

# Centre Expert'Crise

## Substances Dangereuses : Propriétés, Classification et Transport



UNION EUROPÉENNE  
Fonds social européen

# Les substance dangereuses

## Sommaire

### > **Propriétés des substances dangereuses**

- Introduction et définition
- Dangers des substances chimiques
- Substances dangereuses et toxicité
- Substances dangereuses et agressions physiques

### > **Classification des substances dangereuses**

- Evolution de la réglementation
- Règlement CE n° 1272/2008 dit CLP
- Fiches Données de Sécurité

### > **Transport des substances dangereuses**



# Centre Expert'Crise

## Introduction à la gestion de crise

Propriétés des substances dangereuses



# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Introduction & Définitions

#### > Directive SEVESO III & Substances dangereuses

D'après la Directive 2012/18/UE du 04/07/12 dite Directive SEVESO 3, une « substance dangereuse » est

*« Une substance ou un mélange relevant de la partie 1 ou figurant à la partie 2 de l'annexe I, y compris en tant que matière première, produit, produit dérivé, résidu ou intermédiaire. »*

#### PARTIE 1

##### Catégories de substances dangereuses

Cette partie couvre toutes les substances dangereuses relevant des catégories de danger énumérées dans la colonne 1:

Colonne 1	Colonne 2	Colonne 3
Catégories de danger conformément au règlement (CE) n° 1272/2008	Quantité seuil (tonnes) de substances dangereuses visées à l'article 3, paragraphe 10, pour l'application	
	Des exigences relatives au seuil bas	Des exigences relatives au seuil haut
Section «H» – DANGERS POUR LA SANTÉ		
H1 TOXICITÉ AIGUË Catégorie 1, toutes voies d'exposition	5	20
H2 TOXICITÉ AIGUË	50	200
— Catégorie 2, toutes voies d'exposition		
— Catégorie 3, exposition par inhalation (voir note 7)		

#### PARTIE 2

##### Substances dangereuses désignées

Colonne 1	Numéro CAS (!)	Colonne 2	Colonne 3
Substances dangereuses		Quantité seuil (tonnes) pour l'application	
		Des exigences relatives au seuil bas	Des exigences relatives au seuil haut
1. Nitrate d'ammonium (voir note 13)	—	5 000	10 000
2. Nitrate d'ammonium (voir note 14)	—	1 250	5 000
3. Nitrate d'ammonium (voir note 15)	—	350	2 500
4. Nitrate d'ammonium (voir note 16)	—	10	50
5. Nitrate de potassium (voir note 17)	—	5 000	10 000
6. Nitrate de potassium (voir note 18)	—	1 250	5 000

# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Introduction & Définitions

#### > Définition d'une substances dangereuses

D'après le règlement n° 1272/2008 dit règlement CLP, une **substance** est

« **Un élément chimique** et ses **composés**, à l'état naturel ou obtenus par un processus de fabrication, y compris tout **additif** nécessaire pour en préserver la stabilité et toute **impureté** résultant du processus mis en œuvre, **mais à l'exclusion de tout solvant** qui peut être séparé sans affecter la stabilité de la substance ni modifier sa composition »

D'après la Directive 2012/18/UE du 04/07/12 dite Directive SEVESO 3, un **danger** est

« La **propriété intrinsèque** d'une substance dangereuse ou d'une situation physique de pouvoir **provoquer des dommages** pour la santé humaine ou **l'environnement** »

# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Introduction & Définitions

#### > Impacts des substances dangereuses

Les substances dangereuses sont définies par leur capacité à impacter négativement **directement** ou **indirectement** l'être humain.

- > Les dangers **directs** que présentent ces substances sont donc liés aux **vulnérabilités** de l'être humain séparées en deux catégories :
  - La vulnérabilité aux **agression physiques** qui relèvent du champ de la **traumatologie**
  - La vulnérabilité à la **toxicité** de substances et/ou de pathogènes qui relève du champs de la **toxicologie**.
- > Les dangers **indirects** de ces substances sont quant à elles liées à des dommages environnementaux **préjudiciables** à l'homme

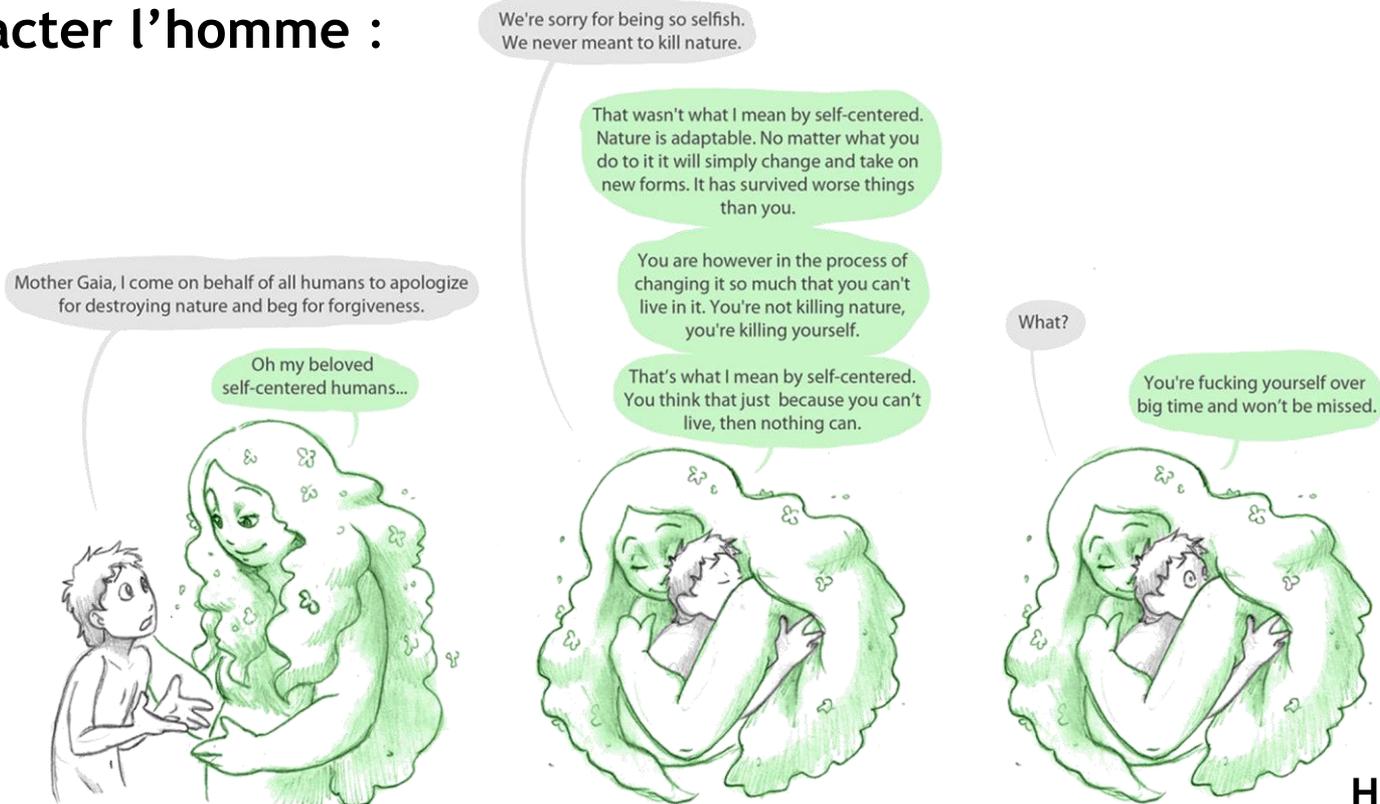
# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Dangers des substances chimiques

#### > Environnement et substances dangereuses

On ne s'intéresse qu'aux effets des substances dangereuses susceptibles d'impacter l'homme :



# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Dangers des substances chimiques

#### > Environnement et substances dangereuses

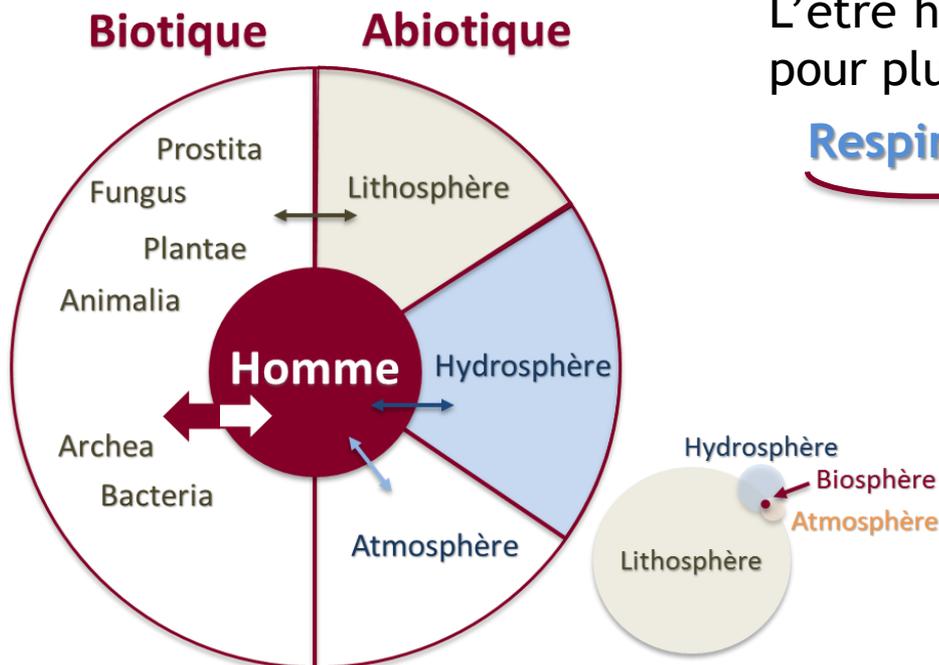
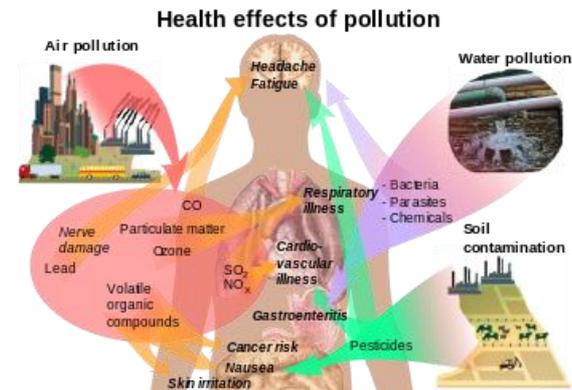
L'environnement peut être séparé en deux grands ensembles :

