



Prévention des risques professionnels et protection de l'environnement

Chantal FRESNAY
Ingénieur Hygiène, Sécurité & Environnement

Janvier 09



Les risques présents dans les laboratoires

Le risque chimique

Les caractéristiques physico-chimiques

Les dangers pour la santé

L'hygiène industrielle

Les bonnes pratiques de laboratoires

Les moyens de prévention

Que faire en cas de... ?

Les acteurs de la sécurité

La protection de l'environnement



QUELS SONT LES RISQUES DU TRAVAIL EN LABORATOIRE ?



DANGER

Propriété intrinsèque ou l'aptitude d'un élément ou d'une substance susceptible de causer un dommage

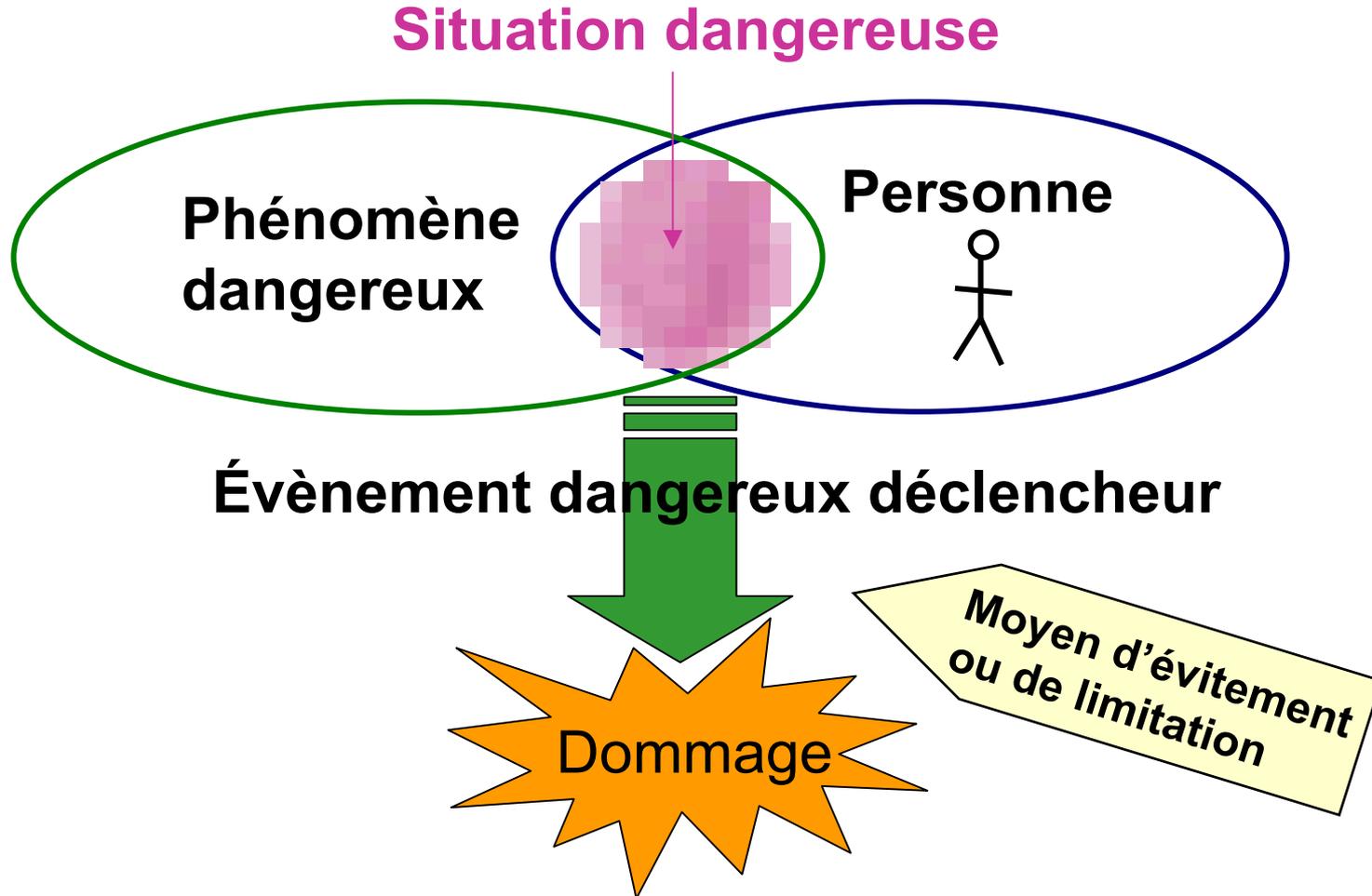
RISQUE

Probabilité que le dommage potentiel se réalise notamment lors de l'utilisation d'un matériel ou de l'exposition à un produit

Dommage → immédiat : accident aigu
→ différé : maladie professionnelle

RISQUE = PROBABILITE X GRAVITE

Danger chimique, Risque d'intoxication, Accident par ingestion





Prévention des risques dans l'entreprise



Loi du 6 décembre 1976 : prévention des accidents du travail
Loi du 31 décembre 1991 : principes généraux de prévention

Prévention renforcée de certains risques



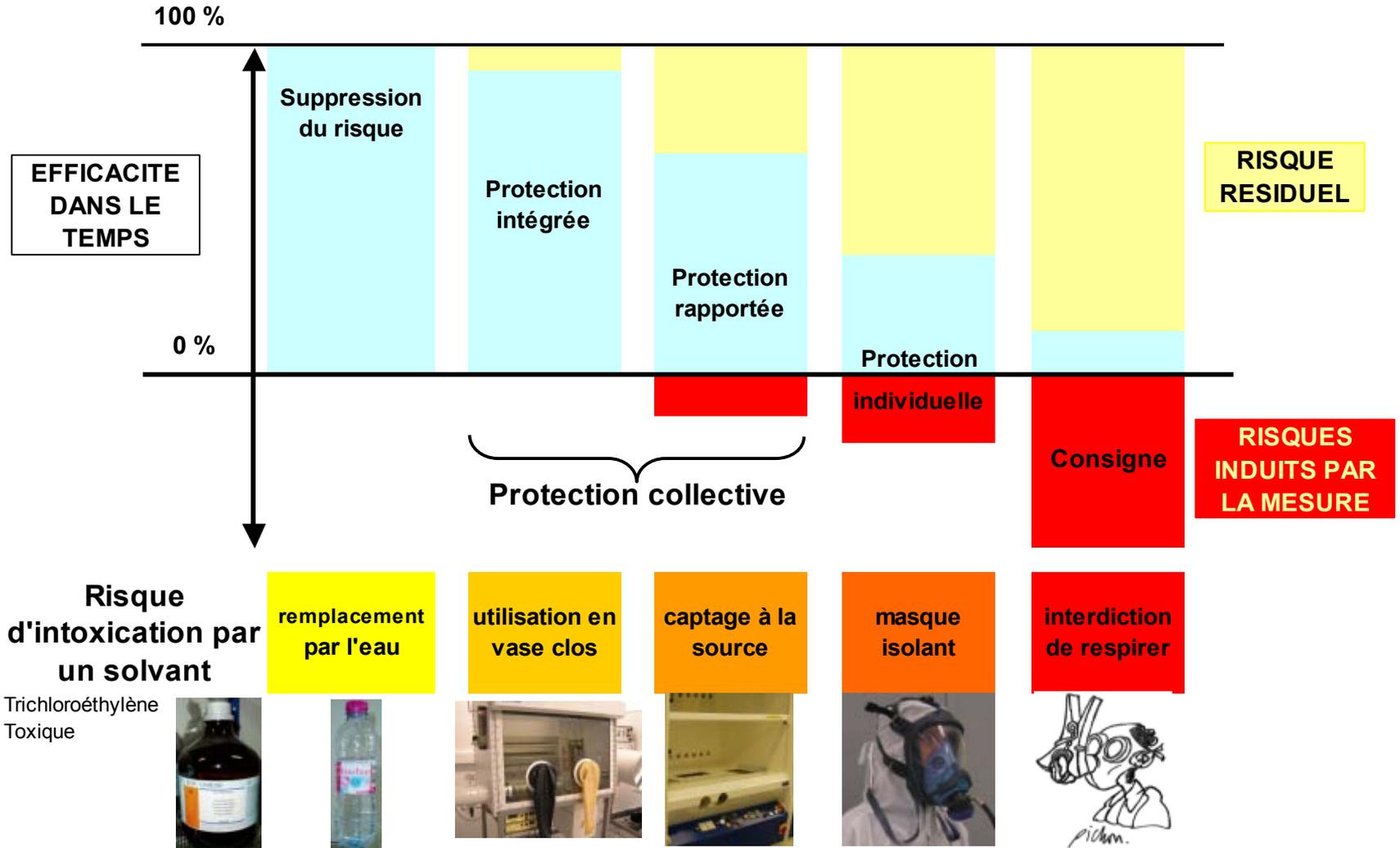
- Décrets du 3 décembre 1992 et 23 décembre 2003 relatifs à la **prévention du risque chimique** et aux **substances et préparations chimiques**
- Décret du 1^{er} février 2001 sur la **prévention des risques CMR**
- Décret du 24 décembre 2002 sur la **prévention des incendies et explosions**



Loi n° 91-1414 du 31 décembre 1991

- 1. Éviter les risques**
- 2. Évaluer les risques qui ne peuvent être évités**
- 3. Combattre les risques à la source**
- 4. Adapter le travail à l'homme**
- 5. Tenir compte de l'évolution de la technique**
- 6. Remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou ce qui l'est moins**
- 7. Planifier la prévention**
- 8. Prendre les mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les protections individuelles**
- 9. Donner des instructions appropriées aux travailleurs**

Hiérarchie dans l'efficacité des mesures préventives





Activité	Chimique	utilisation de produit chimique avec étiquetage, nocif, toxique, CMR ...
	Incendie	emploi de produits inflammables, explosifs
	Biologique	manipulation d'organismes vivants
	Mécanique	éléments sous pression, système en mouvement ...
	Électrique	utilisation de courant électrique alternatif ou continu
Comportement	Rayonnement	ionisants (RX, marqueur radioactif...), non ionisants (IR, UV, REM, lasers)
	Manutention	
	Déplacement avec ou sans dénivellation	



✓ Matériel utilisé :

Mécanique : risque de blessure par coincement, coupure, d'éjection de fluide sous pression, ...

Électrique : risque de contact direct, indirect...

Rayonnement : risque d'impact laser, exposition à des rayonnement électromagnétique...

✓ Fonctionnement des équipements annexes





- ✓ Présence d'autres manipulations dans le laboratoire
- ✓ Emplacement des issues de secours, des dispositifs de sécurité (extincteurs, arrêts d'urgence...)
- ✓ Connaissance du fonctionnement de ces dispositifs et du motif de leur emploi
- ✓ Nuisances :
 Bruit, éclairage...



Le risque chimique



QU'EST CE QU'UN PRODUIT CHIMIQUE ?



SUBSTANCE :

«...éléments chimiques et leurs composés tels qu'ils se présentent à l'état naturel ou tels qu'ils sont obtenus par tout procédé de production contenant éventuellement tout additif nécessaire pour préserver la stabilité du produit et toute impureté résultant du procédé, à l'exclusion de tout solvant pouvant être séparé sans affecter la stabilité de la substance ni modifier sa composition. »

•Élément ou corps simple, corps pur qui ne peut être décomposé par voie chimique (oxydation, réduction, hydrolyse, électrolyse) : H, Cl, As

•Corps pur composé : H₂O, HCl



PREPARATION :

«..."préparations" les mélanges ou solutions composés de deux substances ou plus »

•Mélange de plusieurs substances (corps simples ou corps composés)

•Préparations commerciales : mélange de substances avec un nom commercial



Le décret n° 2003-1254 du 23 décembre 2003 introduit la notion **d'agent chimique** et **d'agent chimique dangereux**.

« Tout élément ou composé chimique, soit en l'état, soit au sein d'une préparation, tel qu'il se présente à l'état naturel ou tel qu'il est produit, utilisé ou libéré, notamment sous forme de déchet, du fait d'une activité professionnelle, qu'il soit ou non produit intentionnellement et qu'il soit ou non mis sur le marché »



QUELS SONT LES DANGERS DES PRODUITS CHIMIQUES ?



LES SOURCES D'INFORMATION

L'ÉTIQUETTE

LES FICHES DE DONNEES DE SECURITE

LES FICHES TOXICOLOGIQUES INRS

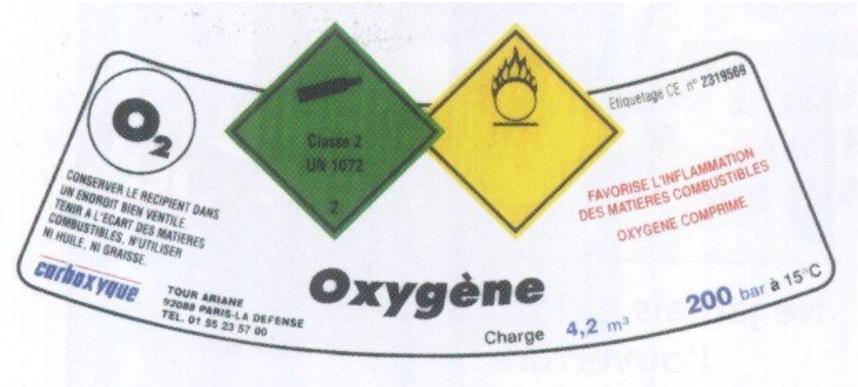
DICTIONNAIRES & HANDBOOK

BASES DE DONNEES

Etiquetage

	NOM ET ADRESSE DU FABRICANT ou du DISTRIBUTEUR ou de l'IMPORTATEUR	
F+ Très Inflammable	NOM DE LA PREPARATION Contient du	Xn - Nocif
N° CAS :		
R : 11 - TRES INFLAMMABLE 20/22 - NOCIF PAR INHALATION ET INGESTION		
S : 16 - Conserver à l'écart de toute source d'ignition Ne pas fumer 24 - Éviter le contact avec la peau		

- ✓ Pictogrammes
- ✓ Phrases de Risques
- ✓ Phrases de Sécurité



- ✓ FRAPPE : Inscriptions gravées
- ✓ MARQUAGE : Étiquette collée
- ✓ TRACABILITE : Étiquette sous plastique
- ✓ CODE COULEUR



F - Facilement inflammable

NOM, ADRESSE et N° de TELEPHONE du fabricant, distributeur ou importateur



Xn - Nocif

NOM DE LA PREPARATION
Contient du

Les dangers les plus importants

R : 11 – Facilement inflammable
20/22 – Nocif par inhalation et ingestion

S : 16 – Conserver à l'écart de toute source d'ignition
– Ne pas fumer
64 – En cas d'ingestion rincer la bouche avec de l'eau (seulement si la personne est consciente)

Les risques particuliers du produit

Les conseils de prudence et la conduite à tenir en cas d'accident



Classification réglementaire des substances et préparations chimiques dangereuses

L'article 231-51 du Code du Travail définit 15 catégories de dangers

- ↗ **explosible**
- ↗ **comburant**
- ↗ **extrêmement inflammable**
- ↗ **facilement inflammable**
- ↗ **inflammable**
- ↗ **corrosif**

- ↗ **très toxique**
- ↗ **toxique**
- ↗ **nocif**
- ↗ **irritant**
- ↗ **sensibilisant**
- ↗ **cancérogène**
- ↗ **mutagène**
- ↗ **toxique pour la reproduction**
- ↗ **dangereux pour l'environnement**



ÇA TUE



T+ - Très toxique
T - Toxique

ÇA EMPOISONNE



Xn - Nocif

ÇA RONGE



C - Corrosif

ÇA PIQUE



Xi - Irritant

ÇA FLAMBE



F+ - Extrêmement inflammable
F - Facilement inflammable

ÇA FAIT FLAMBER



O - Comburant

ÇA EXPLOSE



E - Explosif

ÇA POLLUE



N - Dangereux pour l'environnement

*Apprenez à décoder
l'étiquette!*



T – Toxique
T+ - Très Toxique

Xn – Nocif

C – Corrosif

Xi - Irritant

F - Facilement inflammable
F+ - Extrêmement inflammable

O – Comburant

E – Explosif

N – Dangereux pour
l'environnement



Étiquetage actuel des produits chimiques

Lorsque plus d'un symbole de danger est attribué à une substance ou préparation ~> **priorité**

- ❖ L'obligation d'apposer le symbole « E » rend facultatifs les symboles « F », « F+ » et « O »
- ❖ L'obligation d'apposer le symbole « T+ » ou « T » rend facultatifs les symboles « Xn », « Xi » et « C »
- ❖ L'obligation d'apposer le symbole « C » rend facultatifs les symboles « Xn », « Xi »
- ❖ L'obligation d'apposer le symbole « Xn » rend facultatif le symbole « Xi »



T - Toxique



C - Corrosif



Xn - Nocif



Xi - Irritant

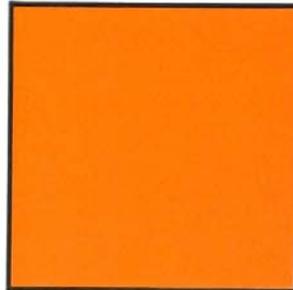


7038

CH3CH(OH)CH3

M = 60.10 g/mol
11 = 0.78 kg

2.5L



R: 11
S: 7-16
3.2 (IMDG-Code)
UN-N° 1219

SG9811238

02/01

MERCK

VLSI SELECTIPUR

Propanol-2
(alcool isopropylique) Classe des particules LSI I

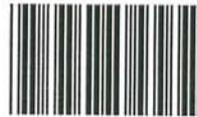
2-Propanol
(isopropyl-alcohol) LSI particle class I

2-Propanol

2-Propanolo

2-Propanol

CONDITIONNÉ EN FRANCE PAR **Merck-Clévenot**
91700 Ste-Geneviève-des-Bois



7038

Très inflammable.

Conserver le récipient bien fermé. Conserver à l'écart de toute source d'ignition – Ne pas fumer.

Highly flammable.

Keep container tightly closed. Keep away from sources of ignition – No smoking.

Leichtentzündlich.

Behälter dicht geschlossen halten. Von Zündquellen fernhalten – Nicht rauchen.

Facilmente infiammabile.

Conservare il recipiente ben chiuso. Conservare lontano da fiamme e scintille – Non fumare.

Fácilmente inflamable.

Manténgase el recipiente bien cerrado. Conservar alejado de fuentes de ignición – No fumar.



MicroChem Corp.
 1254 Chestnut Street
 Newton, MA 02464-1418
 Tel: (617) 965 - 5511
 Fax: (617) 965 - 5818



ACUTE EFFECTS:

May be harmful if swallowed, inhaled, or absorbed through the skin.

May cause serious damage to the eyes.
 Readily absorbed through the skin.
 Irritating to eyes and respiratory tract. May cause burning, tearing, redness or swelling.
 Vapor or mist is irritating to the eyes, mucous membranes and upper respiratory tract.
 Prolonged and/or repeated exposure can cause gastric or nervous system effects.
 May cause skin irritation
 May cause headache, nausea, vomiting, diarrhea, dizziness, drowsiness, and incoordination

FIRST AID:

INHALATION: Remove to fresh air. If patient has stopped breathing., give artificial respiration. Contact physician immediately

INGESTION: If substantial amount are swallowed, have patient drink large amounts of water and **INDUCE VOMITING.** Contact a physician immediately.

SKIN CONTACT: Rinse with water for 15 minutes, removing contaminated clothing and shoes. Wash affected area with soap and water.

EYE CONTACT: Rinse immediately with water, flush for 15 min lifting eyelids frequently. Get emergency medical assistance.

NANO™

XP SU-8 Developer

Organic Solvent Solution

PM Acetate

4 L

Product No. Y020100
 Expiration 05/01

Lot No. 00021
 Manuf. 04/00

FOR INDUSTRIAL AND LABORATORY USE ONLY

HAZARD CLASSIFICATION: Flammable Liquid
SHIPPING NAME: Propylene glycol monomethyl ether acetate
UN NUMBER: 1993
PHOTOCHEMICALLY ACTIVE: No
HAZARDOUS INGREDIENTS:
 1-Methoxy-2-Propyl Acetate (CAS: 108-65-6); 99+%

TARGET ORGANS: Nervous system and respiratory.

STORAGE: Store in tightly closed container in a cool, dry environment.

HANDLING: Keep away from heat, sparks, and flames. Avoid breathing vapors. Use with adequate ventilation. Avoid contact with skin, eyes, and clothing. Wear impervious gloves.

VENTILATION: Local or general mechanical ventilation is required.

SKIN PROTECTION: Butyl gloves are highly recommended.
EYE PROTECTION: Safety goggles are highly recommended.

REGULATORY INFORMATION:
 This product is not subject to SARA Title III, Section 313 Reporting Requirements.
 VOC's: 969 g/L
 Vapor Pressure: 3.8 mm Hg@20°C



JAVEL DOSE : L'EFFICACITÉ EN TOUTE SÉCURITÉ

Eau Ecarlate vous simplifie la vie avec Javel Dose.

- **Efficace** : plongée dans l'eau, la pastille libère du chlore actif pour désinfecter, nettoyer, désodoriser et blanchir.
- **Pratique** : facile à doser, sans gaspillage, transport et stockage minimum.
- **Sécurité** : grâce aux pastilles, pas de risque d'éclaboussures.

Sans colorant, peut-être utilisé sans danger sur des objets au contact des aliments, il suffit de bien rincer.



CONSERVER HORS DE PORTEE DES ENFANTS

Contient du sel de sodium de l'acide dichloroisocyanurique dihydraté.

- Nocif en cas d'ingestion • Au contact d'un acide, dégage des gaz toxiques
- Irritant pour les yeux et les voies respiratoires • En cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette • Attention !
- Ne pas utiliser en combinaison avec d'autres produits : des gaz dangereux (chlore) peuvent se libérer. • Très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique • Eviter le rejet dans l'environnement.

Eau Ecarlate S.A. - 91707 Ste-Geneviève-des-Bois, Tel. : 01 69 46 52 70, Fabriqué dans l'U.E.

Une pastille de JAVEL DOSE équivaut à 1/2 verre (60ml) de Javel à 2,5% de chlore actif.

BOUCHON SÉCURITÉ ENFANTS.

Activité bactéricide testée conformément à la norme EN 1040.

DÉSINFECTE, DÉSODORISE



W.C. : 1 pastille dans la cuvette ou la chasse d'eau.
(Fosses septiques : 2 pastilles par semaine).



Poubelles : 2 pastilles pour 10 litres d'eau.



Cuisine : 1 pastille dans l'eau de nettoyage (évier, ustensiles, frigo).
1 pastille directement dans le lave-vaisselle.



Petites piscines : 2 pastilles par m³ par semaine. Attendre la dissolution complète de la pastille avant toute baignade.

NETTOIE



Sols, carrelage : 1 à 2 pastilles par seau d'eau.



Sanitaires : 1 à 2 pastilles dans le lavabo ou la baignoire.

BLANCHIT, DÉTACHE



Linge blanc et grand teint : 1 pastille ajoutée à la lessive dans le bac à poudre.



48 PASTILLES + 6 GRATUITES

Eau Ecarlate

JAVEL DOSE

DÉSINFECTE
NETTOIE
BLANCHIT
DÉTACHE

54 l



XN-NOCIF



N-Dangereux pour l'environnement

CONSERVER HORS DE PORTEE DES ENFANTS

Contient du sel de sodium de l'acide dichloroisocyanurique dihydraté.

