

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DU TRAVAIL, DE L'EMPLOI ET DE LA SANTÉ

Arrêté du 12 septembre 2011 fixant les règles de détermination des distances d'isolement relatives aux chantiers de dépollution pyrotechnique

NOR : ETST1119510A

Le ministre de la défense et des anciens combattants, le ministre de l'intérieur, de l'outre-mer, des collectivités territoriales et de l'immigration et le ministre du travail, de l'emploi et de la santé,

Vu le livre I^{er} de la quatrième partie du code du travail, notamment l'article L. 4111-6 ;

Vu le décret n° 2005-1325 du 26 octobre 2005 modifié relatif aux règles de sécurité applicables lors des travaux réalisés dans le cadre d'un chantier de dépollution pyrotechnique ;

Vu 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 du chantier pyrotechnique et pour les personnes appelées à exécuter les opérations de dépollution pyrotechnique ;

Vu l'avis du conseil d'orientation des conditions de travail du 17 juin 2011 ;

Vu l'avis de la commission consultative d'évaluation des normes en date du 7 juillet 2011,

Arrêtent :

Section 1

Généralités et définitions

Art. 1^{er}. – Le présent arrêté s'applique à toutes les opérations de dépollution pyrotechnique visées à l'article 1^{er} du décret du 26 octobre 2005 susvisé.

Il fixe les règles à observer, conformément aux dispositions de l'article 29 du décret du 26 octobre 2005 modifié susvisé, pour la détermination des distances d'isolement à maintenir entre les zones de présence de travailleurs du chantier de dépollution, d'une part, et entre ces zones de présence de travailleurs et les installations avoisinantes, d'autre part.

Art. 2. – I.I. – Ces distances d'isolement traduisent les implantations maximum admissibles pour les travailleurs du chantier, d'une part, pour les installations avoisinantes au chantier, d'autre part, vis-à-vis du risque que présentent les activités pyrotechniques mentionnées à l'article 1^{er} du décret du 26 octobre 2005 susvisé.

Ce risque est calculé en fonction des critères suivants :

1. La gravité des effets de cet événement.
2. La probabilité d'exposition à cet événement :
 - 2.1. La probabilité intrinsèque d'un événement pyrotechnique ;
 - 2.2. Le taux de présence dans les zones d'effets.

I.II. – Aux fins du présent arrêté, il faut entendre :

Par événement pyrotechnique une explosion, combustion ou décomposition de matières ou objets explosifs non contrôlés.

Par siège exposant chaque emplacement du chantier de dépollution pyrotechnique, situé en plein air ou dans un local, où des matières ou objets explosifs sont présents ou susceptibles d'être présents.

Par zone de présence de travailleurs chaque emplacement du chantier de dépollution pyrotechnique, situé en plein air ou dans des locaux, où des travailleurs sont présents ou susceptibles d'être présents.

Par installation avoisinante chaque lieu possible d'activités humaines situé dans l'environnement du chantier de dépollution pyrotechnique et appartenant ou non à l'établissement dans lequel se situe ce chantier.

Les zones de présence des travailleurs et les installations avoisinantes constituent des « sièges exposés ».

Art. 3. – L'étude de sécurité pyrotechnique prévue à l'article 3 du décret n° 2005-1325 du 26 octobre 2005 susvisé détermine pour chaque siège exposant :

1. Les zones d'effets déterminées conformément à l'article 4 du présent arrêté. L'efficacité des dispositifs de protection ou de confinement des effets d'un événement pyrotechnique est justifiée par un dossier technique de conception contenant tous les éléments justificatifs théoriques ou expérimentaux ;

2. La probabilité d'exposition à un événement pyrotechnique telle que définie à l'article 5. Si le traitement de la munition implique de lever certaines hypothèses au cours du processus de mise au jour et d'identification, l'étude de sécurité pyrotechnique présente les différentes options de travail possibles ;

3. Le risque quantifié résultant pour chaque siège exposé déterminé conformément à l'article 6 ;

4. Les mesures prises pour éviter l'aggravation d'un événement pyrotechnique par « effet domino ».

L'étude de sécurité justifie le choix du mode de destruction des munitions, le dimensionnement des dispositifs de réduction des effets et l'étendue du périmètre de sécurité dans lequel toute présence est interdite pendant la phase de destruction proprement dite.