- Le monde des êtres vivants, dit **biotique**
- Le monde du minéral (eau et air compris) dit **abiotique**

L'être humain dépend de son environnement pour plusieurs de ses besoins dits **primaires** :

**Respiration / Hydratation / Alimentation**

#### Echange avec le milieu



# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Dangers des substances chimiques

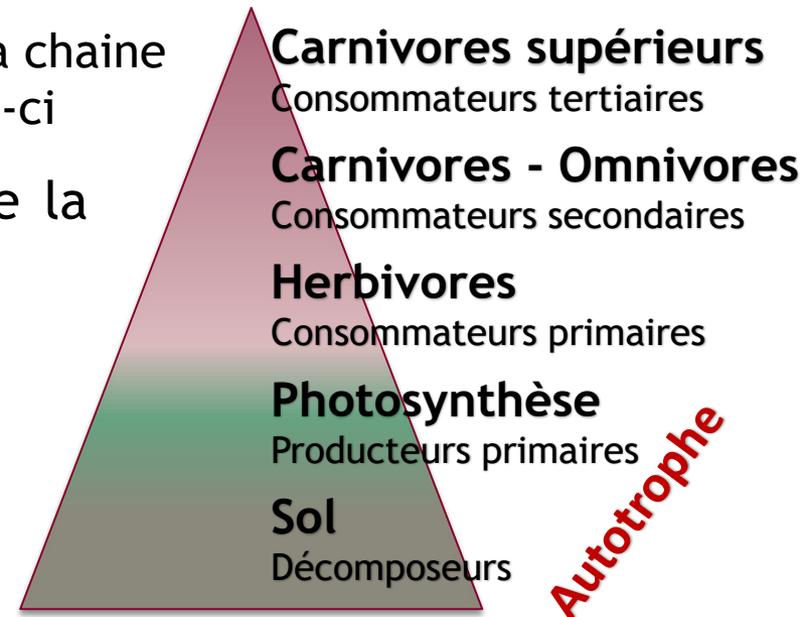
#### > Environnement et substances dangereuses

Le **biotope** est un système en équilibre avec une mobilité des espèces chimiques au sein de la **chaîne trophique** :

- **Bioaccumulation** des substances dangereuses des proies aux prédateurs
- Déséquilibre dans l'un des maillons de la chaîne  
→ Déséquilibre dans l'ensemble de celle-ci

Caractérisation de bioaccumulation et de la persistance → Impacts à long termes

+ Intérêts économiques impactés



# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Dangers des substances chimiques

#### > Homme et substances dangereuses

Les agressions physiques peuvent conduire à différents types de traumatismes:

- Contusion et Ecchymose
- Entorse et Luxation
- Fracture
- Plaie
- Brulure d'origine **thermique**, **chimique**, électrique ou **radiologique**
- Gelure



Dans le cas des substances dangereuses, ces traumatismes peuvent être induits par les phénomènes dangereux suivants :

- Une **surpression** projetant l'individu et/ou des projectiles
- Un **flux thermique**
- Une **attaque chimique** (acido-basique, oxydo-réducteur, alkylant, etc...)
- Un **rayonnement ionisant**



# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Dangers des substances chimiques

#### > Homme et substances dangereuses

Le corps réagit différemment selon l'intensité de l'agression d'où l'établissement de **seuils d'effets** dans la réglementation :

#### Effets thermiques

- 2,5 kW/m<sup>2</sup>: Douleur après 20s et brûlure au 1<sup>er</sup> degré après 30s
- 6,4 kW/m<sup>2</sup>: Douleur après 8-10s et brûlure du 1<sup>er</sup>/2<sup>ème</sup> degré après 20s
- 12,5 kW/m<sup>2</sup>: Douleur après 4s, brûlure du 1<sup>er</sup> degré après 5s, brûlure au 2<sup>ème</sup> après 8-10s et létale pour 1% de la pop. après 14s

#### Effets de surpression

- 20 mbar: Effets indirects par bris de vitre (10%) et projectiles
- 50 mbar: Destruction de 75% des vitres et occasionnelles des cadres de fenêtres
- 100 mbar: Détérioration et destruction des cadres acier, éclatement des panneaux fibrociment, implosion des tôles ondulées

# Les substances dangereuses

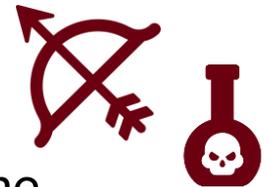
## Propriétés des substances dangereuses

### Dangers des substances chimiques

#### > Homme et substances dangereuses

La **toxicité** n'est, quant à elle, pas aussi aisée à définir :

- Du grec ancien *toksikos* : « relatif aux arcs et aux flèches »
- Se dit d'un produit ou une substance nuisible pour l'organisme



D'après l'accord modal européen dit « ADR », les substances toxiques regroupent :

*«les 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.»*



# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Dangers des substances chimiques

#### > Homme et substances dangereuses

« 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 cardio-vasculaire
- **Système digestif**
- Système endocrinien
- **Système respiratoire**
- Système ostéo-articulaire
- Système nerveux
- Système urino-génital
- Système immunitaire
- Système lymphatique
- **Système tégumentaire**



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

#### **Organes cibles:**

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

Systèmes d'entrée dans le corps

# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Substances dangereuses et toxicité

#### > Notion de dose

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

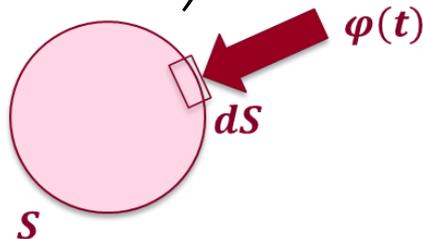
« *Sola dosis fecit venenum* »

Paracelse

La dose correspond à la **quantité de substance** qui pénètre un organisme pendant un **temps donnée** :

$$D = \int_t \left( \iint_S \Phi(t) dS \right)^n dt \quad \text{Où}$$

- $\Phi$  est la densité de flux
- $S$  est la surface d'absorption
- $t$  est le temps d'exposition
- $n$  est un coefficient fonction de la substance



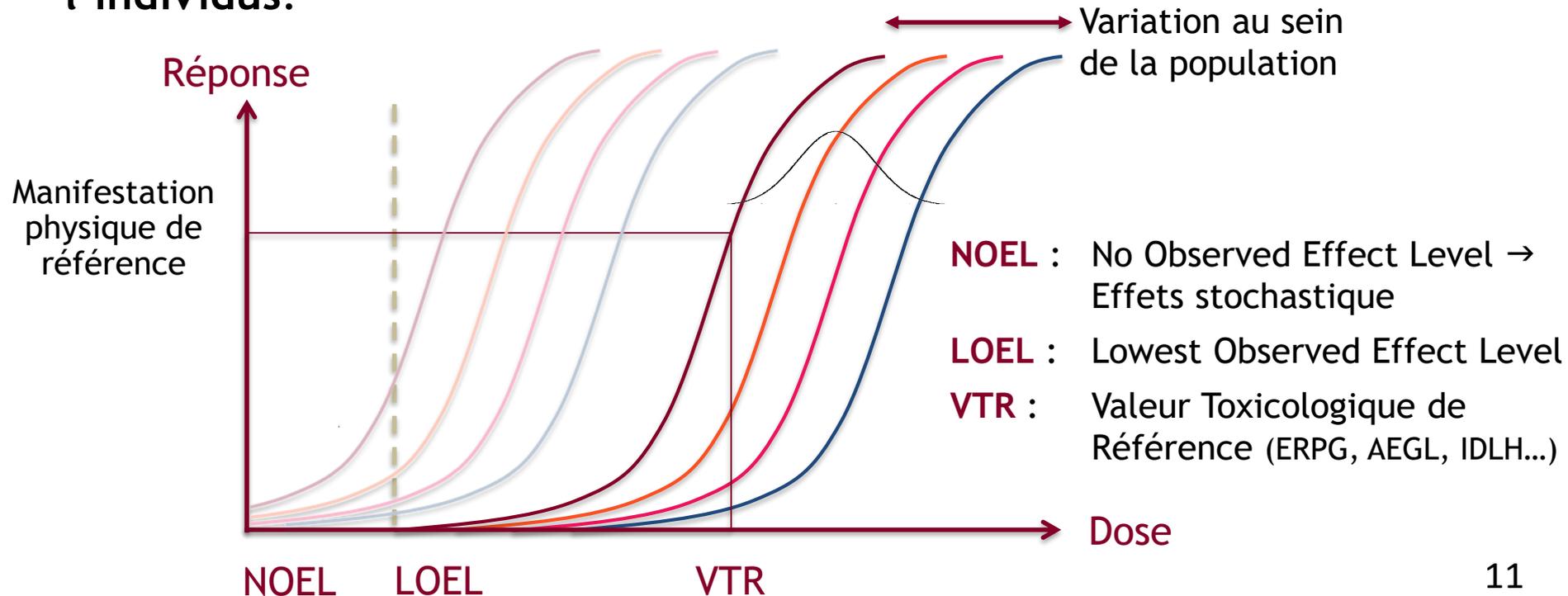
# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Substances dangereuses et toxicité

#### > Relation dose-effets

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



# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Substances dangereuses et toxicité

#### > Relation dose-effets

L'évaluation de la relation dose-effets est complexe pour l'homme :

- Basée sur du **retour d'expérience accidentel** (ou de guerre) sur des individus et, rarement, sur des cohortes
- Ethiquement **impossibilité de pratiquer des essais**
- Réalisation d'**essais sur animaux** et extrapolation à l'homme avec des coefficients de sécurité mais pertinence modérée
- Evaluation de quelques VTR par produit en fonction de manifestations physiques spécifiques

La plus simple étude que l'on puisse réaliser sur la toxicité d'un produit concerne sa létalité vis-à-vis d'une population (animale) :

$DL_{50}$  (rongeur) = xx g/kg      Dose létale pour 50% d'une population de rongeur

# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Substances dangereuses et toxicité

#### > Valeurs Toxicologiques de Référence

Les valeurs toxicologiques se répartissent en 3 groupes en fonction de leurs intérêts :

- Les valeurs toxicologiques à vocation expérimentale (NOEL & LOEL, DL50...)
- Les seuils limites d'exposition professionnelle (VME, VLE, VLCT...)
- Les seuils d'exposition accidentelle (ERPG, AGEGL, TEEL...)

