



Cours formation CSD

Transport des matières dangereuses - Généralités

Ir Pierrick DUHAMEL

pierrick.duhamel@umons.ac.be

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Sommaire

I. Introduction et statistiques

II. Règlement-type de l'ONU

Pause

III. Particularités des accords modaux

IV. Accidentologie et gestion d'urgence

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Introduction

Le regroupement en société expose les individus à des risques **anthropiques** dont les risques (psycho-)sociaux, politiques et **technologiques**.

Ces risques anthropiques sont les conséquences néfastes de situations qui apportent, par ailleurs, des **bénéfices**.

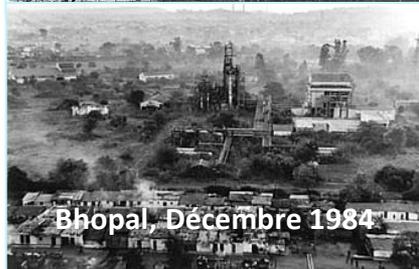


- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Introduction

Les risques technologiques renvoient aux activités humaines et aux **potentiels de danger** exploités.

Le risque chimique est associé aux **substances dangereuses** utilisés dans les secteurs primaires et secondaires.



Sites d'exploitation fixes

Transport (risque diffus)

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Introduction

Il y a un **compromis** entre les **avantages** des industries chimiques et le **risque** qu'elles représentent :

- **On accepte (ou non) de prendre le risque** d'accueillir ces sites et bénéficier des **retombées de leurs activités**
- **Mais** on exerce un contrôle sur la sécurité des installations au travers de la **réglementation** et de **contrôle** → Prévention
Et on met en place un dispositif d'**intervention et de planification d'urgence** → Protection

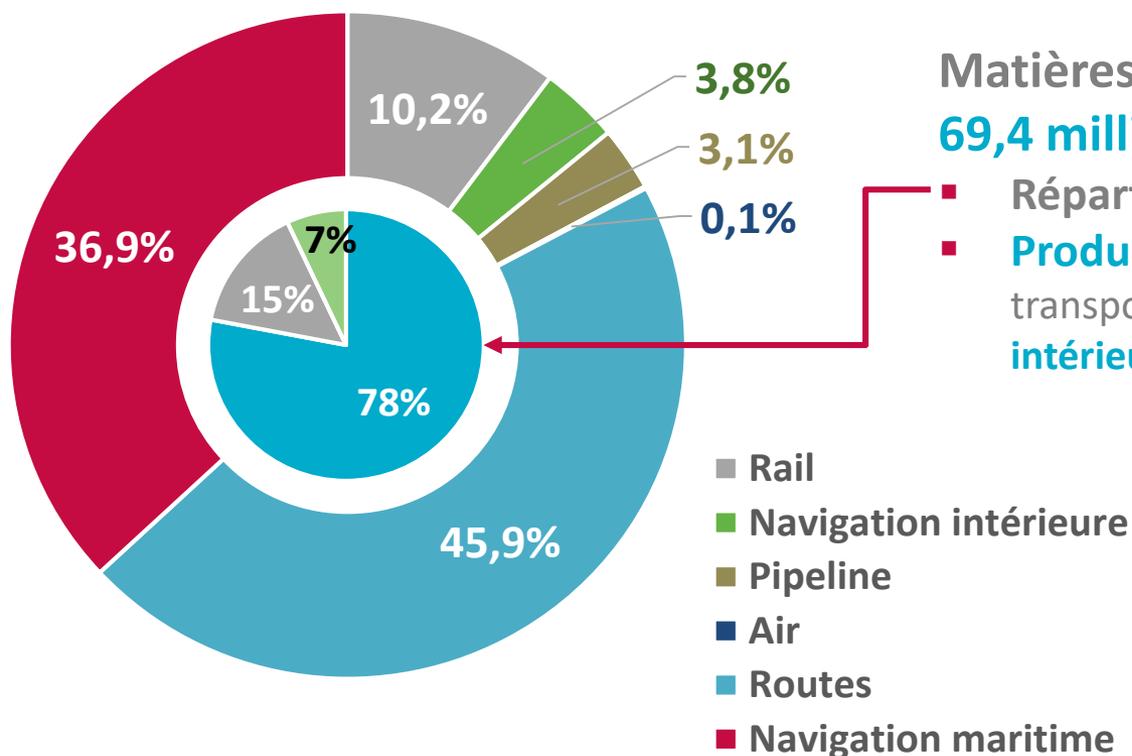


- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Statistiques

Transport de marchandises dans l'Europe des 27

- **2.300 milliards** de tonnes-km ($M_{transportée} \times D_{parcourue}$) par an
- Répartition modale du transport de marchandises en Europe :



Matières dangereuses :

69,4 milliards de tonnes-km ($\approx 3\%$)

- Répartition hors produits pétroliers
- **Produits pétroliers** principalement transportés par **routes** et **navigation intérieure**

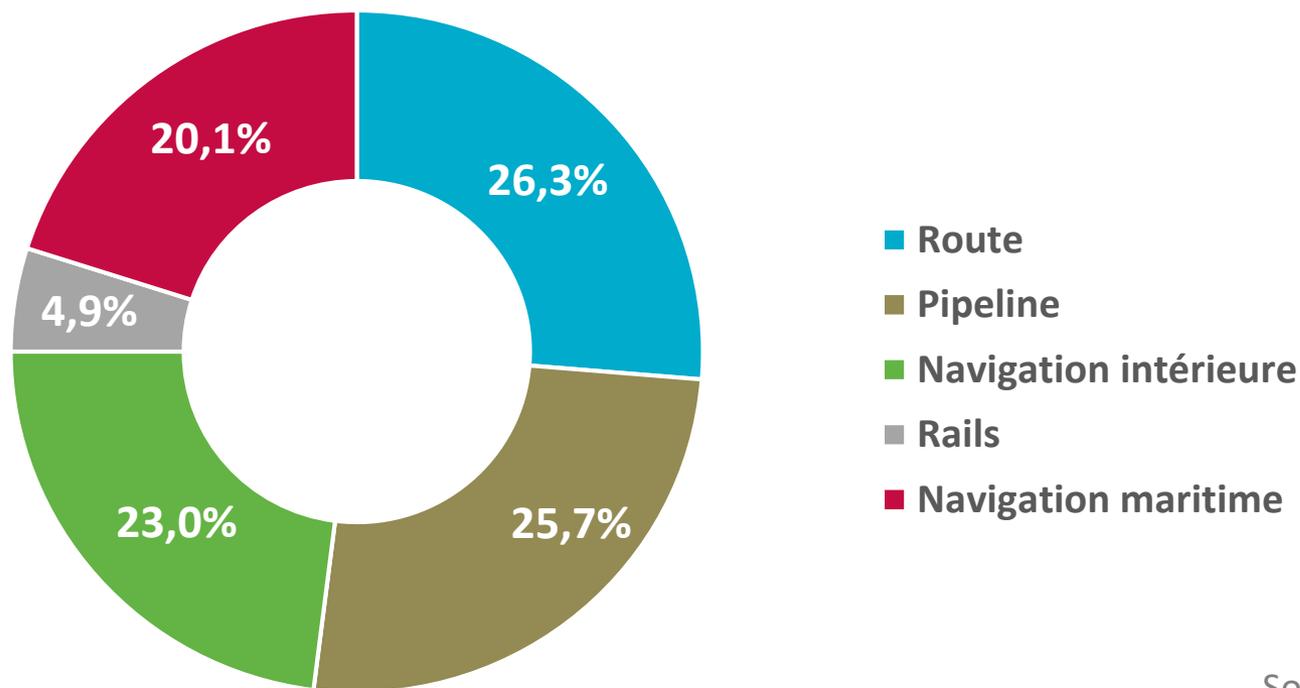
Source : Eurostat

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Statistiques

Transport de marchandises dangereuse en Belgique

- **80 millions** de tonnes de produits et marchandises chimiques par an
- Répartition modale du transport de marchandises en Belgique (hors transport aérien) :

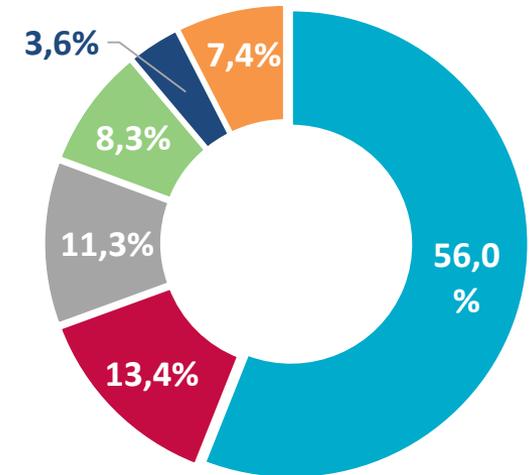
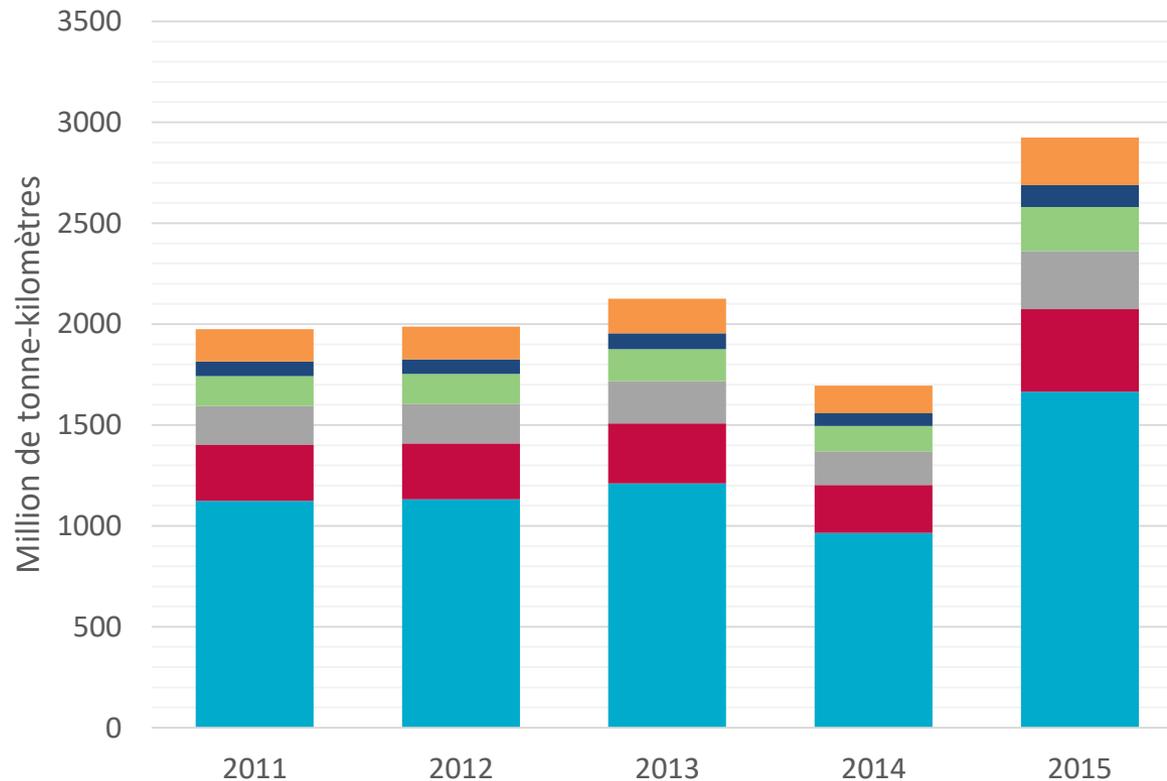


Source : Essenscia

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Statistiques

TMD par Route en Belgique



- Autres
- 5.1. Comburant
- 9. Substances dangereuses autres
- 8. Corrosif
- 2. Gaz
- 3. Liquides inflammables

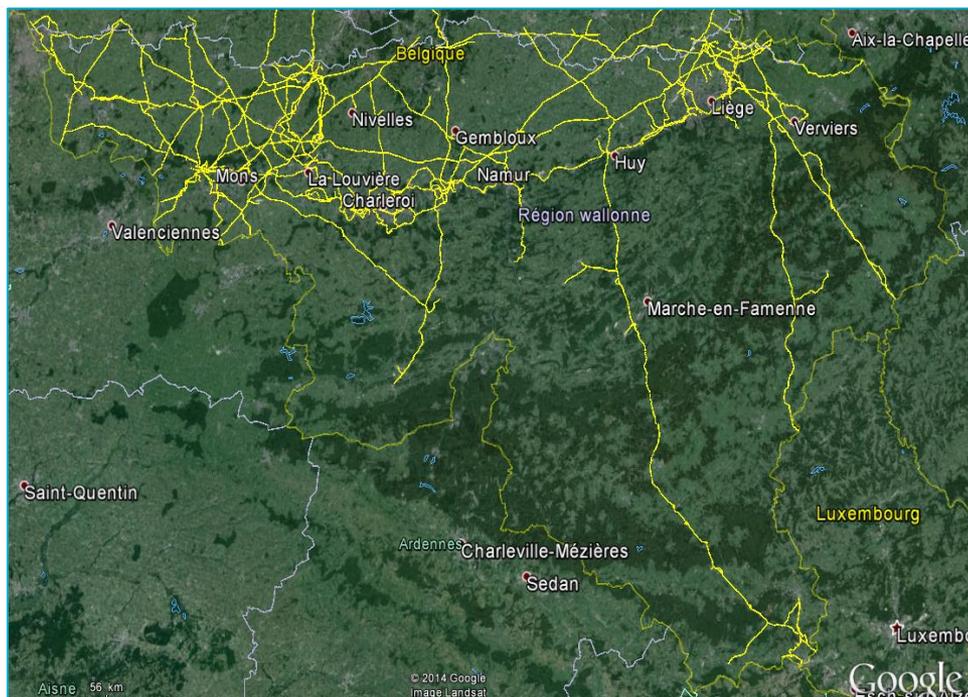
Source : Essencia

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Statistiques

TMD par Pipeline en Belgique

- **101 millions** de tonnes par an
- **≈74.000 km** dont **7.500 km** en haute pression



Transport gaz industriels :

- **1.900 km**
 - **≈ 4 Mt/an**
- ❖ Oxygène
 - ❖ Azote
 - ❖ Hydrogène

Transport gaz naturel :

- **3.800 km** (haute pression Fluxys)
- **35,4 Mt/an**

Autres substances :

- Produits pétrochimiques
 - Ethylène
 - Propylène
 - Chlorure de vinyle
- Hydrocarbures
 - Fuel
 - Diesel
 - Essence

Source : Delcourt J. – Google Earth

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Statistiques

TMD par Pipeline en Belgique

- Autres substances

- | | | |
|------------|------------------|-----------------------|
| - Saumure | - Butadiène | - Monoxyde de carbone |
| - Acétone | - Chlore | - Propane |
| - Ammoniac | - Dichloroéthane | - ... |
| - Butane | - Phénol | |

En zone
portuaire

- Caractéristiques des pipes

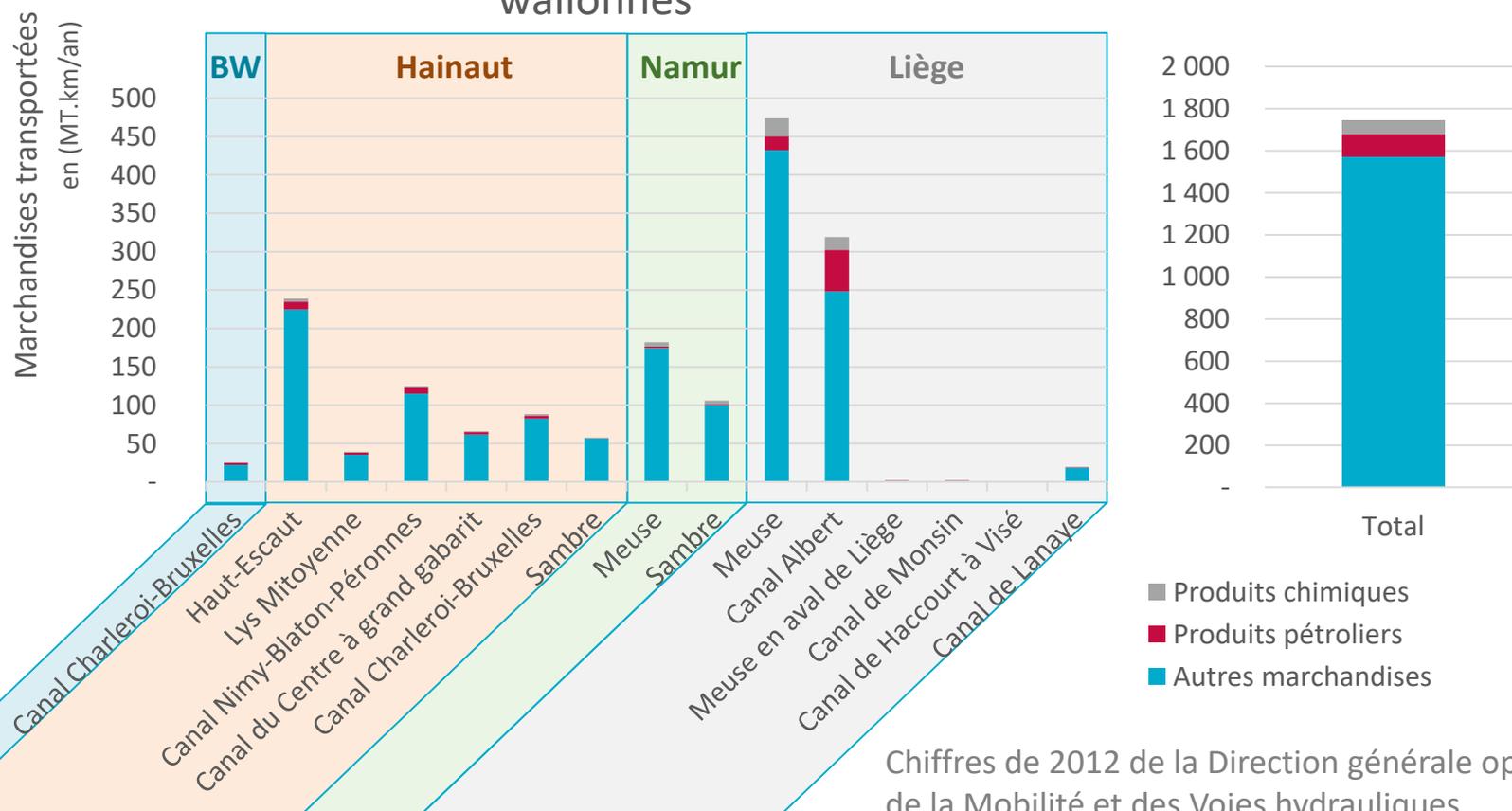
SUBSTANCE	DIAMÈTRE (MM)	PRESSION (BAR)
Gaz naturel	100 – 1.000	14,7 – 84
Gasoil/Diesel	100 – 300	58 – 80
Oxygène	100 – 350	40 – 64
Hydrogène	80 – 150	100
Azote	100 – 300	5 – 71,5
Ethylène	320 – 560	40 – 100
Propylène	170 – 220	100

