

ENVIROVIGILANCE ET SUBSTANCES CHIMIQUES: CONSEQUENCES DE L'UTILISATION DES PESTICIDES

Introduction :

L'utilisation des pesticides a connu un développement important au cours des dernières décennies. Elle a fortement contribué à l'amélioration des rendements agricoles et permis un énorme progrès dans la maîtrise des ressources alimentaires. Cependant leur nocivité pour l'**homme** et son **environnement** soulève l'inquiétude des populations. Du fait de leur usage étendu, de leur caractère persistant et de la présence de résidus dans les milieux et dans l'alimentation, les pesticides posent un réel problème de santé publique.

Qu'est-ce qu'un pesticide et pourquoi l'utiliser ?

Il existe une grande diversité d'organismes pouvant porter atteinte aux cultures, aux élevages animales, à la santé humaine, aux bâtiments d'élevage ou aux habitations. Bien que plusieurs solutions préventives, physiques, mécaniques et biologiques soient disponibles pour contrer l'effet de ces organismes nuisibles, la solution chimique, soit **les pesticides**, est souvent privilégiée.

Les pesticides, aussi appelés produits phytopharmaceutiques, sont donc des substances destinées à lutter contre des nuisances biologiques (les ravageurs, les mauvaises herbes...). Les pesticides sont majoritairement utilisés en agriculture (environ 90% des tonnages vendus), mais peuvent également être employées dans d'autres secteurs professionnels (entretien de la voirie, des sites industriels, des parcs et jardins...) ou être destinés à un usage domestique ou thérapeutique.

Classification des pesticides

Les pesticides sont généralement classés en différentes familles, selon la nature des organismes « nuisibles » ciblés, on distingue ainsi :

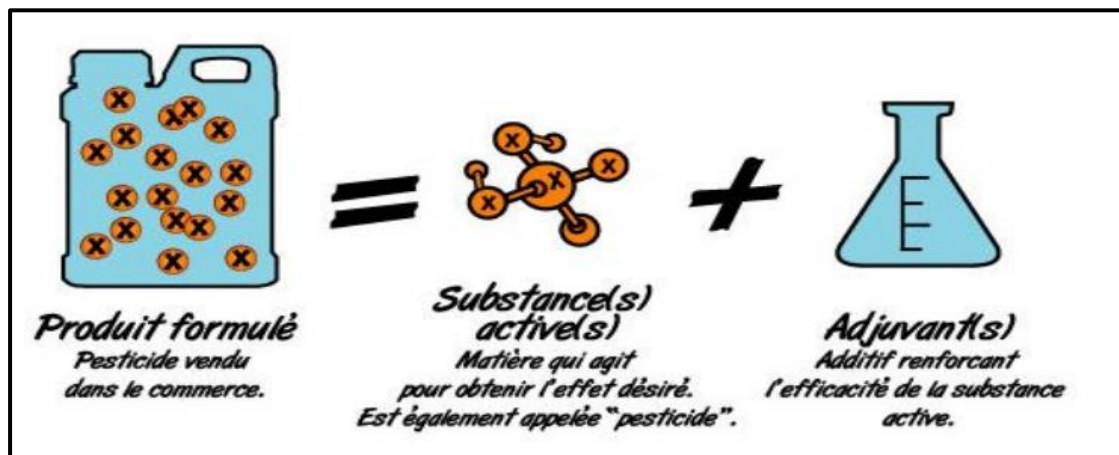
- **Les insecticides**, destinés à éliminer les insectes « nuisibles » (pucerons) ;
- **Les fongicides** qui tuent ou inhibent la croissance des champignons microscopiques responsables de maladies cryptogamiques (oïdium, rouille...) ;
- **Les herbicides** qui détruisent les plantes adventices des cultures et, de façon plus générale, toute végétation jugée indésirable (ortie, chiendent.....) ;
- **Les acaricides** qui détruisent les acariens (petites araignées microscopiques souvent parasites) ;
- **Les nématicides** employés contre les nématodes phytoparasites (petits vers qui pullulent dans le sol et s'attaquent aux racines des cultures) ;
- **Les molluscicides** ou **hélicides** qui détruisent les gastéropodes (escargots) ;

- **Les rodenticides** utilisés pour tuer les rongeurs qui dévorent les récoltes ou posent des problèmes d'hygiène publique (rats, souris ...).
- **Les corvicides** destinés à éliminer les oiseaux ravageurs.

✚ Composition des pesticides

Un produit commercial est composé de deux éléments :

- **Une ou plusieurs substances actives** : (molécules chimiques d'origine naturelles ou synthétiques) ou un micro-organisme qui détruit ou repousse l'organisme visé.
- **Un ou des co-formulants (Adjuvants)** : substance(s) utilisée(s) pour améliorer l'efficacité de la ou des substances actives (solvants, stabilisants, colorants,...).



Les pesticides peuvent également être classés en fonction de la famille chimique à laquelle appartient les substances actives :

- **Les organochlorés** (DDT, dieldrine, lindane, endosulfan ...), insecticides dont l'usage de beaucoup d'entre eux est désormais interdit du fait de leur toxicité.
- **Les organophosphorés** (glyphosate, malathion ...).
- **Les carbamates**, produits soufrés (zinèbe, manèbe, thirame, ...) et dérivés de l'acide carbarique et des benzimidazoles, à usage fongicide.
- **Les imidazoliques et triazoliques**, à usage fongicide.
- **Les triazines**, à usage herbicide (atrazine ...).
- **Les pyréthriinoïdes** (cyperméthrine), à usage insecticide.
- **Les urées substituées**, à usage herbicide (linuron, diuron).
- et il y a beaucoup d'autres familles.

Mode d'action des produits phytosanitaires :

En fonction de la cible désignée, l'application des produits phytosanitaires, peut être raisonnée en deux manières :

- **Les traitements préventifs :** Appliqués avant présence des symptômes visibles et éventuellement sans présence de ravageurs.
- **Les traitements curatifs :** Appliqués sur des ravageurs présents ou des symptômes visibles.

Les pesticides ont plusieurs types d'action sur les végétaux : **de contact** (Restent à la surface de la plante. Ils agissent par contact avec le ravageur ou le champignon) ou **systémiques** (absorbés par la plante et véhiculés par la sève).

Les principales situations professionnelles à risques des pesticides

Les professions exposées sont très nombreuses et on estime qu'environ 800.000 professionnels sont concernés par les dangers :

- Les agriculteurs, arboriculteurs, viticulteurs, pépiniéristes et les forestiers.
- Les ouvriers de parcs, de cimetières et de jardins.
- Les agents des services de voirie pour l'entretien du réseau routier et des aéroports.

Le risque de contamination directe correspond au risque du travailleur qui est exposé directement aux produits lors du traitement par épandage ou pulvérisation du pesticide, mais aussi lors de la préparation du produit, du nettoyage et de la vidange de la cuve, de tout dysfonctionnement du pulvérisateur.

Le risque de contamination indirecte correspond aussi à tout contact avec un élément pollué, tel que le matériel et l'emballage du produit pesticide, le végétal, le sol, les équipements, outils et engins de travail, les vêtements.

Le risque phytosanitaire varie selon les productions agricoles et il est notamment fort en viticulture (culture de vigne), en cultures légumières et fruitières, caractérisées **par l'intensité de l'utilisation des pesticides**, avec de **nombreux traitements tout au long de l'année**.

Les principaux risques chimiques des pesticides :

✓ **Impact des pesticides sur l'homme :**

Les pesticides pénètrent dans le corps humain par trois voies :

- **Orale** : Se fait soit par ingestion accidentelle d'un produit, soit par contact direct, en portant des mains ou des objets souillés à la bouche ;

- **Respiratoire** : (l'inhalation de substances toxiques produit une action très rapide puisque les poumons ont une grande capacité d'absorption des produits toxiques) ;

- **Cutanée** : L'effet peut être **local**, c'est-à-dire au point de contact (brûlures, irritations) ou **général** si le produit pénètre à travers la peau ou les muqueuses.

Quelle que soit la voie de pénétration, le toxique se retrouve dans le sang (le passage est facilité dans le cas d'une blessure). Ces substances sont alors, soit transformées par le foie et éliminées (par la sueur, les selles, la bile et les urines), soit stockées dans l'organisme.

Les types d'intoxications qui en résultent sont de deux sortes :

- **Les intoxications aiguës :**

- **Troubles nerveux:** vertiges, tremblements, convulsions, manque de coordination,...;
- **Troubles digestifs:** salivations importantes, nausées, vomissements, diarrhées,... ;
- **Troubles cardio-vasculaires:** tachycardie,...;
- **Troubles musculaires:** contractions, crampes, paralysies,...

- **Intoxications chroniques :**

- **Perturbation endocrinienne** (diminution de la fécondité, fausses couches, prématurés, malformations,...)
- **Cancers** (leucémies, lymphomes,...)
- **Neurotoxicité** (développement neurologique altéré en cas d'exposition pendant la phase fœtale, diminution des performances intellectuelles, maladie de Parkinson, Alzheimer,...)
- **Perturbation des fonctions immunitaires** (déficiences immunitaires sévères).