Les seuils d'exposition professionnelle et accidentelle sont déterminés par différents organismes sur base de valeurs expérimentales extrapolées à l'homme.

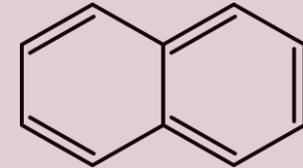
Le choix des valeurs à utiliser est inscrit dans la réglementation.



# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Substances dangereuses et toxicité



#### > Exemple du naphthalène

Hydrocarbure aromatique à 2 cycles, peu hydrosoluble et très liposoluble

Rat

**A**bsorption bonne par tractus gastro-intestinal et respiratoire et v. cutanée

**D**iffusion large par le sang

#### Organes cibles

**M**étabolisation par le foie (+yeux & poumons) Tissus adipeux / Poumons (abs. Oral)

**E**limination rapide urinaire (33%) / 21% / Foie / Cerveau / Rate

DL 50 ingestion : 1110-2400mg/kg (souris 354-700mg/kg) - Diarrhée

CL 50 inhalation : > 0,5mg/L/8h

SLIDE DYNAMIQUE

Homme

**ADME similaire.** Indigestion et trouble digestifs → trouble de conscience puis coma en cas d'ingestion.

**Hémolyse possible** → insuffisance circulatoire et insuffisance rénale. Atteinte hépatique rare (foie)

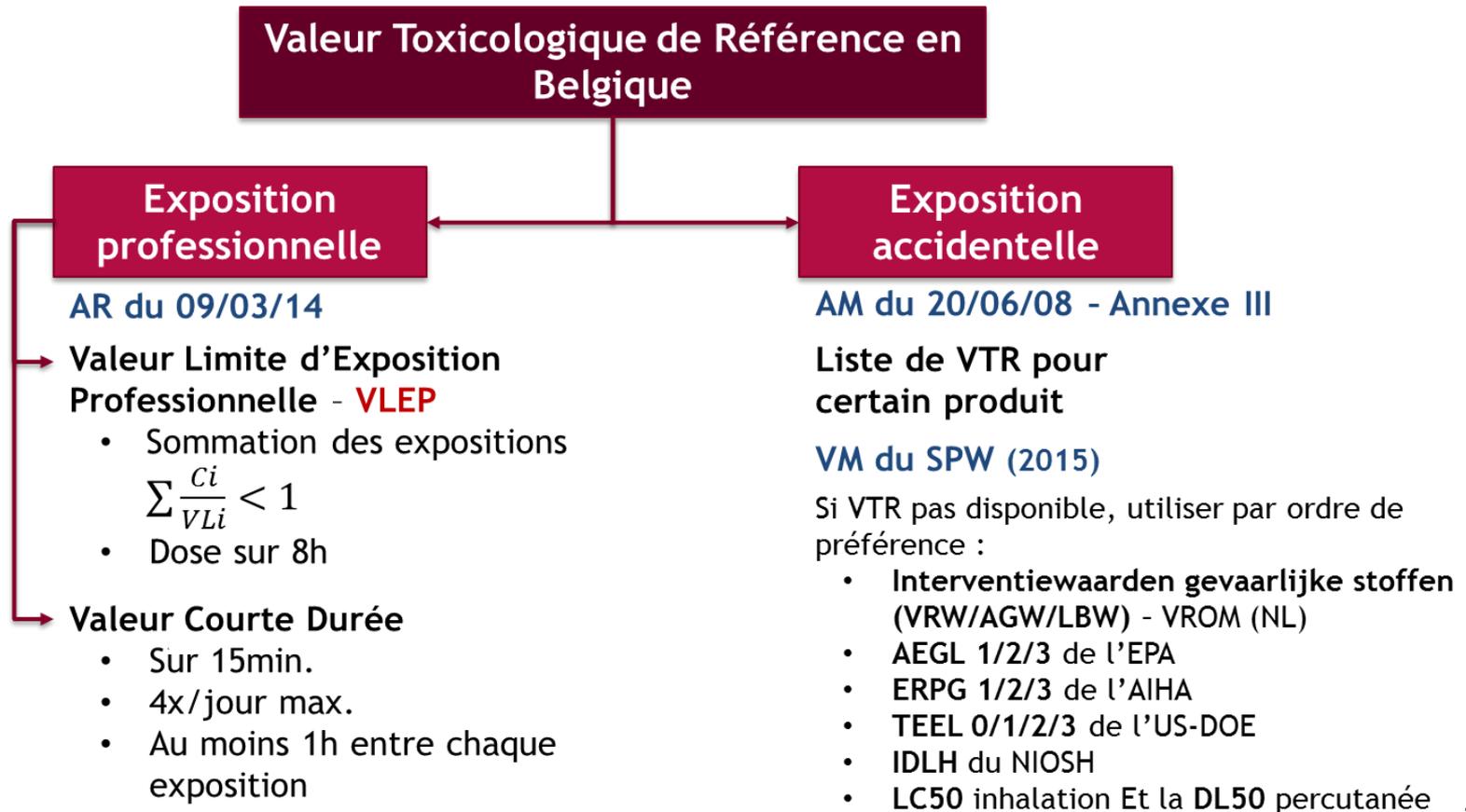
Irritant oculaire ou opacification du cristallin.

# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Substances dangereuses et toxicité

#### > Valeurs Toxicologiques de Référence



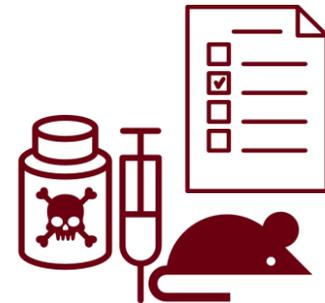
# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Substances dangereuses et toxicité

#### > Valeurs Toxicologiques de Référence

Nom	Population cible	Durée d'exposition	Valeur en dessous/au dessus de laquelle	Effets sur la santé			
				Sans risque	Conséquences légères et transitoires: Perception d'odeur, inconfort, irritation	Conséquences nocives irréversibles et/ou incapacitantes	Conséquences potentiellement mortelles
IGS	Population générale et personnes sensibles (hors personnes hyper-sensible)	1h.	Au dessus		VRW	AGW	LGW
AEGL	Population générale et personnes sensibles	10 min. 30 min. 1h. 4h. 8h	Au dessus		AEGL-1	AEGL-2	AEGL-3
ERPG	Non clairement définie - Orienté vers les travailleurs	1h.	En dessous		ERPG-1	ERPG-2	ERPG-3
TEEL	Travailleurs	15 min. 1h.	En dessous	TEEL-0	TEEL-1	TEEL-2	TEEL-3
IDLH	Travailleurs	30 min.	En dessous				Permet l'évacuation sans mettre la vie en dangers



# Les substances dangereuses

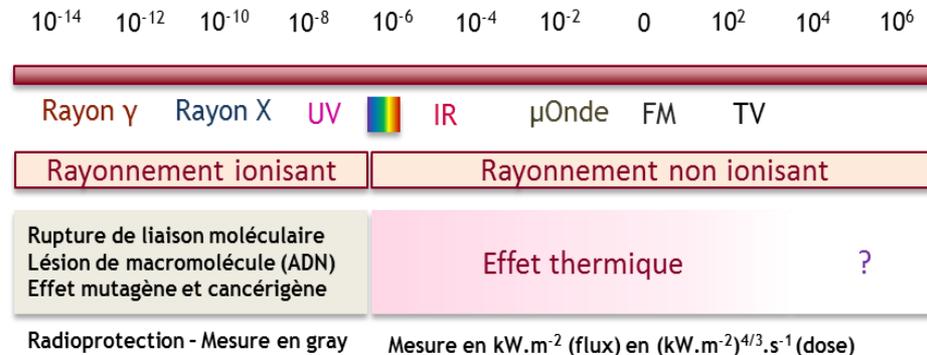
## Propriétés des substances dangereuses

### Substances dangereuses et toxicité

#### > Extension de la notion de dose

La notion de dose ne se limite pas au champs de la toxicité de substance dangereuse et couvre, par analogie, d'autres champs notamment celui de l'absorption de rayonnement électromagnétique:

- **Dose radiologique**, mesurée en gray (Gy), qui correspond à l'énergie absorbée par une masse. Cette dose absorbée est transformée en **dose efficace**, en sievert (Sv), qui prend en compte la nature des rayonnements et la sensibilité des tissus touchés
- **Dose thermique**, mesurée en  $(\text{kW.m}^{-2})^{4/3} \cdot \text{s}^{-1}$  ou si on s'intéresse au flux en  $\text{kW.m}^{-2}$ , qui est également l'unité de mesure du **débat d'absorption spécifique (DAS)** des téléphones



# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Substances dangereuses et agressions physiques

#### > Inflammabilité des substances dangereuses

Principale danger physique des produits utilisés dans l'industries chimiques, l'inflammabilité d'un substance traduit sa réactivité vis-à-vis du phénomène de combustion.

La combustion est une réaction **exothermique d'oxydoréduction**.

#### Oxygène

- Atmosphérique
- Issu de décomposition de peroxydes, d'ozone etc...

