruction .....	157
13.3.12.	Déconstruction des caniveaux souillés d'explosifs .....	159
13.3.13.	Préparation à la destruction .....	162
13.3.14.	Destruction.....	165
14.	ANALYSE DES CONFORMITES.....	168
14.1.	Analyse de conformité au décret n°2005-1325 du 26 octobre 2005 modifié par le décret 2010-1260 du 22 octobre 2010 .....	168
14.2.	Analyse de conformité à l'arrêté du 12 septembre 2011 fixant les règles de détermination des distances d'isolement relatives au chantier de dépollution pyrotechnique .....	170
14.3.	Analyse de conformité à l'arrêté du 23 janvier 2006 fixant le niveau des connaissances requises et les aptitudes médicales pour les personnes exerçant les fonctions de chargé de sécurité pyrotechnique, de responsable de chantier et pour les personnes appelées à exécuter les opérations de dépollution pyrotechnique.....	171
15.	PROCES-VERBAL DES CHSCT .....	172
16.	CONCLUSION.....	173
1.	ANNEXE 1 : PV DES CHSCT .....	174
2.	ANNEXE 2 : Arrêté du 12 septembre 2011.....	175
3.	Annexe 3 : fiche de destruction de munition et d'explosifs.....	176
4.	Annexe 4 : fiche de poste réparation en cas de raté de tir.....	177
5.	Annexe 5 : exemple d'attestation de dépollution.....	178



## 1. OBJET ET CHAMP DE VALIDITE DE L'ETUDE DE SECURITE

### 1.1. Objet

Cette étude de sécurité pyrotechnique s'inscrit dans le cadre de la déconstruction de l'ancien Fort de VAUJOURS et de la nécessité de réaliser la dépollution pyrotechnique préalable et la sécurisation pyrotechnique des opérations de déconstruction et de terrassement.

Depuis 1998 le Fort n'abrite plus aucune activité. En 2009, le Ministère de la Défense et le CEA décident de céder une partie des terrains du fort de Vaujours en lançant un appel à candidature. En 2010, la société Placoplatre s'est porté acquéreur d'environ 30 hectares du site dans le but d'en exploiter les réserves de gypse à ciel ouvert.



Image aérienne du Fort de Vaujours

Par simplification, ce document sera dénommé ci-après « étude de sécurité ».

La présente étude de sécurité est afférente à l'exécution des travaux de diagnostic et de dépollution pyrotechnique ; elle a pour objet :

- - d'identifier, en fonction des familles de produits détectés ou présumés présents, toutes les possibilités d'incidents pyrotechniques ;
- - d'établir, dans chaque cas, la nature et la gravité des risques courus par les travailleurs et par les tiers autorisés à accéder aux chantiers dans les conditions fixées par l'article 27 du décret 2005-1325 modifié;
- - de déterminer les mesures à prendre pour éviter les accidents et limiter leurs conséquences.



### 1.2. Champ de validité

Les travaux de dépollution pyrotechnique, couverts par cette étude de sécurité pyrotechnique, sont :

N°	Opération
1	Préparation du chantier
2	Reconnaissance visuelle de sécurité et mise en place de la signalisation
3	Débroussaillage et évacuation des déchets verts
4	Déboisage et évacuation des déchets verts
5	Dessouchage et évacuation des souches
6	Diagnostic pyrotechnique
7	Relocalisation des cibles sur le terrain
8	Mise au jour et identification des cibles
9	Transport des munitions pour mise en stockage
10	Stockage dormant de munitions et d'explosifs
11	Mise en sécurité de munition non déplaçable, en attente de destruction
12	Stockage dormant de munition non déplaçable
13	Transport des explosifs de destruction
14	Préparation à la destruction
15	Destruction de munitions
16	Terrassements sécurisés
17	Déconstruction sécurisée de bâtiments hors fondations
18	Sécurisation des travaux de déconstruction des fondations et dalles
19	Déconstruction des fondations et dalles
20	Sécurisation de la déconstruction des voies de circulation
21	Déconstruction des caniveaux souillés d'explosifs
22	Déconstruction des caniveaux

Si lors des travaux couverts par cette ESP, des objets ou des matériaux pyrotechniques non pris en compte dans cette ESP étaient découverts :

- les travaux seraient immédiatement interrompus,
- l'emplacement de la munition serait balisé et repéré en coordonnées,
- le chantier serait évacué par les personnels du chantier.

Une nouvelle étude de sécurité serait rédigée avec demande d'approbation par les services compétents, avant reprise des travaux.



## 2. CADRE REGLEMENTAIRE

La présente étude de sécurité est rédigée en conformité avec les textes suivants :

- L'article R733-1 et suivants, du Code de la sécurité intérieure, relatif aux compétences respectives des services placés sous l'autorité du ministre chargé de la sécurité civile et du ministre de la défense en matière de recherche, de neutralisation, d'enlèvement et de destruction des munitions et des explosifs ;
- Le décret n°2005-1325 du 26 octobre 2005, modifié par le décret 2010-1260 du 22 octobre 2010, relatif aux règles de sécurité applicables lors des travaux réalisés dans le cadre d'un chantier de dépollution pyrotechnique, qui rappelle l'obligation d'élaborer une étude de sécurité pyrotechnique préalable à la conduite d'opérations de dépollution pyrotechnique ;
- le code du travail, et notamment les articles L4121-1, L4121-2 et L4121-3, qui déterminent les obligations de l'employeur en matière de santé et de sécurité du travail, ainsi que les actions de prévention à mettre en œuvre ;
- l'arrêté du 12 septembre 2011, fixant les règles de détermination des distances d'isolement relatives aux chantiers de dépollution pyrotechnique ;
- l'arrêté du 23 janvier 2006, qui fixe le niveau des connaissances requises et les aptitudes médicales pour les personnes exerçant les fonctions de chargé de sécurité pyrotechnique, de responsable du chantier pyrotechnique et pour les personnes appelées à exécuter les opérations de dépollution pyrotechnique ;



## 3. INFORMATIONS GÉNÉRALES

### 3.1. Fiche de renseignements

Cette section définit l'organisation administrative du chantier :

- **Maitre d'œuvre et Maitre d'ouvrage :**

PLACOPLATRE



306-348 rue de Meaux

BP6

93410 Vaujours

Représentant : Mr HAMEL

- **Chargé de sécurité pyrotechnique :**

ESP – Conseil – Centre Montesquieu - 1, allée Jean Rostand - BAL 25 - 33650 MARTILLAC  
MM Dominique COCUT, Frédéric KRUSZEWSKA, chargé de sécurité pyrotechnique

- **- Départements :**

Seine-et-Marne (77) et Seine-Saint-Denis (93)

- **- Communes :**

Courtry (77) et Vaujours (93)

- **- Site :**

Fort de Vaujours

- **- Opération :**

Dépollution pyrotechnique et sécurisation des déconstructions et terrassements dans le cadre de la démolition du Fort de Vaujours.



- - **Entreprise Sous-traitante réalisant les travaux de dépollution pyrotechnique et sécurisation des déconstructions et terrassements :**



PYROTECHNIS

2-4 Avenue des Canuts

69120 Vaulx en Velin

Représentant : Monsieur Pierre Joël PHILIBERT, Président Directeur Général

- - **Responsable du chantier de dépollution pyrotechnique et sécurisation des déconstructions et terrassements:**

Monsieur Didier MARTIN

- - **Responsable du chantier adjoint de dépollution pyrotechnique et sécurisation des déconstructions et terrassements:**

Monsieur Yann DUROSE

- - **Entreprise pré-qualifié du chantier de démolition :**

BRUNEL DEMOLITION



87, avenue du bois de la pie – CS Tremblay en France – 95 926 Roissy Charles de Gaulle

Représentant : Monsieur Jacques DELINIERS, Chef d'agence

- **Organismes de soutien :**

SDIS de LIVRY-GARGAN

- - **Date prévisionnelle de début d'intervention :**

février 2015

- - **Durée prévisionnelle de l'intervention :**

3 ans

- **Entreprise cotraitante (Terrassement):**

COSSON (groupe SCREG/COLAS)

9 avenue du Beaumontoir



95380 LOUVRES

Représentant : Monsieur Lionel RAYMOND en qualité de Directeur.

- **Entreprise Sous-traitante (Moyens complémentaires de démolition):**

GENIER DEFORGE (groupe COLAS)

110 avenue Gabriel Péri

94240 L'HAY LES ROSES

Représentant : Monsieur Fabrice MOREAU en qualité de Chef d'agence.

- **Entreprise Sous-traitante (Débroussaillage, déboisage et dessouchage):**

LACHAUX PAYSAGE et SCANDELLA Frères

Rue des Etang

77410 VILLEVAUDE

Représentant : Monsieur José SANCHEZ en qualité de Chef de secteur.



### 3.2. Cadre de l'intervention

La totalité des travaux à réaliser dans le cadre du marché est détaillée dans le tableau suivant.

Opération nécessaires à l'exécution du chantier		
N°	Objet	Détail sommaire
1	Préparation du chantier	Mise en place des installations de chantier
2	Reconnaissance visuelle de sécurité et mise en place de la signalisation	Une reconnaissance visuelle est effectuée afin de s'assurer de l'absence de regard non protégé et de la traficabilité des sols.
3	Débroussaillage et évacuation des déchets verts	L'opération permet de préparer l'emprise afin de réaliser un diagnostic magnétométrique pertinent
4	Déboisement et évacuation des déchets verts	L'opération permet de supprimer les arbres d'une zone afin de réaliser un diagnostic magnétométrique pertinent
5	Dessouchage et évacuation des souches	L'opération permet d'évacuer les souches avant terrassement
6	Diagnostic pyrotechnique	Réalisation d'un diagnostic des emprises afin de connaître la pollution en éléments ferromagnétiques du sous sol
7	Relocalisation des cibles sur le terrain	Matérialisation physique de l'emplacement des cibles sur les emprises
8	Mise au jour et identification des cibles	Dépollution pyrotechnique des emprises avec ou sans les protections en fonction de la famille de la cible
9	Transport des munitions pour mise en stockage	L'opération consiste à transporter les munitions vers la zone de stockage dormant
10	Stockage dormant de munitions et d'explosifs	L'opération consiste à mettre en stockage dormant les munitions dans l'attente de la possibilité de les détruire
11	Mise en sécurité de munition non déplaçable, en attente de destruction	Dans le cas d'une munition non déplaçable, cette opération consiste à sa mise en sécurité dans l'attente de sa destruction
12	Stockage dormant de munition non déplaçable	Dans le cas d'une munition déplaçable, cette opération consiste à sa mise en sécurité dans l'attente de sa destruction
13	Transport des explosifs de destruction	Transport de la quantité d'explosif nécessaire à la destruction de la munition
14	Préparation à la destruction	Préparation et mise en place des charges et des dispositifs de réduction des zones d'effets



Opération nécessaires à l'exécution du chantier		
N°	Objet	Détail sommaire
15	Destruction de munitions	Destruction de munitions par pétardage
16	Terrassements sécurisés	Cette opération consiste à terrasser les terres dépolluées pyrotechniquement
17	Déconstruction sécurisée de bâtiments hors fondations	Cette opération consiste à détruire les bâtiments sans risque pyrotechnique
18	Sécurisation des travaux de déconstruction des fondations et dalles	Cette opération consiste à supprimer le risque pyrotechnique à l'aide d'un diagnostic approfondi pour les travaux de déconstruction des dalles et fondations
19	Déconstruction des fondations et dalles	Déconstruction des dalles et fondations sans risque pyrotechnique
20	Sécurisation de la déconstruction des voies de circulation	Sécurisation de la déconstruction des voies de circulation par mise au jour de cibles
21	Déconstruction des caniveaux souillés d'explosifs	Vérification de la présence ou non de substance pyrotechnique dans les caniveaux pouvant potentiellement en contenir et sécurisation des substances
22	Déconstruction des caniveaux	Opération de déconstruction des caniveaux ne présentant aucun risque pyrotechnique



#### 4. Présentation et historique du site

#### Présentation sommaire du Fort de Vaujours

##### 4.1. Identification du site et du secteur géographique

La limite géographique du Fort de Vaujours appartenant à la société PLACOPLATRE est représentée sur le plan ci-dessous :

Le Fort de Vaujours se situe sur les communes de Vaujours (93) et de Courtry (77).



##### 4.2. Description de l'établissement

###### Localisation géographique

Le Fort de Vaujours est bordé au plus proche :

- Au Nord par la RD 603, (ex-route nationale 3) et l'usine PLACOPLATRE
- A l'Est par la départementale 84
- A l'Ouest par le Bois de Bernouille
- Au sud par la départementale D84A1 et la commune de Courtry



### 4.3. Historique du site et des emprises à dépolluer

#### 4.3.1. Données historiques majeures du Fort de Vaujourn

Pour reconstituer l'histoire du site, nous avons consulté principalement les archives militaires du Fort de Vincennes (Section technique du Génie, 1899 ; Vauflaire 1899 ; plans reportés en annexe 2), le rapport de visite de Estéban et Marchand (1997), le dossier d'abandon déposé par le CEA/DAM auprès des autorités (Anonymes, 1998a) et les rapports annexés à ce dossier (Rapports Navarra Frères, 1997, Calvez (J997a,b et cl, Borie, 1998 ; Jay, 1998 ... ), le rapport de la commission d'enquête pour l'instauration des servitudes d'utilité publique (Adam *et al.*, 2000).

Les faits marquants de l'histoire du Fort de Vaujourn montrent que l'on peut distinguer six périodes dans la vie du Fort de Vaujourn.

##### 1) La première période de 1876 à au-delà de 1916: construction et utilisation par l'armée

La construction du Fort de Vaujourn a débuté en 1876 pour s'achever en 1883. L'armée a occupé le site depuis sa construction jusqu'à une date non précisée dans les documents consultés.

##### 2) La seconde période, depuis cette date non précisée jusqu'en 1939 : utilisation du fort par la poudrerie de Sevrain

Le Fort de Vaujourn a été utilisé par la poudrerie de Sevrain jusqu'en 1939 à la fois comme dépôt de munitions et comme centre d'essais de produits pyrotechniques.

##### 3) La troisième période de 1939 à 1947 : seconde guerre mondiale et immédiate après guerre

En 1939, l'armée installe dans le Fort de Vaujourn des batteries de DCA. Après la capitulation, l'armée allemande investit le Fort et y stocke des munitions. L'armée allemande quitte le Fort en 1944 après en avoir fait sauter une partie, ce qui provoqua la dispersion de munitions et d'explosifs sur une grande partie du site. Des travaux de déminage commencent dès 1944. Le site reste inoccupé de 1944 à 1947.

##### 4) La quatrième période de 1947 à 1955 : seconde utilisation du fort par la poudrerie de Sevrain

En 1947, la poudrerie de Sevrain réintègre les lieux. Des essais de produits pyrotechniques et des essais de maquettes des fusées VI et V2 sont effectués sur le site.

##### 5) La cinquième période de 1955 à 1997 : le fort est utilisé par le CEA/DAM comme centre d'études et d'expérimentations d'édifices pyrotechniques des systèmes d'armes de dissuasion

En 1955, le Fort de Vaujourn qui abritait "les travaux du laboratoire central des poudres sur l'emploi des explosifs dans la réalisation des armes nucléaires, est rattaché au CEA" (Loverini) et devient le centre d'études de détonique du CEA. Divers bâtiments, qui donneront au site son aspect actuel, sont construits autour du Fort Central entre 1956 et 1966 impliquant un déminage important du site. Pour autant, aucune donnée n'a pu être recueillie concernant d'une part l'étendue des surfaces traitées, et d'autre part la nature des munitions découvertes durant cette période.

Les objectifs des activités du Centre d'Etude de Vaujourn (CEV) étaient donc la conception et la fabrication d'explosifs, la conception et l'expérimentation d'édifices pyrotechniques et les études de détonique.

Les explosifs étaient stockés et usinés au moins pour partie dans les bâtiments situés dans la batterie nord. Le Fort Central abritait aussi des casemates de stockage. De 1955 à 1960, les essais de tir ont été réalisés à l'air libre. Certains de ces tirs mettaient en œuvre de l'uranium.



A partir de 1960, les tirs avaient lieu dans des chambres de tir.

Selon l'état des connaissances (Estéban et Marchand, 1997 ; anonymes, 1998a), les chambres de tir ayant abrité des tirs mettant en œuvre de l'uranium sont au nombre de cinq: RX1 et OS1 au nord du Fort Central, PH au sud est, TC1 et RX3 au sud. Le bâtiment LG3, situé hors du Fort Central en limite nord de celui-ci abritait un canon à gaz légers (CAGL) construit en 1969-1970, de l'uranium y a été utilisé. Dans le dernier poste de tir en fonctionnement, TP2 (nord ouest du Fort Central), aucun tir avec de l'uranium n'est mentionné (Estéban et Marchand, 1997). RX3 était une chambre de tir ouverte; RX1 et PH étaient des chambres semi-ouvertes, alors que TC1 était une chambre de tir fermée (Crançon *et al.*, 1997). D'après nos observations de terrain, OS1 semble avoir été une chambre de tir fermée.

Les tirs en chambre de tir utilisant de l'uranium produisaient la fragmentation de l'uranium en particules de dimensions plus ou moins importantes qui se déposait dans les chambres de tir. Après chaque tir, les chambres de tirs étaient nettoyées. Les eaux de lavage après filtration étaient évacuées dans le réseau des eaux pluviales relié aux différents puits d'infiltration présents dans l'enceinte du CEV (Gourod, 2000 ; Anonymes, 1998a).

Le CEV a cessé toute activité fin 1997. Les installations ont été démantelées entre 1996 et 1998. Le site a été définitivement fermé en décembre 1998.

Le site étant soumis à la réglementation sur les ICPE, sa fermeture a donné lieu à un certain nombre de travaux de dépollution en vue de sa remise en état.

Une dépollution pyrotechnique du site, effectuée par la société Navarra Frères, a été rendue nécessaire du fait de la présence de munitions enterrées datant de la seconde guerre mondiale. La dépollution pyrotechnique est totale sur les 50 premiers centimètres de sol dans certaines zones.

Un autre type de pollution pyrotechnique existe sur le site et relève des activités de synthèse, d'usinage et de mise en œuvre d'explosif par le CEA. Il s'agit d'une pollution localisée dans les tuyauteries d'évacuation des eaux de process, eaux qui pouvaient contenir des particules d'explosif ou des explosifs dissous (Moreau, 1999). Les tuyauteries n'ont pas été visitées lors de la dépollution pyrotechnique.

Une dépollution pyrochimique effectuée par les sociétés Borie Consultant et Geoclean (Borie, 1998 ; Jay 1998) a été menée dans les parties du site où les activités de synthèse et de mise en œuvre d'explosif se déroulaient. Les zones polluées étaient les zones d'épandage et de brûlage. Le 01/11/97, toutes les substances explosives avaient été évacuées du CEV (anonymes, 1998a).

Enfin, des travaux d'assainissement des parties du site contaminées par de l'uranium ont été effectués par la société SALVAREM sous le contrôle du Service de Protection Contre les Rayonnements (SPR) du CEA/DAM de Bruyères le Châtel. A l'issue de ces travaux de décontamination, un inspecteur de l'IPSN a vérifié l'absence de matière radioactive dans les bâtiments. Un survol du CEV a aussi été effectué avec le système de mesure x embarqué HELINUC (sensibilité 2000 fois le bruit de fond) aucune anomalie de radioactivité n'a été détectée sur le site (Anonymes, 1998b ; Massicot, 2001). L'OPRI et le SPR ont effectué un contrôle radiologique des bâtiments suspectés de contamination, des puits d'infiltration des eaux pluviales et de lavage et des emplacements des installations ayant fait l'objet de la dépollution.

##### 6) La sixième période depuis 1998 : abandon du site par le CEA/DAM, site sans activité sous le contrôle de l'armée

Depuis 1998, le Fort n'abrite plus aucune activité. En avril-mai 2001, à la demande des autorités, une campagne complémentaire de mesures radiologiques de surface a été menée sur le site conjointement par SUBATECH et la CRIIRAD (Blain, 2001 ; Chareyron *et al.*, 2001).



Ces mêmes autorités ont demandé que soit réalisée une étude hydrogéochimique détaillée du site. Le présent rapport constitue la première phase de cette étude. Il sera suivi dans une seconde phase d'investigations hydrogéologiques de terrain et d'une caractérisation géochimique du sous-sol et des eaux rencontrées au droit du site.

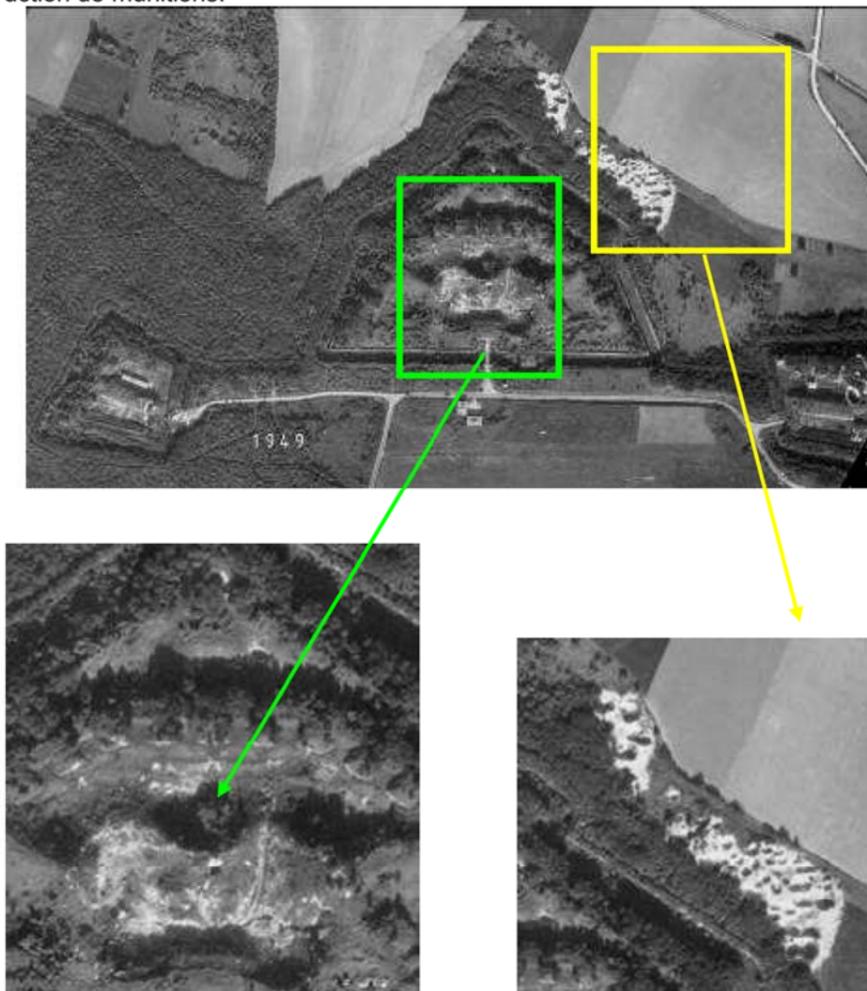
**Depuis 1998**, le Fort n'abrite plus aucune activité. En 2009, le Ministère de la Défense et le CEA décident de céder une partie des terrains du fort de Vaujours en lançant un appel à candidature. En 2010, la société Placoplatre s'est portée acquéreur d'environ 30 hectares du site dans le but d'en exploiter les réserves de gypse à ciel ouvert.



### Destruction en fourneau de munitions par l'armée allemande et la sécurité civile

Lors du départ de l'armée allemande qui occupait le Fort de Vaujours durant la seconde guerre mondiale, les munitions stockées ont été détruites en fourneaux. La sécurité civile a, elle aussi, détruit des munitions sur le site à l'issue de la seconde guerre mondiale.

La photographie aérienne de 1949, ci-dessous, permet d'observer de nombreuses zones de fourneaux et de destruction de munitions.





A noter que d'autres zones ont été utilisées par la suite, une autre zone de fourneaux (cerclée de bleu sur la photographie aérienne suivante) ayant été mise en évidence en 1998 (voir paragraphes suivants) par les équipes de Raphael NAVARRA dans des zones n'apparaissant pas sur la photographie aérienne de 1949.



Photographie aérienne de 1949

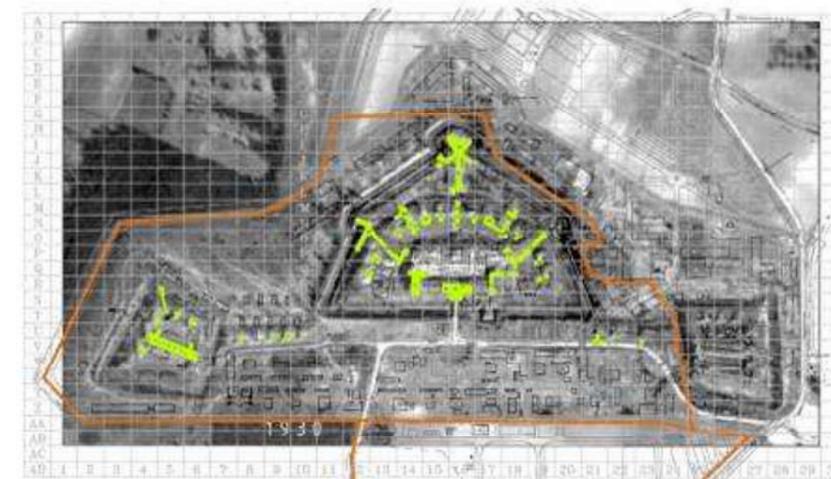
#### 4.3.2. Terrassements et mouvements de terres lors de l'installation du CEA et risques d'explosions lors de ces opérations

A l'origine, le Fort de VAUJOURS est un fort de défense de PARIS. Il est principalement constitué, d'un mur de fortification, de casemates enterrées en pierres, de galeries également enterrées et d'un bâtiment central en surélévation.



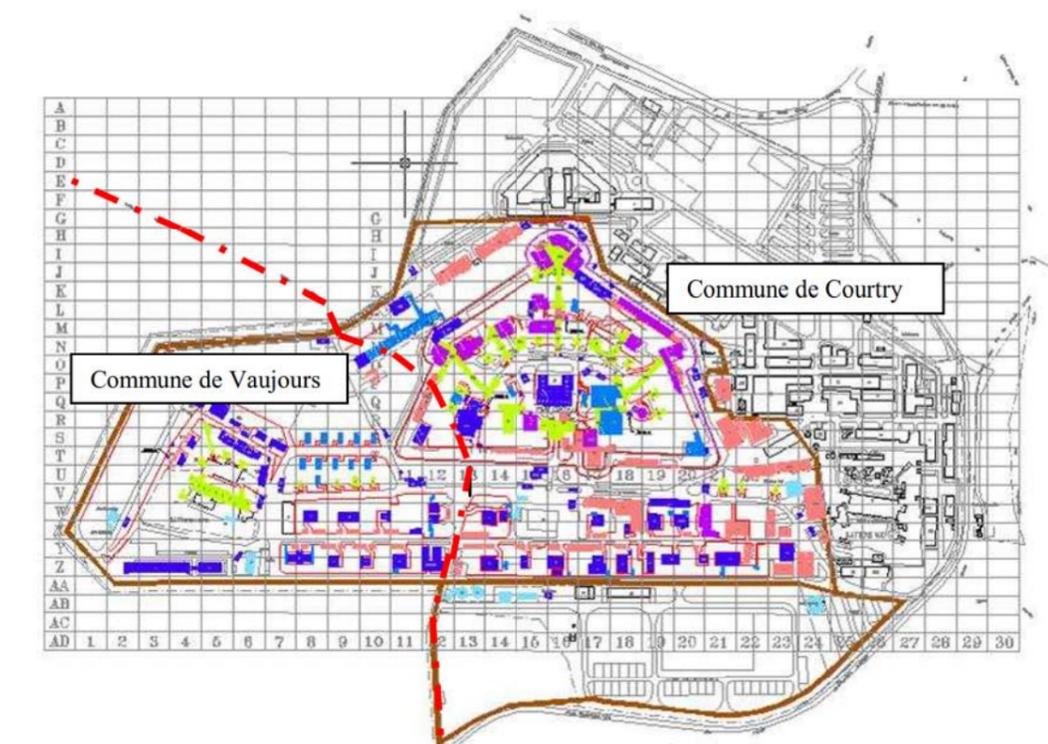
Photographie aérienne du Fort de VAUJOURS en 1930

Les bâtiments de l'époque (avant CEA et service des poudres) se limitaient à des casemates et couloirs enterrés et un bâtiment central en surélévation. Ils sont représentés en vert sur la superposition de la photographie aérienne de 1930.



Lors de l'installation du service des poudres puis du CEA, de très nombreux bâtiments ont été construits. Ces bâtiments sont quasiment tous enterrés (totalement ou partiellement). Ces bâtiments apparaissent sur le plan suivant :

- bâtiments semi enterrés en bleu,
- bâtiments totalement recouverts de terre en violet,
- bâtiments en surélévation en rose.

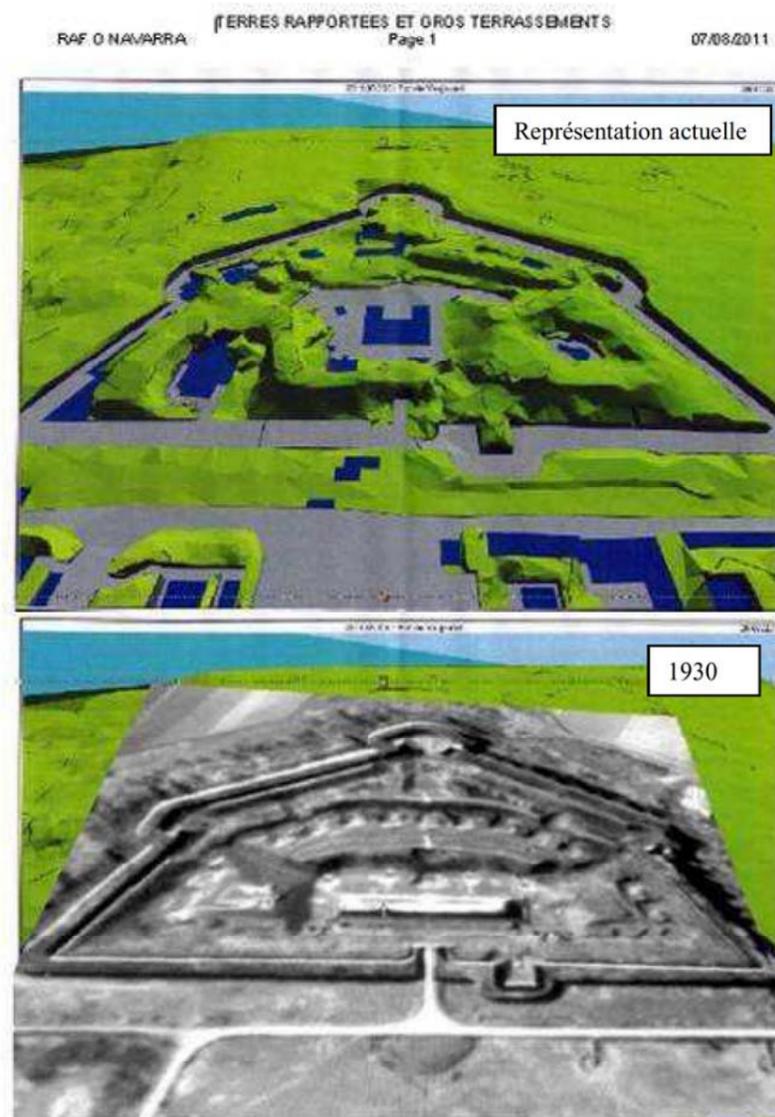


La planche suivante, composée d'un relevé altimétrique du niveau actuel du sol du site et d'une photographie aérienne du fort de 1930 (tel qu'il était avant l'arrivée du service des poudres et du CEA) permet de démontrer que la construction de ces nouveaux bâtiments encore présents aujourd'hui a



nécessité et engendré le terrassement et le déplacement de plusieurs centaines de milliers de mètres cube de terre :

- excavations pour construction des fondations et dalles de bâtiments en dessous du niveau historique du sol,
- excavation et déplacement de terre pour recouvrement total ou partiel des nouveaux bâtiments.



C:\Users\RAF O NAVARRA\Desktop\NEW VAO AU 07-07-2011\VAUJOURS PLACOPLATRE\ETUDE  
RAF O NAVARRA\03-07\_08\_2011\GROS TERRASSEMENTS SUR AERO 1930 ET 3D.doc

Lors de ces travaux (excavations et déplacements de terre) :

- des terres du niveau de 1945, potentiellement polluées par des munitions ont été recouvertes par les terres déplacées ou apportées,



- des terres polluées par des munitions antérieurement à l'arrivée du CEA ont été déplacées lors des travaux d'implantation du CEA et de construction des nombreux ouvrages.

Il en résulte un risque de pollution pyrotechnique :

- du sous sol de la terre niveau 1945,
- des couches de terre recouvrant ce niveau 1945.

Le chapitre suivant confirme ce risque : en 1998, des munitions ont été trouvées dans la couche des 50 premiers centimètres de terrain de la partie intérieure Sud du Fort central (RX3), alors que le niveau actuel du terrain est très au dessus du niveau de 1944, date de destruction des munitions allemandes.

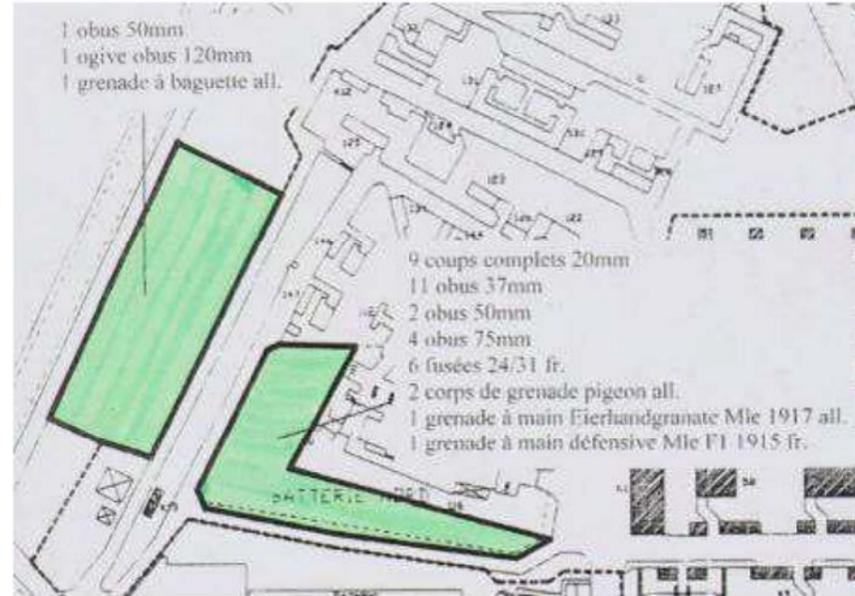
#### 4.3.3. Dépollution pyrotechnique de 1998 du Fort de VAUJOURS :

Lors de la dépollution très partielle (en termes de superficies et de profondeur à la demande du CEA) du Fort réalisée par les équipes de Raphael NAVARRA de juin et juillet 1998, de nombreuses munitions ont été découvertes en différents endroits du Fort.

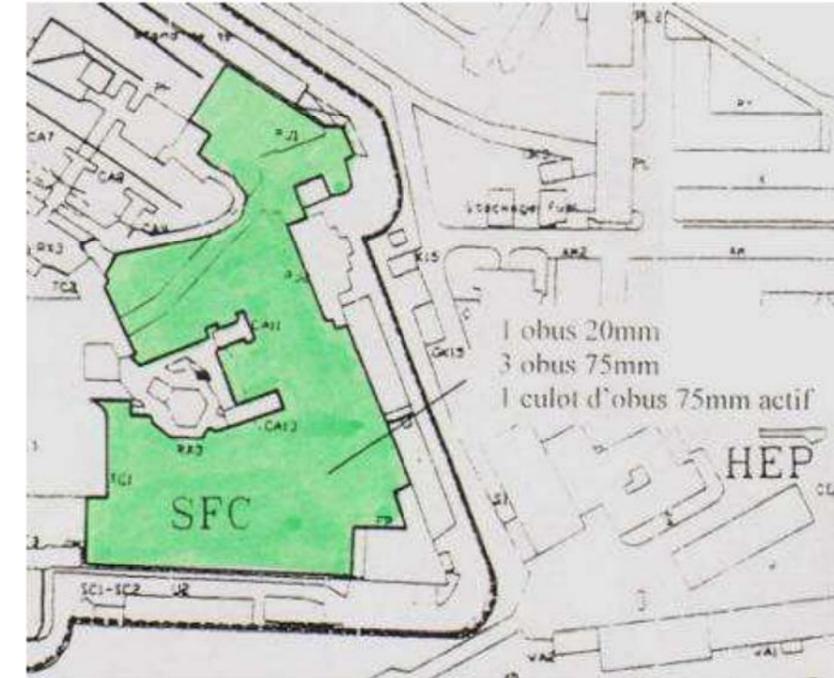
Les planches suivantes, extraites des archives de M NAVARRA, permettent de confirmer la présence de pollution pyrotechnique très diverse en différents lieux du Fort. Des munitions ont été retrouvées dans chaque zone inspectée.



