

Sommaire

Première Partie : Fondements des Nanomatériaux et Nanotoxicologie

1. Introduction et Définitions

- Le monde du nano : dimensions et échelles.
- Définition et classification des nanomatériaux (NMs) : naturels, accidentels, manufacturés.

2. Propriétés Physico-Chimiques Pertinentes

- Taille, surface spécifique, forme, solubilité.
- État d'agrégation et d'agglomération.
- Rôle du revêtement de surface ("coating").

3. Toxicologie Générale Appliquée aux NMs

- Concepts de toxicité et relation dose-réponse dans le contexte nanométrique.
 - Le concept de **dose effective** (surface, nombre de particules, masse).
-

Deuxième Partie : Toxicocinétique et Toxicodynamique des Nanomatériaux

1. Portes d'Entrée et Expositions

- Voie d'exposition par inhalation (poumons, alvéoles).
- Voie d'exposition cutanée et transdermique.
- Voie d'exposition par ingestion (tractus gastro-intestinal).

2. Devenir dans l'Organisme (Toxicocinétique)

- **Absorption** : Franchissement des barrières biologiques.
- **Distribution** : Transport sanguin, franchissement de la barrière hémato-encéphalique.
- **Ciblage d'organes** (foie, rate, cerveau).
- **Élimination** (rénale, fécale, pulmonaire).

3. Mécanismes de Toxicité Cellulaire (Toxicodynamique)

- **Génération d'espèces réactives de l'oxygène (ROS)** et stress oxydant.
 - Induction de la **réponse inflammatoire** et des cytokines.
 - Interactions avec les protéines, membranes et organites cellulaires.
 - **Génotoxicité** et dommage à l'ADN.
-

Troisième Partie : Toxicité Organe par Organe et Applications Spécifiques

1. Toxicité Pulmonaire

- Inflammation, fibrose, potentiel cancérigène.

2. Neurotoxicité et Toxicité Cérébrale

- Passage de la barrière hémato-encéphalique.

3. Hépatotoxicité et Néphrotoxicité (Foie et Reins)

4. Toxicité Reproductrice et Développementale

5. Toxicologie des Nanomatériaux Spécifiques

- Nanotubes de carbone (CNT), fullerènes.
- Nanoparticules métalliques (Or, Argent, Dioxyde de Titane \$TiO_2\$).

- Nanoparticules polymères et liposomes (Nanomédecine).
-

Quatrième Partie : Évaluation des Risques et Réglementation

1. Méthodes d'Évaluation des Risques

- Essais *in vitro* (tests cellulaires) et *in vivo* (modèles animaux).
- Modélisation QSAR (Relation Structure-Activité Quantitative) pour les NPs.

2. Réglementation et Surveillance

- Cadre réglementaire international et européen (REACH).
- Principes de gestion du risque et de manipulation sécurisée.
- **Nanotoxicovigilance** et biosécurité.