#### Composés azotés

- Acide nitrique
- Nitrates
- Oxydes d'azote

#### Halogène et dérivés

- Hypohalogène
- Oxydes d'halogène



#### Composés organiques

- $C_xH_yO_z$  (+N,S,P...)
- Alcanes, alcènes, cétones, alcools et dérivés, aromatiques...
- Produits naturels ou de synthèse

#### Hydrures

#### Métaux



Explosifs

# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Substances dangereuses et agressions physiques

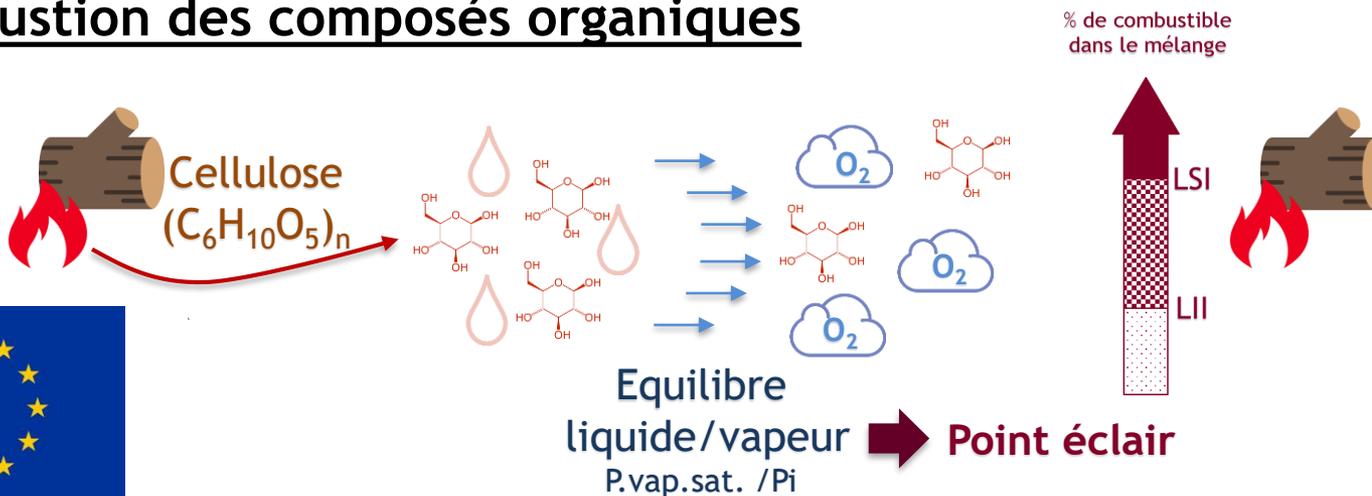
#### > Inflammabilité des substances dangereuses

La combustion nécessite une **grande surface de contact** entre le comburant et le combustible.

Combustibles et comburants peuvent se présenter sous forme:

**Solide**, **Liquide** et **Gaz**.

#### Combustion des composés organiques



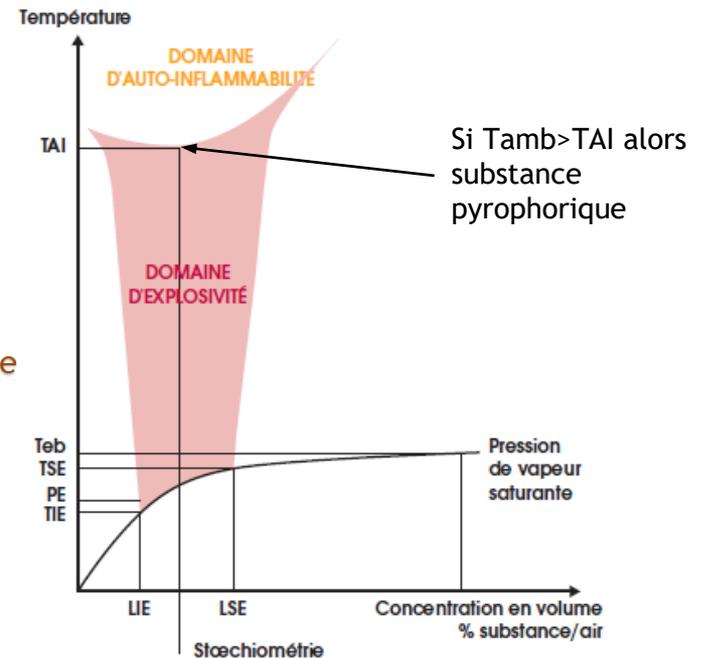
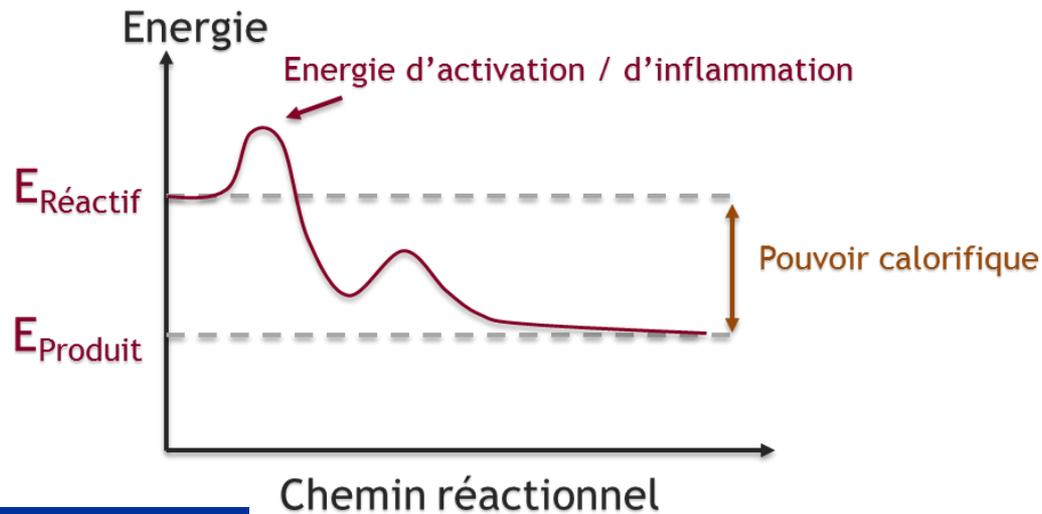
# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Substances dangereuses et agressions physiques

#### > Inflammabilité des substances dangereuses

La combustion est réaction exothermique mais a besoin d'une source externe d'énergie pour s'initier.



$T_{\text{IE}}$  : température pour laquelle la pression de vapeur saturante permet d'atteindre, après son mélange avec l'air, la LIE  
 $T_{\text{SE}}$  : température pour laquelle la pression de vapeur saturante permet d'atteindre, après son mélange avec l'air, la LSE  
 $\text{PE}$  : point d'éclair  
 $T_{\text{eb}}$  : température d'ébullition  
 $T_{\text{AI}}$  : température d'auto-inflammation du mélange air-vapeurs.



# Les substances dangereuses

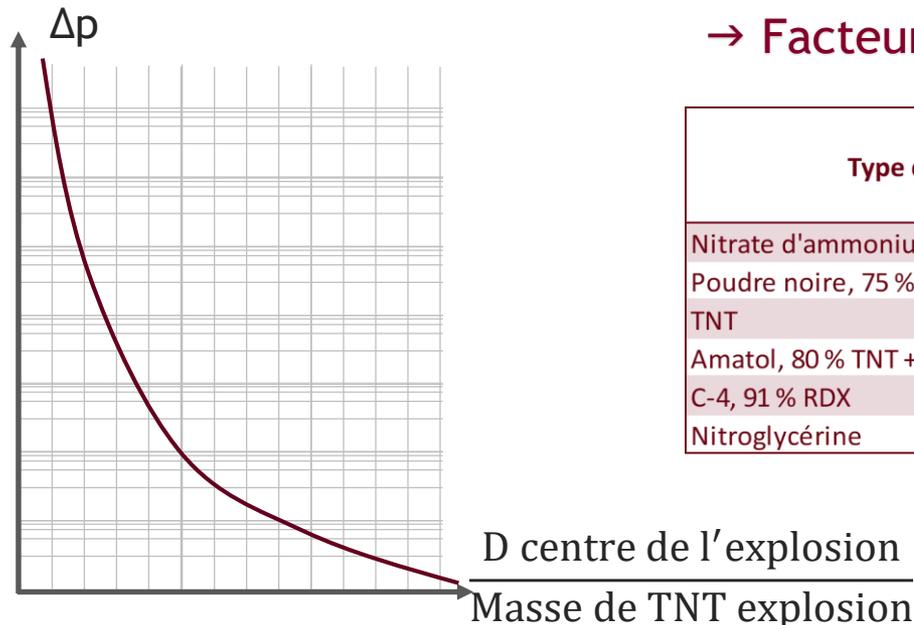
## Propriétés des substances dangereuses

### Substances dangereuses et agressions physiques

#### > Explosibilité des substances dangereuses

L'étude des explosifs a souvent été réalisé de manière **empirique**, par l'observation des effets de ceux-ci.

**Echelle équivalence TNT** : Comparaison d'une masse d'explosif à une masse de TNT dont on connaît les effets  
→ **Facteur d'efficacité relative (FER)**



Type d'explosif	Densité (g/cm <sup>3</sup> )	Vitesse de détonation (m/s)	F.E.R.
Nitrate d'ammonium (AN)	1,123	5270	0,42
Poudre noire, 75 % KNO <sub>3</sub> +15 % C + 10 % S	1,7	400	0,55
TNT	<b>1,654</b>	<b>6900</b>	<b>1</b>
Amatol, 80 % TNT + 20 % AN	1,548	6570	1,17
C-4, 91 % RDX	1,737	8040	1,34
Nitroglycérine	1,6	7700	1,5

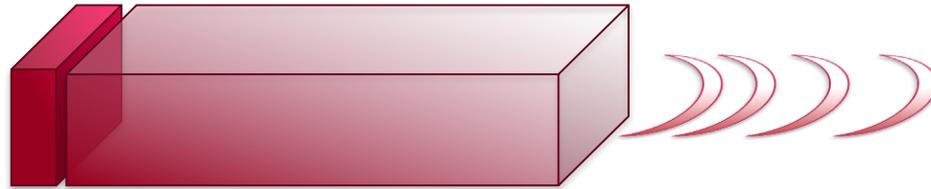
# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Substances dangereuses et agressions physiques

#### > Explosibilité des substances dangereuses

Une explosion est une transformation rapide d'un milieu en un autre de volume plus grand.



En fonction de la vitesse de l'onde de surpression générée, on classe les explosifs en deux familles :

- Explosifs **déflagrants** dont la vitesse de l'onde générée est inférieure à la vitesse du son
- Explosifs **brisant** dont la vitesse de l'onde générée est supérieure à la vitesse du son

Les gaz inflammables peuvent former des mélanges *explosibles* avec l'air.

# Les substances dangereuses

## Propriétés des substances dangereuses

### Autres caractéristiques des substances dangereuses

#### > Densité

Pour les gaz, la densité permet de définir le comportement de diffusion du nuage : Gaz *lourd* ( $d > 1$ ) rampant ou gaz *passif* ( $d \leq 1$ ) qui se disperse

Pour les liquides, la densité permet - avec la **solubilité** - de définir le comportement de la nappe vis-à-vis de l'eau (d'extinction).