Plan des zones dépolluées jusqu'à 0.5 m de profondeur (zones en vert)

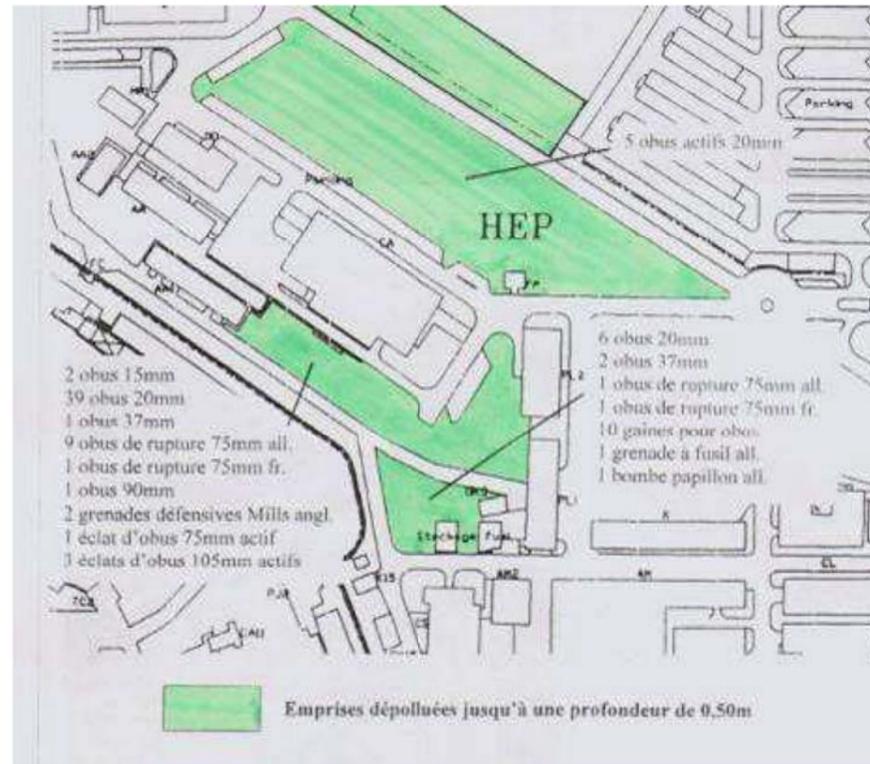


Détail des munitions découvertes par zone



Détail des munitions découvertes par zone

Quelques photographies des opérations de dépollution de 1998, issues des archives personnelles de Raphael NAVARRA permettent de vérifier l'exactitude des relevés de ces différents plans et la diversité des munitions et déchets de munitions retrouvés.



Détail des munitions découvertes par zone





#### 4.3.4. Pollution pyrotechnique identifiée

Il n'a pas été possible d'identifier la nature des munitions mises au jour durant les opérations de déminage des années 1956 à 1966. En revanche, et sur la base du rapport d'investigation pyrotechnique réalisé par l'entreprise NAVARRA Frères, les munitions d'ores et déjà identifiées au sein de l'emprise sont les suivantes :

- grenade à main et à fusils de diverses nationalités,
- Sous munitions explosives allemandes,
- Obus de 20mm,
- Obus de 37mm,
- Obus de 50mm,
- Obus de 75mm,
- Obus de 90mm,
- Obus de 105mm,

#### 4.3.5. Pollution pyrotechnique des réseaux d'égouts

Le CEA a conduit un certain nombre d'expérimentations faisant appel à des explosifs.

Comme le rappelle les éléments historiques, la mise en œuvre de ces explosifs nécessitait un usinage préalable. Des déchets d'explosifs se sont infiltrés dans les réseaux d'égouts du site, sans que ceux-ci n'aient été nettoyés lors des travaux de fermeture et de démantèlement des installations du CEA.

La présence de ces explosifs, particulièrement sensibles car très divisés, présente un risque pyrotechnique lors des travaux de déconstruction du Fort et de ses réseaux de collecte des eaux de certaines salles et galeries.



## 5. ETUDE DES DANGERS PYROTECHNIQUES

### 5.1. Munitions à prendre en compte

Sur la base des munitions découvertes durant les actions de dépollution de 1998, il n'est pas possible de statuer sur l'absence de munition dont les effets seraient supérieurs à ceux d'un projectile de 105mm.

Les effets des munitions susceptibles d'être mises au jour peuvent varier depuis la grenade défensive, et par mesure de précautions jusqu'au projectile de 155mm.

En conséquence de quoi, les deux chefs de familles de munitions retenus au sens de l'arrêté du 12 septembre 2011 sont les suivants :

- o Chef de famille n°1 effet du projectile de 75mm,
- o Chef de famille n°2, effet du projectile de 155mm.

En fonction des résultats du diagnostic pyrotechnique, et en tenant compte des marges d'erreurs possibles dans le cadre de l'analyse des mesures géophysiques, qui pourraient être induites par l'inclinaison des objets détectés, le regroupement des deux chefs de familles de munition retenus est établi de la manière suivante :

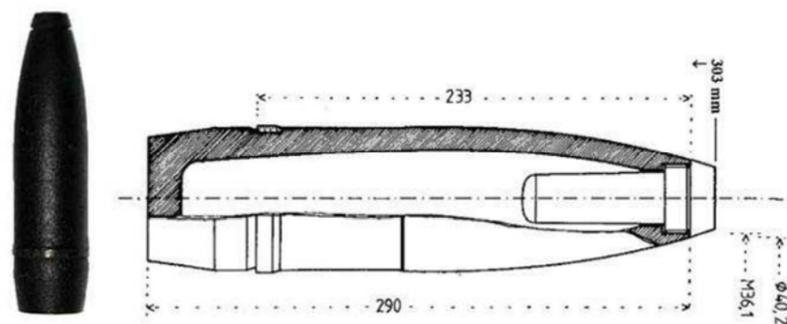
- o Famille n°1 : Par excès, les effets du projectile de 75mm, pour autant que la masse d'explosif, équivalent TNT total ne dépasse pas 750g, pour tous les échos, ou signatures géophysiques de faibles amplitudes qui seraient susceptibles de correspondre aux munitions suivantes :
  - grenade à main,
  - grenade à fusil,
  - obus de 20mm,
  - obus de 37mm,
  - obus de 50mm,
  - obus de 75mm.
- o Famille n°2 : Par excès les effets du projectile de 155mm, pour autant que la masse d'explosif, équivalent TNT ne dépasse pas 9kg, pour tous les autres échos, ou signatures géophysiques, susceptibles de fait, de correspondre aux munitions suivantes :
  - obus de 90mm,
  - obus de 105mm,
  - obus de 155mm.

Notez qu'au stade de la mise au jour suivant le diagnostic pyrotechnique, le projectile de 75mm à proprement parlé a volontairement été placé dans le cadre de la famille n°2, compte tenu des erreurs d'interprétations possibles qui pourraient être dues à l'inclinaison des objets métalliques enfouis dans les sous-sols.



### 5.1.1. Chef de famille n°1 : projectile d'artillerie calibre 75mm

Caractéristiques de la munition de 75 : à titre d'exemple, ci-dessous, l'obus explosif français de 75mm explosif Mle 1917 :



Obus de 75 mm explosif Mle 1917, en acier.

Poids : 6,125 kg / 5,05 kg.  
Longueur : 303 mm

Chargement : 675 grammes de Mélinite.  
Gaine-relais de 36,1/40,2 mm modèle 1915, type D.

#### Zones d'effets

PYROTECHNIS a choisi de s'appuyer sur l'annexe I (détermination des zones à risque) de l'arrêté du 12 septembre 2011, fixant les règles de détermination des distances d'isolement relatives aux chantiers de dépollution pyrotechnique.

Configuration	Zones d'effets en mètres				
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>
Terrain nu	10	30	50	70	520
Enterré sous 1m	10	20	25	30	50



#### Zone de détonation par sympathie

La zone de transmission de détonation quasi-instantanée (Zt) entre 2 munitions est calculée en fonction de la charge en équivalent TNT (cf. disposition de la circulaire du 20 avril 2007:  $Zt = 2,4 \sqrt[3]{Q}$ ) et détaillée dans le tableau suivant.

Zone de transmission de détonation (Zt)
2.2m

#### Calcul du périmètre de sécurité lors de la destruction en camouflet

Caractéristiques maximum de la charge à détruire : une munition de 75 mm chargée en tolite. Cette munition pourra être tirée et non explosée, équipée de fusées.

Cette munition équivalente prend en compte les effets combinés de type 1.1 et 1.2.

L'effet majorant retenu est la projection d'éclats (effet de type 1.2).

L'étendue des zones de danger en un poste élémentaire déterminé, est fonction :

- de la quantité de matière active,
- de la division de risque,
- des dispositions prises éventuellement pour réduire collectivement les effets dangereux.

Lors de la préparation du fourneau (fourneau ouvert), les zones d'effets sont les suivantes :

Opérations		Opérations pyrotechniques
Configuration		Sans protection à ciel ouvert
Quantité de matière active		(0.75kg de munition + 2.5kg d'amorçage) = 3.250 kg
Zones d'effets combinés	Z1	10 m
	Z2	30 m
	Z3	50 m
	Z4	70 m
	ZLP	520 m
Zt*		3.7 m

Concernant l'étendue des zones d'effets durant la phase de préparation à la destruction, l'explosif d'amorçage est positionné au dessus des munitions à détruire, et non pas sur le côté, ou en dessous de ces mêmes munitions. Par conséquent, l'étendue des zones d'effets retenues en phase de préparation, est celle du chef de famille de munition concerné, car la charge de destruction ne pourra en aucun cas accroître les effets induits par la fragmentation des munitions à détruire.

Concernant plus particulièrement des zones d'effets induites au moment du tir de destruction, et du périmètre de sécurité qu'il convient de mettre en œuvre, le dernier alinéa du 1<sup>er</sup> paragraphe de l'annexe 1 de l'arrêté du 12 septembre 2011, précise clairement que les dispositions à la phase de destruction ne relèvent pas de cet arrêté et de son annexe 1.

En effet, l'opération de tir de destruction est une action volontaire à laquelle aucune étude et notion probabiliste ne trouverait de justification.



Par conséquent, pour le pétardage, il n'est pas fait état de zone d'effets ou de danger, mais de périmètre de sécurité.

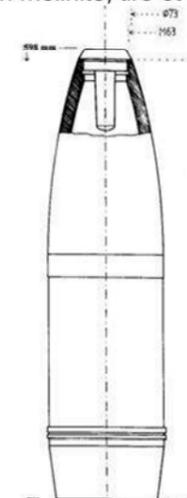
Lors de la destruction en fourneau (fourneau rebouché avec 3 mètres de terre ou de sable minimum), le périmètre de sécurité, calculé avec 0.750kg Eq.TNT de la munition à détruire et la charge de 2,5kg Eq.TNT., sera le suivant :

Opérations	Destruction en fourneau	
Configuration	Protection par le sable du camouflet	
Division de risque	1.1	1.2 (éclats résiduels)
Quantité de matière active	3.250 kg	3.250 kg
<b>Périmètre de sécurité</b>	<b>66m</b>	



### 5.1.2. Chef de famille n°2 : projectile d'artillerie calibre 155mm

Caractéristiques de la munition majorante : obus explosif français de 155 mm modèle 1915 B chargé en mélinite, tiré et non explosé, équipé de sa fusée :



- Son corps est en acier et la détonation de l'explosif provoque la fragmentation du corps de l'obus.
- Masse du projectile : 42,9 kg
- Matière active considérée : 8,6 kg de TNT (la munition présentée contient 7,15 kg de mélinite).



Obus de 155mm



### Zones d'effets

PYROTECHNIS a choisi de s'appuyer sur l'annexe I (détermination des zones à risque) de l'arrêté du 12 septembre 2011, fixant les règles de détermination des distances d'isolement relatives aux chantiers de dépollution pyrotechnique.

Configuration	Zones d'effets en mètres				
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>
Terrain nu	10	40	100	180	800
Enterré sous 1m	10	40	56	80	400

### Zone de détonation par sympathie

La zone de transmission de détonation quasi-instantanée (Zt) entre 2 munitions est calculée en fonction de la charge en équivalent TNT (cf. disposition de la circulaire du 20 avril 2007:  $Z_t = 2,4 \sqrt[3]{Q}$ ) et détaillée dans le tableau suivant.

Zone de transmission de détonation (Zt)
5m

### Calcul du périmètre de sécurité lors de la destruction en camouflet utilisé pour la destruction

Caractéristiques maximum de la charge à détruire : une munition de 155 mm chargée en tolite. Cette munition pourra être, tirée et non explosée, équipée de fusées.

Cette munition équivalente prend en compte les effets combinés de type 1.1 et 1.2.

L'effet majorant retenu est la projection d'éclats (effet de type 1.2).

L'étendue des zones de danger en un poste élémentaire déterminé, est fonction :

- de la quantité de matière active,
- de la division de risque,
- des dispositions prises éventuellement pour réduire collectivement les effets dangereux.



Lors de la préparation du fourneau (fourneau ouvert), les zones d'effets sont les suivantes :

Opérations		Opérations pyrotechniques
Configuration		Sans protection
Quantité de matière active		(9kg de munition + 2.5kg d'amorçage) = 11.5 kg
Zones d'effets combinés	Z1	10 m
	Z2	40 m
	Z3	100 m
	Z4	180 m
	ZLP	800 m
Zt*		5.6 m

Concernant l'étendue des zones d'effets durant la phase de préparation à la destruction, l'explosif d'amorçage est positionné au dessus des munitions à détruire, et non pas sur le côté, ou en dessous de ces mêmes munitions. Par conséquent, l'étendue des zones d'effets retenues en phase de préparation, est celle du chef de famille de munition concernée, car la charge de destruction ne pourra en aucun cas accroître les effets induits par la fragmentation des munitions à détruire.

Concernant plus particulièrement des zones d'effets induites au moment du tir de destruction, et du périmètre de sécurité qu'il convient de mettre en œuvre, le dernier alinéa du 1<sup>er</sup> paragraphe de l'annexe 1 de l'arrêté du 12 septembre 2011, précise clairement que les dispositions à la phase de destruction ne relèvent pas de cet arrêté et de son annexe 1.

En effet, l'opération de tir de destruction est une action volontaire à laquelle aucune étude et notion probabiliste ne trouverait de justification..

Par conséquent, pour le pétardage, il n'est pas fait état de zone d'effets ou de danger, mais de périmètre de sécurité.

Lors de la destruction en fourneau (fourneau rebouché avec 4 mètres de terre ou de sable minimum), le périmètre de sécurité, calculé avec 9kg Eq.TNT de la munition à détruire et la charge de 2,5kg Eq.TNT., sera le suivant :

Opérations		Destruction en fourneau	
Configuration		Protection par le sable du camouflet	
Division de risque		1.1	1.2 (éclats résiduels)
Quantité de matière active		11.5 kg	11.5 kg
<b>Périmètre de sécurité</b>		<b>100 m</b>	



## 6. DONNEES RELATIVES A L'EMPRISE A DEPOLLUER ET A SON ENVIRONNEMENT

### 6.1. Description de l'enceinte du chantier de dépollution

#### 6.1.1. Localisation des emprises de travail

Le chantier de dépollution pyrotechnique et de sécurisation des déconstructions et terrassements est un chantier ouvert dans l'emprise du chantier de démolition qui est clôturée.



*Localisation du chantier*

La totalité de l'emprise du chantier est concernée par la dépollution pyrotechnique et la sécurisation des déconstructions et terrassements.



#### 6.1.2. Bâtiments à démolir

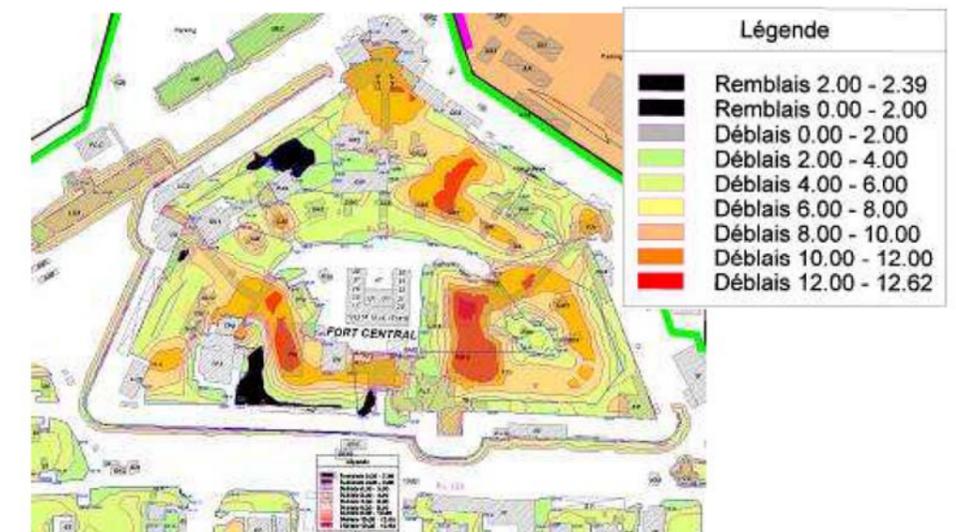
A l'issue de la phase de démolition tous les bâtiments du fort doivent être démolis.



*Localisation des bâtiments du Fort de Vaujours*

#### 6.1.3. Terrassements à réaliser

Les bâtiments construits durant la période CEA ont été renforcés par des ajouts de terre. La hauteur de terre à terrasser varie en fonction de sa localisation. Ci-dessous un plan représentant les hauteurs de terre à terrasser.



*Représentation des épaisseurs à terrasser*

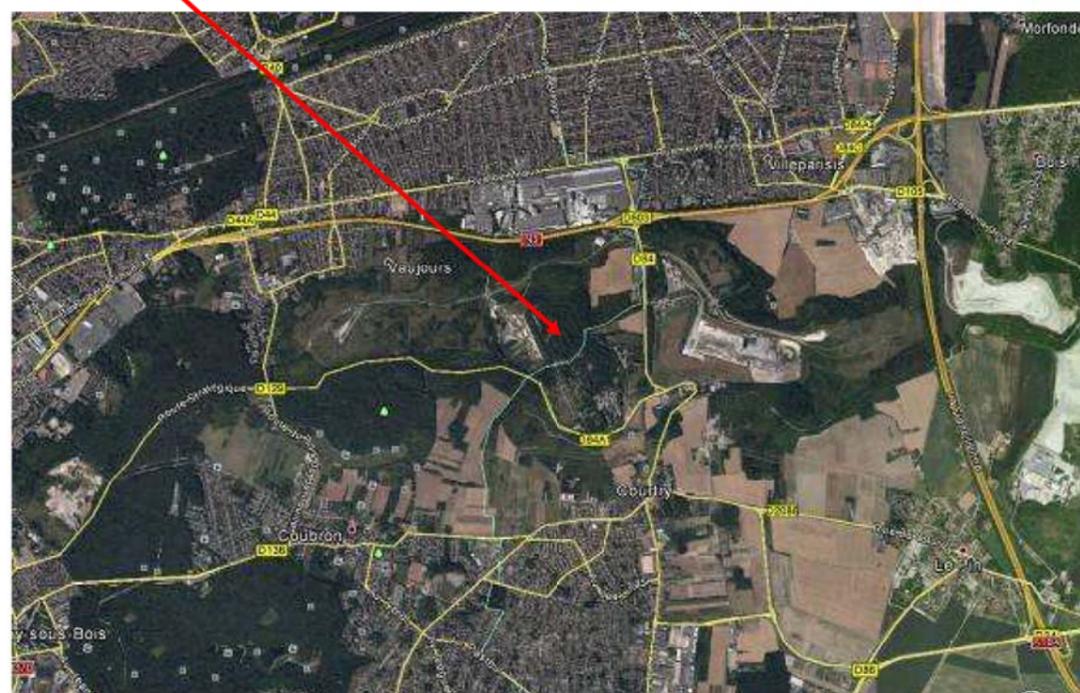


## 7. DONNEES RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT EXTERIEUR DU FORT DE VAUJOURS

L'environnement « direct » du Fort de Vaujours est essentiellement constitué de :

- route,
- la société Placoplatre,
- une fourrière,
- d'habitations isolées,
- des communes de Courtry, Vaujours et Coubron.

Fort de Vaujours



*Situation du Fort de Vaujours par rapport à son environnement*

D'autres villes et ou communes sont plus éloignées du Fort de Vaujours :

- Le Raincy : 4,5km
- Clichy sous bois : 3,8km
- Montfermeil : 3,4 km
- Grigny- : 3,7km
- Le Pin : 2,6km
- Villevaude : 4,0km
- Villeparis : 1,5km
- Sevran : 4,8km

Les différentes installations sont détaillées et représentées dans les parties suivantes.



### 7.1. Lieux pouvant contenir des personnes vulnérables



Repère	Type d'installation Désignation de l'activité	Commune	Classement au sens de l'arrêté du 12 septembre 2011
A	Paroisse	Courtry	c3 ou c4 *
B	Association culturelle « renaissance et culture »	Courtry	c3 ou c4 **
C	Hôtel de ville	Courtry	c3 ou c4 **
D	Complexe sportif	Courtry	c3 ou c4 **

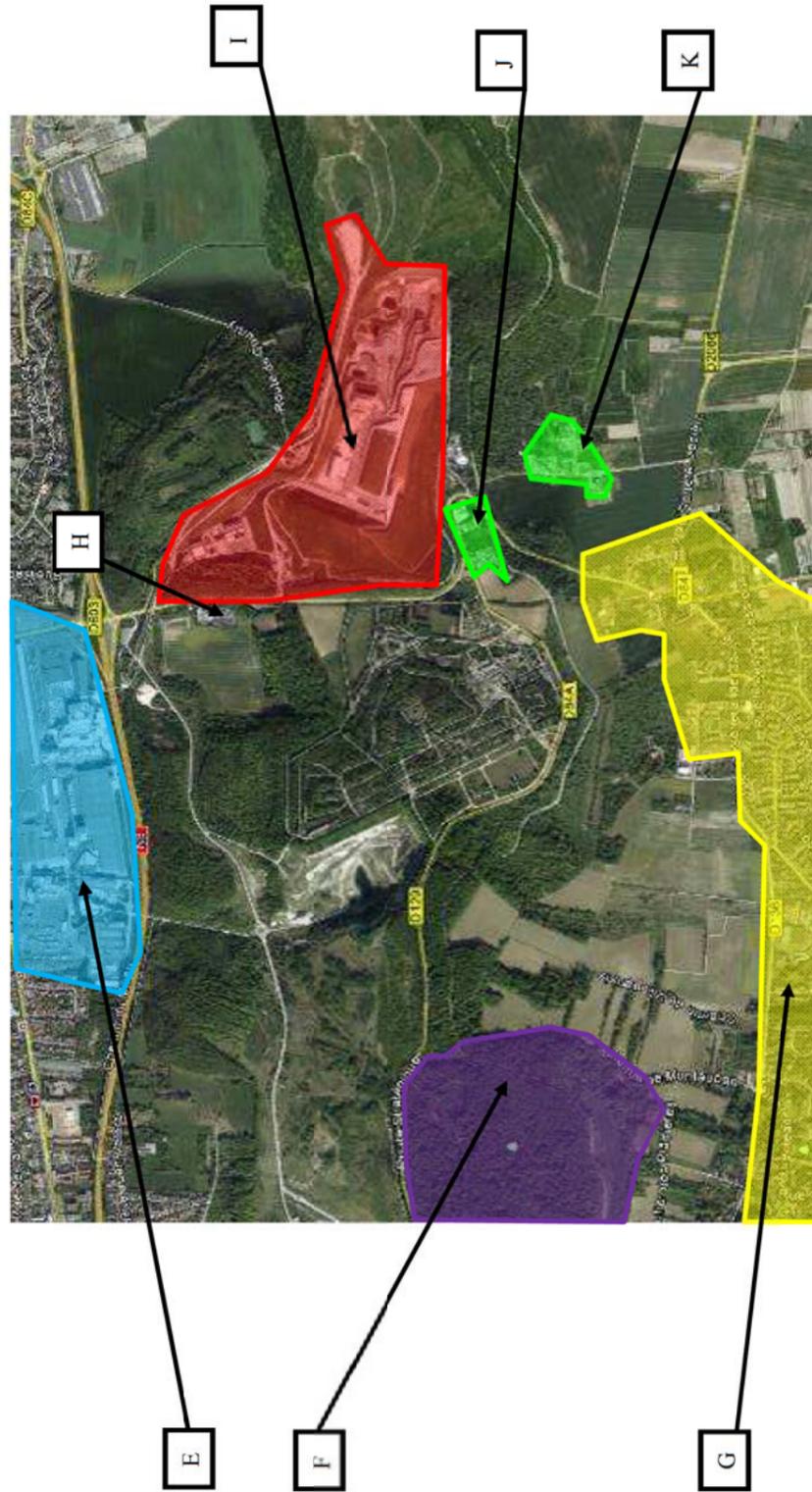
#### Précision :

\* En fonction des variations d'activités, PYROTECHNIS retient dans la suite de l'étude de sécurité pour la paroisse :

- c3 en dehors des cérémonies religieuses
- c4 durant les cérémonies religieuses

\*\* En fonction des variations d'activités, PYROTECHNIS retient dans la suite de l'étude de sécurité pour l'association culturelle, l'hôtel de ville et le complexe sportif :

- c3 en dehors des événements rassemblant des personnes
- c4 pendant un événement rassemblant de personnes, tels que les mariages, les tournois sportifs, etc....



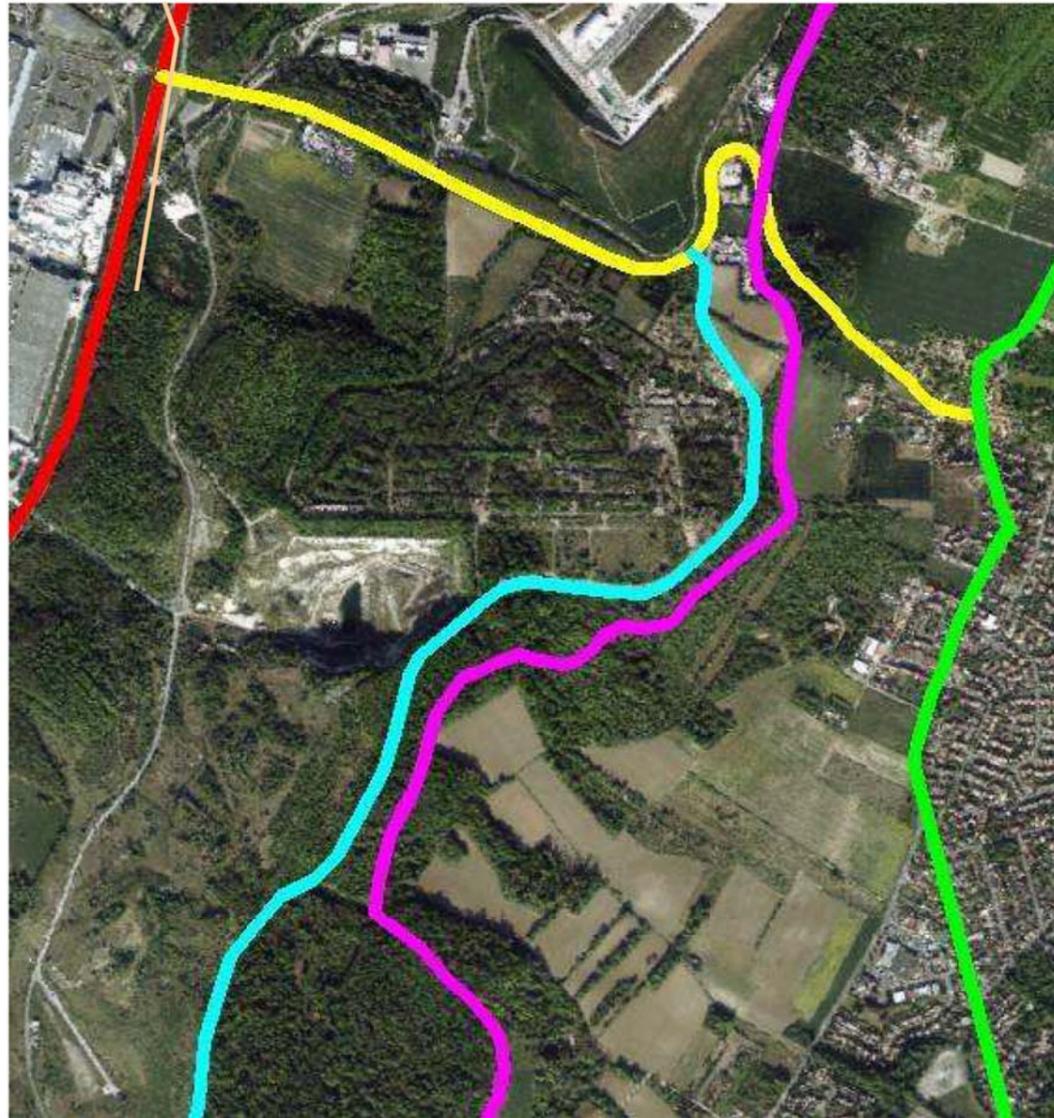
7.2. Lieux pouvant contenir une concentration de personnes

Repère	Type d'installation Désignation de l'activité	Commune	Classement au sens de l'arrêté du 12 septembre 2011
E	PLACOPLATRE	Vaujours	c3
F	Bois de Bernouille	Coubron	c2
G	Habitations commune de Courtry	Courtry	c3
H	Fourrière	Vaujours	c3
I	SITA	Villeparisis	c3
J	Habitations isolées	Courtry	c2
K	Habitations isolées	Courtry	c2





### 7.3. Routes



Repère	Type d'installation Désignation de l'activité	Commune	Classement au sens de l'arrêté du 12 septembre 2011
	RD 603 (ex RN3)	Vaujours	b3
	Départementale 84	Vaujours-Courtry	b3
	Départementale 86	Courtry	b3
	Départementale 129 et 84A1	Vaujours-Courtry	b3
	GR14A (promenade de la d'huis)	Vaujours-Courtry	b2



## 8. ORGANISATION DU CHANTIER

### 8.1. Organisation générale du chantier

Cette section décrit l'organisation générale du chantier de dépollution pyrotechnique et de sécurisation des déconstructions et terrassements.

Le chantier est conduit conformément aux prescriptions de la présente étude. Les opérations seront conduites dans le respect des principes de sécurité, d'efficacité et de bon sens.

Le responsable de chantier aura pour tâche principale, la réalisation et le contrôle permanent du respect des prescriptions retenues dans cette étude de sécurité et des points suivants :

- application des prescriptions de cette étude de sécurité et des consignes de sécurité (générales et particulières notamment),
- sécurité des personnels du chantier,
- interdiction de l'accès du chantier aux personnes non autorisées,
- sensibiliser ou former les personnels aux risques et règles de fonctionnement du chantier (y compris le personnel de PLACOPLATRE),
- informer les autorités administratives locales et les services d'urgences de la tenue des travaux, des risques encourus et assister ces derniers dans la définition des moyens et mesures à prendre en cas d'incidents ou d'accidents.

### 8.2. Clôture et contrôle des accès

#### 8.2.1. Gestion et contrôle des accès du Fort de Vaujours

Le chantier de dépollution est compris dans le Fort de Vaujours. Le fort de Vaujours est entièrement clôturé et gardienné 24h sur 24.

Les accès au Fort de Vaujours sont contrôlés aux postes de garde de la société PLACOPLATRE.

#### 8.2.2. Gestion et contrôle des accès du chantier de dépollution pyrotechnique

Les modalités de clôture et de contrôle d'accès au chantier de dépollution diffèrent en fonction du caractère pyrotechnique des travaux à réaliser.

##### a- Opérations non pyrotechniques :

Les opérations non pyrotechniques n'engendrent aucune zone dangereuse.

En revanche, les opérations à caractères pyrotechniques, ainsi que l'étendue et la profondeur des surfaces dépolluées, nécessitent la mise en œuvre de modalités pratiques, visant à interdire ou limiter l'accès des personnes extérieures à l'entreprise PYROTECHNIS, qu'il s'agisse des entreprises « Générales », en charge des opérations de préparation de terrain, d'excavation des terres dépolluées, de déconstruction, ou de toute autre entreprise.

Les modalités de gestion des accès ont pour objectifs :

- d'une part d'éviter des interférences et accidents entre les équipes et moyens de PYROTECHNIS affectés aux opérations et les autres entreprises intervenantes, en tenant compte des situations de conformité à obtenir,
- d'autre part à autoriser l'intervention de ces mêmes entreprises qu'à la seule condition qu'elles puissent intervenir sur des surfaces et dans des profondeurs réputées dépolluées au regard de leurs missions respectives (sans risque d'événement pyrotechnique).



Ces modalités de gestion définies entre le responsable de chantier PYROTECHNIS, les entreprises « Générales » du groupement et le représentant désigné par le chef d'établissement, sont contractualisées par la diffusion de note d'information (PYROTECHNIS) désignant :

- les itinéraires d'accès,
- les périmètres de sécurité et les zones interdites,
- le détail et la limite des travaux à réaliser.

Pour se faire, le responsable de chantier propose à la signature du chef d'entreprise PYROTECHNIS, une attestation de dépollution, à partir de laquelle, la note de gestion et de contrôle des accès est établie.

Les attestations de dépollution sont élaborées selon les dispositions prévues au chapitre 11.2.

##### b- Opérations pyrotechniques :

Les modalités de contrôle des accès au chantier en cours visent à interdire l'introduction de personnes extérieures au chantier dans certaines zones d'effets générées par les activités du chantier de dépollution (mise au jour et traitement des cibles, transports des munitions, stockage des munitions actives en attente de destruction, ...).

Ces modalités de gestion sont contractualisées par la diffusion de note d'information désignant :

- les itinéraires d'accès,
- les périmètres de sécurité et les zones interdites

La note est diffusée, et contre signée par les autres entreprises en charge des opérations de préparation de terrain, d'excavation, et de déconstruction, ainsi que par les représentants du chef d'établissement.

Dans ce cas, dans l'enceinte du Fort, une clôture périphérique physique représentant les zones interdites, matérialisées par pose de barrières, séparateurs de voies et filets de chantier sera mise en place.



##### Environnement extérieur au Fort de Vaujours

Les restrictions d'accès et /ou d'évacuation sur des emprises extérieures au Fort de Vaujours sont directement à la charge des autorités préfectorales compétentes. Celles-ci seront prises en conformité avec les prescriptions et conclusions de cette étude de sécurité pyrotechnique. Les prescriptions applicables en termes de restriction d'accès sont définies par le responsable de chantier PYROTECHNIS sur la base de cette étude de sécurité.



### 8.2.3. Gardiennage et surveillance du chantier

La surveillance permanente durant les heures travaillées du chantier de dépollution pyrotechnique est assurée par la présence des personnels de PYROTECHNIS.

En dehors des heures travaillées, la surveillance du chantier est assurée par le service de sécurité du site 24 heures sur 24. Une fiche de consigne particulière est établie pour la circonstance.

### 8.2.4. Protection incendie

Il sera pris toutes les mesures nécessaires pour la protection incendie en accord avec les règlements de sécurité contre les risques d'incendie en vigueur sur le chantier de dépollution, conformément aux prescriptions de l'étude de sécurité. Le chantier sera équipé d'extincteurs efficaces contre les feux pouvant être provoqués par les matériels, engins et véhicules employés.

Tous les véhicules appelés à pénétrer sur le chantier seront munis d'extincteurs adaptés aux risques d'incendie (y compris les véhicules légers).

## 8.3. Installations de chantier :

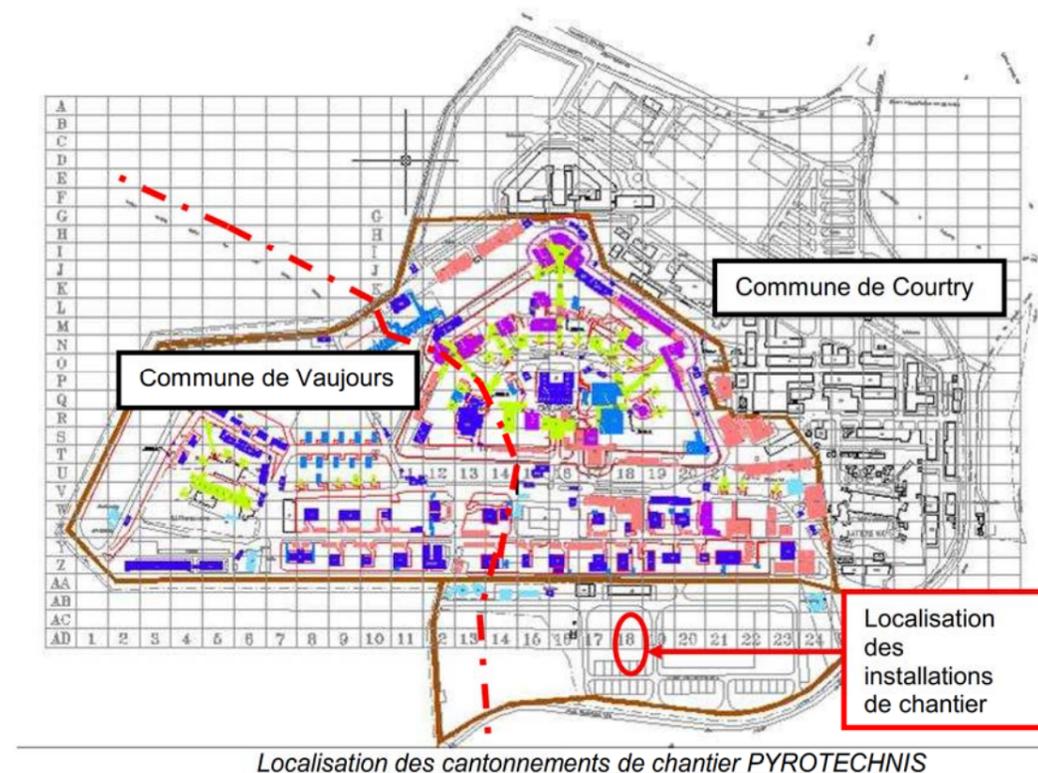
### 8.3.1. Cantonnements de chantier

PYROTECHNIS utilisera les installations de chantier mises en place par la société BRUNEL Démolition. La base vie comprendra :

- Sanitaires
- Réfectoires de capacité 20 à 30 personnes
- Vestiaires
- Bureau de chantier
- Bungalows matériels



Elle sera installée à l'entrée du site.