Section 2

Evaluation du risque

A. – Zones d'effets

Art. 4. – Chaque siège exposant se trouve à l'origine de zones d'effets en cas d'événement pyrotechnique. Ces zones d'effets sont réparties en cinq classes de gravité définies dans le tableau suivant :

Désignation de la zone	Z1	Z2	Z3	Z4	Z _{LP} (limite des projections)	
Dommages prévisibles aux personnes	Extrêmement graves (zone des blessures mortelles dans plus de 50% des cas)	Très graves (zone des blessures mortelles dans plus de 5% des cas)	Graves (zone des blessures mortelles dans plus de 1% des cas)	Significatifs (zone des blessures mortelles dans moins de 1% des cas)	Faible probabilité d'atteinte par des projections dangereuses (moins de 1%)	
Dégâts prévisibles aux biens	Très importants	Importants	Moyens	Légers	Très légers	
Rayons des Zi et seuils de létalité associés		R1 50%	R2 5%	R3 1%	R4 0,3%	RLP <10⁷

Les rayons de ces zones sont évalués en prenant en considération les propriétés explosives particulières des matières ou objets présents ou susceptibles d'être présents dans chaque siège exposant et en tenant compte des dispositions de protection envisagées et des conditions existantes susceptibles de réduire ou d'aggraver le danger.

Les rayons de ces zones, en fonction de configurations génériques, sont définis à l'annexe I du présent arrêté.

B. – Probabilité d'exposition à un événement pyrotechnique

Art. 5. – La probabilité d'exposition à un événement pyrotechnique est estimée pour chaque siège exposé.

Les degrés de probabilité, désignés PE1*, PE1, PE2, PE3, PE4, PE5, sont définis en fonction des fréquences annuelles suivantes :

PE1*	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5
Situation théoriquement possible mais jamais constatée Correspond à une fréquence annuelle $\leq 10^{-5}$	Situation extrêmement rare Correspond à une fréquence annuelle $10^{-5} < \leq 10^{-4}$	Situation très rare Correspond à une fréquence annuelle $10^{-4} < \leq 10^{-3}$	Situation rare Correspond à une fréquence annuelle $10^{-3} < \leq 10^{-2}$	Situation assez fréquente Correspond à une fréquence annuelle $10^{-2} < \leq 10^{-1}$	Situation fréquente Correspond à une fréquence annuelle $> 10^{-1}$

Ces probabilités d'exposition sont calculées en multipliant les valeurs suivantes :

1. La probabilité intrinsèque de l'événement pyrotechnique. Cette probabilité dépend notamment de la nature de la munition, de son état de conservation, de son accessibilité, de la présence ou non de système d'amorçage sur la munition et du type d'opération effectuée. 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 susvisé. Un tableau des probabilités (P1 à P5) figure à l'annexe II. Des probabilités plus faibles pourront être proposées si elles s'appuient sur des avancées technologiques dûment qualifiées.

2. Le taux de présence dans les zones d'effets d'une opération susceptible d'être à l'origine de l'événement pyrotechnique. Un dossier justificatif du taux de présence est joint à l'étude de sécurité pyrotechnique.

Des lignes directrices pour le calcul de la probabilité d'exposition figurent à l'annexe III.

C. – Evaluation du risque pyrotechnique

Art. 6. – Le risque annuel auquel est exposé un travailleur ou une installation au danger d'un siège exposant est défini comme le produit des valeurs suivantes :

1. La gravité des effets de l'événement pyrotechnique définie à l'article 4 du présent arrêté ;
2. La probabilité d'exposition à cet événement définie à l'article 5.

La combinaison de ces deux valeurs détermine la matrice d'implantation définie à l'article 8.

D. – Inventaire des zones de présence de travailleurs et des installations à protéger

Art. 7. – Le tableau suivant définit les différentes zones de présence de travailleurs du chantier qui sont exposées aux effets d'un événement pyrotechnique qui se produirait sur un siège exposant.

TRAVAILLEURS À L'INTÉRIEUR DU CHANTIER	
Caractéristiques de chaque emplacement de travail	Symbole de classement
Zone de présence de travailleurs, ainsi que sa voie d'accès, qui interviennent sur le siège exposant considéré	t1
Zone de présence de travailleurs, ainsi que sa voie d'accès, qui interviennent sur un autre siège exposant et non classée « t1 »	t2
Zone de présence de travailleurs n'effectuant pas de travaux pyrotechniques	t3

Le tableau suivant définit les différentes catégories d'installations avoisinantes intérieures à l'établissement d'accueil, qui sont exposées aux effets d'un événement pyrotechnique qui se produirait sur un siège exposant.