#### > Seuil de détection olfactive

Concentration (en ppm) à partir de laquelle un être humain perçoit la substance. Elle doit être comparé à une VTR ou la LIE du produit.

# Centre Expert'Crise

## Introduction à la gestion de crise

Classification des substances dangereuses



# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Evolution de la réglementation

#### > SEVESO et CLP

La directive SEVESO 3 substitue, dans l'annexe I, le règlement CLP aux directives *concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des États membres relatives à la classification, à l'emballage et à l'étiquetage des :*

- Substance dangereuse (dites DSD pour Dangerous Substances Directive) :
  - 67/548/CEE du Conseil, du 27 juin 1967,
  - 78/631/CEE du Conseil, du 26 juin 1978
  - 88/379/CEE du Conseil, du 7 Juin 1988,
- Préparation dangereuse (dit DPD pour Dangerous Preparations Directive) :
  - 1999/45/CE du Parlement européen et du Conseil, du 31 mai 1999



\* Arrêté royal du 13 mars 1998 relatif au stockage de liquides extrêmement inflammables, facilement inflammables, inflammables et combustibles, modifié par l'arrêté royal du 28 août 2002 et transposé tel quel dans le livre III du Code du Bien-être au travail (Moniteur 02.06.2017)

# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Evolution de la réglementation

#### > GHS et CLP

En 2003, le Conseil économique et social des Nations Unies adopte la première version du **G**lobal **H**armonised **S**ystem of Classification and Labelling of Chemicals

Le règlement CE n° 1272/2008 dit « CLP » correspond à la transposition du GHS dans le droit communautaire.



# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Evolution de la réglementation

#### > CLP et REACH

La classification des substances repose sur une évaluation des risques associés qui est encadré par le règlement **R**egistration, **E**valuation, **A**uthorization and restriction of **C**hemicals - **REACH** qui remplace

- La directive n°76/769/CEE du Conseil, du 27 juillet 1976, concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des États membres relatives à la limitation de la mise sur le marché et de l'emploi de certaines substances et préparations dangereuses
- Le règlement CEE n°793/93 du 23 mars 1993 concernant l'évaluation et le contrôle des risques présentés par les substances existantes

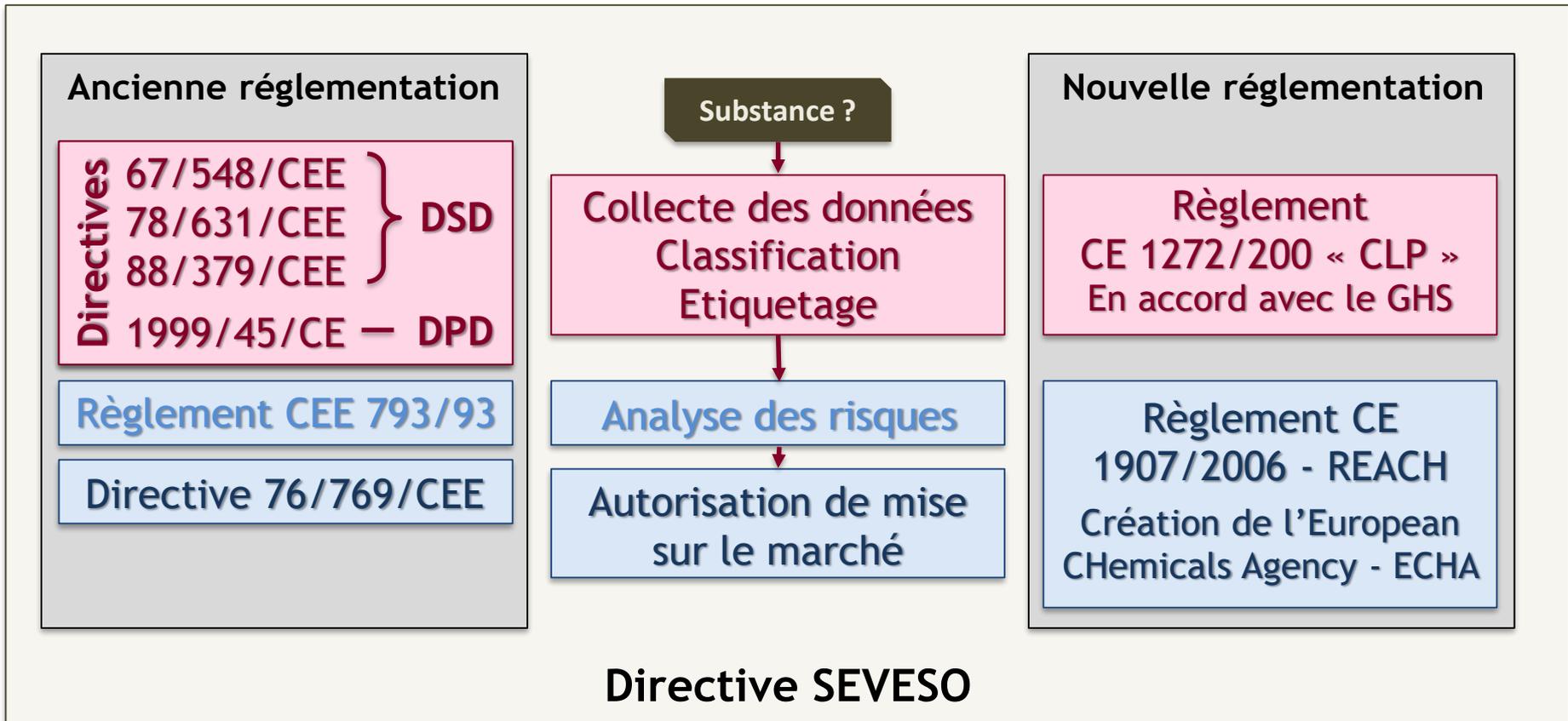


# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Evolution de la réglementation

#### > CLP, GHS, REACH et SEVESO ? Synthèse



# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Règlement CE n°1272/2008 dit « CLP »

#### > Classe de danger

Les substances dangereuses sont réparties en 27 classes de dangers :

##### Classes de danger physique :

- P1a/b • Explosibles,
- P2 • Gaz inflammables,
- P3a/b • Aérosols inflammables,
- P4 • Gaz comburants,
- Gaz sous pression,
- P5a/b/c • Liquides inflammables,
- Matières solides inflammables,
- P6a/b • Substances et mélanges auto-réactifs,
- P7 • Liquides pyrophoriques,
- P7 • Matières solides pyrophoriques,
- Substances et mélanges auto-échauffants,
- O2 • Substances et mélanges qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables,
- P8 • Liquides comburants,
- P8 • Matières solides comburantes,
- P6a/b • Peroxydes organiques,
- Substances ou mélanges corrosifs pour les métaux

##### Classes de danger pour la santé :

- Toxicité aigüe, H1/2
- Corrosion cutanée/irritation cutanée,
- Lésions oculaires graves/irritation oculaire,
- Sensibilisation respiratoire,
- Sensibilisation cutanée,
- Mutagénicité sur les cellules germinales,
- Cancérogénicité,
- Toxicité pour la reproduction,
- Toxicité systémique pour certains organes cibles (exposition unique), H3
- Toxicité systémique pour certains organes cibles (expositions répétées),
- Danger par aspiration

##### Classes de danger pour l'environnement :

- Danger pour le milieu aquatique, E1/2
- Dangereux pour la couche d'ozone

# Les substances dangereuses

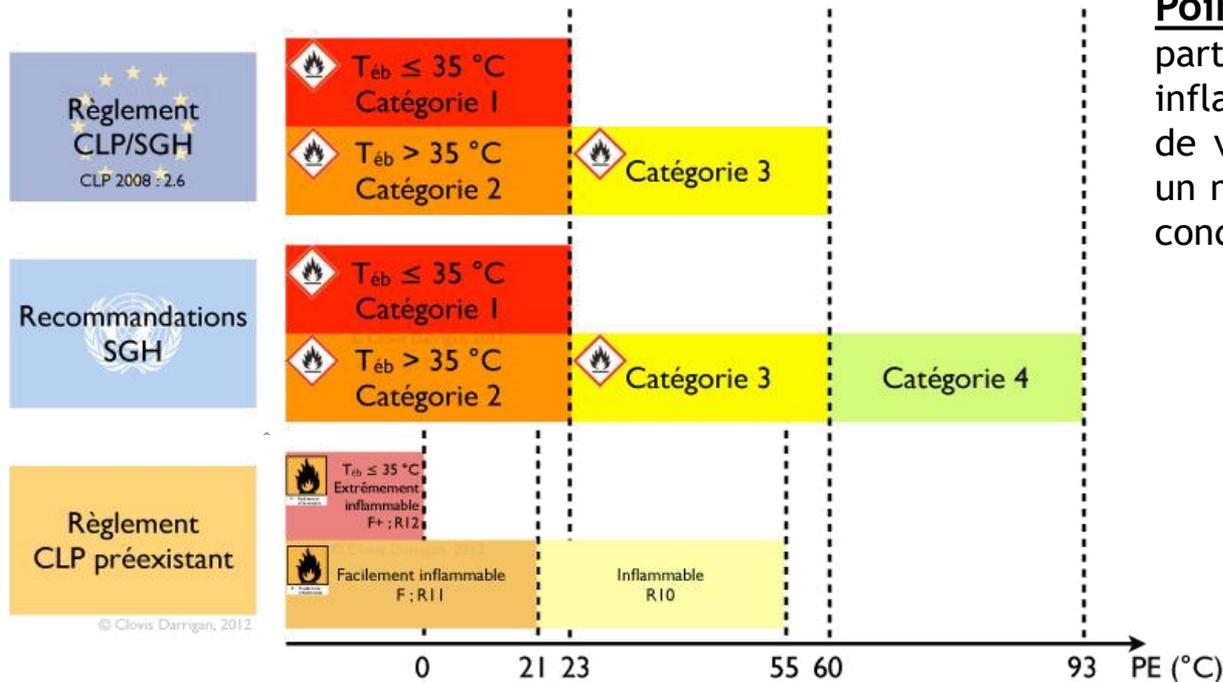
## Classification des substances dangereuses

### Règlement CE n°1272/2008 dit « CLP »

#### > Catégories de danger

Au sein de chaque classe de danger, les substances sont triées par catégorie de danger (1,2,3,4,5) en fonction du risque auquel elles sont associés.

