



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



*maîtriser le risque
pour un développement durable*

TESTS DE CLASSIFICATION AU TRANSPORT

10/06/2025

1. Présentation de l’Ineris
2. Classement au Transport des Marchandises Dangereuses

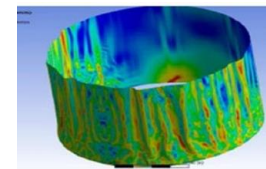
L'expert public pour la maîtrise des risques industriels et environnementaux

- EPIC sous tutelle unique du ministère chargé de l'environnement. Créé en 1990 à partir du Cerchar (Centre d'études et de recherches des charbonnages de France) et de l'Ircha (Institut de recherche en chimie appliquée) ;
- Contribuer à la prévention des risques que les activités économiques font peser sur la santé, la sécurité des personnes et des biens, et sur l'environnement ;
- Environ 550 personnes ;
- Implantations :
 - Siège à Verneuil-en-Halatte (Oise), 40 ha dont 30000 m² de laboratoires ;
 - Équipes basées à Nancy, Aix-en-Provence, Bourges et Lyon.

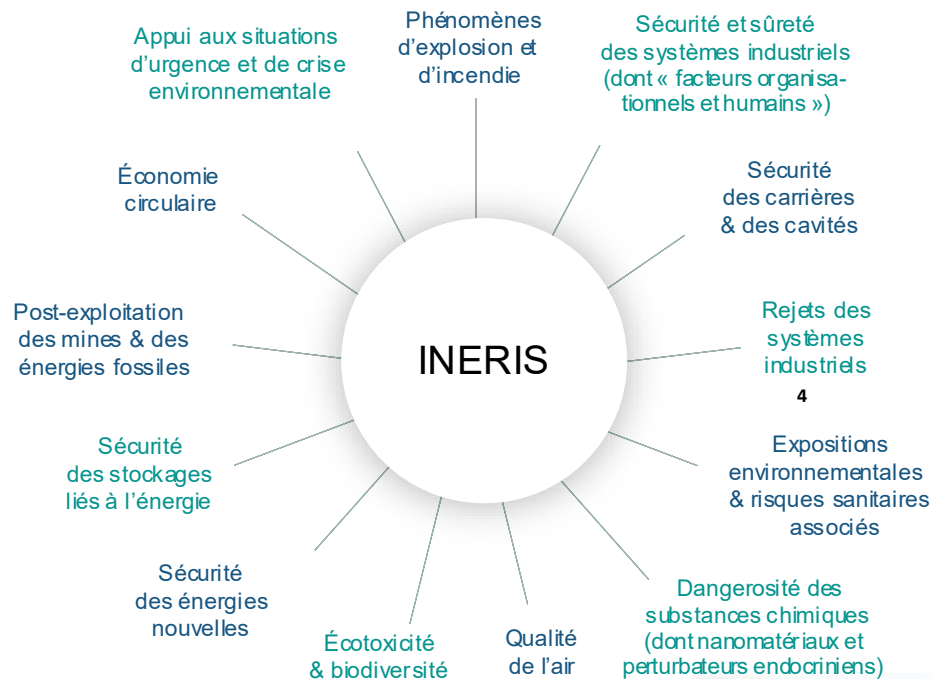


Le modèle de l'Ineris est fondé sur un trépied :

- Appui aux politiques publiques ;
- Recherche appliquée de haut niveau ;
- Activités de service aux entreprises.



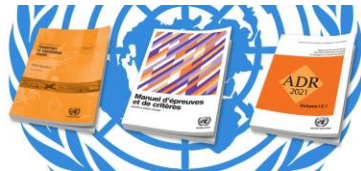
Les activités clés de l'Ineris



Les activités de l'Ineris sur le TMD

- **Classement TMD**

Réglementations connexes : REACH, CLP/GHS, ICPE, SEVESO, directive déchets



- **Assistance technique de la MTMD**



INERIS

- **Evaluation des dangers physiques pour les substances, produits et objets**

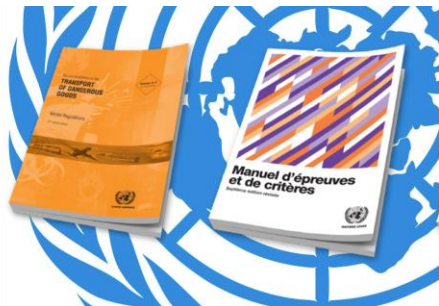


- **Intégration des transports dans l'environnement**













Classement au transport de marchandises dangereuses

Cadre réglementaire :



ECOSOC - ONU
Règlement type
Manuel d'épreuves et de critères

- Cohérence entre les différents règlements modaux,
- Sous-comités d'expert TMD :
Instances gouvernementales (autorités compétentes), UE et organisations non-gouvernementales (Cefic, COSTHA, IME, RECHARGE, DGAC...)