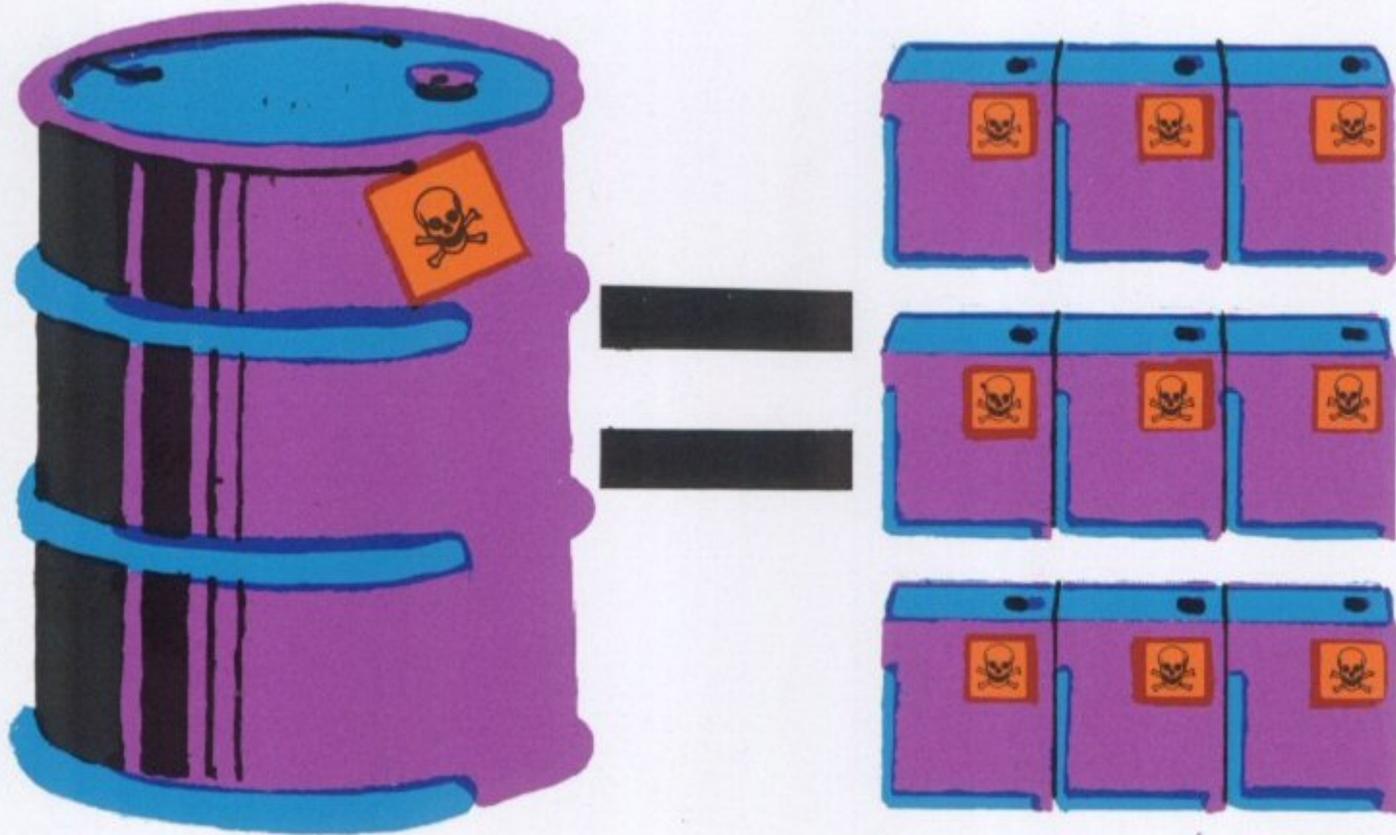
- Nocif en cas d'ingestion • Au contact d'un acide, dégage des gaz toxiques
- Irritant pour les yeux et les voies respiratoires • En cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette • Attention !

Ne pas utiliser en combinaison avec d'autres produits : des gaz dangereux (chlore) peuvent se libérer. • Très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique • Eviter le rejet dans l'environnement.

Eau Ecarlate S.A. - 91707 Ste-Geneviève-des-Bois, Tel. : 01 69 46 52 70, Fabriqué dans l'U.E.



vous divisez les produits



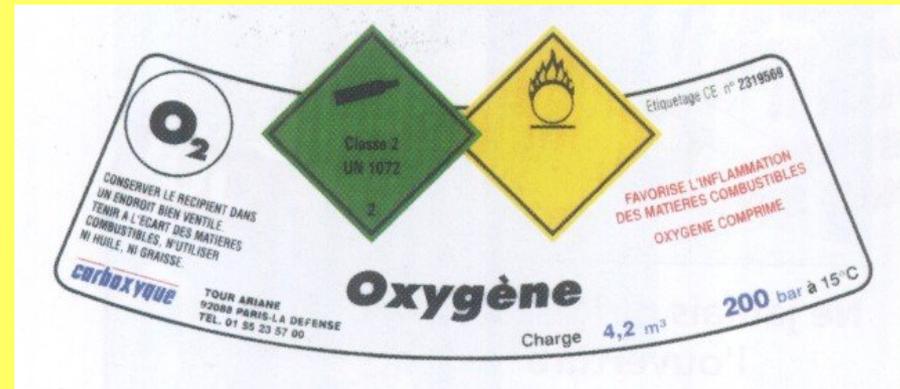
multipliez les étiquettes



Étiquetage

	NOM ET ADRESSE DU FABRICANT ou du DISTRIBUTEUR ou de l'IMPORTATEUR	
F+ Très Inflammable		Xn - Nocif
NOM DE LA PREPARATION		
Contient du N° CAS :		
R : 11 - TRES INFLAMMABLE		
20/22 - NOCIF PAR INHALATION ET INGESTION		
S : 16 - Conserver à l'écart de toute source d'ignition		
Ne pas fumer		
24 - Éviter le contact avec la peau		

- ✓ Pictogrammes
- ✓ Phrases de Risques
- ✓ Phrases de Sécurité



- ✓ FRAPPE : Inscriptions gravées
- ✓ MARQUAGE : Étiquette collée
- ✓ TRACABILITE : Étiquette sous plastique
- ✓ CODE COULEUR

GHS



Exemple des produits inflammables

Code du travail

Point éclair ($\leq 55 \text{ }^\circ\text{C}$)
T° ébullition



Transport

Point éclair ($\leq 55 \text{ }^\circ\text{C}$)
T° critique
Pression de vapeur

R10
R11 – R15 – R17 - F
R12 - F+
Liquides
Solides
Gaz



3 – Liquides point éclair $\leq 61 \text{ }^\circ\text{C}$
2 – Gaz : 9 groupes dont F, TF, TFC
4 – Solides : 3 classes (4.1, 4.2, 4.3)



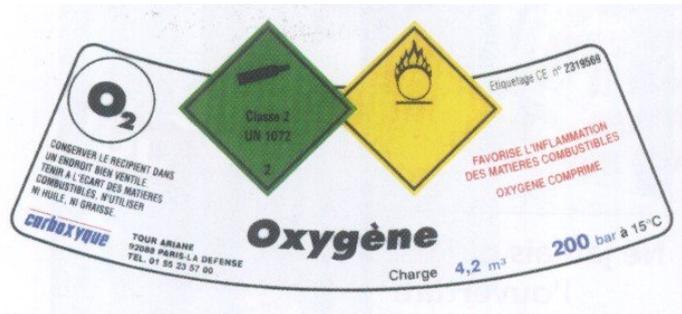
MARQUAGE DES BOUTEILLES DE GAZ

26 MARQUAGES

- **14 MARQUAGES DE FABRICATION :**
Identification du fabricant, n° de série de fabrication, pression d'épreuve, tare, poinçon de contrôle, date de l'épreuve, capacité en eau, identification du filetage...
- **12 MARQUAGES DE SERVICE :**
Identification du contenu, pression de travail, charge de remplissage max. autorisée, masse totale, poinçon et date du contrôle périodique...



MARQUAGE DES BOUTEILLES DE GAZ



Losange(s)

Bande

LOSANGE : Identification du danger primaire et des risques secondaires

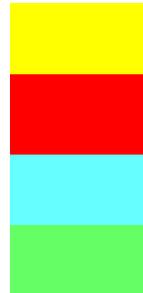
BANDE : Informations essentielles additives (nom et formule chimique, instructions complémentaires ou précautions à observer (ex phrases R & S)...



CODE COULEUR ET MARQUAGE

Nouvelle norme : NF EN 1089-3
Lettre N marquée 2 fois sur l'ogive
de la bouteille.

Toxiques et/ou corrosifs
Inflammable
Oxydant
Inerte (air et asphyxiant)



Changement critique

Couleur de danger	Ancien système français	Nouveau norme européenne
TOXIQUE/ CORROSIF		N
	Autre couleur	
INERTE AIR et ASPHYXIANT		N
	multicolore	N



CODE COULEUR ET MARQUAGE : ancienne norme



Azote



Oxygène



Arsine



Chlore



CODE COULEUR ET MARQUAGE : nouvelle norme



N2-02



Chlore



Arsine



L'ÉTIQUETTE

LES FICHES DE DONNEES DE SECURITE

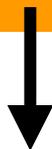
LES FICHES TOXICOLOGIQUES INRS

DICTIONNAIRES & HANDBOOK

BASES DE DONNEES



1978	Création des FDS
1988	Obligation des FDS
1991/1992	Europe : structuration des FDS
1992/1994	France : FDS en 16 rubriques



Normalisation ISO

Elle fournit des informations de base relatives aux dangers de la substance ou de la préparation nécessaires pour assurer la protection des personnes les manipulant et de l'environnement



Code du travail : R4411-73 à 82, R4411-84, R4624-4 (ex R231-53)

- **Transmission**
- **Indications données (16 rubriques)**
- **Mise à jour**

Adresses :

Site de référence : www.quickfds.com

Sites des fournisseurs :

Air Liquide, MERCK, ALDRICH, VWR,

....

Évolution de la FDS

Les prescriptions du SGH (futur règlement CLP) en matière de fiche de données de sécurité sont déjà incluses dans le règlement REACH (règlement « enregistrement, évaluation et autorisation des produits chimiques ». Ce règlement prévoit que, dans certains cas, des scénarios d'exposition seront annexés à la FDS.



Article R4411-73

- Le fabricant ou l'importateur d'une substance ou préparation dangereuse fournit au destinataire de cette substance ou préparation une fiche de données de sécurité conforme aux exigences prévues au titre IV et à l'annexe II du règlement (CE) n° 1907/2006 du Parlement et du Conseil du 18 décembre 2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH), instituant une agence européenne des produits chimiques, modifiant la directive 1999/45/CE et abrogeant le règlement (CEE) n° 793/93 du Conseil et le règlement (CE) n° 1488/94 de la Commission ainsi que la directive 76/769/CEE du Conseil et les directives 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE et 2000/21/CE de la Commission.



FDS : 16 rubriques obligatoires

1. Identification de la substance/préparation et de la société/entreprise.
2. Composition/informations sur les composants.
3. Identification des dangers.
4. Premiers secours.
5. Mesures de lutte contre l'incendie.
6. Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle.
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.

Directive 2001/58/CE de la Commission du 27 juillet 2001 (JO CE L212 7.8.2001)



N°	Rubrique	Contenu
1	Identification de la substance (ou de la préparation) et de la société ou entreprise responsable de sa mise sur le marché	Identification de la substance ou de la préparation Utilisation de substance (ou de la préparation) Identification de la société/entreprise N° de téléphone d'appel d'urgence
2	Composition – informations sur les composants	Identification des composants et de leur danger Classification des substances à mentionner Gammes de concentration
3	Identification des dangers	Principaux dangers du produit chimique dans son intégralité pour l'homme et/ou l'environnement
4	Premier secours	Conduite à tenir en cas d'inhalation, d'ingestion, de contact...
5	Mesures de lutte contre l'incendie – prévention des explosions et des incendies	
6	Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle	
7	Précaution de manipulation, d'emploi et de stockage	Manipulation : précautions à prendre, mesures techniques (confinement, ventilation locale...) Stockage : matière incompatible, matériel électrique spécial...
8	Procédures de contrôle de l'exposition des travailleurs et caractéristiques des équipements de protection individuelle (EPI)	Valeurs limites d'exposition professionnelle Indicateurs biologiques d'exposition EPI (voies respiratoire, mains, yeux, peau...)
9	Propriétés physico-chimiques	Informations générales Informations relatives à la santé, à la sécurité et à l'environnement Autres données importantes pour la sécurité
10	Stabilité et réactivité du produit	Conditions à éviter Matières à éviter, réactions dangereuses Produits de décomposition dangereux
11	Informations toxicologiques	Effets dangereux sur la santé (en complément de ceux fournis à la rubrique 3) : effets aigus, mutagènes ; cancérigènes...
12	Informations écologiques	Ecotoxicité, mobilité, persistance, biodégradation, potentiel de bio-accumulation, effets nocifs divers
13	Conditions relatives à l'élimination	
14	Informations relatives au transport	N°UN, classe, groupe d'emballage, polluant marin ...
15	Informations réglementaires	Classification et étiquetage du produit
16	Autres informations	



LES CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHEMIQUES

Ce document et les informations qu'il contient sont la propriété de THALES. Ils ne peuvent être reproduits, diffusés ou utilisés sans son autorisation écrite au préalable.
©THALES 2005. Modèle : trco version 7.0.3



États de la matière

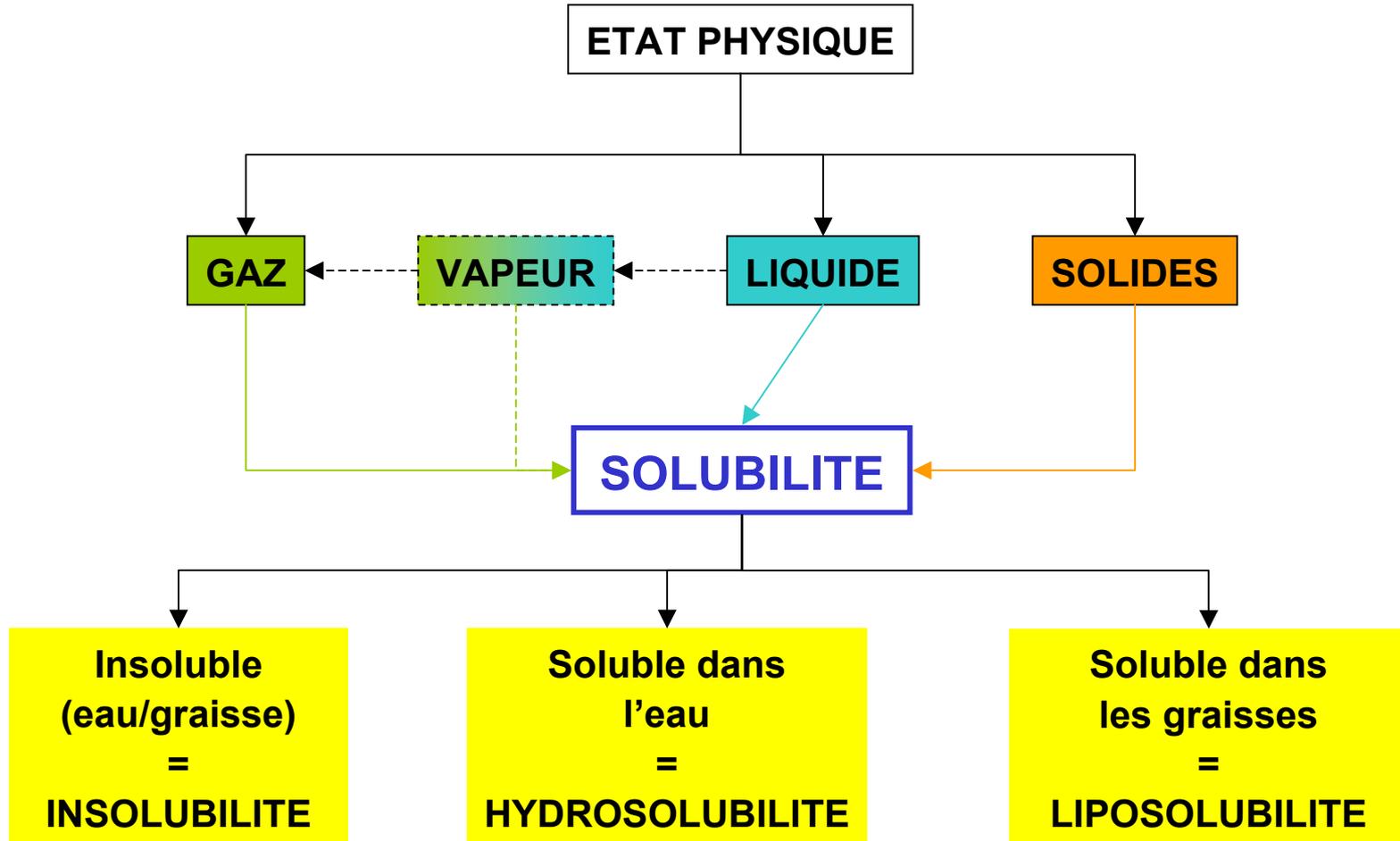
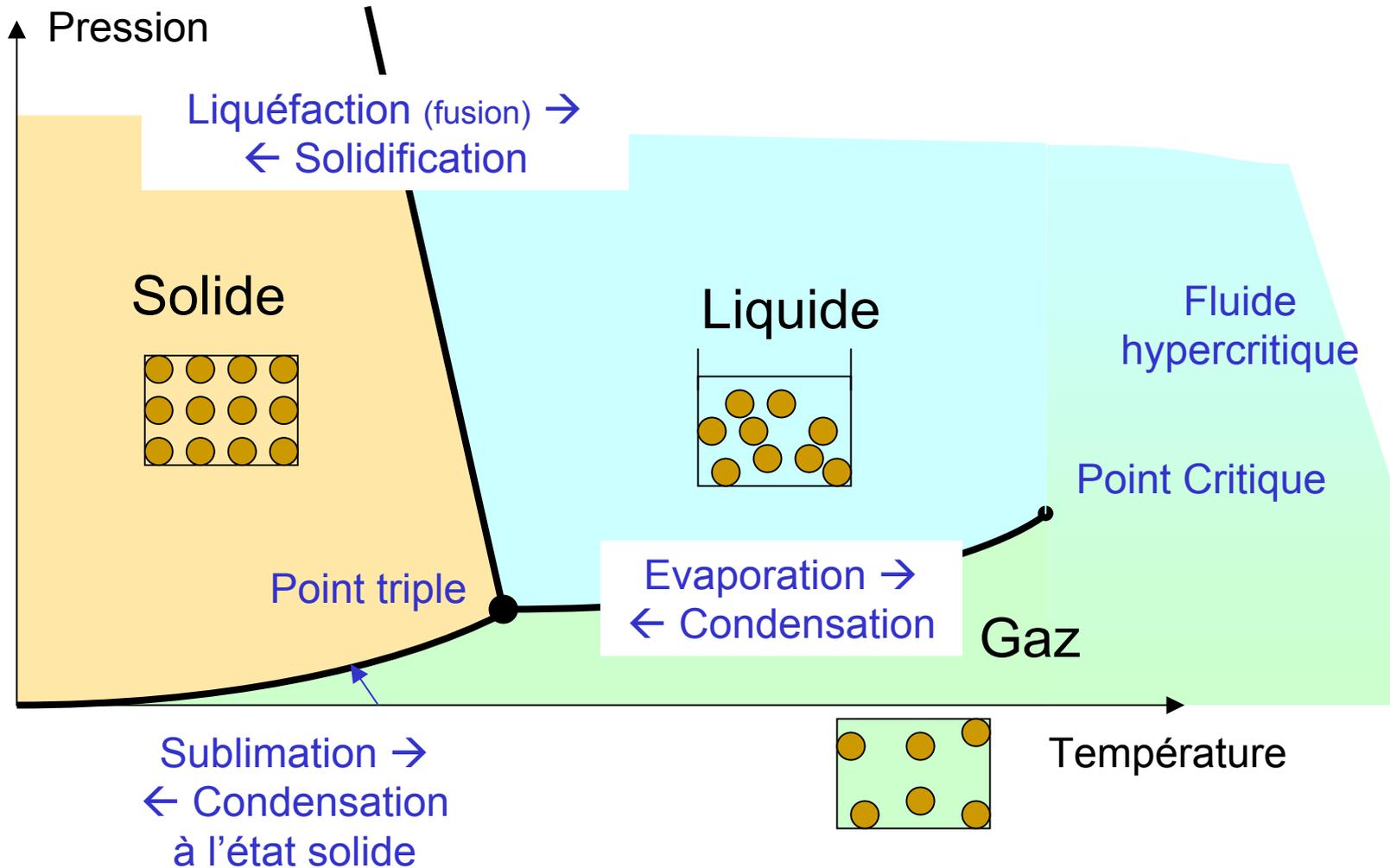


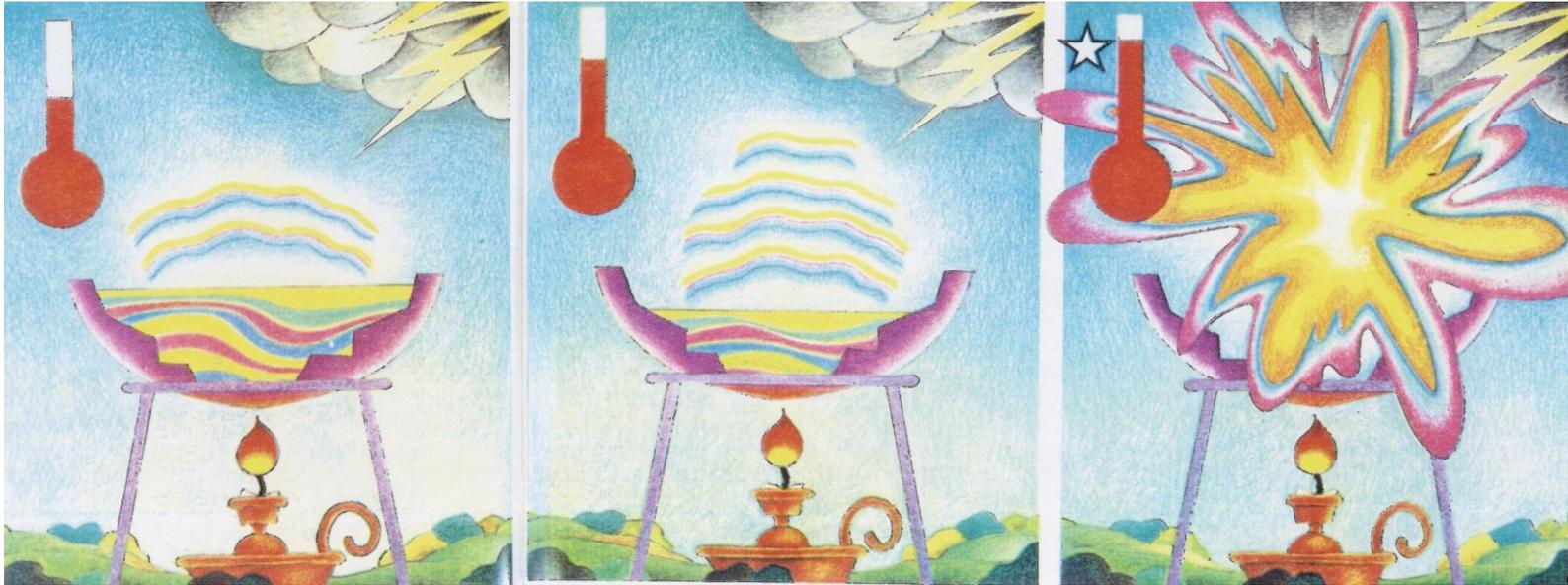


Diagramme de phases





Le point éclair



Source INRS

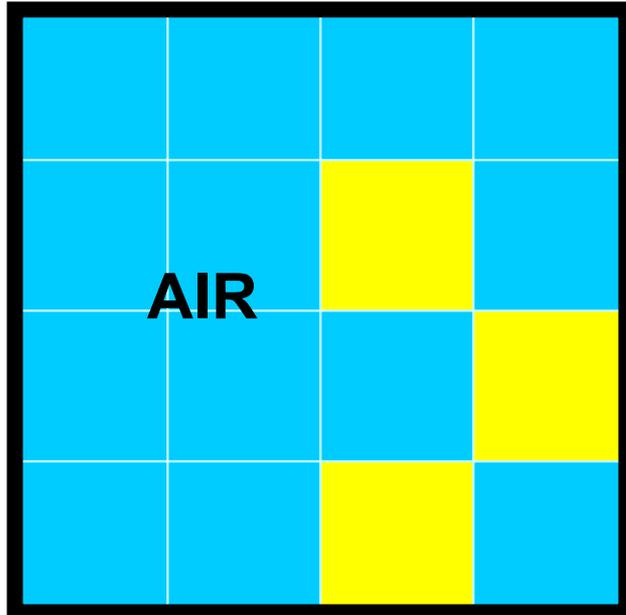
Température minimale à laquelle il faut porter le liquide pour qu'il se forme suffisamment de vapeurs qui s'enflamment en présence d'une source d'inflammation