✓ **L'impact des pesticides sur la biodiversité (faune et flore) :**

Plusieurs phénomènes peuvent en effet accroître l'impact des pesticides sur la faune et la flore sauvages. Parmi ceux-ci, retenons notamment :

- **La dispersion des produits :** lors du traitement d'une culture par des pesticides, une proportion non négligeable de produit est disséminée dans l'environnement, au-delà des zones traitées ;

- **La non sélectivité** : rares sont les pesticides qui ont un effet sélectif, c'est-à-dire ciblé sur une seule espèce ou un groupe d'espèces, car ils interviennent sur des processus fondamentaux du métabolisme (photosynthèse, croissance, reproduction, etc.) communs aux espèces visées et aux autres espèces (non visées) ;

- **La toxicité de la molécule active et de ses produits de dégradation** : elle est variable d'un groupe d'espèces à un autre (les adjuvants employés dans les formulations de pesticides ne peuvent également pas être considérés comme des composants inertes mais ont souvent une toxicité propre et accroissent celle des matières actives ! « **Les adjuvants sont souvent plus toxiques que les molécules actives** ») ;

- **La rémanence (persistance) de la molécule et sa capacité d'accumulation dans la chaîne alimentaire** : certains pesticides comme les organochlorés (le DDT ou le lindane par exemple) sont peu ou pas dégradés dans le sol et les milieux contaminés (eau, etc.). De ce fait, ces pesticides vont **s'accumuler** dans les plantes, voire dans les graisses animales, et donc **se concentrer** tout au long de la chaîne alimentaire.

Les mesures de prévention des risques professionnels des utilisateurs de pesticides :

Comme pour toute activité susceptible de présenter un risque d'exposition à des agents chimiques dangereux, l'employeur doit procéder à une évaluation des risques encourus pour la sécurité et la santé des travailleurs. Cette évaluation doit être renouvelée périodiquement, notamment à l'occasion de toute modification importante ou avant une activité nouvelle.

L'adoption de bonnes pratiques d'usage des produits pesticides est indispensable :

- Il convient de limiter l'usage des pesticides au strict nécessaire et d'optimiser les doses et nombres de traitement en fonction des critères météo, et du stade de développement de la culture.... Par ailleurs, la suppression ou la substitution des produits ou procédés dangereux par d'autres qui le sont moins est la mesure de prévention prioritaire qui s'impose.
- Les mesures techniques de prévention collective indispensables sont les suivantes :
 - ✓ Aménagement du local technique et de l'aire de préparation et de nettoyage des équipements de travail (ventilation efficace) ;
 - ✓ Bon réglage et entretien des pulvérisateurs ;
 - ✓ Utilisation de brosses pour nettoyer et déboucher les buses obstruées. (*Ne soufflez pas dessus*).
 - ✓ Utilisation d'un bac étanche de récupération pour éviter les débordements lors de la préparation de la bouillie.

- ✓ Toujours bien refermer les bidons et autres conteneurs de produits chimiques et essuyer les liquides ou ramasser les granulés immédiatement après tout déversement.
- ✓ Une hygiène rigoureuse en application est indispensable : se laver les mains après chaque intervention, prendre une douche immédiatement après le traitement, remplacer tout vêtement souillé par des projections (Laver ses vêtements de travail séparément de la lessive familiale).
- ✓ Il est primordial que l'utilisateur connaisse les phases les plus à risque et porte une protection (gants, masque, combinaison) à ces moments clefs (préparation de la bouillie, nettoyage du matériel, incidents lors de la pulvérisation).

➡ **Des gestes essentiels pour protéger l'environnement :**

- Lire l'étiquette du pesticide avant sa préparation, son application et son entreposage et respecter les indications qui y sont inscrites.

- Calculer précisément les volumes à préparer avant les travaux (afin de réduire les pertes).

- Respecter les distances d'éloignement par rapport aux cours d'eau et aux puits.

- Diluer trois fois le surplus de bouillie et réappliquer les eaux de rinçage sur le champ déjà traité. Ne videz jamais la bouillie dans un fossé ou dans la cour de la ferme.

✚ **La formation de l'utilisateur de produits pesticides :**

Ce sont des formations effectuées par des organismes agréés dont les chambres d'agriculture et comprennent quatre modules : **les effets des produits phytosanitaires sur la santé, sur l'environnement, les réglementations en la matière et le matériel dans lequel investir.**

Afin de renforcer la formation à l'utilisation des produits phytosanitaires ou phytopharmaceutiques, tout utilisateur ou distributeur à des fins professionnelles doit posséder un certificat d'aptitude obligatoire.

ENVIROVIGILANCE ET SUBSTANCES CHIMIQUES : **EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE**

Les principaux polluants atmosphériques et leurs effets sur la santé

L'air que nous respirons peut contenir des centaines de polluants, préjudiciables aussi bien pour notre santé que pour notre environnement, sous forme gazeuse ou solide. Les polluants tels que SO₂, HAP, métaux lourds, oxydes d'azote, radon, CO, O₃, amiante, COV et formaldéhydes, sont considérés comme **des indicateurs de la qualité de l'air** et font donc l'objet d'une réglementation.

1. Le dioxyde de soufre SO₂ :

Le SO₂ tout comme les particules, a été fortement impliqué dans les épisodes historiques de pollution atmosphérique qui ont entraîné un nombre élevé de décès.

Le SO₂ provient surtout de l'utilisation des combustibles fossiles qui contiennent du soufre, tels que le fioul, le charbon, le gazole, l'essence; par l'activité des industries et le chauffage et dans une moindre mesure par le trafic automobile.

Le SO₂ est avant tout un gaz irritant notamment au niveau des yeux, de la peau et des poumons. Il faut préciser que pour les sujets sains, à moins d'une très forte exposition (plus de 1000 µg/m³) il n'y a aucun effet immédiat. En revanche, pour les personnes asthmatiques et les enfants, une exposition à partir de 715 µg/m³ suffit à altérer la fonction pulmonaire des asthmatiques avec un risque d'augmentation des bronchites chroniques, des excès de toux, des crises d'asthme et une baisse de la capacité respiratoire. Pour ces personnes, les effets dus au SO₂ sont ressentis dès les 5 premières minutes d'exposition et ils se dissipent une heure après la fin de l'exposition avec un risque très minime de crise retardée. Sur le long terme, on constate que le fait de vivre dans un milieu riche en SO₂ augmente la probabilité de contracter le cancer du poumon.

2. Les oxydes d'azote (NO_x) :

2. 1. Le monoxyde d'azote (NO) :

Le NO est principalement émis lors des phénomènes de combustion à haute pression mais ce dernier s'oxyde assez rapidement en NO₂ sous l'action d'oxydants tels que l'ozone.

Il n'y a aucune connaissance de cas graves d'intoxication lié au NO. Pour de fortes concentrations en NO, il y a transformation de l'hémoglobine en méthémoglobine ce qui peut entraîner une diminution de la capacité de transport de l'oxygène par l'hémoglobine.

Aux concentrations présentes dans l'atmosphère, NO n'a pas d'effets pathogènes mais, vraisemblablement, un effet bénéfique sur la fonction respiratoire ! Voici

plusieurs années que NO est utilisé, en techniques de réanimation en France, avec des concentrations relativement élevées. Inhalé à des concentrations de 30 à 100 mg/m³ d'air, NO provoque une vasodilatation et abaisse la pression artérielle pulmonaire. Il agit efficacement contre le syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) car il favorise l'oxygénation du sang en améliorant les échanges gazeux dans les poumons.

2. 2. Le dioxyde d'azote (NO₂) :

Les effets pathologiques de NO₂ ont été mis en évidence dans des circonstances accidentelles de travail. Exposés à une concentration de 10 mg de NO₂ par m³, des travailleurs ont présenté des troubles respiratoires très marqués mais transitoires ; ces troubles disparaissant après arrêt de l'exposition. Pour une exposition prolongée à des concentrations supérieures à 100 mg de NO₂ par m³, il se produit des irritations pulmonaires et une diminution persistante de la fonction respiratoire.

Les véhicules sont responsables à près de 60% du rejet de NO₂. Il y a également beaucoup de rejets dus aux installations de combustion comme les centrales thermiques ou les chauffages. Le NO₂ est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Dès que sa concentration atteint 200 µg/m³, il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyperréactivité bronchitique chez l'asthmatique et une augmentation de la sensibilité des bronches chez l'enfant. Les effets chroniques sont difficiles à prouver, mais il n'a pas de rôle cancérigène connu. Pour une exposition prolongée, les signes suivants peuvent se manifester : larmoiement, irritation, œil rouge, éternuement, toux, difficultés respiratoires, crises d'asthme, œdème aigu pulmonaire en cas de très forte exposition.

L'installation de pots d'échappement catalytiques sur les voitures a permis, une diminution des émissions des véhicules à essence. Néanmoins, l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de l'âge des véhicules et de l'augmentation importante du trafic automobile.

2.3. Le monoxyde de carbone (CO) :

Le CO, un gaz inodore et incolore, qui est un très dangereux poison pouvant être mortel à fortes doses. Le CO se forme lorsque la combustion de matières organiques (gaz, charbon, fioul ou bois, carburants, ...) est incomplète par suite d'une insuffisance en O₂. La source principale du CO est le trafic automobile. Le mauvais fonctionnement d'un appareil de chauffage domestique peut entraîner une intoxication au CO.

Le CO se fixe sur l'hémoglobine du sang à la place de l'O₂ pour former la carboxyhémoglobine ce qui conduit à un manque d'oxygénation du système nerveux, du cœur et des vaisseaux sanguins. Les premiers symptômes dus à une exposition au CO sont les maux de tête et les vertiges. Ces symptômes augmentent avec la concentration en CO. En cas d'exposition prolongée, des nausées et des vomissements peuvent apparaître, allant parfois jusqu'à la mort ou laisser des séquelles

neuropsychiques irréversibles. Cependant, lors d'expositions brèves, le phénomène est réversible après quelques heures. Précisons qu'à l'inverse de nombreux autres polluants atmosphériques, une intoxication au CO n'affecte pas directement les voies respiratoires et ne provoque pas de bronchites chroniques ou d'autres maladies liées aux poumons.