INSTALLATIONS AVOISINANTES INTÉRIEURES à l'établissement où se situe le chantier	
Caractéristiques de chaque catégorie d'installation	Symbole de classement
Installation pyrotechnique et voies de circulation intérieures les desservant	a2
Bâtiments et locaux non pyrotechniques et voies d'accès non classées « a2 »	a3
Installations industrielles, commerciales ou agricoles ou locaux habités ou fréquentés qui ne sont pas nécessairement liés à l'établissement. Installations non enterrées d'alimentation ou de distribution d'eau, d'énergie	a4
Lieux de grands rassemblements de personnes (stades, lieux du culte, marchés, écoles, hôpitaux, etc.), agglomérations denses, immeubles de grande hauteur ou formant mur rideau, lieux de séjour de personnes vulnérables	a5

Le tableau suivant définit les différentes catégories d'installations avoisinantes extérieures à l'établissement qui sont exposées aux effets d'un événement pyrotechnique qui se produirait sur un siège exposant.

INSTALLATIONS AVOISINANTES EXTÉRIEURES à l'établissement d'accueil		
Type d'installation	Caractéristiques de chaque catégorie d'installations	Symbole de classement
Voies de circulation (*)	Voies peu fréquentées où le trafic est inférieur ou égal à 200 véhicules par jour	b1
	Voies fréquentées où le trafic est compris entre 200 et 2 000 véhicules par jour	b2
	Voies très fréquentées où le trafic dépasse 2 000 véhicules par jour	b3
Constructions ou emplacements	Constructions non habitées peu fréquentées (abris de jardin, hangars agricoles, etc.)	c1
	Locaux habités ou fréquentés liés à l'établissement ou habitations isolées	c2
	Installations industrielles, commerciales ou agricoles ou locaux habités ou fréquentés Installations non enterrées d'alimentation ou de distribution d'eau, d'énergie (**)	c3
	Lieux de grands rassemblements de personnes (stades, lieux du culte, marchés, écoles, hôpitaux, etc.), agglomérations denses, immeubles de grande hauteur ou formant mur rideau, lieux de séjour de personnes vulnérables	c4
(*) Les voies ferrées et fluviales seront traitées par équivalence de trafic. (**) L'étude de sécurité devra également évaluer les risques de dommages aux réseaux enterrés situés à proximité des installations pyrotechniques, à l'intérieur ou à l'extérieur du chantier.		

Section 3

Risques maximaux admissibles en zone dangereuse*A. – Règles d'implantation des zones de présence de travailleurs et des installations*

Art. 8. – Le risque annuel maximum, tel que défini à l'article 6, admissible selon la catégorie de la zone de présence de travailleurs ou de l'installation exposée aux effets d'un événement pyrotechnique est fixé comme suit :

RISQUE ANNUEL MAXIMUM ADMISSIBLE pour les différentes catégories de zones de présence de travailleurs et d'installations							
<10 ⁻⁷	<10 ⁻⁶	<10 ⁻⁵	<10 ⁻⁴	<10 ⁻³	<10 ⁻²	<10 ⁻¹	>10 ⁻¹
a5 c4	a4 b3 c3	t3 a3 a2 b2 c2	t2 b1 c1	t1			

Ce tableau se traduit par la matrice des possibilités d'implantations suivante :

Zones d'effets	PROBABILITÉ D'EXPOSITION À UN ÉVÉNEMENT 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 _P	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

Cette matrice prend en compte, pour chaque cas, la gravité maximum associée à chaque zone d'effets et la probabilité maximum associée à chaque classe de probabilité d'exposition à un événement.

L'étude de sécurité visée à l'article 3 recherche les implantations les moins exposées.

Notamment, le nombre de personnes admises à se trouver dans les zones Z1 et Z2 ne devra pas dépasser cinq pour une probabilité annuelle d'exposition égale à PE2.

Les implantations de type a_i sont subordonnées à l'élaboration d'un protocole entre le chef du chantier et le chef de l'établissement d'accueil visant à formaliser la gestion de la sécurité pyrotechnique sur le site.

Art. 9. – Les limites des zones d'effets, ainsi que celles du périmètre de sécurité visé à l'article 3, sont reportées sur un plan du chantier concerné et de ses alentours. Sur ce plan figurent, en particulier, les implantations des sièges exposés situés dans ces zones. Chaque site exposant est reporté sur le plan de chantier avec ses zones d'effets.