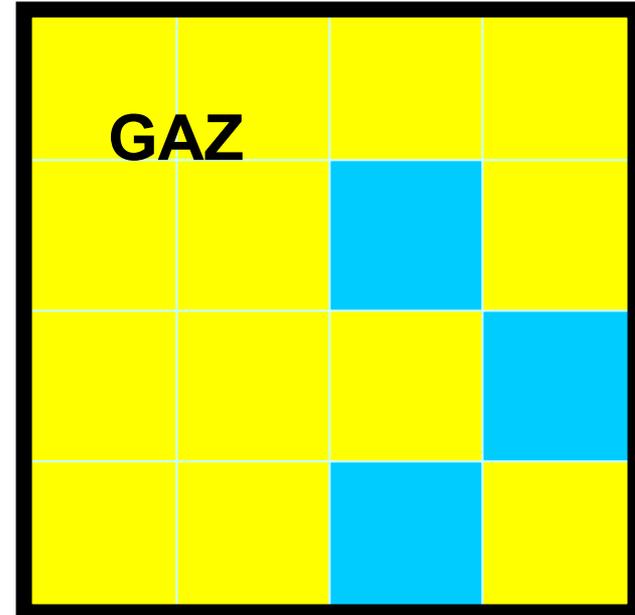
Critères de classification	Etiquetage	
Substances et préparations classées inflammables en fonction des résultats aux essais visés à l'annexe V de l'arrêté du 20/4/94		
<ul style="list-style-type: none"> -Liquides de PE < 0 °C et TE ≤ 35 °C -Gazeuses qui à température et pression ambiantes, sont inflammables à l'air 	R12 : Extrêmement inflammable	 F+
<ul style="list-style-type: none"> -Solides susceptibles de s'enflammer après un bref contact avec une source d'inflammation et qui continuent de brûler après élimination de cette source -Liquides de PE < 21°C 	R11 : Facilement inflammable	 F
<ul style="list-style-type: none"> -Qui au contact de l'eau ou de l'air humide dégagent des gaz extrêmement inflammables en quantités dangereuses 	R15 : Au contact de l'eau dégage des gaz extrêmement inflammables	F
<ul style="list-style-type: none"> -Susceptibles de s'échauffer puis de s'enflammer au contact de l'air ambiant 	R17 : Spontanément inflammables à l'air	Facilement inflammable
<ul style="list-style-type: none"> -Liquides tels que : 21 ≤ PE ≤ 55 °C 	R10 : Inflammable	Pas de symbole



Limites d'explosivité



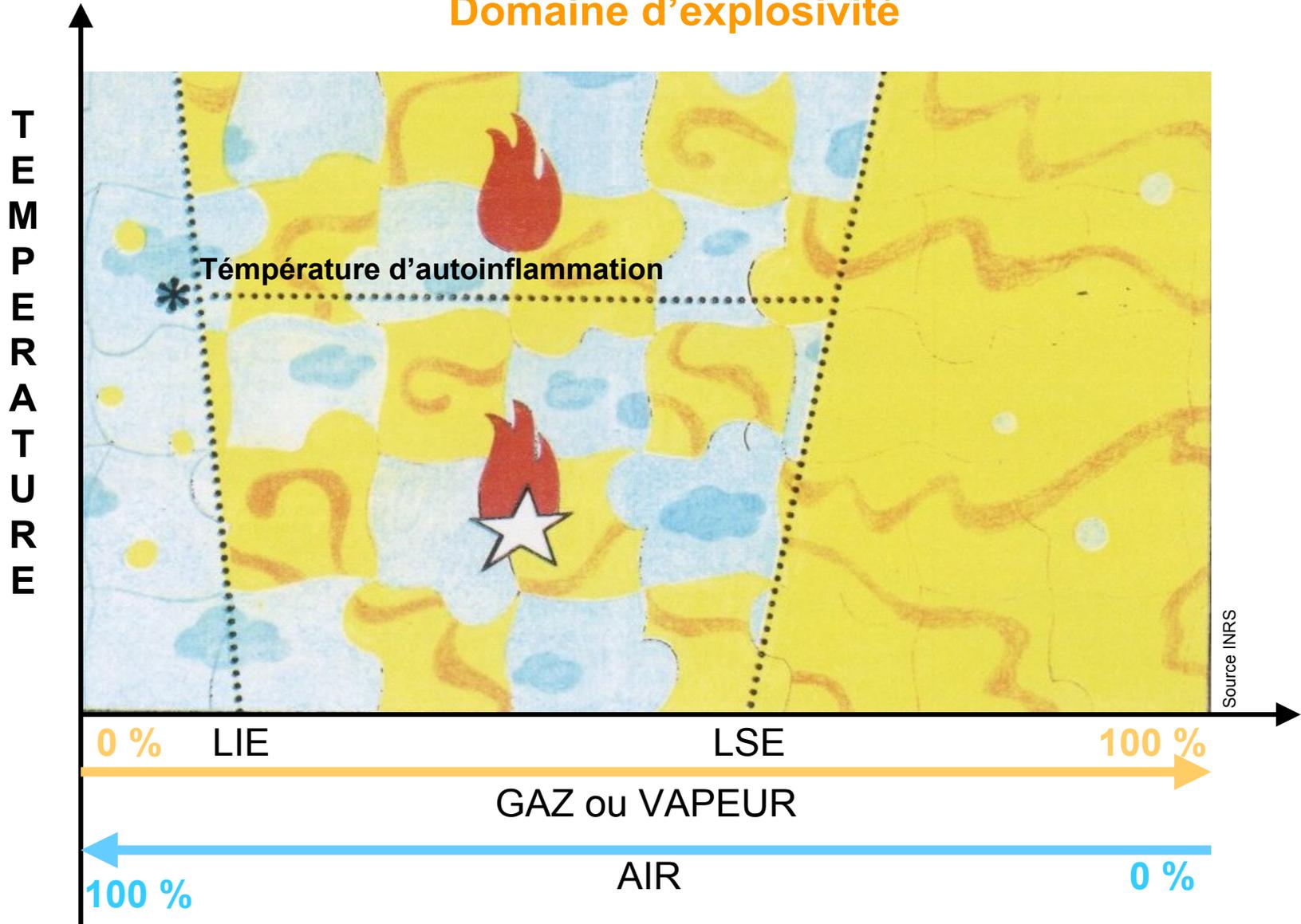
**Limite Inférieure
d'Explosivité
LIE**



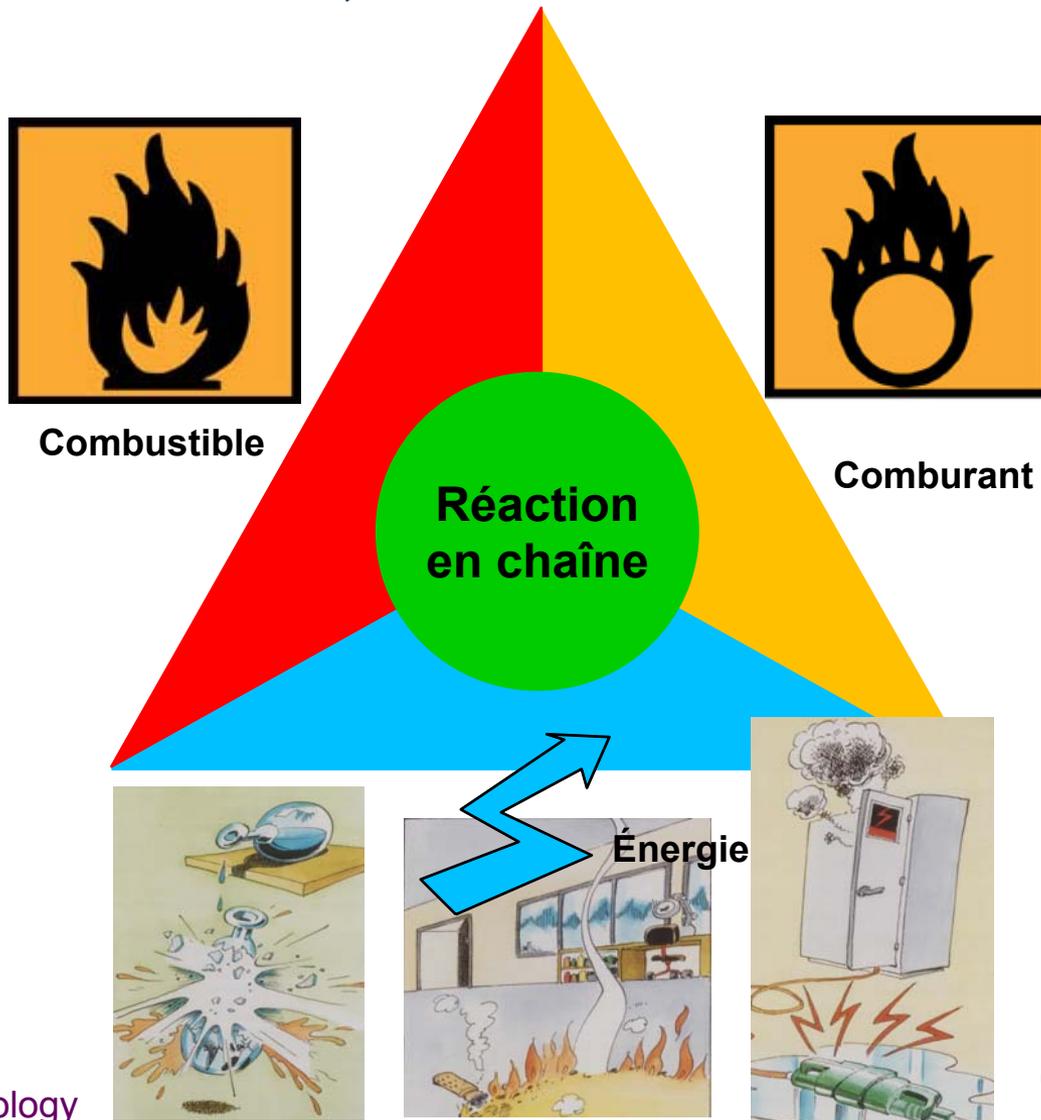
**Limite Supérieure
d'Explosivité
LSE**



Domaine d'explosivité



L'incendie est une réaction chimique de combustion vive avec émission de lumière, de flamme et de chaleur





REACTIONS VIOLENTES OU DANGEREUSES AVEC L'AIR

Métaux finement divisés (zinc, magnésium ...)

Organométalliques

Phosphore

Hydrures gazeux

Oxyde d'éthylène

...



FAMILLES REAGISSANT VIVEMENT AU CONTACT DE L'EAU

- Acides forts anhydres
- Alkyl métalloïdes
- Alkyl métaux
- Amidures
- Anhydrides
- Carbures
- Fluor
- Halogénures d'acyles
- Halogénures d'alkyl métaux
- Halogénures inorganiques
- Hydroxydes alcalins
- Hydrures
- Imidures
- Métaux alcalins
- Métaux carbonyles
- Oxydes alcalins
- Peroxydes inorganiques
- Phosphures
- Siliciure

ATTENTION L'EAU N'EST JAMAIS PURE CHIMIQUEMENT



MELANGE DE PRODUITS



CHALEUR

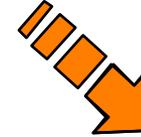
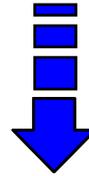
PROJECTIONS
EBULLITION
INFLAMMATION
EXPLOSION

DEGAGEMENT DE SUBSTANCES

EFFERVESCENTES
INSTABLES
INFLAMMABLES
TOXIQUES



**PRODUIT CHIMIQUE
DANGEREUX**



**DANGERS
PHYSICO-
CHIMIQUES**



E - Explosif



O - Comburant



**F - Inflammable
F+ - Très Inflammable**

**DANGERS POUR
L'ENVIRONNEMENT**



**N - Dangereux pour
l'environnement**



C - Corrosif

**DANGERS POUR
LA SANTE**



Xn - Nocif



Xi - Irritant



**T - Toxique
T+ - Très Toxique**



Les risques présents dans les laboratoires

Le risque chimique

Les caractéristiques physico-chimiques

Les dangers pour la santé

L'hygiène industrielle

Les bonnes pratiques de laboratoires

Les moyens de prévention

Que faire en cas de... ?

Les acteurs de la sécurité

La protection de l'environnement



LES DANGERS POUR LA SANTE : le risque toxique



Les produits chimiques dangereux pour la santé



Xi - Irritant



C - Corrosif



T+ - Très toxique

PRODUITS IRRITANTS

ET

PRODUITS CORROSIFS

PRODUITS SENSIBILISANTS

PRODUITS NOCIFS

PRODUITS TOXIQUES

PRODUITS CMR

Produits qui entraînent une inflammation des muqueuses avec lesquelles ils entrent en contact

Produits qui provoquent la destruction des tissus avec lesquels ils entrent en contact

Produits qui provoquent des effets néfastes après contact avec les molécules d'un organisme vivant (altération de l'état de santé)

Produits qui potentiellement peuvent se lier au matériel génétique et induire des mutations entraînant des cancers ou des altérations de la fertilité et/ou du développement de la descendance



T - Toxique



Xn - Nocif

Voies de pénétration



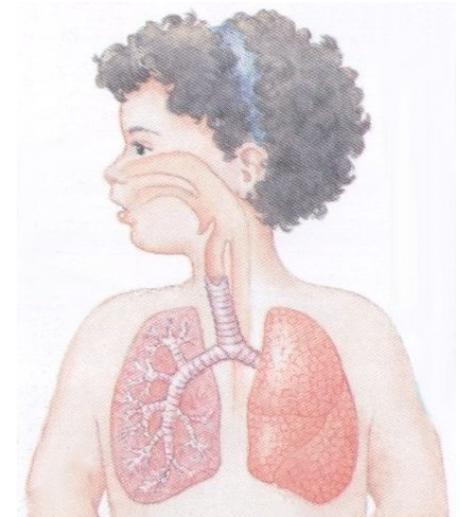
Voie digestive
Par ingestion



Voie cutanée
Par contact

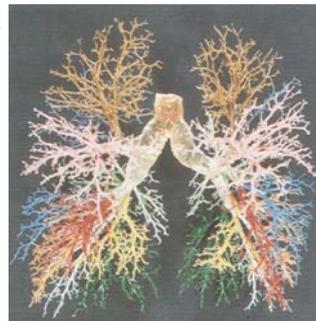
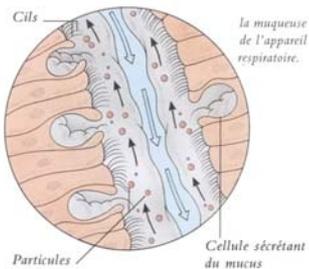
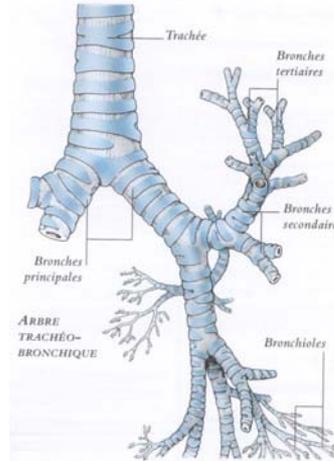


Voie respiratoire
Par inhalation

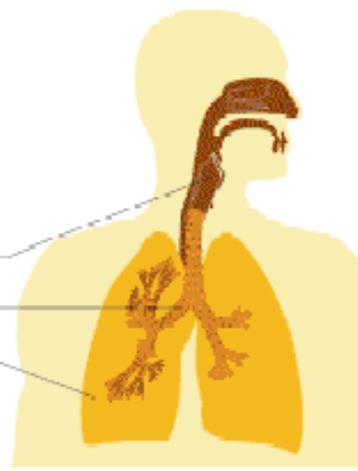
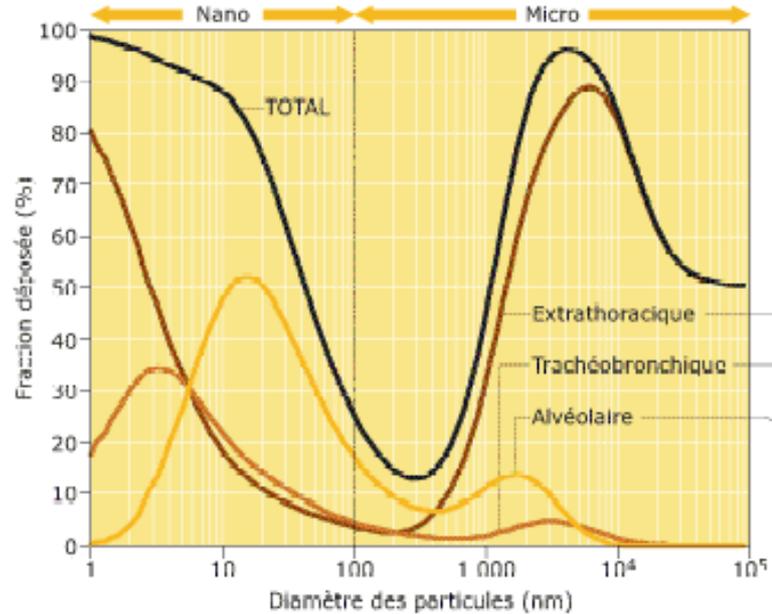
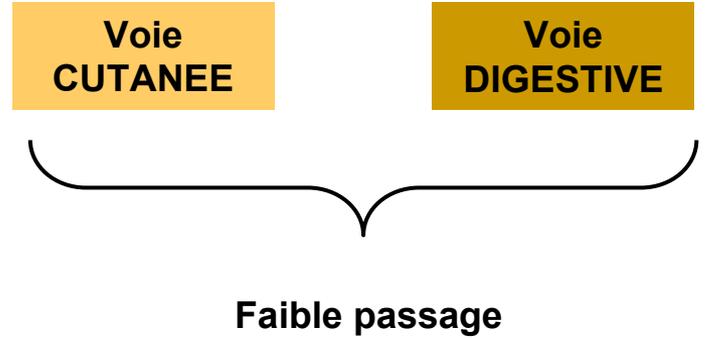
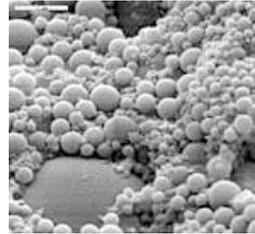
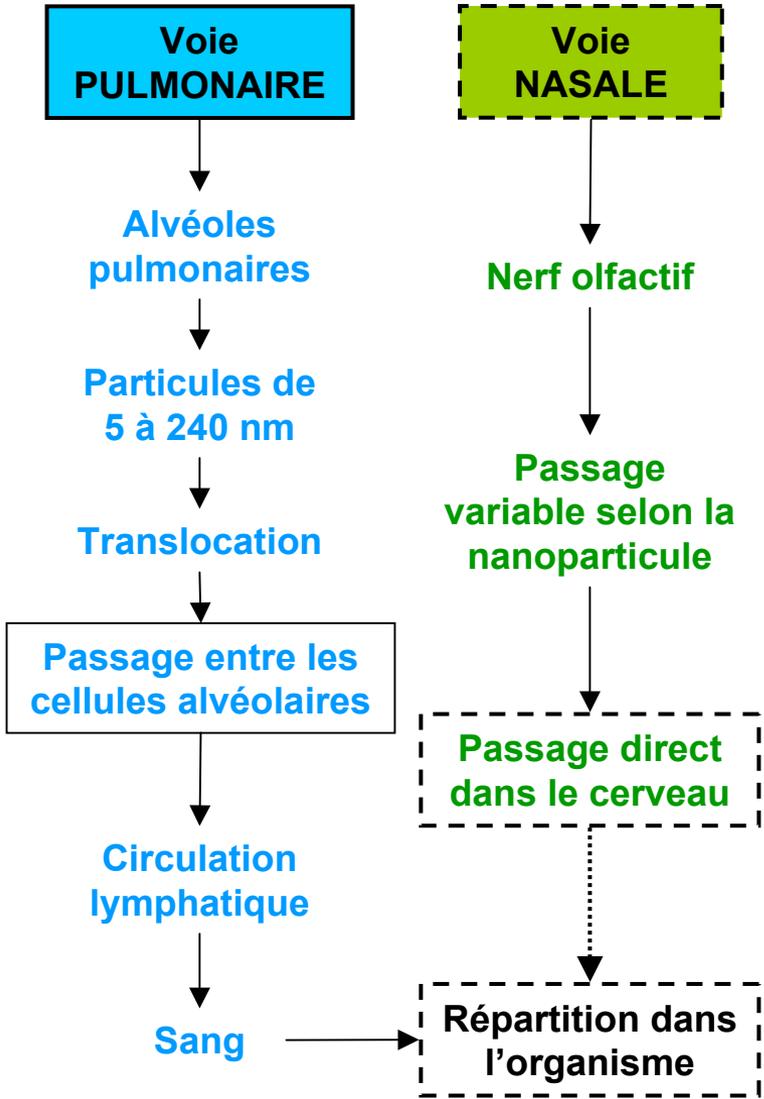


Dépôts particulaires dans l'arbre pulmonaire

Systeme de defense	Appareil respiratoire		Taille des poussières	Phénomène mis en jeu
<ul style="list-style-type: none"> •Poils du nez + •mucus (mouchage) •Éternuement 	Naso-pharynx		5 – 30 µm	Dépôt par impact
<ul style="list-style-type: none"> •Tapis roulant mucociliaire •Toux 	Trachée et arbre bronchique (bronches et bronchioles)		1 – 5 µm	Sédimentation
•Macrophage	Alvéoles pulmonaires		≤ 1 µm	Diffusion

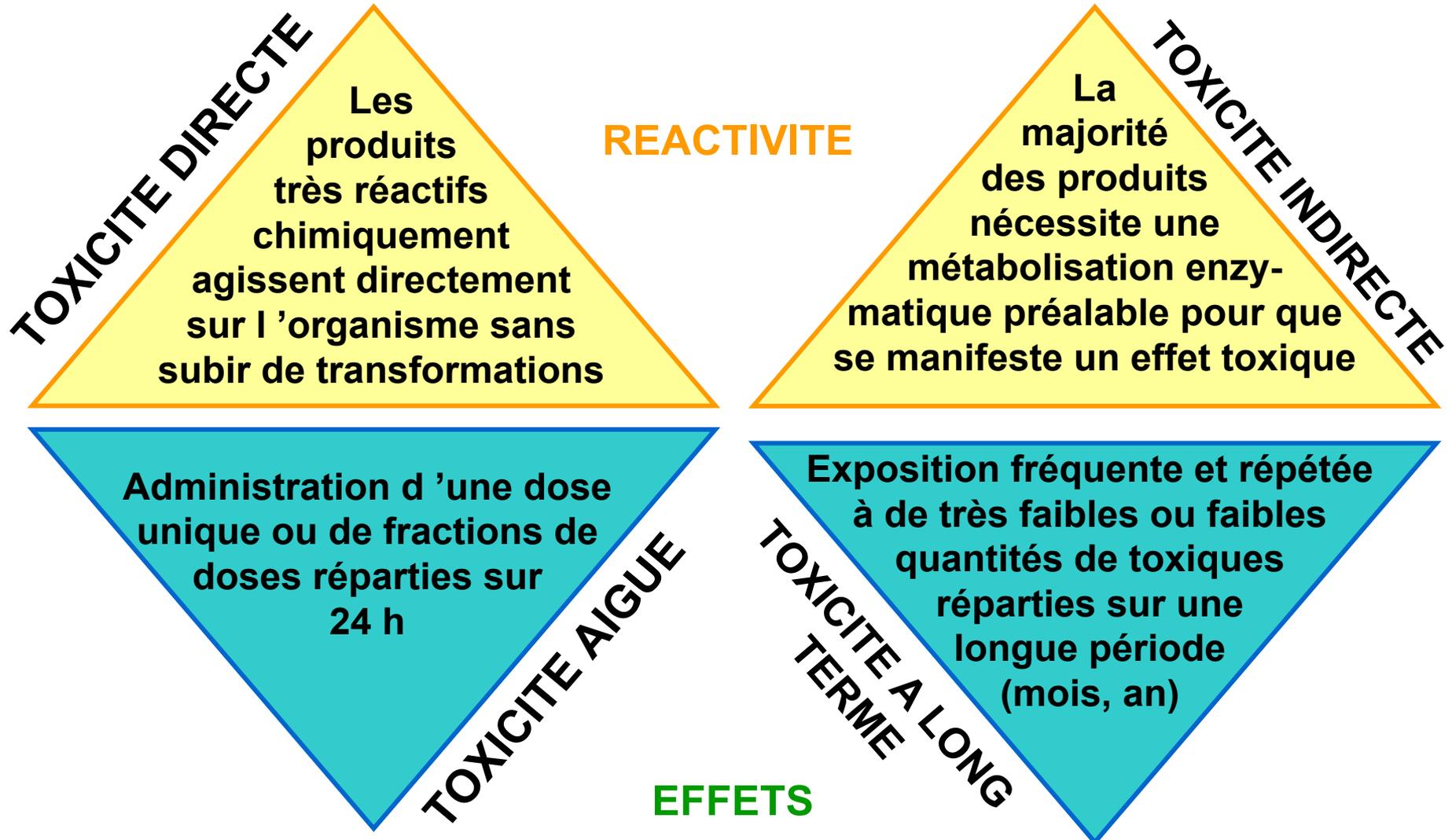


Destinée des nanoparticules dans l'organisme



tués ou utilisés sans son autorisation écrite au préalable.

Les types de toxicité





Exemples

- ✓ Pesticides organochlorés → graisses
- ✓ Fluor → os

- Tissus
- Organes ...