Mode de transport	Réglementation	
 Route	CEE/ONU – Commission économique des nations unies pour l'Europe ADR - Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par Route	
 Rail	OTIF - Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaires RID – Règlement concernant le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses	
 Fluvial	CEE/ONU – Commission économique des nations unies pour l'Europe ADN – Accord européen relatif au transport International des marchandises dangereuses par voies de Navigations intérieures	
 Air	OACI – Organisation de l'aviation civile internationale Instructions techniques pour la sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses publiées	
 Mer	OMI – organisation maritime internationale Code IMDG – Code maritime international du transport des Marchandises Dangereuses	

Cadre réglementaire :

- « Le classement sera déterminé par l'autorité compétente lorsqu'il est ainsi prescrit, sinon il peut être fait par l'expéditeur » - **2.0.0.1 Règlement Type (RT) ONU**
- « L'expéditeur de marchandises dangereuses [...] doit notamment : a) s'assurer que les marchandises dangereuses soient classées et autorisées au transport conformément à l'ADR » - **1.4.2.1.1 a) ADR**

Institut national de l'environnement industriel et des risques

Classement au transport de marchandises dangereuses


Cadre réglementaire :

- « Le classement sera déterminé par l'autorité compétente lorsqu'il est ainsi prescrit, sinon il peut être fait par l'expéditeur » - **2.0.0.1 Règlement Type (RT) ONU**
- « L'expéditeur de marchandises dangereuses [...] doit notamment : a) s'assurer que les marchandises dangereuses soient classées et autorisées au transport conformément à l'ADR » - **1.4.2.1.1 a) ADR**

Objectif :

- Une détermination du n° ONU de la marchandise
- Une désignation officielle de transport
- Un groupe d'emballage

N° ONU	Nom et description	Classe ou division	Danger subsidiaire	Groupe d'emballage	Dispositions spéciales	Quantités limitées et quantités exceptées		Emballages et GRV		Citernes mobiles et conteneurs pour vrac	
						(7a)	(7b)	Instructions d'emballage	Dispositions spéciales	Instructions de transport	Dispositions spéciales
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7a)	(7b)	(8)	(9)	(10)	(11)
-	3.1.2	2.0	2.0	2.0.1.3	3.3	3.4	3.5	4.1.4	4.1.4	4.2.5 / 4.3.2	4.2.5
2923	SOLIDE CORROSIF, TOXIQUE, N.S.A.	8	6.1	III	223 274	5 kg	E1	P002 IBC08	B3	T1	TP33
2924	LIQUIDE INFLAMMABLE, CORROSIF, N.S.A.	3	8	I	274	0	E0	P001		T14	TP2
2924	LIQUIDE INFLAMMABLE, CORROSIF, N.S.A.	3	8	II	274	1 L	E2	P001 IBC02		T11	TP2 TP27

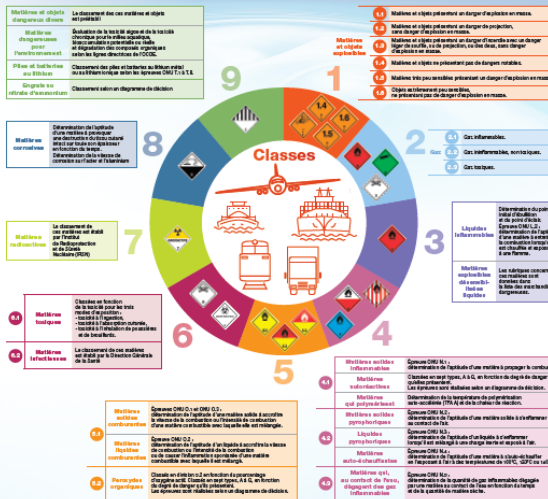


TMD : Classement au Transport des Marchandises Dangereuses

L'ADR est décliné comme un ensemble complet par l'ADR TMD (part. 1) pour le transport terrestre (ADR, RID, ADR) :

- Le classement, l'étiquetage et le conditionnement des marchandises au transport des matières au régime 1.
- Le classement des matières au régime 2.
- Le classement des matières au régime 3.
- Le classement des matières au régime 4.
- Le classement des matières au régime 5.
- Le classement des matières au régime 6.
- Le classement des matières au régime 7.
- Le classement des matières au régime 8.
- Le classement des matières au régime 9.