Localisation des cantonnements de chantier PYROTECHNIS

### 8.3.2. Stationnement des véhicules

#### a- Véhicules techniques de chantier PYROTECHNIS :

Compte tenu de l'étendue de la zone des travaux, les véhicules de chantier PYROTECHNIS stationnent sur les emplacements situés à proximité des zones de travaux. Au niveau des installations de chantier, un parking clôturé par des barrières HERAS est mis à disposition pour les véhicules techniques de chantier.

Pour les travaux à caractères pyrotechniques, ceux-ci sont implantés t2PE2Z3 et hors périmètre de sécurité lors des destructions de munitions.

#### b- Véhicules privés des personnels PYROTECHNIS:

Les véhicules privés des personnels PYROTECHNIS stationnent sur le parking en marche arrière à côté des installations de chantier.

Pour les travaux à caractères pyrotechniques, ceux-ci sont implantés en t3PE2Z4 et hors périmètre de sécurité lors des destructions de munitions.

#### c Autres véhicules :

Les véhicules des autres types de personnes (visiteurs, ...) et autres personnes non affectées au chantier stationnent sur le parking situé à côté des installations de chantier.

Pour les travaux à caractères pyrotechniques, ceux-ci sont implantés en t3PE2Z4 et hors périmètre de sécurité lors des destructions de munitions.

### 8.3.3. Matériels PYROTECHNIS

Les matériels autres que les véhicules et engins de travaux publics seront stockés dans des containers spécifiques qui seront déposés à proximité des cantonnements de chantier.



#### 8.4. Moyens de communication du chantier

Le responsable du chantier et chaque équipe de PYROTECHNIS sont équipés d'une radio HF et d'un téléphone portable. Ceci permettra la communication entre les équipes de PYROTECHNIS et les autres entreprises « Générales » intervenantes.

#### 8.5. Soutien sanitaire

Le véhicule de chantier de PYROTECHNIS est équipé d'une trousse de secours de 1ère urgence. Un sauveteur secouriste sera présent parmi les personnels PYROTECHNIS.

Le SDIS le plus proche est le SDIS de LIVRY-GARGAN.

#### 8.6. Documents réglementaires et de sécurité

Préalablement au démarrage du chantier de dépollution pyrotechnique, les documents réglementaires et consignes spécifiques au chantier seront élaborés par PYROTECHNIS :

- Affichage réglementaire
- La consigne générale de chantier
- Le Plan de Prévention de la Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS)
- Le plan de secours
- la consigne générale de sécurité détaillant les prescriptions générales de sécurité du chantier, les règles générales de circulation, ainsi qu'un certain nombre de renseignements administratifs,
- les consignes de sécurité pour chaque poste de travail,
- La note d'organisation.

Ceux-ci préciseront :

- les familles de produits présumées être présentes sur le chantier,
- le nombre de personnes autorisées par poste de travail, en regard de chaque catégorie de personnel,
- les prescriptions de restriction d'accès,
- les prescriptions particulières,
- la conduite à tenir en cas d'accident, d'incident ou d'incendie, de découverte de munition, ...

Des modes opératoires et évaluation des risques détaillés pour chaque opération complètent ces consignes.

Ceux-ci préciseront :

- Chaque phase pour une opération (poste de travail)
- Pour chaque phase, une analyse des risques ainsi que les moyens de prévention mis en place
- Une analyse des risques généraux
- Un rappel des Equipements de Protection Individuels à porter pour ce poste de travail

L'ensemble de ces documents est établi en conformité avec le contenu de la présente étude de sécurité pyrotechnique. Ces documents sont conformes aux exigences du décret 2005-1325 modifié et de l'arrêté inter-préfectoral de 2005.



#### 8.7. Panneau d'affichage des consignes du chantier :

Les consignes PYROTECHNIS, le PPSPS, le plan de secours, les documents opératoires et analyses des risques aux postes de travail, sont commentés aux salariés, diffusés, puis regroupés dans le bureau du responsable de chantier.

Le personnel affecté au chantier après formation par le responsable de chantier PYROTECHNIS émerge ces documents, ces documents restants consultables par tous, tout au long du chantier.

Un panneau d'affichage regroupant l'affichage réglementaire, la consigne générale du chantier, la consigne générale de sécurité, le PPSPS et le Plan de secours du chantier sera installé dans les installations de chantier.

L'ensemble de ces documents pourra être consulté à tout moment par les autorités de contrôle, l'inspection du travail, l'inspection de l'armement pour les poudres et explosifs, les représentants du personnel de PYROTECHNIS, les CHSCT des diverses entreprises, ainsi que par le CHSCT de l'établissement d'accueil.

#### 8.8. Planification du chantier :

Au démarrage du chantier, un planning prévisionnel de dépollution pyrotechnique du chantier sera établi et présenté au chef d'établissement.

Ce planning détaillera :

- Les opérations prévues,
- Les zones d'intervention,
- Les zones d'effets,
- Les prescriptions particulières de restriction issues de la présente ESP.

Le planning sera défini en fonction des impératifs de fonctionnement du chantier et des prescriptions et conclusions de la présente étude de sécurité pyrotechnique.

Chaque semaine, en fonction de l'avancée du chantier, ce planning est revu et adapté si nécessaire pour chaque jour de la semaine suivante.

Des plans de restrictions d'accès seront réalisés par le responsable de chantier et affichés dans les installations de chantier puis portés à la connaissance de chaque intervenant sur le chantier.

La note d'organisation est modifiée en conséquence.



### 8.9. Inspection préalable

Le chantier de dépollution pyrotechnique et de sécurisation des déconstructions et terrassements est un chantier ouvert dans un établissement privé.

Avant le démarrage des travaux, une inspection conduite par le chargé de sécurité pyrotechnique veillera, en accord avec l'étude de sécurité pyrotechnique, à la mise en place des mesures de prévention des risques.

Cette inspection préalable, visuelle ainsi que documentaire permettra entre autres de s'assurer que:

- Le positionnement des installations de chantier vis-à-vis des risques pyrotechniques est conforme
- la maîtrise des risques inhérents aux activités du chantier a été étudiée :
  - ESP approuvée,
  - Présence du PPSPS,
  - Présence des consignes de sécurité et des modes opératoires aux postes de travail
  - Etc....

Cette inspection est préalable à la conduite des opérations.

### 8.10. Conditions climatiques

Les risques liés à des conditions climatiques extrêmes (grande chaleur, neige, grand froid) ne peuvent être écartés. Le responsable de chantier, pourra décider d'arrêter le chantier à tout moment s'il juge que les conditions climatiques ne permettent pas la poursuite des opérations en sécurité.



## 9. PERSONNELS

Le nombre de personnes autorisées par catégorie de personnels à intervenir sur le chantier de dépollution et dans les différentes zones de travail sera réglementé. Ces personnels entrent dans les catégories suivantes :

- "permanents" : personnels titulaires d'un ou plusieurs postes de travail sur le chantier de dépollution pyrotechnique,
- "temporaires" : personnels liés temporairement à l'activité du chantier,
- "visiteurs" : personnels non liés à l'activité, dont le nombre doit être de ce fait strictement limité.

L'opération est conduite sous la responsabilité du responsable de chantier (RCDP) PYROTECHNIS. Cette personne sera présente sur place (ou distante de quelques minutes) pendant toutes les heures d'ouverture du chantier.

En cas d'absence, le responsable de chantier PYROTECHNIS sera remplacé par un responsable de chantier adjoint désigné suppléant pour la circonstance.

Toutes les personnes employées sur ce chantier à réaliser des opérations de dépollution pyrotechnique répondent aux exigences des arrêtés du 23 janvier 2006 relatifs à la formation, la qualification et l'habilitation des personnes réalisant des opérations de dépollution pyrotechnique entrant dans le cadre du décret n°2005-1325 du 26 octobre 2005 modifié.

Les personnels « permanents » et « occasionnels » portent durant toutes les phases de diagnostic et de dépollution pyrotechnique des Equipements de Protection Individuel (EPI). Les EPI obligatoires sont détaillés dans les modes opératoires adaptés à chaque poste de travail.

Le responsable de chantier contrôlera que les personnels « visiteurs », amenés à être présents sur le chantier, accompagnés d'un personnel PYROTECHNIS, soient équipés d'EPI (Cf, chapitre 9.3).

### 9.1. Permanents

Les effectifs et qualification des personnels affectés aux différents postes de travail ou opérations du chantier sont présentés dans la suite de cette ESP.

Les effectifs affectés au chantier sont présentés dans le tableau suivant.

A noter que les dérogations pour le travail le dimanche, en horaire de suppléance, au delà de la durée légale hebdomadaire de travail, sont soumises à l'accord préalable de l'inspection du travail après étude d'une demande détaillée circonstanciée.



Travaux pyrotechniques		Travaux non pyrotechniques
Probabilité d'occurrence d'accident pyrotechnique ≤ P2	Probabilité d'occurrence d'accident pyrotechnique ≥ P2 (y compris mise au jour = P2)	/
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ un responsable de chantier (ou son adjoint),</li> <li>○ une à 3 équipes de 2 personnels PYROTECHNIS habilités « aide opérateur » minimum.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Un responsable de chantier (ou son adjoint),</li> <li>○ Une à 3 équipes de 2 personnels PYROTECHNIS habilités « 1 opérateur et 1 aide opérateur » minimum,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Un responsable de chantier,</li> <li>○ Un ou plusieurs spécialistes sans exigence particulière d'habilitation pyrotechnique en fonction des travaux à réaliser.</li> <li>○ Les entreprises « Générales » en charge des opérations de préparation et de déconstruction</li> </ul>

Habilitations au sens du décret 2005-1325 modifié par le décret 2010-1260 du 22 octobre 2010 et de l'arrêté du 26 janvier 2006.

## 9.2. Temporaires

En cas de besoin, un ou plusieurs opérateurs ou aides opérateurs pourront être affectés au chantier.

### Autorités concernées par le chantier de dépollution :

Les autorités concernées par les opérations du chantier (Inspection du travail, Inspection pour l'armement des poudres et explosifs, chef d'établissement, ...) sont admises sur le site du chantier de dépollution.

Les personnels des organismes d'inspection de l'administration et les représentants des personnels, dans l'exercice de leurs fonctions, font partie de cette catégorie car il peut être nécessaire qu'un poste de travail fonctionne pour l'évaluer et apprécier son activité.

Ces personnes respecteront les consignes générales du chantier et instructions du responsable de chantier.

### Chargé de sécurité pyrotechnique ou le coordinateur en matière de Sécurité et de Protection de la Santé des Travailleurs (SPS)

Le chargé de sécurité pyrotechnique ou le SPS sont autorisés à se rendre au poste de travail après information du responsable de chantier qui fait stopper au préalable l'activité (personnels et matériels restant en position). Ces personnes peuvent vérifier le fonctionnement des postes de travail pour évaluer et en apprécier l'activité ; elles respecteront les consignes générales du chantier et instructions du responsable de chantier.

### Encadrement PYROTECHNIS :

Des personnels encadrant peuvent être amenés à intervenir temporairement sur le chantier en support des opérations réalisées.

## 9.3. Visiteurs

Est considérée comme visiteur toute personne dont la fonction n'est pas liée à l'activité du chantier et dont le but est d'acquérir une connaissance ou une information concernant celle-ci.

La présence de visiteur au poste de travail est strictement interdite. En revanche, les visiteurs sont autorisés sur le chantier sous réserve de la stricte application des mesures suivantes :

- 1, Recueillir préalablement l'accord du chef d'établissement ou de son délégué,
- 2, Recueillir l'accord du responsable de chantier PYROTECHNIS, qui fera stopper toutes les activités à caractère pyrotechnique pour la circonstance,
- 3, Le nombre de visiteur simultané est limité à six (6) personnes,
- 4, Le nombre de visite simultanée est limité à une (1),
- 5, Le responsable de chantier communiquera et commentera la consigne générale au (x) visiteur (s),
- 6, Le (s) visiteur (s) doit (vent) signer le registre prévu à cet effet et attester avoir pris connaissance des consignes générales de sécurité,
- 7, Le (s) visiteur (s) doivent à minima être équipés de chaussures de sécurité, de vêtement de haute visibilité, le cas échéant, de casque, de lunette de protection, et de protection auditive.
- 8, Un personnel PYROTECHNIS désigné pour la circonstance, ou le responsable de chantier, accompagnera le (s) visiteur (s), selon l'itinéraire pédestre imposé par le responsable de chantier.
- 9, En fin de visite, le (s) visiteur (s) contresigne (nt) le registre prévu à cet effet.

La présence de visiteur est interdite lors de la réalisation d'opérations à risques pyrotechniques.

## 9.4. Formation

Tous les intervenants sur le chantier, quelles que soient leurs fonctions bénéficieront d'une formation préalable spécifique à ce chantier, dispensée par le responsable de chantier PYROTECHNIS ou une personne qualifiée qu'il aura désignée. Une fiche d'émargement permettra d'attester de cette formation.

## 9.5. Effectif chantier

### Permanents

Le chantier sera supervisé par un responsable de chantier. L'effectif maximum affecté au chantier devrait être établi comme suit :

- 1 responsable de chantier,
- 1 à 3 équipes composées chacune d'opérateurs et d'aide opérateurs en fonction de la nature des travaux à effectuer.

### Temporaires

Lors d'une visite, un inspecteur du travail, un inspecteur de l'armement pour les poudres et explosifs, le maître d'œuvre, le maître d'ouvrage, le chargé de sécurité pyrotechnique et deux personnes de l'encadrement de PYROTECHNIS sont susceptibles d'être présents. La Z1 de chaque poste de travail sera limitée à 5 personnes permanentes et temporaires.

### Visiteurs

Lors de la réception de visiteurs, les postes de travail visités sont impérativement stoppés.



## 10. DESCRIPTION DES OPERATIONS ET DES POSTES DE TRAVAIL

Après balisage de l'emprise de travail selon les dispositions décrites aux chapitres précédents, les opérations de diagnostic, de dépollution pyrotechnique et de sécurisation des déconstructions et terrassements se dérouleront selon le mode opératoire présenté dans les chapitres suivants.

Par soucis de clarté et de précision du document, chaque chapitre présente :

- l'objet de l'opération,
- le déroulement de l'opération,
- la probabilité intrinsèque d'occurrence de risque,
- les personnels chargés de l'opération,
- les objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),
- les prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes et de l'environnement du chantier.

Au préalable à chaque opération de cette étude, un diagnostic radiologique aura été effectué.

### 10.1. Préparation et repli du chantier

#### 10.1.1. Objet de l'opération :

Cette opération consiste à mettre en place les documents réglementaires et de sécurité, de s'assurer de l'arrivée du matériel PYROTECHNIS et de celles des engins mécaniques sur le chantier avant démarrage de celui-ci. Les installations de chantier étant positionnées sur des zones réputées dépolluées, ou ne présentant pas de risque de pollution pyrotechnique, aucun risque pyrotechnique n'est retenu pour ce poste.

#### 10.1.2. Déroulement de l'opération de préparation et repli du chantier :

La préparation et le repli du chantier se déroule comme suit :

- Mise en place et présentation des documents de chantier
- Livraison des matériels de chantier

#### 10.1.3. Probabilité d'occurrence de risque :

Les opérations d'amenée et de repli du chantier ne sont pas pyrotechniques.

#### 10.1.4. Personnels chargés de l'opération :

Opération	Nombre des personnes affectées	Qualifications minimales	Probabilité d'exposition
Préparation et repli chantier	2	Responsable de chantier => aspect réglementaire Aide opérateur => livraison des matériels	Opération non pyrotechnique

#### 10.1.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

Néant.

#### 10.1.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

Cette opération ne présente aucun risque pyrotechnique. Aucune prescription particulière, vis-à-vis du risque pyrotechnique ne s'applique aux autres postes.

Ce poste de travail sera classé **t3**, vis-à-vis des autres postes de travail pyrotechniques.



## 10.2. Reconnaissance visuelle de sécurité et mise en place de la signalisation

### 10.2.1. Objet de l'opération :

Cette opération est réalisée en préalable à toute opération de défrichage et de débroussaillage, afin de vérifier la traficabilité des sols et la matérialisation des éventuels trous pour éviter les risques de chutes.

### 10.2.2. Déroulement de l'opération :

Cette opération est réalisée par les personnels de PYROTECHNIS. Les opérateurs de PYROTECHNIS évoluent sur l'emprise à traiter en repérant la potentielle présence d'objets métalliques inertes et de trous ou obstacles dangereux. Cette opération visera à supprimer les risques de chute des personnels ou de basculement des engins de débroussaillage et de déboisement.

Lors de cette opération les déchets métalliques inertes posés sur le sol et pouvant perturber le diagnostic pyrotechnique sont enlevés et les zones dangereuses d'évolution à l'intérieur du chantier (trous, fosses...) sont balisées.



*Exemple de balisage mis en place*

En cas de découverte de regard non protégé, ou de point particulier, le personnel :

- signalera la zone concernée,
- matérialisera la zone sur le terrain à l'aide de tresse bi-couleurs,
- référencera le point sur plan.

### 10.2.3. Probabilité d'occurrence de risque :

Compte tenu de la fréquentation du site durant la période CEA, la possibilité de rencontrer une munition affleurante est improbable. De plus le site a déjà fait l'objet d'une campagne de dépollution pyrotechnique. PYROTECHNIS décide donc de classer cette opération comme non pyrotechnique.



#### 10.2.4. Personnels chargés de l'opération :

Cette opération est réalisée par du personnel formé de la société PYROTECHNIS :

Ces personnels sont formés aux risques générés par cette opération.

Opération	Nombre de personnes affectées au poste de travail	Qualifications minimales requises	Probabilité d'exposition
Reconnaissance visuelle de sécurité et mise en place de la signalisation	2	2 aides opérateurs	Opération non pyrotechnique

#### 10.2.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

Néant

#### 10.2.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

Cette opération ne présente aucun risque pyrotechnique. Aucune prescription particulière, vis-à-vis du risque pyrotechnique ne s'applique aux autres postes.

Ce poste de travail sera classé **t3**, vis-à-vis des autres postes de travail pyrotechniques.

Un balisage sur les voies de circulation du Fort de Vaujours sera mis en place afin de signaler la présence des équipes sur les emprises.



### 10.3. Débroussaillage et évacuation des déchets verts

#### 10.3.1. Objet de l'opération :

Cette opération doit permettre de rendre l'emprise praticable sur certaines zones pour pouvoir réaliser un diagnostic magnétométrique ou électromagnétique pertinent avec passage d'un homme équipé d'un détecteur ou d'un cadre porté ou poussé rasant le sol (environ de 10 à 20cm).

Si la zone est peu pénétrable, le débroussaillage est effectué à environ 20cm du sol, avec pour objectif d'éviter les risques d'agression du sol.

#### 10.3.2. Déroulement de l'opération :

Ces travaux seront réalisés par une entreprise de débroussaillage spécialisée après que l'opération de reconnaissance visuelle ait permis de vérifier la traficabilité des sols.

Dans le cas d'engins mécaniques, un dispositif physique permettant de maintenir une garde au sol avec les lames de l'engin de débroussaillage sera mis en place.

Plusieurs types de matériels seront utilisés en fonction du terrain :

- gyrobroyeur sur bras déporté ou sur pelle mécanique pour accéder aux endroits les plus éloignés dans le cas de merlons,



- Tracteur équipé d'un gyrobroyeur à l'avant,



- débrousailleuse thermique à dos.



Les déchets de végétaux broyés seront laissés sur place et étalés sur le sol en couche mince (épaisseur inférieure à 5 cm).

### 10.3.3. Probabilité d'occurrence de risque :

Compte tenu de la fréquentation du site durant la période CEA, la possibilité de rencontrer une munition affleurante est improbable.

### 10.3.4. Personnels chargés de l'opération :

Opération	Nombre de personnes affectées au poste de travail	Qualifications minimales requises	Probabilité d'exposition
Débroussaillage et évacuation des déchets verts	2 à 4	Habilitation en débroussaillage Entreprises « Générales »	Opération non pyrotechnique

### 10.3.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

Néant

### 10.3.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

Cette opération ne présente aucun risque pyrotechnique. Aucune prescription particulière, vis-à-vis du risque pyrotechnique ne s'applique aux autres postes.

Ce poste de travail sera classé **t3**, vis-à-vis des autres postes de travail pyrotechniques.

Un balisage sur les voies de circulation du Fort de Vaujourn sera mis en place afin de signaler la présence des équipes sur les emprises.



## 10.4. Défrichage et évacuation des déchets verts

### 10.4.1. Objet de l'opération :

Cette opération est réalisée après une opération de dépollution pyrotechnique de surface sur environ 50cm.

Elle doit permettre de rendre une zone boisée praticable pour un diagnostic et une mise au jour de cibles. Les arbres sont coupés à environ 15cm du sol et les souches sont laissées en place (des munitions peuvent être emprisonnées dans les racines de l'arbre et une dépollution pyrotechnique sera réalisée sur 1,5m de profondeur avant dessouchage).

### 10.4.2. Déroulement de l'opération :

Ces travaux seront réalisés par une entreprise de déboisement spécialisée après que la zone boisée ait été dépolluée sur environ 50 cm de profondeur afin de supprimer les risques liés à une intrusion dans le sol lors de cette opération. Un certificat de dépollution pyrotechnique aura été rédigé par PYROTECHNIS et sera fourni à l'entreprise devant réaliser le déboisement



Représentation des zones pouvant être l'objet d'un déboisement

Plusieurs types de matériels seront utilisés en fonction du terrain :

- Tronçonneuses à main ou montée sur pelle mécanique,



- Pelle à bras allongé équipée d'un grappin pour le chargement des troncs dans les zones en pentes,



- Porteur équipé pour le transport du bois vers la zone de collecte.



*Illustration d'une coupe d'arbre*

Toutes les circulations d'engins sont réalisées à partir des voies du site et sur les zones dépolluées pyrotechniquement afin de ne pas risquer d'attaquer le sol superficiel et faire détoner une munition.

Les déchets de bois seront ensuite traités sur une zone dédiée du Fort de Vaujourn, zone réputée dépolluée.

#### 10.4.3. Probabilité d'occurrence de risque :

Cette opération intervient après dépollution pyrotechnique sur environ 50cm, elle est donc non pyrotechnique.

#### 10.4.4. Personnels chargés de l'opération :

Opération	Nombre de personnes affectées au poste de travail	Qualifications minimales requises	Probabilité d'exposition
Déboisement et évacuation des déchets verts	2 à 4	habilitation en déboisement Entreprises « Générales »	Opération non pyrotechnique

#### 10.4.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

Néant

#### 10.4.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

Cette opération ne présente aucun risque pyrotechnique. Aucune prescription particulière, vis-à-vis du risque pyrotechnique ne s'applique aux autres postes.

Ce poste de travail sera classé **t3**, vis-à-vis des autres postes de travail pyrotechnique.

Un balisage sur les voies de circulation du Fort de Vaujourn sera mis en place afin de signaler la présence des équipes sur les emprises.



## 10.5. Dessouchage et évacuation

### 10.5.1. Objet de l'opération :

Cette opération consiste à extraire les souches d'arbres restantes dans le sol. L'opération de retrait des souches est réalisée sur des zones dépolluées à 1,5 m de profondeur.

### 10.5.2. Déroulement de l'opération :

Ces travaux seront réalisés par une entreprise de déboisement spécialisée après dépollution pyrotechnique sur 1.5m de profondeur. Une attestation de dépollution pyrotechnique rédigé par PYROTECHNIS est fourni à l'entreprise devant réaliser le déboisement.

- **Dessouchage**

Cette opération consiste à extraire la souche d'arbre restée dans le sol après l'opération de coupe. Ce retrait est réalisé à l'aide d'une pelle mécanique équipée d'une dent de déroctage.



*Illustration d'un dessouchage*

Durant cette opération, il sera vérifié que la dent ne pénètre pas de plus d'un mètre dans le sol.

Les souches seront ensuite évacuées du site ou broyées sur place.

Si une cible est détectée sous une souche, la souche sera traitée par PYROTECHNIS tel que présenté au chapitre 10.8.

### 10.5.3. Probabilité d'occurrence de risque :

L'opération de dessouchage est précédée d'une dépollution à 1,5 m de profondeur, il n'y a donc pas de risque de choc sur une munition enfouie lors de cette opération.



### 10.5.4. Personnels chargés de l'opération :

Opération	Nombre de personnes affectées au poste de travail	Qualifications minimales requises	Probabilité d'exposition
Déboisement et évacuation	2 à 4	Bucheron formés à l'arrachage des souches Entreprises « Générales »	Opération non pyrotechnique

### 10.5.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

Néant

### 10.5.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

Cette opération ne présente aucun risque pyrotechnique. Aucune prescription particulière, vis-à-vis du risque pyrotechnique ne s'applique aux autres postes.

Ce poste de travail sera classé **t3**, vis-à-vis des autres postes de travail pyrotechnique.

Un balisage sur les voies de circulation du Fort de Vaujours mis en place afin de signaler la présence des équipes sur les emprises.



## 10.6. Diagnostic de pollution pyrotechnique

### 10.6.1. Objet de l'opération :

Cette opération consiste à rechercher des anomalies magnétiques du sous-sol susceptibles de révéler la présence d'un engin pyrotechnique. Cette opération sera menée sur la totalité du site.

Un diagnostic magnétométrique et un diagnostic électro-magnétométrique à proximité des bâtiments seront réalisés. Le même type de diagnostic sera aussi réalisé sur les dalles non ferraillées.

Un diagnostic complémentaire à l'aide d'un géoradar permet de déterminer la présence ou non de munition à proximité des bâtiments ou sous les dallages faiblement ferraillés (perturbation des magnétomètres de par la présence de ferraille trop importante dans les bétons pour la recherche de munitions par magnétométrie).

Le cas d'une fondation ferraillée est traité au chapitre 10.18

Pour chaque zone, un diagnostic de contrôle sera réalisé après dépollution pour vérifier l'absence d'éléments métalliques dans les profondeurs nécessaires avant la réalisation des futures opérations de terrassements, déconstructions...

### 10.6.2. Déroulement de l'opération :

#### Méthodes employées :

Les opérations de détection sont réalisées selon la zone à l'aide de trois procédés distincts :

- o Magnétométrie pour les zones exemptes d'ouvrages divers,
- o Electromagnétisme lors de la présence d'éléments métalliques à proximité,
- o Radar géologique lorsque la présence d'éléments métalliques est très importante.

#### Diagnostic par magnétométrie :

Pour pouvoir assurer une couverture parfaite de la zone à étudier, un profil de mesure sera réalisé tous les 50cm.

PYROTECHNIS utilisera un cadre porté 3 ou 5 sondes.



Cadre 5 sondes géo référencées



L'ensemble des mesures géo-référencées réalisées sur le terrain sera traduit sous forme d'une cartographie dont l'interprétation permettra la localisation et la caractérisation de toutes les « cibles » enfouies jusqu'aux profondeurs de dépollution imposées par le cahier des charges.

Le logiciel informatique du système de détection relève une mesure du champ magnétique terrestre tous les dix centimètres.

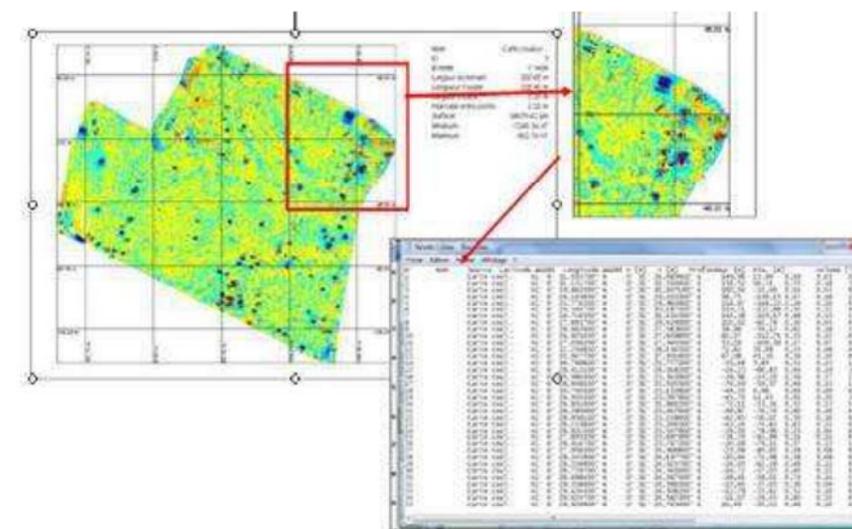
Les sondes sont espacées entre elles de 50 centimètres.

Ce procédé permet donc de localiser directement par calcul informatique chaque anomalie magnétique relevée lors du diagnostic en X, Y avec un référentiel commun : Lambert 1 et Z en centimètres (profondeur).

#### Rendu des cartographies magnétométrique :

Après enregistrement et traitement informatique permettant de localiser les éventuelles cibles et de déterminer leurs caractéristiques (profondeur d'enfouissement, inclinaison, déclinaison, volume magnétique), une cartographie de relevé des objets est créée avec :

- o une définition des échos susceptibles de révéler la présence d'un engin pyrotechnique,
- o la réalisation d'un tableau de synthèse par parcelle indiquant pour chaque cible jugée douteuse, un numéro (reporté sur la cartographie), sa position (WGS 84 ou Lambert), la valeur de mesure de l'anomalie magnétique (en nano Tesla), le volume théorique, la profondeur d'enfouissement théorique, le volume magnétique de l'objet.



La magnétométrie est la méthode la mieux adaptée à la recherche de munitions ou d'objets pouvant s'apparenter à des munitions. Elle permet aussi de visualiser rapidement des éléments ferraillés de type fondation de bâtiment.

C'est une méthode de mesure passive qui ne soumet pas les cibles à un champ magnétique ou à des ondes électromagnétiques.

#### Diagnostic par electro-magnétomètre:

Le diagnostic par électro-magnétométrie est quasi-identique au diagnostic par magnétométrie. Leur différence s'établit dans leur mode d'acquisition. Dans le cas le l'électro-magnétomètre celui-ci mesure le champ magnétique après avoir envoyé une onde électromagnétique, contrairement au magnétomètre qui effectue seulement des mesures passives. Cette méthode permet d'obtenir des données moins perturbées par les effets de bords générés par des éléments métalliques, elle est cependant plus limitée pour des acquisitions en profondeur.



### Diagnostic par géoradar :

Les armatures métalliques des bétons ne permettent pas d'investiguer par magnétométrie les parties sous jacentes et adjacentes aux dalles et les abords de fondations encore en place (saturation des cartographies par les aciers d'armement des bétons).

PYROTECHNIS réalisera un diagnostic complet par radar géologique à impulsions pour investiguer les parties sous jacentes aux dalles armées métalliquement qui auront été préalablement mises au jour par enlèvement de la terre les recouvrant.

La méthode du radar géologique à impulsions consiste à utiliser les propriétés de propagation des ondes électromagnétiques dans le milieu étudié afin d'obtenir des informations sur la structure. La réflexion des ondes sur les différents obstacles, présents dans le sous-sol, permet de réaliser une imagerie de la proche subsurface.

Une antenne émettrice envoie dans le sous-sol ou dans la structure à ausculter des impulsions d'énergie de hautes fréquences (quelques nanosecondes ns). Cette antenne est déplacée à vitesse constante le long de la surface à ausculter.

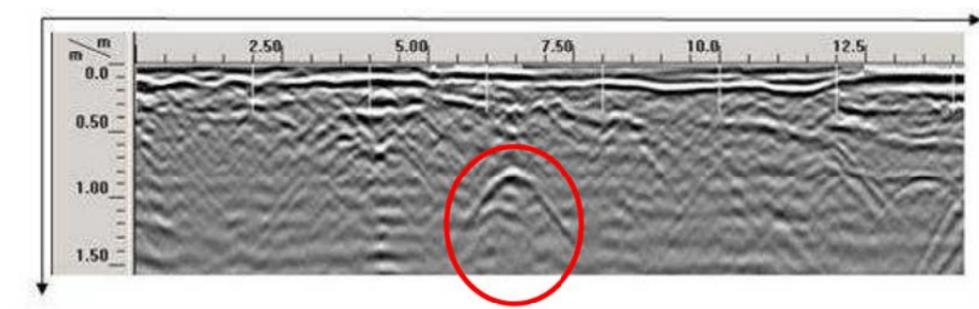
Lorsque l'onde émise par l'antenne rencontre un contraste entre deux matériaux de composition différente, une partie de l'énergie est réfléchie vers une antenne réceptrice tandis que l'autre partie est transmise dans le milieu.

Les ondes réfléchies sont captées par une antenne réceptrice et finalement transformées pour produire une imagerie continue que l'on peut visualiser sur l'écran de contrôle. Le choix de la fréquence du signal émis détermine en partie la résolution (distance minimale entre deux anomalies susceptibles d'être décelées) et la profondeur d'investigation.



Mono-antennes de 400 Mhz sur chantier PYROTECHNIS (place de la Concorde)

L'image obtenue, aussi appelée, radar-gramme, représente une section verticale du sous-sol ou de la structure sondées. L'abscisse correspond à la distance le long du parcours de l'antenne et l'ordonnée au trajet (ou temps) aller-retour de l'onde de la surface à la cible (Figure 3).



Cible sur un radar-gramme



Ainsi, l'antenne détecte une cible avant d'arriver à sa verticale. Ce phénomène engendre une forme hyperbolique dans le cas d'un objet cylindrique : munitions, canalisations, ...

Les cibles douteuses seront repérées à la surface et la profondeur indiquée. Ces zones seront traitées après déconstruction des dallages alentours en présence des opérateurs de PYROTECHNIS qui après enlèvement du tronçon de dalle concerné vérifieront par mise au jour la nature de la cible (munition ou déchets métallique).

### 10.6.3. Probabilité d'occurrence de risque :

Les travaux d'acquisition des données par magnétométrie ou géoradar sont des opérations non intrusives et ne génèrent aucune agression sur les munitions potentiellement enfouies.

Les opérations de diagnostic de pollution pyrotechnique telles que décrites dans cette ESP ne présentent pas d'occurrence de risque pyrotechnique.

### 10.6.4. Personnels chargés de l'opération :

Opération	Nombre des personnes affectées	Qualifications minimales	Probabilité d'exposition intérieure au chantier
Diagnostic de pollution pyrotechnique	1 2 (géoradar)	Aide opérateur	Opération non pyrotechnique

Cette opération est réalisée par du personnel formé de la société PYROTECHNIS:

- o 1 aide opérateur ou opérateur,
- o 1 spécialiste d'interprétation des cartographies.

Le contrôle par géoradar sera réalisé par un spécialiste de la branche géophysique de PYROTECHNIS avec un aide opérateur de la branche dépollution pyrotechnique.

### 10.6.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

Néant.

### 10.6.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

Cette opération ne présente aucun risque pyrotechnique. Aucune prescription particulière, vis-à-vis du risque pyrotechnique ne s'applique aux autres postes.

Ce poste sera classé **t3**, vis-à-vis des autres postes de travail pyrotechnique.

Un balisage sur les voies de circulation du Fort de Vaujours sera mis en place afin de signaler la présence des équipes sur les emprises.



## 10.7. Relocalisation des cibles sur le terrain

### 10.7.1. Objet de l'opération :

A l'issue du diagnostic de pollution pyrotechnique, chaque cible a été repérée dans l'espace en X, Y dans un référentiel LAMBERT 1, par traitement informatique des mesures.

### 10.7.2. Déroulement de l'opération :

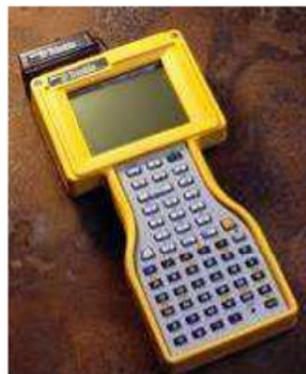
Avant mise au jour des cibles, celles-ci sont relocalisées sur le terrain par :

- piquet bois dont l'extrémité est recouverte de peinture de couleur (une couleur différente par famille de cibles) et sur lequel le numéro de la cible est reporté
- ou des croix de peinture et numéros marqués directement au sol.

L'enfoncement des piquets (une dizaine de centimètre) est réalisé dans un terrain exempt d'écho métallique susceptible d'être un objet pyrotechnique. Ce contrôle préalable est réalisé à l'aide d'une sonde magnétométrique Foerster 4032 ou équivalent.



Les données informatiques de géolocalisation des cibles, triées par familles 1, ou 2, contenues dans les fichiers Excel issus du traitement des mesures de diagnostic, sont transférées vers le « carnet de terrain » du GPS TRIMBLE 5700. Ce boîtier électronique permet de relocaliser sur le terrain avec une précision de quelques centimètres toutes les cibles sélectionnées.



Moyens de repositionnement des cibles



### 10.7.3. Probabilité d'occurrence du risque :

Les opérations de relocalisation des cibles sur le terrain étant non intrusives sur des emprises ayant fait l'objet de vérification, la probabilité d'occurrence de risque est nulle.

### 10.7.4. Personnel chargé de l'opération

Cette opération est directement réalisée par du personnel de PYROTECHNIS.

Opération	Nombre de personnes affectées au poste de travail	Qualifications minimales requises	Probabilité d'exposition
Relocalisation des cibles sur le terrain	1	1 aide opérateur	Opération non pyrotechnique

### 10.7.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés :

Sur la base du rapport de diagnostic, les opérations de relocalisation donneront lieu à deux types de marquage en fonction du chef de famille de munition détectée :

- Famille n°1 : marquage de couleur jaune,
- Famille n°2 : marquage de couleur rose.

### 10.7.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes :

Cette opération ne présente aucun risque pyrotechnique. Aucune prescription particulière, vis-à-vis du risque pyrotechnique ne s'applique aux autres postes.

Ce poste de travail sera classé **t3**, vis-à-vis des autres postes de travail pyrotechniques.