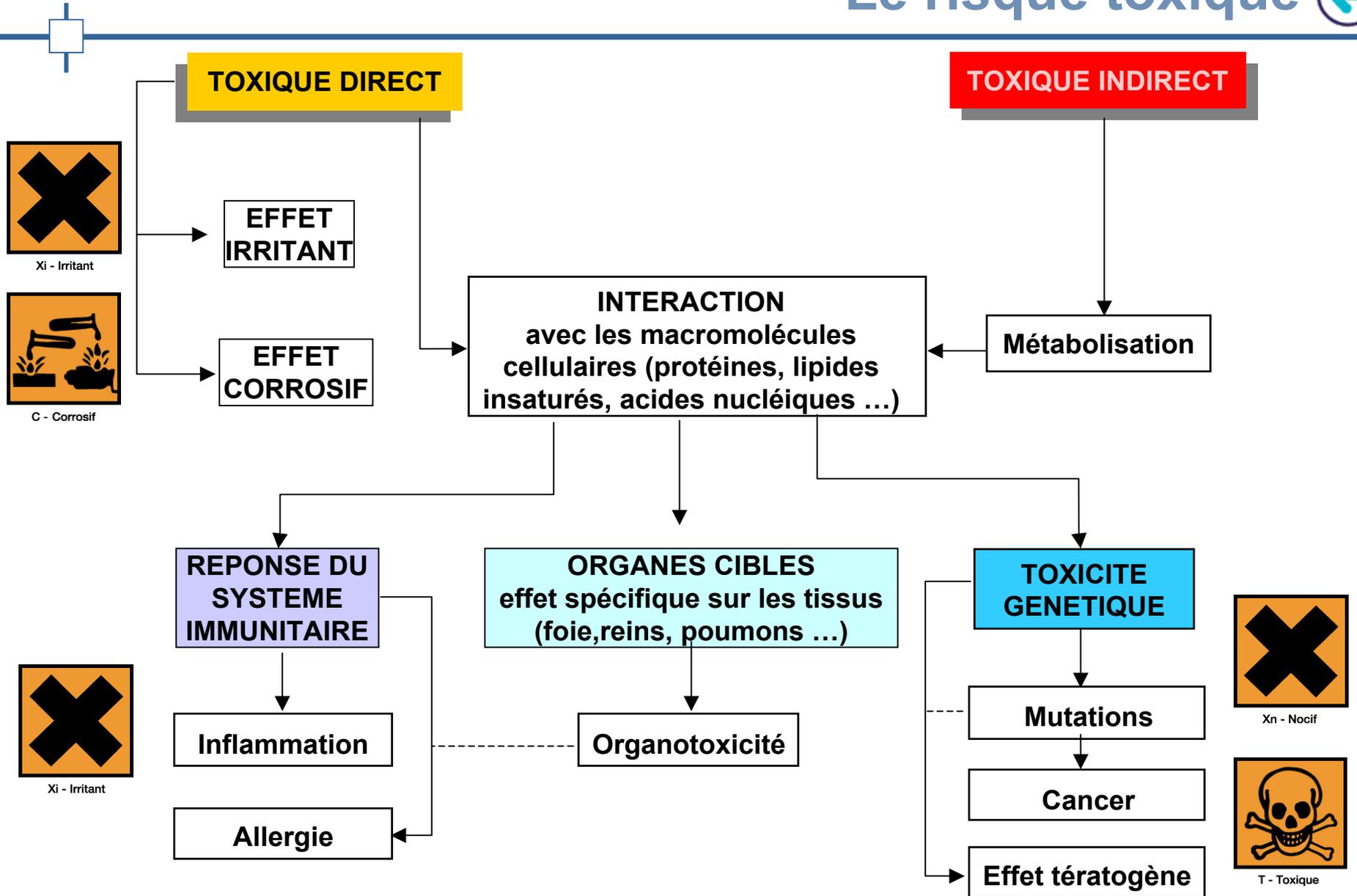
- Tractus gastro-intestinal
- Poumons
- Peau

Exemple
✓ HAP → substances cancérigènes

Le foie est un des principaux organes de transformation en produits hydrosolubles
Parfois la métabolisation donne des composés toxiques

- voie biliaire → urine
- voie pulmonaire
- tractus gastro-intestinal → selles
- phanères
- sueur
- lait maternel ...

Biomonitoring
THALES

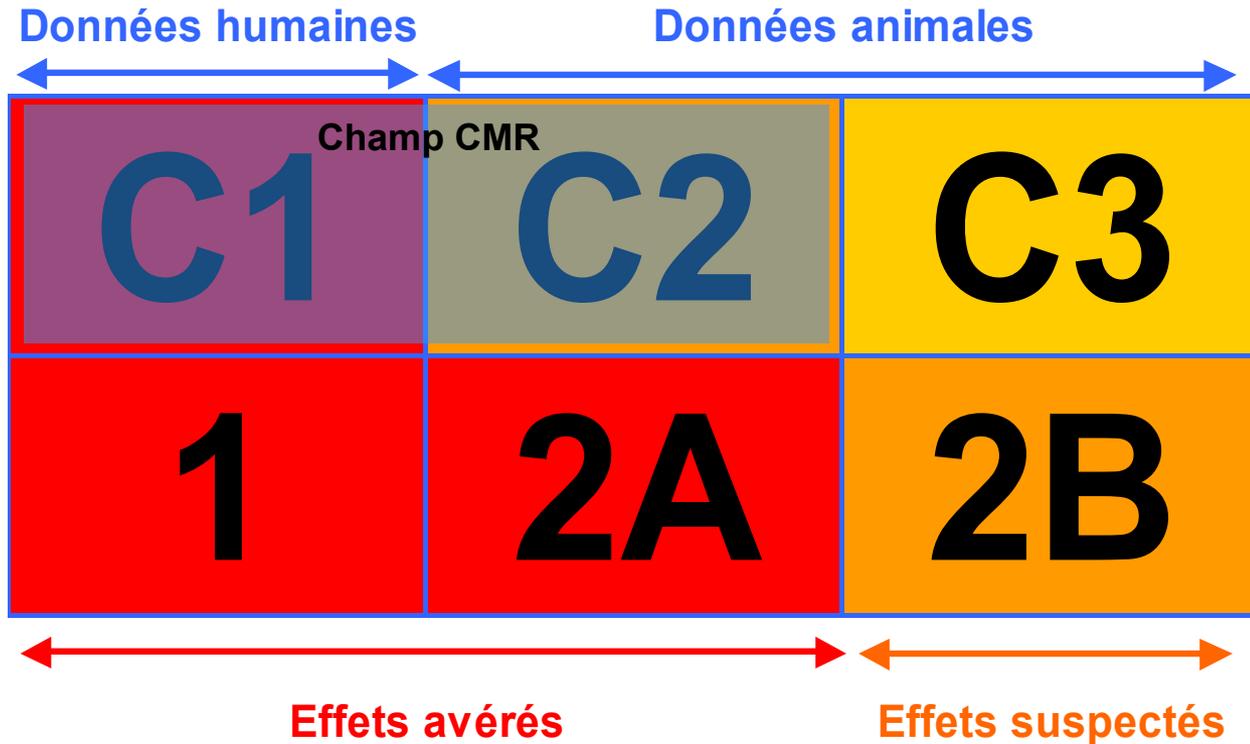


Classification des substances cancérogènes

<u>Classification CIRC</u>		<u>Classification ACGIH</u>		<u>Classification CEE Directive 67/548</u>	
Groupe 1	Agent cancérogène pour l'homme	A1	Avéré cancérogène pour l'homme	Catégorie 1	Substance que l'on sait être cancérogène pour l'homme
Groupe 2A	Agent probablement cancérogène pour l'homme.	A2	Présumé cancérogène pour l'homme	Catégorie 2	Substance devant être assimilée à des substances cancérogènes pour l'homme
Groupe 2B	Agent peut être cancérogène pour l'homme	A3	Cancérogène pour l'animal	Catégorie 3	Substance préoccupante en raison d'effets cancérogènes possibles (informations disponibles ne permettent pas une évaluation satisfaisante)
Groupe 3	Agent ne pouvant être classé d'un point de vue cancérogénicité pour l'homme	A4	Inclassable comme cancérogène pour l'homme		
Groupe 4	Agent probablement non cancérogène pour l'homme	A5	Présumé non cancérogène pour l'homme		



Comparaison entre le classement CE et du CIRC



International Agency for Research on Cancer
Centre International de Recherche sur le Cancer

Classification et étiquetage des substances cancérogènes, mutagènes et reprotoxiques



T Toxique

Catégorie 1 & 2



Xn Nocif

Catégorie 3

C

R 45 : Peut provoquer le cancer
R 49 : Peut provoquer le cancer par inhalation

R 40 : Effet cancérogène suspecté – preuves insuffisantes

M

R 46 : Peut provoquer des altérations génétiques héréditaires

R 68 : Possibilité d'effets irréversibles

R

R 60 : Peut altérer la fertilité
R 61 : Risque d'effets néfastes pour l'enfant pendant la grossesse

R 62 : Risque possible d'altération de la fertilité
R 63 : Risque possible d'effets néfastes pour l'enfant pendant la grossesse



Produits génotoxiques CIRC (www.iarc.fr)

Juillet 2004

Groupe 1 : CANCEROGENES POUR L'HOMME (99)		
68	13	18
<ul style="list-style-type: none">-Amiante MP30-Arsenic et composés* MP20,20bis-Benzène MP4-Béryllium et ses composés-Composés du Cr VI, du Ni, du Cd-Chlorure de vinyle MP52-Formaldéhyde-Oxyde d'éthylène-Silice cristalline MP25A-Rayonnements solaire, X, gamma-Radon, ...	<ul style="list-style-type: none">-Boissons alcoolisées-Poussières de bois-Fumée de tabac et-Produits du tabac non fumé...	<ul style="list-style-type: none">-Exposition professionnelle aux peintures-Fabrication des meubles-Fabrication et réparation des chaussures-Production d'aluminium MP16-Arsenic dans l'eau de boisson-Tabagisme actif et passif...
Groupe 2A : PROBABLEMENT CANCEROGENES POUR L'HOMME (66)		
56	5	5
<ul style="list-style-type: none">-Colorants à base de benzidine-Plomb dérivés inorganiques-Rayonnements UVA, UVB, UVC-Trichloroéthylène-Perchloroéthylène-Phosphore d'indium...	<ul style="list-style-type: none">-Gaz d'échappement des moteurs diesel-PCB-Insecticides non arsenicaux...	<ul style="list-style-type: none">-Lampe de bronzage-Verrerie d'art, fabrication de verre creux et de verre moulé ...

Ce document et les informations qu'il contient sont la propriété de THALES. Ils ne peuvent être reproduits, communiqués ou utilisés sans son autorisation écrite au préalable.
©THALES 2005. Modèle Irtco version 7.0.3



Agents et groupes d'agents	Mélanges	Expositions professionnelles et autres
Groupe 2B : CANCEROGENES POSSIBLE POUR L'HOMME (241)		
223	13	5
<ul style="list-style-type: none"> -Chloroforme -Fibres céramiques -Laine de roche, de verre, de laitier -Composés du méthyl mercure -DDT -Dichlorométhane -Herbicides chlorophénoxylés -Nickel métal et ses alliages -CCI4 ... 	<ul style="list-style-type: none"> -Café (cancer vésical) -Gaz d'échappement des moteurs à essence -Essence auto -Vapeurs de soudage ... 	<ul style="list-style-type: none"> -Charpenterie et menuiserie -Travail dans la fabrication de textiles -Nettoyage à sec -Exposition professionnelle aux procédés d'impression
Groupe 3 : INCLASSABLE QUANT A LA CANCEROGENICITE POUR L'HOMME (497)		
479	11	7
<ul style="list-style-type: none"> -Acide chlorhydrique, trichloracétique -Aniline -Caféine -Composés du chrome III -1,2-dichlorobenzène, 1,3-dichlorobenène -Dioxyde de soufre -Eosine -Hypochlorites -Isopropanol -Mercure et ses composés minéraux -Phénol -Plomb, dérivés organiques -Sélénium et ses composés ... 	<ul style="list-style-type: none"> -Encres d'imprimerie -Solvants pétroliers -Thé 	<ul style="list-style-type: none"> -Fabrication de verre plat et verre à façon -Colorants de coiffure (utilisation personnelle) -Tannage et traitement du cuir -Industrie du papier et de la pâte à papier ...
Groupe 4 : PROBABLEMENT NON CANCEROGENE POUR L'HOMME		
Une seule substance (caprolactame) est classée		

SYMBOLES DE DANGER					
EFFETS	T+ Très toxique	T Toxique	Xn Nocif	C Corrosif	Xi Irritant
Aigus létaux	Red	Purple	Green	White	White
Irréversibles non létaux après une seule exposition	Red	Purple	Green	White	White
Graves après expositions répétées ou prolongées	White	Purple	Green	White	White
Locaux	White	White	White	Dark Red	Yellow
Sensibilisants par inhalation	White	White	Green	White	White
Sensibilisant par contact avec la peau	White	White	White	White	Yellow
Cancérogènes	White	Purple	Green	White	White
Mutagènes	White	Purple	Green	White	White
Reprotoxiques	White	Purple	Green	White	White

LA TOXICITE D 'UN PRODUIT DEPEND...

DES PROPRIETES INTRINSEQUES DU PRODUIT :

- de la dose
- de la voie de pénétration
- du caractère cumulatif des doses ou des effets

MAIS AUSSI ...

DES CONDITIONS GENERALES DE L 'EXPOSITION :

- des aptitudes métaboliques de l 'individu
- de son état de santé
- des conditions du moment (fatigue, stress...)
- des autres produits présents dans l 'organisme (toxiques, tabac, alcool, médicaments...)

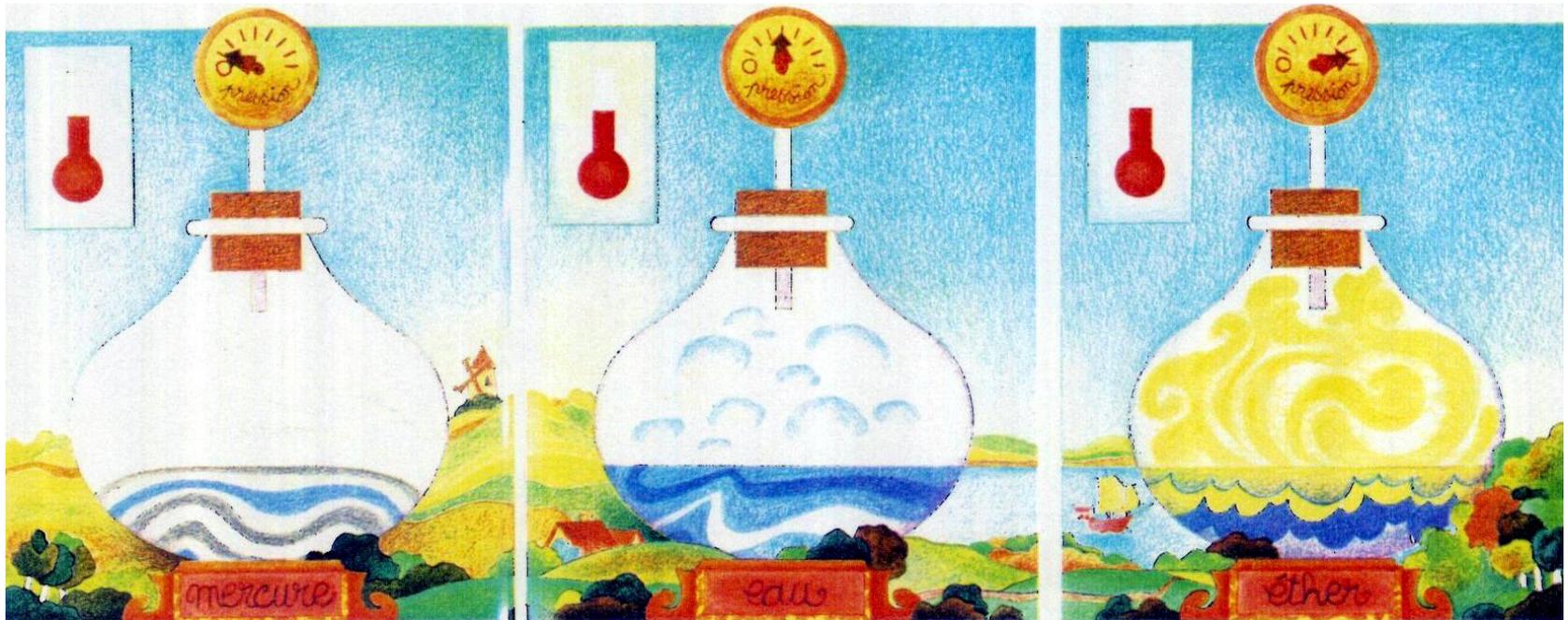


L'HYGIENE INDUSTRIELLE

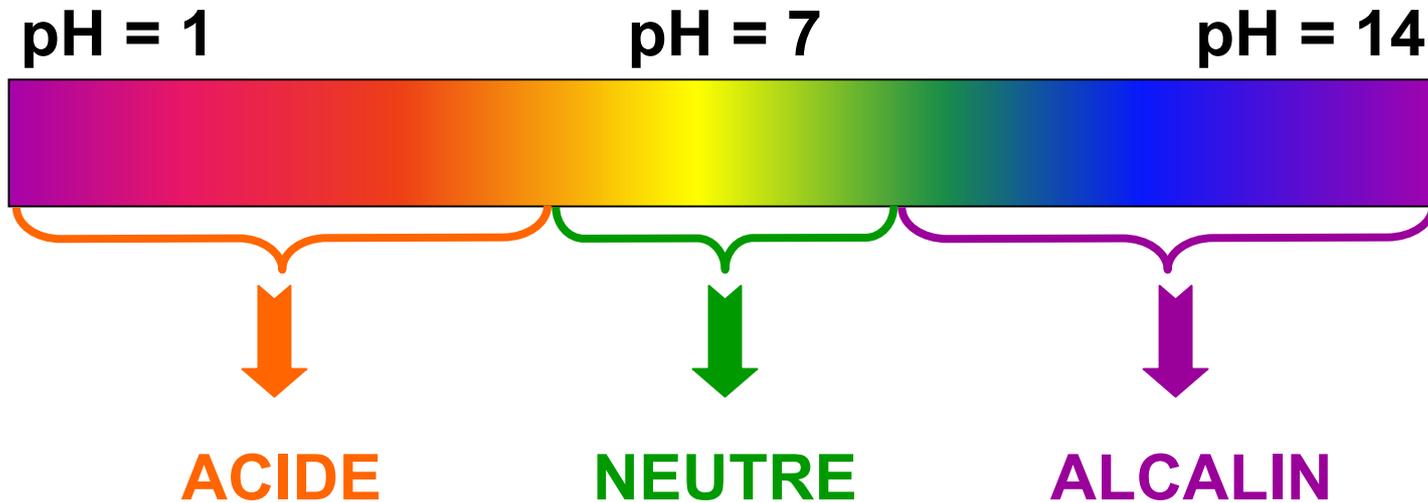
Ce document et les informations qu'il contient sont la propriété de THALES. Ils ne peuvent être reproduits, communiqués ou utilisés sans son autorisation écrite au préalable.
©THALES 2005. Modèle : trco version 7.0.3



Pression de vapeur



La pression de vapeur caractérise l'aptitude à libérer des vapeurs. Plus la valeur est élevée, plus le produit émet spontanément des vapeurs. Cette pression est mesurée à l'équilibre, au-dessus d'un liquide à une température donnée dans une enceinte où le vide a été préalablement établi.



Le pH rend compte d'un risque relatif : réalité de la concentration en ion H^+ en fonction de la dilution

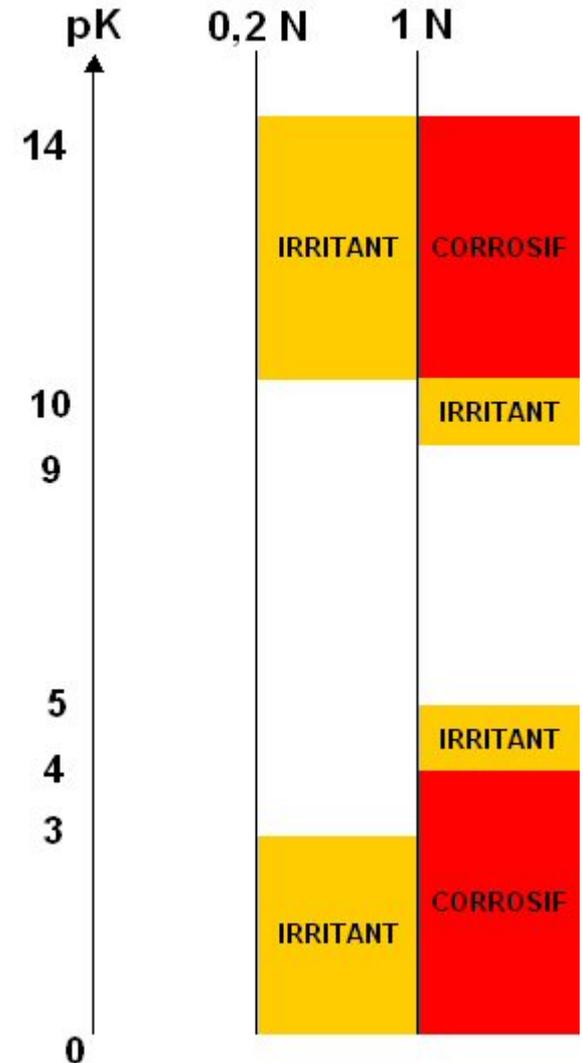
Le pK (constante) représente le caractère absolu du danger : une même quantité de produit mise dans une grande ou petite quantité d'eau libérera toujours la même quantité de H^+ ou OH^-



Le caractère inoffensif, irritant ou corrosif d'une solution dépend de la constante de dissociation du produit (pK_a , pK_b) et de sa concentration molaire

pK de quelques acides :

- Acide fluorhydrique $pK = 3.17$
- Acide acétique $pK = 4.74$
- Ammoniaque $pK = 9.2$



Valeur Limite d'Exposition Professionnelle aux agents chimiques

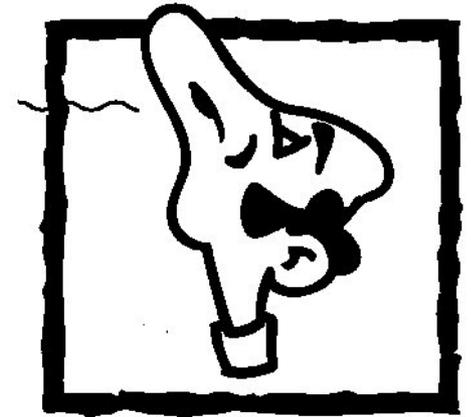
Définition générale

Représente la concentration d'un composé dans l'air qu'une personne peut respirer pendant un temps déterminé sans risque d'altération pour sa santé et/ou sa descendance, même si des modifications physiologiques réversibles sont parfois tolérées.



Objectifs des VLEP

Les valeurs limites visent essentiellement à réduire l'inhalation des substances dangereuses, donc le contact et la pénétration par les voies respiratoires.