1.4. L'ozone :

Rappelons que l'ozone n'est pas directement émis par les sources comme peuvent l'être la majorité des polluants atmosphériques. Il se forme surtout à partir d'interactions entre les rayons UV solaires et d'autres polluants comme le NO, le CO, les COV (composés organiques volatils) présents entre autre dans les gaz d'échappement.

L'ozone est un gaz agressif pour les muqueuses oculaires et respiratoires. Pénétrant aisément jusqu'aux voies respiratoires les plus fines, il peut entraîner des irritations du nez, des yeux et de la gorge, des altérations de la fonction pulmonaire, des essoufflements et des toux. Ses effets sur la santé dépendent du niveau et de la fréquence des expositions, mais chez les personnes sensibles (enfants, asthmatiques, insuffisants respiratoires, allergiques), les symptômes (picotements et irritation des yeux, coryza, gêne respiratoire) apparaissent plus nettement à partir de 180 µg d'ozone par m³ d'air. De plus, les effets d'une exposition chronique sur le long terme restent encore mal connus.

Ces effets sont influencés par :

- **La durée :** plus l'exposition d'une personne à des concentrations élevées se prolonge, plus les réactions seront fortes.

- **L'intensité du travail ou de l'exercice physique :** plus les efforts physiques sont intenses, plus la demande en oxygène sera importante, et donc les réactions seront plus fortes.

- **Les concentrations :** plus les valeurs d'ozone sont élevées, plus le nombre de personnes affectées augmente.

1.5. Les Composés Organiques Volatils (COV) :

Les COV sont très nombreux : de l'ordre de 50 à 300 composés organiques volatils ont été identifiés dans l'air dont beaucoup dans l'air intérieur. Les COV rentrent dans la composition des carburants mais aussi dans de nombreux produits courants comme la peinture, l'encre, la colle, les détachants, les cosmétiques, les solvants...

Certains COV (terpène, isoprène...) sont également émis par le milieu naturel (végétation méditerranéenne avec pins). Les COV les plus mesurés sont : Benzène, Toluène... Les autres COV regroupent les aldéhydes, les cétones et les hydrocarbures

halogénés de faible poids moléculaire. Les effets sur la santé sont différents suivant la nature du polluant : certains peuvent générer une gêne olfactive, des irritations ou une baisse de la capacité respiratoire mais d'autres peuvent avoir un effet cancérigène ou mutagène.

1.5.1. Les Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques :

Les Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques sont une famille de composés parmi lesquels ne sont analysés actuellement que le benzène et le toluène.

Le benzène peut être émis par les volcans et les feux de forêts, mais il est surtout présent dans les mélanges élaborés des raffineries de pétrole, dans les gaz d'échappement et dans les émanations des réservoirs d'essence.

Le benzène possède des effets propres à tous les COV : somnolence, maux de tête, irritations de la peau et des muqueuses. Une exposition chronique s'accompagne d'une grande toxicité pour les cellules sanguines et les organes qui les produisent (moelle osseuse...); ainsi, le benzène peut provoquer une chute de l'immunité cellulaire, des atteintes du système nerveux et des leucémies pour des expositions répétées à des concentrations de quelques ppm pendant plusieurs années. Ceci vient du fait que le benzène possède une très faible solubilité dans l'eau et est donc distribué, après inhalation, dans les tissus riches en graisses et dans la moelle osseuse ce qui peut créer des cancers et des mutations sur le long terme.

Le toluène est surtout présent à l'intérieur des bâtiments mais on en trouve également expulsé par les automobiles et les industries. Il en est de même du xylène. Le toluène et le xylène peuvent provoquer des irritations cutanées et provoquer des troubles du système nerveux : insomnie, troubles de mémoire, baisse des performances intellectuelles, troubles de la personnalité.

1.5.2. Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques :

Les HAP constituent une vaste famille de quelques centaines de composés de structure chimique commune, à savoir une formation à partir de 4 à 7 noyaux benzéniques.

Les HAP sont toujours émis sous forme de mélanges ; dont certains sont plus dangereux que d'autres.

Les principales sources d'émission sont la combustion des matières fossiles, que ce soit pour le chauffage, le trafic automobile ou les activités industrielles. Une autre source d'émission est l'extraction et le transport de ces matières fossiles, les centres d'incinération des ordures ménagères ou encore les feux de forêts.

Les HAP font partie des polluants les plus reconnus sur l'origine des cancers comme celui de la vessie, des voies nasales ou du poumon qui peuvent survenir après une inhalation régulière. Il est très difficile d'attribuer ces cancers à tel ou tel HAP,

voire aux HAP en général, car les personnes atteintes sont soumises le plus souvent à un mélange de ces polluants (divers HAP, mais aussi des métaux, surtout en milieu professionnel ...). De plus, les HAP sont très instables dans l'air et peuvent réagir avec d'autres polluants comme l'ozone, le NO₂, le SO₂ pour donner d'autres pollutions plus ou moins dangereuses.

1.5.3. Le formaldéhyde

C'est un polluant d'intérieur, surtout émis par le tabagisme, le chauffage, les peintures et autres solvants...

Le formaldéhyde est très irritant pour la peau, les muqueuses (yeux, nez, gorge) et l'arbre respiratoire. Le seuil de détection olfactif du formaldéhyde équivaut à une concentration de 60 à 1200 µg/m³.

1.6. Les particules en suspension :

Les particules constituent un ensemble complexe de substances organiques ou minérales dont les caractéristiques physico-chimiques et/ou biologiques sont influencées par les sources d'émission ou par leur processus de formation dans l'atmosphère. Les particules en suspension dans l'air sont principalement issues des véhicules automobiles (surtout de type diesel) ainsi que des réactions chimiques entre gaz atmosphériques et l'humidité de l'air. Elles peuvent également être d'origine naturelle (les volcans). On distingue les **PM_{2,5}** (Particulate Matter) dites **particules « fines » de diamètre < 2,5µg** (moteurs diesel et vapeurs industrielles condensées) et les **PM₁₀**, dites « **grosses** » particules **de diamètre <10 µg** (combustions et procédés industriels).

Les risques pour la santé dus à l'inhalation des particules en suspension dans l'air dépendent de la nature des substances contenues dans ces particules, de leur concentration et surtout de leur taille qui conditionne en grande partie leur pénétration dans les voies respiratoires et leur dépôt à différents niveaux : voies aériennes supérieures, arbre trachéo-bronchique, alvéoles pulmonaires. Plus une particule est fine et plus elle va pénétrer profondément dans les voies respiratoires et donc avoir un impact important sur la santé. Les particules de grande taille vont être précipitées sur la muqueuse du pharynx puis dégluties. Quant aux particules de petite taille, elles vont pénétrer en grand nombre dans les alvéoles pulmonaires et vont être lentement éliminées par phagocytose (quelques jours à quelques semaines). Les inflammations produites vont faciliter le passage des polluants véhiculés par les particules dans les courants lymphatique et sanguin.

Les particules « **ultrafines** » (**de diamètre < 2,5µg**) sont suspectées de provoquer également des effets cardio-vasculaires (80% des décès en lien avec la pollution de l'air sont les maladies cardiovasculaires). Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes (métaux, hydrocarbures aromatiques polycycliques, etc...), surtout celles émises par les voitures diesel.

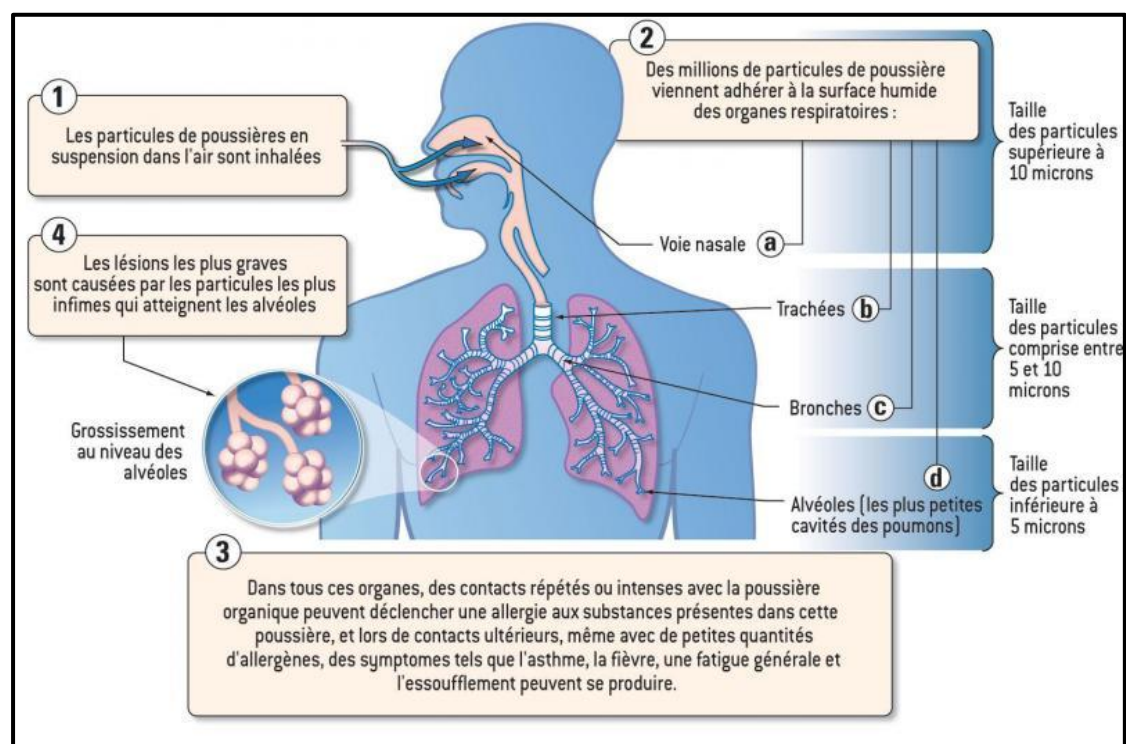


Figure 1 : Effet des particules sur le système respiratoire

On classe les effets des particules en trois catégories :

- Les réactions inflammatoires non spécifiques
- Les effets génotoxiques et cancérogènes
- Les effets immunotoxiques et allergiques

Des études épidémiologiques à court terme ont montré qu'il existe un lien entre l'émission de particules et l'aggravation des signes cliniques chez les personnes asthmatiques. De plus, chez les personnes âgées ayant un état respiratoire dégradé, la fréquence des décès par affections respiratoires ou cardio-vasculaires augmente avec les émissions de particules.