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Statistiques

TMD par Voie navigable en Belgique

Marchandises transportées sur les voies navigables wallonnes



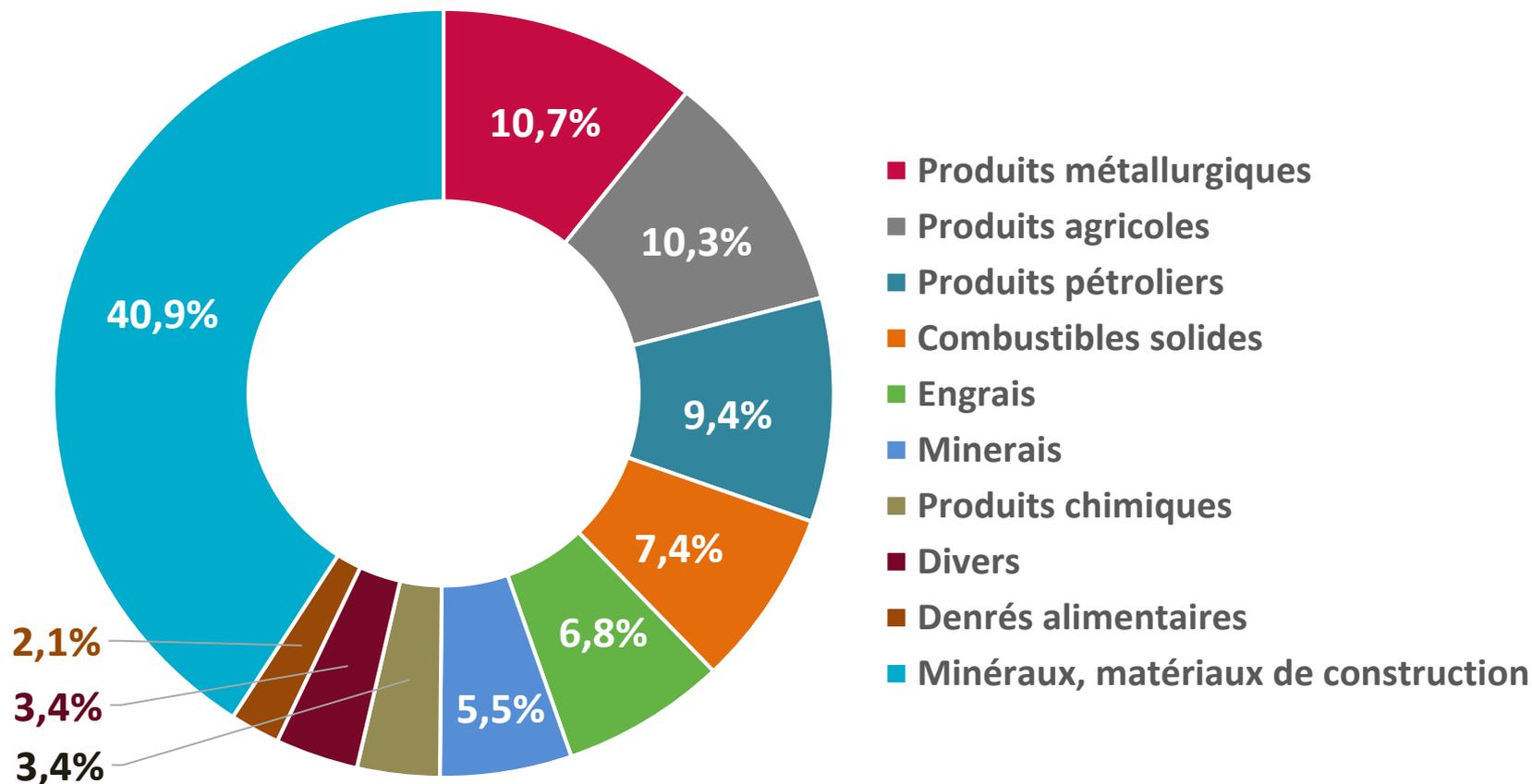
Chiffres de 2012 de la Direction générale opérationnelle de la Mobilité et des Voies hydrauliques

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Statistiques

TMD par Voie navigable en Belgique

Répartition des marchandises



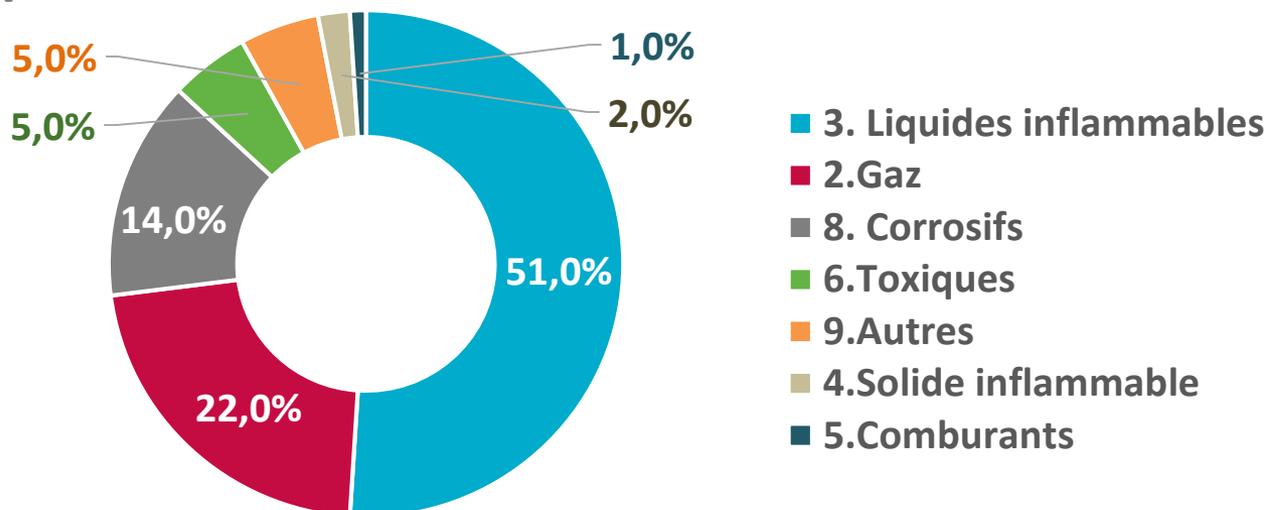
- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Statistiques

TMD par Rail en Belgique

- **3.578 km** de lignes
- **4.185** trains de voyageurs & **1.500** trains de marchandises par jour
- **≈ 650.000 wagons chargés** sur le réseau dont **18% de MD**
- **≈ 5.100.000 tonnes** de substances dangereuses transporté par an

Répartition des marchandises

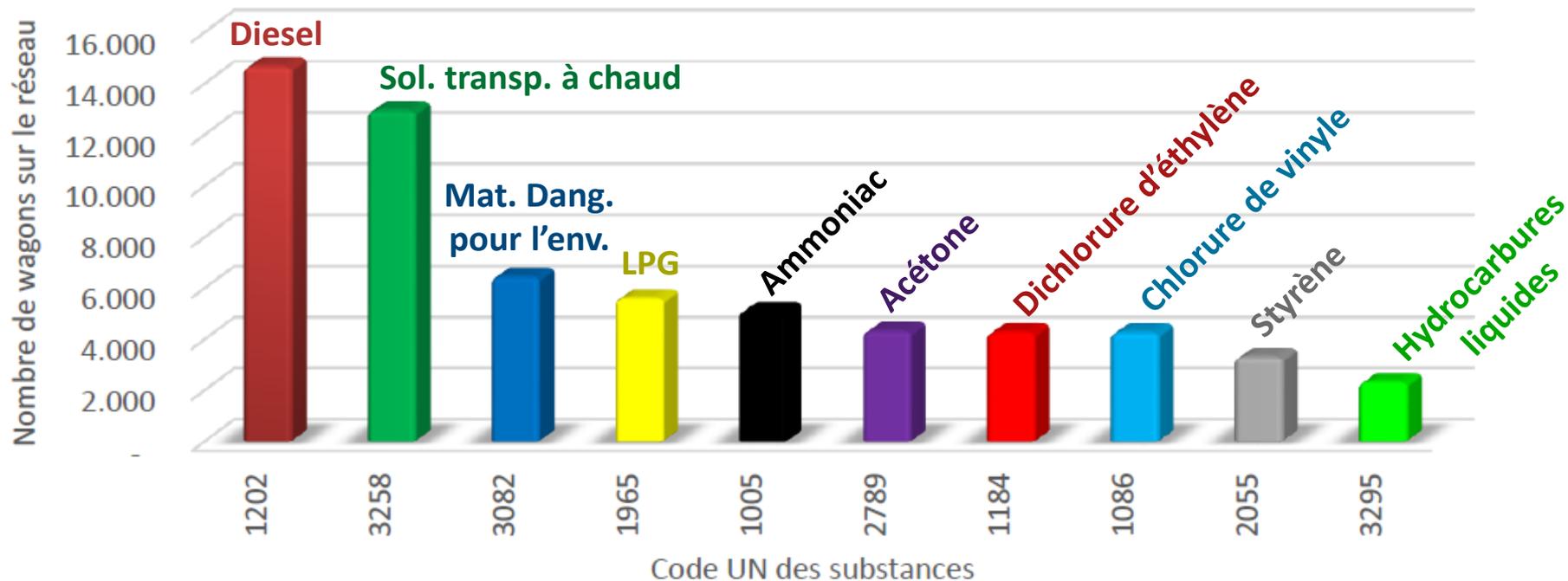


- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Statistiques

TMD par Rail en Belgique

Matières transportées sur le réseau ferré



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Sommaire

I. Introduction et statistiques

II. Règlement-Type de l'ONU

- Présentation et Dispositions d'emballage
- Classification des substances
- Dispositions d'expédition

Pause

III. Particularités des accords modaux

IV. Accidentologie et gestion d'urgence

- I. Introduction
- II. **Règlement-type**
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Règlement-type ONU

Le droit applicable au transport dépend :

- De ce qui est transporté : **Personnes** vs **Marchandises**
- De mode de transport : **Routes, Rails, Voies navigables, Mer, Air**
- Du périmètre de transport : **National** vs **International**

Recommandations de l'ONU relatives au transport des marchandises dangereuses → **Règlement-type**

Objectif : Etablir une **base uniforme** et énoncer les **dispositions fondamentales** pour les **règlements nationaux et internationaux** portant sur les **modes de transport de substances dangereuses**.

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Règlement-type ONU

Objectif général de la réglementation du transport des marchandises dangereuses :

Eviter dans toute la mesure du possible :

- Les **accidents** matériels ou de personnes,
- La **dégradation de l'environnement** ,
- La **détérioration du matériel de transport** utilisé et des autres **marchandises**

Mais **sans entraver la circulation** de ces marchandises, sauf celles qui sont trop dangereuses pour être admises au transport.

Rendre possible le transport en éliminant complètement le risque ou **en le réduisant** au strict minimum

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Règlement-type ONU

Le Règlement-type est décliné en 5 **accords modaux** rédigés par différentes **organisations internationales**

Mode	Organisation	Abrv.	Code/Réglementation	Abrv.
Mer	Organisation Maritime International	OMI	International Maritime Dangerous Goods Code	IMDG
Routes	Commission économique pour l'Europe des Nations unies	CEE-ONU	Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route	ADR
Voies navigables	Commission économique pour l'Europe des Nations unies	CEE-ONU	Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par voie de Navigation intérieure	ADN
Rails	Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaires	OTIF	Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses	RID
Air	International Air Transport Association	IATA	Dangerous Goods Regulation	DGR

Chaque accord modal reprend la structure du règlement-type et est composé de **7 parties**, chacune divisée en **chapitres**

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Règlement-type ONU

Les **7** parties des accords modaux sont :

Partie 1 : Dispositions générales, définitions et dispositions concernant la formation et la sûreté

Partie 2 : **Classification** des substances dangereuses

Partie 3 : **Liste des marchandises dangereuses**, dispositions spéciales et exceptions

Partie 4 : Dispositions relatives à l'**utilisation des emballages et des citernes**

Partie 5 : Procédures d'**expédition**

Partie 6 : Prescriptions relatives à la **construction des emballages**, des grands récipients pour vrac (GRV), des grands emballages, des citernes mobiles, des conteneurs à gaz à éléments multiples (CGEM) et des conteneurs pour vrac et aux épreuves qu'ils doivent subir

Partie 7 : Dispositions relatives aux **opérations de transport**

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Règlement-type ONU

Les substances sont présentées dans un tableau renvoyant à divers **dispositions réglementaires** de classement, transports, précautions...

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7 a/b) (8 & 9) (10 & 11)

N° ONU	Nom et description	Classe ou division	Risque subsidiaire	Groupe d'emballage	Dispositions spéciales	Quantités limitées et quantités exceptées		Emballages et GRV		Citernes mobiles et conteneurs pour vrac	
								Instruct° emballage	Disposit° spéciales	Instruct° transport	Disposit° spéciales
-	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
1279	DICHLORO-1,2 PROPANE	3		II		1 L	E2	P001 IBC02		T4	TP1
1280	OXYDE DE PROPYLENE	3		I		0	E3	P001		T11	TP2 TP7
1281	FORMIATES DE PROPYLE	3		II		1 L	E2	P001 IBC02		T4	TP1
1282	PYRIDINE	3		II		1 L	E2	P001 IBC02		T4	TP2
1286	HUILE DE COLOPHANE	3		II		5 L	E2	P001 IBC02		T4	TP1

Extrait du chapitre 3.2

Colonne 1 : Numéro ONU

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Chaque substance est identifiée par un numéro à **4 chiffres** dit code UN ou code ONU.

Intervalles de la classification ONU :

- **< 1.000** : Explosifs
- **> 1.000** : Substances solides, substances liquides et les gaz

Ces numéros permettent **identifier** les marchandises **dont le transport est réglementé** et renvoient à :

- **Une substance nommée**, identifiée dans une rubrique individuelle en annexe du règlement type de l'ONU (*ex. N°ONU 1005 Ammoniac anhydre*)
- Un groupe de substance (*ex : pesticide cuivrique solide, toxiques*)

Colonne 1 : Numéro ONU

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Les groupes de substance renvoient à :

- **Une rubrique générique** : ensemble bien défini de matières ou d'objets
 - *N°ONU 1133 Adhésifs*
 - *N°ONU 1266 produits pour la parfumerie*
- **Une rubrique n.s.a spécifique** : matières et objets de nature chimique ou technique particulière
 - *N°ONU 1477 Nitrates inorganiques, n.s.a*
 - *N°ONU 1987 Alcools, n.s.a*
- **Une rubrique n.s.a générale** : matières ou objets répondant aux critères d'une ou de plusieurs classes ou divisions
 - *N°ONU 1325 Solide organique inflammables, n.s.a*
 - *N°ONU 1993 Liquides inflammables, n.s.a*

n.s.a. : non spécifié par ailleurs
Substances non désignées nommément dans la Liste des MD

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Colonne 2 : Nom et description

Il s'agit de la désignation officielle de transport :

- Description, **en majuscules**, la plus précise des marchandises
- S'il existe d'autre désignation officielle → entre parenthèses
« ETHANOL (ALCOOL ETHYLIQUE) »
- Si des **spécifications hors désignation officielle** doivent être indiquées → En minuscule
« PHOSPHATE DE TRICRÉSYLE **avec plus de 3% d'isomère ortho** »
- Il existe souvent une **rubrique différente** pour chaque **état physique** de la substance avec **attribution de numéros ONU distincts** et ne se suivant pas nécessairement.

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Colonne 2 : Nom et description

- Si une matière solide est transportée ou présentée au transport **à l'état fondu**, le terme « FONDU » apparaît dans la désignation officielle de transport
« ALHYLPHENOL SOLIDE, N.S.A., **FONDU** »
- Pour les matière qui, sans stabilisation, serait interdite au transport car **susceptible de réagir dangereusement** dans les conditions normales, la mention « STABILISE » apparaît dans la désignation officielle de transport. (*hors matières auto-réactives et les peroxydes organiques*)
« LIQUIDE ORGANIQUE TOXIQUE, N.S.A., **STABILISE** »
- Transport des hydrates sous la désignation applicable à la matière anhydre

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Colonne 2 : Nom et description

■ Cas des mélanges et solutions :

- Si les mélange **figurent dans la liste des MD** → Utilisation de la désignation de la liste
- Sinon → Utilisation des termes « **MELANGE** » ou « **SOLUTION** » à la suite de la désignation officielle de transport de la matière pure.
- Possibilité de mention de la **concentration** du mélange

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Colonne 3 : Classe et division

Objectif : Système de classification visant à satisfaire aux **exigences techniques** de caractérisation des substances dangereuses **en évitant les conflits** avec les réglementations existantes

Système en **9 catégories** (classes / divisions) de substance – de 1 à 9 – dont **l'ordre numérique ne correspond pas au degré de danger**

Classification sur base des **propriétés** des substances :



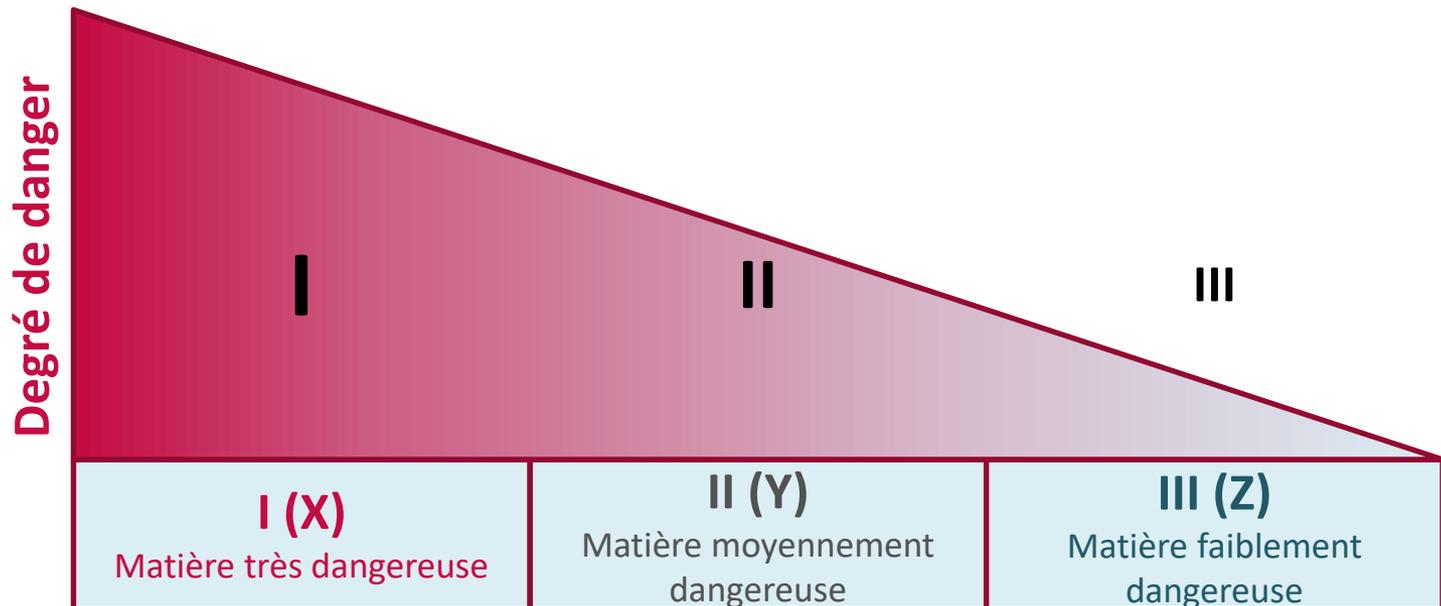
Classification et risques subsidiaires (**colonne 4**) seront détaillées par la suite

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Colonne 5 :

Groupe d'emballage

Aux fins d'emballage,[...]* les matières sont affectées à trois groupes d'emballage (GE) en fonction du degré de danger qu'elles présentent.



