



**Cours Cinquième Année Pharmacie
Module de Toxicologie
Faculté de médecine - Département de Pharmacie – Sétif
Année universitaire : 2019 - 2020**



Toxiques domestiques et cosmétique



**Dr. YAMOUN Assia
MAHU en Toxicologie
yamounassia@gmail.com**



PLAN DU COURS

Introduction

I. Généralités

II. Principaux toxiques domestiques

III. Prévention

Conclusion



Introduction

Les accidents domestiques sont définis comme: les **accidents** qui surviennent à la **maison** ou dans ses **environs** immédiats



Généralités

Produits domestiques

Produits d'entretien permettant aux individus soit de:

- **Donner, maintenir, ou améliorer un aspect agréable et/ou propre aux objets usuels**
- **Détruire, de masquer des odeurs ou d'assainir l'atmosphère ambiante des habitations ou des maisons**
- **Détruire ou d'éloigner des insectes, tuer les animaux nuisibles**



Généralités

- Les produits ménagers représentent 10 % des cas d'intoxications accidentelles et sont la deuxième cause d'intoxications chez **l'enfant** après les médicaments
- L'ingestion orale est la plus fréquente suivie, par les projections cutanées



Accidentelle ou suicidaire

âge et sexe:

Adulte: suicidaire → femme +++

Enfants accidentelle → garçon ++

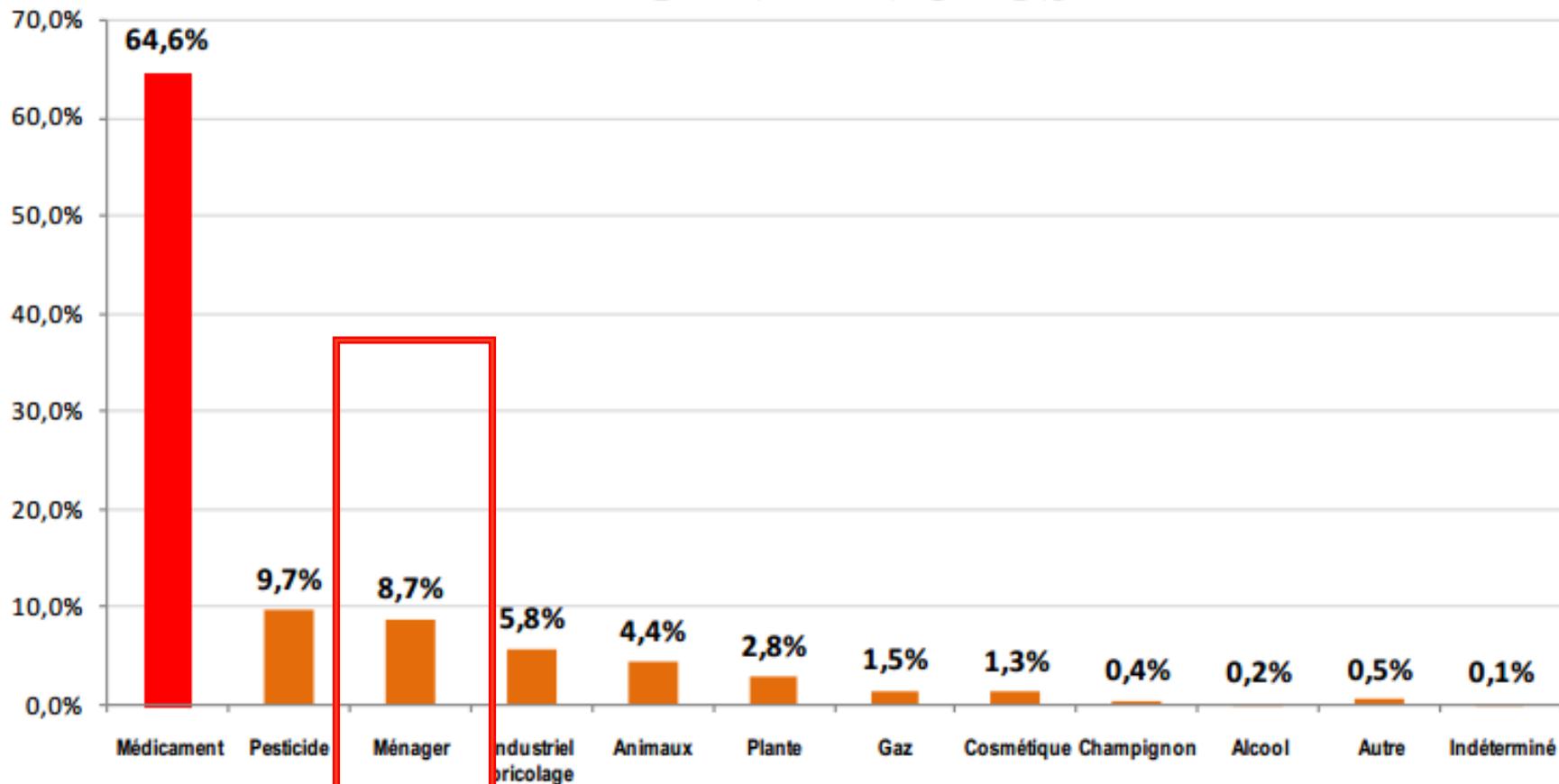
Causes : Déconditionnement des produits commerciaux
++Absence d'étiquetage,
Mauvais emploi