Un balisage sur les voies de circulation du Fort de Vaujours sera mis en place afin de signaler la présence des équipes sur les emprises.



## 10.8. Mise au jour et identification des cibles

### 10.8.1. Objet de l'opération :

Cette opération consiste à mettre au jour et identifier les cibles précédemment identifiées lors du diagnostic et matérialisées physiquement par un piquet de bois :

- Famille n°1 : marquage de couleur jaune,
- Famille n°2 : marquage de couleur rose.

### 10.8.2. Déroulement de l'opération:

La relocalisation des cibles est obtenue à partir de l'exploitation des données issues des cartographies localisant en X, Y les cibles. Ces cibles sont reportées directement sur le terrain soit à l'aide d'un DGPS, soit à l'aide d'un tachéomètre. La position précise des cibles est obtenue par mesure magnétométrique à l'aide d'un détecteur magnétométrique à sonde unique ou électromagnétique à boucle simple.

La mise au jour des cibles est ensuite réalisée en trois phases :

- mise au jour des cibles, réalisée d'abord à l'aide d'une pelle de 1 à 5 tonne, puis à l'aide d'outils manuels à l'approche de l'objet (50 cm),

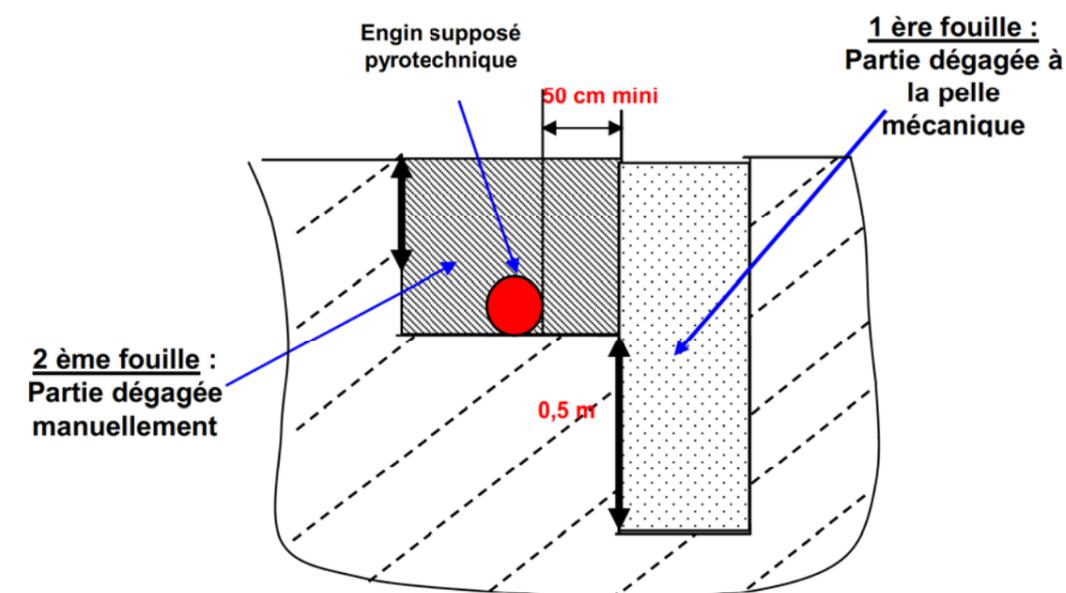


Pendant le déterrage, la localisation précise des cibles est réalisée à l'aide d'une sonde magnétométrique.



La mise au jour de la munition sera réalisée en respectant le mode opératoire suivant :

- Les cibles superficielles (moins de 0,3 m) sont reconnues uniquement de manière manuelle. Elles sont reconnues par sondage à la sonde amagnétique. Elles sont ensuite dégagées à la pelle manuelle, puis à l'aide de truelles.
- Les cibles profondes (> 0,3 m) sont dégagées en respectant le mode opératoire suivant :
  - fouille à l'aide de la pelle hydraulique. Cette fouille est pratiquée à 0,5 m minimum à côté de la cible à reconnaître. Cette première fouille est uniquement verticale. La profondeur finale de celle-ci sera d'au moins 0,5 m sous la cible à reconnaître.
  - La mise au jour et le dégagement de la cible sont ensuite réalisés par approche progressive latérale depuis la fouille latérale. Cette opération est effectuée à la pelle manuelle puis à la truelle.



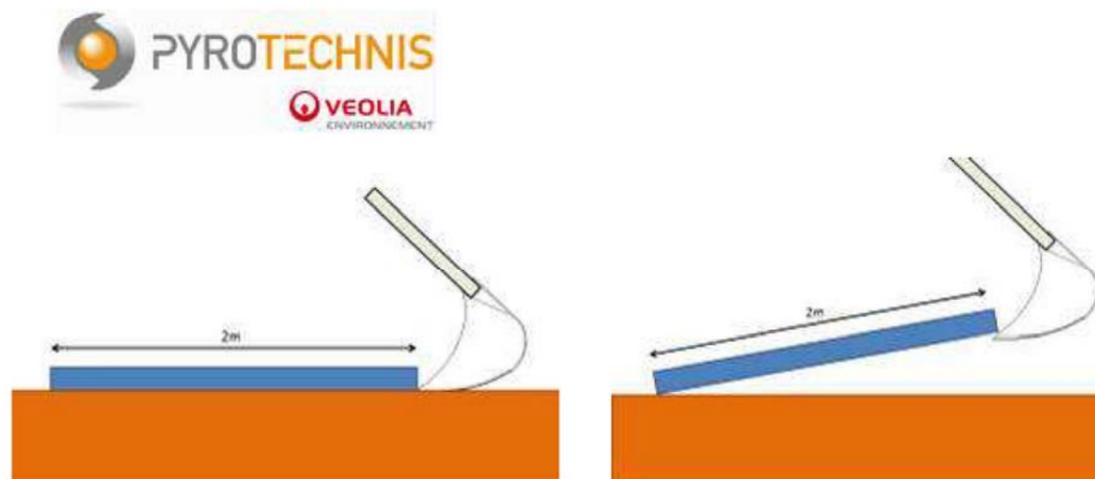
En cas de présence d'eau dans la couche de terrain en cours de fouille, une pompe sera installée dans la partie latérale, de niveau plus bas.

#### Dessouchage

Si une cible est identifiée sous une souche d'arbre, la souche sera extraite précautionneusement à l'aide de la mini pelle depuis le bord opposé à la cible, puis la cible mise au jour selon le procédé décrit ci-dessus. Par la suite, la souche est inspectée.

#### Mise au jour de cibles situées sous un fragment de dalle

Lorsqu'une cible a été identifiée sous un dallage, un fragment de dalle de 2 m par 2 m, préalablement prédécoupé conformément au chapitre 10.19, est soulevé à l'aide du godet de la pelle mécanique. Le godet est placé à une des extrémités du fragment de dalle qui est centré sur la cible.



*Schéma présentant l'opération de soulèvement du fragment de dalle*

Les dents pénètrent sous la dalle ou aucune cible potentielle n'a été repérée et la pelle mécanique soulève le fragment de dalle en une seule fois.

La cible est ensuite mise au jour conformément au mode opératoire d'une cible enterrée dans le sol.

#### Identification des munitions

Après mise au jour de la cible, la nature de l'objet est identifiée. En cas de présence d'une munition, celle-ci est inspectée sans déplacement pour définir notamment :

- le calibre de la munition,
- son type,
- son état (tirée/non tirée),
- la présence d'une fusée de déclenchement,
- la présence ou l'absence d'explosif à nu.

Le premier risque spécifique à cette opération est lié à la manipulation, à l'agression d'objets pyrotechniques, tirés non explosés, à la découverte éventuelle de munition chimique. Afin de minimiser ces risques, PYROTECHNIS confie ces opérations à des personnels formés et habilités au traitement de ces objets : responsable de chantier ou un opérateur au sens du décret 2005-1325 modifié.

#### Découverte de munitions à chargement particulier présumé ou avéré

En cas de découverte de munitions à chargement particulier ou de suspicion, le travail sera stoppé et la zone largement balisée pour interdire l'accès.

Le responsable de chantier informera le maître d'ouvrage conformément à la procédure d'alerte du site.

#### Compte rendu de découverte de munition

Chaque objet pyrotechnique détéré fera l'objet d'une fiche détaillée sur un support papier et plan avec les indications telles que présentées dans les chapitres précédents.

### 10.8.3. Probabilité d'occurrence de risque :

#### Probabilité intrinsèque

La probabilité d'occurrence de risque de cette opération est de probabilité intrinsèque **P2** conformément à l'arrêté du 12 septembre 2011 :

#### Probabilité d'exposition

Après évaluation et prise en compte du taux de présence (§12.4) la valeur de la probabilité d'exposition retenue pour l'opération de mise au jour est **PE1**.



### 10.8.4. Personnels chargés de l'opération :

Cette opération est réalisée par du personnel formé de la société PYROTECHNIS :

- 1 opérateur ( ou ponctuellement le responsable de chantier)
- 1 aide opérateur,

Ces personnels sont formés aux risques générés par ce type de munitions et disposant d'une parfaite connaissance des munitions présumées présentes.

Opération	Nombre de personnes affectées au poste de travail	Qualifications minimales requises	Probabilité d'accident pyrotechnique
Mise au jour de cible	2	Aide opérateur / Opérateur pour l'identification	Opération de probabilité P2

Positionnement après calcul des probabilités d'exposition (chapitre 12.4) de l'atelier de mise au jour :

- 1<sup>er</sup> Opérateur en **t1PE1Z1**
- 2<sup>ème</sup> Opérateur en **t1PE1Z1** sans intervention sur la munition (conduite de la pelle mécanique lors de l'approche),

### 10.8.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés :

#### Cas de la Famille 1 :

Configuration 75mm	Zones d'effets en mètres				
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>
Terrain nu	10	30	50	70	520

#### Cas de la Famille 2 :

Configuration 155mm	Zones d'effets en mètres				
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>
Terrain nu	10	40	100	180	800

### 10.8.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

#### Prescription particulière Famille 1:

- toute opération à caractère non pyrotechnique sera interdite à moins de 50 m de la zone de mise en sécurité de la munition en **t3PE1Z4**, l'accès à la zone interdite sera balisée,
- autre poste de travail pyrotechnique en **t2PE1Z3**, **retenu** à 40 m minimum.

#### Prescription particulière Famille 2:

- toute opération à caractère non pyrotechnique sera interdite à moins de 100 m de la zone de mise en sécurité de la munition en **t3PE1Z4**, l'accès à la zone interdite sera balisé,
- autre poste de travail pyrotechnique à 40 m minimum en **t2PE1Z3**.



## 10.9. Transport des munitions et explosifs pour mise en stockage

### 10.9.1. Objet de l'opération :

Cette opération consiste à transporter chaque munition depuis le lieu de sa découverte jusqu'à son lieu de stockage en attente de destruction. Il en est de même pour le transport d'un fût contenant jusqu'à 9kg d'explosif

Chaque lieu de stockage (au maximum 4), sera positionné au plus proche des postes de travail de dépollution pyrotechnique, dans la limite des situations de conformité à obtenir sur un plan réglementaire.

### 10.9.2. Déroulement de l'opération de transport de la munition:

Toute munition, amorcée, tirée, présentant de la matière active à nue ne sera pas transportée, elle sera jugée non transportable et détruite sur place.

Les munitions dont l'état et la nature autorisent le déplacement en toute sécurité seront transportées et stockées temporairement, dans l'attente d'opération de destruction.

Chaque munition est posée dans une caisse sur un lit de sable.

Le chargement et le déchargement des munitions dans la caisse sont réalisés à la main.

La manutention des munitions est réalisée par des personnels ayant une parfaite connaissance de la munition.

La caisse est transportée par les deux personnels, sur un itinéraire préalablement reconnu, sans encombre, depuis le lieu de découverte, jusqu'au lieu de stockage temporaire.

A l'occasion de la première mise en stockage de munition, la caisse est déposée en fond d'excavation. Par la suite, les autres munitions transportées en caisse sont déposées une à une, dans la première caisse à concurrence de 9kg d'équivalent TNT.

Concernant les explosifs qui résultent du nettoyage des caniveaux, ces derniers sont transportés dans le fût plastique ayant servi à leur collecte, qui a été préalablement fermé par un couvercle amovible. Le fût est alors placé dans une fouille d'une profondeur correspondante à la hauteur de ce dernier, de manière à s'assurer que la pose ultérieure du big-bag, ne soit pas susceptible d'endommager le fût. Ce fût, d'une capacité de 20litres est capable de supporter les 9kg d'explosifs équivalent TNT.

En fin de journée, chaque point de stockage est sécurisé par la mise en place d'un big-bag 1.2X1.2m rempli de sable ou de terre végétale

### 10.9.3. Probabilité d'occurrence de risque :

#### Probabilité intrinsèque

L'opération de transport de munition sera au maximum de probabilité intrinsèque **P3**, suivant l'état de la munition (Source : arrêté du 12 septembre 2011).

#### Probabilité d'exposition

Après évaluation et prise en compte du taux de présence (§12.4) la valeur de la probabilité d'exposition retenue pour l'opération de transport est **PE2**.



### 10.9.4. Personnels chargés de l'opération :

Opération	Nombre des personnes affectées	Qualifications minimales	Probabilité d'exposition intérieure au chantier
Transport de munitions vers le stockage et mise en stockage	2	Opérateur	PE2

Positionnement après calcul des probabilités d'exposition (chapitre 12.4) de l'atelier de transport des explosifs de destruction :

- o 2 personnels à minima opérateurs en **t1PE2Z1**

### 10.9.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

#### Cas de la Famille 1 :

Configuration 75mm	Zones d'effets en mètres				
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>
Terrain nu	10	30	50	70	520

#### Cas de la Famille 2 et fût d'explosif :

Configuration 155mm et explosif	Zones d'effets en mètres				
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>
Terrain nu	10	40	100	180	800

### 10.9.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

#### Prescription particulière Famille 1:

- toute opération à caractère non pyrotechnique sera interdite à moins de 50 m de la zone de mise en sécurité de la munition en **t3PE2Z4**, l'accès à la zone interdite sera balisée,
- autre poste de travail pyrotechnique en **t2PE2Z3**, **retenu à 40 m minimum**.

#### Prescription particulière Famille 2:

- toute opération à caractère non pyrotechnique sera interdite à moins de 100 m de la zone de mise en sécurité de la munition en **t3PE2Z4**, l'accès à la zone interdite sera balisée,
- autre poste de travail pyrotechnique à 40 m minimum en **t2PE2Z3**.



## 10.10. Stockage dormant de munitions et d'explosifs

### 10.10.1. Objet de l'opération :

Cette opération consiste à stocker une ou plusieurs munitions dans l'attente des opérations de destruction, ainsi que les produits explosifs qui pourraient être retrouvés dans les caniveaux. Chaque lieu de stockage (au maximum 4), sera positionné au plus proche des postes de travail de dépollution pyrotechnique, dans la limite des situations de conformité à obtenir sur un plan réglementaire en prenant en compte que le timbrage maximum de chaque point de stockage est limité à la munition du 155mm chargée avec 9kg d'explosifs équivalent TNT.

### 10.10.2. Déroulement de l'opération de stockage dormant de la munition:

Chaque lieu de stockage temporaire est préalablement préparé sur une zone réputée dépolluée. Une excavation de 50cm de profondeur est réalisée, sur une surface d'environ 80 X 80cm. La zone est matérialisée par la pose de rubalise sur piquets, formant un périmètre à plus de 10m du point de stockage.

Les points de stockages sont distants de plus de 40m les uns des autres.

A l'occasion de la première mise en stockage de munition, la caisse est déposée en fond d'excavation. Par la suite, les autres munitions transportées en caisse sont déposées une à une, dans la première caisse à concurrence de 9kg d'équivalent TNT.

Concernant les explosifs qui résulteraient du nettoyage des caniveaux, ces derniers sont laissés dans le fût plastique ayant servi au transport, fermé par un couvercle amovible.

Aucun personnel ne reste à demeure sur le lieu du stockage dormant.

Les opérations de recouvrement en fin de journée par un big-bag de sable ou de terre végétale, ne font pas partie de la description de ce poste et sont inclus au poste de transport des munitions, compte tenu de l'exposition au risque dans le cadre de cette opération de recouvrement.

### 10.10.3. Probabilité d'occurrence de risque :

#### Probabilité intrinsèque

La probabilité intrinsèque retenue pour le poste est **P2** (Source : arrêté du 12 septembre 2011).

#### Probabilité d'exposition

Après évaluation et prise en compte du taux de présence (§12.4) la valeur de la probabilité d'exposition retenue pour l'opération est **PE2**.

### 10.10.4. Personnels chargés de l'opération :

Opération	Nombre de personnes affectées	Qualifications minimales	Probabilité d'exposition intérieure au chantier
Mise en stockage dormant	2	Opérateur	<b>PE2</b>
Vérification de l'intégrité du stockage	1	Aide opérateur	<b>PE2</b>
Surveillance visuelle de la personne effectuant la vérification	1	Aide opérateur	



### Positionnement des personnels PYROTECHNIS :

Positionnement après calcul des probabilités d'exposition (chapitre 12.4) de l'atelier de stockage des munitions :

- Personnel réalisant la mise en stockage dormant en **t1PE2Z1**
- Personnel réalisant la ronde pour vérifier l'intégrité du stockage dormant en **t1PE2Z1**

Aucun personnel n'est affecté en permanence à ce poste de stockage temporaire.

### 10.10.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

Le stockage de munition pourra contenir un obus de 155 mm, il est limité à 9kg d'explosif équivalent TNT.

**Par convention et par excès, les zones d'effets induites par le stockage d'explosifs seront rigoureusement les mêmes.**

Configuration Obus de 155mm	Zones d'effets en mètres				
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>
<b>Terrain nu</b>	10	40	100	180	800
<b>Enterré sous 1 mètre</b>	10	40	56	80	400

### 10.10.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

#### Prescription particulière en terrain nu:

- toute opération à caractère non pyrotechnique sera interdite à moins de 100 m de la zone de mise en sécurité de la munition en **t3PE2Z4**, l'accès à la zone interdite sera balisée,
- autre poste de travail pyrotechnique à 40 m minimum en **t2PE2Z3**.

#### Prescription particulière enterré sous 1m:

- toute opération à caractère non pyrotechnique sera interdite à moins de 100 m de la zone de mise en sécurité de la munition en **t3PE2Z4**, l'accès à la zone interdite sera balisée,
- autre poste de travail pyrotechnique à 40 m minimum en **t2PE2Z3**.



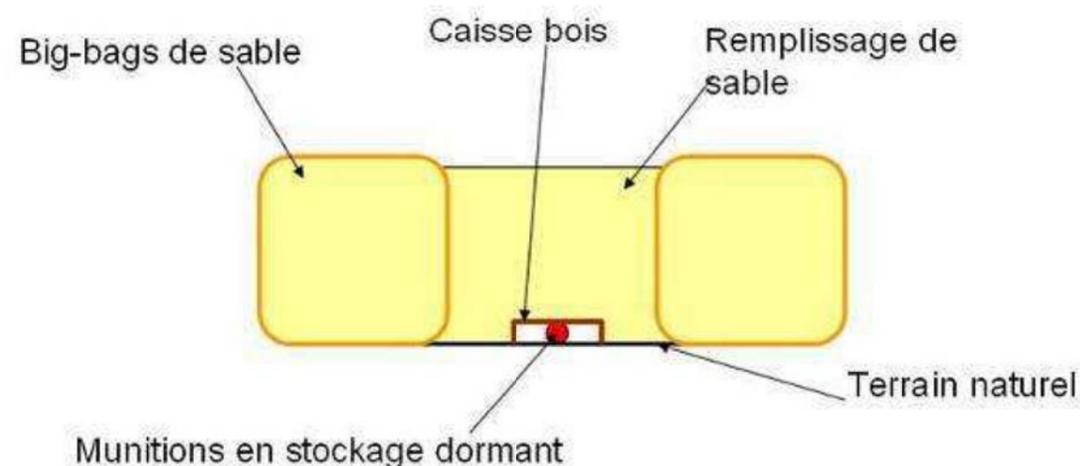
## 10.11. Mise en sécurité de munitions non déplaçables en attente de destruction

### 10.11.1. Objet de l'opération :

Ce poste a pour objectif de permettre la mise en sécurité par mise en stockage temporaire de munition non déplaçable dans l'attente de destruction sur place. Ce poste traite de l'opération consistant à placer du sable sur la munition pour permettre un stockage dormant avec des zones d'effets plus restreintes.

### 10.11.2. Déroulement de l'opération de mise en stockage temporaire :

Dans le cas d'une munition non déplaçable celle-ci sera stockée à l'endroit de sa découverte. Elle est recouverte par une caisse en bois inversée puis entourée et recouverte de big bag de façon à obtenir un enfouissement de 1 m en attente de destruction.



*Représentation du stockage dormant dans le cas d'une munition non déplaçable*

### 10.11.3. Probabilité d'occurrence de risque :

#### Probabilité intrinsèque

La probabilité intrinsèque retenue pour le poste est **P3** (Source : arrêté du 12 septembre 2011).

#### Probabilité d'exposition

Après évaluation et prise en compte du taux de présence (chapitre 12.4) la valeur de la probabilité d'exposition retenue pour l'opération est **PE2**.



### 10.11.4. Personnels chargés de l'opération :

Opération	Nombre des personnes affectées	Qualifications minimales	Probabilité d'exposition intérieure au chantier
Mise en stockage dormant	2	Opérateur	<b>PE2</b>

#### Positionnement des personnels PYROTECHNIS :

Positionnement après calcul des probabilités d'exposition (chapitre 12.4) de l'atelier de stockage des munitions :

- Personnel réalisant la mise en stockage dormant en **t1PE2Z1**

### 10.11.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

Cas de la Famille 1 : Le stockage de munition pourra contenir un obus de 75 mm.

Configuration 75mm	Zones d'effets en mètres				
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>
Terrain nu	10	30	50	70	520

Cas de la Famille 2 : Le stockage de munition pourra contenir un obus de 155 mm.

Configuration 155mm	Zones d'effets en mètres				
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>
Terrain nu	10	40	100	180	800

### 10.11.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

#### Prescription particulière Famille 1:

- toute opération à caractère non pyrotechnique sera interdite à moins de 50 m de la zone de mise en sécurité de la munition en **t3PE2Z4** l'accès à la zone interdite sera balisé,
- autre poste de travail pyrotechnique en **t2PE2Z3**, **retenu** à 40 m minimum.

#### Prescription particulière Famille 2:

- toute opération à caractère non pyrotechnique sera interdite à moins de 100 m de la zone de mise en sécurité de la munition en **t3PE2Z4**, l'accès à la zone interdite sera balisé,
- autre poste de travail pyrotechnique à 40 m minimum en **t2PE2Z3**.



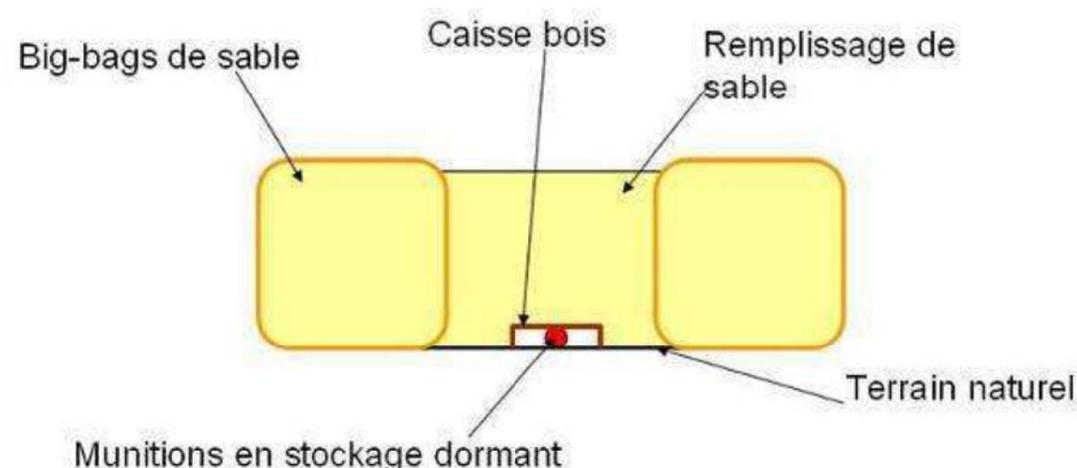
## 10.12. Stockage dormant de munition non déplaçable en attente de destruction

### 10.12.1. Objet de l'opération :

Ce poste traite du stockage dormant de munition non déplaçable dans l'attente de sa destruction sur place.

### 10.12.2. Déroulement de l'opération de mise en stockage temporaire :

Dans le cas d'une munition non déplaçable celle-ci est stockée à l'endroit de sa découverte. Elle a été recouverte par une caisse en bois inversée puis entourée et recouverte de big bag de façon à obtenir un enfouissement de 1 m en attente de destruction.



Représentation du stockage dormant dans le cas d'une munition non déplaçable

### 10.12.3. Probabilité d'occurrence de risque :

#### Probabilité intrinsèque

La probabilité intrinsèque retenue pour le poste est **P2** (Source : arrêté du 12 septembre 2011).

#### Probabilité d'exposition

Après évaluation et prise en compte du taux de présence (chapitre 12.4) la valeur de la probabilité d'exposition retenue pour l'opération est **PE1**.



### 10.12.4. Personnels chargés de l'opération :

Opération	Nombre des personnes affectées	Qualifications minimales	Probabilité d'exposition intérieure au chantier
Vérification de l'intégrité du stockage	1	Aide opérateur	<b>PE1</b>
Surveillance visuelle de la personne effectuant la vérification	1	Aide opérateur	

#### Positionnement des personnels PYROTECHNIS :

Positionnement après calcul des probabilités d'exposition (chapitre 12.4) de l'atelier de stockage des munitions :

- Personnel réalisant la ronde pour vérifier l'intégrité du stockage dormant en **t1PE1Z1**
- Personnel en surveillance visuelle de la personne effectuant la vérification est en **t3PE1Z3** (une personne est toujours présente en retrait pour donner l'alerte en cas d'incident)

Aucun personnel n'est affecté en permanence à ce poste de stockage temporaire.

### 10.12.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

Cas de la Famille 1 : Le stockage de munition pourra contenir un obus de 75 mm.

Configuration 75mm	Zones d'effets en mètres				
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>
Enterré sous 1 m	10	20	25	30	50

Cas de la Famille 2 : Le stockage de munition pourra contenir un obus de 155 mm.

Configuration 155mm	Zones d'effets en mètres				
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>
Enterré sous 1 m	10	40	56	80	400

### 10.12.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

#### Prescription particulière Famille 1:

- toute opération à caractère non pyrotechnique sera interdite à moins de 30 m par excès, de la zone de mise en sécurité de la munition en **t3PE1Z3**, l'accès à la zone interdite sera balisée,
- autre poste de travail pyrotechnique en **t2PE1Z1**, par excès, retenu **Z2**, à plus de 10 m minimum.

**Prescription particulière Famille 2:** toute opération à caractère non pyrotechnique sera interdite à moins de 40 m de la zone de mise en sécurité de la munition en **t3PE1Z3**, l'accès à la zone interdite sera balisée,

- autre poste de travail pyrotechnique en **t2PE1Z1**, par excès, retenu **Z2**, à plus de 10 m minimum.



### 10.13. Transport des explosifs de destruction, cordons détonants et détonateurs

#### 10.13.1. Objet de l'opération :

Pour des raisons de sûreté, aucun stockage d'explosif ne sera réalisé sur le site du Fort de Vaujours.

L'approvisionnement du chantier de dépollution en explosif, cordon détonant et détonateurs est réalisé autant que de besoin, dès la découverte d'une munition à partir d'un dépôt de la société TITANOBEL.

#### 10.13.2. Déroulement de l'opération d'approvisionnement des artifices de destruction :

##### Livraison des explosifs et cordons détonants et autres éléments pyrotechniques

Les produits pyrotechniques sont livrés en emballages agréés transport par le fournisseur. Dès son arrivée, le convoi sera pris en charge par le responsable de chantier à la limite des zones d'effets du chantier, au droit des barrières mises en place sur la route.

Les explosifs et le cordon détonant seront transportés sur la zone de préparation de destruction à l'arrière d'un véhicule séparant le conducteur par une cloison ou sur une remorque. Puis les deux détonateurs seront transportés séparément de la même manière. La zone de préparation à la destruction est définie par le responsable de chantier et située au minimum hors Z2, à plus de 40 m des munitions à détruire.

#### 10.13.3. Probabilité d'occurrence de risque :

##### Probabilité intrinsèque

L'opération d'approvisionnement étant réalisée en emballage agréé au transport, cette opération est de probabilité intrinsèque P1.

##### Probabilité d'exposition

Après évaluation et prise en compte du taux de présence (chapitre 12.4) la valeur de la probabilité d'exposition retenue pour l'opération de transport est PE1\*.

#### 10.13.4. Personnels chargés de l'opération :

Opération	Nombre des personnes affectées	Qualifications minimales	Probabilité d'exposition intérieure au chantier
Transport des explosifs de destruction	2	1 opérateur et 1 aide opérateur pyrotechnique à vue	PE1*

Positionnement après calcul des probabilités d'exposition (chapitre 12.4) de l'atelier de transport des explosifs de destruction :

- Opérateur en t1PE1\*Z1
- Aide opérateur et responsable de chantier à vue en t3PE1\*Z2



### 10.13.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

- Plastrite en emballage agréé transport et cordon détonant (20gr/m).
- Matière active maximum: 2.5 kg (0.5 kg plastrite + 2 kg de cordon + 2 g de détonateur).

Les effets à redouter sont les effets de souffle et de surpression.

L'étendue des zones de danger en un poste élémentaire de transport sera calculée sur la base uniquement des effets de souffle et de surpression de type 1.1,

Opérations		Transport des explosifs	
Configuration		Sans protection	
Division de risque		1.1	1.2
Quantité de matière active		2.5 kg	2.5 kg
Zones de danger	Z1	7 m	/
	Z2	11 m	/
	Z3	21 m	/
	Z4	30 m	/
	Z5	60 m	/

### 10.13.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

##### Prescription particulière :

- toute opération à caractère non pyrotechnique sera interdite à moins de 40 m du poste de travail (hors Z3 minimum) en t3PE1\*Z5 (retenu), la zone interdite sera balisée,
- autre poste de travail pyrotechnique minimum en t2PE1\*Z5, retenu à plus de 40m au regard des autres activités pyrotechniques.



## 10.14. Préparation à la destruction

### 10.14.1. Objet de l'opération :

La présente opération consiste à la préparation définitive de destruction avant branchement des détonateurs.

### 10.14.2. Déroulement de l'opération de préparation de destruction :

En cas de découverte de munition ou objet explosif, ceux-ci seront détruits sur le lieu de stockage dormant, qu'il s'agisse de munition déplaçable ou non.

Dans tous les cas, les opérations de destructions s'effectueront avec réalisation d'un camouflet ne générant pas de projection d'éclat et limitant les effets, aux seuls effets de souffles.

Chaque hauteur de camouflet est calculée en fonction de la charge réelle de (s) la munition (s) trouvée et de la charge de destruction.

La phase de préparation à la destruction comprend plusieurs étapes :

- o Mise en place du périmètre de sécurité,
- o Préparation de la munition et du dispositif de destruction,
- o Rebouchage de la fouille avec du sable jusqu'à obtenir un camouflet optimal.

Avant rebouchage, la (s) munition (s) sera (ont) partiellement calée (s) avec du sable, puis équipée de la charge explosive de destruction et du cordeau détonant dans le respect du mode opératoire suivant :



Double amorçage par cordeau détonant

- o Approvisionnement direct sur l'aire de préparation de la quantité d'explosif nécessaire à l'opération de destruction,
- o Préparation de la charge sur l'aire de préparation à plus de 40 m des munitions (mesure de précaution, hors Z2),
- o Mise en place des cordons détonants dans la charge de destruction (un double amorçage par cordons sortant du fourneau est prédisposé pour réduire les risques de raté liés au sectionnement d'un cordon),
- o Mise en place des explosifs d'amorçage sur la munition,
- o Calage de (s) la munition (s), de la charge et du cordeau (sacs à sable ou dispositif similaire) pour éviter leur déplacement ou le sectionnement du cordeau.
- o Rebouchage de la fouille avec du sable (exempt de cailloux).



Préparation d'un camouflet d'une bombe de 500lb

La hauteur du camouflet est déterminée en fonction du type de munition, de la profondeur à laquelle la munition a été découverte et du type de sol. Elle est calculée à partir du camouflet maximal qui est la profondeur limite à partir de laquelle aucune projection ne sort lors de la destruction. Pour du sable le calcul du camouflet est réalisé à l'aide de la formule :

$$H=1,77 C^{1/3}$$

avec H la valeur du camouflet en mètre et C la charge en kilogramme.

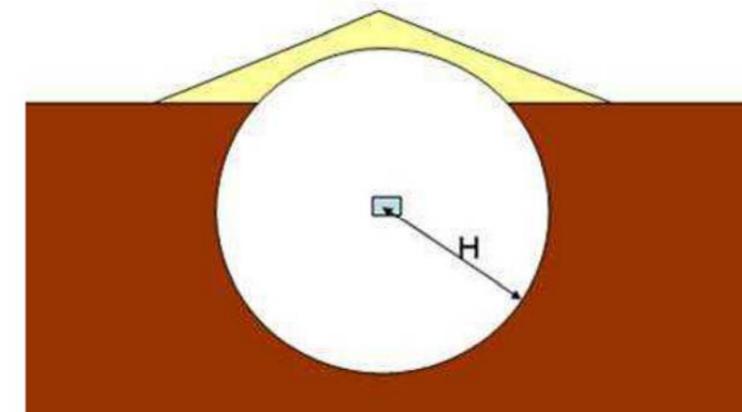


Schéma du camouflet

Dans le cas d'un obus de 155 mm, la charge de la munition étant de 9kg équivalent TNT et en prenant en compte une charge de destruction de 2,5 kg équivalent TNT, le calcul est réalisé pour une charge de 11,5 kg équivalent TNT. La valeur obtenue est arrondie à la valeur entière supérieure par mesure de précaution, ce qui implique que la munition et sa charge de destruction devront être à minima recouvert de 4 m de sable.

Avant de commencer les opérations de préparation à la destruction et les opérations de destruction une note présentant chaque munition, la quantité d'explosif, le calcul de l'enfouissement nécessaire, ainsi que les zones d'effets et la confirmation du périmètre de sécurité sera élaborée et présentée au chargé de sécurité pyrotechnique.

Les opérations de préparation de la destruction se dérouleront conformément à la procédure interne de PYROTECHNIS.

Cette opération se déroulera sur un créneau horaire qui sera déterminé avec le maître d'œuvre et les autorités préfectorales si impact sur l'environnement extérieur au chantier de dépollution.



### 10.14.3. Probabilité intrinsèque d'occurrence de risque :

#### Probabilité intrinsèque

La préparation de la charge de destruction est de probabilité intrinsèque P2. La mise en place de la charge de destruction est au maximum de probabilité intrinsèque P3.

Le rebouchage de l'excavation du camouflet de destruction est de probabilité P2 lors des 50 premiers centimètres, puis P1 entre le rebouchage à plus de 50 cm de la munition jusqu'à la création du camouflet maximum.

L'étude du positionnement des personnels sera réalisée avec un risque majoré en prenant en compte une **probabilité intrinsèque** maximale **P3**.

#### Probabilité d'exposition

Après évaluation et prise en compte du taux de présence (§12.4) la valeur de la probabilité d'exposition retenue pour l'opération de la préparation à la destruction est **PE2**.

### 10.14.4. Personnels chargés de l'opération :

Opération	Nombre des personnes affectées	Qualifications minimales	Probabilité d'exposition intérieure au chantier
Préparation de la destruction	2	1 opérateur et 1 aide opérateur pyrotechnique	PE2

Positionnement après calcul des probabilités d'exposition (chapitre 12.4) des ateliers de :

**L'aide opérateur n'exécute aucune tâche dont le niveau de probabilité intrinsèque est supérieur à P2.**

#### - Préparation de l'explosif d'amorçage et du cordeau détonant

- o Opérateur ou responsable de chantier en **t1PE2Z1**
- o Aide opérateur en surveillance visuelle de la personne effectuant la préparation des explosifs de destruction à plus de 40 m en **t1PE2Z3** une personne est toujours présente en retrait pour donner l'alerte en cas d'incident

#### - Mise en place de l'explosif d'amorçage et du cordeau détonant

- o Opérateur ou responsable de chantier en **t1PE2Z1**
- o Aide opérateur en surveillance visuelle de la personne effectuant la mise en place de la charge à plus de 40 m en **t1PE2Z3** une personne est toujours présente en retrait pour donner l'alerte en cas d'incident

#### - Rebouchage de la fouille

- o Opérateur et aide opérateur en **t1PE2Z1**



### 10.14.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

Par convention, les zones d'effets combinées retenues pour les opérations de préparation des destructions en camouflet maximal sont les zones d'effet de l'obus de 155 mm, de l'arrêté du 12 septembre 2011, quand bien même, la destruction concernerait seulement une munition de famille 1 (75mm).

Ainsi compte tenu de la forme de l'excavation après enlèvement du sable pour préparer les munitions à la destruction, les zones d'effets qui s'appliquent sont :

Configuration	Projectile de 155mm et charge de destruction 11,5kg Eq.TNT Zones d'effets en mètres				
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>
Terrain nu, en préparation du camouflet	10	40	100	180	800

### 10.14.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

#### Prescription particulière :

- toute opération à caractère non pyrotechnique sera interdite à moins de 100 m de la zone de préparation à la destruction en **t3PE2Z4**, l'accès à la zone interdite sera balisé,
- autre poste de travail pyrotechnique à 40 m minimum en **t2PE2Z3**.