#### Liquide inflammable



**Point éclair :** Température à partir de laquelle un liquide inflammable émet suffisamment de vapeur pour former avec l'air un mélange inflammable dans des conditions standards d'ignition

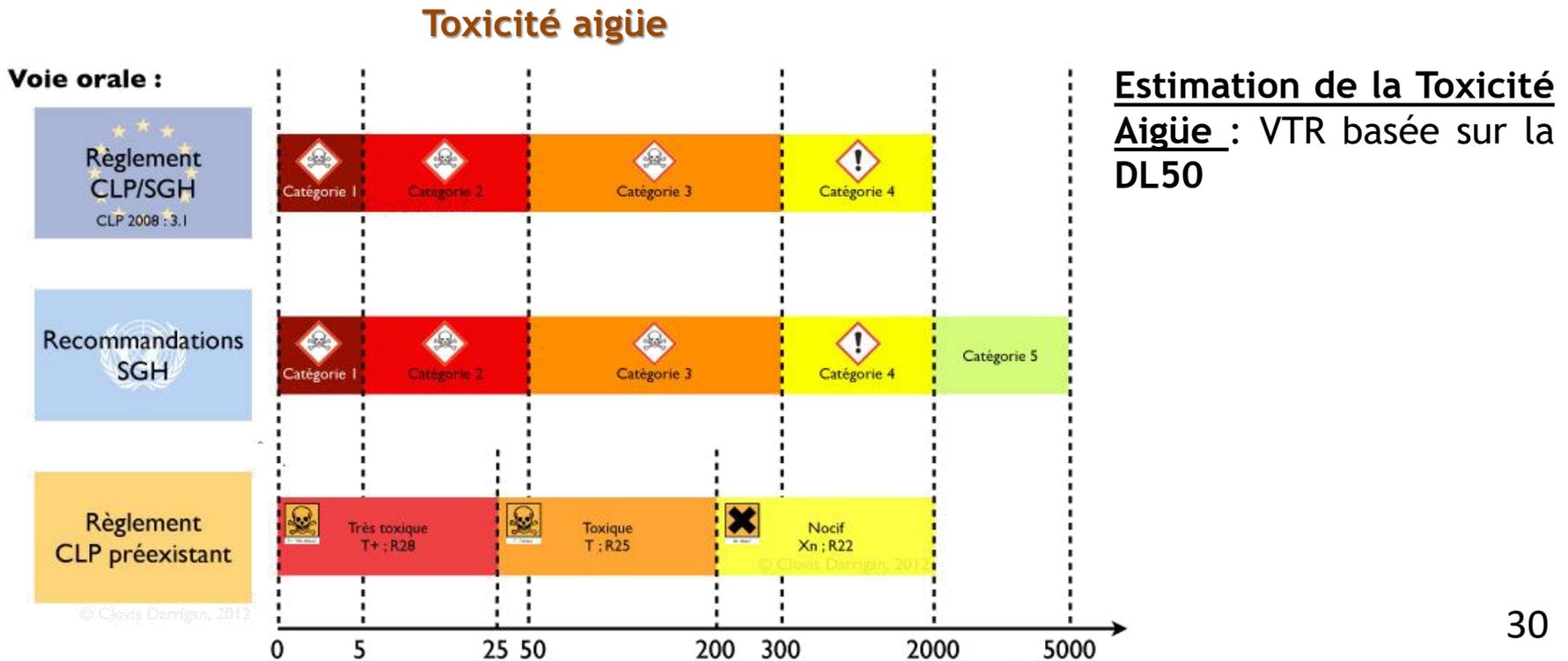
# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Règlement CE n°1272/2008 dit « CLP »

#### > Catégories de danger

Il n'existe pas de correspondance directe entre les anciennes phrases de risque R et nouvelles catégories de danger.



# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Règlement CE n°1272/2008 dit « CLP »

#### > Catégories de danger

Les catégories de dangers pour les dangers physiques sont:

#### Classe de danger physique

Explosibles

Gaz inflammables

Aérosols inflammables

Gaz comburants

Gaz sous pression

Liquides inflammables

Matières solides inflammables

Substances et mélanges auto-réactifs

Liquides pyrophoriques

Matières solides pyrophoriques

Substances et mélanges auto-échauffants

Substances et mélanges qui, au contact de l'eau, dégagent des gaz inflammables

Liquides comburants

Matières solides comburantes

Peroxydes organiques

#### Catégorie de danger

Explosibles instables		Div. 1.1	Div. 1.2	Div. 1.3	Div. 1.4	Div. 1.5	Div. 1.6
1	2						
1	2						
1							
Comprimés		Liquéfiés		Liquide réfrigéré		Dissous	
1	2	3	4				
1	2						
A	B	C	D	E	F	G	
1							
1	2						
1	2	3					
1	2	3					
1	2	3					
A	B	C	D	E	F	G	

# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Règlement CE n°1272/2008 dit « CLP »

#### > Catégories de danger

Les catégories de dangers pour la santé et l'environnement sont:

##### Toxicité aiguë

Corrosion cutanée/irritation cutanée

Lésions oculaires graves/irritation oculaire

Sensibilisation respiratoire

Sensibilisation cutanée

Mutagenicité sur les cellules germinales

Cancérogénicité

Toxicité pour la reproduction

Toxicité systémique pour certains organes cibles  
(exposition unique)

Toxicité systémique pour certains organes cibles  
(expositions répétées)

Danger par aspiration

	1	2	3	4	5
Corrosion cutanée/irritation cutanée	1 (A/B/C)	2	3		
Lésions oculaires graves/irritation oculaire	1	2			
Sensibilisation respiratoire	1 (A/B)				
Sensibilisation cutanée	1 (A/B)				
Mutagenicité sur les cellules germinales	1	2			
Cancérogénicité	1	2			
Toxicité pour la reproduction	1	2			
Toxicité systémique pour certains organes cibles (exposition unique)	1	2	3		
Toxicité systémique pour certains organes cibles (expositions répétées)	1	2	3		
Danger par aspiration	1	2			

##### Classes de danger pour l'environnement

Danger pour le milieu aquatique (aiguë)

Danger pour le milieu aquatique (chronique)

Dangereux pour la couche d'ozone

Danger pour le milieu aquatique (aiguë)	1	2	3
Danger pour le milieu aquatique (chronique)	1		

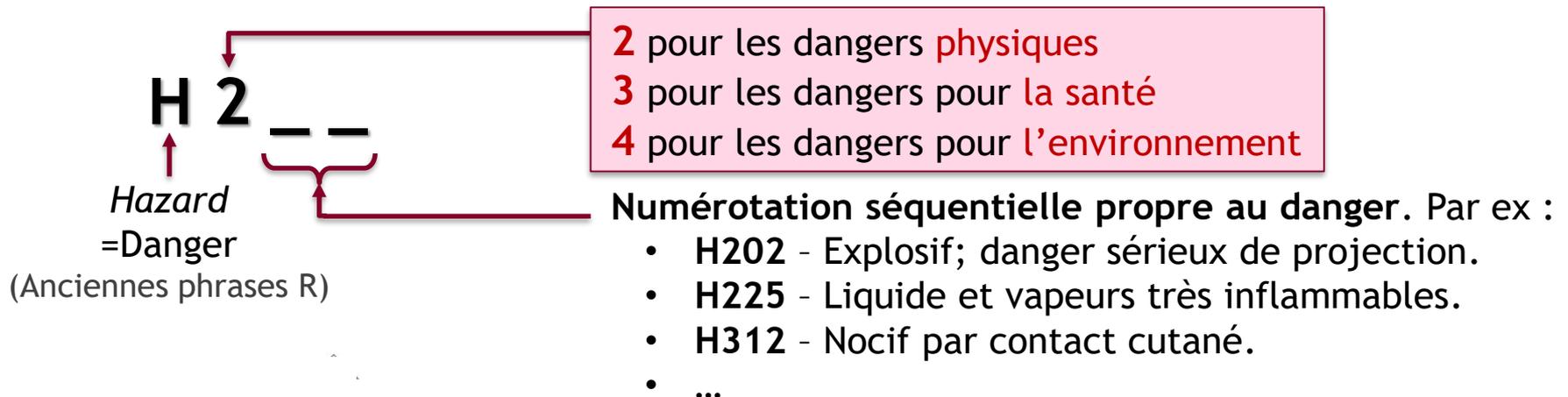
# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Règlement CE n°1272/2008 dit « CLP »

#### > Mentions de danger

Les catégories de danger sont explicitées par une **mention de danger** qui décrivent la nature du danger que constitue la substance et, le cas échéant, le degré de ce danger.



Mentions **EUH** (EUropean Hazard): Informations additionnelles sur le danger (p.ex: EUH044 Risque d'explosion si chauffé en ambiance confinée)



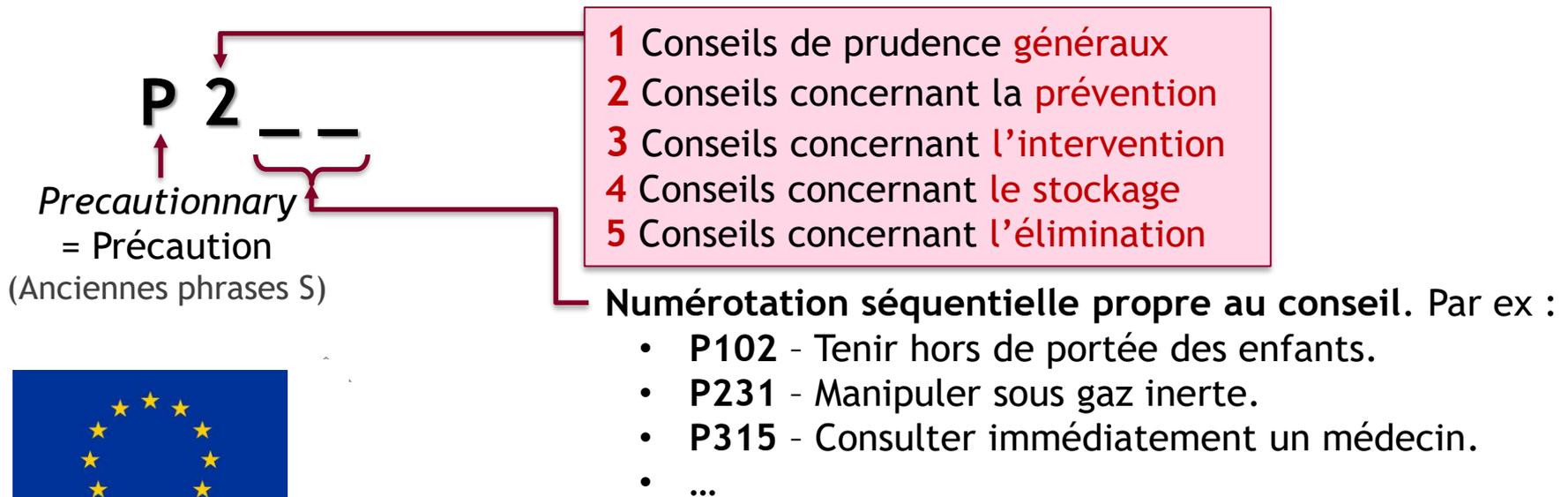
# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Règlement CE n°1272/2008 dit « CLP »

#### > Conseils de prudence

Accompagnant les mentions de dangers, l'étiquetage des substances dangereuses comprend un **conseil de prudence** décrivant les mesures recommandées pour réduire le risque induit par l'utilisation de la substance.



