

TOXICOLOGIE DES PRODUITS COSMETIQUES

I. Définitions :

Cosmétique : du grec kosmêtikos, de kosmos qui désigne la beauté, l'ordre, l'ornement, la parure et la belle apparence. Il est utilisé pour décrire le ciel, la beauté et une armée.

Produit cosmétique : « Toute substance ou préparation autre que les médicaments destinée à être mise en contact avec les diverses parties superficielles du corps humains tels que l'épiderme, le système pileux et capillaire, les ongles, les lèvres, les paupières, les dents et les muqueuses en vue de les nettoyer, les protéger, les maintenir en bon état d'en modifier l'aspect, les parfumer ou d'en corriger l'odeur »

Cosmétologie : c'est une science pluridisciplinaire reposant sur l'art du mélange et la biologie de la peau. Historiquement, les Egyptiens (3000 avant JC) ont formulé certains pigments et produits d'entretien et de beauté. Actuellement, il s'agit d'une industrie en évolution constante qui joue un rôle important dans l'économie. Elle génère de la richesse et crée une image aux pays reconnus par son développement.

II. Classification :

- **Selon l'origine** : **naturelle** (végétale, animale, environnementale) ou **synthétique** (chimie fine, biotechnologie)
- **Selon l'utilisation** : **hygiène** (buccodentaire, savons, shampoings, déodorants, produits pour bébé), **soins** (crèmes, protections solaires, crème rasage), **beauté** (maquillage, gel pour cheveux, colorations, parfums, vernis) et **bien-être** (huiles essentielles).
- **Selon la formulation** : émulsion, solution, aérosols, poudre,....
- **Selon la composition** : excipients qui constituent >90% (eau, huile, tensioactifs), adjuvants et principe actif (agit en profondeur, efficacité quelquefois difficile à prouver : antiâge).
- **Selon le rôle des adjuvants** :

Adjuvants	Exemples
Tensioactifs	Palmitates, sulfates, ammonium IV, sorbitol
Conservateurs	Parabens, ammonium IV
Agents viscosants, gélifiants ou épaississants	NaCl, dérivés cellulosiques, diéthanolamines, gomme xanthane, polymère de l'acide acrylique (carbopol)
Colorants et opacifiants	TiO ₂ , pigments blanc, PPDA, colorants (CI)
Abrasifs (peeling, dentifrices)	Carbonates
Ajusteurs de pH	Acide lactique, phosphorique, tartrique, citrique, malique, sorbique
Stabilisateurs de mousse	Diéthanolamine, lécithines
Séquestrant	EDTA
Humectant (retient l'eau, maintient l'hydratation)	Glycérol, EG, PEG
Filmogènes	Diméthicone, cellulose, oses, polyquaternium,
Bactéricides	Ammonium IV
Agents tannants	Tanins
Parfums	Linalol, citronellol,...

Selon le mécanisme d'action toxique :

Cancérogènes	Allergisants	Perturbateurs endocriniens	Non biodégradables
Parabens, sels d'Al, muscs synthétiques, BHT, BHA, colorants, EDG, formaldéhyde	Parabens, parfums, huiles essentielles	Parabens, filtres UV, phtalates	Silicones, EDTA, quats et polyquats, acrylates, COV

III. Problématique des produits cosmétiques :

Action en profondeur de certains composés, marketing évolutif et genré, publicité parfois mensongère, marché non contrôlé, production de déchets non biodégradables.

IV. Toxicologie des composés :

1. **Parabens** : synthétisés à partir de l'acide benzoïque et largement utilisés comme conservateurs (antimicrobiens efficaces) depuis les années 1920 dans l'industrie alimentaire, pharmaceutique et cosmétique. Ils remplacent le formaldéhyde (cancérogène). Ils sont allergènes modérés (pas de réaction sur peau saine), cancérogènes et perturbateurs endocriniens. Il existe 6 types : methylparabène, ethylparabène, propylparabène, isopropylparabène, butylparabène, isobutylparabène.

2. **Ethers de glycol (EDG)** : utilisés comme solvants et conservateurs. Il s'agit de substances amphiphiles possédant une importante pénétration cutanée, variable en fonction de la molécule, de l'espèce et des conditions (chaleur, humidité). Le passage de la barrière cutanée est plus faible chez l'homme que chez le rat. Ils se distribuent dans tout le corps (++) foie, reins, graisses) et sont éliminés rapidement. Les métabolites les plus toxiques (acides et aldéhydes sont éliminés lentement). Il existe un risque de reprotoxicité, hématotoxicité et immunotoxicité.

Exemples : phenoxyéthanol (EGPhE) : 1% maximum et Ethoxydiglycol (DEGEE) : 1,5%, il est interdit dans les produits d'hygiène buccale car fort pouvoir allergisant.

