



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



*maîtriser le risque
pour un développement durable*

CLAPEX

27 MAI 2025

PROBLEMATIQUE DE LA CLASSIFICATION AU TRANSPORT DES THERMITES

Historique

Mélange historique Al + Fe₂O₃

Thermite regroupe

- tout couple Métal + Oxyde métallique (tous métaux de transition inclus)
- réaction exothermique
- avec ou sans additifs

Pas de définitions réglementaires

USAGE

1. Soudure, notamment rails

1. Très large usage
2. Al + Fe₂O₃ + additifs en vue de contrôler précisément l'exothermique et son homogénéité

2. Neutralisation de bombe

1. Limite entre déflagration et génération de chaleur

3. Composition génératrice de gas et/ou déflagrante spécialisée

dangerosité



Historique

US DoT commande :

- 1^{er} rapport finalisé en Novembre 27, 2019
- 2nd rapport avec campagne d'essai finalisé en Septembre 28, 2023

Sans grandes surprises un très large éventail de réactions

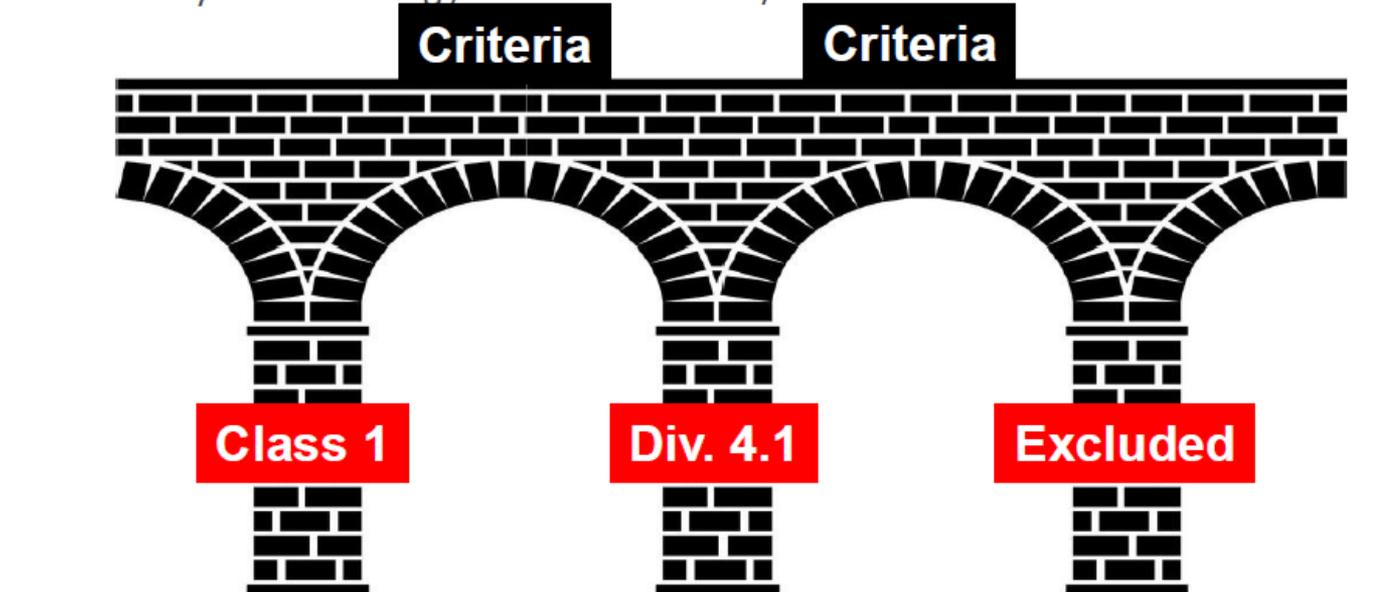
Par contre des effets en masse parfois contradictoire et des épreuves standards non adaptées à évaluée correctement le risque