Valeurs Limites Réglementaires (VLEP) françaises

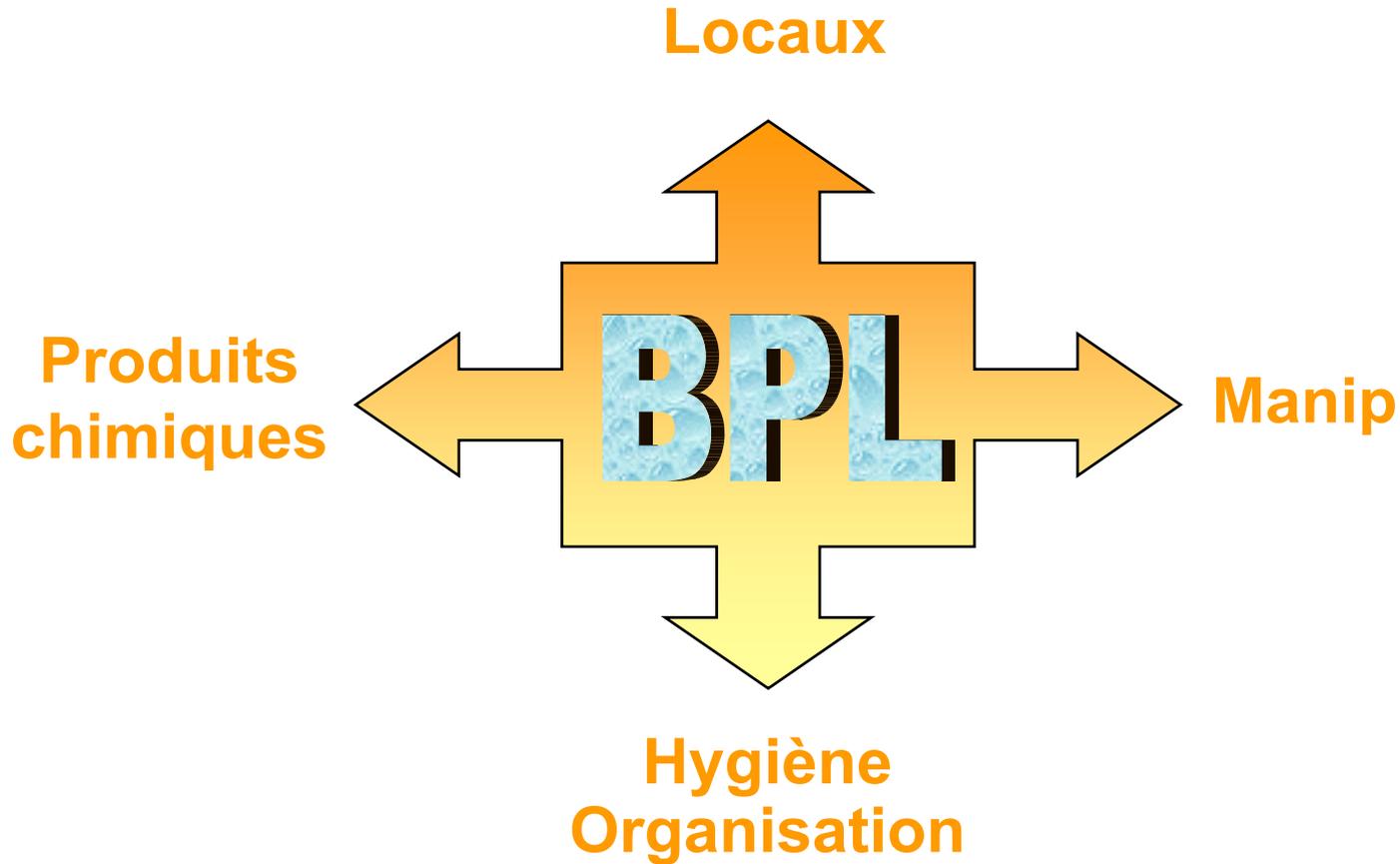
Dénomination	N° CAS	VLEP	Texte réglementaire
Amiante		0,1 f/cm ³ sur 1 h ou 8 h selon la variété minéralogique (transformation) 0,1 f/cm ³ sur 1 h (retrait)	D 96-98 modifié du 7 fév 96
Benzène	71-43-2	1 ppm - 3,25 mg/m ³	D 2003-1254 du 23 déc 2003
Chlorure de vinyle	75-01-4	1 ppm - 2,59 mg/m ³	
Pomb métallique et ses composés		0,10 mg/m ³	
Gaz de fumigation : Phosphine Cyanure d'hydrogène Bromométhane	7803-51-2 74-90-8 74-83-9	0,1 ppm 2 ppm 5 ppm	D 88-448 du 26 avril 88
Silice cristalline libre		0,1 mg/m ³ (quartz) 0,05 mg/m ³ (cristobalite, trydinite)	D 97-331 du 10 avril 97
Poussières totales Poussières alvéolaires réputées sans effet spécifiques		10 mg/m ³ 5 mg/m ³	D 84-1093 du 7 déc 84
Poussières de bois		1 mg/m ³ (au 30/6/2005) 5 mg/m ³ valeur transitoire 28/7/04 au 29/6/05	D 2003-1254 du 23 déc 2003

Limites olfactives et Valeurs Limites

Produits	V M E	V L E	Limite Olfactive
Produits minéraux			
Ammoniac	25	50	5
Arsine	0,05	0,2	0,5
Brome		0,1	0,05
Chlorure d'hydrogène		5	0,8
Hydrogène sulfuré	5	10	0,01
Oxydes d'azote		3	0,3
Produits organiques			
Acétone	750		13
Acxétate d'éthyle	150	200	0,4
Acide acétique		10	0,5
Trichloroéthylène	75	200	28



LES BONNES PRATIQUES DE LABORATOIRE





LOCAUX

- Propreté et ordre
- Espaces de circulation dégagés
- Sol libre sans déversement
- Tri des déchets dans les poubelles spécifiques (verre, « ménagère », produits chimiques...)
- Pas de rejet à l'évier
- Mise en sommeil du labo





MANIP

- Verrerie ébréchée, fêlée est remplacée
- Objets piquants, coupants doivent être protégés et/ou rangés dans un récipient prévu et dédié
- Lavage et rinçage de la verrerie avec des méthodes adaptées
- Essai sur des petites quantités avant transposition
- Étiquetage des produits en cours d'utilisation de manière indélébile





HYGIENE-ORGANISATION

- Cheveux attachés
- Port de blouse en coton
- Port des EPI (gants, lunettes, masque) adaptés
- Lavage des mains après les manipulations, avant de manger, de fumer (extérieur)
- Pas de stockage des aliments dans les frigos de produits chimiques et biologiques
- Soin, attention, calme





Règles de stockage des produits chimiques au laboratoire

Principaux risques

- ✓ Incendie – explosion
- ✓ Chute, renversement
- ✓ Fragilisation des emballages
- ✓ Augmentation des dangers présentés par les produits



Explosion flacon HNO₃



Incendie d'un frigo



Incendie d'une sorbonne





Augmentation des dangers présentés par les produits :
stockage mal adapté -> modification ou dégradation du produit qui le rend
plus dangereux

Certains produits craignent :

- humidité (produits hygroscopiques, prenant en masse, hydrolysables, dégageant des gaz inflammables...) ex : métaux alcalins et leurs hydrures
- chaleur : produits sublimables, peroxydables, polymérisables...
- froid : produits cristallisables, gélifiables, émulsions
- lumière (UV) : produits peroxydables, polymérisables...
- contact O₂ : produits oxydables, peroxydables, poudres métalliques



Règles de stockage des produits chimiques au laboratoire

				
	+	-	-	+
	-	+	-	0
	-	-	+	+
	+	0	+	+

-pas de stockage ensemble
+peuvent être stockés ensemble

0 ne peuvent être stockés ensemble que si certaines dispositions particulières sont appliquées



Règles de manipulation des produits chimiques au laboratoire

Mesures organisationnelles

- Gestion des stocks
- Règles de déstockage (premier entré-premier sorti)
- Classement rigoureux et connu
- Séparation des produits incompatibles
- Limitation des quantités
- Stockage tampon minimal
- Procédures d'élimination des produits inutiles ou périmés
- Étiquetage de tous les produits



Mesures pratiques

- Flacon bouché, rangé étiquette face à l'opérateur
- Zone de stockage ventilée
- Ventilation efficace
- Bac de rétention en matériau résistant
- Présence d'absorbant
- Extincteur approprié et correctement dimensionné
- Réfrigérateur sécurisé
- Moyen d'accès stabilisé pour les stockages en hauteur
- Manipulation des produits dangereux sous sorbonne
- Choix et contrôle des gants





- Les risques présents dans les laboratoires**
- Le risque chimique**
- Les caractéristiques physico-chimiques**
- Les dangers pour la santé**
- L'hygiène industrielle**
- Les bonnes pratiques de laboratoires**
- Les moyens de prévention**
- Que faire en cas de... ?**
- Les acteurs de la sécurité**
- La protection de l'environnement**



LES MOYENS DE PREVENTION

Ce document et les informations qu'il contient sont la propriété de THALES. Ils ne peuvent être reproduits, communiqués ou utilisés sans son autorisation écrite au préalable.
©THALES 2005. Modèle : trco version 7.0.3



PREVENTION

- Analyse des risques
- Organisation

PROTECTION des personnes et de l'environnement

Collectives

Dispositifs de ventilation

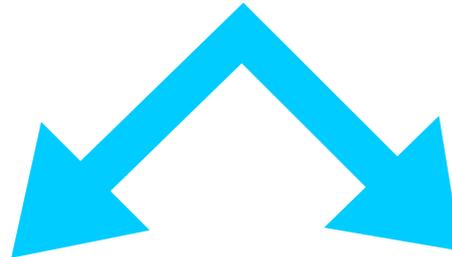
- Ventilation générale
- Ventilation localisée
- Épuration de l'air

Individuelles

EPI

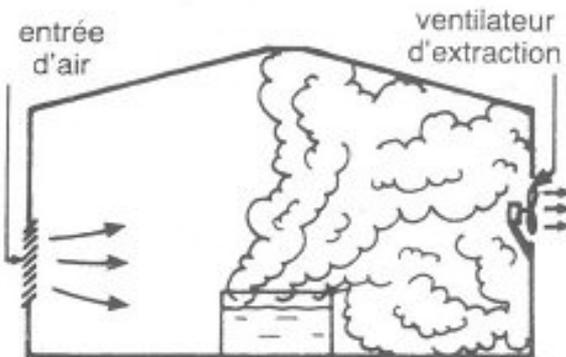
- Tête, tronc
- Membres supérieurs
- Membres inférieurs

VENTILATION



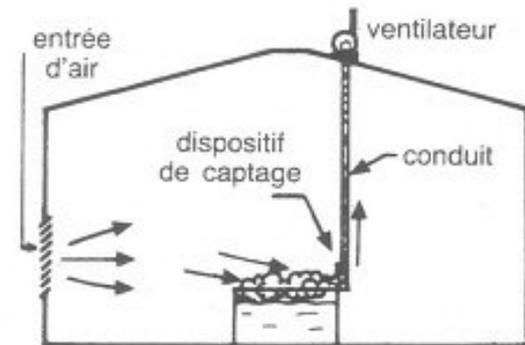
Ventilation générale

=
dilution



Ventilation locale

=
Aspiration à la source

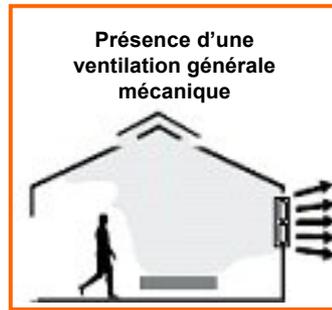




Efficacité = Confinement des produits émis



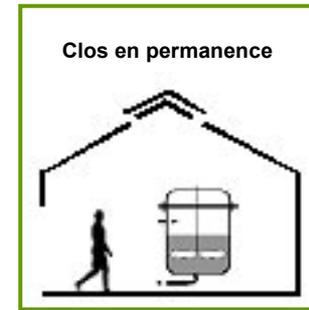
IC = 1



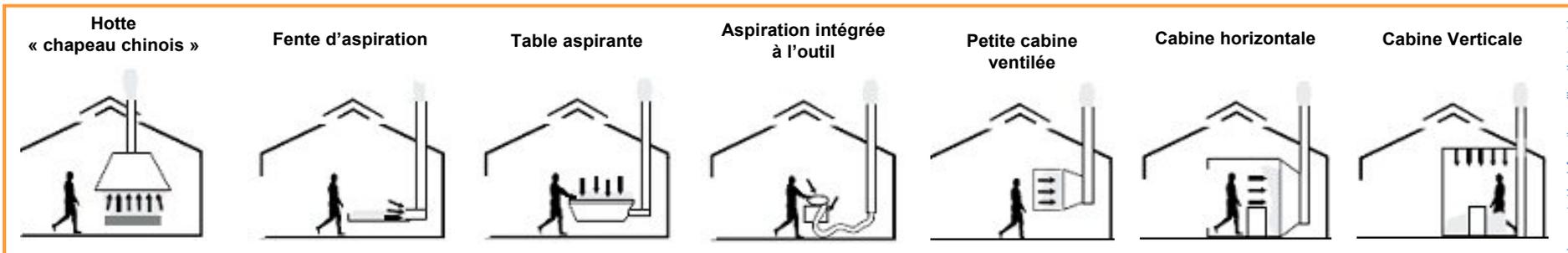
IC = 2



IC = 4



IC = 5



IC = 3



SORBONNE

Définition

Espace de travail ventilé, en dépression, partiellement fermé par un écran mobile destiné à limiter la propagation vers l'extérieur des polluants générés par une manipulation

L'air du laboratoire est aspiré et est rejeté à l'extérieur du bâtiment via un réseau de ventilation (gaine + ventilateur)



SORBONNE

**Efficacité
=
Confinement**

Ergonomie de conception

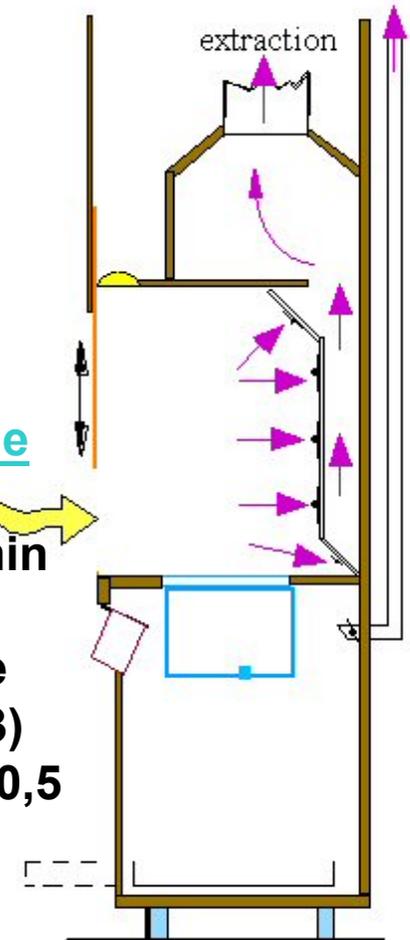
- Bords arrondis
- Forme du panneau de fond ...

Implantation dans un local

**Distances à respecter
entre une sorbonne et
un obstacle (mur, plan
de travail ...) pour
limiter les
perturbations**

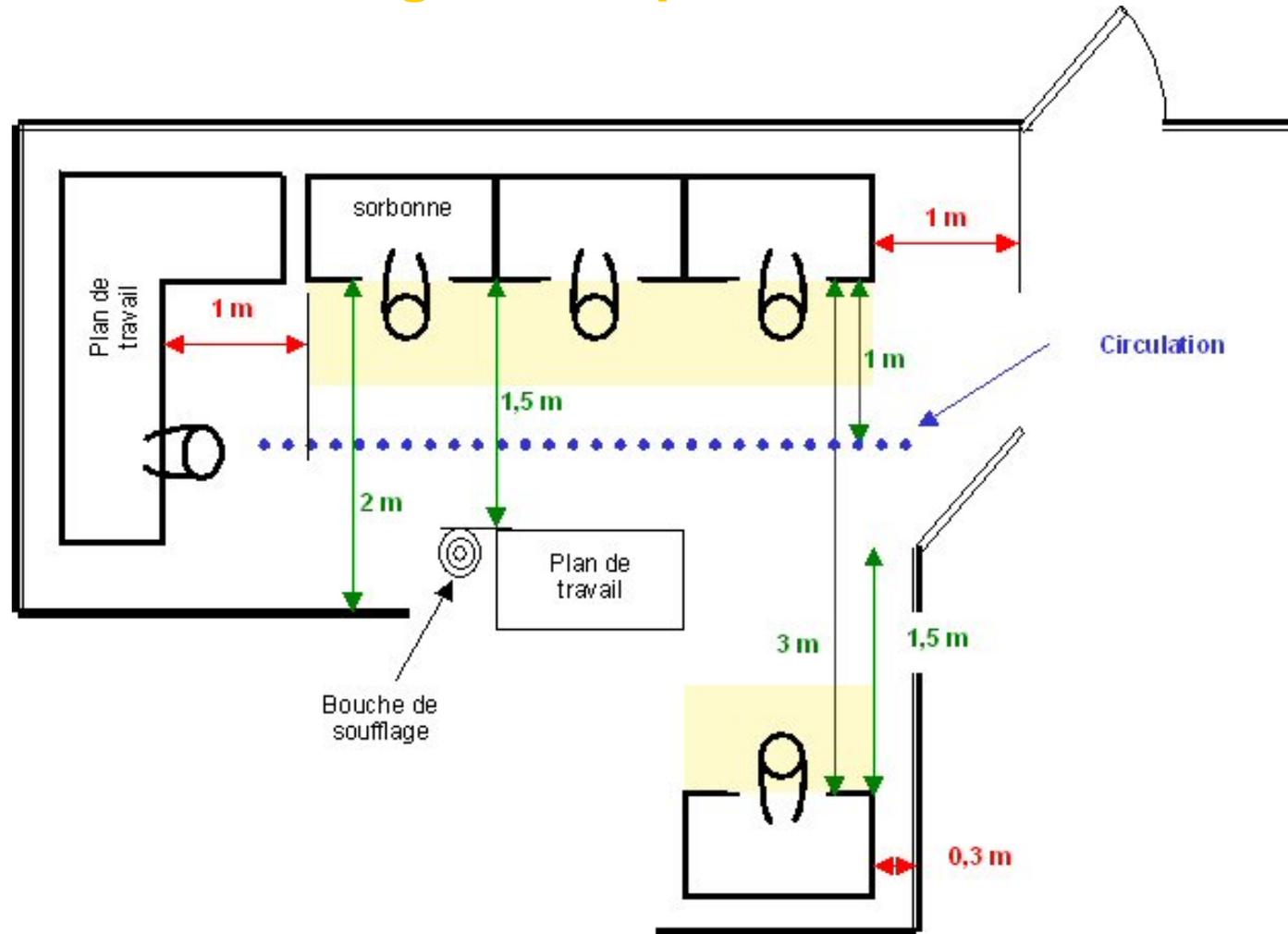
Vitesse frontale

- Vitesse d'air min 0,4 m/s en tout point de mesure (norme X 15-203)
- Recommandé 0,5 à 0,6 m/s





Règles d'implantation





Contrôles

Contrôle individuel

Avant chaque utilisation, contrôle de l'état de fonctionnement : voyant, dépressiomètre, poire à fumée ,...



Sorbonne
à l'arrêt



Sorbonne en
fonctionnement

Contrôles périodiques

- Vitesse (annuel)
- Confinement (périodicité à définir)
- Visualisation des flux d'air (zones mortes)
- Système anti-chute (contrepoids)





Contrôles périodiques

Vitesse



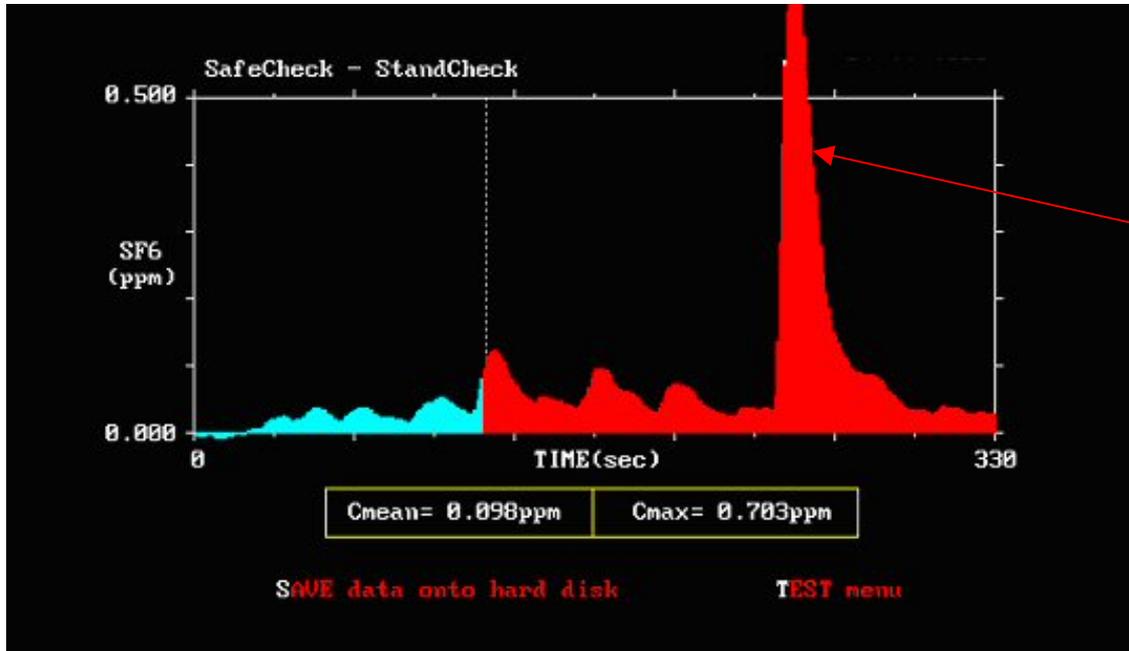
Aucune des valeurs moyennes de vitesses mesurées en chacun des points ne doit être $< 0,4$ m/s (XP X 15-203)

**Normes
XP X 15-206
EN 14175**

Confinement



La concentration en SF6 ne doit pas dépasser 0,1 ppm en tout point de mesure



ouverture de la porte du laboratoire et au passage d'une personne devant l'installation à une distance d'environ un mètre.



Hauteur vitre frontale

28" \approx 71 cm

18" \approx 46 cm



Vitesse frontale
100 ft/mn \approx 0,6 m/s
60 ft/mn \approx 0,3 m/s
40 ft/mn \approx 0,2 m/s



Bon usage des sorbonnes

- Manipuler avec la vitre frontale la plus basse possible
- Éviter l'encombrement du plan de travail
- Ne pas manipuler dans la zone des 15 cm proche de l'ouverture
- Éviter les mouvements brusques et répétés, les déplacements rapides
- Respecter les recommandations d'implantation
- Produits chimiques dangereux : 2 emplacements possibles, sur le plan de travail de la sorbonne ou dans un placard ventilé





HFL à extraction

- Flux d'air laminaire filtré 0,45 m/s
- Confinement moyen à mauvais
- Opérateur perturbe le flux laminaire

Protection de la manipulation vis à vis des polluants (particules, micro-organismes) présents dans l'air du laboratoire

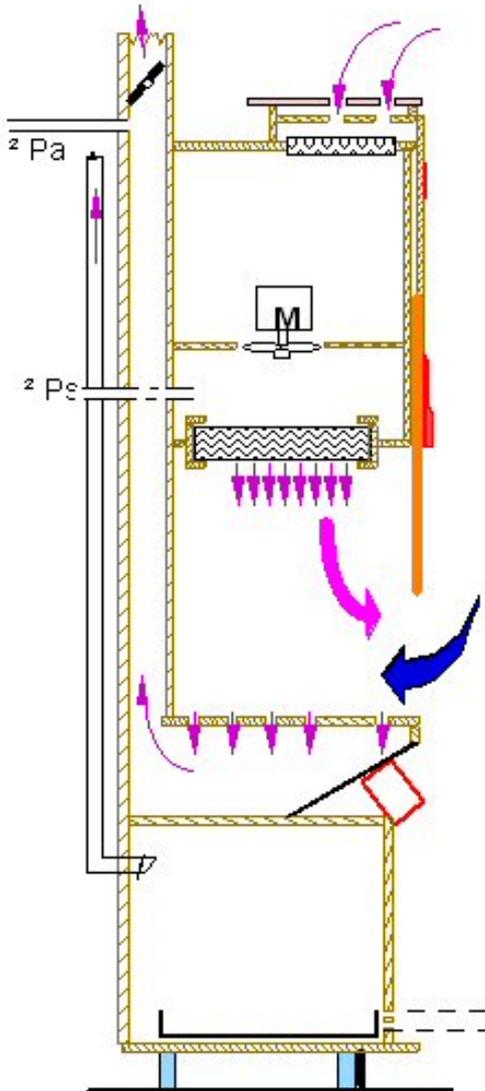




Tableau de synthèse

Matériel Manipulation	H.F.L horizontal	H.F.L vertical	H.F.L à extraction	Sorbonne
Manipulation avec du gros matériel	OUI	OUI	NON	NON
Manipulation de produits chimiques	NON	NON	NON*	OUI
Protection de la manipulation	OUI	OUI	OUI*	NON
Protection de l'opérateur	NON	NON	OUI*	OUI
Protection de l'environnement	NON	NON	OUI*	OUI*

* sous certaines conditions



LUNETTES



ECRAN



GANTS



MASQUES



CHAUSSURES



**BLOUSE,
TABLIER,
COMBINAISON**



Catégorie 1 Risques mineurs

Hygiène
Blessure superficielle

CE

Autocertification

Catégorie 2 Risques intermédiaires

Mécaniques
Thermiques
Chimiques

CE

Attestation d'examen de type délivré par un
organisme notifié

Catégorie 3 Risques majeurs

Mortel
Irréversible pour la santé

CE

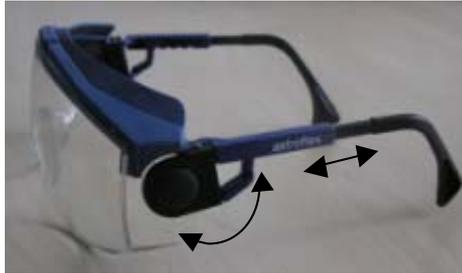
N° d'organisme notifié

Maîtrise et contrôle
de la fabrication

DÉCLARATION DE CONFORMITÉ CE



3 Types de protection



Lunettes



Masque



Ecran facial

Avantages

- Facilité de mise en place
- Confort (dépend du modèle)
- Protection latérale et sur le dessus
- Branches réglables
- Existe comme sur-lunettes

Inconvénients

- Ne protège pas intégralement
- Inconfort pour les porteurs de lunettes
- Glisse sur le nez

- Bonne protection des yeux
- Port des lunettes de vue possible

- Présence de buée (port longue durée)
- Nécessite les 2 mains pour les mettre

- Bonne protection du visage
- Bonne protection de la tête (dépend du modèle)

- Gêne possible dans les mouvements
- Encombrement



	Filtere oculaire (ici UV)	marque du fabricant	Classe optique	Résistance mécanique	Détérioration des surfaces	Résistance à la buée	Résistance métal fondu & sol chaudes
UVEX astroflex	2-1.2	W	1	F	K	N	
BOLLE	3-1.2		1	F			
PULSAFE Vistamax		D	1	F			9
PULSAFE V-max	3-1.2	D	1	B			9

Marquage des oculaires



Exigences de base

pas de symbole	Usage général
1,2,3	Classe optique (qualité)
S	Solidité renforcée

Exigences particulières : résistance aux impacts et domaines d'utilisation

a)	Protection contre le rayonnement optique
F,B,A	Protection contre les particules lancées à grande vitesse (basse, moyenne, grande énergie)
3	Protection contre les gouttelettes et les projections de liquide
4	Protection contre les grosses particules de poussières
5	Protection contre les gaz et les fines particules de poussières
8	Protection contre l'arc électrique des courts-circuits
9	Protection contre le métal fondu et les solides chauds

Exigences optionnelles

K	Résistance à la détérioration des surfaces par les fines particules
N	Résistance à la buée des oculaires
R	Oculaires avec facteur de réflexion renforcée dans l'infrarouge
T	Protection contre les particules lancées à grande vitesse à des températures extrêmes

a) le symbole pour le rayonnement optique est constitué d'un n° de code (filtre de soudage, UV, IR, solaire) et du n° d'échelon s'y rapportant.

soudure : pas de n° de code

n° de code UV : n° 2 et 3 (altération possibles des couleurs, bonne reconnaissance des couleurs)

IR : n° 4

solaire : n° 4 et 5 (sans ou avec spéciation dans l'infrarouge)



Pourquoi porter des gants ?