The ad shows two different images when viewed from different angles (anaglyph effect).

AGENT EN CAUSE



Nature du produit ménager

Eau de javel :

- Dilue à 12°
- Dilue à 13°
- Dilue à 32°
- Degré inconnu

Autres produit caustique :

- Esprit sel
- Nadhaf
- Decapant
- Déboucheur
- Désinfectant
- Lessive machine
- Adoucisseur
- Autres

Autres Produits ménagers :

➤ Dépoussiérants

- Polish
- Autres dépoussiérants

➤ Lave sol

- Grésil
- Sanibon
- Autre lave sol

➤ P.lavage a la main

➤ Naphtalène

➤ Laves vitres

➤ Désodorisants

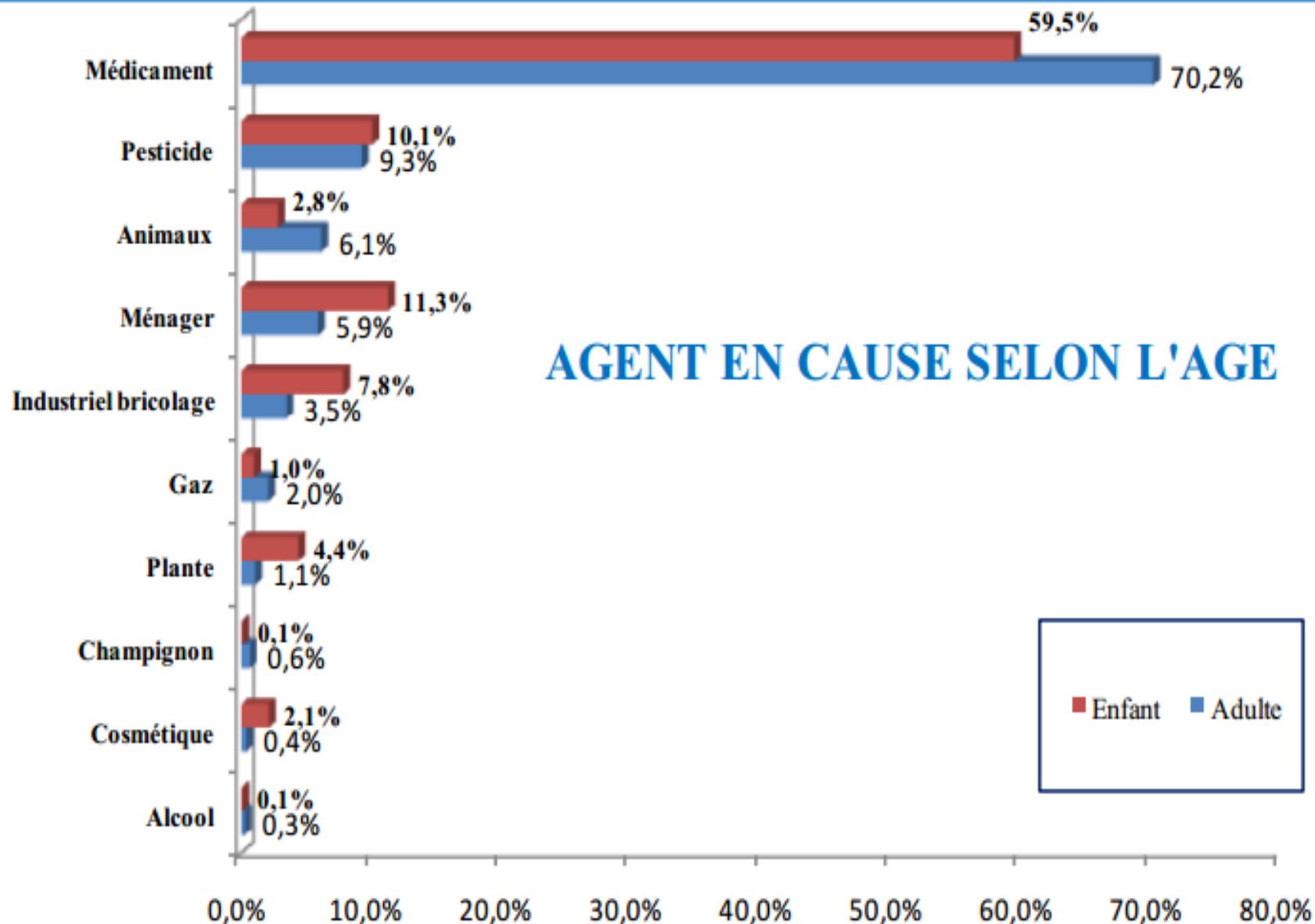
➤ Détachants

➤ Lessive machine liquide

➤ Autres



AGENT EN CAUSE SELON L'AGE



Généralités

4 formes : liquide, gel, solide, poudre

L'ingestion de cristaux ou de paillettes est à l'origine de lésions gravissimes et localisées aux niveaux pharyngé et trachéo-bronchique



Les formes liquides sont plus agressives que les poudres qui sont difficilement dégluties, l'atteinte œsogastrique est alors diffuse et à prédominance entérale

Les formes solides entraînent plus facilement des perforations

À chaque produit ménager sont associés des symboles qu'il faut savoir interpréter

<p>Croix de Saint-André</p> 	<p>Xn : nocif Dangereux par inhalation, par ingestion ou en cas de contact cutané. Exemple : trichloréthylène</p>	<p>Xi : irritant Provoque des réactions d'irritation au contact de la peau, des muqueuses ou des yeux par contact direct, prolongé ou répété Exemple : eau de Javel</p>
<p>Tête de mort</p>  	<p>T+ : très toxique De faibles quantités prises par inhalation, ingestion ou contact cutané altèrent la santé et peuvent même entraîner la mort</p>	<p>T : toxique Toxique par inhalation, par ingestion ou contact cutané. De faibles quantités peuvent altérer gravement la santé et entraîner la mort.</p>
	<p>C : corrosif = caustique Peut causer des brûlures graves au contact de la peau et des muqueuses Exemple : soude caustique (hydroxyde de sodium)</p>	

Principaux Produits Incriminés

Les compositions des produits domestiques sont extrêmement **diverses** et évoluent dans le temps, les fabricants modifient régulièrement leur formulations