1.8. Les métaux lourds :

Les métaux lourds sont les éléments métalliques de masse volumique élevée (supérieure à 5 g/m^3) présents naturellement mais en quantités très faibles dans les sols, l'eau et l'air. Ils sont particulièrement toxiques. On considère essentiellement 4 métaux : le plomb, le mercure, le cadmium, l'arsenic et le nickel.

Le plomb est émis par les véhicules fonctionnant au carburant plombé. En milieu urbain, il a fortement diminué depuis l'arrivée des essences sans plomb. Il se retrouve également autour de certains sites industriels.

Il en est de même pour le Cadmium, le Nickel et l'Arsenic émis principalement autour des sites d'activités liées à la métallurgie, les fonderies et certaines installations de combustion (incinérateurs, complexes pétroliers,...).

Les métaux lourds peuvent être absorbés directement par le biais de la chaîne alimentaire et aussi par inhalation et entraînent alors des effets chroniques ou aigus.

La toxicité du plomb est très aiguë. Il est connu pour entraver la fabrication de l'hémoglobine et modifier la composition du sang. Il agit également sur le système nerveux central et les reins. Son intoxication chronique constitue le saturnisme. Les enfants sont particulièrement sensibles et peuvent développer des troubles neurologiques tels que la diminution de l'activité motrice, irritabilité, troubles du sommeil, modifications du comportement, stagnation du développement intellectuel. Une plombémie importante peut entraîner des encéphalopathies aiguës.

Le Cadmium pénètre dans l'organisme par les voies digestives ou respiratoires et peut provoquer des troubles hépato-digestifs, sanguins, rénaux et osseux : l'exposition chronique induit des néphrologies (maladies des reins) pouvant évoluer vers une insuffisance rénale. L'effet irritant observé dans certains cas d'exposition par inhalation est responsable de rhinites, pertes d'odorat, broncho-pneumopathies chroniques. Le cadmium est considéré comme un agent cancérigène, notamment pulmonaire.

Le Nickel provoque des inflammations des muqueuses nasales, des organes respiratoires et est connu pour être cancérigène (cancer du poumon et des fausses nasales). Les réactions cutanées allergiques constituent les manifestations les plus répandues de l'exposition au nickel, affectant 2 % des hommes et jusqu'à 11 % des femmes en milieu professionnel. Le nickel est responsable de cancers du poumon en milieu professionnel. Le bureau européen de l'OMS a établi une valeur d'excès de risque unitaire de 1.5×10^{-3} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

L'Arsenic est quant à lui un poison cellulaire ; les principales atteintes d'une exposition chronique sont cutanées. Des effets neurologiques, hématologiques ainsi que des atteintes du système cardio-vasculaire, des organes digestifs et du foie sont également signalés. Les poussières arsenicales entraînent une irritation des voies aériennes supérieures. L'arsenic et ses dérivés inorganiques sont des cancérigènes pulmonaires.

ENVIROVIGILANCE ET SUBSTANCES CHIMIQUES :

SANTE –SECURITE AU TRAVAIL

1. Introduction

Face à une production mondiale de substances chimiques passée d'un million de tonnes en 1930 à environ 400 millions de tonnes aujourd'hui, la prise de conscience progressive du risque toxique est devenue un problème de santé publique. Ainsi, l'emploi massif et la gestion incontrôlée de ces polluants chimiques ont pour conséquence la contamination de l'environnement. Il faut noter que toute activité industrielle génère des substances polluantes, aux quantités et natures très variables, entraînant différentes formes de pollution environnementale. De plus, le manque de connaissances concernant les effets de ces substances dangereuses sur la santé humaine et l'environnement constitue une source d'incertitude et conséquemment de préoccupation. Toutes ces constatations d'exposition en milieu de travail et de pollution environnementale nous conduisent à réfléchir sur la nécessité et l'intérêt de la mise en place d'une politique de vigilance industrielle ou Environnement incitant à trouver des solutions pour renforcer **les notions de prévention**. L'intérêt de cette mise en œuvre repose sur le renforcement des pratiques normalisées pour éviter tous ces événements aux conséquences non négligeables. L'optimisation de cette **démarche d'environnement** nécessite a priori l'implication de tous les acteurs (gouvernements, employeurs, travailleurs...) aux fins d'une diminution de l'exposition des travailleurs aux substances chimiques et de prévention des lésions et maladies professionnelles, et une réduction de la pollution environnementale.

2. Définitions

L'**Environnement** est un **néologisme** construit autour du terme **vigilance** apparu au cours des années 1990 dans la législation dite de sécurité sanitaire. Dans un contexte plus élargi de vigilance industrielle et environnementale, nous nous sommes appuyés sur les bases méthodologiques de **la Pharmacovigilance** et de **la Toxicovigilance** pour définir le concept d'Environnement comme « une approche méthodologique de prévention, de gestion et de mise en œuvre de techniques pour la **surveillance environnementale** et microenvironnementale du lieu de travail ou de vie, en vue de protéger d'une part la santé du travailleur (voire de la population générale) et d'autre part l'écosystème contre les risques liés à l'utilisation et aux rejets de substances dangereuses dans l'environnement ».

En effet, l'approche normalisée de l'environnement couvre deux aspects :

- **La microenvironnement** (ou surveillance du lieu de travail ou de vie)
- **La macroenvironnement** (ou surveillance du macroenvironnement ou de l'environnement au sens général).

La Microenvirovigilance se définit comme « un ensemble de méthodologies variées (programme d'évaluation globale des risques, technologies propres, monitoring/surveillance...) prises au sein de l'entreprise visant à améliorer la santé et la sécurité au travail (SST) ».

La Macroenvirovigilance se définit comme « l'étude de la surveillance et du contrôle des pressions exercées sur l'environnement, résultant de l'activité anthropique liée aux rejets industriels, aux rejets diffus de polluants dus à l'agriculture, aux décharges sauvages... et ses conséquences sur la faune et la flore ».

L'**envirovigilance** vise donc à éliminer le danger à la source, car surveiller le microenvironnement industriel c'est garantir la sécurité au travail et la surveillance environnementale. **Un exemple de ce concept associant santé-sécurité/impact environnemental** est schématisé sur la figure 1. Il met en évidence les différentes considérations visant à optimiser les mesures pratiques de la démarche. Ainsi, inciter les salariés à travailler proprement dans l'entreprise conduit obligatoirement à une réduction de la quantité de polluants émis dans l'environnement. L'envirovigilance œuvre à la création d'un microenvironnement sain et favorable au sein duquel les employés disposent des meilleures conditions de travail et de sécurité, en assurant sans frein à la productivité une exposition aux substances dangereuses aussi basse que possible.