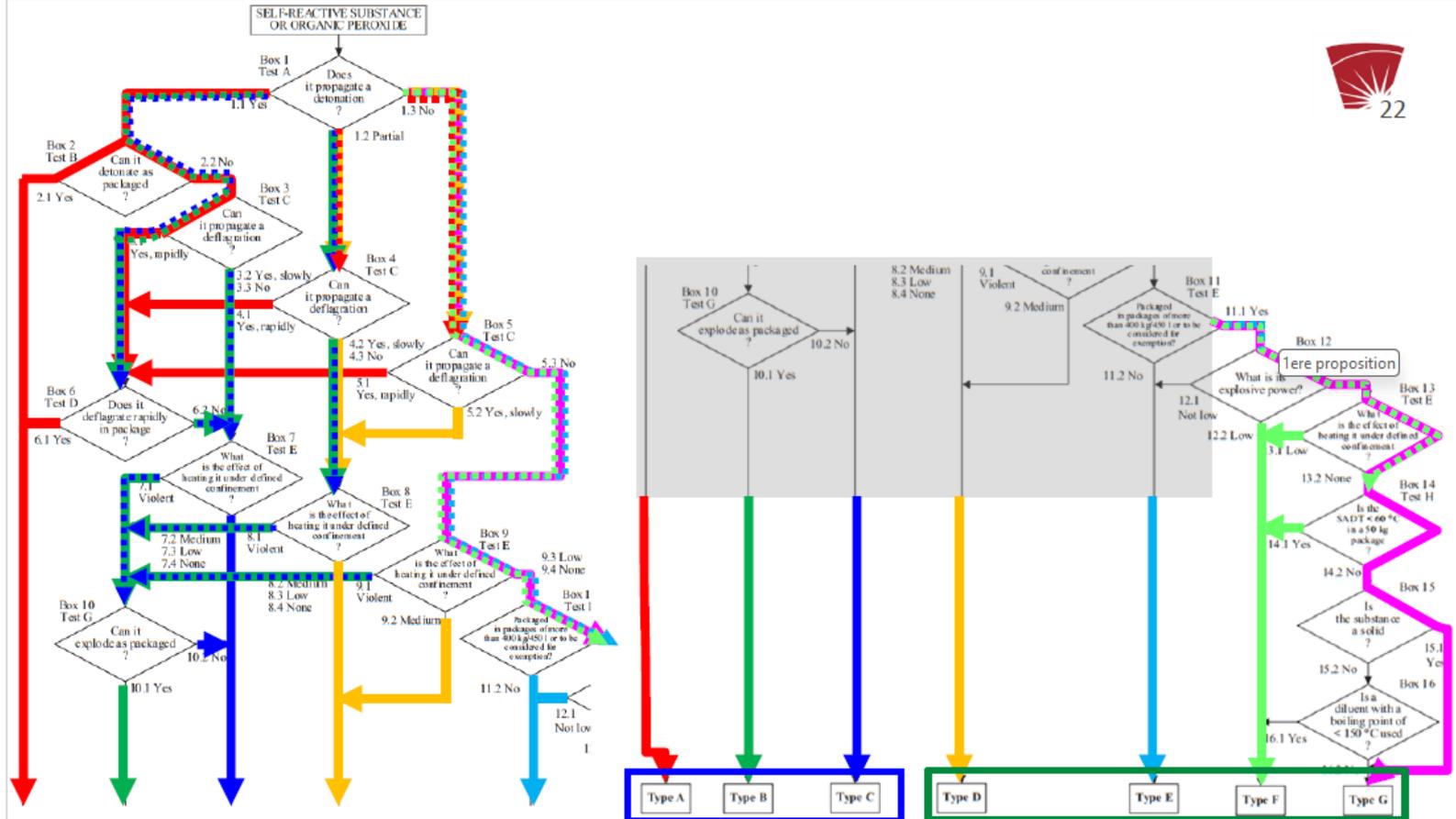
Photo 111: Readily Combustible Test Results - Gas Torch for Fine Al-MnO₂ Thermite - Mix ID #7 (SMS mixed) with Ignition and Explosion



1ere proposition

- Thermites demonstrated a variety of hazards:
 - Class 1: 1.1A/G or 1.3G (High), 1.4G (Medium), 1.4S (Low)
 - Division 4.1 Thermite, type C, type D, type F
 - Very slow reacting / no molten metal / not hazardous





- If a classification outside Class 1 is desired, begin by using small-scale configuration-independent “**Sorting Tests for Thermite Substances**”
 - These tests determine whether the thermite should be unregulated, Division 4.1 or Class 1
 - Reaction type of railway thermite is typically Division 1.4 due to fireball
 - Division 1.4/1.4S are reclassified to Division 4.1 with additional conditions (e.g., 500 C auto-ignition temperature, lack of blast hazards when subjected to shock, heating and ignition when confined or unconfined)
 - The physical and chemical composition parameters of the substance should be documented as part of the approval

1. UN Test Series 3
 - a. Modified 3 (d) test for thermites (i.e., large-scale N.1) with an igniter sufficient to ensure ignition.
2. One of the UN Series A zero gap tests
3. UN Series C.1 Time/pressure test modified with the substance contained in a cylindrical ceramic crucible (about 3mL capacity) and an igniter just sufficient to ensure ignition of the substance
4. UN Series E.1 Koenen test
5. Decomposition onset temperature greater than 500 °C, as evidenced by no reaction in the Koenen test after five minutes or using a suitable calorimetric technique.
6. *For thermites containing 15% or more of oxidizing agent(s) that are not metal oxides, including fluoropolymers, testing must also include one of the UN Series F Explosive power tests.*

2nd Approche envisageable

Par la définition couplée potentiellement à un essai simple et efficace, capturer les thermites pour rails et globalement très faiblement problématiques

ONU 6 c ?

Puis classification plus précise avec adaptation des épreuves si besoin (retour sur proposition précédente)

Evolution

Réunions ponctuels entre industriels et régulateurs

Cycle de la biennal de l'ONU commence maintenant

Attendu à en discuter pendant 2025/2026 avec fin 2026 une mise à jour du Règlement type