On peut schématiquement regrouper les produits domestiques en différentes classes selon les propriétés de leur composants majoritaires, sachant que un produit peut appartenir à plusieurs classes :

- Les produits caustiques
- Les produits irritants
- Les produits moussants
- Les produits contenant des solvants
- Les produits phytosanitaires
- Divers



Caustiques

1

Définition

Substances capable de **détruire** les tissus par contact direct, **immédiatement** ou plus **progressivement** par son action chimique ou physico-chimique aboutissant à une **nécrose tissulaire des tissus exposés**



Ils représentent une classe de **substances hétérogènes** par leur composition chimique et par leur mécanisme d'action sur les tissus biologiques

Selon la rapidité de ces réactions, on distingue:

- Les caustiques **forts** qui entraînent une nécrose **immédiate** des tissus
- Les caustiques **moyens** qui entraînent une nécrose dont la **profondeur** est progressive en **fonction** du **temps** de **contact**



Caustiques

Définition

L'organisme ne tolère pas les extrêmes de pH

Si celui-ci dépasse 11 ou est inférieur à 2, la **destruction** tissulaire est presque toujours **irréversible**

L'étendue et la sévérité des lésions dépendent de plusieurs facteurs :

- La **nature** physico-chimique du produit avec en particulier l'aspect solide ou liquide
- La **quantité** à laquelle on est exposé
- La **durée** de contact avec les muqueuses
- La **concentration**



Caustiques



Définition

Classe chimique		Type de caustique	Exemple d'utilisation
Caustiques forts	Acide faible concentré	Acide acétique	Détartrant
		Acide oxalique	Antirouille, décapant, agent de blanchissement
	Acide fort	Acide chlorhydrique (esprit de sel)	Détartrant, déboucheur de canalisation
		Acide fluorhydrique	Antirouille
		Acide nitrique	Décapant des métaux
		Acide sulfurique	Liquide de batterie
		Acide phosphorique	Détartrant
	Base forte	Acide borique	Désinfectant
		Ammoniaque	Décapant, détartrant
Soude caustique		Décapant, déboucheur	
Caustiques moyens	Oxydant	Potasse caustique	Décapant, déboucheur
		Eau de javel 48°	Désinfectant, nettoyant, agent de blanchissement
		Peroxyde hydrogène (eau oxygénée)	Désinfectant, décolorant.
		Permanganate de potassium	Désinfectant
		Formaldéhyde concentré	Désinfectant