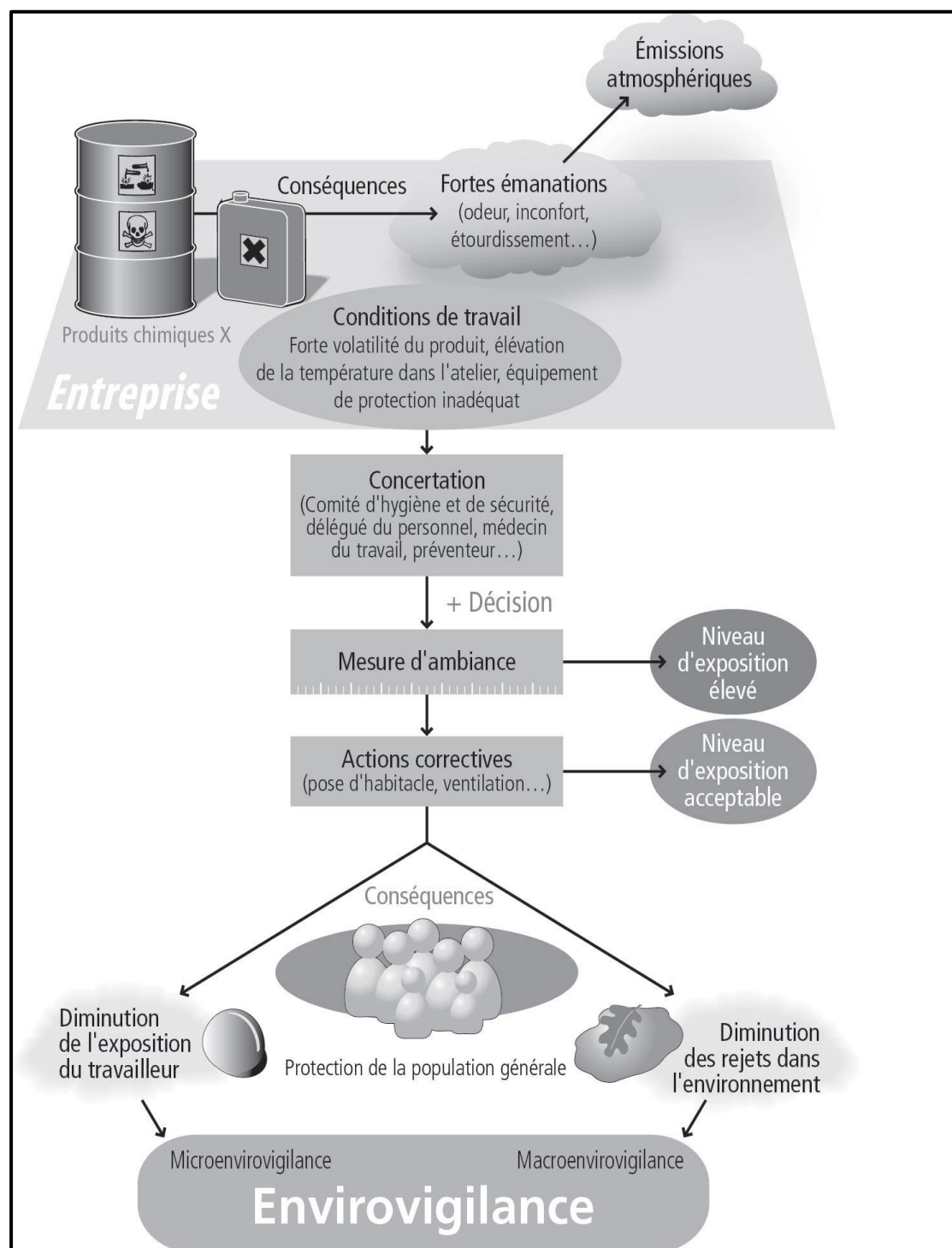


Figure 1 : Exemple d'un schéma général du concept d'Envirovigilance

ENVIROVIGILANCE ET SUBSTANCES CHIMIQUES :

SANTE –SECURITE AU TRAVAIL

1. Introduction

Face à une production mondiale de substances chimiques passée d'un million de tonnes en 1930 à environ 400 millions de tonnes aujourd'hui, la prise de conscience progressive du risque toxique est devenue un problème de santé publique. Ainsi, l'emploi massif et la gestion incontrôlée de ces polluants chimiques ont pour conséquence la contamination de l'environnement. Il faut noter que toute activité industrielle génère des substances polluantes, aux quantités et natures très variables, entraînant différentes formes de pollution environnementale. De plus, le manque de connaissances concernant les effets de ces substances dangereuses sur la santé humaine et l'environnement constitue une source d'incertitude et conséquemment de préoccupation. Toutes ces constatations d'exposition en milieu de travail et de pollution environnementale nous conduisent à réfléchir sur la nécessité et l'intérêt de la mise en place d'une politique de vigilance industrielle ou Envirovigilance incitant à trouver des solutions pour renforcer **les notions de prévention**. L'intérêt de cette mise en œuvre repose sur le renforcement des pratiques normalisées pour éviter tous ces événements aux conséquences non négligeables. L'optimisation de cette **démarche d'envirovigilance** nécessite a priori l'implication de tous les acteurs (gouvernements, employeurs, travailleurs...) aux fins d'une diminution de l'exposition des travailleurs aux substances chimiques et de prévention des lésions et maladies professionnelles, et une réduction de la pollution environnementale.

2. Définitions

L'**Envirovigilance** est un **néologisme** construit autour du terme **vigilance** apparu au cours des années 1990 dans la législation dite de sécurité sanitaire. Dans un contexte plus élargi de vigilance industrielle et environnementale, nous nous sommes appuyés sur les bases méthodologiques de **la Pharmacovigilance** et de **la Toxicovigilance** pour définir le concept d'Envirovigilance comme « une approche méthodologique de prévention, de gestion et de mise en œuvre de techniques pour la **surveillance environnementale** et microenvironnementale du lieu de travail ou de vie, en vue de protéger d'une part la santé du travailleur (voire de la population générale) et d'autre part l'écosystème contre les risques liés à l'utilisation et aux rejets de substances dangereuses dans l'environnement ».

En effet, l'approche normalisée de l'envirovigilance couvre deux aspects :

- **La microenvirovigilance** (ou surveillance du lieu de travail ou de vie)
- **La macroenvirovigilance** (ou surveillance du macroenvironnement ou de l'environnement au sens général).

La Microenvirovigilance se définit comme « un ensemble de méthodologies variées (programme d'évaluation globale des risques, technologies propres, monitoring/surveillance...) prises au sein de l'entreprise visant à améliorer la santé et la sécurité au travail (SST) ».

La Macroenvirovigilance se définit comme « l'étude de la surveillance et du contrôle des pressions exercées sur l'environnement, résultant de l'activité anthropique liée aux rejets industriels, aux rejets diffus de polluants dus à l'agriculture, aux décharges sauvages... et ses conséquences sur la faune et la flore ».

L'**envirovigilance** vise donc à éliminer le danger à la source, car surveiller le microenvironnement industriel c'est garantir la sécurité au travail et la surveillance environnementale. **Un exemple de ce concept associant santé-sécurité/impact environnemental** est schématisé sur la **figure 1**. Il met en évidence les différentes considérations visant à optimiser les mesures pratiques de la démarche. Ainsi, inciter les salariés à travailler proprement dans l'entreprise conduit obligatoirement à une réduction de la quantité de polluants émis dans l'environnement. L'envirovigilance œuvre à la création d'un microenvironnement sain et favorable au sein duquel les employés disposent des meilleures conditions de travail et de sécurité, en assurant sans frein à la productivité une exposition aux substances dangereuses aussi basse que possible.

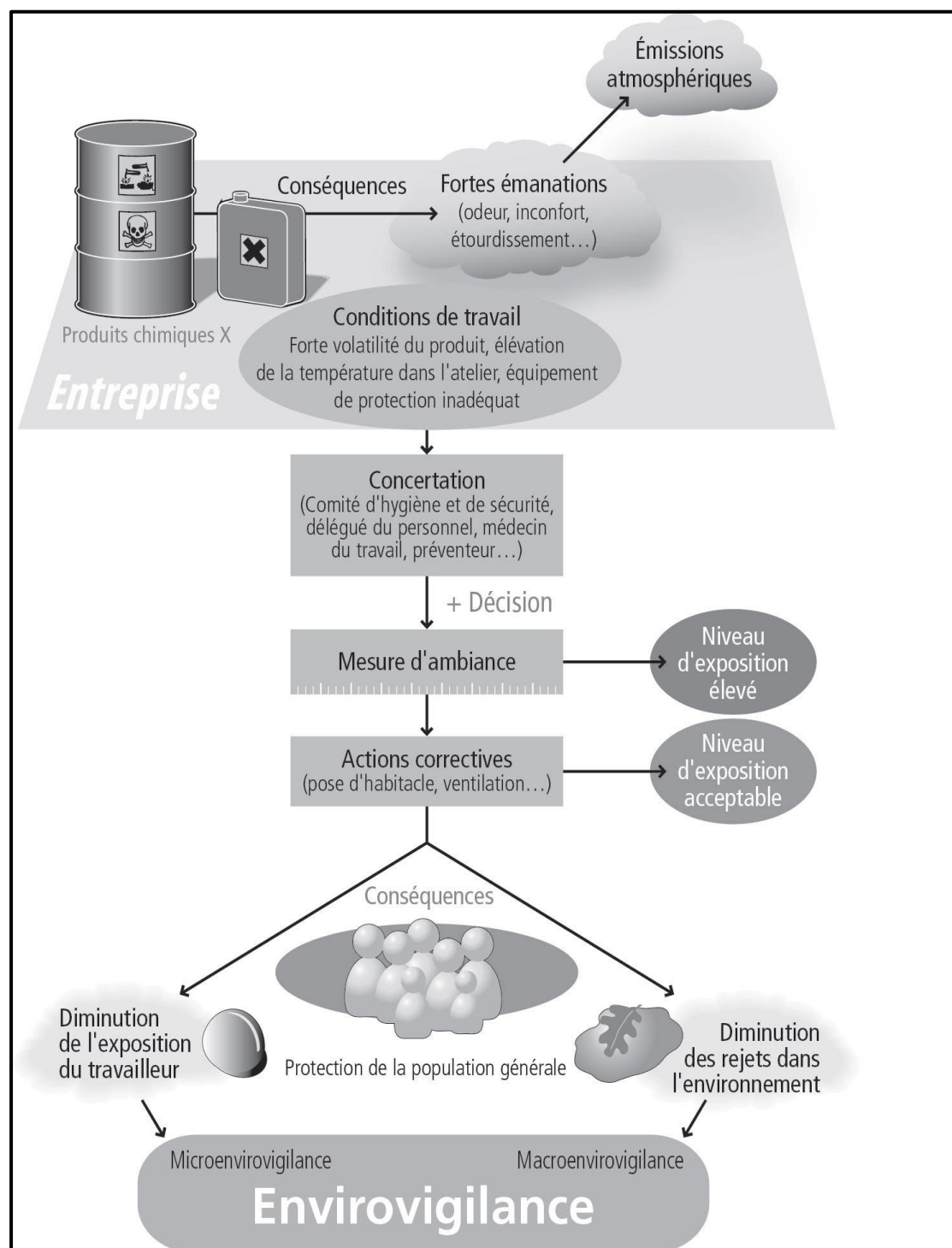


Figure 1 : Exemple d'un schéma général du concept d'Envirovigilance

INTOXICATIONS ET TOXICOVIGILANCE

I. LES INTOXICATIONS : DIAGNOSTIC ET THERAPEUTIQUE

1. Définition :

L'**intoxication** (*in=dans, toxicum=poison*), est l'ensemble des manifestations pathologiques consécutives à l'exposition à un toxique. Elle est définie selon l'OMS par « toute lésion cellulaire, tissulaire, trouble fonctionnel ou décès causé par l'inhalation, l'ingestion, l'injection ou l'absorption cutanée d'une substance toxique ».

