

Sommaire

1. Introduction à l'écotoxicologie et aux biomarqueurs

- * Définitions : écotoxicologie, pollution, biomarqueur
- * Rôle des biomarqueurs dans la surveillance environnementale
- * Avantages et limites de l'approche biologique

2. Fondements biologiques et écologiques

- * Niveaux d'organisation biologique : moléculaire à population
- * Mécanismes de réponse aux stress chimiques
- * Notion de stress environnemental et d'adaptation

3. Classification des biomarqueurs

- * Biomarqueurs d'exposition (détection de contaminants)
- * Biomarqueurs d'effet (mesure d'une altération biologique)
- * Biomarqueurs de susceptibilité (predisposition à un effet toxique)

4. Mécanismes d'action des contaminants

- * Polluants organiques (hydrocarbures, pesticides, perturbateurs endocriniens)
- * Métaux lourds et leurs effets cellulaires
- * Nanomatériaux et nouveaux contaminants émergents

5. Méthodologie et validation des biomarqueurs

- * Choix des espèces bioindicatrices
- * Protocole expérimental et validation statistique
- * Reproductibilité et interprétation des résultats

6. Applications des biomarqueurs en écotoxicologie

- * Surveillance des milieux aquatiques et terrestres
- * Évaluation des risques écologiques
- * Études de cas : rivières, zones côtières, sols contaminés

7. Approches intégrées et interdisciplinaires

- * Couplage entre biomarqueurs et autres indicateurs écologiques
- * Utilisation de batteries de biomarqueurs
- * Approches omiques (génomique, protéomique, métabolomique)

8. Perspectives et enjeux futurs

- * Normalisation et validation internationale des biomarqueurs
- * Biomarqueurs précoces pour la détection des perturbateurs émergents
- * Défis pour la surveillance environnementale à long terme