



# **PROCEDURE D'HOMOLOGATION POUR LES MATIERES EXPLOSIVES A USAGE CIVIL (Etat: 31.08.2023)**

## **4. Homologation de la substance de marquage**

## **4.1 Conditions relatives à la substance de marquage**

### **Substance de marquage**

Il s'agit d'une substance agréée par l'Office central pour les explosifs (OCE), disponible en Suisse. Les essais standard auxquels elle est soumise doivent permettre d'établir si, même après l'explosion d'un explosif contenant de telles particules et après le relevé des traces qui s'ensuit, un nombre suffisant de particules de marquage peuvent être décelées afin de déterminer avec certitude la provenance et la période de fabrication dudit explosif.

### **Détermination avec certitude de la provenance et de la période de fabrication d'un explosif même après l'explosion**

La provenance et la période de fabrication d'un explosif sont considérées comme établies lorsque ledit explosif peut être attribué avec certitude à un fabricant pendant une période de fabrication déterminée. Pour ce faire, on utilise

- un code de substance de marquage correspondant à tous les explosifs produits par un fabricant pendant une période déterminée (période d'utilisation) ou dans une quantité déterminée (quantité maximale de charge), qu'ils aient été fabriqués en Suisse ou importés.

Pour des raisons forensiques, il est interdit de réutiliser un code de substance de marquage.

### **Exigences relatives à la substance de marquage**

Pour que la substance de marquage soit agréée par l'OCE, les exigences suivantes doivent être remplies:

- La substance doit être visible

En conditions d'obscurcissement, la substance de marquage doit entrer en fluorescence lorsqu'elle est soumise à une source de lumière ultraviolette (UV) sur au moins l'une de ses surfaces, de sorte que les différentes particules de substance de marquage soient clairement visibles aussi bien dans l'explosif qu'à l'état fortement dispersé dans les fractions fines de débris.

- La substance doit être décelable

Sous l'effet d'un aimant, la substance de marquage doit être attirée au niveau de l'une de ses surfaces au moins, de sorte que les différentes particules de substance de marquage puissent être décelées à l'état fortement dispersé dans les fractions fines de débris.

- La substance doit être identifiable

La substance de marquage doit être constituée de telle sorte que ses différentes particules puissent être identifiées clairement grâce à des méthodes d'analyse non destructives et qu'une codification puisse en être déduite.

- La substance doit être stable

La substance de marquage intégrée dans un explosif doit être constituée de telle sorte que les exigences susmentionnées restent parfaitement remplies pour une période minimale de 25 ans.

La part quantitative de substance de marquage intégrée dans un explosif doit être dosée de telle sorte que, en cas d'explosion régulière, que ce soit à l'état libre ou confiné, indépendamment de la quantité d'explosif, un nombre suffisamment élevé de particules de substance de marquage survivent, de sorte que les exigences susmentionnées restent parfaitement remplies.