- **Ingestion :**

Troubles digestifs (nausées, vomissements, douleurs digestives, dysphagie, hypersialorrhée, hématemèse, signes fibroscopiques œsogastriques de stade variable pouvant aller jusqu'à la perforation)

Brûlures de la bouche ou de la gorge

- **Inhalation :** dyspnée laryngée par œdème de l'épiglotte, toux et détresse respiratoire, crise d'asthme, œdème pulmonaire lésionnel
- Projection **cutanée** : brûlure de degré variable
- Projection **oculaire** : larmolement, hyperhémie conjonctivale



Caustiques

Conduite à Tenir

Ingestion

**Centre antipoison
021 97 98 98**

Gestes à Eviter	Risque	Ce qu'il faut Faire
Vomissement / LG	Aggraver les lésions	<ul style="list-style-type: none">• Récupérer l'emballage initial du produit ingéré• Alimentation parentérale stricte (mise au repos TD)• Traitement+Endoscopie digestive initiale dans les 24H• Anti sécrétoires/Antiémétiques/antalgique• Antibiothérapie (cas grave)• Dyspnée aigue :✓ Corticothérapie✓ Examen ORL✓ Endoscopie tracheobronchique
Sondes gastrique à aveugle	RGO Inhalation Perforation	
Pansement digestifs	Gênant	
Aliments, eau, lait	Vomissement	
Charbon Antidotes Neutralisation	R° exothermique : aggraver les lésions	



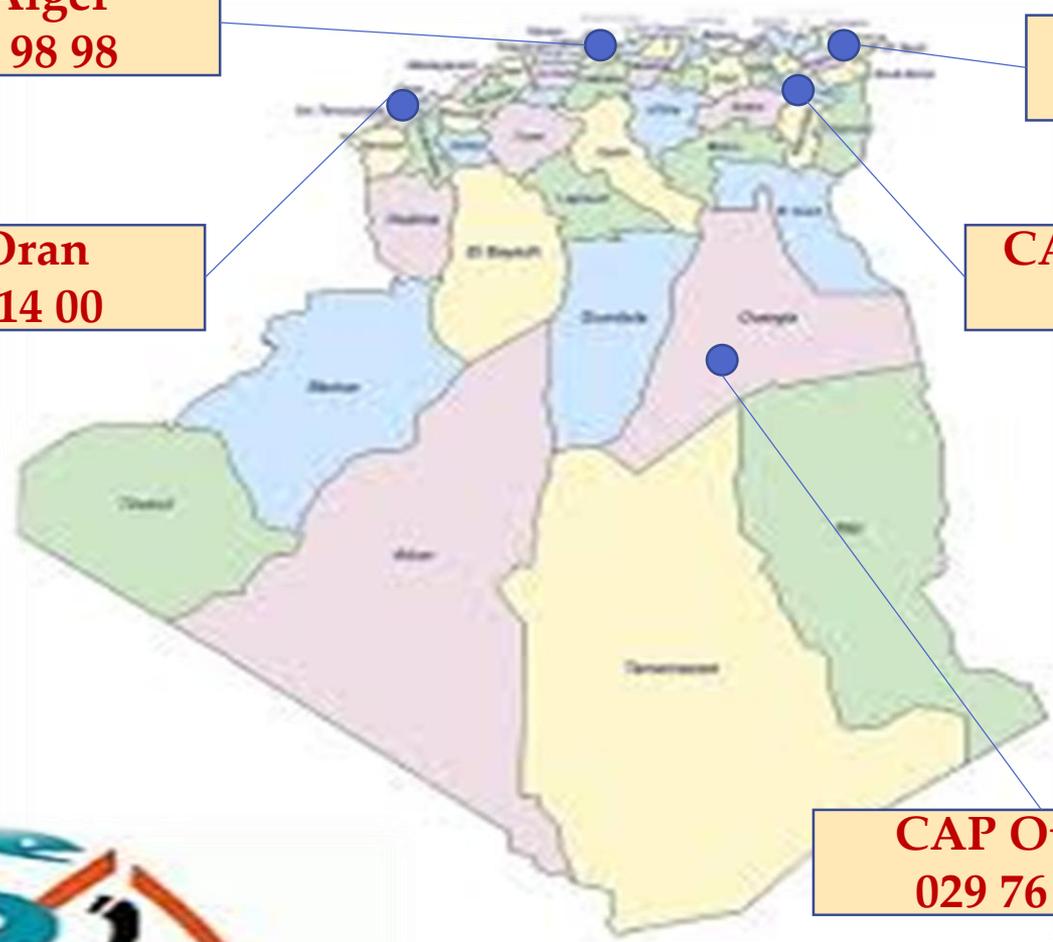
CAP Alger
021 97 98 98

CAP Annaba
038 80 55 52

CAP Oran
041 40 14 00

CAP Constantine
031 94 66 88

CAP Ouargla
029 76 23 28



Centre antipoison en Algérie



Téléphone d'urgence : 021 97 98 98

Numéro de fax : 021 96 43 22

E-Mail : capalger@yahoo.fr

Site Internet : www.cntalgérie.dz

Adresse : CHU BEO Bd Saïd Touati 16000
Alger Algérie

Inhalation :