B. – Dérogation pour des opérations particulières

Art. 10. – Les activités opérationnelles de défense peuvent nécessiter le maintien en fonctionnement de bâtiments ou locaux non pyrotechniques implantés dans les zones d'effets dangereux et dépourvus de lien avec l'opération de dépollution pyrotechnique. Dans ce cas, une dérogation aux dispositions de l'article 8 peut être demandée à titre exceptionnel.

Sur la demande du responsable du chantier désigné à l'article 16 du décret du 26 octobre 2005 susvisé, le maître d'ouvrage transmet aux autorités chargées d'approuver l'étude de sécurité pyrotechnique, conformément à l'article 8 du décret du 26 octobre 2005 susvisé, une demande de dérogation accompagnée de son avis, ainsi que de celui de l'autorité relevant du ministère de la défense concernée par l'activité opérationnelle visée et des mesures compensatoires prises. La demande d'approbation de l'étude de sécurité pyrotechnique modifiée est transmise concomitamment.

Les autorités chargées d'approuver l'étude de sécurité pyrotechnique se prononcent sur la demande de dérogation, après avoir pris l'avis de l'inspecteur de l'armement des poudres et explosifs.

Art. 11. – L'arrêté du 29 juin 2010 fixant les règles de détermination des distances d'isolement relatives aux chantiers de dépollution pyrotechnique est abrogé.

Art. 12. – Le directeur général du travail, le directeur central du service d'infrastructure de la défense et le directeur de la sécurité civile sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 12 septembre 2011.

*Le ministre du travail,
de l'emploi et de la santé,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur général du travail,
J.-D. COMBEXELLE*

*Le ministre de la défense
et des anciens combattants,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur adjoint
du cabinet civil et militaire,
J.-P. BODIN*

*Le ministre de l'intérieur,
de l'outre-mer, des collectivités territoriales
et de l'immigration,
Pour le ministre et par délégation :
Le directeur de la sécurité civile,
J.-P. KIHLE*

*A N N E X E S**A N N E X E I**DÉTERMINATION DES ZONES À RISQUE*

L'étendue des zones d'effets dépend essentiellement de la configuration du terrain, des moyens de protection mis en place et de la nature et, en particulier, des propriétés des matières et produits explosifs considérés.

Les tableaux ci-dessous présentent les rayons des zones d'effets définies au sens de l'article 4. Ils sont établis pour des munitions de référence dans des situations de type terrain nu, mais aussi en tenant compte des réductions de zones liées à la configuration de découverte de l'objet pyrotechnique, ainsi qu'à la mise en place de dispositifs de protection efficaces.

Ces zones d'effets sont globales et prennent en compte les effets liés au souffle, aux projections primaires et débris de cratère, au rayonnement thermique.

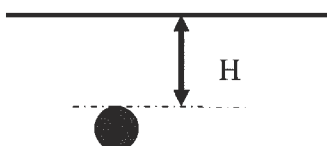
L'évaluation des zones d'effets pour le scénario d'événement pyrotechnique considéré se ramènera à l'exploitation de ces tableaux de référence par une approche majorante sur le cas à retenir au niveau du choix de la munition donneuse et de la configuration associée.

D'autres valeurs pourront être proposées pour des configurations particulières à justifier.

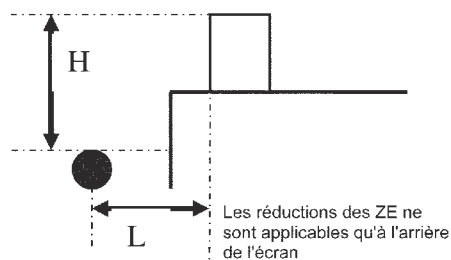
Les dispositions à la phase de destruction ne relèvent pas de cette annexe.

1. Etendue des zones d'effets (ZE) de différentes munitions de référence, en fonction de leur configuration

Configuration munition enterrée



Configuration munition avec écran de protection ou munition dans fouille avec blindage



L : distance entre le milieu de la bombe et le pied de la protection.

H : hauteur entre le haut de la bombe et le sommet de la protection.

Les rayons minima des ZE de ces configurations sont fixés comme suit :

RI DES ZONES D'EFFETS EN M	R1	R2	R3	R4	RLP (limite de portée des projections)
Limites inférieures	10	20	25	30	50

Pour les configurations « munition enterrée », les distances à partir desquelles le seuil de 20 mb (seuil au-delà duquel le risque bris de verre devient négligeable) est franchi sont données à titre d'information et permet de vérifier qu'elles sont incluses dans les Z_{LP} .