## 10.15. Destruction des munitions et d'explosifs

### 10.15.1. Objet de l'opération :

La présente opération consiste à détruire une ou plusieurs munitions dans la limite de 11,5 kg équivalent TNT, charges d'amorçage incluses (cf chapitre 5), ou de détruire les résidus d'explosifs qui auraient été découverts dans les caniveaux, dans la limite de 9kg d'explosifs équivalent TNT, hors explosifs d'amorçages.

Par convention, les zones d'effets combinées retenues pour les opérations de préparation des destructions en camouflet maximal sont les zones d'effet correspondantes à la limite de 11,5kg d'explosif équivalent TNT, quand bien même, la destruction concernerait seulement une munition de famille 1 (75mm).

### 10.15.2. Déroulement de l'opération de préparation de destruction :

L'ensemble de ces opérations est accompagné d'application des prescriptions de limitation et/ou d'interdiction d'accès aux zones de dangers générées telles que décrites au chapitre 8.2.

Les opérations de destruction se dérouleront conformément à la procédure interne de PYROTECHNIS. Le mode opératoire détaillé est joint en annexe de cette ESP.

Cette opération se déroulera sur un créneau qui sera déterminé avec le maître d'œuvre et les autorités compétentes s'il y a risque de débordement des restrictions d'accès sur l'environnement externe au chantier.

Durant cette phase de destruction, aucune autre opération pyrotechnique ou non ne sera autorisée sur le chantier (mise en place de panneaux de signalisation autour du périmètre de la zone de destruction.)

Les munitions, ainsi que le fût contenant les résidus d'explosifs, sont préparés en respectant le mode opératoire suivant :

- o Mise en place des moyens de secours et bouclage des accès par les personnels de PYROTECHNIS et les services de l'Etat désignés par les autorités administratives compétentes en cas de débordement des zones de dangers,
- o Mise en place de la ligne électrique de tir à distance et contrôle de celle-ci à l'aide d'un ohm mètre agréé. Celle-ci est shuntée à l'issue du test.
- o Branchement du détonateur dans son emballage de sureté sur la ligne électrique, contrôle du détonateur à l'aide d'un ohmmètre agréé ; à l'issue du test, l'autre extrémité de la ligne est shuntée et la clef de l'exploseur non raccordé est en possession de l'opérateur réalisant la préparation.
- o Extraction du détonateur de son emballage de sureté et ligature de celui-ci avec les brins du cordeau détonant,
- o A distance (au poste de tir, hors périmètre de sécurité), nouveau test de la ligne et du détonateur, puis branchement de l'exploseur sur la ligne électrique,
- o Contrôle du bouclage de la zone et de la mise à l'abri des personnels du chantier (hors périmètre de sécurité),
- o Demande et attente de l'autorisation du représentant des autorités préfectorales,
- o Depuis le poste situé hors du périmètre de sécurité, mise à feu par le responsable de chantier et destruction de la munition.

En cas de raté de mise de feu, le maximum d'investigations sera réalisé depuis le poste de tir en appliquant la procédure « Diagnostic et réparation de la chaîne pyrotechnique de tir en cas de raté de tir » PYROTECHNIS jointe en annexe 4. Le mode opératoire de destruction de munition et d'explosifs est joint en annexe 3 du présent document.

A l'issue de la séance de destruction, le deuxième détonateur (de sécurité en cas de raté) sera détruit en respectant la procédure décrite ci-dessus.



### 10.15.3. Personnels chargés de l'opération :

Cette opération de préparation de destruction est réalisée par PYROTECHNIS. Les personnels affectés à ces opérations seront opérateur et aide opérateur au sens du décret n°2005-1325 du 26 octobre 2005 modifié et ses arrêtés d'application.

### 10.15.4. Probabilité d'occurrence de risque pour la mise en place des détonateurs :

Lors de la destruction, le branchement et le raccordement du détonateur induisent une probabilité intrinsèque P3.

#### Personnel chargé de l'opération :

Opération	Nombre des personnes affectées	Qualifications minimales	Probabilité d'exposition intérieure au chantier
Branchement et raccordement du détonateur	1	Opérateur ou responsable de chantier	PE2

Positionnement après calcul des probabilités d'exposition (chapitre 12.4) des ateliers de :

#### Raccordement de la chaîne d'amorçage

- o Opérateur ou responsable de chantier en **t1PE2Z1**
- o Personnel en surveillance visuelle de la personne effectuant la mise en œuvre à plus de 100 m **Hors périmètre de sécurité (PS)**, (une personne est toujours présente en retrait pour donner l'alerte en cas d'incident)
- o Autres personnels, à plus de 100m, Hors zone d'effets **t3PE2Hors PS**

### 10.15.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

Quantité maximale pouvant être détruite, soit 1 obus de 155 mm incluant les munitions et les charges d'amorçage et de destruction.

Opérations	Mise en place des détonateurs
Configuration	Camouflet maximal
Quantité de matière active	11.5 kg
Z1	12m
Z2	19m
Z3	34m
Z4	50m
Périmètre de sécurité	≥ Z5 souffle <sup>(1)</sup>
	100 m

<sup>(1)</sup> zones d'effet souffle issues de la circulaire du 20 avril 2007.



### 10.15.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

Pas d'autres opérations pyrotechniques autorisées lors de la mise en place des détonateurs, tous les personnels sont en dehors du périmètre de sécurité.

Aucune autre opération, de quelque nature que se soit n'est autorisée durant cette phase à l'intérieur du périmètre de sécurité, tous les autres personnels sont à plus de 100m

### 10.15.7. Périmètre et risque pour la destruction :

La destruction se voit affecté une probabilité Ptir, qui n'est pas une probabilité d'accident, puisqu'il s'agit d'une action volontaire.

#### Positionnement des personnels PYROTECHNIS :

Les personnes affectées à l'opération de destruction de munition sont des personnels de PYROTECHNIS.

Opération	Nombre des personnes affectées	Qualifications minimales	Probabilité d'exposition intérieure au chantier
Destruction de la munition, en dehors du PS	1	Opérateur ou responsable de chantier	Ptir

#### Destruction :

- o **Personne** dans le périmètre de sécurité à 100 m de la munition à détruire.

### 10.15.8. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

Quantité maximale pouvant être détruite, soit 1 obus de 155 mm incluant les munitions et les charges d'amorçage et de destruction.

Opérations		Destruction en fourneaux
Configuration		Camouflet maximal
Quantité de matière active		11.5 kg
Périmètre de sécurité	≥ Z5 souffle <sup>(1)</sup>	100 m

<sup>(1)</sup> zones d'effet souffle issues de la circulaire du 20 avril 2007.

### 10.15.9. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

Tous les personnels sont en dehors du périmètre de sécurité.



## 10.16. Terrassements sécurisés

### 10.16.1. Objet de l'opération :

Cette opération consiste à excaver des terres qui auront été préalablement dépolluées pyrotechniquement. Une attestation de dépollution pyrotechnique aura été rédigée par PYROTECHNIS, tel que défini au chapitre 11.2, avant l'opération de terrassement. Celle-ci contiendra une cartographie de contrôle après dépollution.

Les opérations de terrassements ne peuvent débuter avant que ne soit diffusée et signée la note d'organisation (Cf. 8.2.2).

### 10.16.2. Déroulement de l'opération :

Deux types de zones avec des problématiques de pollutions pyrotechniques différentes sont susceptibles d'être rencontrées. Ainsi les zones remaniées depuis 1944 et les zones non remaniées depuis 1944 feront l'objet d'une méthodologie particulière.

#### Cas n°1 : zones jamais remaniées depuis 1944.

Le premier diagnostic (depuis la surface du terrain avant début des excavations) et la dépollution qui en découle permettront de supprimer tous les risques de pollution pyrotechnique par des munitions. Les munitions éventuellement dispersées lors des destructions ne seront pas enfouies au delà du premier mètre de profondeur.

Plus localement, les zones de fourneaux (destruction de munitions) de l'armée allemande ou des services de l'Etat, seront détectées par le premier diagnostic. Ces zones dans lesquelles des munitions peuvent être enfouies au delà de un mètre seront traitées par PYROTECHNIS lors de la mise au jour jusqu'à dépollution totale.

A l'issue du premier diagnostic et de la dépollution qui en découle, ces zones pourront ensuite être terrassées sans risques afférents à la présence de munitions historiques.

Une attestation de dépollution pyrotechnique aura été préalablement rédigée et fournie au groupement avant l'opération de terrassement. Celle-ci contiendra une cartographie de contrôle après dépollution. Un exemple d'attestation de dépollution est présenté en annexe 5.

#### Cas n°2 : zones remaniées depuis 1944.

Compte tenu des remaniements successifs et des déplacements de terre susceptibles de contenir des munitions, les cas suivants peuvent se présenter et les méthodologies suivantes seront appliquées par couches successives jusqu'à 1 mètre en dessous du terrain naturel de 1945:

- pour les zones ne contenant que des bâtiments non armés (recouvert ou non), détection magnétométrique et dépollution (bâtiments en vert sur le plan suivant),
- pour les zones contenant des bâtiments en béton armé recouvert de terre, détection par géoradar et électro-magnétomètre du terrain recouvrant l'ouvrage et la bande de 5 mètres limitrophe à l'ouvrage, puis détection magnétométrique du reste de la zone, (**bâtiments en violet sur le plan suivant**),
- pour les zones contenant des bâtiments en béton armé dont les murs sont recouverts de terre, détection par géoradar et électro-magnétomètre de la bande de 5 mètres limitrophe à l'ouvrage, puis détection magnétométrique du reste de la zone, (**bâtiments en bleu sur le plan suivant**),
- pour les zones contenant des bâtiments en béton armé en surélévation, détection par géoradar et électro-magnétomètre de la bande de 5 mètres limitrophe à l'ouvrage, puis détection magnétométrique du reste de la zone, (**bâtiments en rose sur le plan suivant**),



**LEGENDE**

- Bâtiments en violets : pour les zones concernées => détection terrain + bande de 5m limitrophes à l'ouvrage (géoradar et électromagnétomètre)
- Bâtiments en bleus : pour les zones concernées => détection bande de 5m limitrophes à l'ouvrage
- Bâtiments en roses : pour les zones concernées => détection bande de 5m limitrophes à l'ouvrage

*Plan représentant les bâtiments par couleurs => méthode de détection pour les zones concernées*



Une attestation de dépollution pyrotechnique sera préalablement rédigée et fournie au groupement avant l'opération de terrassement. Celle-ci contiendra une cartographie de contrôle après dépollution.

#### **Opération de terrassement**

La zone d'évolution des engins de terrassement aura été dépolluée sur 1 m minimum avant intervention.

La dépollution pyrotechnique aura été menée sur 3 m de profondeur minimum sur la zone concernée par le terrassement, par mesure de sécurité pour une excavation jusqu'à 2 m. L'opération de terrassement sera donc réalisée par couche successive de 2 m, jusqu'à ce que la zone ne présente plus de danger pyrotechnique. L'épaisseur de remblai maximale étant de 12 m, un nombre de six cycles seront effectués.

Dans tous les cas, et tel que prévu au chapitre 11.2, d'un point de vu particulier, les opérations non pyrotechniques réalisées par les entreprises « Générales », dans le cadre des opérations de déconstruction du Fort de VAUJOURS sont réalisées dans les conditions suivantes :

- les opérations d'excavation de terres dépolluées, sont réalisées du droit de surfaces dépolluées au-delà d'un (1) mètre de profondeur par rapport à la côte d'excavation à atteindre, dès lors qu'aucune cible potentielle n'a été détectée en deça de cette profondeur (Z),
- les opérations d'excavation de terres, ainsi que les mouvements de terre, et, ou de matériaux, et notamment les opérations de déconstruction sont réalisées sur des surfaces dépolluées et à plus de 5m sur un plan latéral (X,Y) de présence de cibles potentielles qui auraient été détectées

Le nombre de cycles successifs de « diagnostics, dépollutions pyrotechniques et terrassements de la couche dépolluée » nécessaires seront fonction de l'épaisseur totale de terre remaniée.

A l'issue de ces cycles, ces zones seront totalement sécurisées et pourront ensuite être extraites pour exploitation de la carrière sans risques afférents à la présence de munitions historiques.

Les terrassements seront réalisés à l'aide d'une pelle mécanique équipée d'un godet rétro ou d'un godet de curage. Les déblais seront chargés dans un camion pour être évacués.

Quelque soit la zone concernée, aucun terrassement ne peut débuter sans qu'il n'ait été diffusé au préalable, une attestation de non pollution, accompagnée de la note d'organisation des travaux, fixant les limites d'intervention.



#### **10.16.3. Probabilité d'occurrence de risque :**

L'opération de terrassement est précédée d'une dépollution pyrotechnique, il n'y a donc pas de risque pyrotechnique pour cette opération.

#### **10.16.4. Personnels chargés de l'opération :**

Opération	Nombre de personnes affectées au poste de travail	Qualifications minimales requises	Probabilité d'exposition
Terrassement sécurisé	4 à 10	Personnels habilités à évoluer dans les engins (pelle, camion) Entreprises « Générales »	Opération non pyrotechnique

#### **10.16.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),**

Néant

#### **10.16.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.**

Cette opération ne présente aucun risque pyrotechnique. Aucune prescription particulière, vis-à-vis du risque pyrotechnique ne s'applique aux autres postes.



## 10.17. Déconstruction sécurisée de bâtiments et fondations

### 10.17.1. Objet de l'opération :

Cette opération consiste à déconstruire des bâtiments après dépollution pyrotechnique de la zone d'évolution des engins.

La déconstruction des fondations est traitée dans le chapitre 10.18.

Quelque soit la zone concernée, aucune déconstruction ne peut débuter sans qu'il n'ait été diffusé au préalable, une attestation de non pollution, accompagnée de la note d'organisation des travaux, fixant les limites d'intervention.

### 10.17.2. Déroulement de l'opération :

Préalablement à l'opération de démolition, la zone d'évolution des engins aura été dépolluée à plus d'un mètre au-delà de la côte NFG à atteindre, et à moins de 5m de cibles potentielles détectées sur un plan latéral, en respectant le protocole de suivi radiologique.

Une attestation de dépollution pyrotechnique aura été préalablement rédigée et fournie au groupement avant l'opération de déconstruction. Celle-ci contiendra une cartographie de contrôle après dépollution.

La démolition est réalisée par « grignotage » à l'aide d'une pelle munie d'un croqueur à béton. Les fondations du bâtiment sont laissées en place.



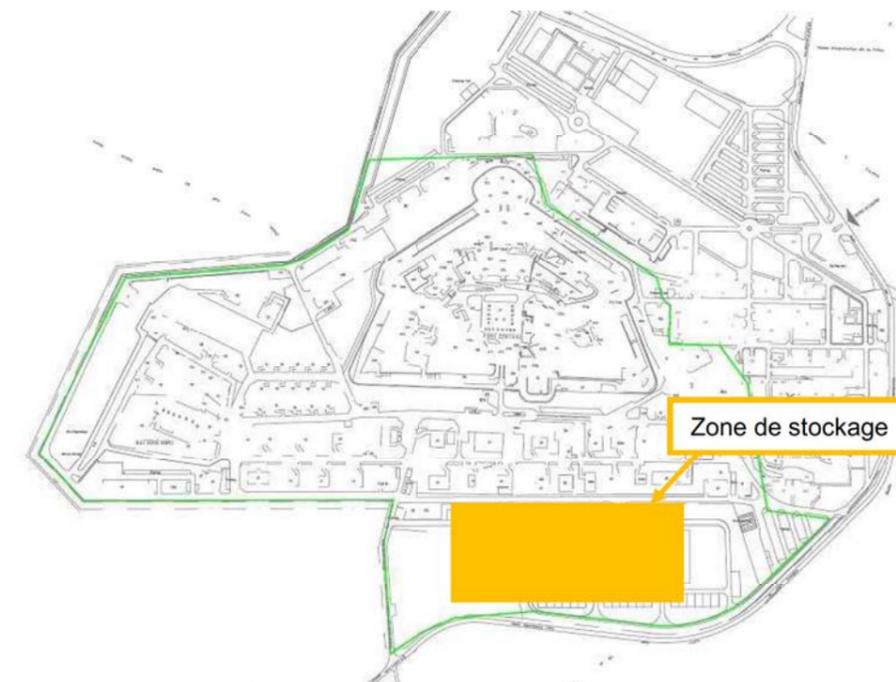
*Exemple de déconstruction par grignotage*

Les éléments de déconstruction seront amenés sur la voie de circulation à l'aide d'une pince de tri ou d'un godet rétro.

Afin de sécuriser la zone de démolition, un personnel sera présent au sol pour le guidage des engins de démolition et l'arrosage permanent des gravois par brumisation (suppression des poussières).



Les matériaux seront chargés à l'aide d'un chargeur dans des semi-bennes qui évolueront sur la zone préalablement traitée. Les matériaux de déconstruction seront ensuite évacués vers la zone de stockage prévue à cet effet.



*Localisation de la zone de stockage des matériaux*

### 10.17.3. Probabilité d'occurrence de risque :

L'opération de déconstruction est précédée d'une dépollution de la zone d'évolution des engins de terrassement, en cas de chute de déblais bétons il n'y a aucun risque de choc avec une munition enfouie dans le sol.

### 10.17.4. Personnels chargés de l'opération :

Opération	Nombre de personnes affectées au poste de travail	Qualifications minimales requises	Probabilité d'exposition
Déconstruction de bâtiment hors fondation	4 à 10	Personnels habilités à évoluer dans les engins (pelle, camion) Entreprise « Générales »	Opération non pyrotechnique

### 10.17.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

Néant

### 10.17.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

Cette opération ne présente aucun risque pyrotechnique. Aucune prescription particulière, vis-à-vis du risque pyrotechnique ne s'applique aux autres postes.



## 10.18. Sécurisation des travaux de déconstruction des fondations et dalles

### 10.18.1. Objet de l'opération :

Cette opération consiste à sécuriser les travaux de déconstruction des fondations.

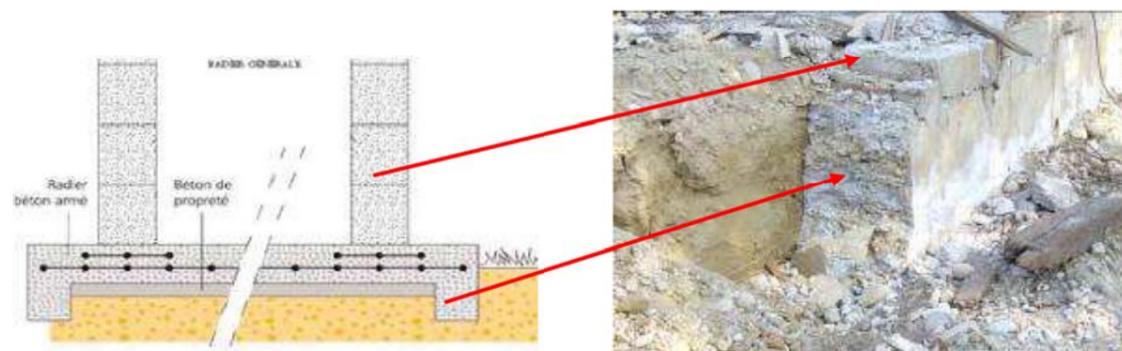
### 10.18.2. Déroulement de l'opération :

#### Profil théorique d'un dallage.

Les règles de l'art de construction d'un dallage ou radier prévoient :

- décaissement de la zone,
- création d'une sous couche constituée de cailloux de forte granulométrie (hérisson),
- création d'une sous couche de béton maigre,
- coulage de la dalle après installation du ferrailage et mise en place de joints de dilatations.

Les différentes épaisseurs de chacune des couches répondent à des standards (DTU) en regard des charges de roulage ou à supporter notamment (quelques dizaines de centimètres au total pour des bâtiments industriels de cette époque).



*Schéma et photographie d'une fondation correctement réalisée*

#### Profils réels des dallages :

Le retour d'expérience de PYROTECHNIS dans la déconstruction de bâtiments de l'industrie de Défense de cette époque démontre que contrairement à la théorie, certains dallages sont directement coulés au contact du sol, sans béton maigre ni sous-couche.



*Photographies de fondations parfois rencontrées*



#### Cas des dalles et fondations datant d'avant 1945 :

Ces dalles et fondations sont posées sur des sols exempts de pollution pyrotechnique.

Les radiers avec les sous-couches les plus faibles ou inexistantes peuvent être déconstruits sans précaution particulière.

Aucune donnée bibliographique n'amène à penser qu'une pollution pyrotechnique résiduelle aurait pu être induite par les anciennes activités liées à l'ex poudrerie de Sevrans. En effet, le Fort de Vaujourn n'a jamais été concerné par la production de poudre et, ou de produits explosifs, mais seulement par le stockage et l'emploi de diverses poudres.

Pour autant, la déconstruction des dallages et des fondations datant d'avant 1945, de chaque ouvrage, fera l'objet de surveillance en début de chaque opération. Cette surveillance, réalisée par un opérateur sera renouvelée en milieu, puis en fin d'opération, afin de s'assurer que ce postulat, basé sur les éléments bibliographiques demeure cohérent.

En cas de découverte de produit, ou de matière pyrotechnique, les opérations de déconstruction des dallages et des fondations datant d'avant 1945 seront stoppées et ne reprendront qu'après modification de la présente étude de sécurité pyrotechnique qui sera, pour la circonstance, soumise à l'approbation des autorités compétentes.

#### Cas des dalles et fondations non ferrillées construites après 1945 :

Ces bâtiments ont été construits sur des sols pouvant contenir des pollutions pyrotechniques.

Les radiers doivent être déconstruits avec des précautions particulières. Il n'est pas possible de définir a priori avec certitude le type de sous-couche des radiers des bâtiments armés sans réalisation de sondages intrusifs.

Un diagnostic magnétométrique sera réalisé sur la dalle. Chaque cible potentielle repérée au cours des diagnostics sous les dallages ou à moins d'1 m des fondations, sera répertoriée (coordonnées GPS précises, profondeur estimée) et matérialisée physiquement à l'aide d'une peinture pour sol (utilisée dans les chantiers de travaux publics). La matérialisation physique sera représentée par un carré centré sur la cible potentielle et dont les limites seront éloignées d'un mètre minimum de la cible potentielle.



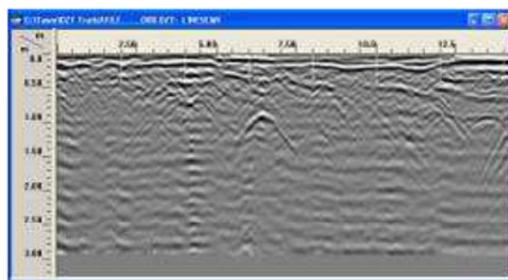
### Cas des dalles et fondations ferrillées construites après 1945 :

Ces bâtiments ont été construits sur des sols pouvant contenir des pollutions pyrotechniques.

Les radiers doivent être déconstruits avec des précautions particulières. Il n'est pas possible de définir à priori avec certitude le type de sous-couche des radiers des bâtiments armés sans réalisation de sondages intrusifs.

Pour supprimer tout risque pyrotechnique lors de la déconstruction des dalles armées, PYROTECHNIS mettra en œuvre le processus de caractérisation de la sous-couche du radier et de sécurisation de déconstruction suivant :

- réalisation d'un profil partiel de chaque dalle par géoradar pour recherche de zones exemptes de munition au contact de la dalle et dans les cinquante premiers centimètres (les acquisitions par magnétométrie seraient perturbées par la proximité des aciers d'armatures des dalles et ne seraient donc pas exploitables)



- réalisation d'un forage dans une zone de la dalle contrôlée par géoradar et exempte d'écho métallique,



- Caractérisation visuelle de la sous-couche de la dalle (nature, épaisseur,...).

Lorsque la sous-couche située sous la dalle est inférieure à 15 cm, un diagnostic par géoradar est réalisé pour rechercher la présence d'anomalie sous la dalle. Chaque cible potentielle repérée au cours des diagnostics sous les dallages ou à moins d'1 m des fondations, sera répertoriée (coordonnées GPS précises, profondeur estimée) et matérialisée physiquement à l'aide d'une peinture pour sol (utilisée



dans les chantiers de travaux publics). La matérialisation physique sera représentée par un carré centré sur la cible potentielle et dont les limites seront éloignées d'un mètre minimum de la cible potentielle.

### Mise au jour des cibles repérées sous les dalles :

En cas de suspicion de présence de cible potentielle sous le dallage, les opérations de déconstruction traditionnelle, couvertes par le présent chapitre ne sont réalisées qu'après que la mise au jour des cibles ait été réalisée par PYROTECHNIS, conformément au chapitre 10.8.

#### 10.18.3. Probabilité d'occurrence de risque :

L'opération de sécurisation de déconstruction des fondations et dalles est non intrusive ou intrusive sur des surfaces exemptes de cibles. Elle ne présente donc pas de risque pyrotechnique.

#### 10.18.4. Personnels chargés de l'opération :

Opération	Nombre de personnes affectées au poste de travail	Qualifications minimales requises	Probabilité d'exposition
Sécurisation de l'opération de déconstruction des dalles et fondations	2	Aide-opérateur	Opération non pyrotechnique

#### 10.18.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

Néant

#### 10.18.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

Cette opération ne présente aucun risque pyrotechnique. Aucune prescription particulière, vis-à-vis du risque pyrotechnique ne s'applique aux autres postes.



## 10.19. Déconstruction des fondations et dalles

### 10.19.1. Objet de l'opération :

Cette opération consiste à déconstruire les fondations et les dalles après sécurisation.

### 10.19.2. Déroulement de l'opération :

#### Déconstruction des dalles construites avant 1945 :

Les dallages sont déconstruits sans prescription particulière étant donné que la partie sous dalle ne comporte pas de munition.

Aucune donnée bibliographique n'amène à penser qu'une pollution pyrotechnique résiduelle aurait pu être induite par les anciennes activités liées à l'ex poudrerie de Sevran. En effet, le Fort de Vaujourn n'a jamais été concerné par la production de poudre et, ou de produits explosifs, mais seulement par le stockage et l'emploi de diverses poudres.

Pour autant, la déconstruction des dallages et des fondations datant d'avant 1945, de chaque ouvrage, fera l'objet de surveillance en début de chaque opération. Cette surveillance, réalisée par un opérateur sera renouvelée en milieu, puis en fin d'opération, afin de s'assurer que ce postulat, basé sur les éléments bibliographiques demeure cohérent.

En cas de découverte de produit, ou de matière pyrotechnique, les opérations de déconstruction des dallages et des fondations datant d'avant 1945 seront stoppées et ne reprendront qu'après modification de la présente étude de sécurité pyrotechnique qui sera, pour la circonstance, soumise à l'approbation des autorités compétentes.

#### Déconstruction des dalles construites après 1945

Les dallages seront ensuite déconstruits sur toutes les surfaces pour lesquelles aucune cible n'aura été détectée. Cette opération sera réalisée à l'aide d'une pelle équipée d'une pince de démolition.



*Images de déconstruction de dalles*



Lors de cette opération les engins mécaniques ne seront pas autorisés à évoluer sur la partie sous-jacente des dalles. La zone fera l'objet d'un diagnostic pyrotechnique à l'issue duquel les cibles douteuses seront identifiées et repérées physiquement sur le terrain. Les engins seront autorisés à évoluer dans cette zone seulement lorsque la zone d'évolution de l'engin aura été sécurisée et matérialisée.

La pelle cheminera de façon à être, soit constamment sur la partie de dallage encore intacte, soit en intervenant depuis l'extérieur du dallage à l'aide de son bras.



*Sens de déconstruction d'un dallage avec la pelle située sur celui-ci*

Après déconstruction de la dalle, les bétons sont collectés à l'aide d'une pelle mécanique ou d'un chargeur et seront évacués de la zone à l'aide d'un camion.



*Image de retraits des fondations*



Toutes les zones repérées et susceptibles de renfermer une cible sous-jacente auront été préalablement traitées selon les dispositions prévues au chapitre 10.8, par le personnels de PYROTECHNIS.

Après déconstruction des dallages, les gravats de dallage sont chargés pour être transportés vers la zone de stockage.

#### 10.19.3. Probabilité d'occurrence de risque :

L'opération de déconstruction ne présente pas de risque pyrotechnique compte tenu qu'aucune intrusion n'est réalisée dans le sol au droit de munitions identifiées durant le diagnostic.

En outre, en cas de suspicion de présence de cible potentielle sous le dallage, les opérations de déconstruction traditionnelle, couvertes par le présent chapitre ne sont réalisées qu'après que la mise au jour des cibles par PYROTECHNIS, conformément au chapitre 10.8.

#### 10.19.4. Personnels chargés de l'opération :

Opération	Nombre de personnes affectées au poste de travail	Qualifications minimales requises	Probabilité d'exposition
Déconstruction des fondations et des dalles	4 à 6	Personnels habilités à évoluer dans les engins (pelle, camion) « Entreprises Générales »	Opération non pyrotechnique

#### 10.19.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

Néant

#### 10.19.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

Cette opération ne présente aucun risque pyrotechnique. Aucune prescription particulière, vis-à-vis du risque pyrotechnique ne s'applique aux autres postes.



## 10.20. Sécurisation de la déconstruction des voies de circulation

### 10.20.1. Objet de l'opération :

Cette opération consiste à sécuriser les opérations de déconstruction des voies de circulation.

### 10.20.2. Déroulement de l'opération :

Les voies de circulation du site sont constituées d'enrobés.



*Image représentant une voie de circulation*

Toutes les chaussées après 1945, construites sur des terrains susceptibles de contenir des munitions (en fonction du niveau actuel de la chaussée), seront diagnostiquées par magnétométrie.

Les cibles repérées sous les chaussées seront mises au jour avant déconstruction totale de la chaussée.

Une attestation de dépollution pyrotechnique aura été préalablement rédigée par PYROTECHNIS et fournie au groupement avant l'opération de terrassement, justifiant de fait l'absence d'exposition à un événement pyrotechnique. Celle-ci contiendra une cartographie de contrôle après dépollution.

### 10.20.3. Probabilité d'occurrence de risque :

L'opération sécurisée de déconstruction des voies de circulation est précédée d'une dépollution pyrotechnique, il n'y a donc pas de risque pyrotechnique pour cette opération.



#### 10.20.4. Personnels chargés de l'opération :

Opération	Nombre de personnes affectées au poste de travail	Qualifications minimales requises	Probabilité d'exposition
Déconstruction des voies de circulation	4	Personnels habilités à évoluer dans les engins (pelle, camion) « Entreprises Générales »	Opération non pyrotechnique

#### 10.20.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

Néant

#### 10.20.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

Cette opération ne présente aucun risque pyrotechnique. Aucune prescription particulière, vis-à-vis du risque pyrotechnique ne s'applique aux autres postes.



#### 10.21. Déconstruction des caniveaux susceptibles de contenir des restes d'explosifs

##### 10.21.1. Objet de l'opération :

Cette opération doit permettre la déconstruction en toute sécurité des réseaux susceptibles de contenir de l'explosif, en conformité avec la servitude d'utilité publique. Pour mémoire, l'éventuelle présence d'explosifs serait due aux activités d'après 1945, notamment dans le cadre des opérations de nettoyage, qui suivaient la production de petites quantités d'explosifs, utilisées au profit de divers essais par le CEA.

##### 10.21.2. Déroulement de l'opération :

Pour chaque caniveau, des contrôles visuels et des tests XSPRAY seront réalisés par PYROTECHNIS afin de déterminer les caniveaux susceptibles de contenir des traces d'explosifs. Lorsque qu'un caniveau contiendra des traces d'explosifs, il sera déconstruit comme décrit dans ce chapitre.

La spatialisaton des excavations à réaliser est conduite à partir des analyses historiques et des plans remis par le maître d'œuvre ou par inspection visuelle des parties accessibles.

Les excavations seront réalisées à l'aide d'une pelle mécanique, par couches successives de 50 cm jusqu'à atteinte du caniveau concerné. Lors de l'excavation, les parties bétonnées sont arrosées pour réduire le risque d'initiation par frottement. Lorsque l'eau est utilisée sur des parties bétonnées elle est récupérée par la mise en place de barrage et moto-pompes, puis stockée dans des GRV en attente d'analyse et traitement si besoin.

Après chaque passe, l'intérieur de la fouille est inspecté pour rechercher la présence de résidus d'explosif (risque de fuite des caniveaux). En cas de suspicion de pollution un test Xspray est réalisé. Si ce test est positif, un prélèvement avec identification de la fouille et de la profondeur de l'échantillon est réalisé par PYROTECHNIS.



Image d'un caniveau

L'explosif sera collecté et conditionné en fûts, à concurrence de 9kg équivalent TNT (masse d'explosif équivalent TNT de la munition majorante de la présente étude).



*Exemple de caniveaux et fûts*

L'explosif sera ensuite stocké dans l'un des 4 points de stockage, en attente de destruction.

Après curage complet, la canalisation sera extraite à l'aide de la pelle mécanique.

Si des points particuliers étaient observés par PYROTECHNIS lors des travaux (type de pollution non prévue dans le cahier des charges, pollution étendue des terres environnantes en strates, déversement important par défaillance d'une jonction, dalles ou réseaux non référencés sur plans fournis, ...), le représentant du maître d'œuvre serait alerté et les travaux suspendus en attente de décision.

Les réseaux non concernés par le risque de présence de pollution par les explosifs seront déconstruits directement par les entreprises « Générales » du Groupement.

### 10.21.3. Probabilité d'occurrence de risque :

#### Probabilité intrinsèque

La manipulation de matières explosives est de probabilité intrinsèque P3.

#### Probabilité d'exposition

Après évaluation et prise en compte du taux de présence (§12.4) la valeur de la probabilité d'exposition retenue pour l'opération est **PE2**.



### 10.21.4. Personnels chargés de l'opération :

Opération	Nombre des personnes affectées	Qualifications minimales	Probabilité d'exposition intérieure au chantier
Déconstruction de caniveaux pouvant contenir des explosifs	2	Opérateur	PE2

Positionnement après calcul des probabilités d'exposition (chapitre 12.4) :

- o 2 personnels à minima opérateurs en **t1PE2Z1**

### 10.21.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

Par convention et de manière à uniformiser une fraction des procédures relatives aux opérations de transport et de destruction des munitions, PYROTECHNIS retient que la quantité maximale équivalente de produit explosif est de 9 kg équivalent TNT.

Toujours par convention et dans le même état d'esprit, ne pouvant justifier de la nature des éventuelles projections secondaires, en cas d'évènement pyrotechnique, les zones d'effets prises en compte sont celles de la munition de type obus de 155 mm. Si au cours de l'opération, la quantité d'explosif découvert était supérieure à 9 kg équivalent TNT, l'opération de déconstruction des caniveaux contenant de l'explosif serait immédiatement interrompue et l'étude de sécurité pyrotechnique serait modifiée et soumise à nouvelle approbation.

Configuration	Zones d'effets en mètres d'un obus de 155 mm				
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>
Terrain nu	10	40	100	180	800

### 10.21.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

#### Prescription particulière :

- toute opération à caractère non pyrotechnique sera interdite à moins de 100 m de la zone de déconstruction des caniveaux en **t3PE2Z4**, la zone interdite sera balisée,
- autre poste de travail pyrotechnique à 40 m minimum en **t2PE2Z3**.



## 10.22. Déconstruction des caniveaux ne contenant pas de restes d'explosifs

### 10.22.1. Objet de l'opération :

Cette opération doit permettre la déconstruction des réseaux précédemment inspectés, le cas échéant vidés de toutes matières explosives, ne présentant aucun risque d'évènement pyrotechnique.

### 10.22.2. Déroulement de l'opération :

Pour chaque caniveau PYROTECHNIS aura précédemment établi, une attestation de dépollution, ou de non pollution pyrotechnique, tel que défini au chapitre 11.2.

Les excavations seront réalisées à l'aide d'une pelle mécanique, les matériaux inertes dirigés en filière adaptée.



Images de caniveaux

### 10.22.3. Probabilité d'occurrence de risque :

L'opération sécurisée de déconstruction des caniveaux est précédée d'une dépollution pyrotechnique, il n'y a donc pas de risque pyrotechnique pour cette opération.

### 10.22.4. Personnels chargés de l'opération :

Opération	Nombre de personnes affectées au poste de travail	Qualifications minimales requises	Probabilité d'exposition
Déconstruction des caniveaux	4	Personnels habilités à évoluer dans les engins (pelle, camion) « Entreprises Générales »	Opération non pyrotechnique

### 10.22.5. Objets pyrotechniques potentiellement impactés (type et quantité),

Néant

### 10.22.6. Prescriptions particulières vis-à-vis des autres postes.

Cette opération ne présente aucun risque pyrotechnique. Aucune prescription particulière, vis-à-vis du risque pyrotechnique ne s'applique aux autres postes.



## 11. Contrôle qualité de la dépollution et documents d'attestations

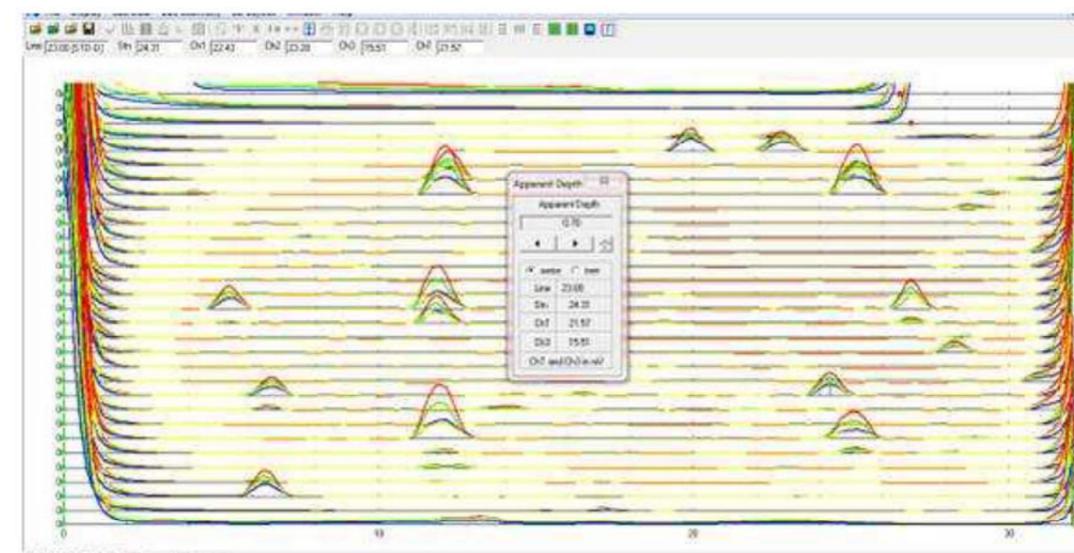
### 11.1. Contrôle qualité de la dépollution pyrotechnique

Cette opération aura pour objet de vérifier la parfaite dépollution pyrotechnique de chaque zone avant livraison au maître d'œuvre.