Pour assurer une protection des mains contre un contact avec un produit chimique dangereux :

R21 : Nocif par contact avec la peau

R24 : Toxique par contact avec la peau

R27 : Très toxique par contact avec la peau

R34 : Provoque des brûlures

R35 : Provoque de graves brûlures

R38 : Irritant pour la peau

R43 : Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau



C - Corrosif

.....



Xn - Nocif



Xi - Irritant



T - Toxique



T+ - Très toxique



Quand porter des gants ?

Après une évaluation de risques :

- Manipulation de produits chimiques corrosifs, toxiques
- Utilisation de matériel piquant, coupant
- Possibilité de projections sur les mains
- Gestuelle mal maîtrisée...



Quels gants utiliser ?

- Gants marqués CE
- En matériau souple pour permettre une bonne dextérité
- De taille adaptée





3 Catégories de gants de protection

Catégorie 1 : Risques mineurs

- Agressions mécaniques dont les effets sont superficiels
- Effets facilement réversibles (produits entretien peu nocifs)
- Manipulation de pièces chaudes < 50°C
- Conditions atmosphériques normales
- Petits chocs et vibrations ne pouvant provoquer de lésions irréversibles

Catégorie 2 : Risques courants

- Protègent contre un ou plusieurs dangers représentés par un pictogramme
- Peuvent répondre à plusieurs normes



Catégorie 3 : Risques majeurs

- Même exigence que la catégorie 2 avec un procédure de surveillance par un organisme agréé



Picto	Normes	Descriptif
	EN 420	Norme relative aux exigences générales (Taille – Dextérité – Innocuité – Marquage)
	EN 388	Norme relative aux risques mécaniques (abrasion, coupure, déchirure, perforation)
	EN 407	Norme relative aux risques thermiques (chaleur et/ou flamme)
	EN 374-2	Norme relative aux risques chimiques (norme révisée en 2003) Pictogramme pour gants imperméables et faible protection chimique
	EN 374-3	Norme relative aux risques chimiques (norme révisée en 2003) Pictogramme pour gants imperméables et performance à la perméation d'au moins 3 produits chimiques
	EN 374-2	Norme relative à la contamination bactériologique
	EN 511	Norme relative aux risques froids

Le i

**DANGERS
CHIMIQUES
EN 374**



NIVEAUX DE PERFORMANCES

1 à 6 : Résistance à la perméation.
Le niveau de résistance à la diffusion à travers le matériau est fonction de chaque produit chimique d'essai.

t les conditions

THALES



- EN 374 – avril 2004 - Gants de protection contre les produits chimiques et les micro-organismes
 - Partie 1 : terminologie et exigences de performance
 - Partie 2 : détermination de la résistance à la pénétration
 - Partie 3 : détermination de la résistance à la perméation des produits chimiques

La résistance des gants aux produits chimiques dépend du matériau du gant et de la nature des produits chimiques

AUCUN MATERIAU ne résiste de façon permanente et AUCUN MATERIAU ne résiste à toutes les substances

Dégradation : transformation des propriétés physiques du gant à la suite d'un contact avec un produit chimique (gonflement, fragilisation, durcissement, craquelure...)



Gant nitrile
Risque chimique



Gant latex
risques mineurs



EN 374-1

Pénétration : diffusion, à une échelle non moléculaire, d'un produit chimique à travers les porosités, les coutures, les micro-trous et autres imperfections présentes dans le matériau du gant

Perméation : diffusion, à l'échelle moléculaire, du produit chimique à travers le matériau constitutif du gant (absorption, diffusion, désorption)

Temps de passage mn	Indice de performance à la perméation
>10	1
>30	2
>60	3
>120	4
>240	5
>480	6

La perméation est caractérisée par 2 critères : le temps de passage et le flux de perméation



liste des produits chimiques d'essai

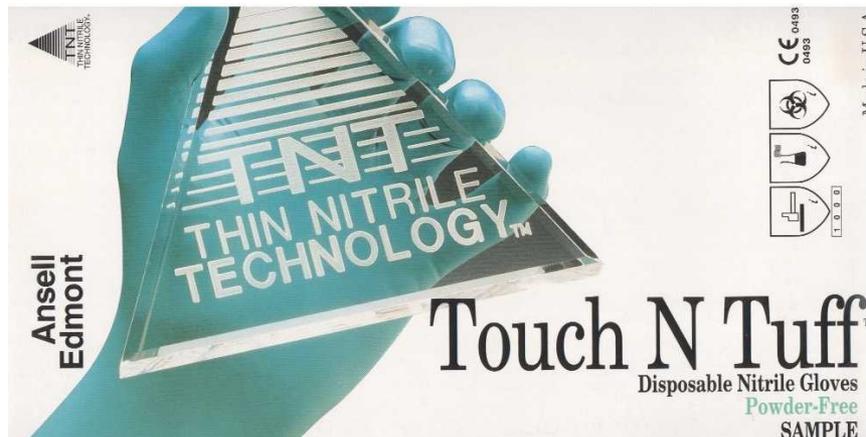
Code lettre	Produit chimique	N° CAS	Classe
A	Méthanol	67-56-1	Alcool primaire
B	Acétone	67-64-1	Cétone
C	Acétonitrile	75-05-8	Nitrile
D	Dichlorométhane	75-09-2	Hydrocarbure chloré
E	Carbone disulfure	75-15-0	Composé organique soufré
F	Toluène	108-88-3	Hydrocarbure aromatique
G	Diéthylamine	109-89-7	Amine
H	Tétrahydrofurane	109-99-9	Ether hétérocyclique
I	Acétate d'éthyle	141-78-6	Ester
J	n-Heptane	142-85-5	Hydrocarbure saturé
K	Soude caustique 40%	1310-73-2	Base inorganique
L	Acide sulfurique 96%	7664-93-9	Acide minéral inorganique





Chaque gant de protection contre le risque chimique doit obligatoirement être marqué avec les informations suivantes, à défaut sur le plus petit conditionnement :

- Le nom, la marque commerciale ou tout autre moyen d'identification du fabricant
- La désignation du gant
- L'indication de taille
- Le marquage CE





Choisir le gant approprié

- Être en bon état : inspecter les gants avant toute utilisation
un gant percé = faux sentiment de sécurité et risque de lésion cutanée
- Être confortable
- Être adapté à la tâche à réaliser
- Être résistant au produit à manipuler
- Prendre l'habitude d'enlever les gants sans contact avec les parois potentiellement souillées
- Se laver les mains souvent, **après chaque utilisation de gants**



Comment retirer des gants sans se contaminer ?



1- Saisir le gant à quelques cm du bord



2- Le retourner jusqu'à l'apparition des doigts



3- Avec les doigts encore protégés par le gant retourné, déganter l'autre main



4- Par retournement complet du gant ...



5- Finir d'enlever le 1er gant. Ils seront jetés dans la poubelle déchet



Pourquoi se laver les mains ?

La finalité du lavage des mains après le port de gants est d'éliminer la flore transitaire

Il est à réaliser :

- Après avoir enlevé les gants (sous les gants majoration de la flore transitaire)
- À la fin du travail de paillasse
- À la sortie du laboratoire
- Lorsque l'on éternue ou se mouche





Comment se laver les mains ?



1 - Après avoir retroussé les manches, mouiller les mains



2 - Recueillir une dose de savon liquide



3 - Se savonner 30s en insistant sur les espaces interdigitaux, le dos des mains et les poignets



4 - Rincer abondamment



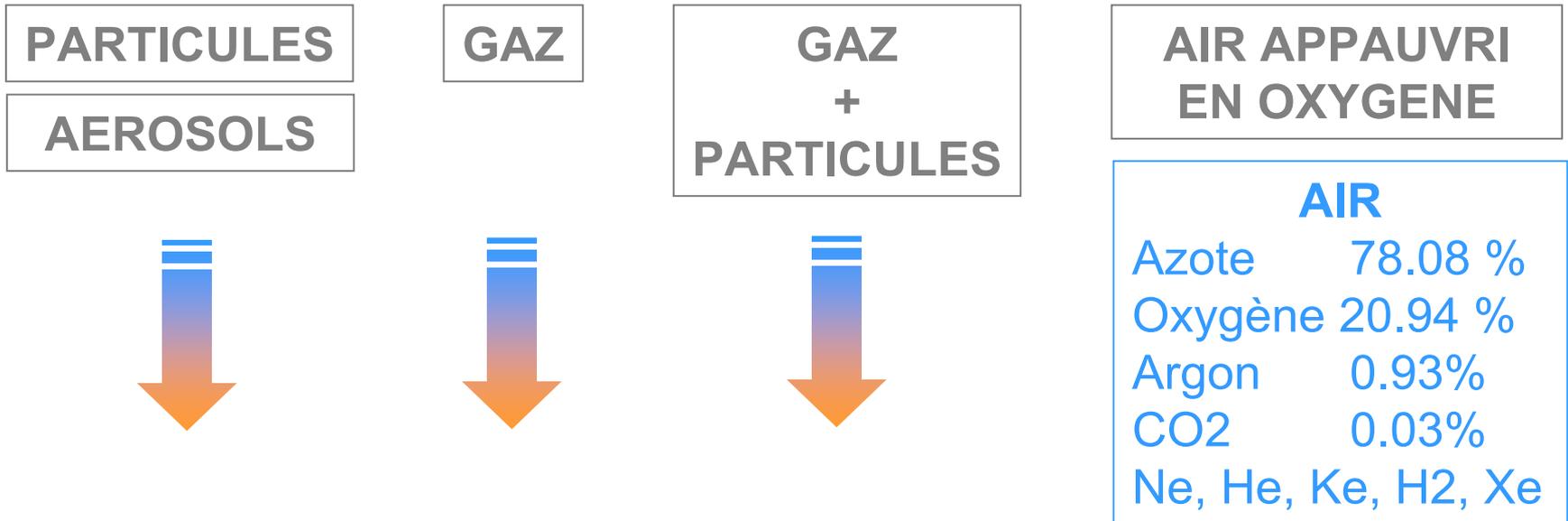
5 - Essuyer les mains





Quand se protéger les voies respiratoires ?

Lorsqu'il y a risque d'altération de la santé par l'inhalation de :



- Intervention susceptible de générer un polluant sous une forme inhalable
- Lorsqu'on veut fuir une zone dangereuse suite à un incident ou un accident.
- Lorsqu'on pénètre dans une zone sous oxygénée ou irrespirable.



APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE (APR)

$O_2 > 17\%$

APPAREILS
FILTRANTS
dépendants de
l'atmosphère ambiante



$O_2 < 17\%$

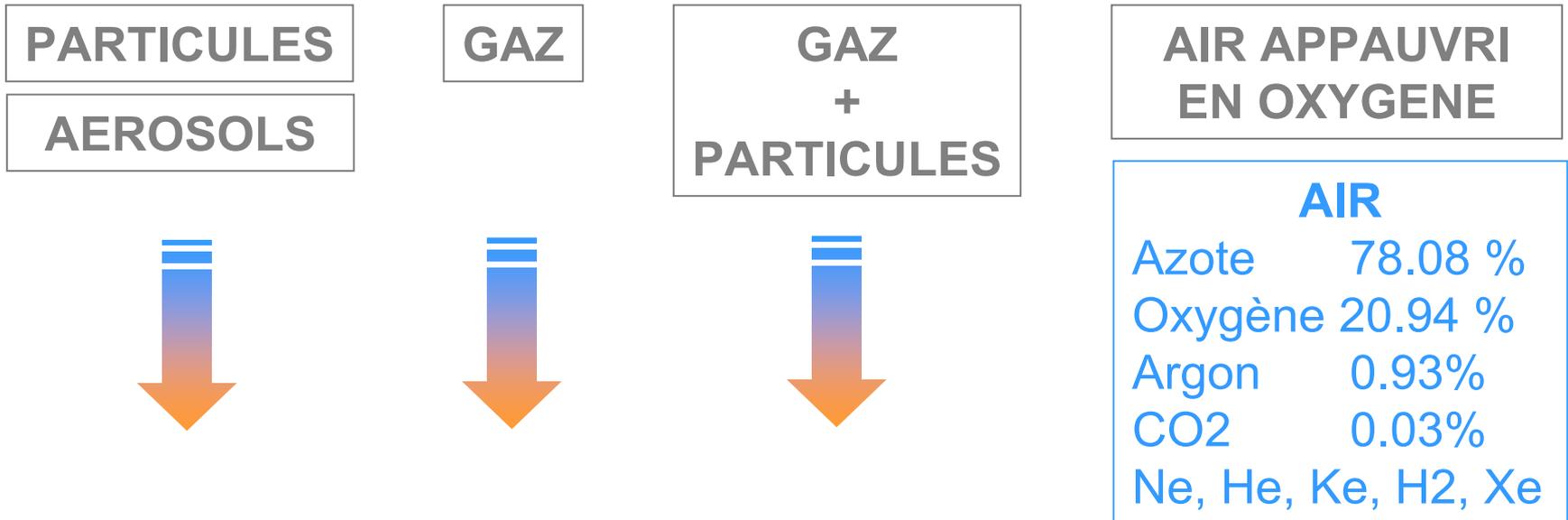
APPAREILS
ISOLANTS
indépendants de
l'atmosphère ambiante





Quand se protéger les voies respiratoires ?

Lorsqu'il y a risque d'altération de la santé par l'inhalation de :



- Intervention susceptible de générer un polluant sous une forme inhalable
- Lorsqu'on veut fuir une zone dangereuse suite à un incident ou un accident.
- Lorsqu'on pénètre dans une zone sous oxygénée ou irrespirable.



APPAREILS DE PROTECTION RESPIRATOIRE
FILTRANTS ANTI-AEROSOLS ou ANTI-GAZ
=
EPURATION DE L'AIR

Pièce faciale + filtre

A VENTILATION LIBRE

A VENTILATION ASSISTEE

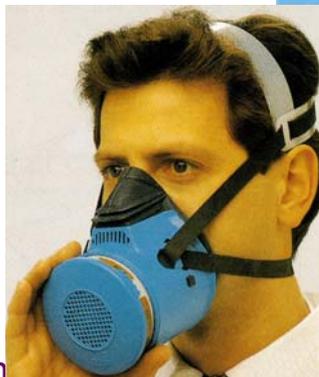
Pièce faciale
filtrante jetable

EN 149



FFP

Demi-masque ou masque
complet
+
Filtre (aérosol, gaz, combiné)



EN 140
1/2 ou 1/4 masque



EN 136
Masque complet

Pas d'utilisation de ce type
d'appareil filtrant à TRT



**Les masques médicaux
ne sont pas des appareils
de protection respiratoire**



Classe d'efficacité

Aérosol de particules d'huile de paraffine de diamètre médian de 0.6 µm

Classe **P1** (faible efficacité) : arrête au moins 80%

Classe **P2** (efficacité moyenne) : arrête au moins 94%

Classe **P3** (haute efficacité) : arrête au moins 99.95%

AEROSOLS POUSSIÈRES

NF EN 143





Marquage d'un appareil de protection respiratoire



Marquage CE suivi d'un n° d'un organisme notifié





Marquage d'un appareil de protection respiratoire



FFP3

Pièce faciale filtrante

Protection contre les
particules, aérosols, fumées

Classe d'efficacité : haute efficacité



Capacité de piégeage

GAZ

NF EN 14387

Classe **P1** pour la plus faible capacité (galette)
concentration gaz d'essai < 0.1%

Classe **P2** pour la capacité moyenne (cartouche)
concentration gaz d'essai < 0.5%

Classe **P3** pour la plus grande capacité (bidon)
concentration gaz d'essai < 1%

•Face à la même concentration ambiante un filtre de classe 3 aura une autonomie d'utilisation plus longue qu'un filtre de classe 2 et a fortiori d'un filtre de classe 1

•Lorsqu'il est saturé, un filtre anti-gaz devient inopérant et laisse passer la totalité des polluants auxquels il est soumis

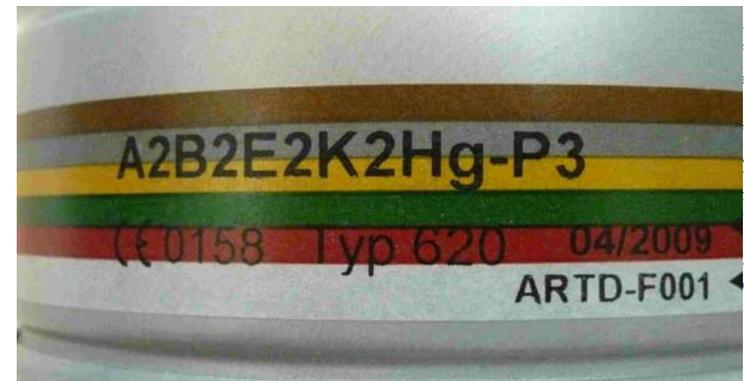
•Un filtre anti-gaz peut être combiné à un filtre anti-particules





Type de filtre anti-gaz

Couleur	Type de filtre	Principaux domaines d'utilisation
marron	A	Gaz et vapeurs organiques avec point d'ébullition > 65°C
gris	B	Gaz et vapeurs inorganiques (sauf CO). Exemple : chlore, hydrogène sulfuré, acide cyanhydrique
jaune	E	Dioxyde de soufre (SO ₂) et autres gaz et vapeurs acides Exemple : acide chlorhydrique
vert	K	Ammoniac et dérivés organiques aminés
noir	CO	Monoxyde de carbone
marron	AX	Gaz et vapeurs organiques à bas point d'ébullition < 65°C
violet	SX	Composés spécifiques désignés par le fabricant
violet blanc	SXPx	Composés spécifiques désignés par le fabricant (combiné avec un filtre à particule)
rouge blanc	HgP3	Vapeurs de mercure
bleu blanc	NOP3	Oxydes d'azote





APPAREILS DE PROTECTION
RESPIRATOIRE ISOLANTS
indépendants de l'atmosphère ambiante

Pièce faciale + système d'alimentation en
gaz respirable

NON AUTONOME

AUTONOME

A adduction
d'air

A air libre

Circuit fermé

Circuit ouvert



EN 12419



THALES



Quel type d'équipement choisir ?

L'utilisation de protection respiratoire doit être limitée dans le temps et correspondre à des situations exceptionnelles. En aucun cas le port d'une telle protection doit être systématique.

<p>Aérosols Fines poussières inertes Fines poussières toxiques</p>	<p>Masque filtrant FFP3</p>
<p>Particules Gaz ou vapeurs dangereux</p>	<p>Appareil (APR) filtrant avec filtre combiné particules et gaz</p>
<p>Gaz toxiques</p>	<p>Appareil (APR) filtrant facial avec cartouche spécifique, Appareil à adduction d'air Appareil respiratoire isolant (ARI)</p>
<p>Atmosphère sous-oxygénée</p>	<p>Appareil respiratoire isolant (ARI) uniquement</p>



Ce document et les informations qu'il contient sont la propriété de THALES. Ils ne peuvent être reproduits, communiqués ou utilisés sans son autorisation écrite au préalable.
©THALES 2005. Modèle : Irco version 7.0.3



QUE FAIRE EN CAS DE ... ?



- **PROJECTION DE PRODUIT SUR LE CORPS**
(visage, mains, bras)
Brûlure chimique et brûlure thermique

- **DEVERSEMENT :**
 - SUR LE PLAN DE TRAVAIL
 - AU SOL

Les étapes de la brûlure chimique

CONTACT

PENETRATION

REACTION

**DESTRUCTION
CELLULAIRE**

Quelques secondes
à quelques minutes

- Nature du produit
- Concentration
- Température
- Temps de contact

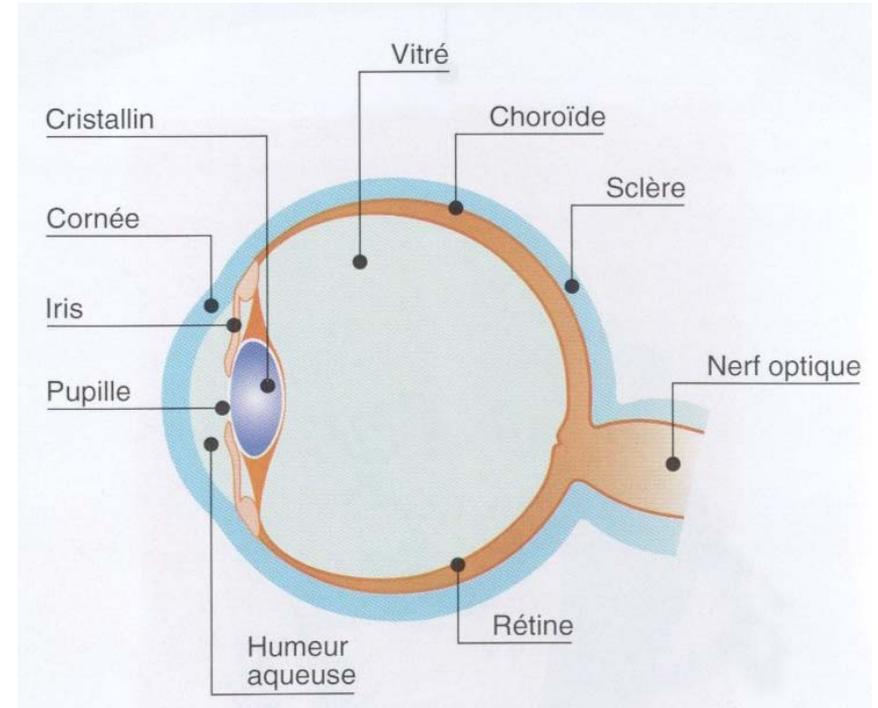
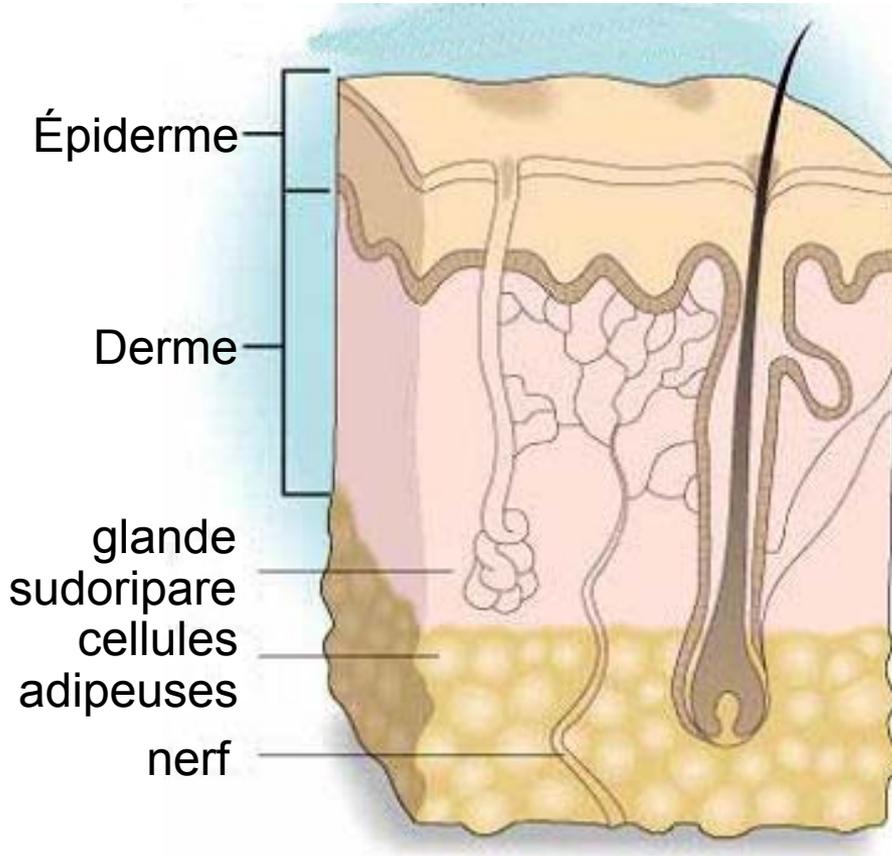