- Mise en repos position demi assise,
- oxygénothérapie, Aérosols de B₂mimétique et ou corticoïdes
- Surveillance de 24H de tout patient ayant été symptomatique pendant 1H

Projection Oculaire :

- Irrigation avec du sérum physiologique pendant 15 mn
- Consultation ophtalmologique en urgence

Projection Cutanée :

- Oter les vêtements souillés
- Laver immédiatement à grandes eau pendant 15 mn
- Consultation chirurgicale (brûlures 2 et 3ème degré)

Antirouille

Neutralisation par ingestion ou administration de CaCl₂

Contact cutané: Après lavage abondant, Application d'un gel de gluconate de Ca



Caustiques

Caustiques bases

pH > 12 → Ions OH⁻ sont à l'origine :

- Solubilisation de la kératine, hydrolyse du collagène et des protéines et **saponification** des **lipides membranaires**
- Conséquence : **nécrose** de **liquéfaction** qui permet une pénétration plus **profonde** du toxique induisant des lésions initialement sous-estimées mais **évolutives** avec d'importants phénomènes inflammatoires secondaires et une reconstruction tissulaire hypertrophique



Caustiques

Caustiques bases

- **L'ingestion** de faibles quantités entraîne des lésions au niveau de **l'oropharynx** et de **l'oesophage supérieur**
- Les quantités de solution plus importantes sont responsables de **lésions étendues** au niveau de la totalité de l'oesophage et de l'estomac
- L'extension aux tissus périoesophagiens expose à des lésions de perforation immédiate ou retardée



- **pH < 2** → Induisent par action de H⁺ : déshydratation + **coagulation** des **protéines** avec constitution d'une nécrose de surface, d'emblée maximale qui limite la progression en profondeur du toxique
- Liquides très **fluides** et passent **rapidement** dans l'estomac

Petites quantités : lésions au tiers **inferieur** de **l'œsophage** et a **l'estomac**

Formation escarre protectrice qui s'oppose à la pénétration du toxique, limitant l'aggravation lésionnelle en profondeur

Ingestion massive: lésions peuvent être **étendues**

Généralement plus **faibles** car les acides ont une saveur plus désagréable et immédiatement piquante qui en limite les quantités ingérées

Caustiques

Caustiques acides

Esprit de sel

- **L'acide chlorhydrique**
- Liquide incolore, très corrosif et peut avoir un $\text{pH} < 1$ s'il est concentré
- Fortement concentré il forme des vapeurs acides
- Vapeurs + solution d'acide: effet corrosif sur les tissus humains, et peuvent endommager les organes respiratoires, les yeux, la peau et les intestins



Caustiques

Caustiques acides

Détartrants et nettoyeurs pour cuvettes

Mélange d'acide fort (HCl), d'acide faible (ac acétique), peuvent contenir des détergents ou de l'eau de javel relativement concentré

La toxicité est celle des acides forts



Antirouilles

à base **d'acide fluorhydrique**, bifluorure d'ammonium ou d'acide oxalique

Caustique fort (pH compris entre 1 et 2), **Chélateur** de Calcium

Toxicité double: locale et **générale**

symptômes systémiques : neurologiques (paresthésies, agitation, convulsions) / cardiaques (troubles de l'excitabilité)

bilan biologique: **hypocalcémie**

L'heure suivant ingestion ou contact cutané , le patient est exposé
risque systémique **mortelle**



Caustiques

Caustiques moyens

Oxydants puissants



Contact prolongé avec les muqueuses → **Action toxique** par :

- Brûlures thermiques → réaction exothermique
- **Dénaturation protéique** avec transformation des acides aminés en aldéhydes



pH proches de la neutralité

Eau de javel

- Hypochlorite de Na⁺
- Effets oxydant selon le degrés chlorométrique
- Le risque est proportionnel à leur concentration en chlore actif, aux quantités ingérés mais aussi de la quantité de stabilisant pour empêcher la libération de gaz chlore (soude) (pH: causticité)
- Utilisation : désinfectant+++
- Savoir comment diluer le produit correctement (c.-à-d. toujours verser le concentré ou l'acide dans l'eau, jamais l'inverse)