Sur chaque zone, après dépollution pyrotechnique complète, un nouveau diagnostic de pollution sera réalisé.

Dans cette phase de contrôle qualité, la sensibilité des traitements sera poussée, les cibles les plus importantes ayant été préalablement retirées dans la phase de dépollution pyrotechnique. Cette opération permettra de déceler si des cibles de petites dimensions ont pu être masquées par des effets de bords de cibles plus importantes.

La profondeur de chaque cible éventuellement détectée sera analysée sur les traitements informatiques des données.



Mesure de la profondeur des cibles

Si des cibles se trouvent encore dans la profondeur de dépollution, celles-ci seront mises au jour selon les procédés décrits dans ce document.

Un échantillonnage de cibles parmi celles se trouvant au-delà de la profondeur de dépollution à atteindre sera réalisé et mis au jour afin de vérifier la justesse de la profondeur mesurée informatiquement. En cas d'écart constaté, une analyse statistique permettra de déterminer l'augmentation de profondeur à mettre en œuvre afin que les volumes de chaque emprise soient correctement dépollués.

Une attention particulière sera apportée aux zones des réseaux déconstruits afin d'assurer la parfaite dépollution des emprises sous jacentes difficilement « investigables » par les méthodologies de diagnostic disponibles lorsque les réseaux sont encore en place.

Une zone sera réputée correctement dépolluée après réalisation complète de ce processus de contrôle qualité.



## 11.2. Attestation de dépollution pyrotechnique

La fin de la dépollution pyrotechnique d'une zone, libérée au profit d'opération à caractère non pyrotechnique, sera validée par une attestation de dépollution pyrotechnique sera alors réalisée, elle comprendra :

- Les renseignements généraux concernant le chantier
- l'emprise dépolluée
- les coordonnées de celle-ci (limite et élévation)
- la profondeur de dépollution
- les munitions retrouvées
- plans

En outre, chaque attestation de dépollution dûment signée, définira clairement les coordonnées en X, Y et Z des surfaces et profondeur dépolluées et, ou sécurisées, de manière à justifier que les entreprises « générales » appelées à intervenir ne soient pas susceptibles d'être exposées à un événement pyrotechnique.

D'un point de vu particulier, les opérations non pyrotechniques réalisées par les entreprises « Générales », dans le cadre des opérations de déconstruction du Fort de VAUJOURS sont réalisées dans les conditions suivantes :

- les opérations d'excavation de terres dépolluées, sont réalisées au droit de surface réputées dépolluées au-delà d'un (1) mètre de profondeur par rapport à la côte NGF d'excavation à atteindre, dès lors qu'aucune cible potentielle n'a été détectée en dessous de cette profondeur (Z),
- les opérations d'excavation de terres, ainsi que les mouvements de terre, et, ou de matériaux, et notamment les opérations de déconstruction sont réalisées sur des surfaces réputées dépolluées et à plus de 5m sur un plan latéral (X,Y) de présence de cibles potentielles qui auraient été détectées

La note fixant les conditions d'accès aux entreprises autres que PYROTECHNIS est diffusée, elle est contresignée par les autres entreprises en charge des opérations de préparation de terrain, d'excavation, et, ou de déconstruction, ainsi que par les représentants des chefs d'entreprises et celui du chef d'établissement.

Les entreprises susceptibles de réaliser des opérations à caractère non pyrotechnique sont classées au sens de l'arrêté du 12 septembre 2011, de la manière suivantes :

- t3, pour les entreprises « Générales » affectées aux opérations de préparation, d'excavation des terres et de déconstruction,
- a3, pour les entreprises intervenantes directement au profit du chef d'établissement et en dehors de toutes opérations visant à conduire les opérations de dépollution et de déconstruction du Fort de Vaujours.

## 11.3. Rapport final de dépollution

A l'issue de la dépollution, PYROTECHNIS remettra un rapport complet en quatre (4) exemplaires papier et un fichier électronique sur support CD Rom comprenant notamment :

- Le rapport d'analyse, objet de la phase technique 1,
- Les plannings et résumé de toutes les opérations, audits compris,
- Le journal de chantier,
- Le reportage photographique,
- Les moyens mis en œuvre et résultats obtenus,
- L'ensemble des fiches d'identification réalisées,
- Les bordereaux de suivi de déchets,
- les attestations de vérification des déchets,
- La listes munitions découvertes et rapports de destructions.

PYROTECHNIS fournira une attestation de dépollution pyrotechnique avec un plan précis des zones et profondeurs traitées, les levés topographiques et les différents plans seront compatibles avec le logiciel AUTOCAD 2004 ou version antérieure.



## 12. CLASSEMENT DES PROBABILITES D'EVENEMENTS PYROTECHNIQUES DES POSTES DE TRAVAIL AU SENS DE L'ARRETE DU 12 SEPTEMBRE 2011

### 12.1. Probabilités intrinsèques d'exposition des postes de travail du chantier

Neuf postes de travail pyrotechnique distincts sont identifiés lors de la réalisation de ce chantier de dépollution pyrotechnique :

Poste de travail	Probabilité intrinsèque
Mise au jour des cibles et identification de la munition	P2
Transport des munitions ou d'explosifs pour mise en stockage	P3
Stockages dormant de munitions et d'explosifs	P2
Mise en sécurité de munition non déplaçable en attente de destruction	P3
Stockage dormant de munition non déplaçable	P2
Transport des explosifs de destruction	P1
Préparation à la destruction	P3
Destruction des munitions	Ptir
Déconstruction des caniveaux souillés d'explosifs	P3

Les autres postes de travail, préparation du chantier, diagnostic pyrotechnique, débroussaillage complémentaire, relocalisation des cibles, réalisés selon les prescriptions de cette étude de sécurité, ne présentent pas de risque pyrotechnique.

### 12.2. Principe du calcul des probabilités d'exposition des événements pyrotechniques

Les probabilités d'exposition des événements pyrotechniques présentées dans cette étude sont calculées en multipliant les valeurs suivantes :

- La probabilité intrinsèque de l'événement pyrotechnique. Cette probabilité est détaillée dans le précédent chapitre 12.1 pour chaque opération. Cette probabilité s'entend pour une opération conduite de manière permanente, avec des opérateurs qualifiés conformément aux dispositions de l'arrêté du 23 janvier 2006 fixant notamment le niveau de connaissances requises des personnels réalisant les opérations de dépollution pyrotechnique.
- Le taux de présence dans les zones d'effets d'une opération susceptible d'être à l'origine de l'événement pyrotechnique.



La classe de probabilité d'exposition PE<sub>j</sub> d'un siège exposé est définie comme le produit du taux de présence Γ dans les ZE par la probabilité intrinsèque P<sub>i</sub> de l'événement : PE<sub>j</sub> = Γ x P<sub>i</sub>

Evaluation du taux de présence Γ dans les ZE

L'évaluation de Γ est conduite différemment selon que l'on considère les zones de présence de travailleurs (ti) ou les installations avoisinantes au chantier (ai, bi et ci).

#### Zones de présence de travailleurs (ti) :

Les travailleurs sont généralement situés dans les ZE les plus dangereuses : on considère le nombre de jours d'activité pyrotechnique pour un type d'opération à risque pyrotechnique défini dans la présente étude de sécurité pour l'ensemble des munitions du chantier, sans distinction d'opérateur.

Γ = durée totale de l'opération type pyrotechnique exprimée en jours/durée du chantier exprimée en jours.

#### Installations avoisinantes (ai, bi, ci) :

Les installations avoisinantes au chantier sont spécifiques de ce chantier : on considère le nombre de jours d'activité pyrotechnique générant des zones d'effets externes ou, à défaut, la durée du chantier en nombre de jours.

Γ = durée totale de l'opération type pyrotechnique exprimée en jours/ (nx365 jours)

Avec n= durée du chantier arrondie à la valeur entière supérieure en terme d'année.

#### Probabilité d'exposition à un événement pyrotechnique (PE<sub>j</sub>)

La valeur maximum que peut prendre PE détermine sa classe de probabilité j.

On considère que la valeur maximum de PE est égale à la valeur maximum de P<sub>i</sub> multipliée par Γ.

Si Γ est inférieure à 0,1, la probabilité d'exposition obtenue des installations environnantes sera la probabilité intrinsèque déclassée d'une décade.

Conformément à l'arrêté du 12 septembre 2011, aucun déclassement ne sera à prendre en compte pour la probabilité intrinsèque P5 et PTir.

### 12.3. Estimation de la durée des opérations du chantier

Afin d'établir la base de calcul nécessaire à la durée de chaque opération, pour réaliser l'opération de dépollution pyrotechnique et de sécurisation des déconstructions et terrassements, nous avons tenu compte de nos retours d'expérience.

Le protocole de protection des salariés sera mis en œuvre conformément aux prescriptions de l'ASN.

La dépollution pyrotechnique et sécurisation des déconstructions et terrassements se dérouleront sur plusieurs phases plus ou moins espacées dans le temps sur une durée de trois à cinq ans.

Sur la base de leurs retours d'expériences respectifs, PYROTECHNIS, associé au groupement d'entreprises « Générales », en charge de la présente opération, estime que les opérations seront réalisées sur 746 jours de travail cumulés, certaines opérations étant réalisées de manière concomitante, conjointement réparties comme expliqué dans le tableau de la page suivante.



Opérations nécessaires à l'exécution du chantier		
N°	Opération	Durée effective de l'opération en jours
1	Préparation du chantier	15
2	Reconnaissance visuelle de sécurité et mise en place de la signalisation	20
3	Débroussaillage et évacuation des déchets verts	20
4	Déboisage et évacuation des déchets verts	40
5	Dessouchage et évacuation des souches	20
6	Diagnostic pyrotechnique	80
7	Relocalisation des cibles sur le terrain	65
8	Mise au jour et identification des cibles	300
9	Transport des munitions et explosifs pour mise en stockage	10
10	Stockage dormant de munitions et explosifs	140*
11	Mise en sécurité de munition non déplaçable, en attente de destruction	4
12	Stockage dormant de munition dans le cas d'une munition non déplaçable	20*
13	Transport des explosifs de destruction	5
14	Préparation à la destruction	10
15	Destruction de munitions	2
16	Terrassements sécurisés	355**
17	Déconstruction sécurisée de bâtiments hors fondations	180***
18	Sécurisation des travaux de déconstruction des fondations et dalles	30
19	Déconstruction des fondations et dalles	160***
20	Sécurisation de la déconstruction des voies de circulation	20
21	Déconstruction des caniveaux souillés d'explosifs	20
22	Déconstruction des caniveaux	10
Total		<b>1 526</b>
Journée en temps masqué		140+20+280+180+160 = 780
Total réel		<b>746</b>

\*les opérations de stockage dormant de munitions (140+20) apparaissent en temps masqué

\*\*sur 355 journées d'opérations de terrassement sécurisé, 280 jours sont réalisés en temps masqué.

\*\*\*les 180 journées d'opérations de déconstruction des bâtiments et les 160 journées de déconstruction des dallages et fondation, sont réalisées en temps masqué.



#### 12.4. Calcul de probabilité d'exposition à un évènement pyrotechnique intérieur au chantier

La durée du chantier est comprise entre 3 ans et 5 ans, nous choisissons pour cette étude le cas le plus défavorable pour le calcul de  $\Gamma$ , soit 746 jours de travail.

Pour le calcul des probabilités d'exposition à un évènement pyrotechnique pour les opérations de mises au jour et d'identification des cibles, il a été tenu compte :

- d'une part que les opérations prévues sur 300 jours seront réalisées en moyenne par deux équipes,
- et d'autre part que la moyenne de découverte de munition par rapport au nombre de cibles potentielles (objets détectés) est de l'ordre de 8 munitions découvertes pour 100 cibles potentielles. Ce qui permet de définir un  $R_i$  à :  $8/100$ , soit  $R_i = 0.08$ .

N°	Opération	Pi	Durée en jours	$\Gamma$ et $R_i$	PEj
1	Préparation du chantier	-	15	-	-
2	Reconnaissance visuelle de sécurité et mise en place de la signalisation	-	20	-	-
3	Débroussaillage et évacuation des déchets verts	-	20	-	-
4	Déboisage et évacuation des déchets verts	-	40	-	-
5	Dessouchage et évacuation des souches	-	20	-	-
6	Diagnostic pyrotechnique	-	80	-	-
7	Relocalisation des cibles sur le terrain	-	65	-	-
8	Mise au jour et identification des cibles	<b>P2</b>	300	$300j \times 2 / 746 \times 0.08 (R_i)$ $\Gamma = 0.06 < 0.1$	<b>PE1</b>
9	Transport des munitions et explosifs pour mise en stockage	<b>P3</b>	10	$10j/746$ $\Gamma = 0.02 < 0.1$	<b>PE2</b>
10	Stockage dormant de munitions et explosifs	<b>P2</b>	140	$140j/746$ $\Gamma = 0.19 > 0.1$	<b>PE2</b>
11	Mise en sécurité de munition non déplaçable, en attente de destruction	<b>P3</b>	4	$4j/746$ $\Gamma = 0.01 < 0.1$	<b>PE2</b>
12	Stockage dormant de munition dans le cas d'une munition non déplaçable	<b>P2</b>	20	$20j/746$ $\Gamma = 0.027 < 0.1$	<b>PE1</b>
13	Transport des explosifs de destruction	<b>P1</b>	5	$5j/746$ $\Gamma = 0.01 < 0.1$	<b>PE1*</b>
14	Préparation à la destruction	<b>P3</b>	10	$10j/746$ $\Gamma = 0.02 < 0.1$	<b>PE2</b>
15	Destruction de munitions	<b>Ptir*</b>	2	-	<b>Ptir</b>
16	Terrassements sécurisés	-	355	-	-
17	Déconstruction sécurisée de bâtiments hors fondations	-	180	-	-



N°	Opération	Pi	Durée en jours	$\Gamma$ et $R_i$	PEj
18	Sécurisation des travaux de déconstruction des fondations et dalles	-	30	-	-
19	Déconstruction des fondations et dalles	-	160	-	-
20	Sécurisation de la déconstruction des voies de circulation	-	20	-	-
21	Déconstruction des caniveaux souillés d'explosifs	<b>P3</b>	20	$20j/746$ $\Gamma = 0.03 < 0.1$	<b>PE2</b>
22	Déconstruction des caniveaux	-	10	-	-

Ptir\* : Action de tir volontaire qui ne peut être déclassée.



## 12.5. Calcul de la probabilité d'exposition à un évènement pyrotechnique extérieur au chantier

Le calcul de  $\Gamma$  est réalisé en retenant la valeur  $n=3$  dans le calcul  $\Gamma = \text{durée totale de l'opération} / (n \times 365)$ , pour laquelle  $n$  le nombre d'année arrondi à la valeur entière supérieure (durée du chantier sécuritaire car sur 3 ans).

N°	Opération	Pi	Durée en jours	$\Gamma$ et Ri	PEj
1	Préparation du chantier	-	15	-	-
2	Reconnaissance <b>visuelle</b> de sécurité et mise en place de la signalisation	-	20	-	-
3	Débroussaillage et évacuation des déchets verts	-	20	-	-
4	Déboisage et évacuation des déchets verts	-	40	-	-
5	Dessouchage et évacuation des souches	-	20	-	-
6	Diagnostic pyrotechnique	-	80	-	-
7	Relocalisation des cibles sur le terrain	-	65	-	-
8	Mise au jour et identification des cibles	<b>P2</b>	300	$300j / 3 \times 365 \times 0.08 (Ri)$ $\Gamma = 0.03 < 0.1$	<b>PE1</b>
9	Transport des munitions et explosifs pour mise en stockage	<b>P3</b>	10	$10j / 3 \times 365$ $\Gamma = 0.01 < 0.1$	<b>PE2</b>
10	Stockage dormant de munitions et explosifs	<b>P2</b>	140	$140j / 3 \times 365$ $\Gamma = 0.13 > 0.1$	<b>PE2</b>
11	Mise en sécurité de munition non déplaçable, en attente de destruction	<b>P3</b>	4	$4j / 3 \times 365$ $\Gamma = 0.004 < 0.1$	<b>PE1</b>
12	Stockage dormant de munition dans le cas d'une munition non déplaçable	<b>P2</b>	20	$20j / 3 \times 365$ $\Gamma = 0.02 < 0.1$	<b>PE1</b>
13	Transport des explosifs de destruction	<b>P1</b>	5	$5j / 3 \times 365$ $\Gamma = 0.001 < 0.1$	<b>PE1*</b>
14	Préparation à la destruction	<b>P3</b>	10	$10j / 3 \times 365$ $\Gamma = 0.004 < 0.1$	<b>PE2</b>
15	Destruction de munitions	<b>Ptir*</b>	2	-	<b>Ptir</b>
16	Terrassements sécurisés	-	355	-	-
17	Déconstruction sécurisée de bâtiments hors fondations	-	180	-	-
18	Sécurisation des travaux de déconstruction des fondations et dalles	-	30	-	-
19	Déconstruction des fondations et dalles	-	160	-	-
20	Sécurisation de la déconstruction des voies de circulation	-	20	-	-
21	Déconstruction des caniveaux souillés d'explosifs	<b>P3</b>	20	$20j / 3 \times 365$ $\Gamma = 0.02 < 0.1$	<b>PE2</b>
22	Déconstruction des caniveaux	-	10	-	-

Ptir\* : Action de tir volontaire qui ne peut être déclassée.



## 13. EXAMEN DE LA CONFORMITE ET MESURES COMPENSATOIRES

### 13.1. Matrice de possibilité d'implantation

Le tableau suivant donne l'implantation possible en phase de chantier des différentes catégories d'installations ci-dessus définies dans chaque zone d'effets caractérisée par :

- l'indice  $i$  de la zone d'effets  $Z_i$  indiquant la gravité des dangers qu'elle comporte ;
- le degré  $j$  de la probabilité d'exposition à un évènement pyrotechnique PEj de l'installation pyrotechnique à laquelle elle est affectée.

Zones d'effets	PROBABILITE D'EXPOSITION A UN EVENEMENT PYROTECHNIQUE					
	PE1*	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5
Z1	t1 t2 t3 a2 a3 b1 b2 c1 c2	t1 t2 b1 c1	t1			
Z2	t1 t2 t3 a2 a3 b1 b2 c1 c2	t1 t2 b1 c1	t1			
Z3	t1 t2 t3 a2 a3 a4 b1 b2 b3 c1 c2 c3	t1 t2 t3 a2 a3 b1 b2 c1 c2	t1 t2 b1 c1	t1		
Z4	t1 t2 t3 a2 a3 a4 b1 b2 b3 c1 c2 c3	t1 t2 t3 a2 a3 a4 b1 b2 b3 c1 c2 c3	t1 t2 t3 a2 a3 b1 b2 c1 c2	t1 t2 b1 c1	t1	
Z <sub>5</sub>	t1 t2 t3 a2 a3 a4 a5 b1 b2 b3 c1 c2 c3 c4	t1 t2 t3 a2 a3 a4 b1 b2 b3 c1 c2 c3	t1 t2 t3 a2 a3 a4 b1 b2 b3 c1 c2 c3	t1 t2 t3 a2 a3 b1 b2 c1 c2	t1 t2 b1 c1	t1

### 13.2. Conformité des postes de travail entre eux

Une approche globale consiste à classer les emplacements et les postes de travail en fonction des phases des travaux de dépollution pyrotechnique et de déconstruction, en vue de s'assurer de la conformité de chaque poste de travail, les uns par rapport aux autres, tel que défini au tableau de la page suivante.

Postes receveurs :					Installations de chantier	Toutes opérations non pyrotechniques	Mise au jour des cibles et identification de munition PE1	Transport des munitions et explosifs pour mise en stockage PE2	Stockage dormant de munition et d'explosif PE2	Mise en sécurité de munition non déplaçable en attente de destruction PE2	Stockage dormant de munition non déplaçable PE1	Transport d'explosifs pour la destruction PE1*	Déconstruction des caniveaux souillés d'explosifs PE2	Préparation à la destruction PE2	Destruction Ptir	Gardien	
Poste donneur :																	
<b>Mise au jour des cibles et identification de la munition – PE1</b>					t3PE1Z3 retenu Z4 à plus de 50m	t3PE1Z3 retenu Z4 à plus de 50m	t2PE1 Z1 retenu Z3 à plus de 40m	t2PE1 Z1 retenu Z3 à plus de 40m	t2PE1 Z1 retenu Z3 à plus de 40m	t2PE1 Z1 retenu Z3 à plus de 40m	t2PE1 Z1 retenu Z3 à plus de 40m	t2PE1 Z1 retenu Z3 à plus de 40m	t2PE1 Z1 retenu Z3 à plus de 40m	t2PE1 Z1 retenu Z3 à plus de 40m	Interdit simultanément	t3PE1Z3 retenu Z4 à plus de 50m	
<b>CAS n°1 : Famille 1 : 75mm</b>																	
Z1	Z2	Z3	Z4	Zlp													
10	30	50	70	520													
<b>Mise au jour des cibles et identification de la munition – PE1</b>					t3PE1Z3 retenu Z4 à plus de 100m	t3PE1Z3 retenu Z4 à plus de 100m	t2PE1 Z1 retenu Z3 à plus de 40m	t2PE1 Z1 retenu Z3 à plus de 40m	t2PE1 Z1 retenu Z3 à plus de 40m	t2PE1 Z1 retenu Z3 à plus de 40m	t2PE1 Z1 retenu Z3 à plus de 40m	t2PE1 Z1 retenu Z3 à plus de 40m	t2PE1 Z1 retenu Z3 à plus de 40m	t2PE1 Z1 retenu Z3 à plus de 40m	Interdit simultanément	t3PE1Z3 retenu Z4 à plus de 100m	
<b>CAS n°2 : Famille 2 : 155mm</b>																	
Z1	Z2	Z3	Z4	Zlp													
10	40	100	180	800													
<b>Transport des munitions pour mise en stockage - PE2</b>					t3PE2Z4 à plus de 50m	t3PE2Z4 à plus de 50m	t2PE2Z3, retenu à plus de 40m	t2PE2Z3, retenu à plus de 40m	t2PE2Z3, retenu à plus de 40m	t2PE2Z3, retenu à plus de 40m	t2PE2Z3, retenu à plus de 40m	t2PE2Z3, retenu à plus de 40m	t2PE2Z3, retenu à plus de 40m	t2PE2Z3, retenu à plus de 40m	Interdit simultanément	t3PE2Z4 à plus de 50m	
<b>CAS n°1 : Famille 1 : 75mm</b>																	
Z1	Z2	Z3	Z4	Zlp													
10	30	50	70	520													
<b>Transport des munitions et d'explosifs pour mise en stockage - PE2</b>					t3PE2Z4 à plus de 100m	t3PE2Z4 à plus de 100m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	Interdit simultanément	t3PE2Z4 à plus de 100m	
<b>CAS n°2 : Famille 2 : 155mm</b>																	
Z1	Z2	Z3	Z4	Zlp													
10	40	100	180	800													
<b>Stockage dormant de munition et d'explosifs – PE2</b>					t3PE2Z4 à plus de 100m	t3PE2Z4 à plus de 100m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t3PE2Z4 à plus de 100m
<b>CAS n°1 : en journée travaillée, en champ libre</b>																	
Z1	Z2	Z3	Z4	Zlp													
10	40	100	180	800													
<b>Stockage dormant de munition et d'explosifs – PE2</b>					t3PE2Z4 retenu Zlp à plus de 100m	t3PE2Z4 retenu Zlp à plus de 100m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t3PE2Z4 retenu Zlp à plus de 100m
<b>CAS n°2 : Enterré sous 1m</b>																	
Z1	Z2	Z3	Z4	Zlp													
10	40	56	80	400													
<b>Mise en sécurité de munition non déplaçable – PE2</b>					t3PE2Z4 à plus de 50m	t3PE2Z4 à plus de 50m	t2PE2Z3, retenu à plus de 40m	t2PE2Z3, retenu à plus de 40m	t2PE2Z3, retenu à plus de 40m	t2PE2Z3, retenu à plus de 40m	t2PE2Z3, retenu à plus de 40m	t2PE2Z3, retenu à plus de 40m	t2PE2Z3, retenu à plus de 40m	t2PE2Z3, retenu à plus de 40m	Interdit simultanément	t3PE2Z4 à plus de 50m	
<b>CAS n°1 : Famille 1 ; 75mm</b>																	
Z1	Z2	Z3	Z4	Zlp													
10	30	50	70	520													
<b>Mise en sécurité de munition non déplaçable – PE2 –</b>					t3PE2Z4 à plus de 100m	t3PE2Z4 à plus de 100m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	t2PE2Z3 à plus de 40m	Interdit simultanément	t3PE2Z4 à plus de 100m	
<b>CAS n°2 : Famille 2 : 155mm</b>																	
Z1	Z2	Z3	Z4	Zlp													
10	40	100	180	800													
<b>Stockage dormant de munition non déplaçable – PE1</b>					t3PE1Z3 retenu Zlp à plus de 30m	t3PE1Z3 retenu Zlp à plus de 30m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t3PE1Z3 retenu Zlp à plus de 30m
<b>CAS n°1 - Famille 1 ; 75mm enterré sous 1m</b>																	
Z1	Z2	Z3	Z4	Zlp													
10	20	25	30	50													
<b>Stockage dormant de munition non déplaçable – PE1</b>					t3PE1Z3 à plus de 40m	t3PE1Z3 à plus de 40m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t2PE1Z1, retenu Z2 à plus de 10m	t3PE1Z3 à plus de 40m
<b>CAS n°2 - Famille 2 ; 155mm enterré sous 1m</b>																	
Z1	Z2	Z3	Z4	Zlp													
10	40	56	80	400													
<b>Transport d'explosifs pour la destruction - PE1*</b>					t3PE1*Z1, retenu Z5, à plus de 40m	t3PE1*Z1, retenu Z5, à plus de 40m	t2PE1*Z1 retenu Z5, à plus de 40m	t2PE1*Z1 retenu Z5, à plus de 40m	t2PE1*Z1 retenu Z5, à plus de 40m	t2PE1*Z1 retenu Z5, à plus de 40m	t2PE1*Z1 retenu Z5, à plus de 40m	t2PE1*Z1 retenu Z5, à plus de 40m	t2PE1*Z1 retenu Z5, à plus de 40m	t2PE1*Z1 retenu Z5, à plus de 40m	Interdit simultanément	t3PE1*Z1, retenu Z5, à plus de 40m	
<b>Déconstruction des caniveaux souillés d'explosifs – PE2</b>																	
Z1	Z2	Z3	Z4	Zlp													
10	40	100	180	800													
<b>Préparation à la destruction - PE2</b>					t3PE2Z4 à plus de 100m	t3PE2Z4 à plus de 100m	t2PE2Z3, à plus de 40m	t2PE2Z3, à plus de 40m	t2PE2Z3, à plus de 40m	t2PE2Z3, à plus de 40m	t2PE2Z3, à plus de 40m	t2PE2Z3, à plus de 40m	t2PE2Z3, à plus de 40m	t2PE2Z3, à plus de 40m	Interdit simultanément	t3PE2Z4 à plus de 100m	
<b>Destruction : Raccordement du détonateur avant tir de destruction – PE2</b>																	
Z1	Z2	Z3	Z4	Z5													
12	19	34	50	100													
<b>Destruction : Pétardement Ptir</b>					Hors PS-	Hors PS-	Interdit simultanément	Interdit simultanément	Interdit simultanément	Interdit simultanément	Interdit simultanément	Interdit simultanément	Interdit simultanément	Interdit simultanément	\	Hors PS-	
Périmètre de sécurité : PS = 100m																	



### 13.3. Tableaux d'analyses de conformité extérieure

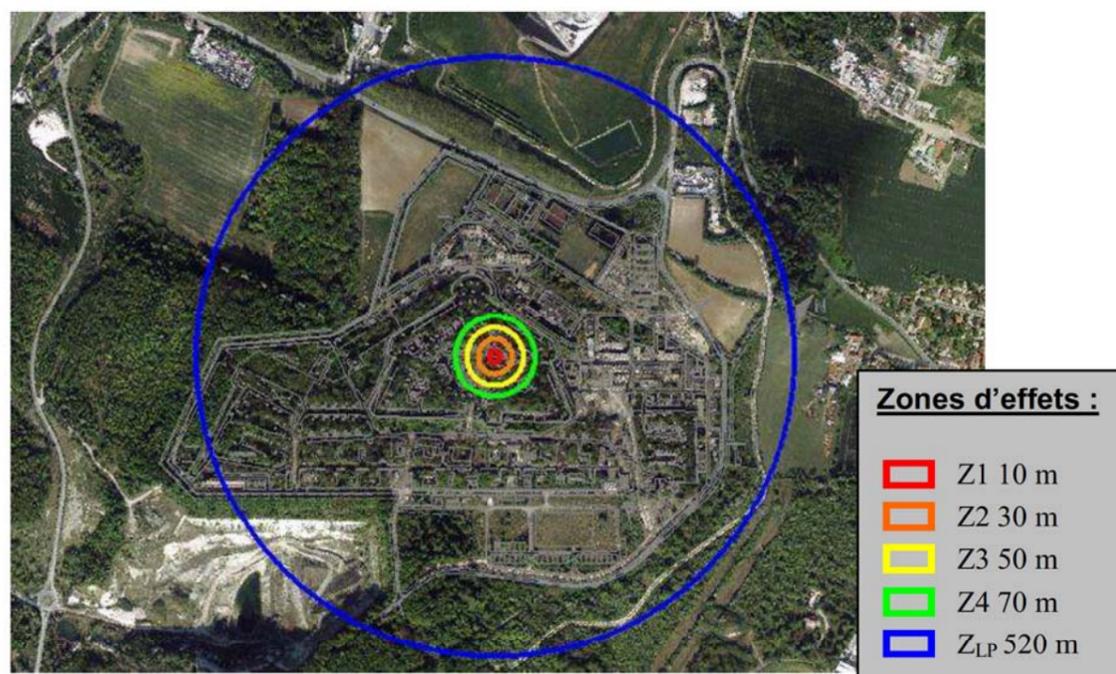
#### 13.3.1. Opération de mise au jour, d'identification de cible de famille 1 :75mm

Opération de mise au jour et d'identification de cible FAMILLE 1						PE1
Configuration 75mm en terrain nu	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	30	50	70	520	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
Paroisse (Courtry)	c4	590 m	HZD	HZD		Conforme
Association culturelle « renaissance et culture » (Courtry)	c4	670 m	HZD	HZD		Conforme
Hôtel de ville (Courtry)	c4	675 m	HZD	HZD		Conforme
Complexe sportif (Courtry)	c4	800 m	HZD	HZD		Conforme
Placoplatre (Vaujours)	c3	580 m	Z4	HZD		Conforme
Bois de Bernouille (Coubron)	c2	840 m	Z3	HZD		Conforme
Habitation (Commune de Courtry)	c3	350 m	Z4	ZLP		Conforme
Fourrière (Vaujours)	c3	440 m	Z4	ZLP		Conforme
SITA (Villeparisis)	c3	350 m	Z4	ZLP		Conforme
Habitation isolées (Courtry) rep J	c2	340 m	Z3	ZLP		Conforme

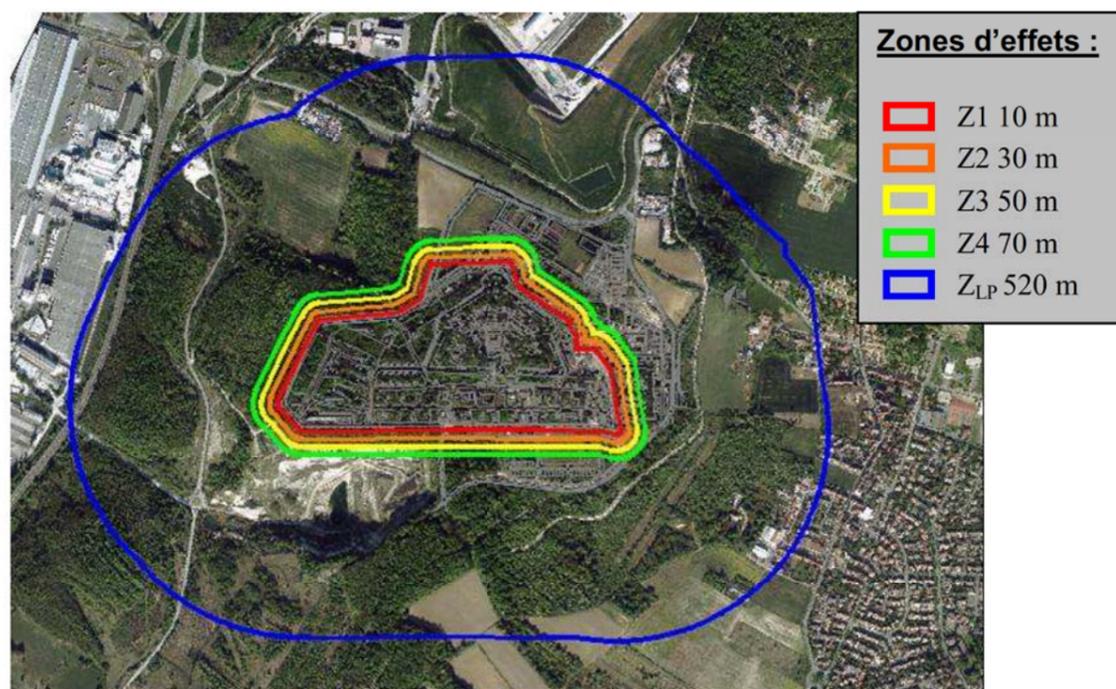
Opération de mise au jour et d'identification de cible FAMILLE 1						PE1
Configuration 75mm en terrain nu	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	30	50	70	520	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
Habitation isolées (Courtry) rep K	c2	680 m	Z3	HZD		Conforme
RD 603	b3	540 m	Z4	HZD		Conforme
Départementale 84	b3	190 m	Z4	ZLP		Conforme
Départementale 86	b3	630 m	Z4	HZD		Conforme
Départementales 129 et 84A1	b3	96 m	Z4	ZLP		Conforme
GR14A	b2	190 m	Z3	ZLP		Conforme



Exemple de zone d'effet lors de la mise au jour de cible :



Exemple de zone d'effet lors de la mise au jour de cible en limite d'emprise :



13.3.2. Opération de mise au jour, d'identification de cibles de famille 2 :155mm

Opération de mise au jour et d'identification de cible FAMILLE 2						PE1
Configuration 155mm en terrain nu	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	40	100	180	800	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
Paroisse (Courtry)	c4	590 m	HZD	ZLP		Non-conforme – pas d'opération à moins de 210m de limite d'emprise / Installation
	c3		Z4			Conforme
Association culturelle « renaissance et culture » (Courtry)	c4	670 m	HZD	ZLP		Non-conforme – pas d'opération à moins de 130m de limite d'emprise / Installation
	c3		Z4			Conforme
Hôtel de ville (Courtry)	c4	675 m	HZD	ZLP		Non-conforme – pas d'opération à moins de 125m de limite d'emprise / Installation
	c3		Z4			Conforme
Complexe sportif (Courtry)	c4	800 m	HZD	HZD		Conforme
Placoplatre (Vaujourn)	c3	580 m	Z4	ZLP		Conforme
Bois de Bernouille (Coubron)	c2	840 m	Z3	HZD		Conforme
Habitation (Commune de Courtry)	c3	350 m	Z4	ZLP		Conforme
Fourrière (Vaujourn)	c3	440 m	Z4	ZLP		Conforme
SITA (Villeparisis)	c3	350 m	Z4	ZLP		Conforme



Opération de mise au jour et d'identification de cible FAMILLE 2					PE1	
Configuration 155mm en terrain nu	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	40	100	180	800	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
Habitation isolées (Courtry) rep J	c2	340 m	Z3	ZLP		Conforme
Habitation isolées (Courtry) rep K	c2	680 m	Z3	ZLP		Conforme
RD 603	b3	540 m	Z4	ZLP		Conforme
Départementale 84	b3	190 m	Z4	ZLP		Conforme
Départementale 86	b3	630 m	Z4	ZLP		Conforme
Départementales 129 et 84A1	b3	96 m	Z4	Z3		Non-conforme – pas d'opération à moins de 4m de limite d'emprise / Installation
GR14A	b2	190 m	Z3	ZLP		Conforme

Sur la base du classement des installations présentées en page 47 :

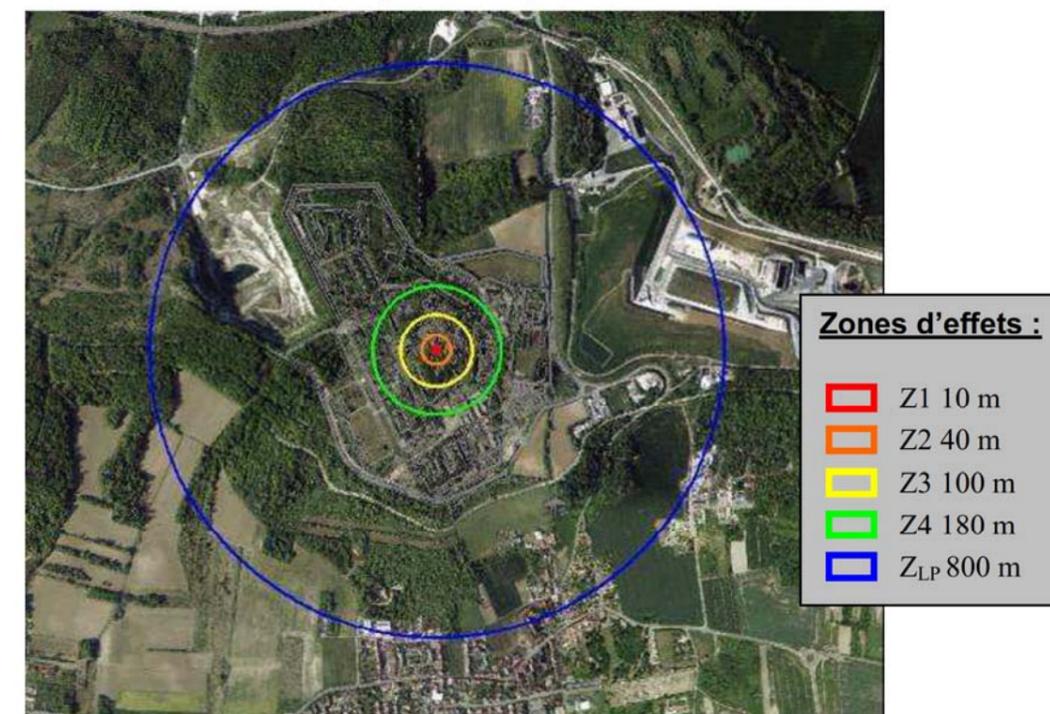
Type d'installation Désignation de l'activité	Commune	Classement au sens de l'arrêté du 12 septembre 2011
Paroisse	Courtry	c3 ou c4 *
Association culturelle « renaissance et culture »	Courtry	c3 ou c4 **
Hôtel de ville	Courtry	c3 ou c4 **
Complexe sportif	Courtry	c3 ou c4 **

\* durant les cérémonies religieuses

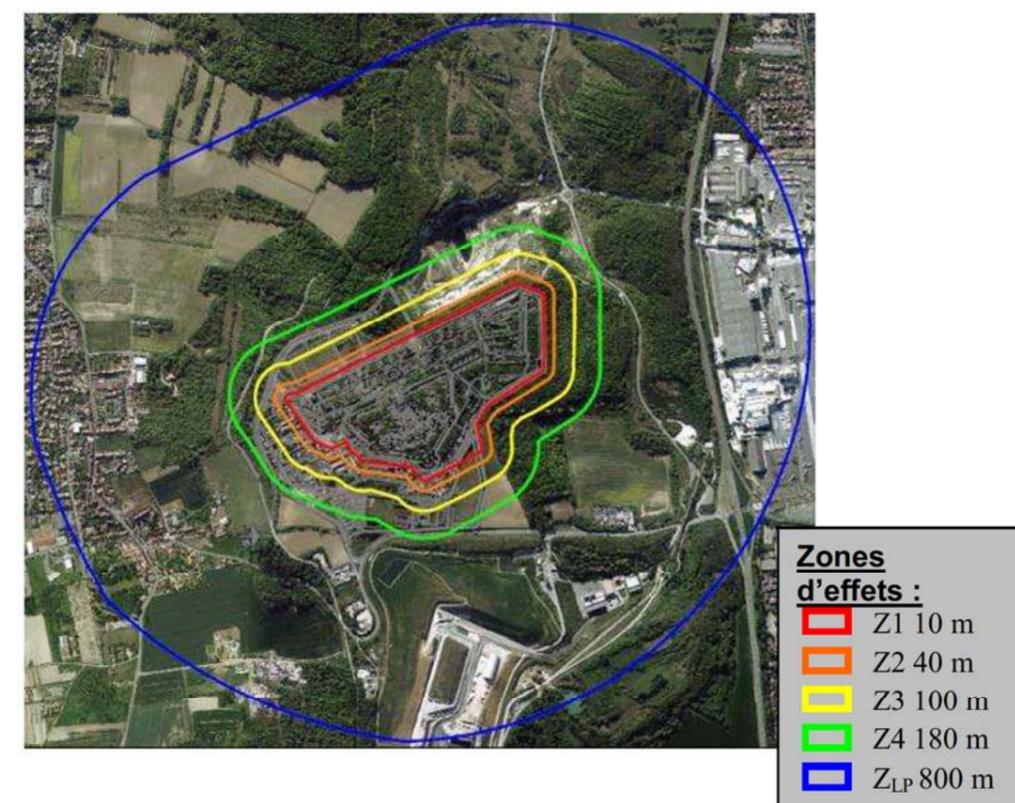
\*\* pendant un événement rassemblant de personnes, tels que les mariages, les tournois sportifs, etc....