L'ADR est un référentiel pour le transport TMD et est décliné par l'ADR pour le transport des matières au régime 1.



Modes de transports et réglementation

ROUTE ADR
 RAIL RID
 AIR OACI
 MER IMDG

Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route
 Règlement communautaire relatif au transport international des marchandises dangereuses par rail
 Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voie aérienne
 Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par mer

Cadre réglementaire :

- « Le classement sera déterminé par l'autorité compétente lorsqu'il est ainsi prescrit, sinon il peut être fait par l'expéditeur » - **2.0.0.1 Règlement Type (RT) ONU**
- « L'expéditeur de marchandises dangereuses [...] doit notamment : a) s'assurer que les marchandises dangereuses soient classées et autorisées au transport conformément à l'ADR » - **1.4.2.1.1 a) ADR**

Objectif :

- Une détermination du n° ONU de la marchandise
- Une désignation officielle de transport
- Un groupe d'emballage

Classement selon la prépondérance des dangers (2.0.3 RT ONU)

- Un danger principal
- Possiblement un ou plusieurs dangers subsidiaires
- Concept différent du classement CLP/GHS

2.0.3.3 Ordre de prépondérance des caractéristiques de danger

Classe ou Division et Groupe d'emballage	4.2	4.3	5.1 I	5.1 II	5.1 III	6.1.I (Cut.)	6.1.I (Ing.)	6.1 II	6.1 III	8.I Liquide	8.I Solide	8.II Liquide	8.II Solide	8.III Liquide	8.III Solide
3 I ^a		4.3				3	3	3	3	3	-	3	-	3	-
3 II ^a		4.3				3	3	3	3	8	-	3	-	3	-
3 III ^a		4.3				6.1	6.1	6.1	3 ^b	8	-	8	-	3	-
4.1 II ^a	4.2	4.3	5.1	4.1	4.1	6.1	6.1	4.1	4.1	-	8	-	4.1	-	4.1
4.1 III ^a	4.2	4.3	5.1	4.1	4.1	6.1	6.1	6.1	4.1	-	8	-	8	-	4.1
4.2 II		4.3	5.1	4.2	4.2	6.1	6.1	4.2	4.2	8	8	4.2	4.2	4.2	4.2
4.2 III		4.3	5.1	5.1	4.2	6.1	6.1	6.1	4.2	8	8	8	8	4.2	4.2
4.3 I			5.1	4.3	4.3	6.1	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
4.3 II			5.1	4.3	4.3	6.1	4.3	4.3	4.3	8	8	4.3	4.3	4.3	4.3
4.3 III			5.1	5.1	4.3	6.1	6.1	6.1	4.3	8	8	8	8	4.3	4.3
5.1 I						5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
5.1 II						6.1	5.1	5.1	5.1	8	8	5.1	5.1	5.1	5.1
5.1 III						6.1	6.1	6.1	5.1	8	8	8	8	5.1	5.1
6.1 I (Cut.)										8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 I (Ing.)										8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 II (Inh.)										8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 II (Cut.)										8	6.1	8	6.1	6.1	6.1
6.1 II (Ing.)										8	8	8	6.1	6.1	6.1
6.1 III										8	8	8	8	8	8

^a Matières de la division 4.1 autres que les matières autoréactives et les matières explosibles désensibilisées solides et matières de la classe 3 autres que les matières explosibles désensibilisées liquides.

^b 6.1 pour les pesticides.

Le signe "-" indique une combinaison impossible.

Pour les dangers qui n'apparaissent pas dans le tableau ci-dessus, voir 2.0.3.

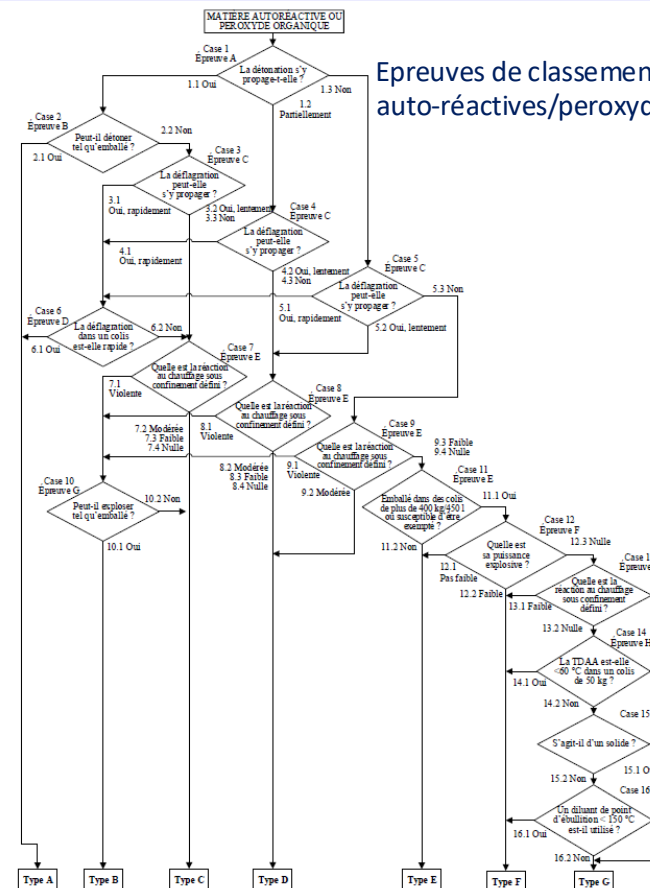
Classement au transport de marchandises dangereuses