* autres que les matières des classes **1, 2 et 7**, et des divisions **5.2** et **6.2** et autres que les matières auto-réactives de la division **4.1**, ...

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Colonne 6 : Disposition spéciales

Ces dispositions spéciales – exprimées par un code – visent à répondre aux **spécificités des substances concernées**, comme par exemple :

- **23** : Matière présentant un risque d'inflammabilité uniquement en cas d'incendie violent dans un espace confiné (*ex. : UN1005 ammoniac anhydre*)
- **48** : Matière dont le transport est interdit lorsqu'elle contient plus de 20% d'acide cyanhydrique sauf permission spéciale délivrée par les autorités compétentes
- **113** : Le transport des mélanges chimiquement instables est interdit
- **132** : Matière devant être abritée du rayonnement solaire direct et entreposée dans un lieu frais et bien ventilé, à l'écart de toutes les sources de chaleur

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Colonne 7a : Quantités limitées

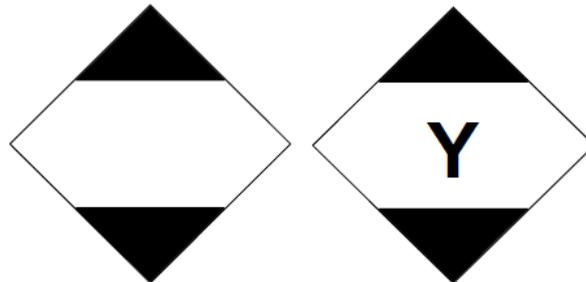
Lorsque des marchandises dangereuses sont transportées

- En quantité **limitée**, inférieure à la valeur de la colonne 7a;
- Conditionnées dans des **petits récipients**, 1 à 5L
- Dans un emballage extérieur **robuste**

Elles peuvent être transportées **en exemption quasi-totale des dispositions réglementaires** des accords modaux

→ Pas nécessité **d'étiqueter** les colis **ni d'indiquer la désignation** officielle de transport du contenu **MAIS** il faut apposer le marquage suivant :

**Tout transport
sauf aérien**



Transport aérien

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Colonne 7a : Quantités limitées



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Colonne 7b : Quantités exceptées

Règles similaires à celles des quantités limitées mais :

- Quantités autorisées **très faibles**
 - 1 à 30 mL (ou g) par récipient
 - 300 à 1.000 ml (ou g) par colis
- Colis **très solides et sécurisés**, soumis à épreuves de résistance

Régime d'exemption commun à tous les règlements modaux

Etiquette spécifique à apposer sur le colis :



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Colonne 8 : Instructions d'emballage

Instructions sous forme de **codes alphanumériques** caractérisant **l'emballage pouvant être utilisé** pour le transport de la matière :

- Pour les GRV, code commençant par « **IBC** »
- Pour les grands emballages, code commençant par « **LP** »
- Pour les emballages hors GRV et grands emballages, code commençant par « **P** »;



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Colonne 9 :

Dispositions spéciales d'emballage

Indication des dispositions spéciales à prendre dans l'application d'une **instruction d'emballage** exprimée par un **code alphanumérique** :

- **Pour les GRV**, code commençant par « **B** » précisant des instructions **IBC###**
- **Pour les grands emballages**, code commençant par « **L** » précisant des instructions **LP###**
- **Pour les emballages hors GRV et grands emballages**, code commençant par « **PP** » précisant des instructions **P###**

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Colonne 10 : Instructions de transport en citernes mobiles et conteneurs

Instructions sous forme de **codes alphanumériques** caractérisant **les citernes mobiles et conteneurs pouvant être utilisés** pour le transport de la matière :

■ **Pour les citernes mobiles**, code commençant par « T » :

■ **De T01 à T22** :

- Pression minimale d'épreuve applicable
- Epaisseur minimale du réservoir
- Orifices en partie basse
- Dispositifs de décompression

} **22 jeux de données**

- **T23** : Enumération des matières auto-réactives (**4.1**) et les peroxydes organiques (**5.2**) autorisés avec leur température de régulation et leur température critique
- **T50** : Pour gaz liquéfiés non réfrigérés (*p.ex propylène, propane*) : Indications des pressions de service max, prescriptions pour les dispositifs de décompression,...

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Colonne 10 : Instructions de transport en citernes mobiles et conteneurs

- Pour les conteneurs « vrac », code commençant par « BK » :
 - 2 types :
 - **BK1** : Transport en conteneur pour vrac **bâché** autorisé
 - **BK2** : Transport en conteneur pour vrac **fermé** autorisé
 - Obligatoire** pour les matières sujettes à l'inflammation spontanée (4.2), les matières dégageant des gaz inflammables au contact de l'eau (4.3) et les matières corrosives (8)
 - Dispositions supplémentaires applicables :
 - **Matière comburante (5.1)** en vrac : Conteneur construit de telle façon que les substances **n'entrent pas en contact avec un matériau combustible**
 - **Peroxydes organiques (6.2)** en vrac : Conditions à remplir pour le transport de matériel animal contenant des matières infectieuses

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Colonne 11 : Dispositions spéciales citernes mobiles et conteneurs

Ces **instructions**, sous forme de **codes alphanumériques**, ne s'applique qu'au transport de matière en **citernes mobiles** et précisent/modifient des **instructions « T »**.

Code commençant par « **TP** » relatif à :

- Taux de remplissage
- Pressions d'épreuve
- Dispositifs de décompression
- Températures
- ...

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Règlement-type ONU

(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7 a/b) (8 & 9) (10 & 11)

N° ONU	Nom et description	Classe ou division	Risque subsidiaire	Groupe d'emballage	Dispositions spéciales	Quantités limitées et quantités exceptées		Emballages et GRV		Citernes mobiles et conteneurs pour vrac	
								Instruct° emballage	Disposit° spéciales	Instruct° transport	Disposit° spéciales
-	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
1279	DICHLORO-1,2 PROPANE	3		II		1 L	E2	P001 IBC02		T4	TP1
1280	OXYDE DE PROPYLENE	3		I		0	E3	P001		T11	TP2 TP7
1281	FORMIATES DE PROPYLE	3		II		1 L	E2	P001 IBC02		T4	TP1
1282	PYRIDINE	3		II		1 L	E2	P001 IBC02		T4	TP2
1286	HUILE DE COLOPHANE	3		II		5 L	E2	P001 IBC02		T4	TP1

Extrait du chapitre 3.2

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Règlement-type ONU

Les **7** parties des accords modaux sont :

Partie 1 : Dispositions générales, définitions et dispositions concernant la formation et la sûreté

Partie 2 : **Classification** des substances dangereuses

Partie 3 : Liste des marchandises dangereuses, dispositions spéciales et exceptions

Partie 4 : Dispositions relatives à l'utilisation des emballages et des citernes

Partie 5 : Procédures d'expédition

Partie 6 : Prescriptions relatives à la **construction des emballages**, des grands récipients pour vrac (GRV), des grands emballages, des citernes mobiles, des conteneurs à gaz à éléments multiples (CGEM) et des conteneurs pour vrac et aux épreuves qu'ils doivent subir

Partie 7 : Dispositions relatives aux **opérations de transport**

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Classification ONU

Les matières dangereuses sont classées en **9 classes de dangers** pour le TMD (contre 27 dans la CLP) séparées en division qui ne sont pas représentatives du danger mais des propriétés des substances

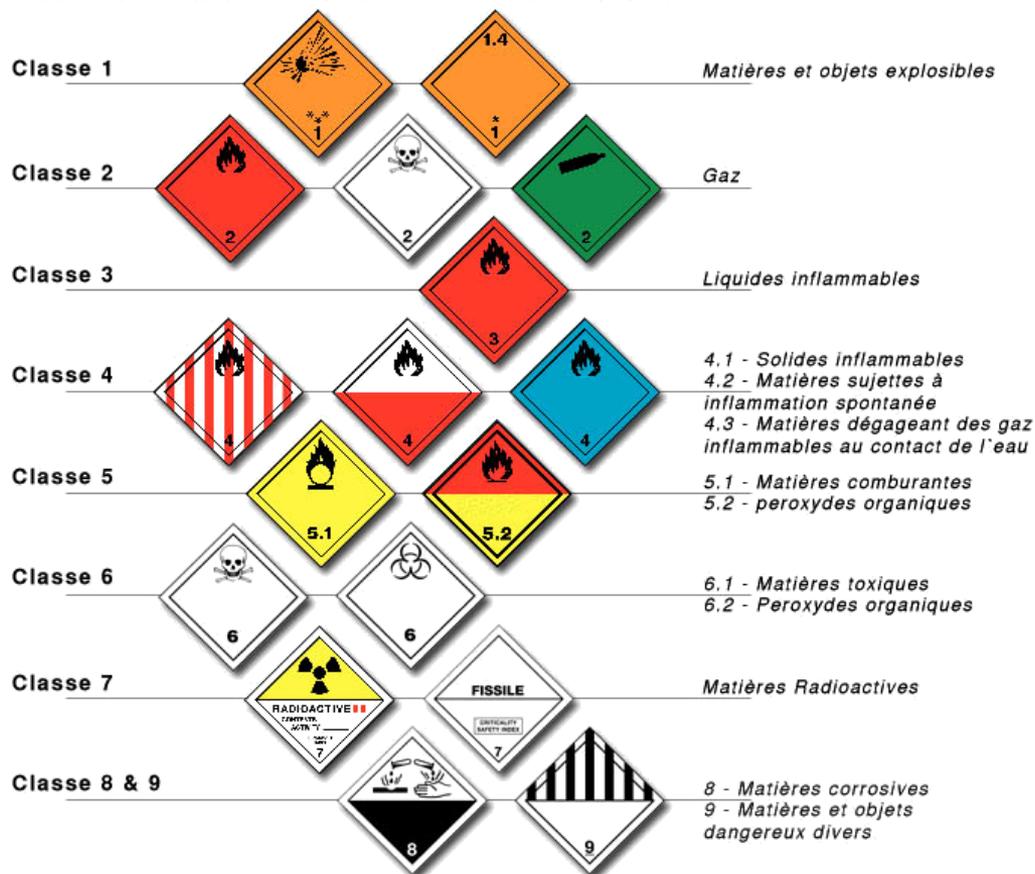
1. Matières et objets **explosibles**
2. **Gaz** comprimés, liquéfiés ou dissous sous pression
3. Matières **liquides inflammables**
4. Matières **solides inflammables**, sujettes à l'inflammation spontanée ou dégageant des gaz inflammables au contact de l'eau
5. Matières **comburantes** et peroxydes organiques
6. Matières **toxiques** et infectieuses
7. Matières **radioactives**
8. Matières **corrosives**
9. Matières et objets dangereux **divers**

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

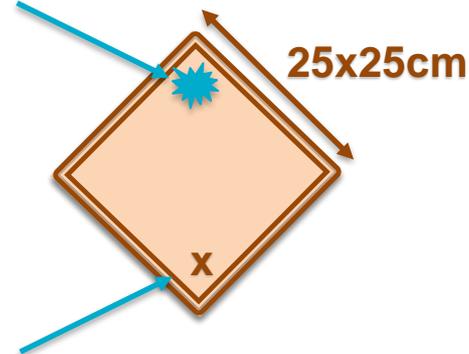
Signalétique

Chaque (sous)-classe de danger est identifiée par une plaque étiquette placée sur les véhicules.

SIGNALETIQUE APPLIQUEE AU TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES



Pictogramme



(Sous)-
classe de
danger

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Classe 1 : Matières et objets explosibles

Définition d'une matière explosible :

Matière (ou mélange de matières) solide ou liquide qui est, **en soi** susceptible, par **réaction chimique**, de dégager **des gaz à une température, une pression** et à une vitesse telles qu'il en **résulte des dégâts** dans la zone environnante ; *les matières pyrotechniques sont incluses dans cette définition même si elles ne dégagent pas de gaz*

Division	 1.1	 1.2	 1.3	 1.4	 1.5	 1.6	Matières et objet explosifs instables
Mention de danger	Danger	Danger	Danger	Attention	Danger	<i>Pas de mention</i>	Danger
Mention d'avertissement	Explosif : Danger d'explosion en masse	Explosif : danger sérieux de projections	Danger d'incendie d'effet de souffle ou de projection	Danger d'incendie ou de projection	Danger d'explosion en masse en cas d'incendie	<i>Pas de mention</i>	Explosif : Danger d'explosion en masse
Pictogramme							

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Classe 1 : Matières et objets explosibles

Groupe d'emballage (GE):

Pas de classement en GE pour les matières et objets de la classe 1.

Groupes de compatibilité

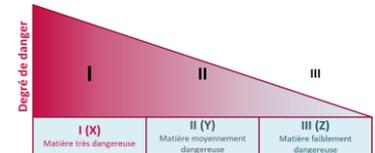
Objectif : Identifier des groupe de matières et d'objets explosibles compatibles entre eux lors du stockage et du transports

13 groupes de compatibilité : de **A** à **H** & **J**, **K**, **L** + **S**. (**K** interdit au transport)

Code de classification

N° Division + **Lettre du groupe de compatibilité** :

Division de risque	Groupe de compatibilité													A-S Σ
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N	S	
1.1	1.1A	1.1B	1.1C	1.1D	1.1E	1.1F	1.1G		1.1J		1.1L			9
1.2		1.2B	1.2C	1.2D	1.2E	1.2F	1.2G	1.2H	1.2J	1.2K	1.2L			10
1.3			1.3C			1.3F	1.3G	1.3H	1.3J	1.3K	1.3L			7
1.4		1.4B	1.4C	1.4D	1.4E	1.4F	1.4G						1.4S	7
1.5				1.5D										1
1.6												1.6N		1
1.1-1.6 Σ	1	3	4	4	3	4	4	2	3	2	3	1	1	35

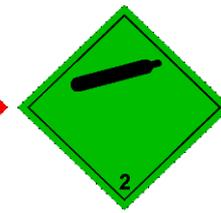


Exemple – Groupe D :

Matière explosible détonante secondaire, ou poudre noire, ou objet contenant une matière explosible détonante secondaire, dans tous les cas **sans moyens propres d'amorçage** et **sans charge propulsive**, ou objet contenant une matière explosible primaire et ayant au moins **deux dispositifs de sécurité efficace**

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Classe 2 : Gaz



Définition : Matière qui à **50°C exerce une pression de vapeur supérieure à 300 kPa** (3 bar) ; **ou** est **entièrement gazeuse à 20°C à la pression normale** de 101,3 kPa

Le transport nécessite un conditionnement **hermétique** et, pour des quantités importantes ($\frac{V_{gaz}}{V_{Liquide}} \sim 1000$) *économiquement intéressante*, **la mise sous pression**.

Groupe d'emballage (GE):

Pas de classement en GE mais gaz affecté à l'un des groupes ci-dessous en fonction de ses propriétés dangereuses :



Groupe	Signification	Division
A	Asphyxiant	2.2
O	Comburant	2.2
F	Inflammable	2.1
T	Toxique	2.3
TF	Toxique, inflammable	2.3
TC	Toxique, corrosif	2.3
TO	Toxique, comburant	2.3
TFC	Toxique, inflammable, corrosif	2.3
TOC	Toxique, comburant, corrosif	2.3

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Classe 2 : Gaz



Division 2.1 – Gaz inflammables

Gaz qui, à 20°C et à pression atmosphérique :

- **Inflammables** en mélange à **13% ou moins** avec l'air
- Ont une **plage d'inflammabilité** avec l'air d'**au moins 12%**, quelle que soit la Limite Inférieure d'Inflammabilité.