Eau de javel

- Particulièrement **émétisant**, notamment en cas d'administration de liquide après l'ingestion
- Dégagement de **vapeurs** de **chlore** lorsqu'ils sont mélangés à un produit **acide** avec irritation des voies respiratoires, crise d'asthme, voire œdème pulmonaire lésionnel → fréquent en **milieu professionnel**



Eau de javel

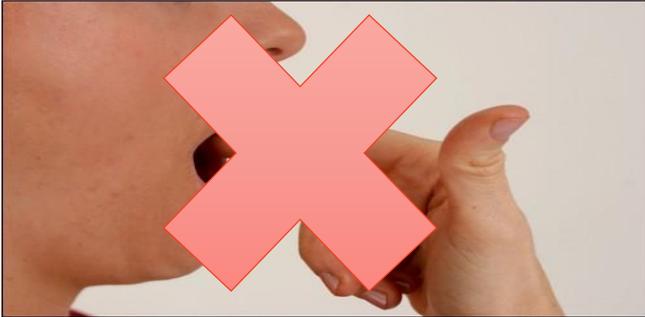


Ingestion:

- Solutions **diluées** → **irritations digestives**
- Solutions **concentrées** → lésions **caustiques** de la **muqueuse**
- Les signes digestifs se traduisent par une dysphagie, une hypersialorrhée, des vomissements plus ou moins sanglants, des douleurs rétrosternales et abdominales

Eau de javel

CONDUITE A TENIR



Concentré



Dilué, faible quantité

**Centre antipoison
021 97 98 98**

Eau de javel

CONDUITE A TENIR

- Les projections oculaires et cutanées imposent une décontamination immédiate, à l'eau à 15 °C pendant **15 minutes**, puis une consultation ophtalmologique et dermatologique
- Un traitement symptomatique sous surveillance médicale est proposé en cas d'inhalation

Irritants

2

Un produit irritant est un produit qui, par contact immédiat avec le tissu concerné, peut provoquer une **inflammation** après une exposition **unique**. Les effets de l'exposition sont totalement **réversibles**

Les solutions dont le pH est compris entre 2 et 11, l'eau de javel à 12° chlorométriques, génèrent uniquement des lésions irritatives et sortent ainsi de la définition des caustiques



Eau de javel diluée à 12° chlorométrique



Eau oxygénée à 10 volumes

Irritants

Symptomatologie

En cas d'ingestion:

- Troubles digestifs (N, V, D, douleurs digestives)
- Irritation de la gorge et de la bouche
- Si **quantité** et **concentration importantes** → risque de convulsions et troubles de la conscience (produits contenant des glycols)

En cas d'inhalation (rare sauf fausse route) :

- Toux, irritation intense de la gorge, crise d'asthme, détresse respiratoire et infection respiratoire

En cas de projection oculaire : risque de conjonctivite voire de kératite

En cas de contact cutané : irritation en cas de contact prolongé





Eau de Javel

Acide (vinaigre, HCL,...)



Vapeurs de chlore Cl
extrêmement irritantes

- Cl a une action **directe** sur les cellules épithéliales de l'arbre respiratoire
- Il peut entraîner des lésions cellulaires extensives de l'arbre bronchique par réaction du Cl avec l'eau intracellulaire, libérant de l'**acide chlorhydrique** (HCL) et **des radicaux libres**
- **L'irritation** muqueuse et pulmonaire serait le résultat des **acides** libérés, les **radicaux libres** produits entraînant eux la **nécrose cellulaire**





Effets immédiats

- La **symptomatologie** immédiate comporte : irritation du nez, des yeux, de la gorge, toux, gêne respiratoire ou véritable dyspnée, douleur thoracique, bronchospasme plus ou moins sévère, détresse respiratoire aiguë avec œdème pulmonaire dans de rares cas
- D'autres signes (céphalées, vomissements, douleur rétro-sternale) sont parfois associés à ces signes respiratoires
- **L'hypoxémie** est à rechercher
- L'intensité de l'atteinte respiratoire sera fonction de la concentration particulière du gaz inhalé et de la durée d'exposition

Irritants

Assouplissants textiles

- Rôle: conditionneur des textiles après lavage
- Composition: **tensioactifs** non anioniques et **Cationiques** (**ammonium quaternaires**), alcools (isopropanol, parfois méthanol) en faibles quantités..
- **Irritation** → l'ammonium quaternaires +/- isopropanol
- Tensioactifs cationiques → troubles digestifs



Irritants

Conduite a tenir

**Centre antipoison
021 97 98 98**

Ingestion :