	RAYONS DES ZONES D'EFFETS en mètres	R1	R2	R3	R4	RLP	SEUIL 20 MB
Bombe de 500 kg (280 kg équ. TNT)	Terrain nu	40	110	200	300	1 200	
	Enterrée sous 1 mètre	25	50	70	100	570	160
	Enterrée sous 2 mètres	13	25	35	50	260	80
	Enterrée sous 3 mètres	10	20	25	30	60	45
	Avec écran de protection avec $H/L = 1$	26	50	70	200	1 000	
	Avec écran de protection avec $H/L = 2$	13	40	55	140	700	
	Avec écran de protection avec $H/L = 3$	12	26	45	100	500	
Bombe de 250 kg (110 kg équ. TNT)	Terrain nu	30	80	160	270	1 000	
	Enterrée sous 1 mètre	25	50	70	100	520	90
	Enterrée sous 2 mètres	10	20	28	40	180	40
	Enterrée sous 3 mètres	10	20	25	30	50	15
	Avec écran de protection avec $H/L = 1$	18	35	50	180	900	

	RAYONS DES ZONES D'EFFETS en mètres	R1	R2	R3	R4	RLP	SEUIL 20 MB
	Avec écran de protection avec H/L = 2	10	30	40	130	650	
	Avec écran de protection avec H/L = 3	10	30	40	90	450	
Bombe de 125 kg (45 kg éq. TNT)	Terrain nu	25	50	100	170	850	
	Enterrée sous 1 mètre	25	50	70	100	475	60
	Enterrée sous 2 mètres	10	20	25	30	100	22
	Enterrée sous 3 mètres	10	20	25	30	50	8
	Avec écran de protection avec H/L = 1	15	30	40	160	800	
	Avec écran de protection avec H/L = 2	10	30	40	100	550	
	Avec écran de protection avec H/L = 3	10	30	40	90	400	
Bombe GP de 100 lb (26 kg éq. TNT)	Terrain nu	20	40	70	125	600	
	Enterrée sous 1 mètre	10	20	25	40	160	40
	Enterrée sous 2 mètres	10	20	25	30	50	11
	Enterrée sous 3 mètres	10	20	25	30	50	3
	Avec écran de protection avec H/L = 1	15	30	40	90	450	
	Avec écran de protection avec H/L = 2	10	30	40	70	300	
	Avec écran de protection avec H/L = 3	10	30	40	50	220	
Obus de 155 mm (9 kg éq. TNT)	Terrain nu	10	40	100	180	800	
	Enterré sous 1 mètre	10	40	56	80	400	15
	Enterré sous 2 mètres	10	20	25	30	70	0
	Enterré sous 3 mètres	10	20	25	30	50	0
	Avec écran de protection avec H/L = 1	10	20	25	140	700	

	RAYONS DES ZONES D'EFFETS en mètres	R1	R2	R3	R4	RLP	SEUIL 20 MB
	Avec écran de protection avec H/L = 2	10	20	25	100	500	
	Avec écran de protection avec H/L = 3	10	20	25	70	350	
Obus de 105 mm (3 kg éq. TNT)	Terrain nu	10	30	60	150	590	
	Enterré sous 1 mètre	10	20	28	40	200	0
	Enterré sous 2 mètres	10	20	25	30	50	0
	Enterré sous 3 mètres	10	20	25	30	50	0
	Avec écran de protection avec H/L = 1	10	20	25	110	550	
	Avec écran de protection avec H/L = 2	10	20	25	80	380	
	Avec écran de protection avec H/L = 3	10	20	25	60	280	
Mortier de 81 mm (1 à 2 kg éq. TNT)	Terrain nu	10	30	50	70	400	
	Enterré sous 1 mètre	10	20	25	30	50	0
	Enterré sous 2 mètres	10	20	25	30	50	0
	Enterré sous 3 mètres	10	20	25	30	50	0
	Avec écran de protection avec H/L = 1	10	20	25	70	350	
	Avec écran de protection avec H/L = 2	10	20	25	50	250	
	Avec écran de protection avec H/L = 3	10	20	25	40	180	
Obus de 75 mm (750 g éq. TNT)	Terrain nu	10	30	50	70	520	
	Enterré sous 1 mètre (camouflet), cratère pour deux munitions	10	20	25	30	50	
	Enterré sous 2 mètres (camouflet)	10	20	25	30	50	
	Enterré sous 3 mètres (camouflet)	10	20	25	30	50	
	Avec écran de protection avec H/L = 1	10	20	25	70	400	

