

Influence des facteurs écologiques sur la manifestation de la toxicité

L'action des substances toxiques sur les espèces vivantes est conditionnée par les divers facteurs écologiques propres à chaque écosystème et à l'environnement de l'homme. On peut diviser ces derniers en facteurs intrinsèques, particuliers à l'espèce considérée, de nature biotique et facteurs extrinsèques qui définissent les conditions particuliers au milieu considéré de nature à la fois abiotique et biotique.

1- Influence des facteurs intrinsèques

a- Variations taxonomiques

Il existe de grandes variations de sensibilité aux polluants selon le groupe taxonomique et même à l'intérieur de la même famille ou toute autre subdivision systématique. Et il en résulte en certains cas une véritable toxicité sélective d'un polluant sur tel ou tel constituant de la communauté.

Le tableau suivant permet à titre d'exemple de comparer la toxicité de quelques pesticides pour quatre espèces d'oiseaux.

DL50	DDT	lindan	Fenthion	phosphoridon	paraquat
Colinus virginianus	611	882	30	24	981
Coturnix japonica	568	425	86	89	970
Phasianus colchicus	319	561	202	77	1468
Anas platyrhynchos	1869	5000	231	712	4028

De même la toxicité de la pénicilline varie de 6 mg/kg chez le cobaye à 1800 mg/kg chez la souris. Soit une DL50 300 fois supérieure.

Cours Ecotoxicologie

Les variations de sensibilité aux agents toxiques selon les espèces ont d'ailleurs été la cause de graves erreurs dans les tests pharmacologiques.

Il existe aussi de grandes variations de sensibilité à des agents toxiques naturels selon les espèces exp : l'amanite α un des principes nocifs de l'amanite phalloïde (champignon mortel) présente une toxicité à la dose 0 ,1 mg /kg pour la souris et l'homme alors que le rat est dix fois moins sensible (1 mg /kg). de même la DL100 de la phalloïdine (le toxique prépondérant en masse dans ce champignon) est de l'ordre de 3 ppm pour la souris et au minimum de 100 ppm pour les gastéropodes pulmonés.

C'est précisément sur ces variations de toxicité selon le groupe taxonomique que fonde l'usage des herbicides. La diffusion des dérivés de l'acide phenoxyacétique en céréaliculture résultent de plus forte résistance des graminées à ces substances, alors que les adventices des groupes des dicotylédons lui sont très sensibles.

b- Rôle de l'écophase

La sensibilité aux divers contaminants varie aussi beaucoup selon le stade de cycle vital (écophase) des organismes considérés. Chez les vertébrés les jeunes et à fortiori les embryons sont en règle générale beaucoup plus vulnérables à l'action de tel ou tel polluant que les adultes, il en est de même chez l'invertébré dont les larves ont de sensibilisé supérieur à celle des adultes.

c- Rôle de la souche

Il existe à l'intérieur d'une même espèce vivante d'importantes variations de sensibilité aux agents polluants selon le groupe génétique (la souche considérée).

L'existante de souche de bactéries résistantes des antibiotiques ou celle de champignons résistants aux fongicides et d'insectes résistant aux insecticides, révèle les énormes écarts de sensibilité à une même substance qui peuvent séparer diverses souches d'une espèce déterminée.

d- Variation avec la morbidité

Il existe un ensemble d'interférence entre l'état pathologique et l'activité des toxiques.des différences organiques associe à divers cas de morbidité peuvent accroître la sensibilité aux agents polluants. Ainsi le foie est le principal site de la biotransformation des toxiques : des maladies comme les hépatites dépriment la biotransformation en atteignant les systèmes enzymatiques. Les atteintes rénales

Cours Ecotoxicologie

peuvent modifier aussi les manifestations toxiques des produits chimiques, conséquence de l'altération des fonctions excrétrices et métaboliques du rein.

Les maladies cardiovasculaires sévres affectent la circulation hépatique e rénale, peuvent perturber les fonctions métaboliques et excrétrices de ces organes et modifier la toxicité des produits chimiques.

Les atteintes des voies respiratoires, telles que l'asthme, rendent les maladies plus sensibles aux polluants atmosphériques comme le SO₄.

2- Influence des facteurs extrinsèques

Quel que soit leur toxicité, les divers polluants rejetés dans le milieu naturel vont être exposés à l'action de facteurs écologiques abiotiques (température, lumière.....) et biotique (microorganismes décomposeurs).

a- Activation naturelle des polluants

Certaines réactions de polluants avec des facteurs biogéochimiques peuvent conduire l'apparition de composés dont la toxicité peut être égale ou même supérieur à celle des polluants initiaux.

Ainsi le parathion un puissant insecticide organophosphoré peu être oxydé dans l'organisme sous l'influence de facteurs abiotiques ou de systèmes biologique.

Ainsi lorsque l'animale absorbe des parathions certains oxydases cellulaires les transforment en para- oxon (beaucoup plus toxique) et les libèrent dans les eaux, ce même parathion sera lentement hydrolysé et les produits d'hydrolyse conduiront à la formation par une réaction secondaire du PP dinitrophénol, substance assez stable est très nocifs pour divers animaux aquatiques.

b- Activation par interaction des polluants

Il existe divers cas où des agents polluants peuvent réagir entre eux pour conduire à la formation des substances encore plus toxique que le composé initiale EXP : peroxyacetyl+ nitrate → peroxy-acyl-nitrate (PAN).

Le peroxy-acyl-nitrate (PAN) se forme dans des atmosphères fortement polluées par des oxydes d'azote et des hydrocarbures à condition que le milieu (le climat) soit ensoleillé.

Dans un premier temps, l'azote contenu dans l'atmosphère réagit avec les hydrocarbures et donne peroxyacyle. Dans un deuxième temps ce composé va réagir avec les nitrates et donne le PAN. Le PAN apparaissent comme des

Cours Ecotoxicologie

contaminants produits par interaction des polluants primaires, leur toxicité est de 100 aine de fois supérieur aux polluants dont il dérive (c à d : peroxyacyl+ nitrate).

c- Interférence- polluant bactéries

Les microorganismes représentent un facteur biogéochimique d'importance considérable et peuvent attaqué la quasi-totalité des polluants chimiques même à des composés apriorités très stables, et les transforment en substances en générale moins toxique mais parfois aussi dangereuse.

d- Interférence avec les facteurs atmosphériques

Les facteurs abiotiques du milieu, température, hygrométrie, pH et la teneur en oxygène dissous pour les écosystèmes aquatiques jouent un rôle fondamental dans la nocivité des polluants.

La toxicité des agents polluants pour les animaux poikilothermes pour l'ensemble des organismes aquatiques et dans une certaine mesure pour les homéothermes est conditionnée par ces facteurs abiotiques, la température par exemple jouent un rôle essentiel dans l'action des insecticides sur les insectes selon la substance considéré.