- Produits concentrés: ne pas faire vomir, laisser à jeun
- Produits dilués: pansement gastrique puis consulter s'il existe des signes inquiétants immédiats ou ultérieurs
- Si produit contient des glycols → antidote : éthanol ou 4-méthylpyrazole

Projection oculaire :

- Rinçage immédiat abondant à l'eau tiède, pendant 15 minutes minimum et consulter si persistance de troubles oculaires

Exposition cutanée :

- Rinçage immédiat abondant à l'eau tiède, pendant 15 minutes et consulter si signes de brûlures pour mise en route d'un traitement symptomatique

Inhalation :

- traitement symptomatique et prise en charge selon la gravité



Moussants



- Formulation à base de **tensioactifs anioniques** et **non ioniques**
- **pH** proche de la **neutralité**

Détergents anioniques et non ioniques présents dans :
produits pour vaisselle à la main, les nettoyeurs de surface prêts à l'emploi, les savons liquides, les gels douches, les bains moussants et les shampoings

Toxicité :

- **Irritants** et **moussants**
- Anioniques: ++++ moussants / non ioniques: +++ irritants



Moussants

Produits peu moussants mais irritants

Contiennent essentiellement des tensioactifs anioniques et non ioniques mais aussi des substances **irritantes** (sels alcalins de sodium, ammoniacque ou eau de javel)



Produits pour la lessive en machines

Tensioactifs anionique ou non anionique, **Sels basiques de sodium** (des perborates - des silicates - des sulfates et/ou poly phosphates)
Additifs divers : colorants, parfums, agents de blanchiments.....

Leur pH en solution aqueuse à 1% est voisin de 10

Moussants

Produits peu moussants mais irritants

Symptomatologie

- **Ingestion** : troubles digestifs (nausées, vomissements, douleurs digestives, diarrhées), irritation de la gorge et de la bouche
- **Inhalation** du produit (rare, sauf en cas de fausse route) : toux, irritation intense de la gorge, pouvant se compliquer d'une détresse respiratoire et infection respiratoire ultérieure
- **Projection oculaire** : risque de conjonctivite, voire de kératite
- **Contact cutané** : peu de risque sauf irritation en cas de contact prolongé



Moussants

Produits peu moussants mais irritants

Conduite à Tenir

**Centre antipoison
021 97 98 98**

- **ingestion:** éviter toute prise de liquide 2 à 3 h : produits émétisants surtout si on administre un Liquide

Proscrire : vomissement provoqué, LG qui pourrait produire de la mousse et entraîner une pneumopathie d'inhalation

donner du gel de Polysilane[®] ou de la mie de pain

consulter s'il existe des signes inquiétants immédiats ou ultérieurs.

- **Inhalation :** traitement symptomatique et prise en charge selon la gravité
- **projection oculaire:** rinçage immédiat abondant à l'eau tiède, pendant quinze minutes

si persistance d'une hyperhémie conjonctivale plus d'une heure après le rinçage, vérifier rapidement l'intégrité cornéenne lors d'une consultation



Moussants

les savons, gel douche, shampooing

Toxicité \approx **Moussants**

Shampooing

Divers composants peuvent être à l'origine de dermatoses allergiques (ammonium quaternaires) ou de photo dermatoses

Produits très moussants



Moussants

Produits très moussants

Liquides pour laver la vaisselle à la main et savon liquide pour mains

Toxicité :

- peu toxiques, mais doués d'un pouvoir moussant
- Irritants pour la muqueuse digestive après ingestion



Produits pour Lessives à la main

Composition : la même que celle des produits pour la lessive à la machine mais la **teneur** en **sels basiques** de sodium est **plus faible**

pH en solution aqueuse, est proche de la neutralité

Un peu moins irritants que les lessives pour le lavage à la machine



Moussants

Produits très moussants

Symptomatologie

- **Ingestion:** troubles digestifs (vomissements, douleurs digestives, diarrhées)
- **Inhalation:** soit du produit lui-même soit de la mousse qui se serait formée dans l'estomac, apparition d'une toux, avec risque de détresse respiratoire et d'infection pulmonaire les jours suivants
- **Projection oculaire:** risque de conjonctivite, sans lésion cornéenne.