3. **Polyéthylènes glycols (PEG)** : retrouvés sous le nom de PEG, PPG ou des noms se terminant par (-eth) suivi d'un chiffre. Ils sont émulsifiants ou tensioactifs. Ils ne sont pas dangereux en eux-mêmes mais ils rendent la peau perméable et facilite la pénétration des corps étrangers. Ils peuvent contenir des impuretés cancérogènes et irritantes

4. **Sels d'aluminium (chlorhydrates)** : dans les anti-transpirants et antiperspirants, possèdent des propriétés astringentes élevées (resserrent les pores sudoripares et bloquent le processus de transpiration), risque de cancer du sein, maladie d'Alzheimer.

5. **Filtres UV (cinnamates, benzophénones)** : Protection solaire (écran solaire, crème du jour, gel pour cheveux). Ils peuvent être :

- **minéraux** (physiques) : poudres inertes et opaques qui reflètent la lumière, ils ne pénètrent pas dans la peau, difficile à étaler, actuellement en nanoparticules (pas de traces blanches mais très pénétrantes).

- **organiques** (chimiques) : absorbent les rayonnements UV et les transforment en rayonnements non dangereux (IR).

Chaque filtre protège sur une certaine gamme de longueurs d'ondes, possibilité d'associer plusieurs pour obtenir une protection totale. Certains ont des effets allergisants ou oestrogéniques (perturbateurs endocriniens). Concentration maximale **10%**.

- 6. Muscs de synthèse** : (xylène, tonalide, galaxonide), allergènes et bio cumulatifs.
- 7. Colorants** : PPDA (cancer de la vessie), les colorants sont écrits sous forme de numéros précédés par CI.
- 8. Libérateurs de formaldéhyde** : conservateurs retrouvés dans le **lissage brésilien**, vernis. (exemples : diazolidinyl urea, DMDM hydantoin, imidazolidinyl urea, hexamidine diisethionate, iodopropynyl butylcarbamate, quaternium 15).
- 9. BHT (butylhydroxytoluène) et BHA (butylhydroxyanisole)** : antioxydants retrouvés dans les produits de maquillage, suspectés de provoquer des cancers. Le BHT, à dose élevée, présenterait des effets toxiques au niveau hépatique, rénal et pulmonaire.
- 10. Phtalates** : Seul le diethylphtalate (DEP) est autorisé dans les produits cosmétiques comme dénaturant de l'alcool, il pourrait être un perturbateur endocrinien et est soupçonné de participer à la diminution de la fertilité masculine. Le diethylhexylphtalate (DEHP) et le dibutylphtalate (DBP) sont classés toxiques pour la reproduction et sont interdits d'utilisation.
- 11. EDTA (acide éthylènediaminotétracétique)** : séquestrant, conservateur et antioxydant (empêche la dégradation de la phase grasse par oxydation). Il se fixe à d'autres substances pouvant créer des réactions inattendues et est difficilement dégradable.
- 12. Silicones/ siloxanes** : ne sont pas reconnues dangereuses pour la santé mais elles sont surtout très polluantes pour l'environnement car peu biodégradables. On les reconnaît par leur terminaison en (-one, -ane, -polymer, -carbomer). Le Cyclotetrasiloxane est reprotoxique.
- 13. Triclosan** : antibactérien (déodorants, dentifrices, produits de maquillage). Il élimine les bactéries « classiques » mais permet aux bactéries résistantes de se développer à long terme.
- 14. Parfums** : allergènes
- 15. Cocamide** : peut réagir avec d'autres substances pour donner des nitrosamines cancérigènes.
- 16. Petrolatum** : contient des impuretés cancérigènes
- 17. Laureth sulfate** : dérivé du (1,4-dioxane), cancérigène.
- 18. Mercure, éthanol, méthanol.**

V.Règlementation :

- **Algérie** : dépend du ministère du commerce. Annexe I du décret exécutif N° 10-114 du 3 jourada el oula 1431 correspondant au 18 Avril 2010, cite la liste indicative de produits cosmétiques et d'hygiène corporelle
- **Europe** : éditée en 2009 et active depuis 2013.
- Depuis 2005 : liste européenne des 26 substances parfumantes allergisantes. On y retrouve des parfums de synthèse ou d'origine naturelle allergisantes en elles-mêmes ou le deviennent en se combinant avec les protéines de la peau. La réglementation oblige de mentionner leur utilisation si la quantité utilisée est supérieure à 10 mg/kg.
- Produits sous contrôle de : FDA, GERDA, VIGIPIL, IRIS (AFSSAPS)
- Manque de contrôle dans certains pays et pour certains produits (Asie, Chine).

VI.Evaluation :

Evaluation de la toxicité aigüe et chronique par des tests In vivo (test de Draize cutané et oculaire) et In Vitro (HETCAM, culture cellulaire) ainsi que par des tests de mutagenèse, cancérogenèse et reprotoxicité.

Prévention :

Diminution de la consommation et de la pollution.