## Essai standard

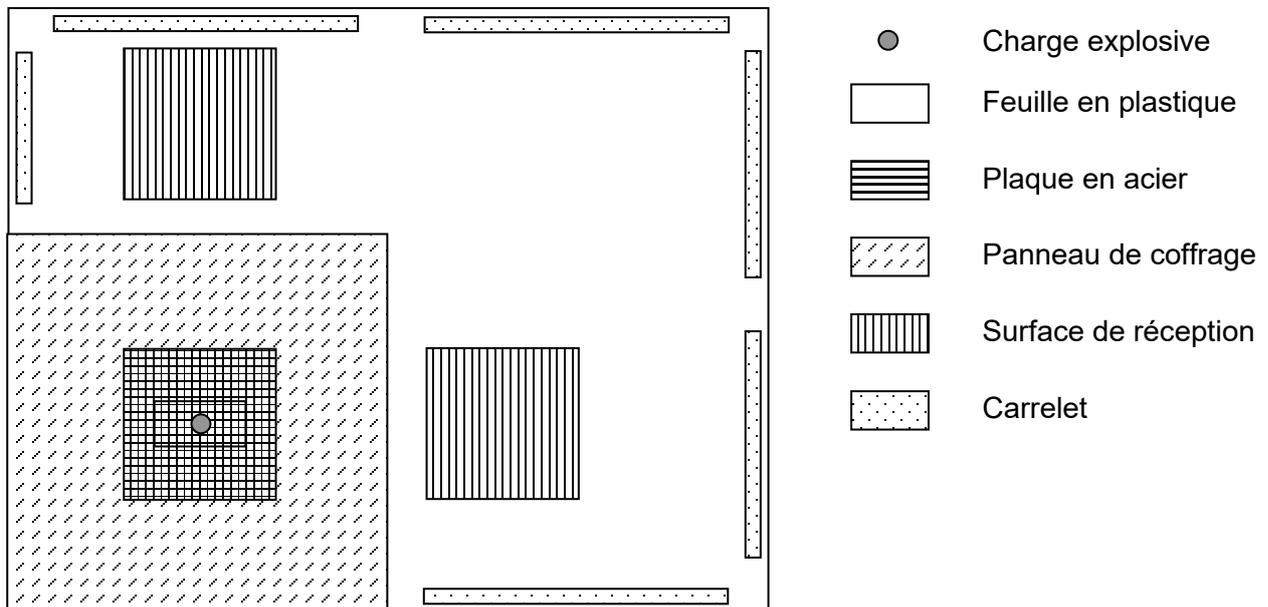
### Prescriptions d'essai

<b>I</b>	Quantité d'explosif	100 g
	Confinement	non confiné (en cartouches ou sachets en plastique)
	Position	à suspension libre, 50 cm au-dessus du sol
	Support	panneaux de coffrage, 250 x 250 cm, reposant sur une feuille en plastique, épaisseur 0,2 mm, 400 x 500 cm (20 m <sup>2</sup> )

<b>II</b>	Quantité d'explosif	75 g
	Confinement	tube en acier (tube de gaz) avec bouchons, Ø 1 pouce, longueur 10 cm, épaisseur de paroi 3 mm
	Position	posé
	Support	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ plaque en acier, 30 x 60 x 3 cm</li><li>▪ plaque en acier, 100 x 100 x 0,8 cm</li><li>▪ panneaux de coffrage, 250 x 250 cm, reposant sur une feuille en plastique, épaisseur 0,2 mm, 400 x 500 cm (20 m<sup>2</sup>)</li></ul>

<b>III</b>	Quantité d'explosif	1000 g
	Confinement	aucun
	Position	posé
	Support	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ plaque en acier, 30 x 60 x 3 cm</li><li>▪ plaque en acier, 100 x 100 x 0,8 cm</li><li>▪ panneaux de coffrage, 250 x 250 cm, reposant sur une feuille en plastique, épaisseur 0,2 mm, 400 x 500 cm (20 m<sup>2</sup>)</li></ul>

## Maquette d'essai (exemple essai III, échelle 1 : 50)



### Relevé des traces

Avant le relevé des traces, les surfaces de 1 m<sup>2</sup> chacune sont soumises à une source lumineuse ultraviolette, en leur centre ou à deux mètres du centre, afin de détecter des particules de marquage, puis le résultat est évalué. Ensuite, ces surfaces sont soit explorées méthodiquement avec un "râteau magnétique" soit aspirées méthodiquement avec un aspirateur de poussières spécial avec filtre intégré (méthode de relevé des traces classique pour les traces microscopiques). Les particules ainsi prélevées sont transférées avec de l'eau dans un sachet en plastique ou dans un bocal à fermeture hermétique, puis traitées en laboratoire.

### Traitement

Chaque échantillon est transféré avec de l'eau dans un récipient en verre; on y ajoute une goutte de détergent, puis il est traité pendant 15 minutes dans un bain à ultrasons. Les particules magnétiques sont enlevées à l'aide d'un aimant droit, puis une nouvelle fois transférées avec de l'eau dans un récipient en verre. Le processus précédent est répété une seconde fois. Les particules qui adhèrent sont alors enlevées avec de l'acétone avant d'être séchées à l'air. Soumises à une source lumineuse ultraviolette, les particules séchées sont ensuite individuellement enlevées de la surface supérieure en fonction de leur taille et ainsi isolées des autres impuretés. Le processus de nettoyage et de séchage (eau/acétone) est répété au moins une fois – au besoin dans un bain à ultrasons – sur les particules de marquage ainsi récoltées (= nombre de particules de marquage magnétiques).

Les résidus des deux récipients en verre sont séparés par un filtre, lavés avec de l'eau et de l'acétone, puis séchés à l'air. Ces résidus sont traités et séchés en fonction de leur taille comme décrit ci-dessus (= nombre de particules de marquage non magnétiques).

Les codes sont déterminés à partir des particules de marquage magnétiques et non magnétiques.

### Evaluation

- *Particules visibles (nombre de particules de marquage visibles/m<sup>2</sup>)*

> 100	= nombre très élevé	visibles
50 - 100	= nombre élevé	
10 - 50	= nombre moyen	

6 - 10	= nombre réduit	pas visibles
>= 5	= nombre insignifiant	
(presque) 0	= pas de particules	

- *Particules décelables (nombre de particules de marquage décelées/m<sup>2</sup>)*

≥ 10	magnétiques	décelables
< 10		pas décelables

- *Particules identifiables (méthodes d'analyse non destructives/codage)*

oui	identifiables
non	pas identifiables

- *Particules stables (exigences parfaitement remplies pendant au moins 25 ans)*

En fonction de sa réaction au traitement et des expériences accumulées à long terme, une substance de marquage peut être déclarée inadaptée pour certains explosifs ou son utilisation dans les explosifs peut être interdite.

## **4.2 Produits autorisés à des fins de détection**

Produit	Désignation	Masse en %
EGDN	Dinitrate d'éthylèneglycol	0,2
DMNB	2,3-Diméthyl-2,3-dinitrobutane	1,0
p-MNT	para-Mononitrotoluène	0,5