



Département du Vivant et de l'Environnement
Parcours : Licence en Toxicologie (L3)



Matière: Techniques d'Analyse **Conduites de bioessais:**

Définition d'un bioessai :

- Evaluation en **laboratoire** de la toxicité d'une substance par l'observation de ses effets sur un organisme vivant,
- C'est la détermination de l'effet de toute matière sur des organismes vivants en la testant en **conditions standardisées**,
- Par **exemple** l'évaluation de la qualité d'une eau peut être effectuée en utilisant un poisson vivant, afin de déterminer si l'eau est bonne pour un usage en pisciculture,
- En toxicologie, un bioessai concerne l'utilisation d'un organisme vivant (animal, végétal) ou d'une culture de cellules (animales, végétales, microbiennes) pour détecter la présence d'un produit chimique

Buts des bioessais :

- **Evaluer la dangerosité d'une ou plusieurs substances :**

Cela peut être:

- un polluant que l'on trouve dans les milieux naturels (ex. : un pesticide)
- un nouveau produit industriel dont on souhaite connaître les effets potentiels sur l'environnement (ex. : un conservateur de produits cosmétiques)...

- **Evaluer la qualité d'un milieu :**

Par exemple, si un sol a été pollué par des métaux lourds rejetés d'une usine, on souhaite savoir si la pollution de ce sol est dangereuse pour la faune qui y vit...

- **Comprendre les mécanismes d'action d'un polluant :**

Etude de la bioaccumulation d'une substance (= faculté à s'accumuler dans les tissus d'un organisme), compréhension des phénomènes de toxicité du polluant, etc.

Buts des bioessais :

- **Evaluer la dangerosité d'une ou plusieurs substances :**

Cela peut être:

- un polluant que l'on trouve dans les milieux naturels

(ex. : un pesticide)

- un nouveau produit industriel dont on souhaite connaître les effets potentiels sur l'environnement (ex. : un conservateur de produits cosmétiques),

- **Evaluer la qualité d'un milieu :**

Par exemple, si un sol a été pollué par des métaux lourds rejetés d'une usine, on souhaite savoir si la pollution de ce sol est dangereuse pour la faune qui y vit...

- **Comprendre les mécanismes d'action d'un polluant :**

Etude de la bioaccumulation d'une substance (= faculté à s'accumuler dans les tissus d'un organisme), compréhension des phénomènes de toxicité du polluant, etc.

Avantages d'un bioessai par rapport à une analyse chimique classique

- Une analyse chimique donne les concentrations de différents polluants dans un échantillon

Par exemple, elle pourra révéler qu'une rivière a une teneur de 0.2 µg/L en DDT (un pesticide).

Par contre, elle ne pourra pas révéler si le DDT est biodisponible: c'est-à-dire, s'il est assimilable par les organismes vivants, et si ce polluant peut les affecter.

- A l'inverse, en réalisant un « test daphnie* » (*vu en TP/TD*), on met en contact un échantillon de l'eau de cette rivière avec des organismes et on observe la toxicité sur le crustacé.

- De plus, quels polluants analyser lors d'une analyse chimique ? on peut en oublier ou au contraire en analyser certains qui ne sont pas présents, ce qui coûte cher.

- Au contraire, lors d'un test écotox' peu importe le polluant, seul l'effet est évalué.

Conduite d'un bioessai :

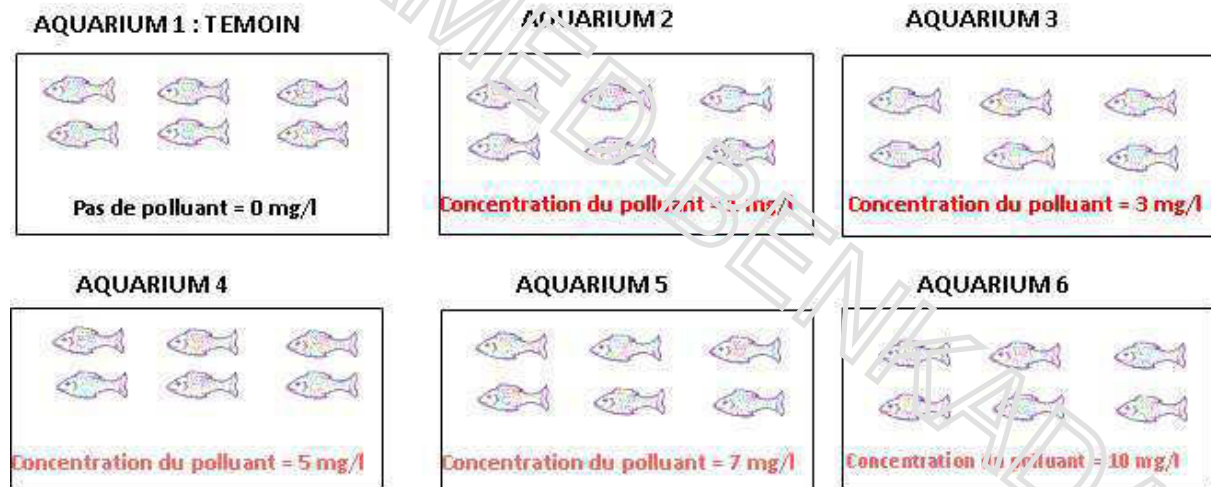
Consiste à exposer un organisme vivant (ou une cellule) à une substance dont on souhaite évaluer la toxicité.