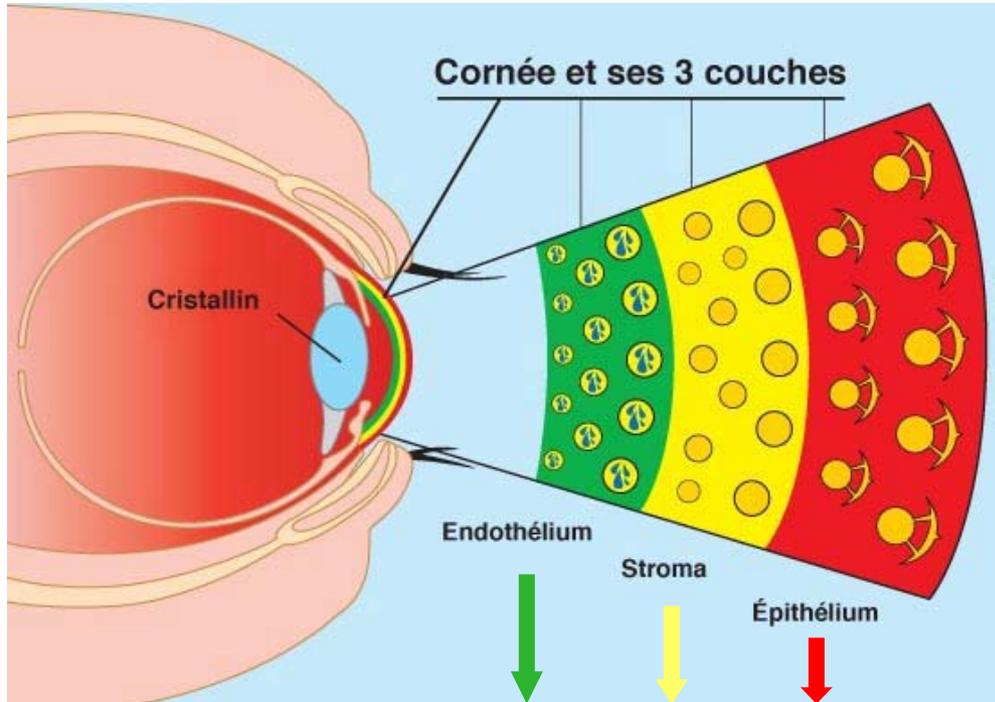
Réactions chimiques impliquées

Acide		Transfert H^+ : Coagulation des protéines
Basique		Transfert OH^- : Dissolution des protéines, saponification des graisses
Oxydante		Transfert e^- : Production de chaleur
Réductrice		Transfert e^-
Chélation		Capture de sels minéraux
Solvatation		Dissolution



Structure de la peau et de l'œil





5 à 10 μm : 1 couche de cellules

450 μm : fibre collagène - transparence

50 μm : 5 couches de cellules

- Protéines (enzymes) acides aminés
- Lipides (acides gras) : membranes cellulaires
- Sels minéraux



Cas de l'acide fluorhydrique - HF

Acide faible (pKa = 3,2) mais ...

DOUBLE DANGER

Brûlure grave

Ions H⁺

**Destruction des
cellules épithéliales**



Nécrose

Intoxication systémique

Ions F⁻

Chélation du Ca²⁺ → CaF₂

**Perturbations physiologiques
(hypocalcémie, hypomagnésémie,
hyperkaliémie)**

Arrêt cardiaque



Cas de l'acide fluorhydrique - HF



Concentration	Douleur	Dommages
HF \geq 50%	Immédiate et intense	Ulcérations et nécroses
20 % < HF < 50%	1 à 8 heures après contact	Peau rouge, blanche puis phlyctènes
0,1 % < HF < 20%	1 jour après contact	Peau rouge

R26/27/28 : Très toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion

R35 : Provoque des graves brûlures

S7/9 : Conserver le récipient bien fermé et dans un endroit bien ventilé

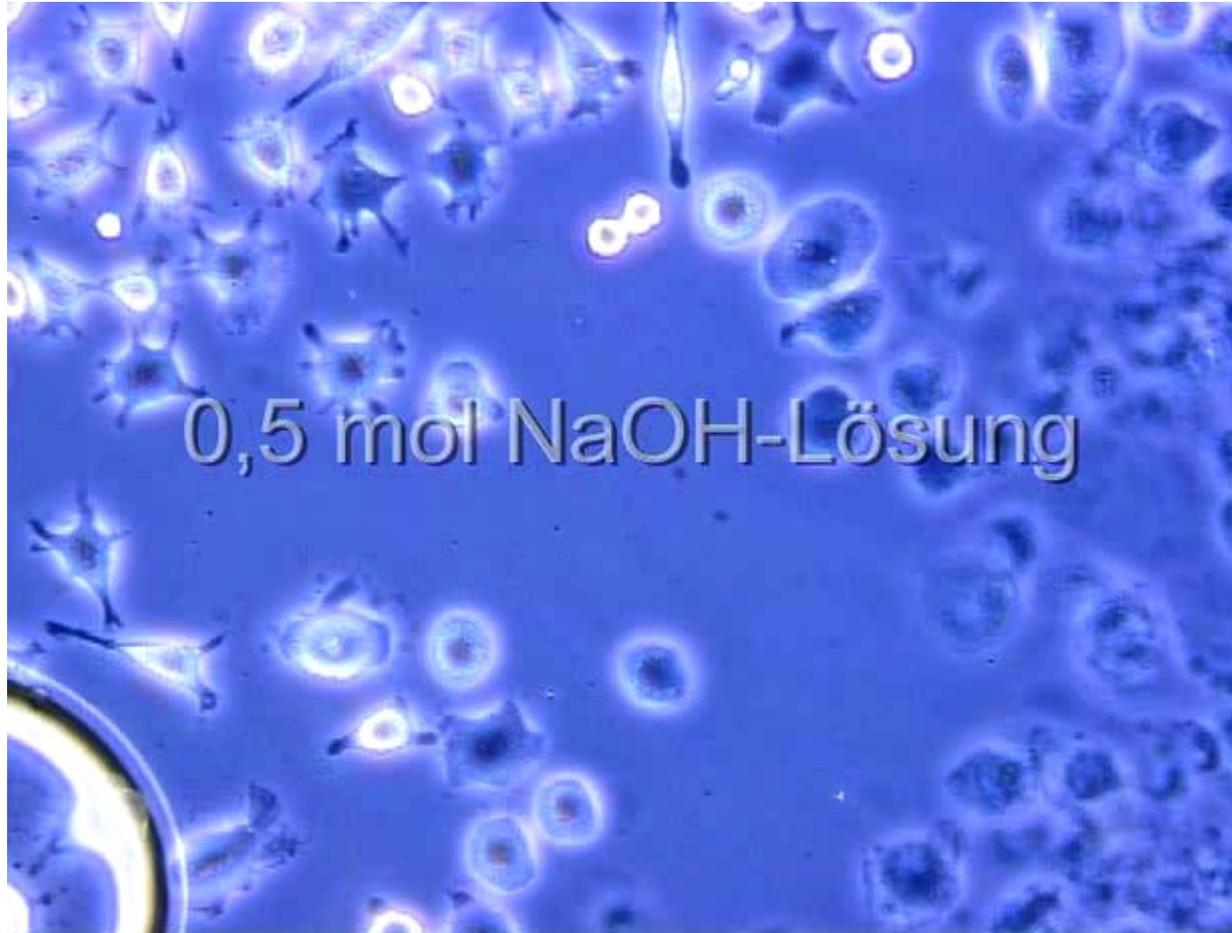
S26 : En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste

S36/37 : Porter un vêtement de protection et des gants appropriés

S45 : En cas d'accident ou de malaise consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette)



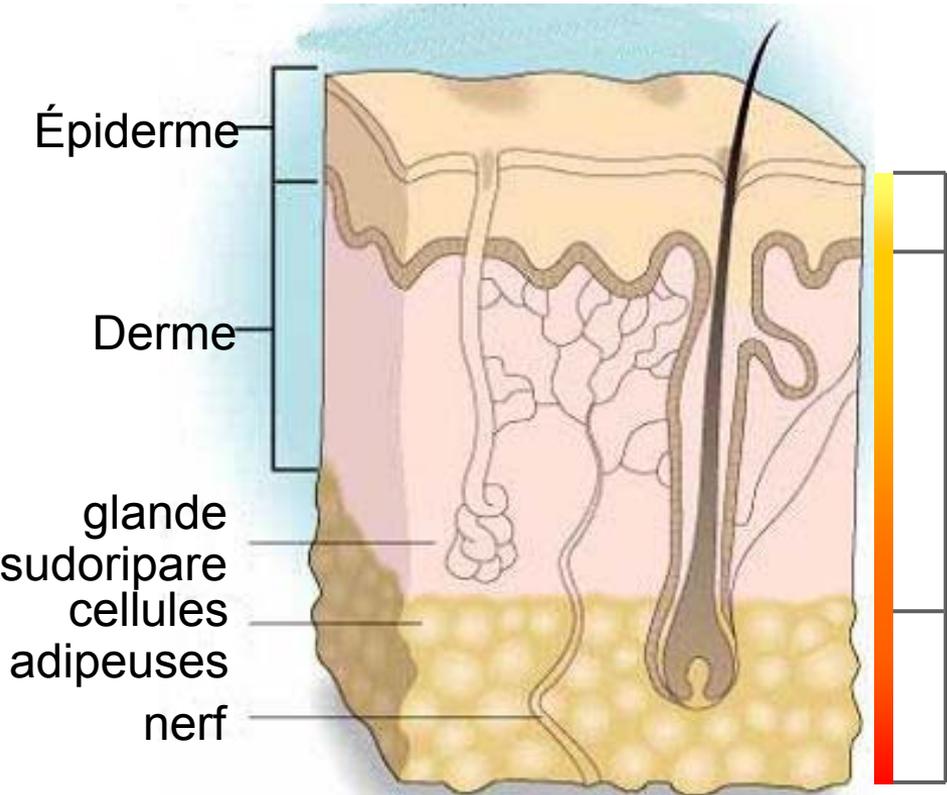
Solution 0,5 M de NaOH



Ce document et les informations qu'il contient sont la propriété de THALES. Ils ne peuvent être reproduits, communiqués ou utilisés sans son autorisation écrite au préalable.
©THALES 2005. Modèle Irco version 7.0.3



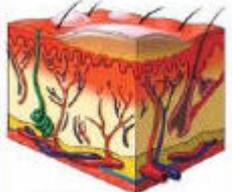
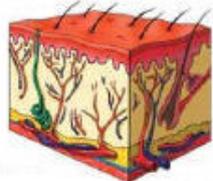
Les effets sur la peau



1^{er} degré : la peau pèle

2^d degré : cloque, ampoule

3^{ème} degré : destruction totale des cellules



REVERSIBLE



↓
IRREVERSIBLE

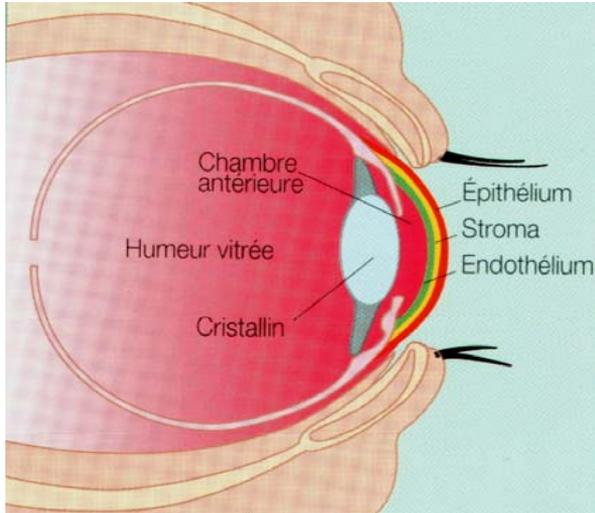


THALES

images qu'il contient sont la propriété de THALES. Ils ne peuvent être reproduits, communiqués ou utilisés sans son autorisation écrite au préalable. Irco version 7.0.3



Effets sur l'œil



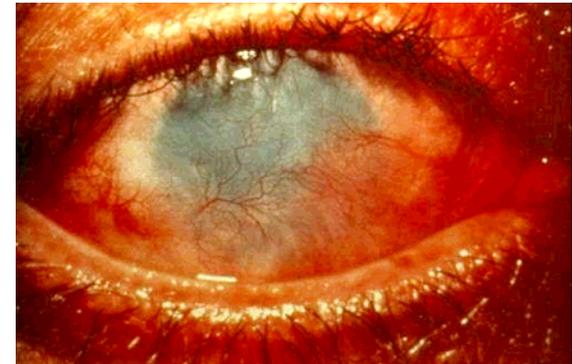
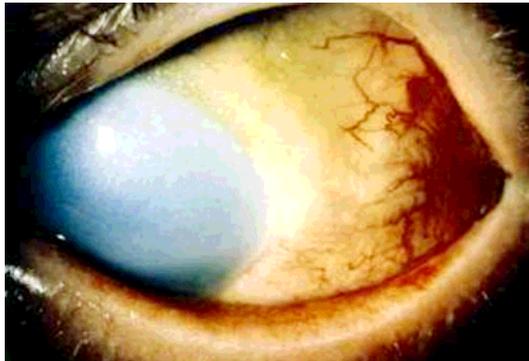
**4 stades selon la pénétration
intraoculaire :**

1 Atteinte épithéliale

2 Cornée trouble : iris visible

3 Perte totale de l'épithélium cornéen

4 Cornée opaque



Que faire en cas de projection sur le corps et de brûlure chimique?



Brûlure HF avant opération



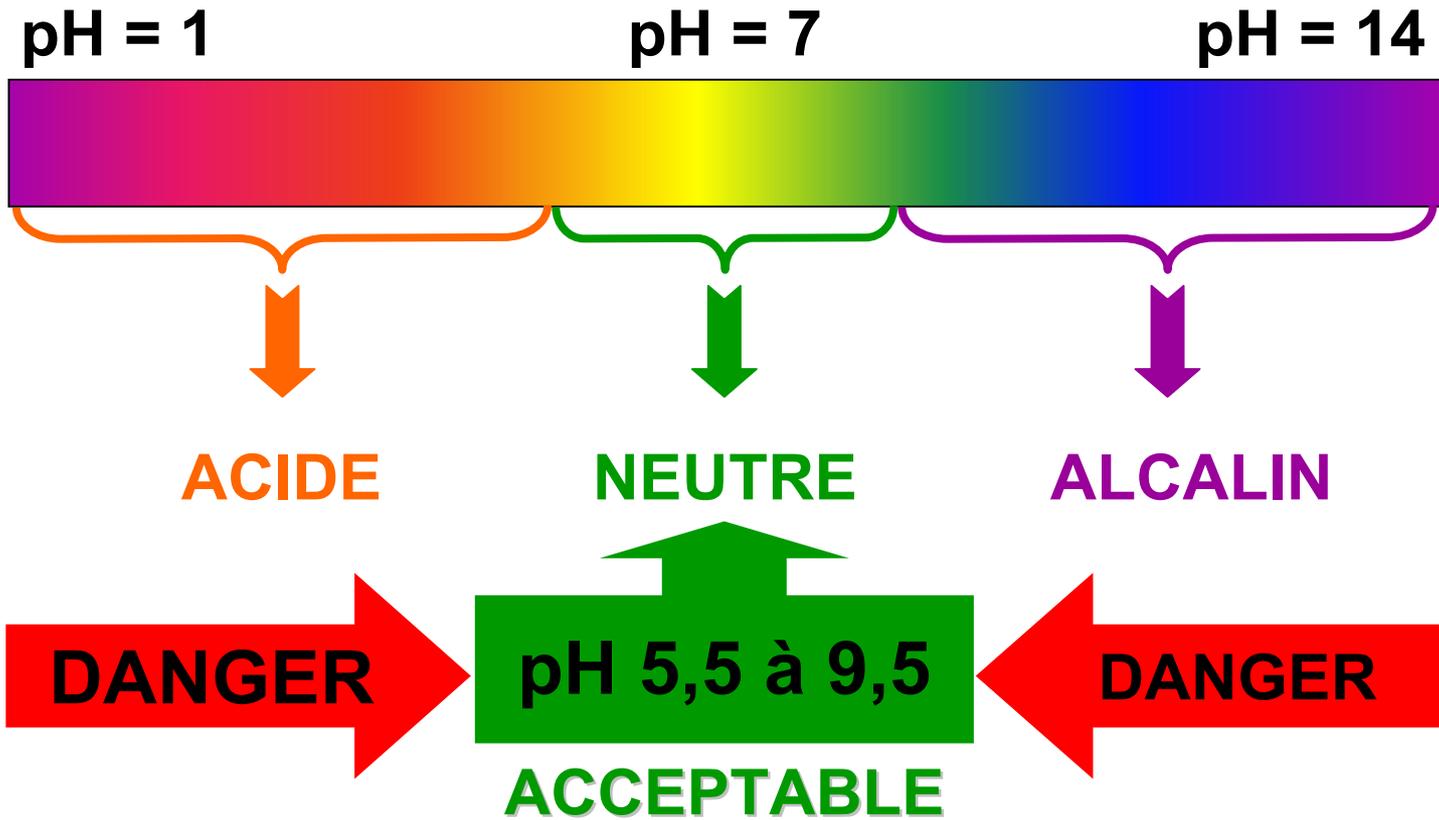
Brûlure HF avant greffe

Que faire	Qui fait	Quand	Où	Comment
Cas général				
Prévenir ou Faire prévenir	Personne qui reçoit la projection	Le plus rapidement possible	Appel d'urgence de la salle	Appuyer sur l'arrêt d'urgence bleu
	Témoin Tierce personne	Simultanément à la découverte	Téléphone filaire le plus proche	Composer le 18
Protéger	Témoin Tierce personne	Après avoir prévenu		Rassurer la personne et l'aider à se rincer en particulier le visage et les yeux
Secourir	Personne qui découvre Témoin Tierce personne...	Le plus rapidement possible	Douche EV Robinet EV Douche de sécurité Rince-œil (en cours)	1) Diluer : rincer abondamment à l'eau pendant 15 min minimum 2) Enlever les vêtements imprégnés pour éviter un contact prolongé <u>Pour les yeux, les maintenir ouverts en écartant les paupières et les mouvoir lentement dans toutes les directions pour permettre une irrigation efficace</u>



Cas d'une base				
Secourir	Personne qui découvre Témoin Tierce personne...	Le plus rapidement possible	Douche EV Robinet EV Douche de sécurité Rince-œil (en cours)	Poursuivre l'irrigation des yeux à l'eau tiède pendant environ 2h

Cas de l'acide fluorhydrique (HF)				
Secourir	Personne qui découvre Témoin Tierce personne...	Le plus rapidement possible	Douche EV Robinet EV Douche de sécurité Rince-œil	1) Diluer : rincer abondamment à l'eau pendant 15 min minimum 2) Enlever les vêtements imprégnés 3) Pansement au gluconate de calcium à renouveler toutes les 2 h



Plusieurs centaines de litres d'eau

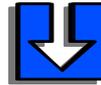


Entraîner le produit agressif
Apaiser la sensation de **BRÛLURE**
Diluer  réduire la concentration



PROTEGER ET SE PROTEGER

Balisage, Appareil Respiratoire Isolant (ARI), Masque, Gants, Combinaison...



ALERTER OU FAIRE ALERTE

Préciser : le lieu et la nature de l'accident, ainsi que les quantités mises en jeu.



INTERVENIR

ACTIONS

-Arrêts d'urgence
(gaz, électrique,
climatisation...)

IDENTIFICATION

-États physiques
-Papier pH
-Étiquetage...

MOYENS

Absorbants :
-Sable (extérieur)
- Carbonate de calcium
- Coussins
-Neutralisants ...



LES ACTEURS DE LA SECURITE



L'environnement Sécurité de l'entreprise

Acteurs extérieurs

- CRAM
- Inspection du Travail
- DRIRE
- ADEME
- Organismes agréés : (CEP, APAVE, AIF...)

- INRS
- ANACT
- Organismes professionnels (SITELESC, GIM...)
- Sapeurs pompiers

ENTREPRISE

Acteurs intérieurs

Direction

Encadrement

Salariés

Sce Sécurité & Environnement

Sce Médical

Équipe d'intervention et secouristes

CHSCT



Le rôle de la direction

Applique les dispositions prévues par les lois, règlements et conventions collectives

Détermine les dispositions particulières applicables dans l'entreprise (règlement intérieur)

DIRECTION

L'employeur est responsable de la sécurité des salariés au travail et de l'hygiène dans son entreprise

Définit la politique de sécurité de l'entreprise

Met en place une structure spécialisée chargée d'analyser les problèmes touchant à la sécurité du travail



Le rôle de l'encadrement

Recueille les suggestions
du personnel quant à la
sécurité et à l'amélioration
des conditions de travail

Informe et fait respecter
les consignes et mesures
prises pour éviter les
accidents

Intègre la sécurité dans les
projets et les matériels dès
leur conception ou avant
leur achat

Organise
le travail

ENCADREMENT

L'encadrement est le mieux placé pour agir car il connaît les facteurs de risques
C'est la plaque tournante de l'information entre le personnel et la direction

Forme le personnel
au poste de travail

**L'Encadrement joue un rôle fondamental dans
l'animation de la politique de sécurité de l'entreprise**



Le rôle des salariés





Le rôle du service Hygiène, Sécurité & Environnement

Actions Préventives

Participe aux projets d'aménagement des locaux
Forme et informe le personnel

Propose des mesures visant à réduire les risques de pollution...

Actions Correctives

Intervient lors d'accident ou d'incident
Analyse les causes d'un accident

SERVICE Hygiène, Sécurité & Environnement

L'Ingénieur Hygiène Sécurité Environnement assiste et conseille l'employeur dans l'élaboration d'une politique visant à réduire et prévenir les dangers. L'existence d'un service HSE ne réduit en rien la responsabilité de l'encadrement et du personnel

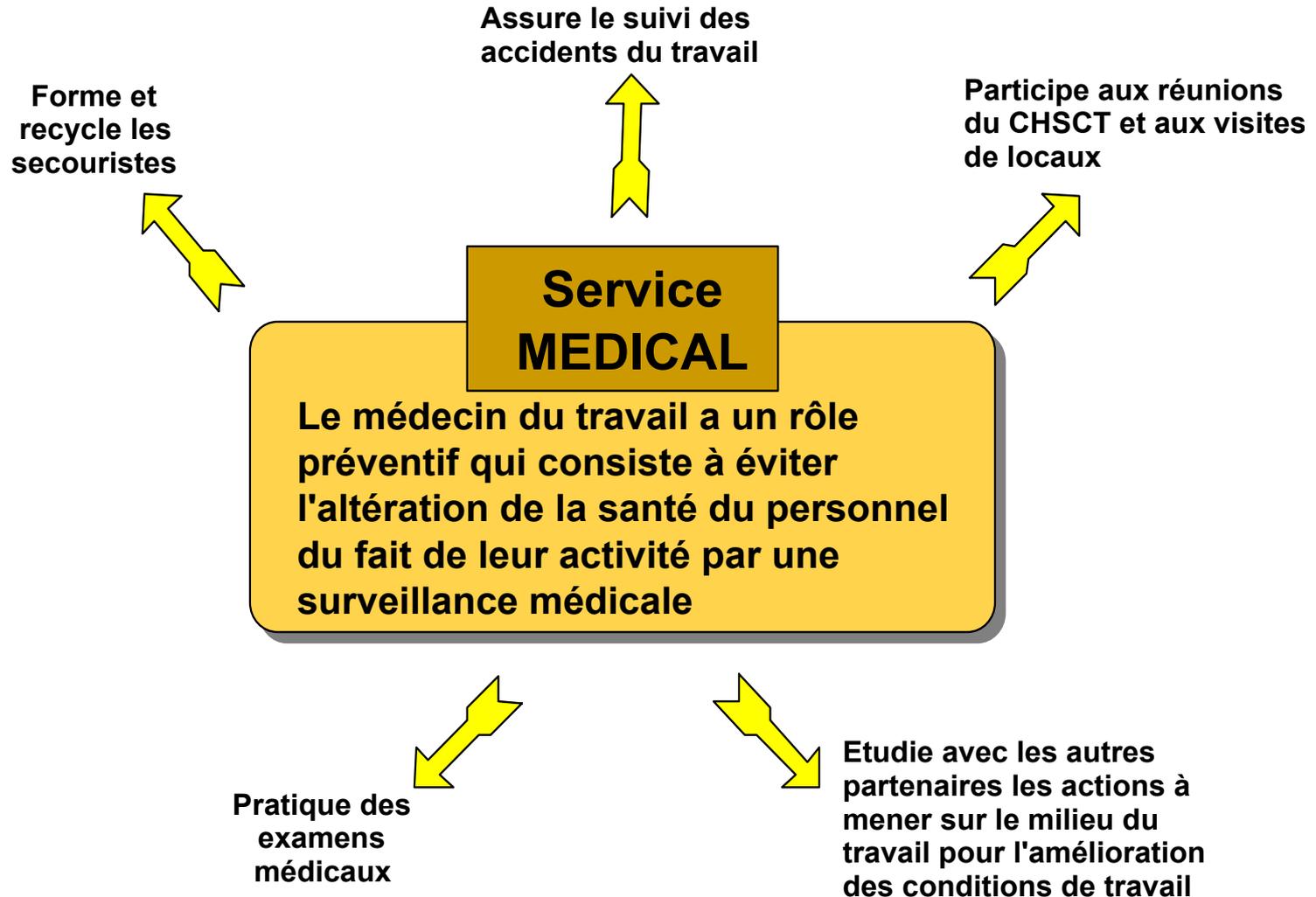
Assure la liaison avec les organismes officiels, les secours extérieurs ...