En dehors de la plage d'inflammabilité, pas de risque d'explosion

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Classe 2 : Gaz



Division 2.2 – Gaz non inflammables, non toxiques

Gaz transportés à une pression d'au moins **280 kPa** (2,8 bar) à 20°C ou **liquéfiés réfrigérés**, et qui :

- Sont **asphyxiants** (*diluent ou remplacent l'oxygène de l'air*) OU
- Sont **comburants** (*provoquent la combustion d'autres matières*) OU
- Qui ne relèvent pas d'autres divisions



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Classe 2 : Gaz



Division 2.3 – Gaz toxiques

Gaz connus ou présumés **toxiques ou corrosifs** pour l'homme au point que leur transport présente un risque pour la santé

La **plupart** des gaz toxiques sont **interdits en avion**



Monoxyde de carbone
(également inflammable)



Sulfure d'hydrogène

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Classe 3 : Liquides inflammables



NB : Physiquement, un **liquide n'est pas inflammable**, c'est le mélange des **vapeurs du liquide dans l'air** qui peut former un **mélange inflammable**

Définition : Les matières incluses dans la classe 3 sont :

- Les liquides ayant une **pression de vapeur saturante inférieure à 300 kPa à 50°C**, un **point éclair (PE) inférieure à 60°C** et sans être **complètement gazeux à 101,3 kPa (1 atm) sinon gaz**
- Les liquides ou solides à l'état fondu **de PE > 60°C, transportés à chaud** à une **T ≥ PE**
- Le carburant diesel, le gasoil et l'huile de chauffe de **PE ≥ 60°C**
- les matières **explosibles désensibilisées** liquides, *c-à-d dont les propriétés explosives ont été supprimées par dissolution ou suspensions dans un liquide*

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Classe 3 : Liquides inflammables



Subdivisions : Les liquides inflammables se répartissent en **5 subdivisions** :

- **F** : Sans risque subsidiaire
- **FT** : Toxique
- **FC** : Corrosif
- **FTC** : Toxique et Corrosif
- **D** : Explosible désensibilisé

Groupe d'emballage :

Le GE des liquides inflammables est fonction du **point éclair** et de la **température d'ébullition**

Groupe d'emballage	Point éclair (coupelle fermée)	Point initial d'ébullition
I	--	≤ 35°C
II	< 23°C	> 35°C
III	≥ 23°C et ≤ 60°C	> 35°C

Exemple :

Acétone (Teb = 56°C / PE = -18°C)

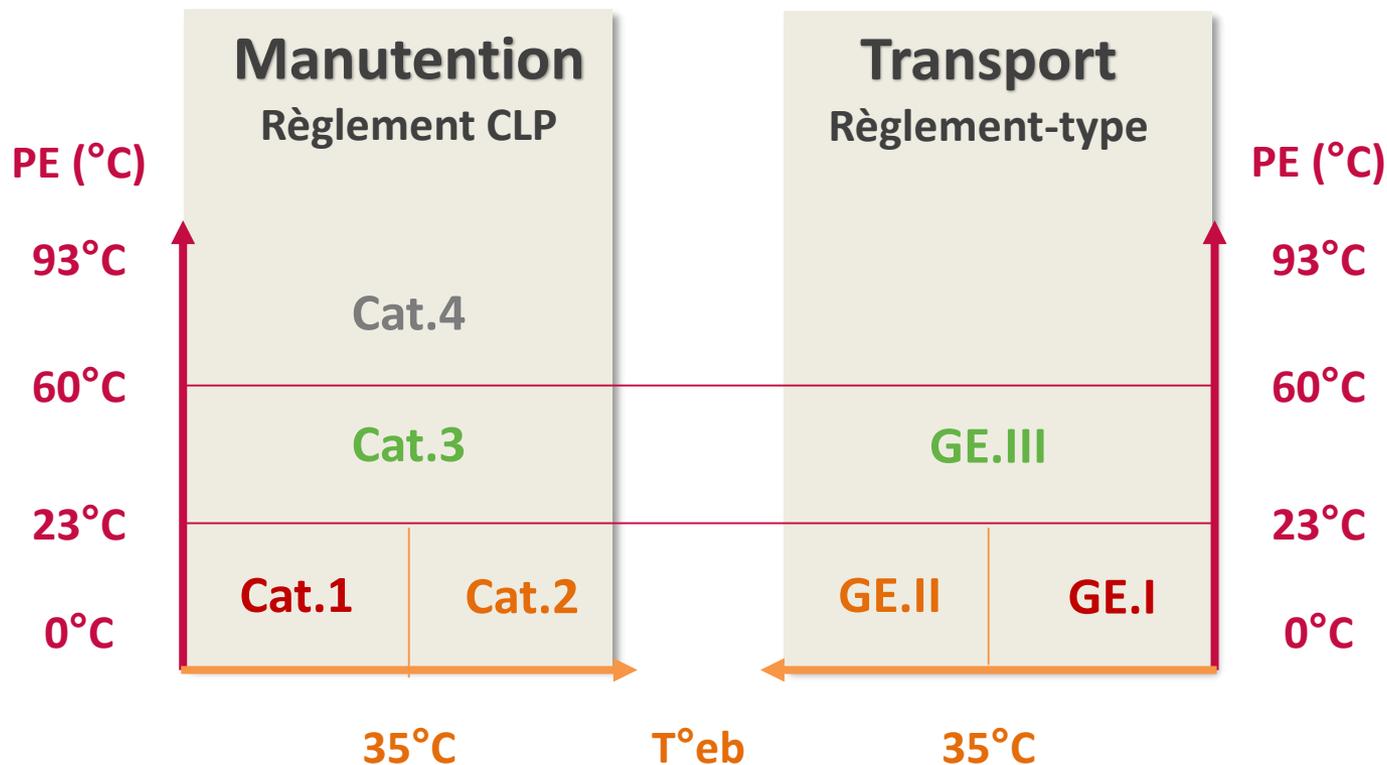
Gazole (Teb = 170-390°C / PE > 55°C)

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Classe 3 : Liquides inflammables



Manutention : **Transport** et **manutention** ne sont **pas soumises** aux mêmes critères de **classification** ni **étiquetage** mais classement similaire



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Classe 4 :

4.1 Matières solides inflammables



Définition : Les matières incluses dans la division 4,1 sont

- Matières solides **facilement** inflammables par **contact bref** avec une **source d'inflammation**
- Matières solides pouvant **s'enflammer par frottement**

Danger **radiatif** & **toxicité** des produits de combustion

Subdivisions :

- **F** : Sans risque subsidiaire
- **FO** : Comburant
- **FT** : Toxique
- **FC** : Corrosif

Groupe d'emballage : Attribution du GE II ou III selon un test normé
(*franchissement d'une zone humidifié par la flamme*)

Cas des poudres de métal

- **Difficile à éteindre** une fois enflammées
- Agents extincteurs normaux (CO2 ou eau) augmentent le danger

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Classe 4 :

4.1 Matières solides inflammables



Matières auto-réactives :

Matières **thermiquement instables** susceptibles de subir une **décomposition fortement exothermique**, même en l'absence d'**oxygène** (air)

Subdivisions :

- **SR1** : Ne nécessitant **pas de régulation de température**
- **SR2** : Nécessitant une **régulation de température**

Groupe d'emballage : **Pas de GE**

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Classe 4 :

4.1 Matières solides inflammables



Matières explosibles désensibilisées solides :

Matières **explosibles mouillées** avec de l'eau, de l'alcool ou autres, de façon à former un **mélange solide homogène** n'ayant **plus de propriétés explosives**

Subdivisions :

- **D** : Sans risque subsidiaire
- **DT** : Toxique

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Classe 4 : 4.2 Matières sujettes à l'inflammation spontanée



Matières pyrophoriques :

Matières qui, même en **petites quantités**, **s'enflamment** en moins de **5 min** lorsqu'elles entrent en **contact avec l'air**

Matières auto-échauffantes :

Matières qui, au **contact de l'air**, sans apport d'énergie, sont sujettes à l'**auto-échauffement** et **s'enflamment** lorsqu'elles sont en **grandes quantités** (\approx kg) et après une **longue durée** (>heures)

Subdivisions

- **S** : Sans risque subsidiaire
- **SO** : Comburant
- **SW** : Dégage des gaz infl. au contact de l'eau
- **ST** : Toxique
- **SC** : Corrosif

Groupe d'emballage

- **GE I** : Spontanément inflammables (pyrophoriques)
- **GE II** : Matières et objets auto-échauffants
- **GE III** : Matières peu auto-échauffantes

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Classe 4 : 4.3 Matières qui au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables



NB :

- Réaction parfois très **violente**
- **Gaz inflammables** pouvant former des **mélanges explosifs** avec l'air
- Facilement enflammés partout agent ordinaire d'allumage
- Utilisation de **moyens d'extinction adéquats** (*pas d'eau*)
- **Exemple** : Sodium, Potassium

Subdivisions :

- **W** : Sans risque subsidiaire
- **WF1** : Liquide inflammable
- **WF2** : Solide inflammable
- **WS** : Matière auto-échauffante solide
- **WO** : Solide comburant
- **WT(1/2)** : Liq(1) ou Sol(2) toxique
- **WC(1/2)** : Liq(1) ou Sol(2) corrosif
- **WFC** : Matière infl. et corrosive

Groupe d'emballage : **I, II ou III** selon la **vivacité** de la réaction

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Classe 5 : Matières comburantes et peroxydes organiques



Division 5.1 – Matières comburantes:

Matières qui, **sans être combustibles** elles-mêmes, peuvent, en général en cédant de l'oxygène, **provoquer ou favoriser la combustion** d'autres matières.

Combustion plus **rapide et intense** avec **fort flux thermique**.

Subdivisions :

- **O** : Sans risque subsidiaire
- **OF** : Solide inflammable
- **OS** : Solide auto-inflammable
- **OW** : Solide qui, au contact de l'eau, dégage des gaz infl.
- **OT** : Toxique
- **OC** : Corrosif
- **OTC** : Toxique et corrosif

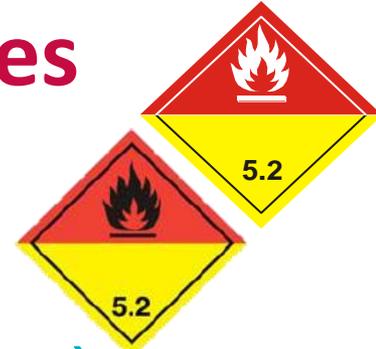
Groupe d'emballage : **I, II ou III** (*de très comburant à peu comburant*)

Exemples :

- **Nitrate d'ammonium** (NH₄NO₃ – engrais)
- **Chlorates**
- **Permanganate de potassium** (KMnO₄)

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Classe 5 : Matières comburantes et peroxydes organiques



Division 5.2 – Peroxydes organiques

Matières organiques contenant la structure bivalente **oxygène-oxygène** (*risque de lésions ou de brûlures au contact de la peau ou des yeux*)

Matières **thermiquement instables**, pouvant subir une **décomposition** auto-accélérée **exothermique**, potentiellement **explosive** et pouvant dégager des **vapeurs ou gaz inflammables et/ou nocifs**

Matière pouvant être **désensibiliser par dilution** dans des liquides ou solides organiques, des solides inorganiques ou de l'eau

Subdivisions :

- **P1** : Ne nécessitant **pas de régulation de température**
- **P2** : Nécessitant une **régulation de température**

Exemples :

Peroxyde d'hydrogène (H₂O₂, eau oxygénée) & Peroxyde de dibenzoyle (désinfectant)

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Classe 5 : Matières comburantes et peroxydes organiques



Les peroxydes sont classés en **7 types** :

- **Type A** : Pouvant **détoner ou déflager** à grande vitesse (**interdit au transport**)
- **Type B à F** : Ne pouvant **pas détoner ou déflager**. Classement en fonction de la quantité maximum admise.
- **Type G** : Ne **détonant ni ne déflagrant pas**. Ne réagissant pas au chauffage par confinement et dont la **puissance explosive est nulle**
→ **Pas assujettis** aux prescriptions de la **division 5.2**

Obligation de régulation de température

- **Type B et C** dont la Température de Décomposition Auto-Accélérée (TDAA) est **inférieur à 50°C**
- **Type D** dont la TDAA est **inférieur à 50°C** et réagissant **moyennement** lors du test de chauffage sous confinement
- **Types E et F** dont la TDAA est **inférieur à 45°C**

TDAA : Température la plus basse à laquelle une préparation particulière de peroxyde organique peut subir une décomposition auto-accélérée.

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Classe 6 : Matières toxiques et matières infectieuses



Division 6.1 – Matières toxiques

Matières dont on sait, par expérience, ou dont on peut admettre, d'après les expérimentations faites sur les animaux, qu'elles peuvent, en quantité relativement faible, par une action unique ou de courte durée, nuire à la santé de l'homme ou causer la mort par inhalation, par absorption cutanée ou par ingestion. »

Subdivisions

- **T** : Sans risque subsidiaire
- **TF(1/2/3)** : Liq(1), Pesticide (2) ou Sol(3) inflammable
- **TW(1/2)** : Liq(1) ou Sol(2) qui, au contact de l'eau, dégage des gaz infl.
- **TS** : solide auto-échauffant
- **TO(1/2)** : Liq(1) ou Sol(2) comburante
- **TC** : Corrosive
- **TFC** : Inflammable et corrosive

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

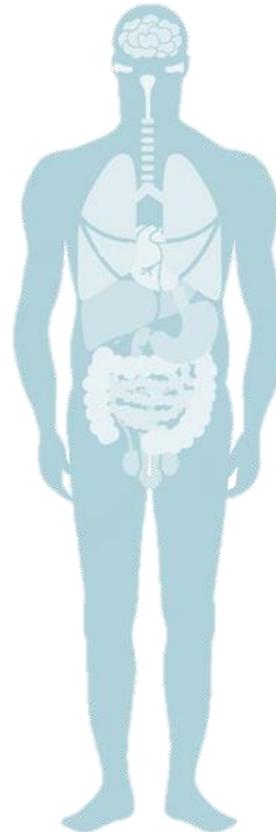
Classe 6 : Matières toxiques et matières infectieuses



« Nuire à la santé de l'homme ou causer sa mort » consiste à **altérer le fonctionnement de l'organisme** qui peut être décrit comme **plusieurs systèmes** :

- Système digestif
- Système endocrinien
- Système respiratoire
- Système ostéo-articulaire
- Système nerveux
- Système urino-génital
- Système immunitaire
- Système lymphatique
- Système tégumentaire

Systèmes d'entrée dans le corps



Processus dit « **ADME** » d'absorption, de diffusion à certain système ou organe, de métabolisation puis d'excrétion :

Organes cibles:

- Cœur
- Sang
- Foie
- Poumon
- Rein
- ...

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Classe 6 : Matières toxiques et matières infectieuses



Relation Dose-effet

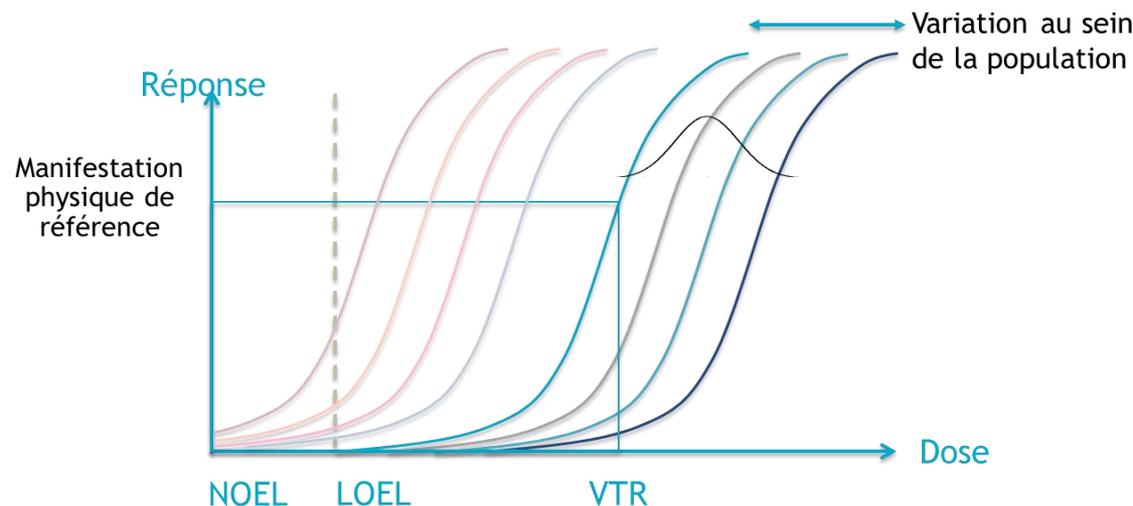
Les systèmes vivant réagissent différemment en fonction la **quantité** de substance toxique, c'est la notion de **relation dose-effet**.

« *Sola dosis fecit venenum* »

Paracelse

La **dose** correspond à la **quantité de substance** qui pénètre un organisme pendant un **temps donné**.

Les effets d'une substance toxique se traduisent par un ensemble de **manifestation physique** qui varie selon le **produit**, la **dose** et **l'individus**



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Classe 6 : Matières toxiques et matières infectieuses



Relation Dose-effet

Identification de **Valeurs Toxicologique de Référence** fiables et pertinentes est une difficulté récurrente de la toxicologie et de la réglementation

- **DL50** - Toxicité aiguë à **l'ingestion** :
Dose statistiquement établie d'une substance, administrée **en une seule fois** par **voie orale** à de **jeunes rats albinos adultes**, susceptible de provoquer, dans un **délai de 14 jours**, la **mort de la moitié** des animaux
- **DL50** - Toxicité aiguë à l'absorption **cutanée** :
Dose d'une substance appliquée, **pendant 24h** par **contact continu sur la peau nue** du **lapin albinos**, susceptible de provoquer, dans un **délai de 14 jours**, la **mort de la moitié** des animaux
- **CL50** - Toxicité aiguë à **l'inhalation** :
Concentration de vapeur, brouillard ou poussière administrée, **pendant une heure** par **inhalation continue**, à de **jeunes rats albinos adultes**, susceptible de provoquer, **dans un délai de 14 jours**, la **mort de la moitié** des animaux

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Classe 6 : Matières toxiques et matières infectieuses



Groupe d'emballage

Attribution du GE en fonction de la DL50 et CL50

Groupe d'emballage	Toxicité par ingestion DL ₅₀ (mg/kg)	Toxicité à l'absorption cutanée DL ₅₀ (mg/kg)	Toxicité par inhalation CL ₅₀ (mg/l)
I	≤ 5	≤ 50	≤ 0,2
II	> 5 et ≤ 50	> 50 et ≤ 200	> 0,2 et ≤ 2
III	> 50 et ≤ 300	> 200 et ≤ 1.000	> 2 et ≤ 4

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Classe 6 : Matières toxiques et matières infectieuses



Toxicité à l'inhalation de vapeurs

Classement des liquides dégageant des vapeurs toxiques

Degré de toxicité	Groupe d'emballage	
Très toxiques	I	Si $V \geq 10 \times CL_{50}$ et $CL_{50} \leq 1.000 \text{ ml/m}^3$
Toxiques	II	Si $V \geq CL_{50}$ et $CL_{50} \leq 3.000 \text{ ml/m}^3$ et si les critères pour le groupe d'emballage I ne sont pas satisfaits
Faiblement toxiques	III	Si $V \geq 1/5 CL_{50}$ et $CL_{50} \leq 5.000 \text{ ml/m}^3$ et si les critères pour les groupes d'emballage I et II ne sont pas satisfaits

Où V représente la **concentration de vapeur** dans l'air à 20°C et à la pression atmosphérique

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Classe 6 : Matières toxiques et matières infectieuses



Division 6.2 – Matières infectieuses

Matières dont **on sait ou dont on a des raisons de penser** qu'elles contiennent des **agents pathogènes** définis comme des **micro-organismes** (*y compris les bactéries, les virus, les rickettsies, les parasites et les champignons*) ou **d'autres agents** tels que les prions, qui peuvent **provoquer des maladies chez l'homme ou chez l'animal**.

