

Les bio-indicateurs de contamination :

La bioindication : La bioindication et la biosurveillance sont des méthodes d'observation de l'impact des facteurs externes sur les écosystèmes et leur développement sur une longue période, ou de distinction entre un endroit (par exemple, un site non pollué) et un autre (site pollué).

La bioindication nous permet de:

- Détecter l'impact d'une pollution sur la taille, la répartition et la structure d'une population
- Détection rapide des changements

Les bioindicateurs : Ce sont des espèces animales ou végétales qui, en raison de leurs spécificités écologiques, jouent le rôle d'indicateurs précoces (= organismes sentinelles) de modifications d'origine anthropique, biotiques ou abiotiques de l'environnement. Les bio-indicateurs sont particulièrement utilisés en écotoxicologie pour la surveillance de l'environnement (monitoring).

Définitions :

- **Un bioindicateur** est un organisme (ou une partie d'un organisme ou d'une communauté d'organismes) qui contient de l'information sur la qualité de l'environnement (*ou d'une partie de l'environnement*).
- **Un biomoniteur**, par contre, est un organisme (ou une partie d'un organisme ou d'une communauté d'organismes) qui contient des informations sur les aspects quantitatifs de la qualité de l'environnement.
- **Un bioindicateur** est un organisme (ou une partie d'un organisme ou d'une communauté d'organismes) qui contient de l'information sur la qualité de l'environnement (ou d'une partie de l'environnement).
- **Un biomoniteur**, par contre, est un organisme (ou une partie d'un organisme ou d'une communauté d'organismes) qui contient des informations sur les aspects quantitatifs de la qualité de l'environnement.
- **Les biocapteurs (biosensors)** sont des outils analytiques pour l'analyse d'échantillons de (biomasse) biomatériaux afin de comprendre leur bio-composition (composition biologique), leur structure et leur fonction en convertissant une réponse biologique en une réponse mesurable.
- **Biocapteur (Biosensor):** Biocapteur désigne un organisme vivant qui capte les modifications (de la qualité de l'air) physiquement ou chimiquement. Systèmes composés d'un réactif biologique ou biocatalyseur, sensible au(x) polluant(s) et d'un détecteur appelé transducteur (optique, électrochimique...) qui traduit la réponse biologique du biocatalyseur en un signal électrique.
- **Enquête (Survey):** observations qualitatives et quantitatives faites par des procédures normalisées, sans aucune considération à la répétition.

- **Surveillance:** Un programme étendu d'enquêtes, entrepris afin de fournir une série chronologique, pour déterminer la variabilité de valeurs qui pourraient être rencontrés au cours du temps.
- **Biosurveillance (Biomonitoring):** La surveillance biologique est l'utilisation régulière et systématique des organismes pour déterminer la qualité de l'environnement (Cairns, 1979). Spellerberg (1991) limite sa définition de biomonitoring (biosurveillance) à un problème spécifique conçu pour fournir des informations sur les caractéristiques du problème et sur leurs évolutions au cours du temps.
- La définition la plus remarquable de biomonitoring est donnée par Hellowell (1991). «le biomonitoring est une surveillance intermittente (régulière ou irrégulière) effectuée afin de vérifier le degré de conformité à une norme prédéterminée ou le degré de déviation (écart) à une norme attendue».

Espèces pollusensibles (heperréaction toxique à de très faibles concentration de contaminants = Bioindicateurs négatifs

- **Espèces pollutolérantes** (espèces tolèrent des concentrations enlevées en pollution) = Bioindicateurs positifs

I. Bio-indicateurs des milieux terrestres

Les cryptogames:

1. Les lichens :

Performance biologique : Les lichens peuvent être considérés et analysés en fonction de la morphologie, de l'histologie, de l'écologie et de la physiologie.

Évaluation de la performance biologique des lichens :

Mesures de :

- Taux de croissance,
- La productivité,
- La capacité de reproduction,
- La déformation,
- La décoloration,
- La teneur en chlorophylle,
- L'intégrité membranaire,
- L'activité respiratoire,
- L'occurrence géographique, des limites de distribution liées au substrat ou à l'eau.

Caractéristiques

- Sont des organismes pérennes
- Sont des organismes à large distribution géographique

- N'ont pas de moyen de protection (stomate, cuticule...)
- N'ont pas de racine (pas d'interférence avec les ETM du substrat)
- Absorbent l'eau et leurs éléments essentiels à partir de l'atmosphère
- Ont un développement très lent.

Utilisation des lichens épiphytes

Les lichens constituent de puissants bioaccumulateurs à la suite de leur aptitude à prélever les contaminants présents dans l'atmosphère. Ils sont utilisés pour détecter la pollution atmosphérique par le SO₂, les métaux lourds et les éléments radioactifs.

2. Les mousses

Généralités :

- Le mot **mousse** vient du latin *musci*. Il s'agit d'une classe de végétaux du phylum des Bryophytes, réunissant de petits végétaux herbacés, vivaces pour la plupart, qui croissent en abondance sur tous les terrains, les pierres, les écorces, les rochers, plus de 20 000 sont aujourd'hui espèces répertoriées dans le monde. Leur étude (autrefois appelée Muscologie, et aujourd'hui, plus correctement, Bryologie), offre-t-elle de grandes difficultés. Les plus grandes espèces de cette famille ne dépassent guère 30 cm; la Fontinale antipyrétique, qui mesure près de 50 cm, est, dans les climats tempérés, l'espèce la plus grande.

Caractéristiques et bioindication

Les mousses, très largement répandues, sont utilisées comme bio-indicateurs de la pollution atmosphérique:

- ✓ Elles n'ont pas de racines,
- ✓ Elles se nourrissent de ce qu'elles trouvent dans la pluie et les poussières.
- ✓ Elles ont pour cela une paroi végétale très fine équipée de sites d'échanges cationiques qui facilitent les contacts avec l'atmosphère, ce qui accumule donc les polluants.
- ✓ Contrairement aux plantes vasculaires, elles poussent rarement sous forme de pied isolées, mais en groupes formant gazons, coussins, trames ou autres formes de croissance.

Les mousses sont des bons bioindicateurs de contamination par :

- Les métaux lourds
- La radioactivité.
- Les lichens et les mousses ont été également utilisés pour étudier la contamination globale par divers composés organochlorés.