2. Formes d'intoxication :

On distingue généralement trois types d'intoxications selon la fréquence et la durée d'exposition :

2.1. L'intoxication aiguë :

L'intoxication aiguë est définie comme celle qui résulte d'une exposition unique, massive et de courte durée (ne dépassant pas 24 heures), à une substance toxique (produits chimiques, médicaments, drogues,...) dont les dommages biologiques peuvent être plus ou moins graves voire mortels.

2.2. L'intoxication subaiguë :

Est une forme d'intoxication due à l'absorption répétée de doses moyennement importantes de toxique, réparties sur une période allant de quelques jours à quelques semaines (toxicité à plus ou moins long terme).

2.3. L'intoxication chronique :

Elle est consécutive à l'exposition répétée et prolongée à de faibles doses de substances chimiques dont les effets néfastes (généralement irréversibles) ne se feront sentir que quelques mois, à quelques années voire des dizaines d'années plus tard.

3. Principaux types d'intoxication :

3.1. Intoxication volontaire : Elle survient dans un but d'autolyse ou criminel (tentative de suicide, avortement provoqué...). Les toxiques les plus utilisés peuvent être des médicaments (les psychotropes sont les plus fréquents), des produits domestiques (les caustiques tels que l'eau de javel) ou du monoxyde de carbone (CO).

3.2. Intoxication accidentelle ou involontaire : induite par erreur (la méconnaissance de la nature du produit, les troubles mentaux, la négligence ou le désordre des parents, le transvasement des médicaments dans des récipients à usage domestique). Les exemples les plus fréquents comprennent les intoxications par les plantes, les champignons, les intoxications médicamenteuses, et les intoxications par les produits d'entretien.

3.3. Intoxication alimentaire : les aliments contaminés sont une cause très fréquente d'intoxication. Elle peut être induite par le produit lui-même, ou bien après que ce dernier soit rendu toxique sous certaines conditions.

3.4. Intoxication professionnelle : les toxiques les plus souvent en cause sont : les métaux tels que le plomb, le mercure, et les solvants tels que le chloroforme.

3.5. Intoxication environnementale : due à la pollution atmosphérique et hydrique.

4. Mécanisme des intoxications :

L'action du poison sur l'organisme se fait selon deux mécanismes :

- **Endogène :** c'est la toxicose par les substances produites dans l'organisme soit par germes vivants, soit par l'organisme lui-même (déchet de nutrition, on parle dans ce cas d'auto-intoxication).

- **Exogène :** c'est la toxicose par des substances produites en dehors de l'organisme, tels que : les plantes, les médicaments, les venins etc. Les toxiques interviennent au niveau des sites cellulaires et agissent sur des cibles moléculaires dont la nature chimique est variable : protéines de structures (membranes), les enzymes, les transporteurs (hémoglobines), les coenzymes, les lipides, les acides nucléiques etc.

5. Conduite à tenir devant une intoxication :

5.1. Diagnostic :

En général, le diagnostic est établi à partir d'un examen clinique. L'examen clinique précise la symptomatologie de l'intoxication, recherche les signes de gravité et permet de poser les indications thérapeutiques dans l'immédiat.

L'interrogatoire est le temps le plus capital du diagnostic. Il s'adresse à l'intoxiqué lui-même, s'il est en mesure de répondre aux questions ou à son entourage dans le cas contraire (enfant, malade mental, malade dans le coma etc.). L'interrogatoire détermine la nature du produit, la quantité supposée ingérée, l'heure exacte de la prise, les circonstances et les causes précises de l'intoxication.

L'examen physique en urgence permet une évaluation rapide des fonctions vitales (cardiovasculaire, respiratoire, neurologique). Il recherche les signes d'orientation étiologique.

La symptomatologie de l'intoxication dépend du produit en cause, de la quantité ingérée, de la voie de pénétration, du délai écoulé avant le traitement. Elle peut être initialement digestive (c'est la voie de pénétration la plus fréquente) puis neurologique par fixation du toxique sur le système nerveux et tardivement viscérale ou hématologique selon l'affinité du produit pour tel ou tel organe.

5.2. Traitement général des intoxications :

Le traitement des intoxications comprend trois stades :

- Le traitement symptomatique
- Le traitement épurateur et évacuateur
- L'administration d'antidotes

5.2.1. Le traitement symptomatique :

Le traitement de la plupart des intoxications est purement symptomatique. Il a pour but de corriger immédiatement une défaillance vitale, de rétablir ou de conserver l'homéostasie du milieu intérieur (équilibre électrolytique et acidobasique). Un traitement symptomatique est souvent suffisant pour assurer une évolution favorable de nombreuses intoxications.

Exemples :

- un état de mal convulsif,
- une insuffisance respiratoire,
- un arrêt cardiaque.

5.2.2. Le traitement évacuateur et épurateur :

 **Traitement évacuateur :**

Le traitement évacuateur a pour but de diminuer l'absorption des toxiques. L'évacuation dépend de la voie d'exposition :

➡ **Décontamination cutanée et oculaire :**

En cas de projection cutanée, un rinçage immédiat et prolongé à l'eau tiède courante (30 minutes à 2 heures) est indiqué.

En cas de projection oculaire, un rinçage à l'eau ou au sérum physiologique est toujours indiqué. Il peut être précédé de l'instillation d'une goutte d'anesthésique local.

➡ **Décontamination digestive (évacuation digestive) :**

La décontamination digestive a pour objectif d'évacuer les toxiques présents dans la lumière digestive. Les méthodes pouvant être utilisées sont :

- ✓ **Les vomissements provoqués** (par l'attouchement pharyngé ou par l'administration de médicaments à propriétés vomitives : sirop d'Ipéca, apomorphine,...).
- ✓ **Le lavage gastrique** peut se faire avec du sérum physiologique simple, ou un mélange à part égal de sérum physiologique et d'eau tiède. En fin de lavage du **charbon activé** est administré (30 à 50 g chez l'adulte ; 1 g/kg de poids chez l'enfant). Le charbon activé possède une propriété d'**absorption** assez importante vis-à-vis des toxiques administrés par voie orale.
- ✓ **La purgation** permet une évacuation du toxique au niveau intestinal (sulfate de sodium à la dose de 30 g dans 250 ml d'eau chez l'adulte).

✚ **Traitement épurateur :**

Il consiste à augmenter l'élimination du toxique et à diminuer la gravité de l'intoxication. On distingue :

- ✓ **L'épuration rénale :** elle est rarement nécessaire dans les intoxications médicamenteuses aiguës car la plupart des toxiques sont métabolisés et éliminés par le foie. Elle est faite par diurèse.

La diurèse forcée consiste à entretenir un débit urinaire élevé. Le but recherché est une dilution dans la lumière tubulaire d'une substance donnée, et une augmentation de son excrétion urinaire.

- ✓ **L'épuration extrarénale** : elle est réalisée en cas d'intoxication massive par toxiques dialysables ou chez les intoxiqués à fonction rénale et/ou cardiaque perturbée interdisant toute épuration rénale. Elle se fait soit par hémodialyse.

5.2.3. Le traitement antidotique :

L'antidote est un médicament capable de modifier la cinétique ou de diminuer les effets du toxique au niveau des cibles spécifiques. Les antidotes peuvent agir de quatre manières différentes, et ce en :

- ✚ Formant des complexes inertes avec le toxique,
- ✚ Neutralisant le toxique avant son action,
- ✚ Déplaçant le toxique de sa cible,
- ✚ Corrigeant les effets du toxique.

Les principaux antidotes utilisés sont : les solutés glucosés pour les hypoglycémiantes, l'oxygène pour le monoxyde de carbone, N-acétylcystéine (Fluimucil) pour le paracétamol et du flumazénil pour les benzodiazépines.

6. Mesures préventives :

Elles dépendent du type et des circonstances de l'intoxication :

- ✚ **Les intoxications volontaires** nécessitent une prise en charge psychiatrique afin de cibler efficacement les causes principales du geste suicidaire.
- ✚ En cas d'**intoxication domestique** par le monoxyde de carbone, une enquête technique doit être menée au domicile afin de mettre en œuvre des mesures de contrôle et d'éviter toute récurrence.
- ✚ **Une intoxication professionnelle** doit faire l'objet d'un signalement d'accident de travail et d'une enquête du médecin du travail.
- ✚ Identifier les motifs et les circonstances des **intoxications accidentelles** de l'enfant afin de mettre en place des actions préventives efficaces vis-à-vis des parents.
- ✚ Il est primordial de déclarer tout cas d'intoxication auprès des **Centres Antipoison et de Toxicovigilance** afin qu'ils puissent justifier vis-à-vis des

fabricants, des industriels et des autorités sanitaires les mesures préventives nécessaires pour limiter la fréquence et la gravité de ces intoxications.

II. LA TOXICOVIGILANCE

1. Définition :

« La **Toxicovigilance** a pour objectif la surveillance des **effets toxiques** pour l'Homme, aigus ou chroniques, de l'exposition à un produit, une substance (naturelle ou de synthèse), un mélange de produits ou une pollution, aux fins de mener des actions d'alerte, de prévention, de formation et d'informations ». Son but ultime est donc de réduire l'incidence des empoisonnements en identifiant de nouveaux risques toxicologiques.