Inclus les micro-organismes et organismes génétiquement modifiés, les produits biologiques, les échantillons de diagnostic et les animaux vivants infectés

Subdivisions

- **I1**: Matières infectieuses pour l'homme
- **I2** : Matières infectieuses pour les animaux uniquement
- **I3** : Déchets d'hôpital

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Classe 6 : Matières toxiques et matières infectieuses



Classement en groupes de risque (GR)

- **GR4** : risques individuel et collectif élevés
- **GR3** : risque individuel élevé / risque collectif faible
- **GR2** : risque individuel modéré / risque collectif limité
- **GR1** : risques individuel et collectif faibles



Classement en groupes de risque (GR)

- GR2 → **GE II**
- Déchets médicaux (I3) → **GE III**



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Classe 7 : Matières radioactives



Objectifs

Protéger les personnes, les biens et l'environnement contre les **effets des rayonnements** pendant le transport de matières radioactives par :

- Le **confinement** du contenu radioactif ;
- La **maîtrise de l'intensité** de rayonnement externe ;
- La prévention de la **criticité** ;
- La prévention des dommages causés par la **chaleur**



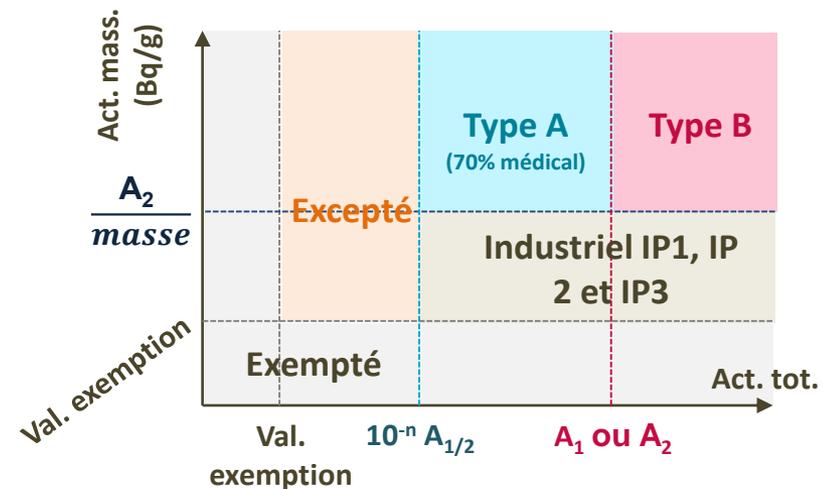
Groupe d'emballage : Pas de GE mais différents types de colis

Radionucléide (Z)	A1 (en TBq)	A2 (en TBq)	Act. Mass. pour mat. exemptées (Bq/g)	Lim. d'act. pour envoi exempté (Bq)
Californium				
Cf-248	4 x 10 ¹	6 x 10 ⁻³	1 x 10 ¹	1 x 10 ⁴
Cf-249	3 x 10 ⁰	8 x 10 ⁻⁴	1 x 10 ¹	1 x 10 ³

A1 : Mat. Sous forme spéciale

A2 : Autre matière

100 x ϕ_{max} à 1m (mSv/h)	ϕ_{max} contact (mSv/h)	Catégorie
0	0,005 mSv/h	I - Blanche
0-1	0,005 - 0,5 mSv/h	II - Jaune
1-10	0,5 - 2 mSv/h	III - Jaune
>10	2 - 10 mSv/h	III - Jaune



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Classe 8 : Matières corrosives



Définition

Matières qui, par action chimique, **causent des dommages** aux **tissus vivants** ou qui, en cas de fuite, peuvent endommager sérieusement ou même détruire d'**autres marchandises** ou les **engins de transport**

Inclus les substances qui **deviennent corrosives** en présence d'**eau**/humidité

NB : Ces matières réagissent parfois violemment entre elles ou avec d'autres substances

Subdivisions

- **C1** à **C11** : Sans risque subsidiaire
- **CF(1/2)** : Liq(1) ou Sol(2) inflammable
- **CS(1/2)** : Liq(1) ou Sol(2) auto-échauffante
- **CW(1/2)** : Liq(1) ou Sol(2) qui, au contact de l'eau, dégage des gaz infl.
- **CO(1/2)** : Liq(1) ou Sol(2) comburante
- **CT(1/2)** : Liq(1) ou Sol(2) toxique
- **CFT** : Liq. inflammable et toxique
- **COT** : Comburante et toxique

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Classe 8 : Matières corrosives



Groupe d'emballage

GE attribué en fonction du « pouvoir corrosif » de la matière

- **GE I** : Matières **très** corrosives
- **GE II** : Matières **corrosives**
- **GE III** : Matières présentant un **degré mineur** de corrosivité

Exemples

- **GE I** : ACIDE NITRIQUE FUMANT ROUGE
- **GE II** : ACIDE CHLORIQUE EN SOLUTION AQUEUSE contenant au plus 10% d'acide chlorique
- **GE III** : HYDROXYDE DE POTASSIUM EN SOLUTION

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Classe 9 : Matières et objets dangereux divers



Définition

Matières et objets présentant, en cours de transport, des **risques différents** de ceux des autres classes pour la **santé** et/ou **l'environnement**

Subdivisions

- **M1** : Dangereux pour la santé si inhalé sous forme de poussière fine (amiante)
- **M2** : Formant des dioxines lors d'incendie (PCB)
- **M3** : Dégageant des vapeurs infl.
- **M4** : Piles au lithium
- **M5** : Engins de sauvetage
- **M6 à M8** : Dangereux pour l'environnement
- **M9 à M10** : Transportée à chaud
- **M11** : Autre risque

Groupe d'emballage

- **GE II** : Matières **moyennement** dangereuses
- **GE III** : Matières **faiblement** dangereuses

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Règlement-type ONU

Les **7** parties des accords modaux sont :

Partie 1 : Dispositions générales, définitions et dispositions concernant la formation et la sûreté

Partie 2 : Classification des substances dangereuses

Partie 3 : Liste des marchandises dangereuses, dispositions spéciales et exceptions

Partie 4 : Dispositions relatives à l'utilisation des emballages et des citernes

Partie 5 : Procédures d'expédition

Partie 6 : Prescriptions relatives à la construction des emballages, des grands récipients pour vrac (GRV), des grands emballages, des citernes mobiles, des conteneurs à gaz à éléments multiples (CGEM) et des conteneurs pour vrac et aux épreuves qu'ils doivent subir

Partie 7 : Dispositions relatives aux opérations de transport

Chapitre 5.2

Marquage

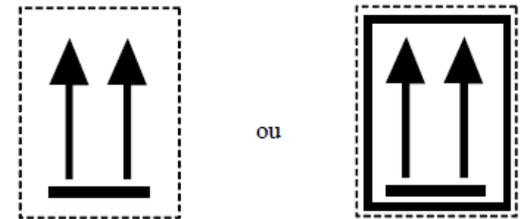
- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Un **marquage** doit figurer sur **chaque colis** comprenant :

- La **désignation officielle** de transport
- Le numéro **ONU** correspondant précédé des lettres « **UN** »

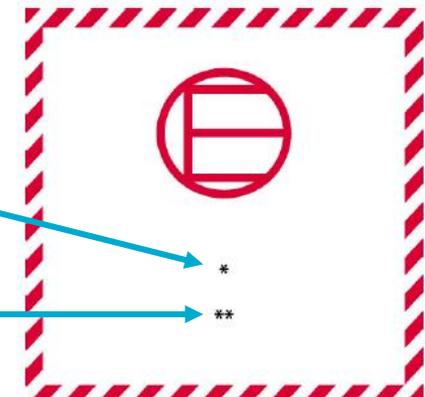
Des **flèches d'orientation** doivent figurer sur l'emballage si :

- Emballages **combinés** comportant des **emballages intérieurs** contenant des marchandises dangereuses **liquides**
- Emballages simples munis **d'évents**
- Récipients cryogéniques de transport de gaz liquéfiés réfrigérés



Marquage des colis pour **quantités exceptées**

- * : **Numéro de classe** ou de division
- ** : **Nom de l'expéditeur ou du destinataire** s'il n'est pas indiqué ailleurs sur le colis



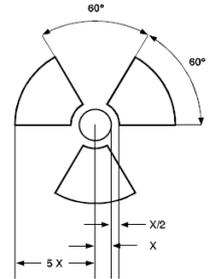
Chapitre 5.2

Marquage

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Dispositions supplémentaires marchandises de la classe 7 (Matières radioactives) :

- Inscription de l'**expéditeur/destinataire**
- *Si colis de masse brute > 50 kg*, indication de cette **masse brute**
- Symbole du trèfle (résistance au feu et à l'eau)



Marquage des matières transportées à chaud

- Matière transportée à **l'état liquide** à une température $\geq 100^{\circ}\text{C}$ ou à **l'état solide** à une température $\geq 240^{\circ}\text{C}$
- De **chaque côté** et aux extrémités de l'engin de transport



Dispositions supplémentaires matières dangereuses pour l'environnement

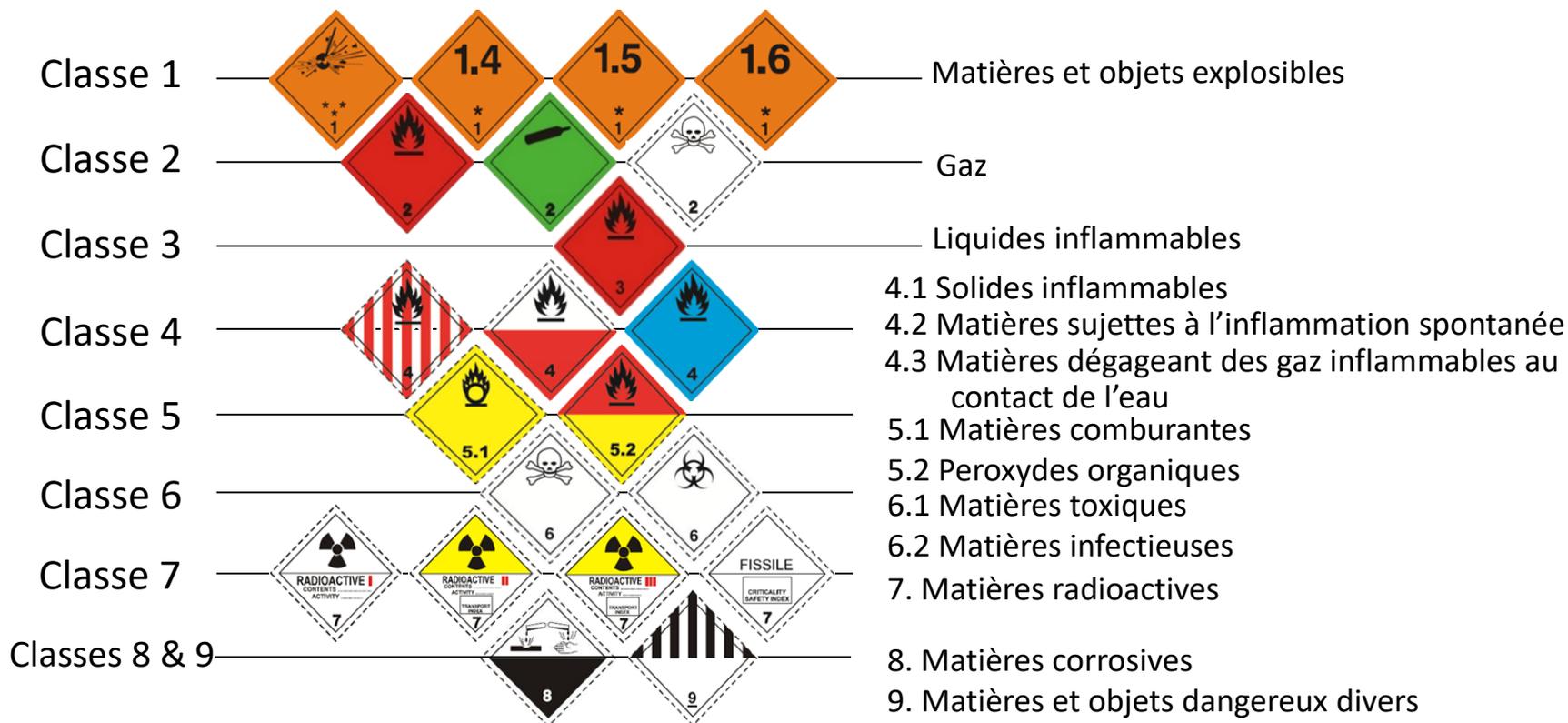
Pas classifié (Classe 9 - M6 à M10) mais **utilisation du symbole**



Chapitre 5.2

Etiquetage

Les étiquettes de risque principale et de risque subsidiaire doivent figurer sur l'emballage.



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Chapitre 5.3 : Placardage et étiquetage des engins de transport

Les **étiquettes** de **risque principale** et de **risque subsidiaire** (le cas échéant) doivent être apposées sur les **parois extérieures** des engins de transport

Egalement pour les engins transportant des **résidus** de marchandises dangereuses dans des citernes ou conteneurs **vide non nettoyées**



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Chapitre 5.3 : Placardage et étiquetage des engins de transport

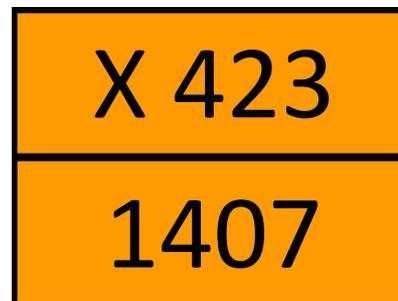


- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Chapitre 5.3 : Placardage et étiquetage des engins de transport

Chaque véhicule transportant des matières dangereuses est flanqué d'une **plaque orange réfléchissante 30x40cm** divisée en **deux sections** comportant chacune un **numéro d'identification de 10cm** de hauteur

- En haut, le **code de danger** (ou Kemler) qui permet **d'identifier la nature du danger** que représente la substance, composé de **2 ou 3 chiffres** et, éventuellement, d'un X signalant d'une réaction violente du produit avec l'eau.
- En bas, le code **ONU** composé de 4 chiffres qui permet d'identifier la **nature du produit** ou, à défaut, son groupe.



- Résistance au **feu** : **15 min**
- **2 types** de plaque : **avec et sans numéros**

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Chapitre 5.3 : Placardage et étiquetage des engins de transport

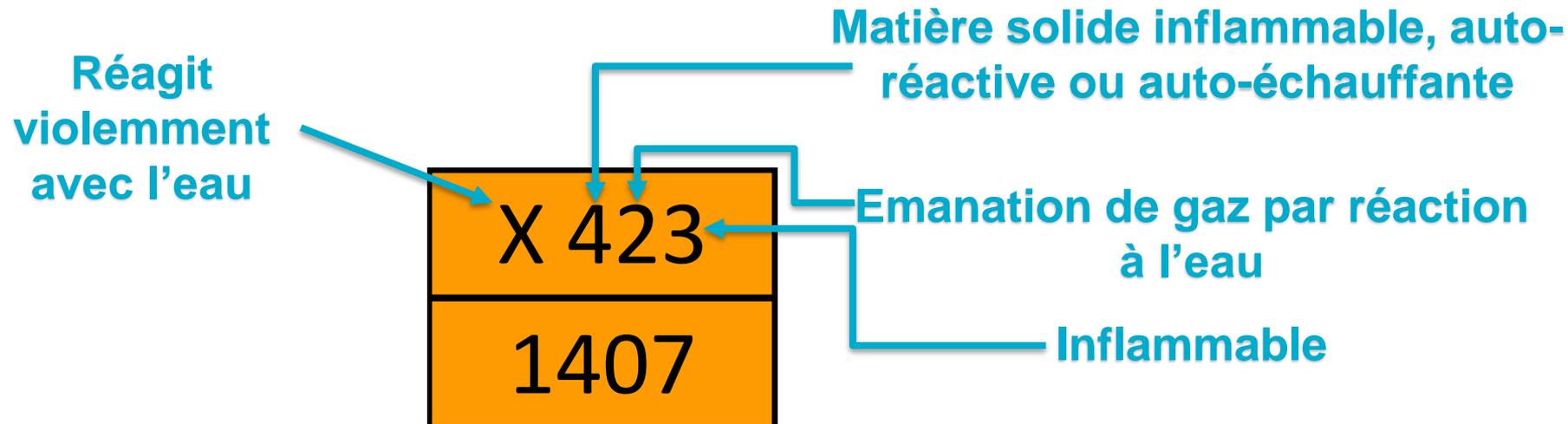
Code de danger composé de **2 à 3 chiffres** ayant pour signification :

- **1er chiffre** : Danger **principal** doublé si substance très dangereuse
- **2ième et/ou 3ième chiffre** : Danger **secondaire** (0 si pas de danger secondaire et 1^{er} chiffre non doublé)

Chiffre	Premier chiffre du n° d'identification de danger	Deuxième ou troisième chiffre
0		Pas de danger secondaire
1	Matières et objets explosibles	Risque d'explosion
2	Gaz	Réagit à l'eau d'où émanation de gaz
3	Liquide inflammable	Inflammabilité
4	Solide inflammable, matière autoréactive ou matière auto-échauffante, solide réagissant avec l'eau en dégageant des gaz dangereux	Inflammabilité ou auto-échauffement de solides
5	Matière qui favorise la combustion ou peroxyde organique	Activation de la combustion
6	Matière toxique	Toxicité
7	Matière radioactive	
8	Matière corrosive	Corrosivité
9	Matière et objet dangereux divers	Danger de réaction violente spontanée

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Chapitre 5.3 : Placardage et étiquetage des engins de transport



Code de danger correspondant aux classes de matière dangereuse

Moyen mnémotechnique : **MA.GA.LI. SO.CO.T.RA.**-COR.DA

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. MA tières explosives, | 6. Matières T oxiques |
| 2. GA z inflammables, | 7. Matières RA dioactives |
| 3. LI quides inflammables | 8. Matières COR rosives |
| 4. SO lides inflammables | 9. Autres DA ngers |
| 5. CO mburants | |

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Chapitre 5.3 : Placardage et étiquetage des engins de transport

Exemple

- **20** : Gaz asphyxiant ou qui ne présente pas de risque subsidiaire
- **266** : Gaz très toxique
- **268** : Gaz toxique et corrosif (chlore, trifluorure de bore, ammoniac)
- **33** : Liquide très inflammable (essence)
- **39** : Liquide inflammable avec danger de réaction (styrène)
- **66** : Liquide très toxique (arsenic)
- **X323** : Matière liquide inflammable réagissant dangereusement avec l'eau en dégageant des gaz inflammables
- **X886** : Matière très corrosive et toxique, réagissant dangereusement avec l'eau

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Chapitre 5.3 : Placardage et étiquetage des engins de transport

La **présence ou l'absence** de panneau **avec ou sans numéros** permet d'identifier les substances ou le conditionnement.