Exemple de zone d'effet lors de la mise au jour de cible :



Exemple de zone d'effet lors de la mise au jour de cible en limite d'emprise :





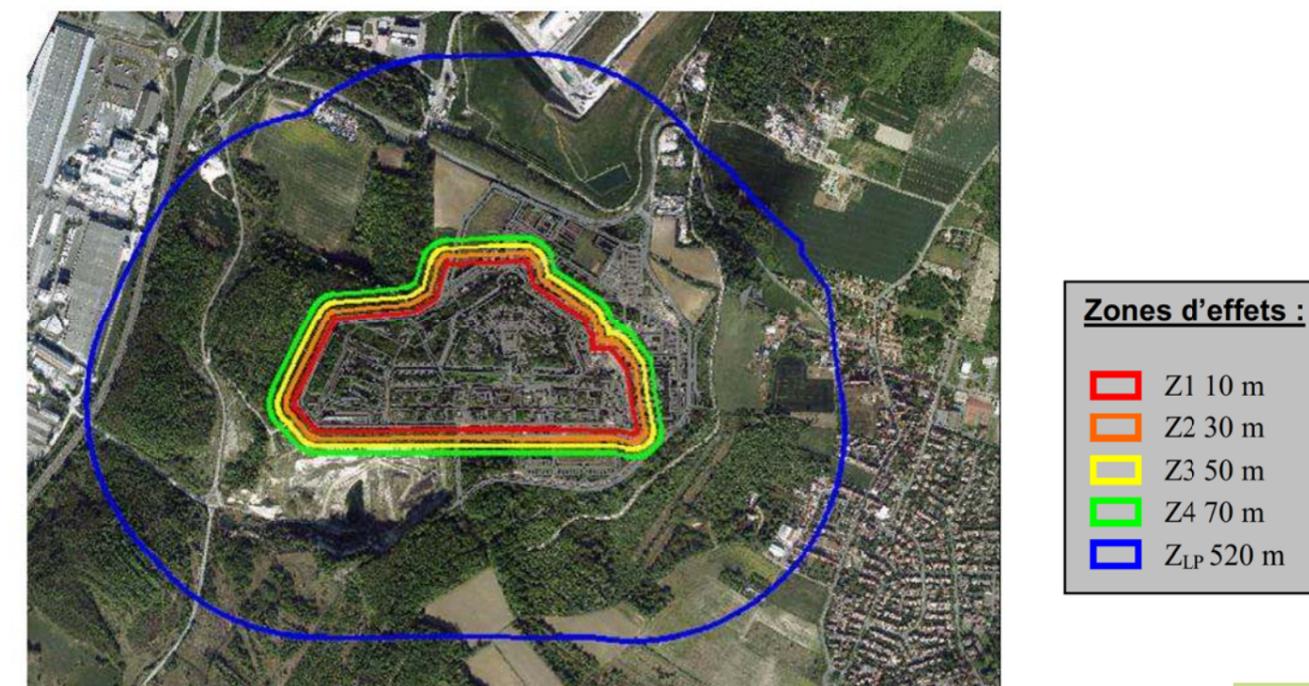
### 13.3.3. Opération de transport de munition de famille 1 : 75mm

Opération de transport de munition FAMILLE 1						PE2
Configuration 75mm en terrain nu	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	30	50	70	520	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
Paroisse (Courtry)	c4	590 m	HZD	HZD		Conforme
Association culturelle « renaissance et culture » (Courtry)	c4	670 m	HZD	HZD		Conforme
Hôtel de ville (Courtry)	c4	675 m	HZD	HZD		Conforme
Complexe sportif (Courtry)	c4	800 m	HZD	HZD		Conforme
Placoplatre (Vaujourn)	c3	580 m	ZLP	HZD		Conforme
Bois de Bernouille (Coubron)	c2	840 m	Z4	HZD		Conforme
Habitation (Commune de Courtry)	c3	350 m	ZLP	ZLP		Conforme
Fourrière (Vaujourn)	c3	440 m	ZLP	ZLP		Conforme
SITA (Villeparisis)	c3	350 m	ZLP	ZLP		Conforme
Habitation isolées (Courtry) rep J	c2	340 m	Z4	ZLP		Conforme
Habitation isolées (Courtry) rep K	c2	680 m	Z4	HZD		Conforme



Opération de transport de munition FAMILLE 1						PE2
Configuration 75mm en terrain nu	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	30	50	70	520	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
RD 603	b3	540 m	ZLP	HZD		Conforme
Départementale 84	b3	190 m	ZLP	ZLP		Conforme
Départementale 86	b3	630 m	ZLP	HZD		Conforme
Départementales 129 et 84A1	b3	96 m	ZLP	ZLP		Conforme
GR14A	b2	190 m	Z4	ZLP		Conforme

Exemple de zone d'effet lors d'un transport depuis les limites d'emprise :





### 13.3.4. Opération de transport de munition de famille 2 : 155mm, ou d'explosif

Opération de transport de munition de FAMILLE 2, ou d'explosif						PE2
Configuration 155mm en terrain nu	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	40	100	180	800	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
Paroisse (Courtry)	c4	590 m	HZD	ZLP		Non-conforme – pas d'opération à moins de 210m de limite d'emprise / Installation
	c3		ZLP			Conforme
Association culturelle « renaissance et culture » (Courtry)	c4	670 m	HZD	ZLP		Non-conforme – pas d'opération à moins de 130m de limite d'emprise / Installation
	c3		ZLP			Conforme
Hôtel de ville (Courtry)	c4	675 m	HZD	ZLP		Non-conforme – pas d'opération à moins de 125m de limite d'emprise / Installation
	c3		ZLP			Conforme
Complexe sportif (Courtry)	c4	800 m	HZD	HZD		Conforme
Placoplatre (Vaujourn)	c3	580 m	ZLP	ZLP		Conforme
Bois de Bernouille (Coubron)	c2	840 m	Z4	HZD		Conforme
Habitation (Commune de Courtry)	c3	350 m	ZLP	ZLP		Conforme
Fourrière (Vaujourn)	c3	440 m	ZLP	ZLP		Conforme
SITA (Villeparisis)	c3	350 m	ZLP	ZLP		Conforme



Opération de transport de munition de FAMILLE 2, ou d'explosif					PE2	
Configuration 155mm en terrain nu	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	40	100	180	800	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
Habitation isolées (Courtry) rep J	c2	340 m	Z4	ZLP		Conforme
Habitation isolées (Courtry) rep K	c2	680 m	Z4	ZLP		Conforme
RD 603	b3	540 m	ZLP	ZLP		Conforme
Départementale 84	b3	190 m	ZLP	ZLP		Conforme
Départementale 86	b3	630 m	ZLP	ZLP		Conforme
Départementales 129 et 84A1	b3	96 m	ZLP	Z3		Non-conforme – pas d'opération à moins de 84m de limite d'emprise / Installation, sans arrêté de fermeture
GR14A	b2	190 m	Z4	ZLP		Conforme

Sur la base du classement des installations présentées en page 47 :

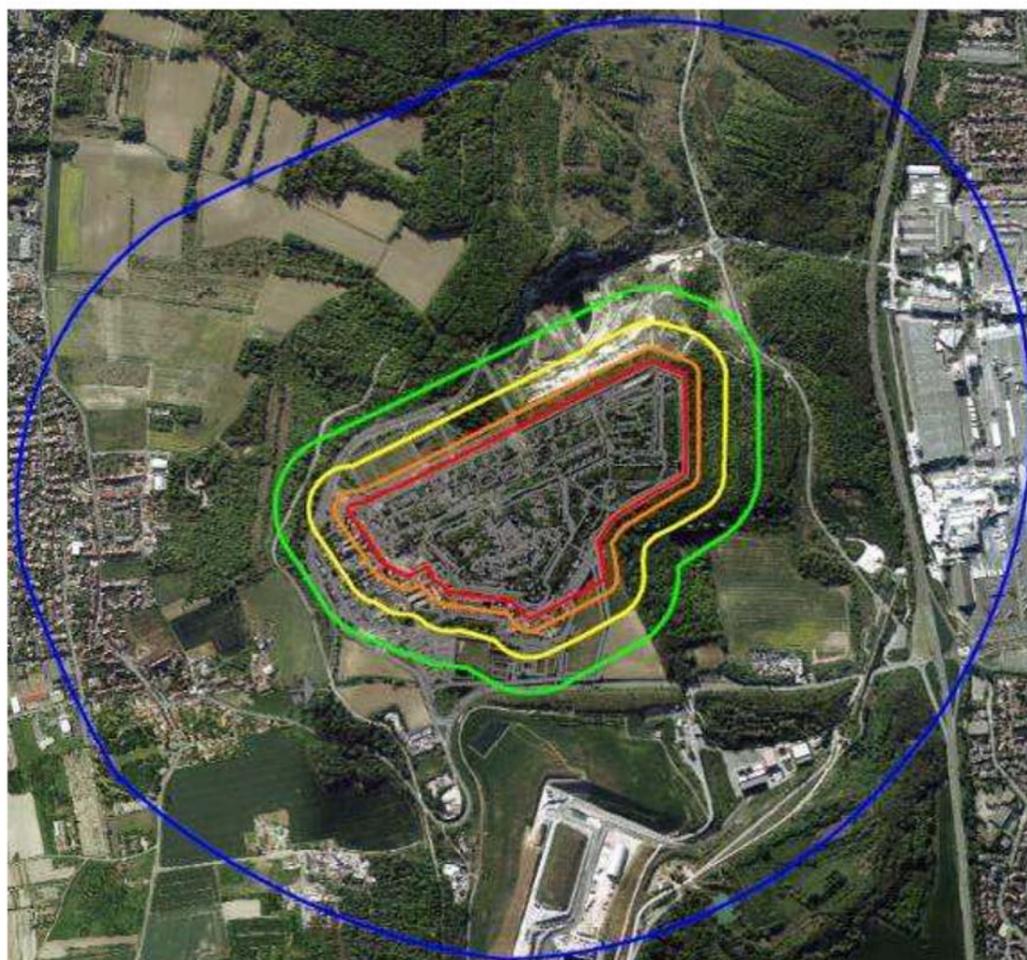
Type d'installation Désignation de l'activité	Commune	Classement au sens de l'arrêté du 12 septembre 2011
Paroisse	Courtry	c3 ou c4 *
Association culturelle « renaissance et culture »	Courtry	c3 ou c4 **
Hôtel de ville	Courtry	c3 ou c4 **
Complexe sportif	Courtry	c3 ou c4 **

\* durant les cérémonies religieuses

\*\* pendant un événement rassemblant de personnes, tels que les mariages, les tournois sportifs, etc....



Exemple de zone d'effet lors du transport de munition de famille 2, ou d'explosifs, depuis les limites de l'emprise



Zones d'effets :	
<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z1 10 m
<span style="border: 1px solid orange; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z2 40 m
<span style="border: 1px solid yellow; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z3 100 m
<span style="border: 1px solid green; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z4 180 m
<span style="border: 1px solid blue; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z <sub>LP</sub> 800 m



### 13.3.5. Stockage dormant de famille 2 : 155mm, ou d'explosif en terrain nu

Opération de stockage dormant de munition de FAMILLE 2, ou d'explosif en terrain nu						PE2
Configuration 155mm en terrain nu	Zones d'effets en mètres					Z <sub>LP</sub> 800
	Z1 10	Z2 40	Z3 100	Z4 180	Z <sub>LP</sub> 800	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
Paroisse (Courtry)	c4	590 m	HZD	ZLP		Non-conforme – pas d'opération à moins de 210m de limite d'emprise / Installation
	c3		ZLP			Conforme
Association culturelle « renaissance et culture » (Courtry)	c4	670 m	HZD	ZLP		Non-conforme – pas d'opération à moins de 130m de limite d'emprise / Installation
	c3		ZLP			Conforme
Hôtel de ville (Courtry)	c4	675 m	HZD	ZLP		Non-conforme – pas d'opération à moins de 125m de limite d'emprise / Installation
	c3		ZLP			Conforme
Complexe sportif (Courtry)	c4	800 m	HZD	HZD		Conforme
Placoplatre (Vaujourn)	c3	580 m	ZLP	ZLP		Conforme
Bois de Bernouille (Coubron)	c2	840 m	Z4	HZD		Conforme
Habitation (Commune de Courtry)	c3	350 m	ZLP	ZLP		Conforme
Fourrière (Vaujourn)	c3	440 m	ZLP	ZLP		Conforme
SITA (Villeparisis)	c3	350 m	ZLP	ZLP		Conforme



Opération de stockage dormant de munition de FAMILLE 2, ou d'explosif en terrain nu					PE2	
Configuration 155mm en terrain nu	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	40	100	180	800	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
Habitation isolées (Courtry) rep J	c2	340 m	Z4	ZLP		Conforme
Habitation isolées (Courtry) rep K	c2	680 m	Z4	ZLP		Conforme
RD 603	b3	540 m	ZLP	ZLP		Conforme
Départementale 84	b3	190 m	ZLP	ZLP		Conforme
Départementale 86	b3	630 m	ZLP	ZLP		Conforme
Départementales 129 et 84A1	b3	96 m	ZLP	Z3		Non-conforme – pas d'opération à moins de 84m de limite d'emprise / Installation, sans arrêté de fermeture
GR14A	b2	190 m	Z4	ZLP		Conforme

Sur la base du classement des installations présentées en page 47 :

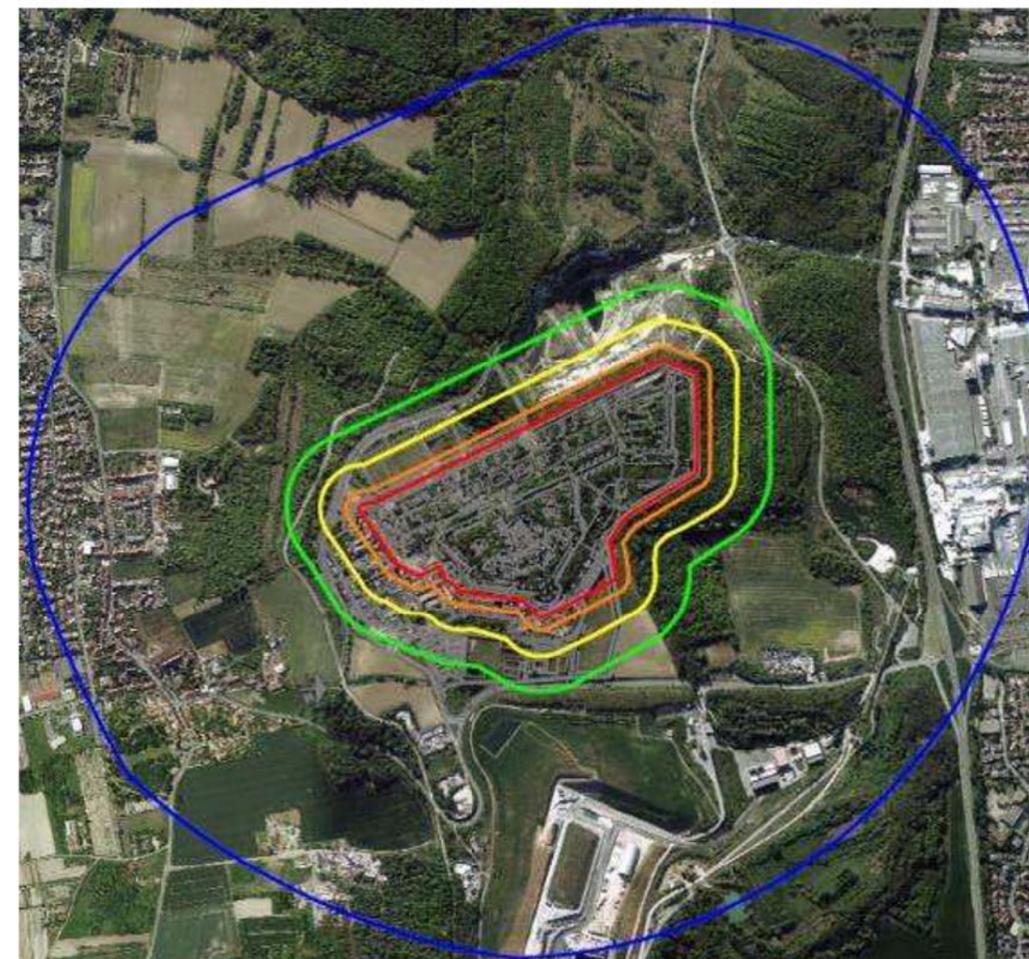
Type d'installation Désignation de l'activité	Commune	Classement au sens de l'arrêté du 12 septembre 2011
Paroisse	Courtry	c3 ou c4 *
Association culturelle « renaissance et culture »	Courtry	c3 ou c4 **
Hôtel de ville	Courtry	c3 ou c4 **
Complexe sportif	Courtry	c3 ou c4 **

\* durant les cérémonies religieuses

\*\* pendant un événement rassemblant de personnes, tels que les mariages, les tournois sportifs, etc....



Exemple de zone d'effet lors du stockage dormant de munition de famille 2, ou d'explosifs, depuis les limites de l'emprise



Zones d'effets :	
<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z1 10 m
<span style="border: 1px solid orange; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z2 40 m
<span style="border: 1px solid yellow; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z3 100 m
<span style="border: 1px solid green; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z4 180 m
<span style="border: 1px solid blue; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z <sub>LP</sub> 800 m



13.3.6. Stockage dormant de famille 2 : 155mm, ou d'explosif enterré sous 1m

Opération de stockage dormant de munition de FAMILLE 2, ou d'explosif enterré sous 1m						PE2
Configuration 155mm enterré sous 1m	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	40	56	80	400	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée enterré sous 1m	Obtenue avec écran	
Paroisse (Courtry)	c4	590 m	HZD	HZD		Conforme
	c3		ZLP			Conforme
Association culturelle « renaissance et culture » (Courtry)	c4	670 m	HZD	HZD		Conforme
	c3		ZLP			Conforme
Hôtel de ville (Courtry)	c4	675 m	HZD	HZD		Conforme
	c3		ZLP			Conforme
Complexe sportif (Courtry)	c4	800 m	HZD	HZD		Conforme
Placoplatre (Vaujours)	c3	580 m	ZLP	HZD		Conforme
Bois de Bernouille (Coubron)	c2	840 m	Z4	HZD		Conforme
Habitation (Commune de Courtry)	c3	350 m	ZLP	ZLP		Conforme
Fourrière (Vaujours)	c3	440 m	ZLP	HZD		Conforme
SITA (Villeparisis)	c3	350 m	ZLP	ZLP		Conforme
Habitation isolées (Courtry) rep J	c2	340 m	Z4	ZLP		Conforme
Habitation isolées (Courtry) rep K	c2	680 m	Z4	HZD		Conforme



Opération de stockage dormant de munition de FAMILLE 2, ou d'explosif enterré sous 1m						PE2
Configuration 155mm enterré sous 1m	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	40	56	80	400	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée enterré sous 1m	Obtenue avec écran	
RD 603	b3	540 m	ZLP	HZD		Conforme
Départementale 84	b3	190 m	ZLP	ZLP		Conforme
Départementale 86	b3	630 m	ZLP	HZD		Conforme
Départementales 129 et 84A1	b3	96 m	ZLP	ZLP		Conforme
GR14A	b2	190 m	Z4	ZLP		Conforme

Sur la base du classement des installations présentées en page 47 :

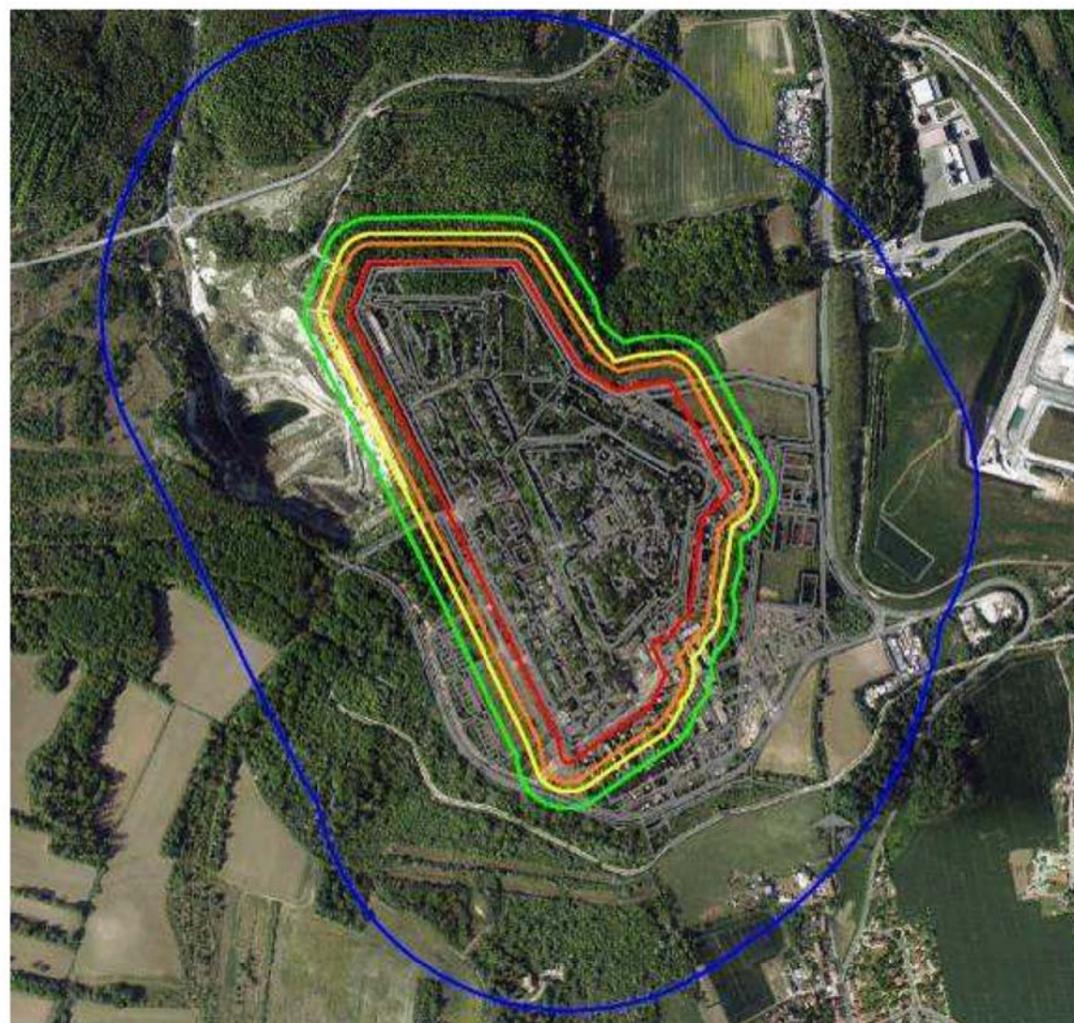
Type d'installation Désignation de l'activité	Commune	Classement au sens de l'arrêté du 12 septembre 2011
Paroisse	Courtry	c3 ou c4 *
Association culturelle « renaissance et culture »	Courtry	c3 ou c4 **
Hôtel de ville	Courtry	c3 ou c4 **
Complexe sportif	Courtry	c3 ou c4 **

\* durant les cérémonies religieuses

\*\* pendant un événement rassemblant de personnes, tels que les mariages, les tournois sportifs, etc....



Exemple de zone d'effet lors du stockage dormant enterré sous 1m de munition de famille 2, ou d'explosifs, depuis les limites de l'emprise



Zones d'effets :	
<span style="color: red;">█</span>	Z1 10 m
<span style="color: orange;">█</span>	Z2 40 m
<span style="color: yellow;">█</span>	Z3 56 m
<span style="color: green;">█</span>	Z4 80 m
<span style="color: blue;">█</span>	Z <sub>LP</sub> 400 m



### 13.3.7. Mise en sécurité de munition non déplaçable de famille 1 : 75mm

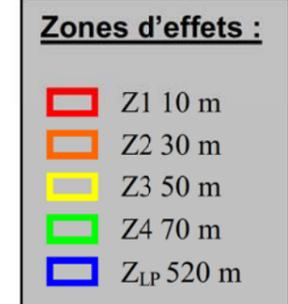
Opération de mise en sécurité de munition non déplaçable de FAMILLE 1						PE2
Configuration 75mm en terrain nu	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	30	50	70	520	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
Paroisse (Courtry)	c4	590 m	HZD	HZD		Conforme
Association culturelle « renaissance et culture » (Courtry)	c4	670 m	HZD	HZD		Conforme
Hôtel de ville (Courtry)	c4	675 m	HZD	HZD		Conforme
Complexe sportif (Courtry)	c4	800 m	HZD	HZD		Conforme
Placoplatre (Vaujourn)	c3	580 m	ZLP	HZD		Conforme
Bois de Bernouille (Coubron)	c2	840 m	Z4	HZD		Conforme
Habitation (Commune de Courtry)	c3	350 m	ZLP	ZLP		Conforme
Fourrière (Vaujourn)	c3	440 m	ZLP	ZLP		Conforme
SITA (Villeparisis)	c3	350 m	ZLP	ZLP		Conforme
Habitation isolées (Courtry) rep J	c2	340 m	Z4	ZLP		Conforme
Habitation isolées (Courtry) rep K	c2	680 m	Z4	HZD		Conforme



Opération de mise en sécurité de munition non déplaçable de FAMILLE 1						PE2
Configuration 75mm en terrain nu	Zones d'effets en mètres					Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	30	50	70	520	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
RD 603	b3	540 m	ZLP	HZD		Conforme
Départementale 84	b3	190 m	ZLP	ZLP		Conforme
Départementale 86	b3	630 m	ZLP	HZD		Conforme
Départementales 129 et 84A1	b3	96 m	ZLP	ZLP		Conforme
GR14A	b2	190 m	Z4	ZLP		Conforme



*Exemple de zone d'effet lors d'une mise en sécurité de munition non déplaçable de famille 1, depuis les limites d'emprise :*





### 13.3.8. Mise en sécurité de munition non déplaçable de famille 2

Opération de mise en sécurité de munition non déplaçable de FAMILLE 2						PE2
Configuration 155mm en terrain nu	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	40	100	180	800	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
Paroisse (Courtry)	c4	590 m	HZD	ZLP		Non-conforme – pas d'opération à moins de 210m de limite d'emprise / Installation
	c3		ZLP			Conforme
Association culturelle « renaissance et culture » (Courtry)	c4	670 m	HZD	ZLP		Non-conforme – pas d'opération à moins de 130m de limite d'emprise / Installation
	c3		ZLP			Conforme
Hôtel de ville (Courtry)	c4	675 m	HZD	ZLP		Non-conforme – pas d'opération à moins de 125m de limite d'emprise / Installation
	c3		ZLP			Conforme
Complexe sportif (Courtry)	c4	800 m	HZD	HZD		Conforme
Placoplatre (Vaujours)	c3	580 m	ZLP	ZLP		Conforme
Bois de Bernouille (Coubron)	c2	840 m	Z4	HZD		Conforme
Habitation (Commune de Courtry)	c3	350 m	ZLP	ZLP		Conforme
Fourrière (Vaujours)	c3	440 m	ZLP	ZLP		Conforme
SITA (Villeparisis)	c3	350 m	ZLP	ZLP		Conforme



Opération de mise en sécurité de munition non déplaçable de FAMILLE 2						PE2
Configuration 155mm en terrain nu	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	40	100	180	800	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
Habitation isolées (Courtry) rep J	c2	340 m	Z4	ZLP		Conforme
Habitation isolées (Courtry) rep K	c2	680 m	Z4	ZLP		Conforme
RD 603	b3	540 m	ZLP	ZLP		Conforme
Départementale 84	b3	190 m	ZLP	ZLP		Conforme
Départementale 86	b3	630 m	ZLP	ZLP		Conforme
Départementales 129 et 84A1	b3	96 m	ZLP	Z3		Non-conforme – pas d'opération à moins de 84m de limite d'emprise / Installation, sans arrêté de fermeture
GR14A	b2	190 m	Z4	ZLP		Conforme

Sur la base du classement des installations présentées en page 47 :

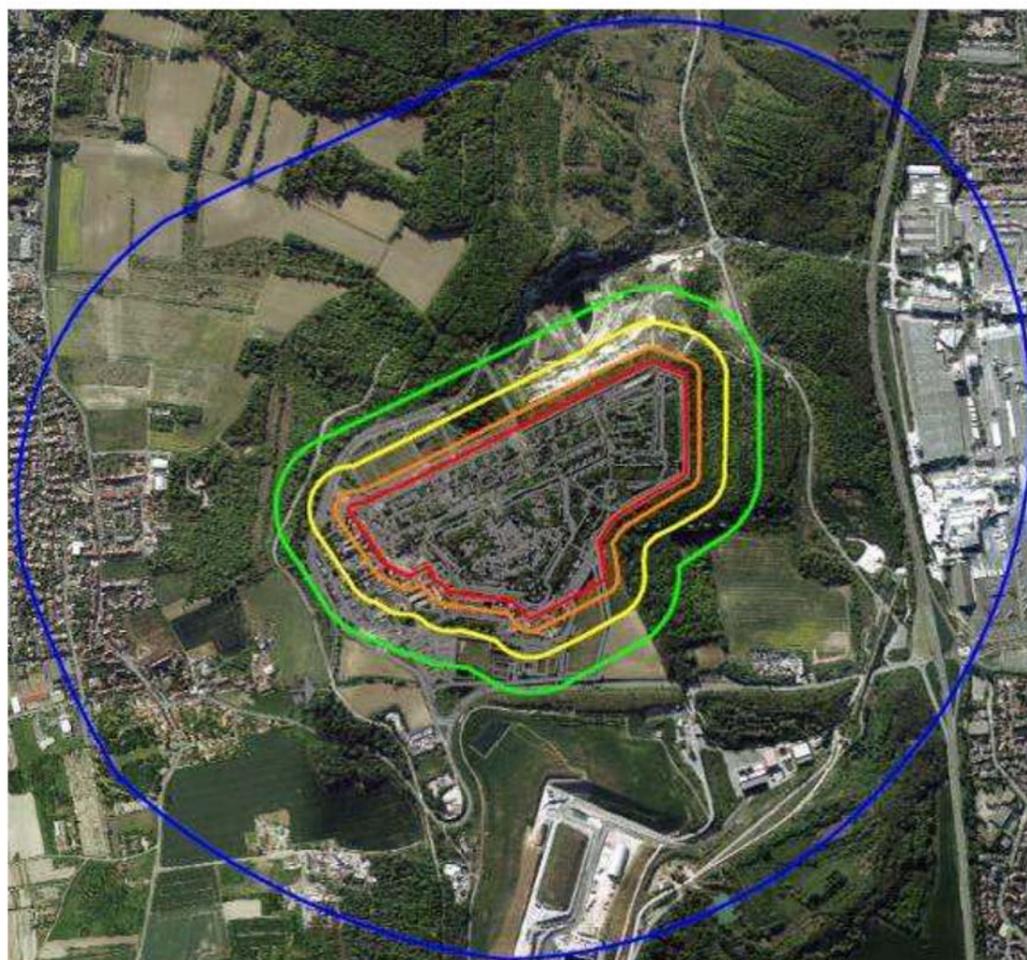
Type d'installation Désignation de l'activité	Commune	Classement au sens de l'arrêté du 12 septembre 2011
Paroisse	Courtry	c3 ou c4 *
Association culturelle « renaissance et culture »	Courtry	c3 ou c4 **
Hôtel de ville	Courtry	c3 ou c4 **
Complexe sportif	Courtry	c3 ou c4 **

\* durant les cérémonies religieuses

\*\* pendant un événement rassemblant de personnes, tels que les mariages, les tournois sportifs, etc....