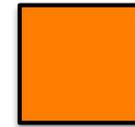
# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

Règlement CE n°1272/2008 dit « CLP »

### > Pictogramme de danger

Le règlement CLP modifie les pictogrammes de danger de la directive 93/21/CEE :



**SGH01**

Explosif

*Rend SGH02 et SGH03 facultatif*



**SGH02**

Inflammable



**SGH03**

Comburant



**SGH04**

Gaz sous pression



**SGH05**

Corrosif

*Rend SGH07 facultatif*



**SGH06**

Toxique



**SGH07**

Toxique, irritant, sensibilisant, narcotique



**SGH08**

Sensibilisant, mutagène, cancérigène, reprotoxique  
*Rend SGH07 facultatif*



**SGH09**

Danger pour l'environnement

# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Fiche de Données de Sécurité

#### > Définition et historique

La Fiche de Données de Sécurité (ou **FDS / MSDS**) est un document **normalisé** contenant les données relatives aux propriétés et aux dangers d'une substance.

#### Historique

- 1978 : FDS à l'initiative des producteurs de substances dangereuses,
- 1991 : FDS sont encadrées par la directive 91/155/CEE. La structure et les informations devant apparaître sont précisés,
- 2001 : Elargissement du champs d'application des FDS et description précise du contenu dans la directive 2001/59/CE,
- 2007 : Encadrement des FDS par le règlement CE 1907/2006 dit REACH et modification de certain point des FDS.

# Les substances dangereuses

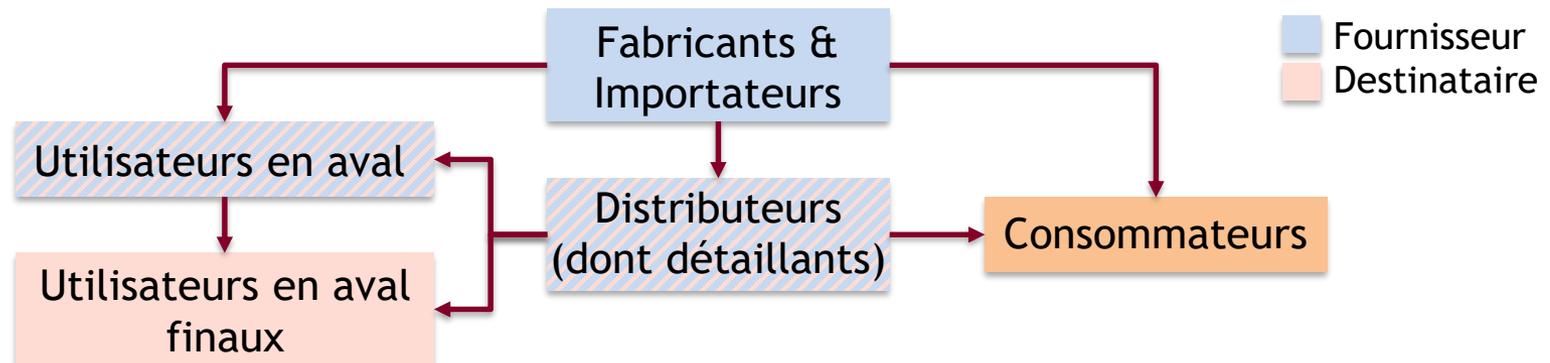
## Classification des substances dangereuses

### Fiche de Données de Sécurité

#### > Champ d'application et destinataires

Les produits devant **obligatoirement** être accompagnés d'une FDS sont:

- Les substances ou mélanges classés comme dangereux par le règlement CLP,
- Les substances (très) Persistantes, (très) Bioaccumulables et Toxique (PBT et vPvB) répondant aux critères d'identification de l'Annexe XIII du règlement REACH
- Les substances incluses sur la liste des substances candidates à la procédure d'autorisation (art.59 §1 REACH)



# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Fiche de Données de Sécurité

#### > EUH 210 - FDS disponible sur demande

Les produits devant être accompagnés sur demande d'une FDS sont les mélanges non classés comme dangereux par la CLP et non destinés au grand public qui contient

- Au moins une substance dangereuse à  $\geq 1\%$  en masse ou  $\geq 0,2\%$  en volume (pour les gaz)
- Au moins et à  $\geq 0,1\%$  en masse une substance :
  - Cancérigène de catégorie 2,
  - Reprotoxique de catégorie 1A/B ou 2
  - Sensibilisant cutané ou respiratoire de catégorie 1 (si  $\leq 0,01\%$  - Pas EUH210)
  - Ayant des effets sur ou via l'allaitement
  - PBT ou vPvB
  - incluses sur la liste des substances candidates à la procédure d'autorisation
- Une substance pour laquelle il existe des limites d'exposition professionnelles européennes



# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Fiche de Données de Sécurité

#### > Produits non-concernés par les FDS

Les produits exemptés de FDS se répartissent en deux catégories:

- Les produits pour lesquels REACH n'est pas applicables :
  - Substances radioactives
  - Substances, mélanges ou articles soumis à un contrôle douaniers en dépôt temporaire, zone ou entrepôt franc en vue de réexpédition ou en transit,
  - Intermédiaire (réactionnels) non isolés
  - Transport de substance et mélanges dangereux
  - Déchets
  - Substances intéressant la Défense
- Les produits à l'état fini et destinés à l'utilisateur final :
  - Médicaments à usage humain ou vétérinaire
  - Produits cosmétiques
  - Dispositifs médicaux invasifs ou utilisés en contact avec le corps humain (pour autant que les dispositions communautaires prévoient des mesures adéquates)
  - Denrées alimentaires humaines et animales
  - **Cas particulier des articles**



# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Fiche de Données de Sécurité

#### > Structure des FDS



Les FDS sont composées de **16** rubriques **obligatoires**:

1. Identification de la substance, du mélange et de la société/entreprise
2. Identification des dangers
3. Composition/ information sur les composants
4. **Premiers secours**
5. **Mesures de lutte contre l'incendie**
6. **Mesures à prendre en cas de déversement accidentel**
7. Manipulation et stockage
8. Contrôle de l'exposition/protection individuelle
9. **Propriétés physiques et chimiques**
10. **Stabilité et réactivité**
11. **Informations toxicologiques**
12. **Informations écologiques**
13. **Considérations relatives à l'élimination**
14. Informations relatives au transport
15. Informations réglementaires
16. Autres informations

# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Fiche de Données de Sécurité

#### > Identification de la substance et de ses dangers

1. Identification de la substance/mélange et de la société/entreprise
  - Identificateur de produit: Nom chimique et son numéro d'identification (p.3 Annexe VI de la CLP, en anglais et sur ESIS) ou nom UICPA et numéro CAS,
  - Utilisations identifiées pertinentes et utilisations déconseillées ou fonctions principales
  - Renseignements concernant le fournisseur de la fiche et numéro d'appel d'urgence (service d'information privé ou national)
2. Identification des dangers
  - Classification de la substance/mélange et autres dangers (PBT/vPvB...)
  - Élément d'étiquetage (avec conseil de prudence supp.)
3. Composition / information sur les composants
  - Substance dont composition multi-composants, additifs, stabilisants, impuretés
  - Mélange

# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Fiche de Données de Sécurité

#### > Rubrique 4: Premiers secours

Cette rubrique doit permettre à toute personne non spécifiquement formée de prendre connaissances des premiers secours à prodiguer.

- **Description des premiers secours** en fonction des voies d'exposition (inhalation, contact cutané, projection oculaire, ingestion) et des dispositions à prendre (EPI, déshabillage...)
- **Principaux symptômes** et effets aigus et différés
- Indications des **soins médicaux immédiats** et **traitements particuliers** nécessaires destinés à tous les intervenants avec éventuelle note au médecin.



# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Fiche de Données de Sécurité

#### > Rubrique 5 : Mesures de lutte contre l'incendie

Le but de cette rubrique est de fournir à l'utilisateur et aux services de secours des informations et des règles leur permettant de mettre en place les mesures de lutte contre l'incendie adaptées.

- **Moyens d'extinction** appropriés, inappropriés ou à ne surtout pas utiliser
- **Dangers particuliers** résultant de la substance ou du mélange lors de la **combustion** notamment associés aux dégagements de gaz toxiques
- **Conseils aux pompiers** quant à l'intervention (isolation de la zone impactée, limitation des conséquences, élimination des résiduaire et limitation de la pollution) et les équipements de protection à utiliser

# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Fiche de Données de Sécurité

#### > Rubrique 6 : Mesures en cas de déversement accidentel

Cette rubrique indique aux utilisateurs et services de secours les mesures à adopter en cas de déversement accidentel afin d'en prévenir ou de réduire les conséquences.