- Panneau **présent, avec numéros**
 - **1 seule substance** dangereuse présente **OU**
 - Citerne **vide non dégazée**
- Panneau **présent, sans numéros**
 - **Différents compartiments** avec **panneaux sans numéros à l'avant et à l'arrière** & **panneaux avec numéros sur les côtés** **OU**
 - Transport **en colis**
- Panneau **absent**
 - Transport de substances **non dangereuses**
 - **Volume** de substance dans la citerne **inférieure à 10% du volume total** de la citerne

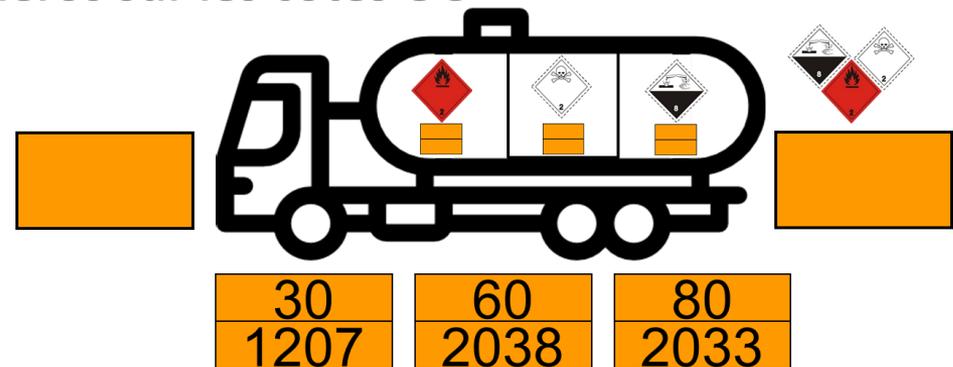


- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Chapitre 5.3 : Placardage et étiquetage des engins de transport

Dans le cas de panneau présent et sans numéros

- Différents compartiments avec panneaux sans numéros à l'avant et à l'arrière & panneaux avec numéros sur les côtés OU



- Transport en colis



Transport de marchandises conditionnées si aucune des classes ne dépasse 3 tonnes



Transport produit unique supérieur à 3 tonnes



Transport de plusieurs produits supérieurs à 3 tonnes

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Chapitre 5.3 : Placardage et étiquetage des engins de transport

Transport en colis

Panneaux oranges à l'avant et à l'arrière



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. **Particularités**
- IV. REX et gestion d'urgence

Sommaire

Pause – 15min

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Sommaire

- I. Introduction et statistiques
- II. Règlement-Type de l'ONU

Pause

III. Particularités des accords modaux

- ADR
- RID
- ADN
- IMDG
- IATA

IV. Accidentologie et gestion d'urgence

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Routes - ADR

Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route

- Accord et application dans les pays l'ayant ratifié → **Uniformisation du transport international**
- Commission économique des Nations Unies pour l'Europe : Conception en 1957
 - Conception en 1957 et entrée en vigueur en 1968
 - **Mise à jour en 2015**



Pour l'**Union Européenne**

Directive 94/55/CE relative au rapprochement des législations des Etats membres concernant le transport des marchandises dangereuses par route

Pour la **Belgique**, transport intra-national :

Arrêté Royal du 9 mars 2003 relatif au transport des marchandises dangereuses par route, à l'exception des matières explosibles et radioactives

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

ADR : Article 2 & 4

Article 2 :

- Annexe A liste les substances admissibles au transport **international** et en **exclut des substances certaines**,
- Les autres substances sont autorisées au transports si sont respectées les conditions:
 - D'**emballage** et d'**étiquetage** imposées par l'**Annexe A**
 - De **construction**, d'**équipement** et de **circulation** du véhicule transportant les marchandises en cause imposées par l'**Annexe B**

Article 4 :

- Les états **conservent le droit** de réglementer **l'entrée et le transport** de marchandises dangereuses (dont exclus par l'annexe A) sur **leur territoire**
- Les états **peuvent convenir**, sous certaines **conditions**, du **transport international** (entre les états concernés) de certaines **marchandises dangereuses exclues par l'Annexe A**

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

ADR : Annexe A & B

Annexe A : Structure du Règlement-type

- **Partie 1** – Dispositions **générales**
- **Partie 2** – **Classification**
- **Partie 3** – **Liste** des marchandises dangereuses, **dispositions spéciales** et **exemptions** relatives aux **quantités limitées** et aux **quantités exceptées**
- **Partie 4** – Dispositions relatives à **l'utilisation** des **emballages** et des **citernes**
- **Partie 5** – Procédures **d'expédition**
- **Partie 6** – Prescriptions relatives à la **construction des emballages**, grands récipients pour vrac, citernes et conteneurs pour vrac et aux **épreuves** qu'ils doivent subir
- **Partie 7** – Dispositions concernant les **conditions de transport**, le **chargement**, le **déchargement** et la **manutention**

Annexe B : Ajout par rapport au Règlement-type

- **Partie 8** – Prescriptions relatives aux **équipes**, à **l'équipement** et à **l'exploitation des véhicules** et à la **documentation**
- **Partie 9** – Prescriptions relatives à la **construction** et à **l'agrément** des **véhicules**

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

ADR : Liste des marchandises dangereuses et dispositions

N° ONU	Nom et description	Classe	Code de classification	Groupe d'emballage	Etiquette	Dispositions spéciales	Quantités limitées et quantités exceptées		Emballages et GRV			Citernes mobiles et conteneurs pour vrac	
									Instr. embal	Disposit° spéciales	Disposit° pour l'emballage en commun	Instruct° transport	Disposit° spéciales
	3.1.2	2.2	2.2	2.1.1.3	5.2.2	3.3	3.4	3.5.1.2	4.1.4	4.1.4	4.1.10	4.2.5.2 7.3.2	4.2.5.3
(1)	(2)	(3a)	(3b)	(4)	(5)	(6)	(7a)	(7b)	(8)	(9a)	(9b)	(10)	(11)
1130	HUILE DE CAMPHRE	3	F1	III	3		5 L	E1	P001 IBC03 LP01 R001		MP19	T2	TP1
1131	DISULFURE DE CARBONE	3	FT1	I	3 +6.1		0	E0	P001	PP31	MP7 MP17	T14	TP2 TP7
1133	ADHÉSIFS contenant un liquide inflammable	3	F1	I	3		500 ml	E3	P001		MP7 MP17	T11	TP1 TP8 TP27

- « Risque subsidiaire »
- + « Etiquette » et « Dispositions pour l'emballage en communs »

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

ADR : Liste des marchandises dangereuses et dispositions

Citerne ADR		Véhicule pour transport en citernes	Catégorie de transport (Code de restriction en tunnels)	Dispositions spéciales de transport				N° identification danger	N° ONU	Nom et description
Code Citerne	Disposit° spéciales			Colis	Vrac	Charg., Décharg. & manutent°	Exploit.			
4.3	4.3.5, 6.8.4	9.1.1.2	1.1.3.6 (8.6)	7.2.4	7.3.3	7.5.11	8.5	5.3.2.3		3.1.2
(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(1)	(2)
LGBF		FL	3 (D/E)	V12			S2	30	1130	HUILE DE CAMPHRE
L10CH	TU2 TU14 TU15 TE21	FL	1 (C/E)			CV13 CV28	S2 S22	336	1131	DISULFURE DE CARBONE
L4BN		FL	1 (D/E)				S2 S20	33	1133	ADHÉSIFS contenant un liquide inflammable

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

ADR : Code-Citerne

Code-citerne précise les **caractéristiques** de la citerne

- Code en **4 parties** décrivant chacune une **propriété**
- Exemple : **L10CH** → L / 10 / C / H

Matière de classe 2 : Gaz

Partie	Description	Code citerne
1	Types de citerne, véhicule-batterie ou CGEM	C = Citerne, véhicule-batterie ou CGEM pour gaz comprimés ; P = Citerne, véhicule-batterie ou CGEM pour gaz liquéfiés ou dissous ; R = Citerne pour gaz liquéfiés réfrigérés
2	Pression de calcul	X = valeur chiffrée de la pression minimale d'épreuve pertinente selon le tableau 4.3.3.2.5; ou 22 = Pression minimale de calcul en bar
3	Ouvertures (voir 6.8.2.2 & 6.8.3.2)	B = Citerne avec ouvertures de remplissage ou de vidange par le bas avec 3 fermetures ou véhicule-batterie ou CGEM, avec ouverture au-dessous du niveau du liquide ou pour gaz comprimés; C = Citerne avec ouvertures de remplissage ou de vidange par le haut avec 3 fermetures qui, au-dessous du niveau du liquide, n'a que d'orifice de nettoyage ; D = Citerne avec ouvertures de remplissage ou de vidange par le haut avec 3 fermetures , ou véhicule-batterie ou CGEM sans ouverture au dessous du niveau du liquide
4	Soupapes/Dispositifs de sécurité	N = Citerne, véhicule-batterie ou CGEM avec soupape de sécurité conformément au 6.8.3.2.9 ou au 6.8.3.2.10 qui n'est pas fermé hermétiquement ; H = Citerne, véhicule-batterie ou CGEM fermé hermétiquement (voir 1.2.1)

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

ADR : Code-Citerne

Matière de classe 3 à 9

Partie	Description	Code citerne
1	Types de citerne,	<p>L = Citerne pour matière à l'état liquide (matières liquides ou matière liquides remises au transport à l'état fondu);</p> <p>S = Citerne pour matière à l'état solide (pulvérulente ou granulaire)</p>
2	Pression de calcul	<p>G = Pression minimale de calcul selon les prescription générales du 6.8.2.1.14;</p> <p>1.5 ; 2.65 ; 4 ; 10 ; 15 ou 21 = Pression minimale de calcul en bar (voir 6.8.2.1.14)</p>
3	Ouvertures (voir 6.8.2.2.2)	<p>A = Citerne avec ouvertures de remplissage par le bas ou de vidange par le bas avec 2 fermetures;</p> <p>B = Citerne avec ouvertures de remplissage par le bas ou de vidange par le bas avec 3 fermetures;</p> <p>C = Citerne avec ouvertures de remplissage et de vidange par le haut qui, au-dessous du niveau du liquide, n'a que des orifices de nettoyage;</p> <p>D = Citerne avec ouvertures de remplissage et de vidange par le haut sans ouverture au-dessous du niveau du liquide.</p>
4	Soupapes/Dispositifs de sécurité	<p>V = Citerne avec dispositif de respiration, selon 6.8.2.2.6, sans dispositif de protection contre la propagation de flamme;</p> <p>ou citerne non résistante à la pression générée par une explosion</p> <p>F = Citerne avec dispositif de respiration, selon 6.8.2.2.6, muni d'un dispositif de protection contre la propagation de flamme;</p> <p>ou citerne résistante à la pression générée par une explosion</p> <p>N = Citerne avec dispositif de respiration, selon 6.8.2.2.6, et non-fermé hermétiquement</p> <p>H = Citerne fermé hermétiquement (voir 1.2.1)</p>

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

ADR : Exemples



Transport de liquides atmosphériques



Transport de petits contenants



Transport multimodal



Transport par containers



Transport de gaz liquéfiés sous-pression



Transport de gaz cryogéniques

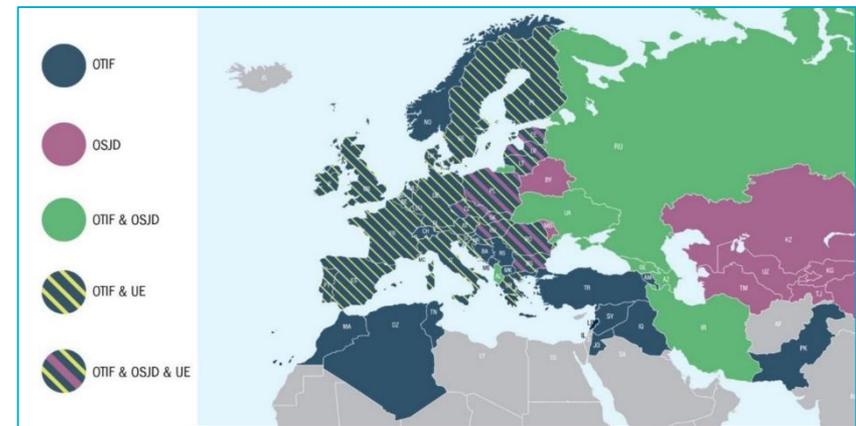
- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Rail - RID

Regulations concerning the International carriage of Dangerous goods by rail

- **Annexe C** de la **Convention** relative aux **Transports Internationaux Ferroviaires** (COTIF)
- **Organisation** intergouvernementale pour les **Transports Internationaux Ferroviaires** (OTIF)
- S'applique en **Europe, au Maghreb et au Proche-Orient**

Structure similaire au Règlement-type **mais 8 colonnes supplémentaires** à la « Liste des substances dangereuses & disposition »



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

RID : Liste des marchandises dangereuses et dispositions

N° ONU	Nom et description	Classe	Code de classification	Groupe d'emballage	Etiquette	Dispositions spéciales	Quantités limitées et quantités exceptées		Emballages et GRV			Citernes mobiles et conteneurs pour vrac	
									Instr. embal	Disposit° spéciales	Disp embal commun	Instruct transp	Disp spé
	3.1.2	2.2	2.2	2.1.1.3	5.2.2	3.3	3.4/3.5.1.2		4.1.4	4.1.4	4.1.10	4.2.5.2, 7.3.2	4.2.5.3
(1)	(2)	(3a)	(3b)	(4)	(5)	(6)	(7a)	(7b)	(8)	(9a)	(9b)	(10)	(11)
0004	PICRATE D'AMMONIUM sec ou humidifié avec moins de 10% (masse) d'eau	1	1.1D		1 (+13)		0	E0	P112a P112b P112c	PP26	MP20		
0005	CARTOUCHES POUR ARMES avec charge d'éclatement	1	1.1F		1 (+13)		0	E0	P130		MP23		

Idem ADR

- « Risque subsidiaire »
- + « Etiquette » et « Disposition pour l'emballage en communs »

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

RID : Liste des marchandises dangereuses et dispositions

Citerne RID		Catégorie de transport	Dispositions spéciales de transport			Colis express	N° identification danger
Code Citerne	Disp spé.		Colis	Vrac	Charg., Déchar & manut ent°		
4.3	4.3.5, 8.8.4	1.1.3.1c)	7.2.4	7.3.3	7.5.11	7.6	5.3.2.3
(12)	(13)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
		1	W2 W3		CW1		1.1D
		1	W2		CW1		1.1F

Colonne 12 : Codes-citerne pour les citernes RID

- **Idem ADR**
- Si pas de code, transport interdit
- Si la lettre « (M) » après le code alors la matière peut être transportée dans des **wagons-batterie ou des CGEM**

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

RID : Code-Citerne

Exemple :



- **P** : Citerne, wagon-batterie ou CGEM pour gaz **liquéfiés ou dissous**;
- **25** : **Pression** de calcul (en bar)
- **B** : Citerne avec ouvertures de remplissage ou de vidange **par le bas** avec **3 fermetures** ou wagon-batterie ou CGEM, avec **ouverture au-dessous** du niveau du liquide ou pour gaz comprimés;
- **H** : Citerne, wagon-batterie ou CGEM **fermé hermétiquement**

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

RID : Code-Citerne

Exemple :



- **P** : Citerne, wagon-batterie ou CGEM pour gaz **liquéfiés ou dissous**;
- **10** : **Pression** de calcul (en bar)
- **B** : Citerne avec ouvertures de remplissage ou de vidange **par le bas** avec **3 fermetures** ou wagon-batterie ou CGEM, avec **ouverture au-dessous** du niveau du liquide ou pour gaz comprimés;
- **H** : Citerne, wagon-batterie ou CGEM **fermé hermétiquement**

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

RID : Dispositions particulières

Colonne 13 : Dispositions spéciales pour les citernes RID

- **TU + ##** : **Utilisation** des citernes
- **TC + ##** : **Construction** des citernes
- **TE + ##** : **Equipements** des citernes
- **TA + ##** : **Agrément** du type des citernes
- **TT + ##** : Dispositions applicables aux **épreuves** des citernes
- **TM + ##** : Dispositions applicables au **marquage** des citernes

Colonne 15 : Catégorie de transport

- Correspond à **la quantité maximale totale par wagon/grand conteneur**
- Associée aux groupes d'emballage
 - GE I : **Cat.0** & **Cat.1**
 - GE II : **Cat.1** & **Cat.2**
 - GE III : **Cat.2** & **Cat.3** & **Cat.4**

- Qté max. **Cat.0** : **0** kg
- Qté max. **Cat.1** : **20** kg
- Qté max. **Cat.2** : **333** kg
- Qté max. **Cat.3** : **1000** kg
- Qté max. **Cat.4** : **Illimité**

Pour les transports effectués par des entreprises mais accessoirement à leur activité principale

(ex : approvisionnement de chantiers de bâtiments ou de génie civil, travaux de maintenance...)

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

RID : Dispositions particulières

Colonne 16 : Dispositions spéciales relatives aux colis

- Code alphanumérique commençant par **W**

Colonne 17 : Dispositions spéciales relatives au transport en vrac

- Si **pas de code**, transport en **vrac interdit**
- Code alphanumérique commençant par **VC** ou **AP**

Colonne 18 : Dispositions spéciales relatives aux chargement, déchargement et manutention

- Si **pas de code**, application des **dispositions générales**
- Code alphanumérique commençant par **CW**

Colonne 19 : Colis express

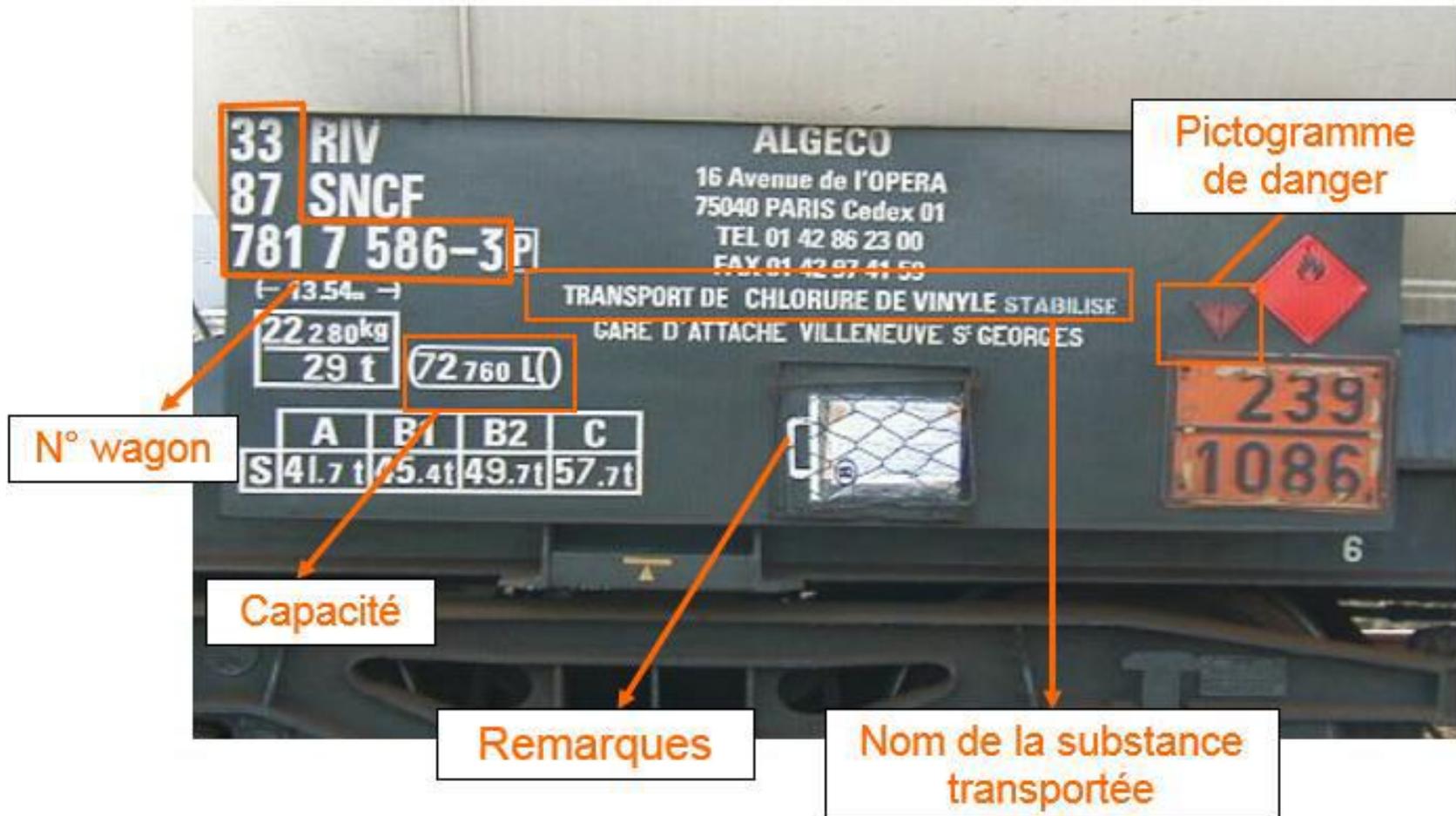
- Si **pas de code**, transport en **colis express interdit**
- Code alphanumérique commençant par **CE**