2. Fonctionnement :

La Toxicovigilance repose sur :

- La déclaration par les professionnels de santé, les centres antipoison et les centres de toxicovigilance des établissements de santé, de toute information relative aux cas d'intoxications aiguës ou chroniques et aux effets toxiques potentiels ou avérés résultant de produits ou de substances naturels ou de synthèse ou de situations de pollution ;
- L'évaluation, l'enregistrement et l'exploitation de ces informations scientifiques et statistiques ;
- La réalisation d'études et de travaux de surveillance épidémiologique dans le domaine de la toxicité pour l'homme d'un produit, d'une substance ou d'une pollution.

3. Organisation du système de Toxicovigilance :

L'organisation de la toxicovigilance est principalement fondée **sur le réseau national des Centres Antipoison et de Toxicovigilance.**

Les centres antipoison et de Toxicovigilance (CAPTV) sont des structures hospitalières qui participent activement à la toxicovigilance, en tenant à jour les bases de données des produits toxiques naturels et synthétiques. Ils ont pour missions :

- ✚ La réponse téléphonique 24h/24h et 7/7j, notamment en cas d'urgence, à toute demande d'évaluation des risques et à toute demande d'aide, d'avis ou de conseil concernant le diagnostic, la prise en charge et le traitement des intoxications humaines. Tous les appels sont enregistrés dans une base de données et sont ainsi rendus disponibles pour une exploitation en matière de **toxicovigilance** ;
- ✚ Le suivi de l'évolution et la collecte des informations utiles sur les intoxications pour lesquelles ils ont été sollicités lors des appels téléphoniques ;
- ✚ La recherche, l'alerte et l'identification des nouveaux dangers toxicologiques ;
- ✚ La sensibilisation, l'information et l'éducation sanitaire de la population en matière de prévention des risques toxiques.

Toutes les données provenant des appels téléphoniques effectués par les professionnels de santé et le public, auprès du CAPTV sont regroupées dans un **Système d'Information des Centres Antipoisons et de Toxicovigilances (SICAP)**. Ce système d'information comprend une **base nationale des cas d'intoxication (BNCI)**, dans laquelle sont recueillies les données concernant les caractéristiques de la personne, les agents en cause et la durée d'exposition, les circonstances de l'intoxication et les signes cliniques. La **BNCI** est liée à une **base nationale des produits et compositions (BNPC)** tenue à jour non seulement par les CAPTV qui se renseignent sur les compositions des produits à l'origine des intoxications qui leurs sont signalées, mais aussi par les fournisseurs qui transmettent aux CAPTV les informations relatives aux produits qu'ils commercialisent. Ces deux bases constituent un **outil essentiel de la toxicovigilance**.

Le champ d'action des CAPTV couvre une vaste gamme de produits toxiques présents en milieu domestique, professionnel et environnemental : les médicaments, les produits d'entretien et de nettoyage, les produits chimiques à usage industriel (peinture, colle, essence, solvants...), les produits phytosanitaires, les cosmétiques, les aliments, ainsi que les toxines naturelles de l'environnement (champignons, plantes, insectes, serpents, méduses...).

TOXICOVIGILANCE

INTOXICATIONS PAR LES PRODUITS DOMESTIQUES

1. Généralités :

Les intoxications par les produits ménagers sont généralement accidentelles, chez les jeunes enfants aux parents mal informés. Elles se caractérisent essentiellement par leur bénignité et la difficulté d'appréciation de la toxicité en raison de la complexité des formules tenues secrètes.

Heureusement, ces intoxications, pour fréquentes qu'elles soient, sont rarement graves. Les produits, les plus courants, les plus facilement manipulés par les enfants, provoquent des intoxications rarement importantes. Certains produits domestiques sont, à l'inverse, particulièrement toxiques :

Les antirouilles ;

L'eau de javel en concentré ;

Les décapants de fours, les détartrants de cuvettes, les déboucheurs de tuyaux ;

Les assouplisseurs de chaussures ;

Les adoucisseurs ou certains agents de blanchiment de linge à cause de l'atteinte rénale induite ;

Certains détachants à cause de leur toxicité nerveuse ou cardiaque.

Le lavage gastrique est contre indiqué dans de nombreux cas d'intoxication par produits ménagers, pour éviter que des produits caustiques n'érodent plus facilement les muqueuses, pour empêcher le passage dans les poumons, lors d'une fausse route fréquente, chez un enfant se débattant, soit d'un produit moussant l'asphyxiant, soit d'un produit pétrolier mal résorbable et favorisant une pneumopathie.

La dernière particularité, de ces intoxications, tient à la diversité et l'abondance des produits commerciaux livrés sur le marché, à la complexité de leurs formules et au caractère habituellement confidentiel de celle-ci. Ainsi, de nombreux produits (produits à vitres ou à métaux...) ont des compositions variables surtout en tenant compte des colorants et des parfums.

2. Les produits impliqués :

2.1. Les produits de lessive :

2.2.1. Les détergents ou produits à vaisselles, à lessive sont parmi les produits les plus employés par les ménagères, leur toxicité dépend de leur nature cationique (entraînant des troubles digestifs simples, un coma convulsif, une apnée grave (**exemple des shampoings et désinfectants médicaux**)). Le risque essentiel n'est pas tellement celui de la toxicité digestive directe, justifiant un pansement gastrique etc, mais plutôt, celui d'un **traitement intempestif**, car tout lavage d'estomac risque de

faire mousser le produit et de favoriser une fausse route bronchique avec apnée, asphyxie ou pneumopathie.

2.2.2. L'eau de javel (Hypochlorite de sodium) est une solution oxydante fréquemment utilisé comme désinfectant et détachant (pour le blanchiment du linge). C'est le produit le plus responsable d'intoxications accidentelles à domicile.

La toxicité est différente suivant la concentration : L'eau de javel concentrée est un caustique majeur. En cas de suicide, l'ingestion de l'eau de javel peut entraîner des perforations, des hémorragies et des sténoses digestives. Il ne faut pas essayer de neutraliser ni d'évacuer l'estomac. L'intoxiqué doit être hospitalisé d'urgence dans un hôpital pouvant faire une fibroscopie afin d'évaluer la gravité des lésions. L'alimentation parentérale et la surveillance médico chirurgicale permettent ensuite d'attendre le stade de la réparation chirurgicale des lésions sténosantes.

La projection oculaire d'eau de javel concentrée doit être traitée par lavage immédiat et prolongé, au moins 15 min, avant consultation spécialisée ophtalmologique.

L'eau de javel diluée est moins dangereuse. En cas d'ingestion, il est possible de neutraliser l'hypochlorite par administration de 50 ml d'hyposulfite de sodium à 1%, puis de prescrire des pansements digestifs.

Le danger fréquent de l'eau de javel est lié à son utilisation intempestive avec un détartrant acide ou ammoniacé ; des vapeurs de chlore suffocantes se dégagent, responsables de toux, voire œdème aigu du poumon.

2.2. Produits de nettoyage pour fours, cuvettes...

2.2.1. Caustiques :

- **Décapants** : les décapants pour fours et les déboucheurs de lavabos, de composition analogue, ne font courir qu'un risque local, digestif, cutané ou oculaire. Ces risques sont d'autant plus importants, qu'il s'agit de bases fortes provoquant des brûlures profondes et évolutives en s'infiltrant dans les tissus. En cas de projection cutanée ou oculaire, il faut rincer rapidement à l'eau pure et ne pas essayer de neutraliser par un acide. Le traitement des intoxications dues à tous ces caustiques est identique à celui employé pour l'eau de javel.

2.3. Produits d'entretien et divers :

2.3.1. Désodorisants : composés de parfums dissous dans l'eau, de l'alcool; ils sont souvent désinfectants. Ils peuvent également contenir du formol et du chlorure de méthylène responsables de la toxicité du produit. Quant aux blocs de désodorisants pour w-c., il s'agit de paradichlorobenzène.

2.3.2. Combustibles ménagers : ce sont surtout l'essence et le mazout, faisant craindre la présence d'impuretés, le benzène en particulier, et provoquent des malaises et des céphalées, par disparition de l'oxygène ambiant.

2.3.3. Jouets : ils sont loin d'être anodins, un exemple est celui des pétards (ingérés), avec possibilité d'hémolyse et d'anurie.

2.3.4. Rodenticides et herbicides :

- **Rodenticides :** Cette classe de produits comprend des spécialités diverses appartenant à plusieurs familles de produits. Ils sont d'usage courant et peuvent être facilement retrouvés dans l'environnement domestique, pouvant ainsi aboutir volontiers à une ingestion par un jeune enfant. L'intoxication chez le jeune enfant étant systématiquement accidentelle les quantités ingérées seront minimales contrairement à une ingestion le plus souvent volontaire chez l'adulte et l'adolescent où les quantités absorbées pourront être importantes. Les spécialités à activité anticoagulante de type coumarinique sont les plus utilisées. Ils contiennent des antivitamines K généralement à faible concentration. Ils vont donc bloquer le cycle de la vitamine K, réduisant ainsi la synthèse des facteurs de coagulation vitamine K dépendants au niveau hépatique.
- **Herbicides :** L'herbicide chimique le plus utilisé chez les particuliers étant le glyphosate (famille des aminophosphonates) avec comme principal représentant le produit herbicide Roundup® de la firme Monsanto. Il est à noter que tous les herbicides sans exception sont cependant responsables de graves intoxications. Concernant les symptômes d'une exposition au glyphosate, on retrouvera en cas de projection cutanée et/ou oculaire une action irritante simple du produit. Dans le cas d'une ingestion les symptômes seront différents en fonction de la quantité ingérée. Si la quantité ingérée est faible, on pourra éventuellement observer des douleurs abdominales, des vomissements et des douleurs pharyngées. Dans le cas d'une ingestion importante, en plus des symptômes cités précédemment, on pourra éventuellement retrouver des diarrhées. Au niveau respiratoire, les symptômes pourront aller jusqu'à une pneumopathie d'inhalation. D'autres affections pourront être retrouvées comme une insuffisance rénale aiguë dans les 24 à 48 heures, ou plus rare une cytolysé hépatique ou des troubles de la conscience.