- **Précautions individuelles, EPI et procédures d'urgences** à mettre en œuvre en faisant en distinguant ce qui s'adresse aux non-secouristes de ce qui s'adresse aux secouristes
- **Précautions pour la protection de l'environnement** liées notamment au confinement du rejet.
- **Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage** indiquant s'il y a lieu les contre-indications



# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Fiche de Données de Sécurité

#### > Rubrique 9 : Propriétés physiques et chimiques

Cette rubrique doit contenir l'ensemble des informations sur les propriétés physiques et chimiques essentielles du produit dont:

- l'odeur et le seuil olfactif,
- le pH,
- l'état et les points de changement d'état,
- le point éclair,
- le taux d'évaporation,
- le domaine d'inflammabilité et/ou d'explosibilité,
- la pression de vapeur,
- la densité de vapeur,
- la densité relative,
- la solubilité,
- la température d'auto-inflammation,
- la viscosité,
- les propriétés explosives et comburantes

D'autres informations peuvent compléter les propriétés ci-dessus:

- la miscibilité,
- la liposolubilité,
- la conductivité,
- le groupe de gaz,
- le potentiel redox,
- le potentiel de formation de radicaux libres
- les propriétés photocatalytiques <sup>44</sup>

# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Fiche de Données de Sécurité

#### > Rubrique 10 : Stabilité et réactivité

Le but de cette rubrique est de préciser la stabilité du produit et ses réactions dangereuses sous certaines conditions.

- **Réactivité et matières incompatibles** (conteneur, contaminants...)
- **Possibilités de réactions dangereuses** et conditions associées
- **Conditions à éviter** dont température, pression, lumière, chocs, décharges électrostatiques et vibrations ainsi que les mesures à adopter pour éviter ces risques.
- **Produits de décomposition dangereux** connues et prévisibles en situation normale et accidentelle



# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Fiche de Données de Sécurité

#### > Rubrique 11 : Informations toxicologiques

Cette rubrique fournit des informations sur les effets dangereux du produit pour la santé.

- **Information pour chaque classe de danger:** Toxicité aiguë, corrosion/irritation, lésion oculaires, sensibilisation, mutagénicité, cancérogénicité, reprotoxicité...
- **Propriétés toxicologiques pertinentes** (DL50, ETA, VTR...)
- Synthèse de la littérature toxicologique existante sur la substance
- Informations sur les voies d'exposition,
- Symptômes et effets immédiats et différés, effets chroniques d'une exposition de courte ou longue durée
- Effets interactifs

# Les substances dangereuses

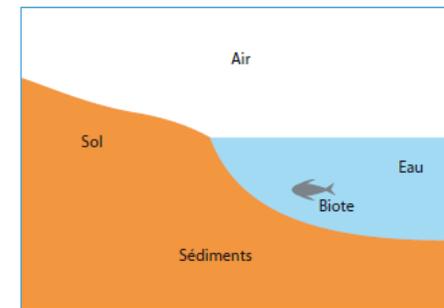
## Classification des substances dangereuses

### Fiche de Données de Sécurité

#### > Rubrique 12 : Informations écologiques

Cette rubrique apprécie les effets, le comportement et le devenir probable de la substance lorsqu'elle est rejetée dans l'environnement.

- **Toxicité** pour les organismes aquatiques et/ou terrestres (dont micro-organismes)
- **Persistance et dégradabilité** avec mention de la demi-vie précisant si elle concerne la minéralisation ou la dégradation primaire.
- **Potentiel de bioaccumulation** au travers du coefficient de partage octanol-eau (Référence:  $\log K_{ow} > 4$  ou un  $BCF > 500$  pour le poisson)
- **Mobilité dans le sol** en s'appuyant sur des études d'adsorption, de lixiviation, de répartition dans les compartiments environnementaux...



Compartiments environnementaux

# Les substances dangereuses

## Classification des substances dangereuses

### Fiche de Données de Sécurité

#### > **Considérations relatives à l'élimination**

La rubrique 13 apporte des indications pour manipuler les déchets de la substance sans dangers et pour assurer une gestion sûres et écologiques des déchets en proposant notamment des méthodes de traitement des déchets (dont emballage)

#### > **Informations relatives au transport**

La rubrique 14 fournit des informations sur la classification pour le transport de la substance par routes, rails, voies navigables, mer ou air.



# Centre Expert'Crise

## Introduction à la gestion de crise

Transport des substances dangereuses



# Les substances dangereuses

## Transport des substances dangereuses

### Réglementation du transport de matières dangereuses

#### > Règlement-type des Nations-Unis

Le droit applicable au transport dépend de:

- 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 → **Règlements-type**

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

# Les substances dangereuses

## Transport des substances dangereuses

### Réglementation du transport de matières dangereuses

#### > 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.

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

# Les substances dangereuses

## Transport des substances dangereuses

### Réglementation du transport de matières dangereuses

#### > Classification ONU

Chaque substance dangereuse est identifiée par un numéro à 4 chiffres dit **code UN** ou **code ONU** qui indique :

- **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 substances** qui apparaissent dans :
  - Une rubrique générique: ensemble bien défini de matières ou d'objets (ex. N° ONU 1133 Adhésifs)
  - Une rubrique n.s.a spécifique: matières et objets de nature chimique ou technique particulière (ex. N° ONU 1987 Alcools, n.s.a)
  - Une rubrique n.s.a générale (ex. N° ONU 1993 Liquides inflammables, n.s.a)

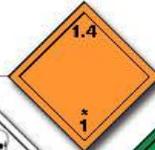
# Les substances dangereuses

## Transport des substances dangereuses

### Réglementation du transport de matières dangereuses

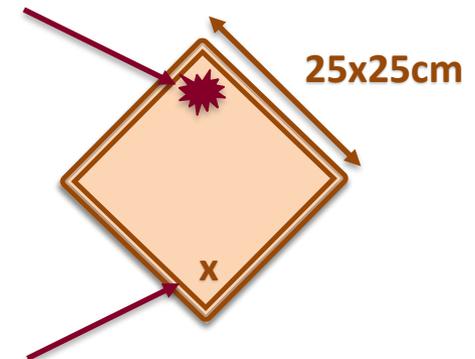
#### > Signalétique appliquée au TMD

##### SIGNALETIQUE APPLIQUEE AU TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES

Classe 1	 	Matières et objets explosibles
Classe 2	  	Gaz
Classe 3		Liquides inflammables
Classe 4	  	4.1 - Solides inflammables 4.2 - Matières sujettes à inflammation spontanée 4.3 - Matières dégageant des gaz inflammables au contact de l'eau
Classe 5	 	5.1 - Matières comburantes 5.2 - peroxydes organiques
Classe 6	 	6.1 - Matières toxiques 6.2 - Peroxydes organiques
Classe 7	 	Matières Radioactives
Classe 8 & 9	 	8 - Matières corrosives 9 - Matières et objets dangereux divers

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

Pictogramme



(Sous)-classe de danger

# Les substances dangereuses

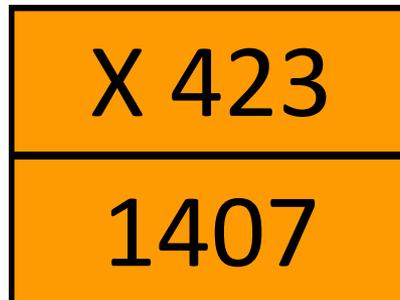
## Transport des substances dangereuses

### Réglementation du transport de matières dangereuses

#### > Signalétique appliquée au TMD

Chaque véhicule transportant des matières dangereuses est flanqué d'une **plaque orange** 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.



# Les substances dangereuses

## Transport des substances dangereuses

### Réglementation du transport de matières dangereuses

#### > Signalétique appliquée au TMD

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

- **1<sup>er</sup> chiffre:** Danger principal (doublé en cas de substance très dangereuse)
- **2<sup>ème</sup> et/ou 3<sup>ème</sup> chiffre:** Danger secondaire (0 si pas de danger secondaire)

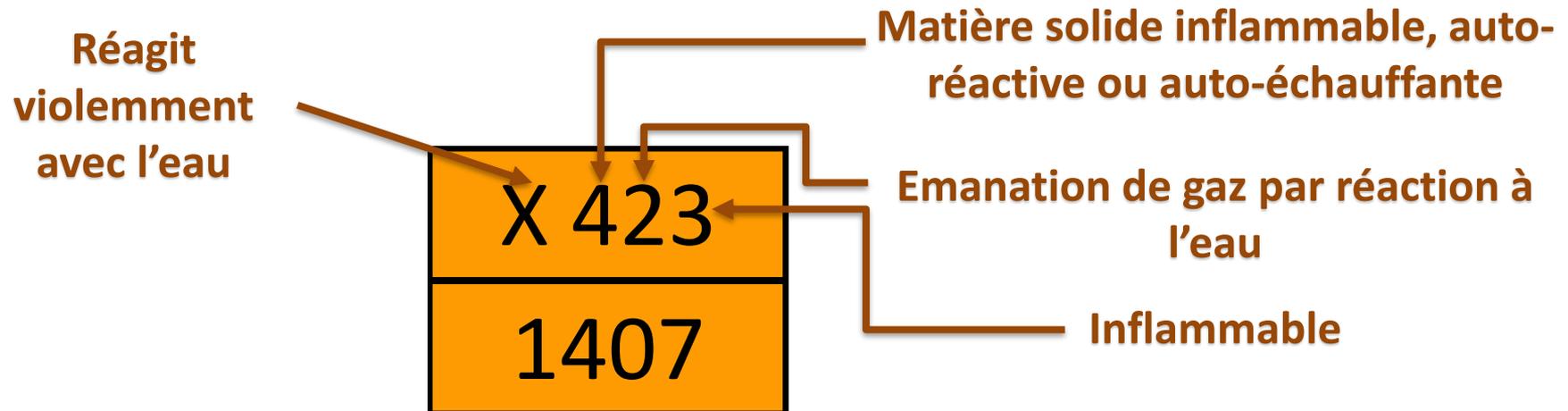
Chiffre	Premier chiffre du n° d'identification de danger	Deuxième ou troisième chiffre
0		Pas de danger secondaire
1	Matières et objets explosibles	Risque d'explosion
2	Gaz	Réagit à l'eau d'où émanation de gaz
3	Liquide inflammable	Inflammabilité
4	Solide inflammable, matière autoréactive ou matière 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

# Les substances dangereuses

## Transport des substances dangereuses

### Réglementation du transport de matières dangereuses

#### > Signalétique appliquée au TMD



Moyen mnémotechnique: **MAGALI** SOCOTRA-CORDA

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



# Les substances dangereuses

## Conclusion

> Questions ?

> Retours sur la formation & Discussion