De nombreux solvants sont utilisés dans la maison, pour le détachage du linge et des moquettes, le décapage des peintures, le nettoyage des pinceaux, les colles et les vernis



Ces produits sont **liposolubles** et **volatils**, toxiques par inhalation, ingestion et contact cutané:

Après ingestion, les solvants aliphatiques halogénés : ex: Trichloréthylène
Très irritants pour le tube digestif et provoquent des douleurs abdominales, des diarrhées, des brûlures digestives pouvant aller jusqu'à des irritations anales avec escarres fessières

Le risque essentiel est **cardiaque** avec troubles du rythme, tachycardie et fibrillations ventriculaires

Les hydrocarbures aromatiques : benzène, le toluène : Toxicité neurologique

Les solvants aliphatiques non substitués : l'essence, le pétrole, le fuel : vomissements, des diarrhées et pour des quantités importantes, un état ébrieux avec somnolence

Solvants

Décapants pour peinture

- Peuvent contenir du dichlorométhane, du méthanol, un solvant pétrolier, des acides forts ou de simples détergents
- Les détachants et décapants ne doivent **jamais** être utilisés dans un **espace fermé**, en présence d'une **flamme** ou d'une source de chaleur, risque de formation du **phosgène (COCl₂)** par décomposition à haute T° des HC chlorés, en particulier du CCl₄, HCCl₃ et du chlorure du méthylène

Traitement :

- soustraire le sujet à l'exposition au phosgène
- ventilation artificielle en cas de dépression respiratoire
- oxygéner le sujet dès que possible.
- administrer l'acétate de cortisone 1mg/kg Per Os, 1-3x/j pour diminuer les réactions tissulaires.
- Traiter l'oedème pulmonaire



Solvants



- **Antigels** : toxicité d'éthylène glycol

- **Alcool à brûler** :

Mélange d'éthanol et de méthanol. Si la proportion de ce dernier dépasse 5%, sa toxicité propre (oculaire en particulier) devra être prise en considération

- **Protecteurs du bois, peintures et vernis**

Contiennent essentiellement des solvants (HC pétroliers, alcools, cétones) responsables d'un syndrome ébrio-narcotique et d'une pneumopathie



**Centre antipoison
021 97 98 98**

- **Inhalation** : traitement symptomatique et prise en charge selon la gravité (transport médicalisé par exemple si convulsions ou signe respiratoire pouvant annoncer une détresse respiratoire)
- **Projection oculaire** : rinçage immédiat à l'eau tiède pendant 15min et consulter si persistance de symptômes
- **Exposition cutanée** : rinçage immédiat à l'eau, pendant 15min et consulter si signes de brûlures pour pouvoir instaurer un traitement symptomatique



Les colles



De **compositions** très **diverses** :

Mélange de solvants ; monomères ou prépolymères (cyanoacrylates, époxydes) éventuellement associés à divers adjuvants (durcissants, plastifiants..)

Toxicité :

- Ingestion : Négligeable (faible quantité absorbée)
- Risque lié au Solvants +/-
- Intoxications aiguës et chroniques sévères chez les « **sniffers** »

L'inhalation procure une expérience sensorielle agréable rapidement

Les substances inhalées sont des neurodépresseurs

Contamination cutanée ou oculaire : il vaut mieux laisser sécher, laver à l'eau

Divers

Produits de cosmétologie

pratiquement peu toxiques en cas d'ingestion aigue, en dehors de la présence de C parfois élevée d'éthanol

Parfums -extraits de parfums- eaux de toilette- eaux de Cologne :

Éthanol (60-95%), Ingestion : \approx Alcool éthylique

Essences végétales \rightarrow Convulsion (La plupart)

dermatoses allergiques, photo-toxiques ou photo-allergiques

Les masques de beauté, vernis à ongle et dissolvants:

A base de solvants (acétone, acétates d'éthyle, de butyle ou de méthyle) \rightarrow toxicité neurologique



Prévention

Collective

- Régie par la loi qui impose aux fabricants le respect d'une réglementation
- Composition: produits moins dangereux
- Conditionnement : **volumes** ↘, **Bouchons spéciaux** (ouverture difficile pour les enfants)
- Etiquetage approprié et Mode d'utilisation
- Réseau de toxicovigilance
- Sensibiliser et Responsabiliser le consommateur sur les Règles de sécurité
- Critères de stockage et de rangement, respect des étiquettes, des modes d'emploi, des précautions d'utilisation

Prévention



Individuelle

- **Ranger soigneusement** les produits ménagers hors de portée des enfants
- **Éviter** le **dessous** de **l'évier**, préférer les placards situés au dessus de l'évier
- Ne **pas transvaser** les produits ménagers dans un flacon alimentaire même étiqueté
- Rincer les flacons de détergent avant de les jeter à la poubelle
- Ranger les produits dans de bonne conditions : **loin** des sources de **chaleur**
- Lire et suivre les consigne sur les **étiquettes**
- Portez des **gants** en bon état

Conclusion

- Les accidents domestiques par produits ménagers (ou même cosmétiques) chez l'enfant sont très fréquents, parfois avec des conséquences graves (+++ caustiques forts ; solvants)
- La **prévention** semble être un outil majeur pour **diminuer** leur **fréquence** et leurs **conséquences**

MERCI !!!