Méthodes de classement :

- Manuel d'épreuves et de critères : épreuves ONU
- Normes ISO, ASTM, NF : LIE, point éclair..
- LD OCDE : toxicité et écotoxicité
- Méthodes alternatives : prédiction par modèle QSAR/QSPR

→ Nombreux essais possibles dans le cadre d'un classement TMD

Epreuves de classement des matières auto-réactives/ peroxydes organiques



Classement au transport de marchandises dangereuses



Substance, mélange, objet

- ✓ Composition exacte connue ?
- ✓ Constituant(s) référencés / classés CLP ?
→ FDS, ECHA
- ✓ Données suffisantes pour estimer les dangers potentiels ?

OUI NON

$$LIE = \frac{100}{\sum_{i=1}^n \frac{A_i}{L_i}}$$

- ✓ Données suffisantes sur les dangers pour réaliser un classement par calcul ?
→ Données disponibles pour tous les constituants (DL50, CL50, LIE...)

$$CL_{50}(\text{mélange}) = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{f_i}{CL_{50i}} \right)}$$

OUI NON

Classement par extrapolation ou méthode de calcul

Classement orienté selon les méthodes définies dans le Manuel d'épreuves et critères

- ✓ Suffisamment de données existantes sur des mélanges/substances similaires ?
→ Bibliographie
- ✓ Identification des propriétés sur la base des caractéristiques physico-chimiques possibles ?
→ Caractéristiques des produits lors de la synthèse, fonctions chimiques instables ou sujettes à l'explosion, fonctions oxydantes, groupes impliqués dans des réactions de polymérisation

OUI NON

Classement en suivant l'ordre de prépondérance des dangers

-NO ₂ ; -ONO ₂ -	Composés nitro
-NX; -NX ₂ ; -NX ₃	Amine halogéné
-N≡N ²	Diazonium salt
-N=N-; -N=N=N	Azo, diazo, azide
-O-O-; -O-O-O-	Peroxide, ozonide
-HN-NH-	Hydrazine
-C≡C-	Alkyne
-OClO ₂ ; -OClO ₃	Chlorate, perchlorate
-C≡N; -O-C≡N	Cyanure, fulminate

Principales fonctions sujettes à l'explosion

Moyen expérimentaux regroupés sur 6 plateformes d'essais

Plateforme d'essais pyrotechniques



ONU 6.C – Epreuve du brasier



Douille de Koenen
Epreuve de sensibilité au chauffage
sous confinement

Plateforme d'essais matériaux énergétiques



ONU O.1/O.3 – Epreuve d'accroissement de la
vitesse de combustion des solides comburants



Calorimétrie différentielle (DSC)
Température et énergie des phénomènes, TDAA

Laboratoires d'inflammabilité des pulvérulents, gaz et liquides



Epreuve en creuset ouvert
Point éclair liquide



ONU N.1
Epreuve de propagation de combustion

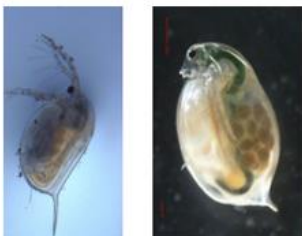
Moyen expérimentaux regroupés sur 6 plateformes d'essais

Plateforme sécurité des batteries



ONU T.6
Epreuve d'impact
écrasement par presse

Laboratoires d'études écotoxicologiques



LD OCDE 201, 202, 203
écotoxicité sur algues, daphnies et poissons

Plateforme d'essai de toxicité in vivo/in vitro



LD OCDE 426, 402, 436
toxicité par ingestion, contact cutanée et inhalation

Merci pour votre attention !