Cette substance peut être:

- ingérée: ajoutée dans la nourriture,
- injectée: directement dans l'animal,
- Inhalée: c'est à dire respirée
- se trouver dans le milieu de vie de l'organisme: par exemple dans l'eau d'un aquarium.

Exemple: Disposer plusieurs aquariums contenant des poissons et de l'eau contenant différentes concentrations d'un polluant.

Un des aquariums ne contient pas de polluant : c'est le témoin qui sert de référence pour détecter d'éventuels effets du polluant.



Ce test peut permettre de révéler :

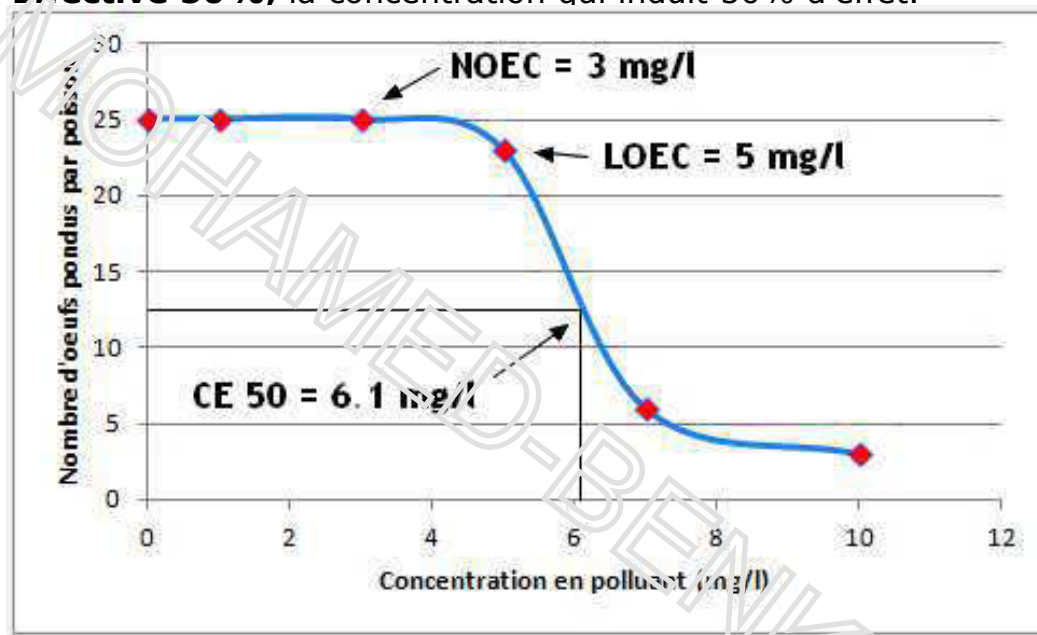
- **une toxicité aigüe du composé testé** : c'est à dire une toxicité à court terme
- **une toxicité chronique du composé testé** : c'est à dire des effets à long terme

Valeurs de référence d'un test écotoxicologique :

NOEC : No Observed Effect Concentration, la plus forte concentration pour laquelle aucun effet n'est observé

LOEC : Low Observed Effect Concentration: c'est la plus faible concentration pour laquelle on observe un effet.

CE 50 : Concentration Effective 50%, la concentration qui induit 50% d'effet.



Un bon test écotoxicologique doit respecter la règle des 5R (en anglais) :

1. **Relevance** : signifie réalisme, pertinence, représentativité.

L'organisme vivant choisi pour le test doit être représentatif du milieu évalué

ex. un ver de terre représente bien les organismes du sol, puisqu'il est très présent et très important dans la « vie d'un sol »

2. **Reliability** : fiabilité. Une méthode fiable peut être utilisée à n'importe quel moment.

3. **Repeatability** : répétabilité. Lorsque le test est répété, il doit donner des résultats qui varient très peu.

4. **Reproducibility** : reproductibilité. Si différents laboratoires à travers le monde réalisent le test sur une même substance, ils doivent trouver des résultats presque identiques.

5. **Robustness** : robustesse. Une méthode robuste est susceptible d'être utilisée par n'importe quel technicien moyennement entraîné ou formé.

Il existe différentes catégories de tests, permettant d'évaluer la toxicité des polluants vis à vis des différents compartiments des écosystèmes:

Bioessais aquatiques :

- **Essais de toxicité aiguë** (toxicité à court terme): essai de mobilité de daphnie, test microtox, test poisson
- **Essais de toxicité chronique** (toxicité à long terme) : essai de reproduction de daphnie, test algues, test Brachionus
- **Essais d'écotoxicité terrestre** : test vers de terre, test végétaux
- **Essais de génotoxicité/cancérogénicité** : essai des comètes, test de transformation morphologique