Colonne 20 : Numéro d'identification du danger (code Kemler)

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

RID : Dispositions particulières

Autres indications

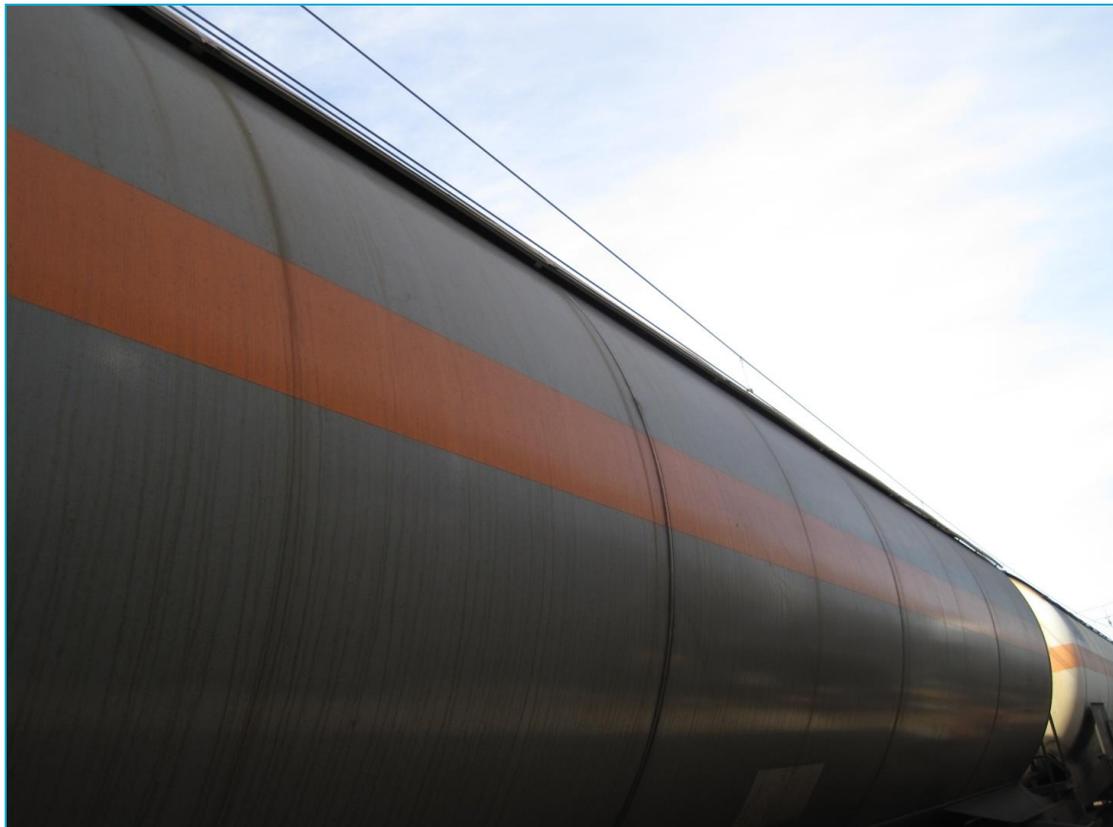


- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

RID : Dispositions particulières

Autres indications

Bande orange : Transport de **gaz liquéfiés sous pression**



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

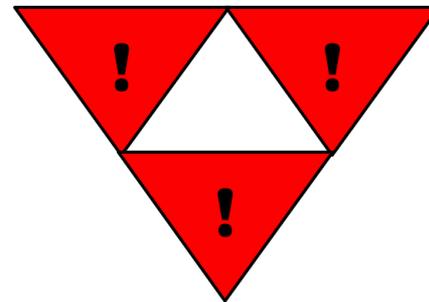
RID : Dispositions particulières

Autres indications

Étiquettes de manœuvre



A manœuvrer **avec précaution**



Triage par **lancement ou par gravité interdit**. Doit être accompagné d'un **engin moteur**.
Ne doit **pas tamponner**, ni être tamponné

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

RID : Exemples



Wagon-citerne



Wagon-tankcontainers



Wagon-containers



Matières radioactives



Gaz liquéfiés sous
pression

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Voies fluviales - ADN

Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par voie de Navigation intérieure

- Ascendance sur l'ADNR (Rhin) et l'ADND (Danube) qui conservent leurs particularités → **Unique réglementation** du transport fluvial applicable
- Commission économique des Nations Unies pour l'Europe
- S'applique en **Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Croatie, France, Hongrie, Luxembourg, Pays-Bas, Pologne, Moldavie, Russie, Tchéquie, Roumanie, Serbie, Slovaquie, Suisse et Ukraine.**

Structure similaire au Règlement-type mais 2 parties s'ajoutent aux 7 parties du Règlement-type :

- **Partie 8** : Prescriptions relatives aux **équipages**, à **l'équipement**, aux **opérations** et à la **documentation**
- **Partie 9** : Règles de **construction**

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

ADN : Liste des marchandises dangereuses et dispositions

N° ONU	Nom et description	Classe	Code de classification	Groupe d'emballage	Etiquette	Dispositions spéciales	Quantités limitées et quantités exceptées		Transports admis	Equipements exigés	Ventilation	Mesures pendant le chargement / déchargement / transport	Nb cônes, feux bleus	Observations
(1)	(2)	(3a)	(3b)	(4)	(5)	(6)	(7a)	(7b)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
0004	PICRATE D'AMMONIUM sec ou humidifié avec moins de 10% (masse) d'eau	1	1.1D		1		0	E0		PP		LO01	HA01, HA02, HA03	3
0005	CARTOUCHES POUR ARMES avec charge d'éclatement	1	1.1F		1		0	E0		PP		LO01	HA01, HA02, HA03	3
0006	CARTOUCHES POUR ARMES avec charge d'éclatement	1	1.1E		1		0	E0		PP		LO01	HA01, HA02, HA03	3

- « Risque subsidiaire », « Emballages et GRV » et « Citernes Mobiles et Conteneurs pour vrac »
- + « Etiquette », « Transports admis », « Equipements exigés », « Ventilation », « Mesures pendant le chargement/déchargement/transport », « Nb cônes et feux bleus » et « Observations »

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

ADN : Dispositions particulières

Colonne 6 : Dispositions spéciales

- **Interdictions** de transport
- **Exemptions** de prescriptions
- Dispositions supplémentaires concernant **l'étiquetage** ou **marquage**

Colonne 8 : Transport admis

- Si **vide** : transport **autorisé qu'en colis**
- Codes alphanumériques relatifs à la **manière de transporter** admise en bateaux de navigations intérieure
 - Si commençant par **B** : Transport en **colis et en vrac** autorisé
 - Si commençant par **T** : Transport en **colis et en bateaux-citernes** autorisé

Colonne 9 : Equipements (de sécurité) exigés à bord

Colonne 10 : Ventilation

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

ADN : Dispositions particulières

Colonne 11 : Dispositions relatives au chargement, au déchargement et au transport

Colonne 12 : Nombre de cônes/feux bleus

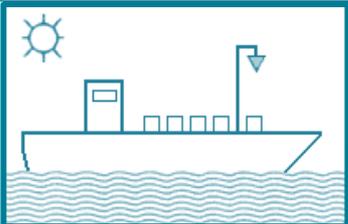
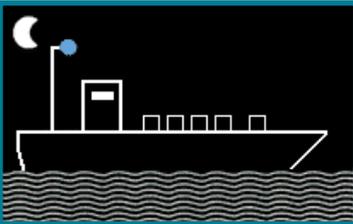
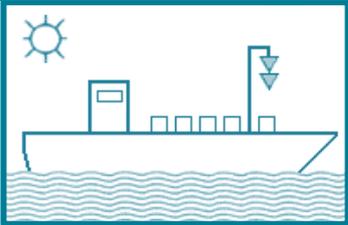
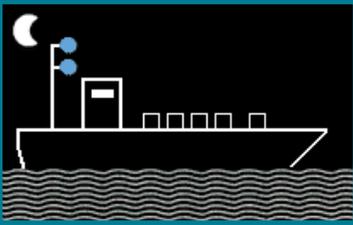
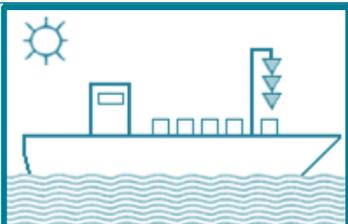
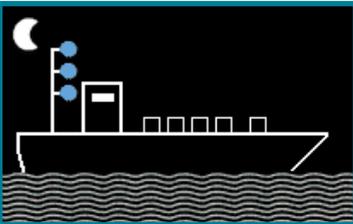
- Nombre **de cônes/feux** – allant de **1 à 3** – indiquant **la dangerosité** des substances



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

ADN : Dispositions particulières

Colonne 12 : Nombre de cônes/feux bleus

		Substances inflammables
		Substances nocives, toxiques et/ou irritantes
		Explosifs

De jour : Cônes bleus
à l'avant

De nuit : Feux bleus
à l'arrière

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

ADN : Dispositions Particulières aux bateaux-citernes

Transport en bateaux-citernes

- Code **T** dans la **colonne 8 - Transport admis** - du **tableau A** du chapitre 3.2
- Application des **prescriptions du tableau C** du même chapitre

Dangers	Type de bateau - citerne	Conception de la citerne à cargaison	Type de citerne à cargaison	Equipement de la citerne à cargaison	Pression d'ouverture de la soupape de dégagement à grande vitesse en kPa	Degré maximal de remplissage en %	Densité relative à 20°C	Type de prise d'échantillon	Chambre sous pompes admise	Classe de température	Groupe d'explosion	Protection contre les explosions exigée
(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
2.3+8+2.1+N1	G	1	1	3		91		1	non	T1	II A	oui
2.1+inst.	G	1	1			91		1	non	T2	II B ^{d)}	oui
2.1+inst.+CMR	G	1	1			91		1	non	T2	II B	oui

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

ADN : Dispositions Particulières aux bateaux-citernes

Colonne 5: Dangers de la matière dangereuse

- **Étiquettes de danger** (code Kemler)
- **Code « inst »** : Matière chimiquement **instable**
- **Code « N1 / N2 / N3 »** : Matière dangereuse pour l'environnement aquatique
- **Code « CMR »** : Matière **Cancérogène**, **Mutagène** et/ou **Reprotoxique**
- **Code 'F' (Floater)** : Matière qui **surage** à la surface de l'eau, **ne s'évapore pas** et **est difficilement soluble** dans l'eau
- **Code 'S' (Sinker)** : Matière qui **sombre** au fond de l'eau et est **difficilement soluble**

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

ADN : Dispositions Particulières aux bateaux-citernes

Colonne Type de bateau-citerne

- **Type G (« Gaz »)** : Transport de gaz sous pression ou à l'état réfrigéré



- **Type C (« Chimie »)** : Transport de liquides



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

ADN : Dispositions Particulières aux bateaux-citernes

Colonne Type de bateau-citerne

- Type N (« Normal ») : Transport de liquides



- Containers



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Transport maritime - IMDG

International Maritime Dangerous Goods

- **Chapitre VII** du traité **SOLAS** (*Safety Of Life At Sea*) développé par l'**International Maritime Organization** (IMO)
- Ratifié par 71 pays (NB : 44 pays n'ont pas d'accès à la mer sur 193)
- Objectifs :
 - Augmenter la sécurité du transport de matières dangereuses
 - Protéger l'environnement marin
 - Faciliter la circulation des marchandises

Structure similaire au Règlement-type mais **2 catégories de dispositions spécifiques** complètent la liste des marchandises dangereuses :

- **Colonne 15 : EmS** (Emergency Schedule)
- **Colonne 16 : Stockage et incompatibilité**

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

IMDG : EmS

Colonne 15 : Emergency Schedule

■ Fire Schedule

EmS	Code	Titre
Alfa	F-A	General fire schedule
Bravo	F-B	Explosive substances and articles
Charlie	F-C	Non-flammable gases
Delta	F-D	Flammable gases
Echo	F-E	Non-water-reactive flammable liquids
Foxtrot	F-F	Temperature-controlled self-reactives and organic peroxides
Golf	F-G	Water-reactive substances
Hotel	F-H	Oxidizing substances with explosive potential
India	F-I	Radioactive material
Juliet	F-J	Non-temperature-controlled self-reactives and organic peroxides

Chaque code renvoie à une [fiche d'intervention](#) sommaire

IMDG : EmS

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Colonne 15 : Emergency Schedule

■ Spillage Schedule

EmS	Code	Titre	EmS	Code	Titre
Alfa	S-A	Toxic substances	November	S-N	Substances reacting vigorously with water
Bravo	S-B	Corrosive substances	Oscar	S-O	Substances dangerous when wet (non-collectable articles)
Charlie	S-C	Flammable corrosive liquids			
Delta	S-D	Flammable liquids	Papa	S-P	Substances dangerous when wet (collectable articles)
Echo	S-E	Flammable liquids, floating on water			
Foxtrot	S-F	Water-soluble marine pollutants	Quebec	S-Q	Oxidizing substances
Golf	S-G	Flammable solids and self-reactive substances	Romeo	S-R	Organic peroxides
Hotel	S-H	Flammable solids (molten material)	Sierra	S-S	Radioactive material
India	S-I	Flammable solids (repacking possible)	Tango	S-T	Dangerous goods with biohazard
Juliet	S-J	Wetted explosives and certain self-heating substances	Uniform	S-U	Gases (flammable, toxic or corrosive)
			Victor	S-V	Gases (non-flammable, non-toxic)
Kilo	S-K	Temperature-controlled self-reactive substances	Whisky	S-W	Oxidizing gases
Lima	S-L	Spontaneously combustible, water-reactive substances	X-Ray	S-X	Explosive items and articles
			Yankee	S-Y	Explosive chemicals
Mike	S-M	Hazard of spontaneous ignition	Zulu	S-Z	Toxic explosives

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

IMDG : Modes de transport maritime

Deux modes de transport maritimes

- **Vracs liquides et solides par des navires spécialisés**

(Pétro)-chimiquiers



Vraquiers



- **Porte-conteneurs**



M/V Emma Maersk :

Plus grand porte conteneurs au monde
avec **11.000** Equivalent vingt pieds
(EVP)

1 Conteneur \approx 20 pieds

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Transport aériens - DGR

Dangerous Good Regulation

- **Instructions techniques** pour la sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses par **l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI)**
- **Association Internationale du Transport Aérien (IATA)** : Publication d'une réglementation pour le transport **incorporant les dispositions de l'OACI** et ajoutant des **restrictions**
- **Transport national** : Législation basée sur les dispositions de l'OACI avec des modifications éventuelles

Structure similaire au Règlement-type mais quelques spécificités

- **Pas de transport** de matières dangereuses lors de vol **avec passagers**
- Particularités pour le transports de **matières magnétique**
- Particularités pour le transports de **liquide cryogénique**
- Particularités pour le transports de **matières à conserver à l'abri des rayonnements solaires**

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Pipelines

La réglementation du transport de matière dangereuse par pipelines **ne découle pas du règlement-type de l'ONU** :

- Réglementation principalement **fédérale**
- **Législation régionale** : dispositions spécifiques relatives à l'aménagement du territoire, l'environnement, les permis de bâtir et les travaux publics
- A quoi s'ajoute de **nombreuses lois et arrêtés royaux**

Indications pour les pipelines : **Balises avec numéro**



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Sommaire

- I. Introduction et statistiques
- II. Règlement-Type de l'ONU

Pause

- III. Particularités des accords modaux
- IV. **Accidentologie et gestion d'urgence**

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Accidentologie et gestion d'urgence

Objectifs de ces analyses

- **Spécifier** les **circonstances**, **causes**, **conséquences** et, dans certains cas, le **déroulement de la gestion** de la situation de crise
- **Eviter** la **réurrences** des accidents
- Améliorer la **compréhension des phénomènes**
- Améliorer la **gestion d'une crise**

Outils pour ces analyses : Bases de données

- **ARIA** (FR) - Analysis, Research and Information on Accident : REX des installations classées et Transport
- **NTSB** (US- Fed) - National Transport Safety Board : REX transport
- **FACTS** (NL) - Failure and Accidents Technical information System
- **eMARS** (UE) - Major Accident Reporting System
- **ZEMA** (GE) - Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle und Störungen in verfahrenstechnischen Anlagen
- **ERA** (UE) - European Railway Agency

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Accidentologie et gestion d'urgence

Etude comparative

Nombre d'accident par mode de transports à (T x km) égale

Année	Route	Rail	Voies navigables	Pipelines
1986	0,89	2,39	0,22	0
1987	1,47	1,16	0,27	0,1
1988	0,38	1	0,07	0
1989	0,25	0,26	0,02	0
1990	0,41	1,58	0,26	0
1991	0,64	1,08	0,03	0
Moyenne	0,66	1,26	0,15	0,02

Source : TRAIL, 1996

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Accidentologie Route

Institut Belge pour la Sécurité Routière (IBSR) - Base de données :
« Accidents corporels impliquant du transport de matières dangereuses »
Les accidents n'ayant pas eu de conséquences corporelles ne sont pas intégrés à ces statistiques

Nb d'accident corporel avec matières dangereuses	
Année	Nombres
2003	13
2004	17
2005	20
2006	15
2007	15
2008	9
2009	11
2010	5
2011	12
2012	14
Total	131

Substance dangereuse		Nombre	%
1202	Gasoil	294	24,1
1203	Essence	244	20,0
1965	LPG	85	7,0
1977	Azote liquide réfrigéré	24	2,0
1223	Kérosène	20	1,6
1789	HCl en solution	20	1,6
1824	Soude	20	1,6
1993	Liquides inflammables	17	1,4
1170	Ethanol	14	1,1
1760	Liquides corrosifs	12	1,0
1791	Eau de javel	11	0,9
1830	Acide sulfurique	10	0,8
2810	Liquides toxiques	10	0,8
1073	Oxygène liquide	9	0,7
1263	Vernis	8	0,7
1049	Hydrogène comprimé	7	0,6
1805	Acide phosphorique	7	0,6

Principales substances dangereuses impliquées

- **Substances inflammables** (50-60%)
- **Substances corrosives** (15-30%)
- Gaz comprimés, liquéfiés ou dissous (15%)
- Substances toxiques (6-12%)

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Accidentologie Route

Causes et conséquences des accidents corporels impliquant le transport de matières dangereuses

Causes des accidents

- **Facteur humain (82%)**
 - Excès de vitesse
 - Alcoolémie
 - Manœuvre dangereuse
 - Vanne restée ouverte,...
- **Causes matérielles (9%)**
 - Eclatement pneumatique
 - Détachement de roue
 - Défaillance des freins
- **Causes externes (7%)**
 - Intempéries
 - Chaussée glissante
 - Mauvais état des routes,...