	RAYONS DES ZONES D'EFFETS en mètres	R1	R2	R3	R4	RLP	SEUIL 20 MB
	Avec écran de protection avec H/L = 2	10	20	25	60	280	
	Avec écran de protection avec H/L = 3	10	20	25	40	200	
Grenade défensive (60 g éq. TNT)	Terrain nu	10	20	25	60	120	
	Enterrée sous 1 mètre (camouflet), cratère pour une dizaine de munitions	10	20	25	30	50	
	Enterrée sous 2 mètres (camouflet)	10	20	25	30	50	
	Enterrée sous 3 mètres (camouflet)	10	20	25	30	50	
	Avec écran de protection avec H/L = 1	10	20	25	60	100	
	Avec écran de protection avec H/L = 2	10	20	25	30	50	
	Avec écran de protection avec H/L = 3	10	20	25	30	50	
g ou kg éq. TNT = QTNT = masse de matière explosible exprimée en masse équivalente de TNT.							

Nota 1. – Les bombes de tranchée devront faire l'objet d'une étude particulière.

Nota 2. – Dans le cas où la munition attendue ne figure pas dans les tableaux ci-dessus, les valeurs des rayons des zones d'effets retenues seront déterminées soit par calcul, soit par analogie justifiée avec une munition de référence voisine.

2. Etendue des ZE du stockage temporaire de munitions et explosifs de pétardement

MUNITIONS DANS STRUCTURE DE STOCKAGE LÉGÈRE MERLONNÉE (CONTRE ÉCLATS RASANTS)					
Masse QTNT (kg)	R1 (m)	R2 (m)	R3 (m)	R4 (m)	RLP (m)
10	5	18	110	160	800
20	8	24	125	180	800
50	14	33	125	200	800
100	20	40	125	220	1 000

MUNITIONS DANS STRUCTURE DE STOCKAGE LÉGÈRE					
Masse QTNT (kg)	R1 (m)	R2 (m)	R3 (m)	R4 (m)	RLP (m)
10	30	80	135	200	800
50	40	110	180	270	800
100	50	125	200	300	1 000

EXPLOSIF NU EN CONTENEUR ISO (38 M³)					
Masse QTNT (kg)	R1 (m)	R2 (m)	R3 (m)	R4 (m)	RLP (m)
10	30	70	110	150	600
50	40	90	140	190	600

EXPLOSIF NU ET CONFINEMENT EN MATIÈRE PLASTIQUE OU BOIS					
Masse QTNT (kg)	R1 (m)	R2 (m)	R3 (m)	R4 (m)	RLP (m)
10	5	15	20	50	200
50	15	30	40	80	200

QTNT = masse de matière explosible exprimée en masse équivalente de TNT.

3. Etendue des ZE pour des munitions ou partie de munitions à effet thermique

Pour ce type de munitions, ne générant que des effets thermiques, on utilise les formules forfaitaires suivantes valables en terrain nu et plat.

DÉSIGNATION de la zone	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄
Distance R à la charge de masse Q.	1° Dans le cas de matières ou objets de la sous-division 1.3 a :			
	$0 \leq R1 < 2,5 Q^{1/3}$	$\leq R2 < 3,5 Q^{1/3}$	$\leq R3 < 5 Q^{1/3}$	$\leq R4 < 6,5 Q^{1/3}$
	2° Dans le cas de matières ou objets de la sous-division 1.3 b :			
	$0 \leq R1 < 1,5 Q^{1/3}$	$\leq R2 < 2 Q^{1/3}$	$\leq R3 < 2,5 Q^{1/3}$	$\leq R4 < 3,25 Q^{1/3}$

4. Etendue des ZE pour des munitions avec effets toxiques prépondérants (hors munitions chimiques)

C'est, par exemple, le cas des fumigènes dont les effets thermiques sont limités en regard des effets toxiques potentiels. Une étude particulière est faite en tenant compte de la composition des fumées et des conditions atmosphériques.