Pilote les études de risques

Suit les textes de loi



Le rôle du service médical



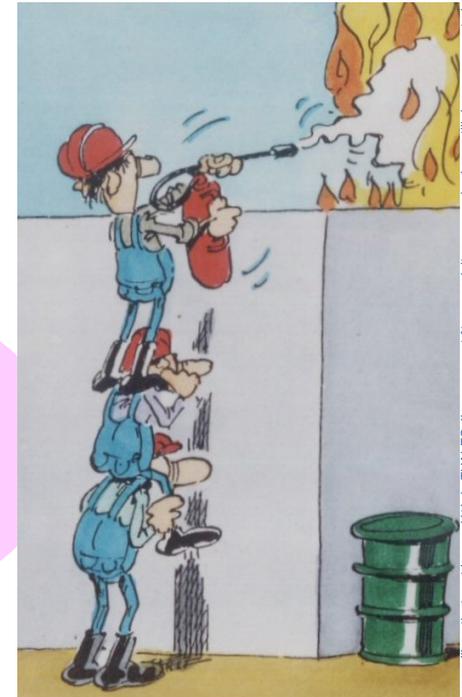


Le rôle des secouristes et de l'équipe d'intervention

Prend les mesures de sauvegarde pour le personnel, les biens et l'environnement



Prépare et facilite l'intervention des secours extérieurs



**Équipe
d'INTERVENTION
SECOURISTES**

Un membre du personnel au moins doit avoir reçu la formation nécessaire dans chaque activité où sont effectués des travaux dangereux

Donnent les premiers secours pour mettre la victime en sécurité en attendant l'arrivée des secours spécialisés (scc médical, secours extérieurs)



Le rôle du Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail

- Veille à l'observation des prescriptions réglementaires
- Visite les locaux
- Enquête lors d'accident, de maladies professionnelles ou d'incidents significatifs
- Déclenche la procédure de danger grave et imminent
- Présente leurs observations lors de visite de l'inspecteur du travail

Contrôle

- Procède à l'analyse des risques professionnels
- Contribue à la promotion d'actions de prévention
- Suscite toute initiative qu'il estime utile

Études

C.H.S.C.T

C'est une institution représentative du personnel créée par la loi du 23/12/82 qui a pour objectif de traiter des problèmes d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail

Ce comité est obligatoire dans les établissements de plus de 50 personnes où le code du travail s'applique

Rôle consultatif

Entreprise Extérieure

Travaux effectués par une entreprise extérieure : participe à l'inspection commune et aux réunions de chantier

Est consulté sur toute question de sa compétence : aménagements de locaux, mesures prises pour la réadaptation des accidentés du travail, programme de formation, règlement intérieur, installations classées (ICPE)... documents se rattachant à sa mission



LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

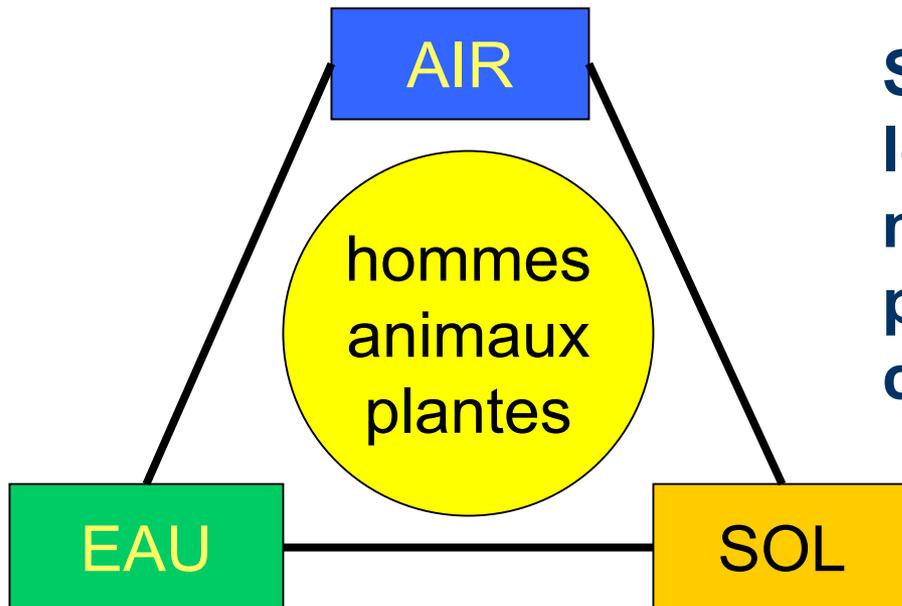


QU'EST CE QUE L'ENVIRONNEMENT ?

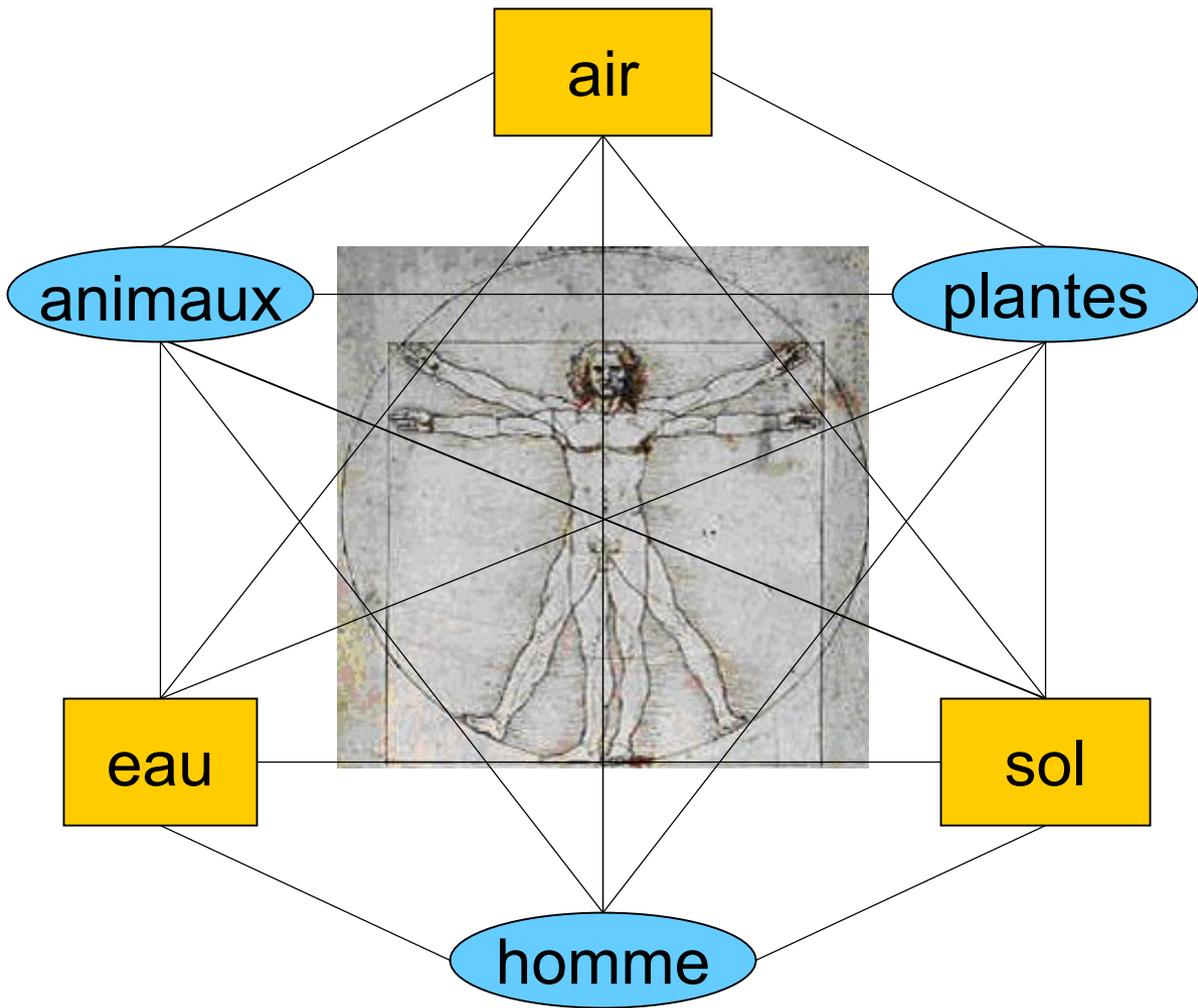


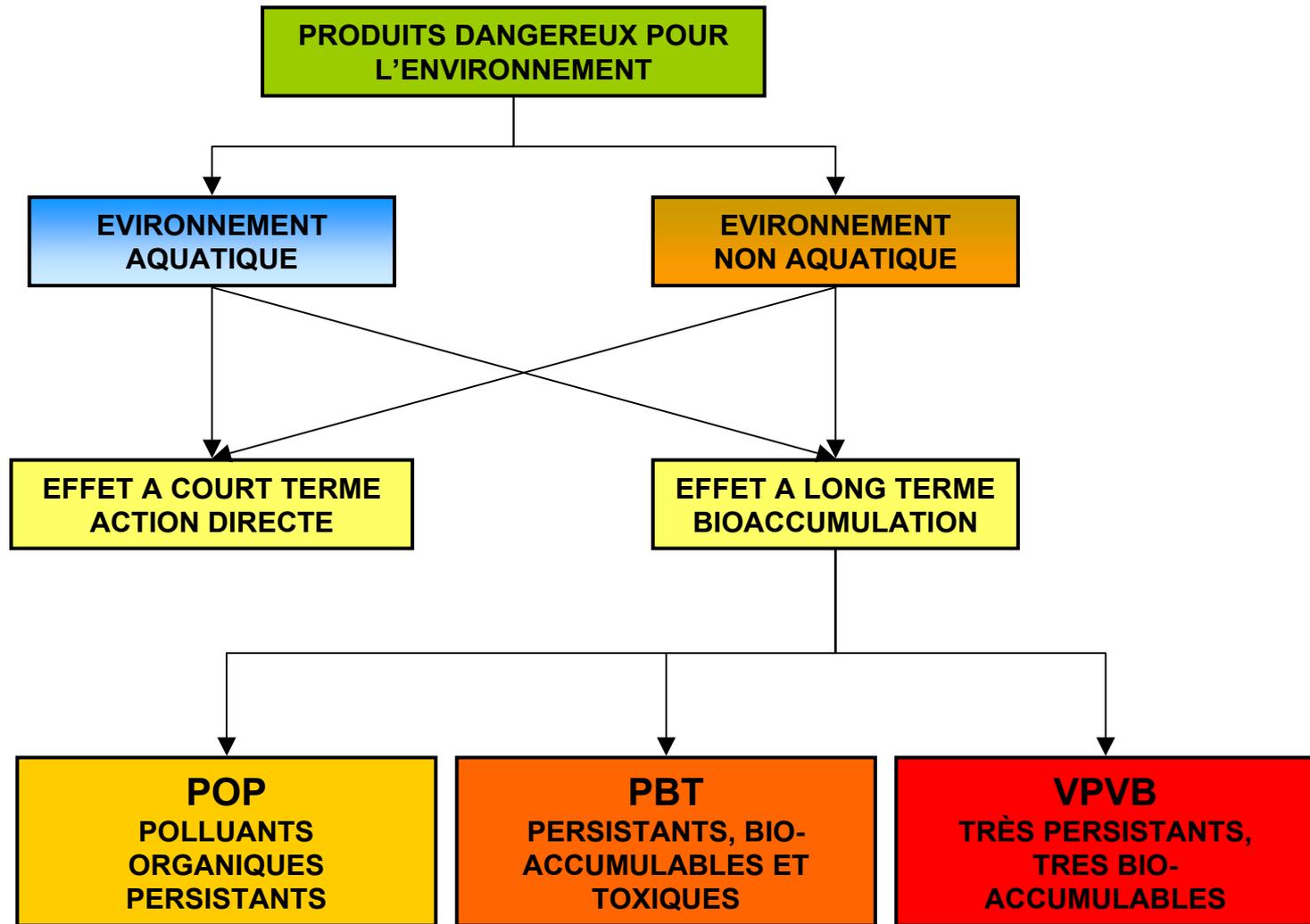
Définition de l'environnement

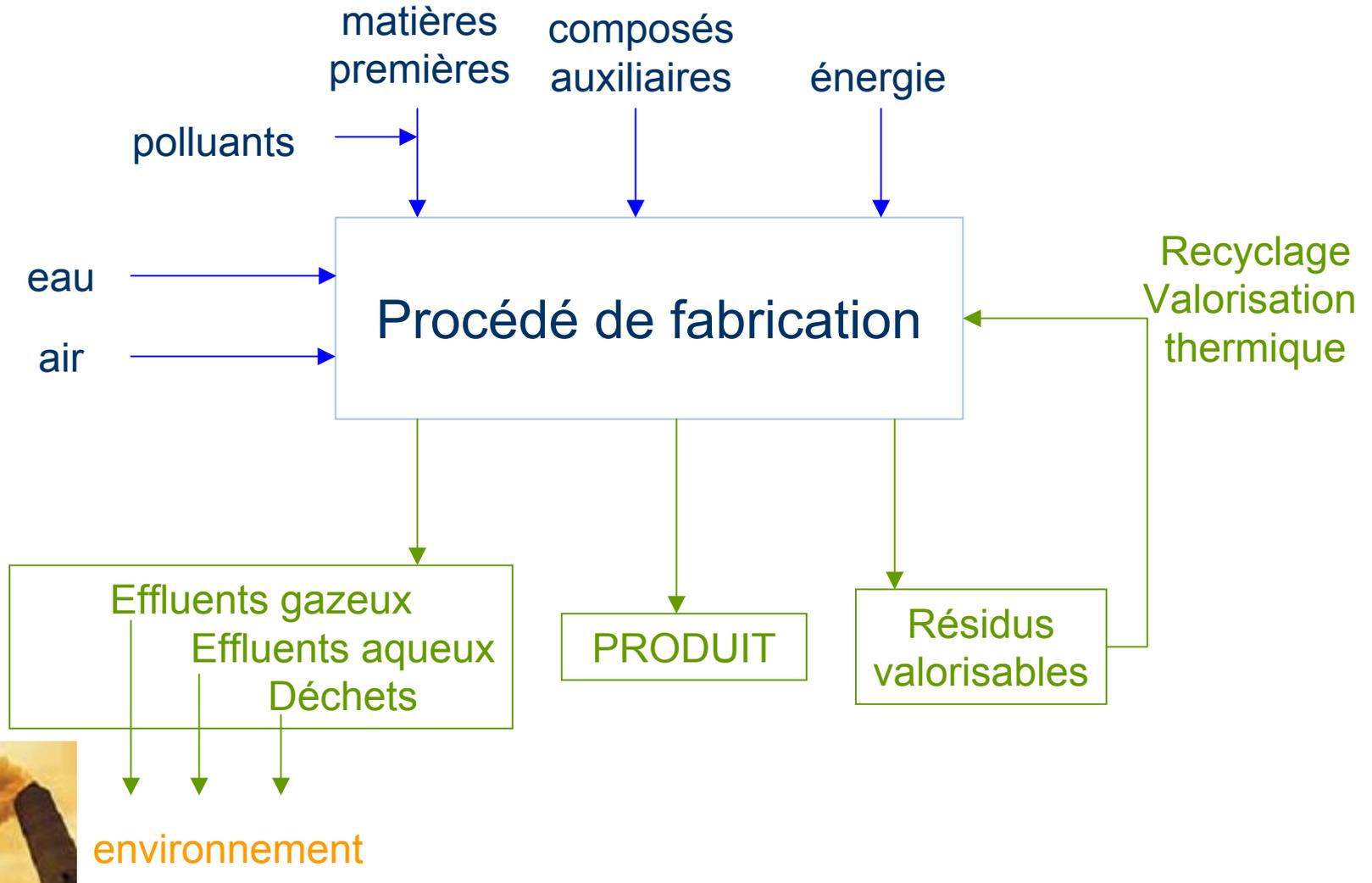
L'environnement est l'ensemble de toutes les influences directes et indirectes exercées sur l'être vivant (hommes, animaux, plantes, microorganismes) et de ses relations avec le reste du monde.



Systeme complexe dans lequel le sol, l'eau, l'air, le monde des animaux et des plantes et le climat sont des composants majeurs.









Type de pollution (ou de nuisances)	Nature du polluant		Milieu affecté		
			air	eau	sol
Physiques	Radioactive	Radionucléides (rayonnements)	X	X	X
	Thermique	Chaleur	X	X	
	Sonore	Bruit et vibration basse fréquence	X		
Chimiques	Dérivés gazeux du carbone et hydrocarbures liquides		X	X	X
	Détersifs			X	
	Matières plastiques			X	X
	Pesticides et autres composés organiques de synthèse		X	X	X
	Dérivés du soufre		X	X	X
	Dérivés de l'azote		X	X	X
	Métaux toxiques		X	X	X
	Fluorures		X		X
	Particules solides (aérosols)		X		
Matières organiques fermentiscibles			X	X	
Biologiques	Contamination microbienne des milieux inhalés ou ingérés			X	X

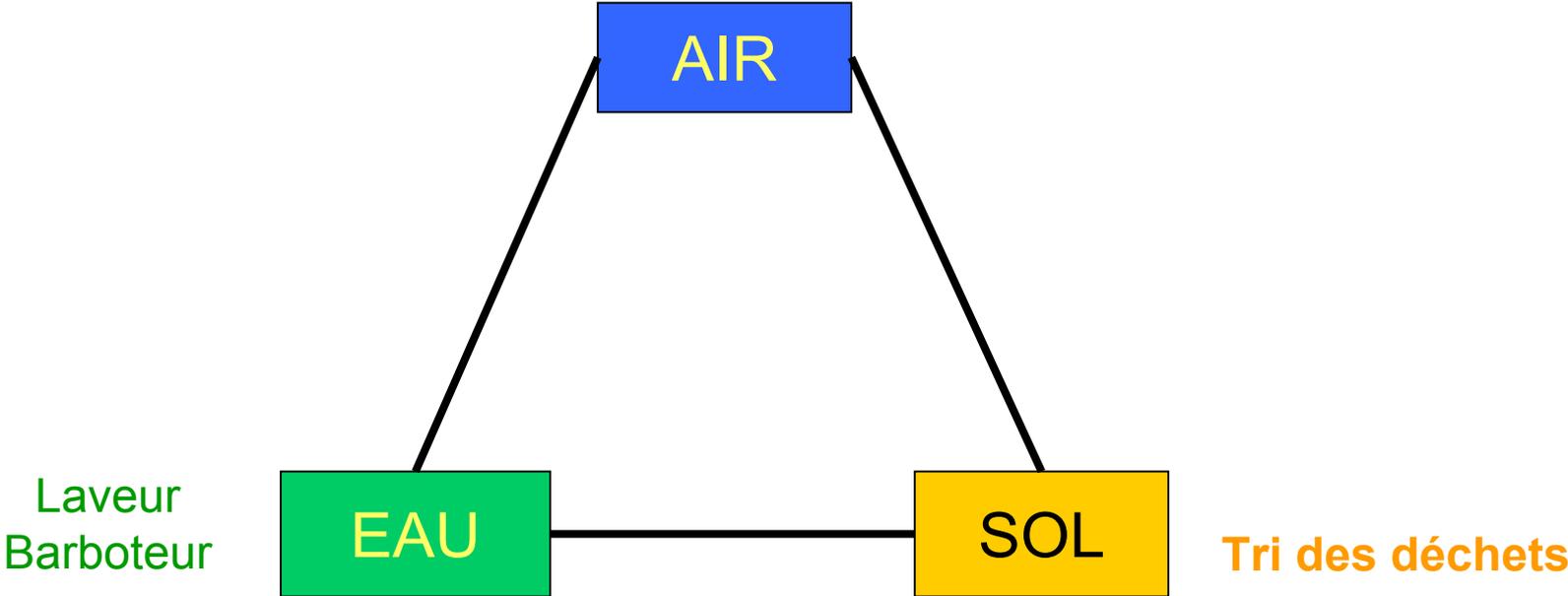


Critères de classification	Etiquetage	
Substances et préparations classées dangereuses pour l'environnement aquatique		
<p><i>Toxicité aiguë</i> <i>CL50 (poisson, 96h) ≤ 1 mg/l ou</i> <i>CE50 (daphnie, 48h) ≤ 1 mg/l ou</i> <i>CL50 (algues, 72h) ≤ 1 mg/l et non</i> <i>facilement dégradables</i></p>	<p>R 50 : Très toxique pour les organismes aquatiques et</p> <p>R 53 : Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique</p>	
<p><i>CL50 (poisson, 96h) ≤ 1 mg/l ou</i> <i>CE50 (daphnie, 48h) ≤ 1 mg/l ou</i> <i>CL50 (algues, 72h) ≤ 1 mg/l</i></p>	<p>R 50 : Très toxique pour les organismes aquatiques</p>	<p>N Dangereux pour l'environnement</p>
<p><i>Toxicité aiguë</i> <i>Poisson, 96h : 1 < CL50 ≤ 10 mg/l ou</i> <i>Daphnie, 48h : 1 < CE50 ≤ 10 mg/l ou</i> <i>Algues, 72h : 1 < CL50 ≤ 10 mg/l et</i> <i>non facilement dégradables</i></p>	<p>R 51 : Toxique pour les organismes aquatiques et</p> <p>R 53 : Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique</p>	
<p><i>Poisson, 96h : 10 < CL50 ≤ 100 mg/l ou</i> <i>Daphnies, 48h : 10 < CE50 ≤ 100 mg/l ou</i> <i>Algues, 72h : 10 < CL50 ≤ 100 mg/l et</i> non facilement dégradables et substances ne répondant pas aux critères ci-dessus mais pouvant présenter un danger pour le milieu aquatique</p>	<p>R 52 : Nocif pour les organismes aquatiques et</p> <p>R 53 : Peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique</p>	<p>Pas de symbole ni d'indication de danger</p>



Systemes de traitement

Laveur
Piégeage en phase solide



Ce document et les informations qu'il contient sont la propriété de THALES. Ils ne peuvent être reproduits, communiqués ou utilisés sans son autorisation écrite au préalable.
©THALES 2005. Modèle : trco version 7.0.3

INRS www.inrs.fr

- ✓ND2105 Le stockage des produits chimiques au laboratoire
- ✓ED753 Stockage et transvasement des produits chimiques dangereux
- ✓ED769 Manipulation des substances génotoxiques utilisées au laboratoire
- ✓ND2092 Manipulations dans les laboratoires de chimie. Risques et prévention

Autres

- ✓École Normale Supérieure de Lyon – La sécurité dans les laboratoires de chimie – Conseils pratiques - Prévor Éditions
- ✓Le guide d'analyse du risque chimique – B. Martel – Dunod
- ✓La sécurité en laboratoire de chimie et de biochimie – A. Picot & P. Grenouillet - TecDoc

...

Les principes de prévention du risque chimique

- ✓ L'étiquette, tu liras.
- ✓ La fiche de données de sécurité, tu te procureras.
- ✓ Sous la sorbonne, tu manipuleras.
- ✓ Blouse, lunettes et gants appropriés, tu porteras.
- ✓ Point d'aliment, dans ton laboratoire, tu ne consommeras.
- ✓ Ordonné, ton poste de travail sera.
- ✓ Les produits tu rangeras.