Conséquences des accidents

- Incendie
- Explosion
- Nuage inflammable
- Nuage toxique
- Pollution environnementale
- Pas de rejet

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Accidentologie Rail

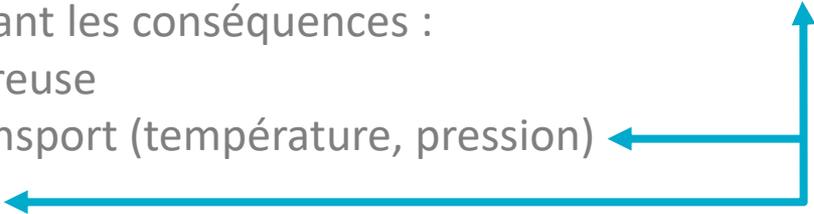
Statistiques SNCB

- **Entre 2012 et 2013 :**
 - **903 accidents** impliquant des marchandises **dont 32 concernent des substances dangereuses**
 - **Confidentialité** : Causes et conséquences non connues
- **Etudes sur les causes** : *Ogerro A. et al. (2006)*
 - **75%** des accidents causés par **déraillement** ou **impact** entre véhicules ou avec une structure fixe → **Effets domino**
 - **18%** des accidents causés une **défaillance mécanique**, une **circonstances externes** ou liés au **facteurs humains**
- **Etudes sur les conséquences** (*base de données ARIA sur 801 accidents*) :
 - **Rejet** de polluants dans l'environnement : **77%**
 - **Incendie** : **5%**
 - **Explosion** : **2%**

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Accidentologie Pipelines

Statistiques de l'European Gas Pipeline Incident Data Group

- **Entre 1970 et 2003 : 1.123 accidents** (*en diminution*)
 - **Causes :**
 - **41%** : Travaux d'**excavation** ou de **construction**
 - **28%** : **Défauts matériels**
 - **16%** : **Corrosion**
 - **Conséquences**
 - Brèches de **quelques mm** à la **rupture guillotine** de la conduite
 - **Paramètres** influençant les conséquences :
 - **Substance** dangereuse
 - Conditions de transport (température, pression)
 - **Débit** de fuite
 - **Environnement**
- 

Accidentologie Pipelines

Scénarios d'accident possibles

Substances	Conséquences
Gaz inflammable sous pression	<ul style="list-style-type: none"> Fuite sans embrasement Fuite avec embrasement direct : incendie avec flamme et boule de feu Fuite avec embrasement indirect : nuage gazeux, combustion et incendie avec flammes
Gaz inflammable après condensation	<ul style="list-style-type: none"> Fuite sans embrasement Fuite avec embrasement direct : incendie avec flamme et boule de feu Fuite avec embrasement indirect : feu de flaque, nuage gazeux, VCE
Liquide inflammable	Feu de flaque, VCE
Gaz inerte	Formation d'un nuage de gaz inerte
Gaz toxique	Formation d'un nuage de gaz toxique
Liquide toxique	Fuite et évaporation
Oxygène	Formation d'un nuage d'oxygène gazeux

Carte d'action 1 : gaz naturel
Interventions pour les conduites souterraines de gaz naturel à HP (>14,7 bar)

✓ Périmètres de sécurité

En fonction du diamètre de la conduite, qui doit être demandé auprès de Fluxys si nécessaire. En cas de doute, prenez la distance du premier diamètre de conduite plus grand suivant le vent !

10% diamètre

50	50
50	50
50	50
100	100
100	100
100	100
150	150
150	150
150	150
150	150
200	200

Actions

- Gardez le vent dans le dos.
- Effectuez les manœuvres d'alignement des risques de explosion en portant le masque de protection et l'équipement d'intervention complet et active si possible le plan de secours.

Actions spécifiques au gaz naturel

- Si possible, éloignez les sources de combustion.
- À votre arrivée, laissez tous les appareils électriques dans votre véhicule.
- Au cas où le gaz s'enflamme : ne pas éteindre.
- Éteindre les incendies secondaires hors de la zone 1 (en veillant à sa propre sécurité).
- Protéger les structures exposées en les arrosant.

Inflammation du gaz (incendie avec flammes) !

Ne pénétrez jamais dans la Zone 1 !

En cas d'urgence absolue, réalisez vos dans la zone 2, vérifiez l'équipement d'intervention, d'une portée ou réalisable et de vérifiez les bornes des actions spécifiques comme : les actions de sauvetage en veillant à votre propre sécurité et en ayant recours à des effets limités des actions visant à maîtriser la fuite du produit (e.a. aider à refermer la vanne - les pompiers ne le font jamais eux-mêmes !)

Évacuation repartie : toutes les personnes qui se trouvent dans la zone 2 et qui sont protégées par un bâtiment sont maintenues à l'intérieur de celui-ci. (L'évacuation est reportée jusqu'à ce que l'intensité de rayonnement ait diminué de manière significative !)

Pas encore d'inflammation du gaz !

Ne vous rendez jamais dans la zone 1 à moins d'être équipé de l'équipement d'intervention, d'une protection respiratoire et éventuellement de vêtements antistatiques pour des évacuations préventives et effectuer des actions visant à maîtriser la fuite du produit (e.a. aider à refermer la vanne - les pompiers ne le font jamais eux-mêmes !)

Évacuations préventives = évacuation des personnes à l'intérieur de la HDD (zone 1) et des personnes non protégées par des bâtiments et des structures à l'intérieur de la zone 2, en veillant à sa propre sécurité et en ayant recours à des effets limités ! (Évacuation repartie = les personnes qui se trouvent dans la zone 2, mais en dehors de la HDD et qui sont protégées par un bâtiment, sont maintenues à l'intérieur de celui-ci. (L'évacuation est reportée jusqu'à ce que l'intensité de rayonnement ait diminué de manière significative !)

In cas d'incendie, ne pas pénétrer dans les circonstances exceptionnelles après évaluation appropriée des risques à la sécurité personnelle (= AR zone rouge). Seul le personnel de la zone. Ceux qui se trouvent à l'intérieur de cette zone peuvent y rester. Les moins évacués de la zone 3 (= AR zone orange)

Source : SPF, 2007

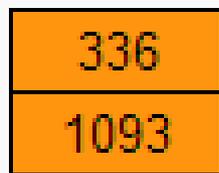
- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Accident de Wetteren

4 mai 2013 à 2h : Déraillement d'un train de 13 wagons (4 vides) :

- **Acrylonitrile** : 5 wagons - **87** tonnes/wagon soit **435T**

- n° ONU & code de danger
- Liquide très inflammable et toxique
- Dangereux pour l'environnement



→ Détection d'une **fuite d'acrylonitrile**

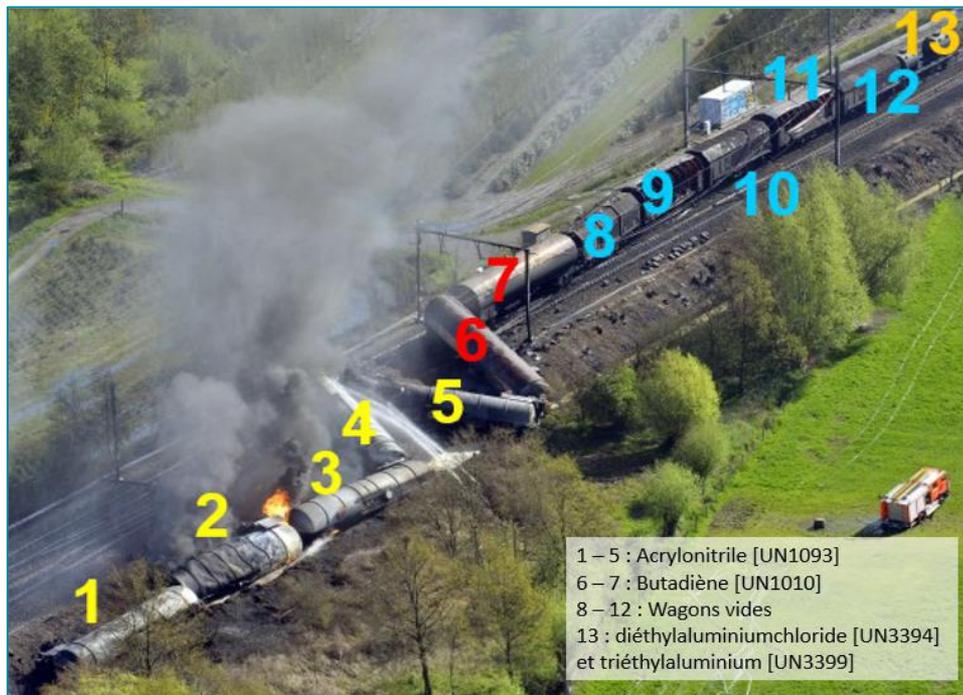
- **2 – Butadiène** : 2 wagons - vides mais non rincés
- **Tri-éthylaluminium & Ethylaluminiumdichloride** : 1 wagons de chaque

Localisation entre **Wetteren** et **Schellebelle**



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Accident de Wetteren



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Accident de Wetteren

Informations présentes dans le BIG : Acrylonitrile

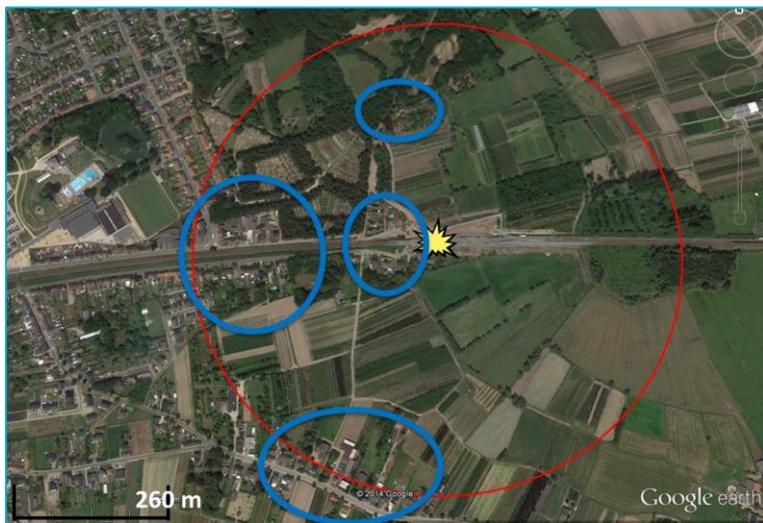
- **Sécurité publique** : **Isoler** le site dans un rayon minimum de **50m**
- **En cas d'incendie**, si une citerne est impliquée, **isoler le site dans un rayon de 800m** et envisager une première évacuation dans ce rayon
- [...]
- **Mesures en cas de fuite** :
 - **Mesures techniques/de précaution** : **boucher les parties souterraines**.
Appareils et éclairage en AtEx [...] Empêcher toute **propagation dans les égouts**
 - **Mesures au cas où le produit serait répandu** : **Recouvrir liquide** répandu avec mousse ou sable/terre [...]

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Accident de Wetteren

Mesures de gestion d'urgence prises

- **Périmètre d'évacuation** des riverains : **500m** puis **1.000 m** et **confinement au-delà**
- Hors de la zone, activités annulées - **Fumées toxiques observées** dans le centre de Wetteren
- **Refroidissement des wagons** → Rejet d'acrylonitrile dans **les égouts**



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Problématique

Objectifs des accords internationaux de transports:

- **Prévenir** les **accidents** impliquant des marchandises dangereuses
- **Limiter** les **conséquences** en cas d'accident

Par la **classification** des substances, la **signalisation**, les **conditions de transport**, les **règles de construction** des véhicules etc.....



Mais aucune directives pour gérer une situation d'urgence

Accidents au sein d'une entreprise

- Accident **facilement localisable**
- Substance(s) en jeu **connue(s)**
- « Expert(s) » sur place
- Moyen(s) de lutte sur place
- Facilité d'accès

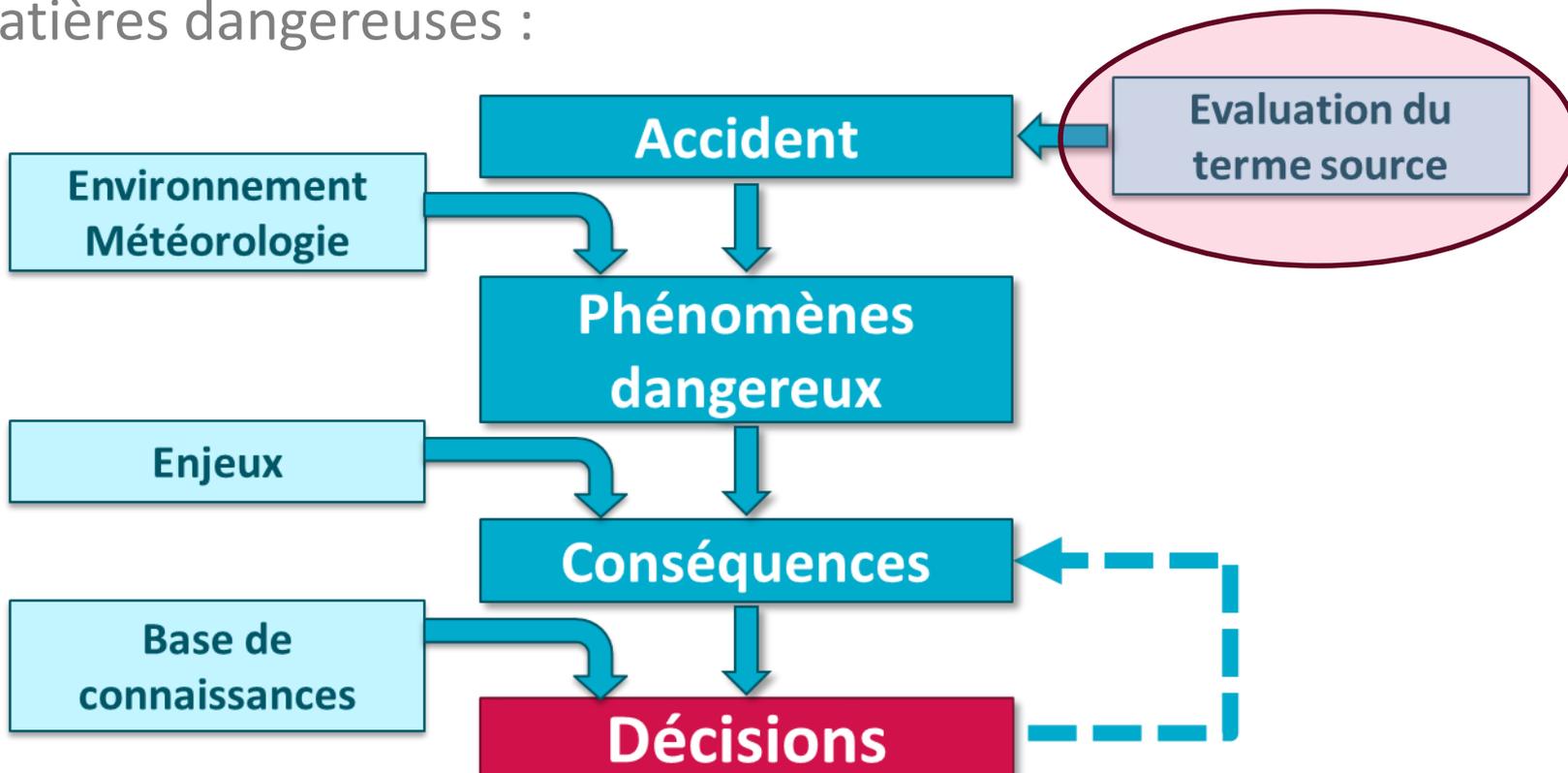
Accidents hors d'une entreprise

- Accident **difficilement localisable**
- Substance(s) en jeu **méconnue(s)**
- Pas « d'expert » sur place
- Moyen(s) de lutte inexistant sur place
- Difficultés d'accès

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Eléments de prise de décision

Organigramme de prise de décision lors d'un accident de matières dangereuses :



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Eléments de prise de décision

Evaluation du terme source

Paramètres décrivant la source du **phénomène dangereux** afin d'en déterminer les **conséquences**

- **Substance(s)** dangereuse(s) impliquée(s)
 - Propriétés **physico-chimiques**, notamment lié à **l'inflammabilité**
densité, Pt de changement d'état, point éclair, pression de vapeur, T° auto-inflammation, LII/LSI, viscosité et la solubilité
 - Propriétés **toxicologiques**
- **Rejet & brèche:**
 - Dynamique : **continu** ou **instantané**
 - Etat **physique**, **mono-** ou **bi-phasique**
 - **Température** et **Pression** de stockage
 - **Débit** du rejet et/ou **Taille** de la brèche



- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités

Eléments de prise de décision

Identification des substances impliquées

Signalétique et marquage

Visuels prévus dans le règlement-type



Documents de bords

- **Identification qualitative** et **quantitative** du chargement
- **Principaux renseignements:**
 - **Identification** de la substance
 - **Quantité** présente & **Groupe d'emballage**
 - Noms et adresses de ou des **expéditeur(s)** et du ou des **destinataire(s)**
 - Conformité aux accords & **caractéristiques de l'équipement de transport**
 - Autres **mentions particulières** : « déchets », « dangereux pour l'environnement », « vide non nettoyé », « haute température »,...

Mesures sur le terrain

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Éléments de prise de décision

La connaissance des substances impliquées permet :

- D'**identifier les dangers associés** (*toxique, incendie, explosion*)
- De se référer aux **grandeurs physiques** permettant **quantifier** ces dangers (*seuils de toxicité, point éclair, domaine d'inflammabilité,...*)
- De décider les **mesures à prendre** pour intervenir (*EPI, consignes premiers secours, périmètre de sécurité, règles de lutte contre le sinistre,...*)

Autres paramètres ayant une influence sur les conséquences :

- **Conditions météorologiques** : Vitesse du **vent**, **stabilité** de l'atmosphère et **précipitation**
- **Topographie** : Perturbation du vent par les obstacles (*bâtiments, vallée,...*)
- **Caractéristiques du territoire** : densité **démographique**, points **sensibles** (*écoles, hôpitaux, maisons de repos,...*), sensibilité des systèmes **écologiques** (*migration des polluants en sous-sol, faune, flore, points d'eau,...*)

- I. Introduction
- II. Règlement-type
- III. Particularités
- IV. REX et gestion d'urgence

Conclusion

Aucune législation n'encadre la gestion des **situations d'urgence** impliquant le **transport de matières dangereuses**, *à l'inverse des sites fixes où des plans sont établis pour gérer ces situations.*

Ces situations sont donc **critiques** et **incertaines** et il convient de valoriser toutes les **informations à dispositions** pour prendre les mesures d'intervention adaptées *dont la mobilisation d'expert.*

Questions ?

Commentaires ?