ANNEXE II

TABEAU DES PROBABILITÉS INTRINSÈQUES D'ÉVÉNEMENT PYROTECHNIQUE

Les tableaux suivants donnent une estimation des probabilités intrinsèques d'événement pyrotechnique non désiré à affecter aux opérations couramment rencontrées sur les chantiers de dépollution selon le degré de sensibilité de la munition à l'égard des sollicitations possibles. Celles-ci peuvent varier en fonction, notamment, de la nature et de la sensibilité des matières ou objets explosifs impliqués dans l'opération et du mode opératoire.

Il est rappelé que, conformément à l'article 5, ces probabilités s'entendent pour une opération conduite de manière permanente, avec des opérateurs qualifiés conformément aux dispositions de l'arrêté du 23 janvier 2006 susvisé.

PROBABILITÉ intrinsèque	P1	P2	P3	P4	P5
	$10^{-5} < \leq 10^{-4}$	$10^{-4} < \leq 10^{-3}$	$10^{-3} < \leq 10^{-2}$	$10^{-2} < \leq 10^{-1}$	$> 10^{-1}$

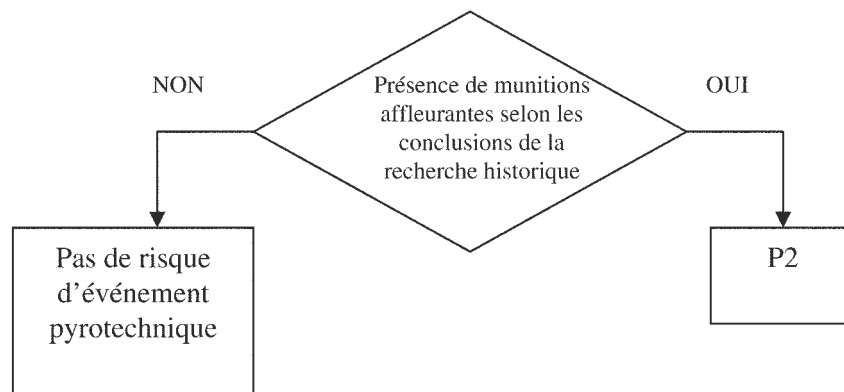
1. Opération type : préparation du terrain

Cette opération peut comporter les différentes phases suivantes :

- détection visuelle ;
- débroussaillage sans agression sur le sol ;
- démolition ou déconstruction de superstructures sans agression sur le sol ;
- diagnostic de pollution.

Cette dernière phase doit faire l'objet d'une analyse spécifique, afin de prendre en compte les risques particuliers d'agression induits par les moyens de détection utilisés.

Selon l'état du terrain, elles seront affectées des probabilités définies ci-dessous :



2. Opération type : identification des cibles

Cette opération comporte les phases suivantes :