Exemple de zone d'effet lors de la mise en sécurité de munition de famille 2 non déplaçable, depuis les limites de l'emprise



**Zones d'effets :**

<span style="color: red;">█</span>	Z1 10 m
<span style="color: orange;">█</span>	Z2 40 m
<span style="color: yellow;">█</span>	Z3 100 m
<span style="color: green;">█</span>	Z4 180 m
<span style="color: blue;">█</span>	Z <sub>LP</sub> 800 m



13.3.9. Stockage dormant de munition non déplaçable de famille 1 :75mm enterré sous 1m

Opération de stockage dormant de munition de FAMILLE 1 enterré sous 1m						PE1
Configuration 75mm enterré sous 1m	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	20	25	30	50	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée enterré sous 1m	Obtenue avec écran	
Paroisse (Courtry)	c4	590 m	HZD	HZD		Conforme
Association culturelle « renaissance et culture » (Courtry)	c4	670 m	HZD	HZD		Conforme
Hôtel de ville (Courtry)	c4	675 m	HZD	HZD		Conforme
Complexe sportif (Courtry)	c4	800 m	HZD	HZD		Conforme
Placoplatre (Vaujourn)	c3	580 m	Z4	HZD		Conforme
Bois de Bernouille (Coubron)	c2	840 m	Z3	HZD		Conforme
Habitation (Commune de Courtry)	c3	350 m	Z4	HZD		Conforme
Fourrière (Vaujourn)	c3	440 m	Z4	HZD		Conforme
SITA (Villeparisis)	c3	350 m	Z4	HZD		Conforme
Habitation isolées (Courtry) rep J	c2	340 m	Z3	HZD		Conforme



Opération de stockage dormant de munition de FAMILLE 1 enterré sous 1m						PE1
Configuration 75mm enterré sous 1m	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	20	25	30	50	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée enterré sous 1m	Obtenue avec écran	
Habitation isolées (Courtry) rep K	c2	680 m	Z3	HZD		Conforme
RD 603	b3	540 m	Z4	HZD		Conforme
Départementale 84	b3	190 m	Z4	HZD		Conforme
Départementale 86	b3	630 m	Z4	HZD		Conforme
Départementales 129 et 84A1	b3	96 m	Z4	HZD		Conforme
GR14A	b2	190 m	Z3	HZD		Conforme



13.3.10. Stockage dormant de munition non déplaçable de famille 2 :155mm, enterré sous 1m

Opération de stockage dormant de munition de FAMILLE 2 enterré sous 1m						PE1
Configuration 155mm enterré sous 1m	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	40	56	80	400	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée enterré sous 1m	Obtenue avec écran	
Paroisse (Courtry)	c4	590 m	HZD	HZD		Conforme
	c3		Z4			
Association culturelle « renaissance et culture » (Courtry)	c4	670 m	HZD	HZD		Conforme
	c3		Z4			
Hôtel de ville (Courtry)	c4	675 m	HZD	HZD		Conforme
	c3		Z4			
Complexe sportif (Courtry)	c4	800 m	HZD	HZD		Conforme
Placoplatre (Vaujourn)	c3	580 m	Z4	HZD		Conforme
Bois de Bernouille (Coubron)	c2	840 m	Z3	HZD		Conforme
Habitation (Commune de Courtry)	c3	350 m	Z4	ZLP		Conforme
Fourrière (Vaujourn)	c3	440 m	Z4	HZD		Conforme
SITA (Villeparisis)	c3	350 m	Z4	ZLP		Conforme
Habitation isolées (Courtry) rep J	c2	340 m	Z3	ZLP		Conforme
Habitation isolées (Courtry) rep K	c2	680 m	Z3	HZD		Conforme



Opération de stockage dormant de munition de FAMILLE 2 enterré sous 1m						PE1
Configuration 155mm enterré sous 1m	Zones d'effets en mètres					Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	40	56	80	400	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			
			Minimale exigée	Calculée enterré sous 1m	Obtenue avec écran	
RD 603	b3	540 m	Z4	HZD		Conforme
Départementale 84	b3	190 m	Z4	ZLP		Conforme
Départementale 86	b3	630 m	Z4	HZD		Conforme
Départementales 129 et 84A1	b3	96 m	Z4	ZLP		Conforme
GR14A	b2	190 m	Z3	ZLP		Conforme

Sur la base du classement des installations présentées en page 47 :

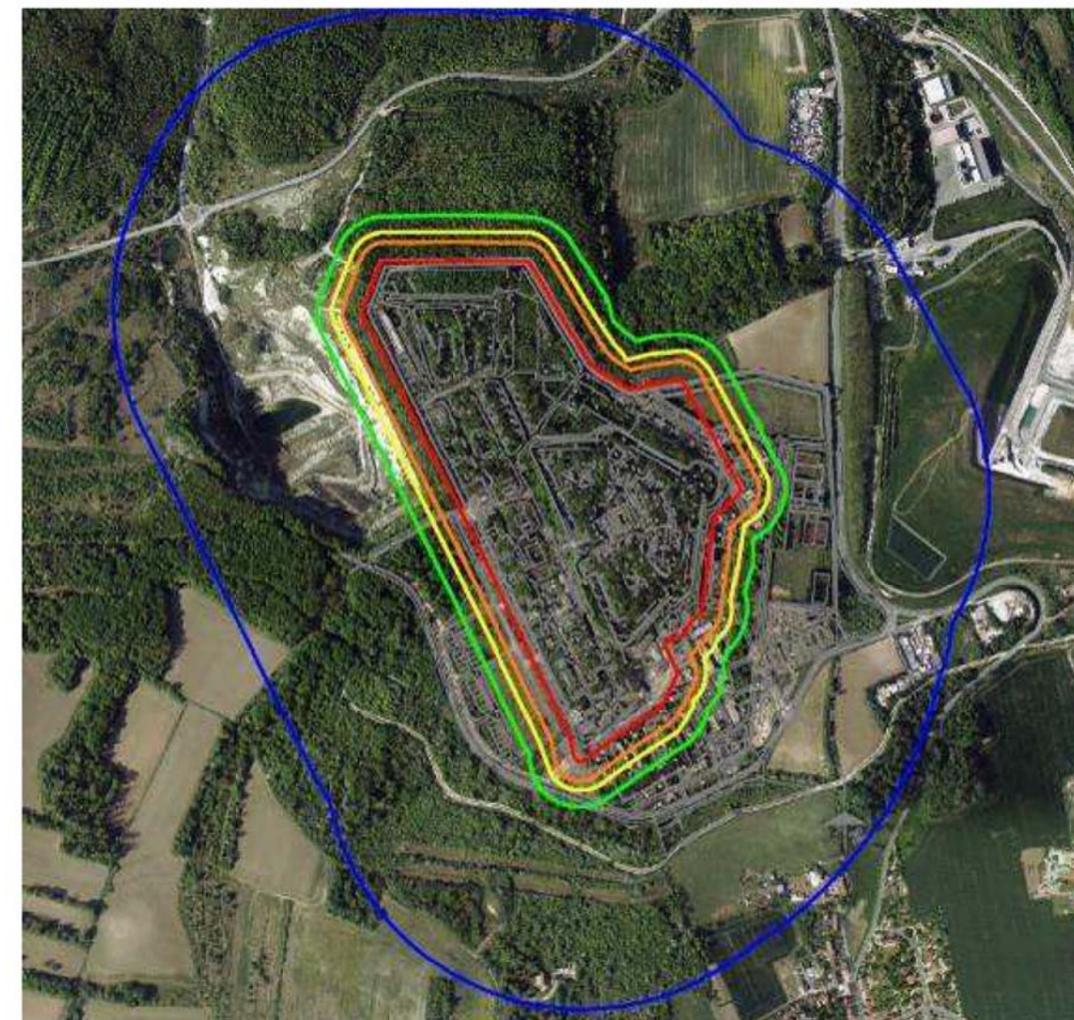
Type d'installation Désignation de l'activité	Commune	Classement au sens de l'arrêté du 12 septembre 2011
Paroisse	Courtry	c3 ou c4 *
Association culturelle « renaissance et culture »	Courtry	c3 ou c4 **
Hôtel de ville	Courtry	c3 ou c4 **
Complexe sportif	Courtry	c3 ou c4 **

\* durant les cérémonies religieuses

\*\* pendant un événement rassemblant de personnes, tels que les mariages, les tournois sportifs, etc....



Exemple de zone d'effet lors du stockage dormant enterré de munition de famille 2 non déplaçable, enterré sous 1m, depuis les limites de l'emprise



Zones d'effets :	
<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Z1 10 m
<span style="border: 1px solid orange; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Z2 40 m
<span style="border: 1px solid yellow; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Z3 56 m
<span style="border: 1px solid green; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Z4 80 m
<span style="border: 1px solid blue; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>	Z <sub>LP</sub> 400 m



### 13.3.11. Transport d'explosifs pour la destruction

Opération de transport d'explosif pour la destruction						PE1*
Configuration 2.5kg Eq. TNT	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	
	7	11	21	30	60	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
Paroisse (Courtry)	c4	590 m	Z1p	HZD		Conforme
	c3		Z3			
Association culturelle « renaissance et culture » (Courtry)	c4	670 m	Z1p	HZD		Conforme
	c3		Z3			
Hôtel de ville (Courtry)	c4	675 m	Z1p	HZD		Conforme
	c3		Z3			
Complexe sportif (Courtry)	c4	800 m	Z1p	HZD		Conforme
Placoplatre (Vaujours)	c3	580 m	Z3	HZD		Conforme
Bois de Bernouille (Coubron)	c2	840 m	Z1	HZD		Conforme
Habitation (Commune de Courtry)	c3	350 m	Z3	HZD		Conforme
Fourrière (Vaujours)	c3	440 m	Z3	HZD		Conforme
SITA (Villeparisis)	c3	350 m	Z3	HZD		Conforme
Habitation isolées (Courtry) rep J	c2	340 m	Z1	HZD		Conforme
Habitation isolées (Courtry) rep K	c2	680 m	Z1	HZD		Conforme



Opération de transport d'explosif pour la destruction						PE1*
Configuration 2.5kg Eq. TNT	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	
	7	11	21	30	60	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
RD 603	b3	540 m	Z3	HZD		Conforme
Départementale 84	b3	190 m	Z3	HZD		Conforme
Départementale 86	b3	630 m	Z3	HZD		Conforme
Départementales 129 et 84A1	b3	96 m	Z3	HZD		Conforme
GR14A	b2	190 m	Z1	HZD		Conforme



### 13.3.12. Déconstruction des caniveaux souillés d'explosifs

Opération de déconstruction des caniveaux souillés d'explosifs						PE2
Configuration retenue 155mm en terrain nu	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	40	100	180	800	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
Paroisse (Courtry)	c4	590 m	HZD	ZLP		Non-conforme – pas d'opération à moins de 210m de limite d'emprise / Installation
	c3		ZLP			Conforme
Association culturelle « renaissance et culture » (Courtry)	c4	670 m	HZD	ZLP		Non-conforme – pas d'opération à moins de 130m de limite d'emprise / Installation
	c3		ZLP			Conforme
Hôtel de ville (Courtry)	c4	675 m	HZD	ZLP		Non-conforme – pas d'opération à moins de 125m de limite d'emprise / Installation
	c3		ZLP			Conforme
Complexe sportif (Courtry)	c4	800 m	HZD	HZD		Conforme
Placoplatre (Vaujours)	c3	580 m	ZLP	ZLP		Conforme
Bois de Bernouille (Coubron)	c2	840 m	Z4	HZD		Conforme
Habitation (Commune de Courtry)	c3	350 m	ZLP	ZLP		Conforme
Fourrière (Vaujours)	c3	440 m	ZLP	ZLP		Conforme
SITA (Villeparisis)	c3	350 m	ZLP	ZLP		Conforme



Opération de déconstruction des caniveaux souillés d'explosifs						PE2
Configuration retenue 155mm en terrain nu	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	40	100	180	800	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
Habitation isolées (Courtry) rep J	c2	340 m	Z4	ZLP		Conforme
Habitation isolées (Courtry) rep K	c2	680 m	Z4	ZLP		Conforme
RD 603	b3	540 m	ZLP	ZLP		Conforme
Départementale 84	b3	190 m	ZLP	ZLP		Conforme
Départementale 86	b3	630 m	ZLP	ZLP		Conforme
Départementales 129 et 84A1	b3	96 m	ZLP	Z3		Non-conforme – pas d'opération à moins de 84m de limite d'emprise / Installation, sans arrêté de fermeture
GR14A	b2	190 m	Z4	ZLP		Conforme

Sur la base du classement des installations présentées en page 47 :

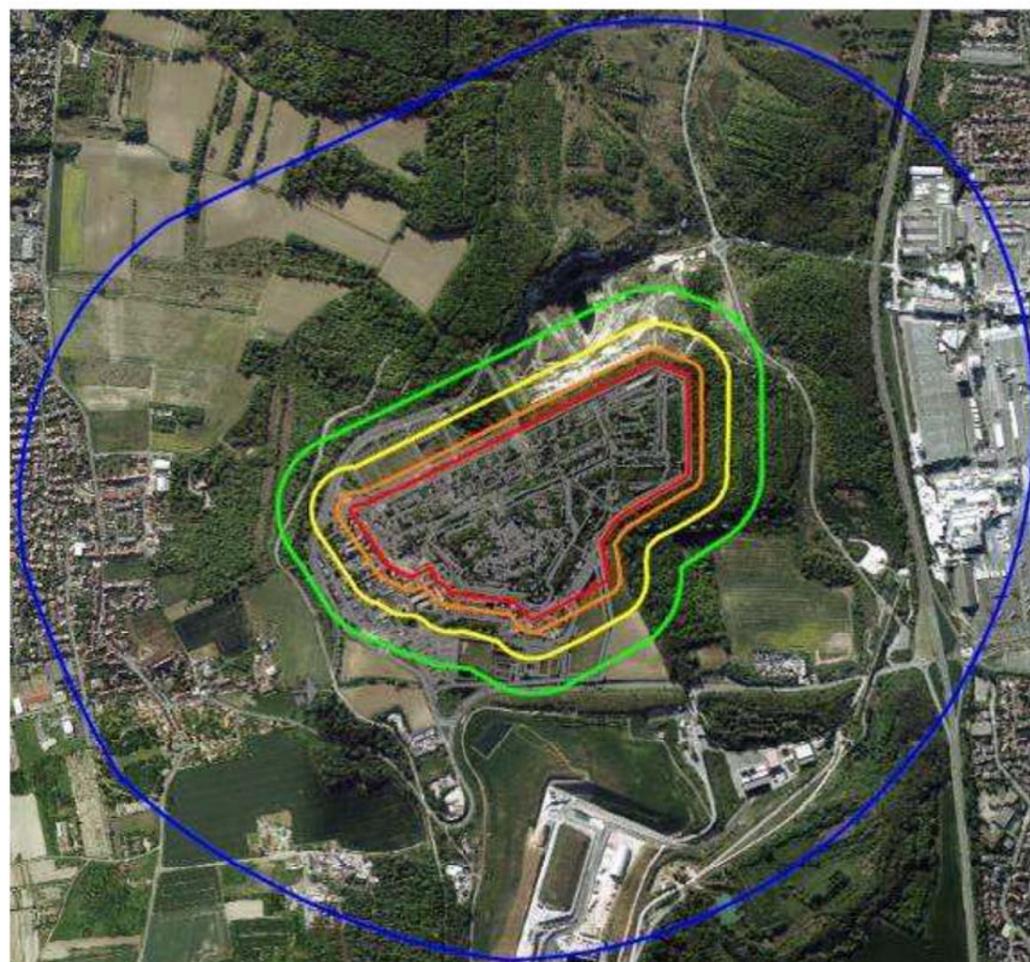
Type d'installation Désignation de l'activité	Commune	Classement au sens de l'arrêté du 12 septembre 2011
Paroisse	Courtry	c3 ou c4 *
Association culturelle « renaissance et culture »	Courtry	c3 ou c4 **
Hôtel de ville	Courtry	c3 ou c4 **
Complexe sportif	Courtry	c3 ou c4 **

\* durant les cérémonies religieuses

\*\* pendant un événement rassemblant de personnes, tels que les mariages, les tournois sportifs, etc....



Exemple de zone d'effet lors de la déconstruction de caniveaux souillés d'explosifs, depuis les limites de l'emprise



Zones d'effets :	
<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z1 10 m
<span style="border: 1px solid orange; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z2 40 m
<span style="border: 1px solid yellow; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z3 100 m
<span style="border: 1px solid green; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z4 180 m
<span style="border: 1px solid blue; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z <sub>LP</sub> 800 m



### 13.3.13. Préparation à la destruction

Opération de préparation à la destruction						PE2
Configuration retenue 155mm en terrain nu	Zones d'effets en mètres					Z <sub>LP</sub>
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	40	100	180	800	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
Paroisse (Courtry)	c4	590 m	HZD	ZLP		Non-conforme – pas d'opération à moins de 210m de limite d'emprise / Installation
	c3		ZLP			Conforme
Association culturelle « renaissance et culture » (Courtry)	c4	670 m	HZD	ZLP		Non-conforme – pas d'opération à moins de 130m de limite d'emprise / Installation
	c3		ZLP			Conforme
Hôtel de ville (Courtry)	c4	675 m	HZD	ZLP		Non-conforme – pas d'opération à moins de 125m de limite d'emprise / Installation
	c3		ZLP			Conforme
Complexe sportif (Courtry)	c4	800 m	HZD	HZD		Conforme
Placoplatre (Vaujourn)	c3	580 m	ZLP	ZLP		Conforme
Bois de Bernouille (Coubron)	c2	840 m	Z4	HZD		Conforme
Habitation (Commune de Courtry)	c3	350 m	ZLP	ZLP		Conforme
Fourrière (Vaujourn)	c3	440 m	ZLP	ZLP		Conforme
SITA (Villeparisis)	c3	350 m	ZLP	ZLP		Conforme



Opération de préparation à la destruction					PE2	
Configuration retenue 155mm en terrain nu	Zones d'effets en mètres					
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z <sub>LP</sub>	
	10	40	100	180	800	
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 12 septembre 2011
			Minimale exigée	Calculée en terrain nu	Obtenue avec écran	
Habitation isolées (Courtry) rep J	c2	340 m	Z4	ZLP		Conforme
Habitation isolées (Courtry) rep K	c2	680 m	Z4	ZLP		Conforme
RD 603	b3	540 m	ZLP	ZLP		Conforme
Départementale 84	b3	190 m	ZLP	ZLP		Conforme
Départementale 86	b3	630 m	ZLP	ZLP		Conforme
Départementales 129 et 84A1	b3	96 m	ZLP	Z3		Non-conforme – pas d'opération à moins de 84m de limite d'emprise / Installation, sans arrêté de fermeture
GR14A	b2	190 m	Z4	ZLP		Conforme

Sur la base du classement des installations présentées en page 47 :

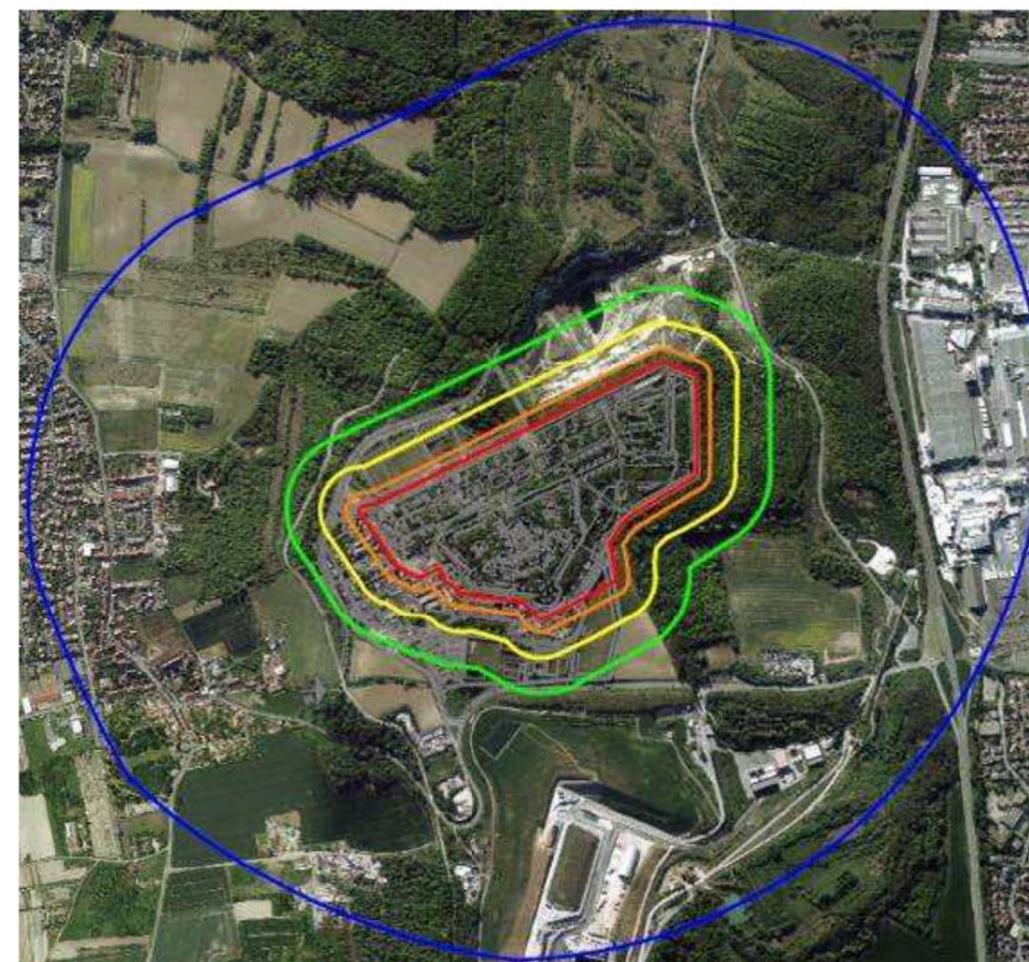
Type d'installation Désignation de l'activité	Commune	Classement au sens de l'arrêté du 12 septembre 2011
Paroisse	Courtry	c3 ou c4 *
Association culturelle « renaissance et culture »	Courtry	c3 ou c4 **
Hôtel de ville	Courtry	c3 ou c4 **
Complexe sportif	Courtry	c3 ou c4 **

\* durant les cérémonies religieuses

\*\* pendant un événement rassemblant de personnes, tels que les mariages, les tournois sportifs, etc....



Exemple de zone d'effet lors de la déconstruction de caniveaux souillés d'explosifs, depuis les limites de l'emprise



Zones d'effets :	
<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z1 10 m
<span style="border: 1px solid orange; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z2 40 m
<span style="border: 1px solid yellow; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z3 100 m
<span style="border: 1px solid green; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z4 180 m
<span style="border: 1px solid blue; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span>	Z <sub>LP</sub> 800 m



### 13.3.14. Destruction

Opération de destruction						Ptir
Configuration retenue 11.5kg Eq. TNT Camouflet maximal	Périmètre de sécurité					
	Périmètre de sécurité ≥ Z5 souffle					
	100m					
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 20 avril 2007
			Minimale exigée	Calculée avec camouflet de 4m	Obtenue avec écran	
Paroisse (Courtry)	c4	590 m	HPS	HPS		Conforme
	c3		HPS			
Association culturelle « renaissance et culture » (Courtry)	c4	670 m	HPS	HPS		Conforme
	c3		HPS			
Hôtel de ville (Courtry)	c4	675 m	HPS	HPS		Conforme
	c3					
Complexe sportif (Courtry)	c4	800 m	HPS	HPS		Conforme
Placoplatre (Vaujours)	c3	580 m	HPS	HPS		Conforme
Bois de Bernouille (Coubron)	c2	840 m	HPS	HPS		Conforme
Habitation (Commune de Courtry)	c3	350 m	HPS	HPS		Conforme
Fourrière (Vaujours)	c3	440 m	HPS	HPS		Conforme
SITA (Villeparisis)	c3	350 m	HPS	HPS		Conforme
Habitation isolées (Courtry) rep J	c2	340 m	HPS	HPS		Conforme



Opération de destruction						Ptir
Configuration retenue 11.5kg Eq. TNT Camouflet maximal	Périmètre de sécurité					
	Périmètre de sécurité ≥ Z5 souffle					
	100m					
Emplacements et installations receveurs						
Désignation de l'emplacement ou de l'installation	Classement Arrêté	Eloignement en mètre	Zone d'effets			Conformité à l'Arrêté du 20 avril 2007
			Minimale exigée	Calculée avec camouflet de 4m	Obtenue avec écran	
Habitation isolées (Courtry) rep K	c2	680 m	HPS	HPS		Conforme
RD 603	b3	540 m	HPS	HPS		Conforme
Départementale 84	b3	190 m	HPS	HPS		Conforme
Départementale 86	b3	630 m	HPS	HPS		Conforme
Départementales 129 et 84A1	b3	96 m	Z5	HPS		Non-conforme – pas d'opération à moins de 4m de limite d'emprise / Installation, sans arrêté de fermeture
GR14A	b2	190 m	HPS	HPS		Conforme

Sur la base du classement des installations présentées en page 47 :

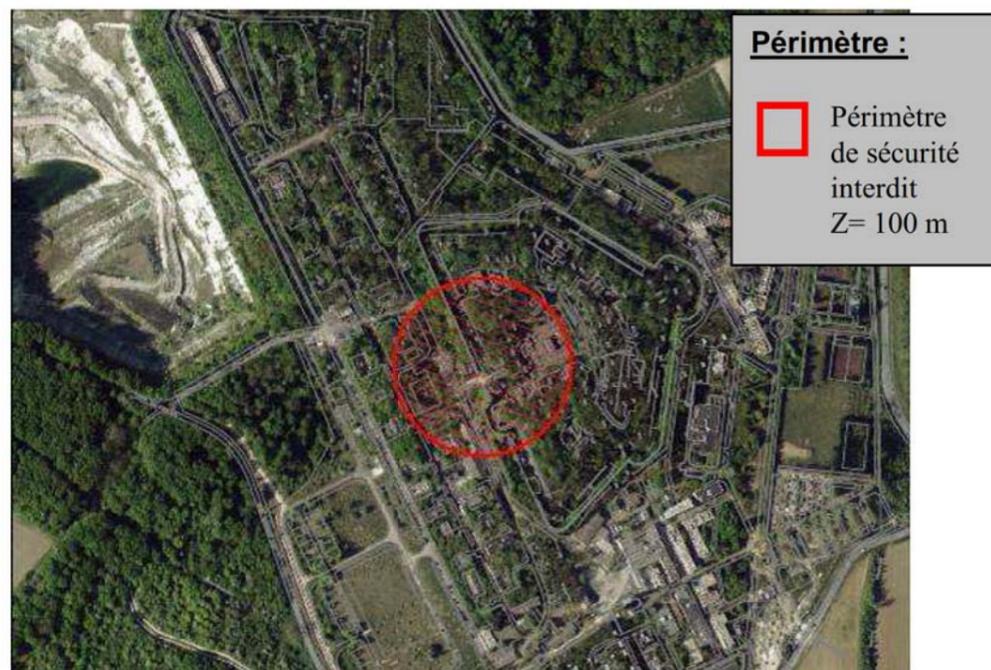
Type d'installation Désignation de l'activité	Commune	Classement au sens de l'arrêté du 12 septembre 2011
Paroisse	Courtry	c3 ou c4 *
Association culturelle « renaissance et culture »	Courtry	c3 ou c4 **
Hôtel de ville	Courtry	c3 ou c4 **
Complexe sportif	Courtry	c3 ou c4 **

\* durant les cérémonies religieuses

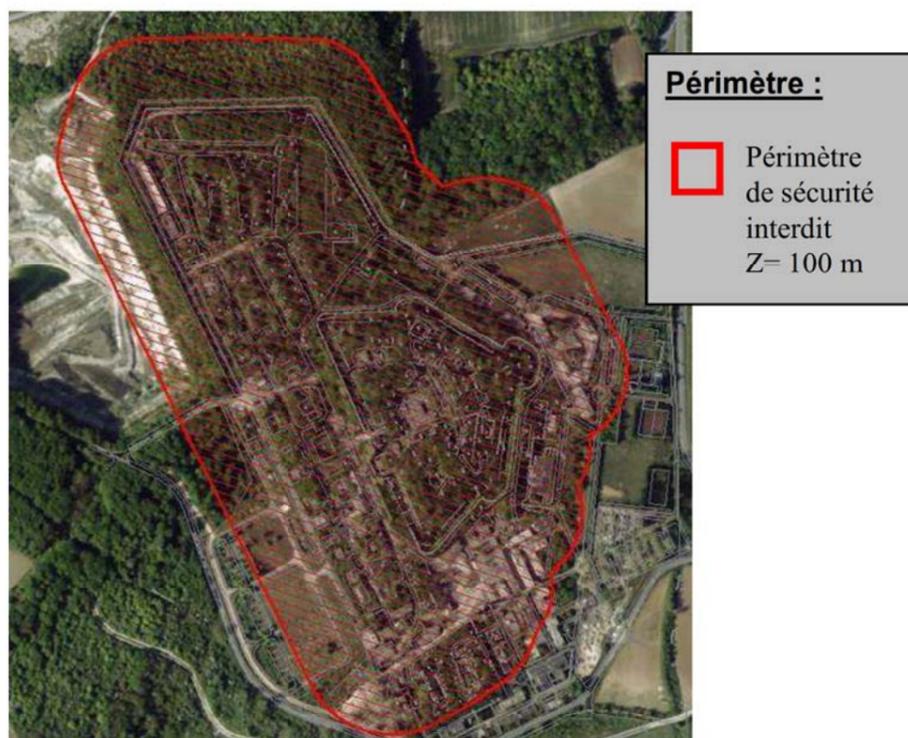
\*\* pendant un événement rassemblant de personnes, tels que les mariages, les tournois sportifs, etc....



Exemple de périmètre de sécurité lors de la destruction d'une munition non déplaçable :



Courbe enveloppe des périmètres de sécurité lors de la destruction d'une munition non déplaçable :



## 14. ANALYSE DES CONFORMITES

### 14.1. Analyse de conformité au décret n°2005-1325 d u 26 octobre 2005 modifié par le décret 2010-1260 du 22 octobre 2010

CHAPITRE I DISPOSITIONS GENERALES			
Section 1 Champ d'application			
Article 1	Champ d'application	Conforme	
Article 2	Opérations non couvertes	Conforme	
Article 3	Opérations couvertes	Conforme	
Article 4	Désignation du chargé de sécurité pyrotechnique Désignation du responsable de chantier	Conforme	
Section 2 L'étude de sécurité pyrotechnique			
Article 5	Objectifs de l'ESP	Conforme	
Article 6	Structure de l'ESP	Conforme	
Article 7	Signalisation des secteurs de travail Masses maximales et conditions de stockage des matières pyrotechniques	Conforme	
Article 8	PV de consultation du CHSCT joint à l'ESP Approbation Directe après avis IPE Début des travaux après approbation de l'ESP ESP transmise au médecin du travail de l'entreprise	Conforme	Absence de CHSCT présentation de l'avis du délégué du personnel de la société PYROTECHNIS
Section 3 Le maître d'ouvrage et le chargé de sécurité pyrotechnique			
Article 9	Déclaration au Préfet des dates d'intervention sur le chantier	Conforme	
Article 10	Qualifications et moyens de l'entreprise choisie, et compétence du chargé de sécurité pyrotechnique	Conforme	
Article 11	Implication du chargé de sécurité pyrotechnique à toutes les phases de dépollution du chantier	Conforme	
Article 12	Chantier ouvert à l'intérieur ou à côté d'établissements	Conforme	
Article 13	Fonctions du chargé de sécurité pyrotechnique	Conforme	
Article 14	Vérification du niveau des connaissances requises	Conforme	

Section 4 Le chef d'entreprise et le responsable du chantier			
Article 15	Le chef de l'entreprise titulaire du marché est responsable du respect des règles de sécurité	Conforme	
Article 16	Elaboration et diffusion de l'ESP Consultation du CHSCT	Conforme	Avis du délégué du personnel de la société PYROTECHNIS
Article 17	Vêtements de travail et équipements appropriés	Conforme	



Article 18	Elaboration et diffusion du plan de secours	Conforme	Rédigé avant le démarrage des travaux
Article 19	Modes opératoires Elaboration et transmission des consignes de sécurité pyrotechniques au chargé de sécurité pyrotechnique, aux chefs d'établissement et aux coordonnateurs	Conforme	

CHAPITRE II PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DE SECURITE			
Section 1 Consignes de sécurité			
Article 20	Consigne générale de sécurité	Conforme	
Article 21	Consignes relatives à chaque famille de produit	Conforme	
Article 22	Consignes particulières des postes de travail	Conforme	
Article 23	Diffusion des consignes aux opérateurs du chantier de dépollution pyrotechnique	Conforme	
Section 2 Conditions d'emploi			
Article 24	Surveillance médicale renforcée	Conforme	
Article 25	Mode de rémunération des travailleurs	Conforme	
Article 26	Habilitation du personnel par le chef d'entreprise	Conforme	
Section 3 Règles d'accès, de stockage et de circulation			
Article 27	Règles d'accès au chantier Règle de surveillance permanente	Conforme	
Article 28	Réservation d'emplacements distincts pour les stockages, les opérations pyrotechniques, les opérations non pyrotechniques, la circulation, les zones de replis, les locaux	Conforme	
Article 29	Distances d'isolement	Conforme	
Article 30	Règles de circulation, de conception des moyens de transport	Conforme	
Section 4 Matériels et produits utilisés			
Article 31	Conception des outillages utilisés	Conforme	
Article 32	Compatibilité des matériels utilisés	Conforme	
Article 33	Entretien des abords immédiats	Conforme	Les abords sont entretenus
Article 34	Impact sur le personnel et l'environnement de la présence de réseaux aériens et enterrés Proximité des canalisations et matériels électriques Injection de courant, rayonnement électromagnétique	Sans objet	
Article 35	Emploi des matériels électriques	Conforme	
Section 5 Manipulation de substances toxiques			
Article 36	Dispositifs de transport et de stockage	Conforme	
Article 37	Tri et conditionnement des déchets constitués de matières explosives	Conforme	
Article 38	Destruction des dispositifs d'amorçage ou d'allumage	Conforme	
Section 6 Dispositions finales			
Article 39	Alarme en cas d'accident	Conforme	
Article 40	Concours de l'IPE	Conforme	
Article 41	Application	Conforme	



#### 14.2. Analyse de conformité à l'arrêté du 12 septembre 2011 fixant les règles de détermination des distances d'isolement relatives au chantier de dépollution pyrotechnique

Section 1 Généralités			
Article 1	Champ d'application	Conforme	
Article 2	Distances à maintenir entre les différents postes de travail du chantier	Conforme	
Section 2 Risques à prévoir			
Article 3	A – Zones de danger Etude des zones de danger	Conforme	
Article 4	B – Probabilité d'accident pyrotechnique Niveau de probabilité alloué aux opérations	Conforme	
Article 5	C – Evaluation des risques pyrotechniques Evaluation pour chaque poste de travail	Conforme	
Section 3 Risques maximaux admissibles en zone dangereuse à l'intérieur du chantier			
Article 6	A – Inventaire des installations à protéger Classement « a <sub>i</sub> » des installations	Conforme	
Article 7	B – Règles d'implantation des installations Examen de l'implantation des installations	Conforme	
Section 4 Risques maximaux admissibles en zone dangereuse à l'extérieur du chantier			
Article 8	Evaluation des risques admissibles	Conforme	
Article 9	Etablissement d'un plan d'implantation des installations	Conforme	
Article 10	Mise en application de l'arrêté	Conforme	



**14.3. Analyse de conformité à l'arrêté du 23 janvier 2006 fixant le niveau des connaissances requises et les aptitudes médicales pour les personnes exerçant les fonctions de chargé de sécurité pyrotechnique, de responsable de chantier et pour les personnes appelées à exécuter les opérations de dépollution pyrotechnique**

Article 1	Champ d'application	Conforme	
Article 2	Niveau de qualification des personnels	Conforme	
Article 3	Habilitation selon article 26 du décret 2005-1325 modifié	Conforme	
Article 4	Expérience professionnelle supérieure à 3 ans	Conforme	
Article 5	Niveau de probabilité des travaux confiés à un aide-opérateur	Conforme	
Article 6	Formation permanente	Conforme	
Article 7	Connaissances du responsable de chantier	Conforme	
Article 8	Connaissances du chargé de sécurité pyrotechnique	Conforme	
Article 9	Mise en application de l'arrêté	Conforme	
Annexe 1	Connaissances requises	Conforme	Instruction en cours au sein de l'entreprise et mise en place de formation par des experts extérieurs
Annexe 2	Recommandations aux médecins du travail chargés de la surveillance médicale des personnels effectuant des opérations de dépollution pyrotechnique	Conforme	



**15. PROCES-VERBAL DES CHSCT**

L'avis du délégué du personnel PYROTECHNIS est joint à l'exemplaire de cette ESP lors de la remise pour demande d'avis.

Un PV de présentation de cette ESP aux instances représentatives de toutes les sociétés du groupement joint à cette ESP.

Un PV de présentation de cette ESP aux instances représentatives de PLACOPLATRE est joint à cette ESP.



## 16. CONCLUSION

Compte tenu des opérations envisagées et des mesures de sécurité adoptées, il ressort que cette activité est réalisée selon les dispositions techniques du décret n°2005-1325 du 26 octobre 2005 modifié et ses textes associés.

Toute évolution de l'un des facteurs pris en compte dans l'étude initiale approuvée, entraînera un arrêt immédiat des opérations. Elle sera communiquée à l'autorité compétente en matière d'inspection du travail qui statuera sur une éventuelle modification et sur l'actualisation de la présente étude de sécurité pyrotechnique.

Si à l'issue de cette analyse de sécurité, l'évolution s'avère non notable, les opérations reprendront après prise en compte de l'évolution dans les documents de sécurité du chantier :

- étude de sécurité pyrotechnique,
- documents opératoires,
- consignes de sécurité,
- consignes particulières et formation du personnel.

Si à l'issue de cette analyse de sécurité, l'évolution s'avère notable, les travaux ne pourront reprendre qu'après avis par l'inspection du travail compétente d'une nouvelle étude de sécurité pyrotechnique.

## 1. ANNEXE 1 : PV DES CHSCT

## 2. ANNEXE 2 : Arrêté du 12 septembre 2011

## 3 Annexe 3 : fiche de destruction de munition et d'explosifs

## 4 Annexe 4 : fiche de poste réparation en cas de raté de tir

## 5 Annexe 5 : exemple d'attestation de dépollution



**Siège social**

40, rue Moreau Duchesne  
77910 Varreddes

 01 64 33 18 29



**Bureau de Coulommiers**

87, Avenue Jehan de Brie  
77120 Coulommiers

 01 64 03 02 05



**Bureau de La Ferté-sous-Jouarre**

64, rue Pierre Marx  
77260 La Ferté-sous-Jouarre

 01 60 22 02 38



**Bureau de Crépy-en-Valois**

2, bis rue Louis Armand  
60800 Crépy-en-Valois

 03 44 59 10 81

[environnement@cabinet-greuzat.com](mailto:environnement@cabinet-greuzat.com)  
<http://www.cabinet-greuzat.com>