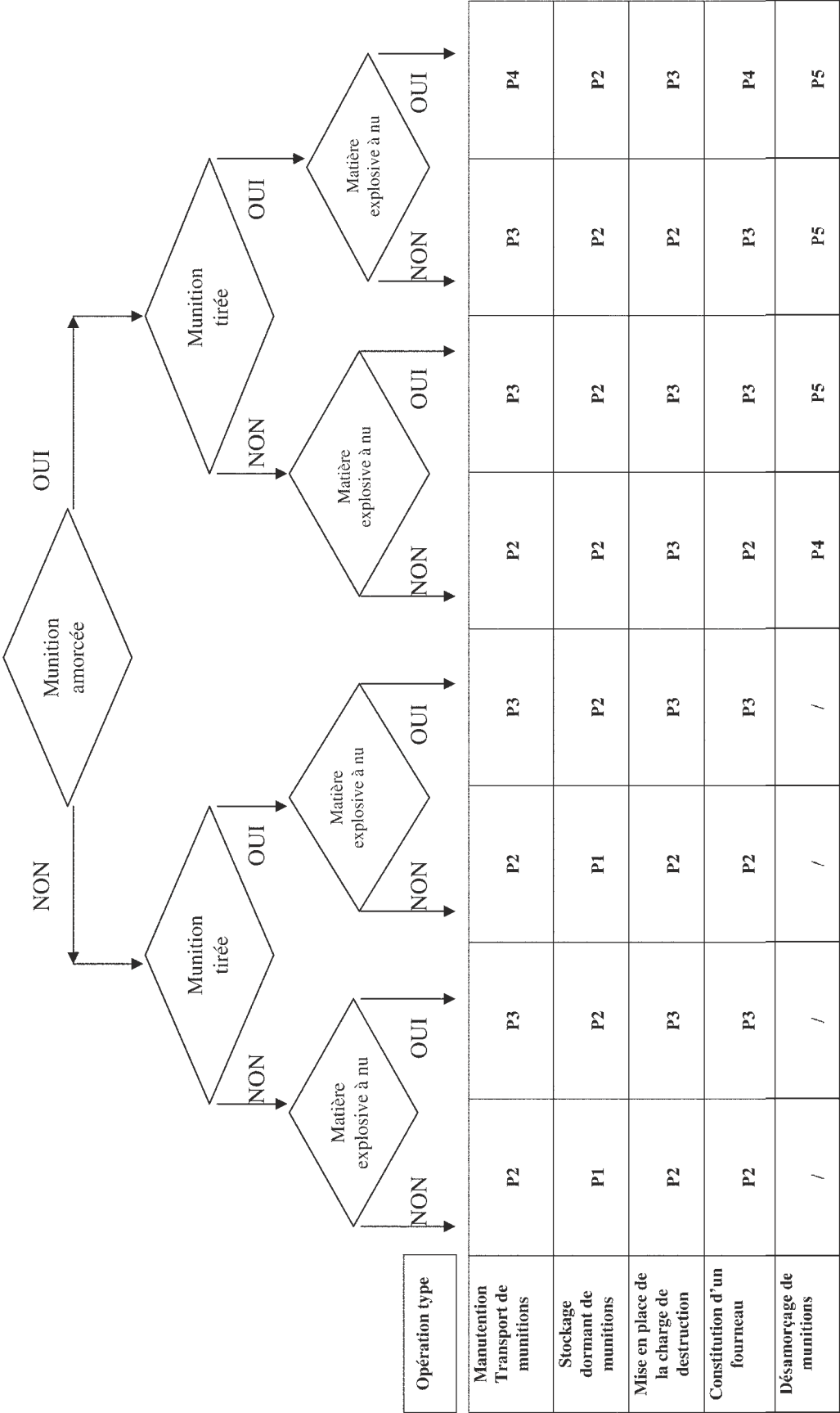
- dessouchage ;
- approche mécanique de la cible : cette phase doit s'effectuer à une distance minimale de la cible égale à 50 cm ;
- approche finale manuelle de la cible ;
- mise au jour manuelle ;
- identification sans déplacement.

Cette opération est affectée d'une probabilité d'événement pyrotechnique égale à P2.

Nota. – Le nombre d'opération type d'identification des cibles à prendre en compte dans le calcul du taux de présence (cf annexe 3) pourra être affecté d'un facteur $R_i = \text{nombre de munitions présentes} / \text{nombre de cibles détectées}$, si une étude particulière permet de le justifier.

3. Opération de traitement des cibles

La probabilité d'événement pyrotechnique affectée à chacune de ces opérations dépend de la configuration de la munition comme indiqué dans le logigramme ci-après :



4. Préparation des charges de destruction

OPÉRATION TYPE	
Stockage dormant, manutention et transport d'explosifs et d'artifices neufs en emballages admis au transport	P1
Préparation des charges de destruction (déballage, transport, découpage manuel, mise en place des détonateurs)	P2
Branchement des détonateurs électriques	P3

ANNEXE III

CALCUL DE LA PROBABILITÉ D'EXPOSITION À UN ÉVÉNEMENT PYROTECHNIQUE

La classe de probabilité d'exposition PE_j d'un siège exposé est définie comme le produit du taux de présence Γ dans les ZE par la probabilité intrinsèque P_i de l'événement.

$$PE_j = \Gamma \times P_i$$

1. 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).

1.1. 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 définie dans l'annexe II pour l'ensemble des munitions du chantier, sans distinction d'opérateur.

$$\Gamma = \frac{\text{durée totale de l'opération type pyrotechnique exprimée en jours}}{\text{durée du chantier exprimée en jours}}$$

1.2. 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 / ($n \times 365$ jours),
avec n = durée du chantier arrondie à la valeur entière supérieure en termes d'années (on retient $n = 1$ si le chantier dure six mois, on retient $n = 2$ si le chantier dure quinze mois, etc.).

2. Probabilité d'exposition à un événement pyrotechnique (PE_j)

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_i multipliée par Γ .

En pratique, un changement de classe de probabilité implique donc une valeur de $\Gamma < 0,1$.

Limitations :

Aucun déclassement n'est possible pour la classe de probabilité P5 (c'est-à-dire si la probabilité intrinsèque est P5, la probabilité d'exposition est PE5).

Le déclassement pour PE est limité à une décade.