LA PHARMACOVIGILANCE

1. Introduction

La tragédie de la Thalidomide®...

Synthétisée en **1954** et distribuée dans le monde entier, **la thalidomide** a connu un très grand succès commercial en raison de ses propriétés sédatives et antiémétiques, notamment chez les femmes enceintes, jusqu'à ce que ce médicament soit soupçonné d'occasionner de graves malformations congénitales. Un nombre anormalement élevé de nouveau-nés porteurs d'**agénésie** (malformation des membres supérieurs ou inférieurs) a été rapporté (Figure 1). Ces anomalies qui peuvent apparaître indépendamment de tout contexte médicamenteux ne pouvaient être diagnostiquées qu'à la naissance.

Ce n'est qu'en **1961**, que **l'effet tératogène majeur** de la thalidomide fut mis en évidence devant la survenue **d'environ 12.000 à 20.000 cas d'anomalies congénitales** recensés dans le monde, ce qui a eu pour conséquence son retrait du marché mondial des médicaments. Ce drame a suscité l'intérêt d'intensifier les essais précliniques de tératogénicité (essentiellement animales) et de renforcer ainsi la sécurité des médicaments chez les femmes enceintes. Mais la simple surveillance des médecins à elle seule ne paraissait pas suffisante pour l'évaluation de la dangerosité des substances pharmacologiques, ceci a conduit à la nécessité de mettre au point un **outil efficace de surveillance sanitaire**, permettant d'analyser et d'identifier en permanence l'éventualité de survenue d'effets indésirables non répertoriés ou inattendus associés à la prise des médicaments. C'est ainsi que **l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a imaginé la mise en place et le développement d'un système de pharmacovigilance.**

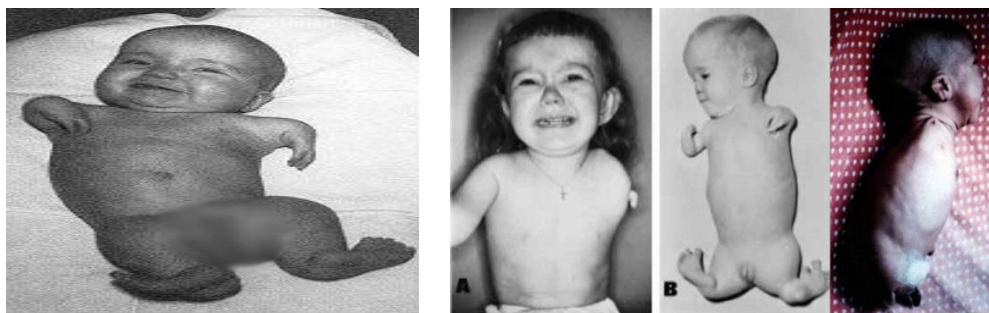


Figure1 : Cas de « bébés Thalidomide »

Après leur commercialisation, les médicaments restent sous surveillance continue et rigoureuse à long terme (durant des années), dite **post-AMM** (post- Autorisation de Mise sur le Marché), dans le but de détecter et d'identifier tout effet indésirable grave et/ou inattendu pouvant apparaître après son administration. On parle de **Pharmacovigilance**.

Cette phase de surveillance permet de :

1. Recenser les éventuels effets indésirables et identifier les interactions médicamenteuses aux conséquences fâcheuses établissant ainsi les critères d'innocuité.
2. Réévaluer le **rapport bénéfice attendu / risque encouru** dans les conditions réelles d'utilisation : évaluation des effets bénéfiques thérapeutiques en comparaison aux risques et effets indésirables pouvant survenir.

2. Définition de la Pharmacovigilance

La Pharmacovigilance a pour objet la surveillance, la prévention et l'évaluation du risque d'**effet indésirable** résultant de l'utilisation des médicaments et produits à usage humain. Elle repose sur :

- Le signalement des effets indésirables par les professionnels de santé, les patients et les industriels.
- Le recueil de toute information concernant le risque d'effets indésirables, avec l'appui des **Centres Régionaux de Pharmacovigilance (CRPV)** ;
- L'enregistrement et l'évaluation de ces informations ;
- La réalisation d'enquêtes ou d'études pour analyser les risques ;
- La mise en place des **mesures correctives et préventives adéquates** (modification de la notice du médicament, restriction d'emploi ou encore retrait temporaire voire définitif de son autorisation de mise sur le marché) ;
- La communication et la diffusion de toute information relative à la sécurité d'emploi des médicaments aux professionnels de santé et au public ;

La Pharmacovigilance s'exerce sur tous les médicaments " classiques " (anciens ou nouveaux, princeps « de référence » ou génériques), mais aussi ce qui rentre désormais dans la définition du médicament : produits stables dérivés du sang (albumine, les facteurs de la coagulation,...), les produits contraceptifs, les vaccins, certains produits diététiques, les insecticides et acaricides destinés à être appliqués sur l'homme,....

Le fonctionnement de **la pharmacovigilance** est basé essentiellement sur la notification spontanée des **effets indésirables médicamenteux**.

Qu'est-ce qu'un effet indésirable médicamenteux?

- Il s'agit d'une réaction **nocive** et **non voulue**, se produisant aux posologies normalement utilisées chez l'homme pour la prophylaxie, le diagnostic ou le traitement d'une maladie.
- C'est également toute réaction indésirable résultant : d'un mésusage, un usage abusif, une pharmacodépendance, une erreur ou une interaction médicamenteuse, une inefficacité thérapeutique, un défaut de qualité.
- **Les Effets Indésirables Médicamenteux (EIM)** sont classiquement divisés, selon l'OMS, en deux types :

- **Un Effet Indésirable de type A ou Attendu (Prévisible)**, communément appelé « **effet secondaire** » est lié à une des propriétés pharmacologiques connues du médicament. Il s'agit alors d'un effet assez fréquent, habituellement connu lors de la mise sur le marché et le plus souvent non grave.

Exemple : Saignements gastro-intestinaux sous **AINS**.

L'**effet indésirable attendu** est un effet indésirable mentionné dans le **Résumé des Caractéristiques du Produit (RCP)**.

- **Un Effet Indésirable de type B ou Inattendu (Imprévisible)** est un effet qui n'a aucun lien avec les caractéristiques pharmacologiques connues du médicament. Il s'agit d'un effet de fréquence rare, qui survient après l'autorisation de mise sur le marché, c'est d'ailleurs l'une des principales causes de retrait des médicaments.

Exemple : Atteinte hépatique sous traitement de **dronédarone** « médicaments antiarythmique »).

L'**effet indésirable inattendu** est un effet dont la nature, la fréquence ou la gravité ne sont pas décrites dans le **Résumé des Caractéristiques du Produit ou RCP**).

La fréquence et le degré de gravité des effets indésirables s'accroissent lors des associations médicamenteuses.

3. Organisation de la Pharmacovigilance :

La Pharmacovigilance s'organise autour d'un système national. Il comprend :

Un échelon national

- **ANSM « Agence Nationale de Sécurité du Médicament »** : chargée d'organiser la pharmacovigilance au niveau national. Cette agence a pour mission de synthétiser les informations recueillies par les centres régionaux.

Un échelon régional

- **Les centres régionaux de pharmacovigilance (CRPV)**, qui sont notamment chargés de :
 - Recueillir et évaluer les déclarations relatives aux effets indésirables médicamenteux adressées par les professionnels de santé et les transmettre aux agences nationales de sécurité des médicaments (ANSM).
 - Assurer une mission d'information en matière de pharmacovigilance, notamment en renseignant les professionnels de santé et en participant à leur formation sur les risques des médicaments et leur bon usage.

Autres acteurs

- **Les professionnels de santé** (médecins, pharmaciens, chirurgiens-dentistes, infirmiers,...).
- **Les patients et/ou les associations de patients**
- **Les entreprises pharmaceutiques**

➤ **Procédure de déclaration d'un effet indésirable**

➤ **Que déclarer ?**

- **Tout effet indésirable grave** (létal, ou susceptible de mettre la vie en danger, ou entraînant une invalidité ou une incapacité importante, ou provoquant une hospitalisation ou se manifestant par une anomalie ou une malformation congénitale).
- **Tout effet inattendu** (dont la nature, la sévérité ou l'évolution ne correspondent pas aux informations mentionnées dans le RCP).

➤ **Qui doit déclarer ?**

Les professionnels de santé

- En priorité les prescripteurs : médecins, chirurgiens-dentistes.
- Tout autre professionnel de santé (pharmacien, infirmier, kinésithérapeute...) ayant observé un effet indésirable susceptible d'être dû à un médicament ou un produit peut également en faire le signalement immédiat auprès du Centre Régional de Pharmacovigilance dont il dépend.
- Les patients doivent s'adresser au médecin prescripteur ou alors au pharmacien qui a délivré les médicaments ou produits en cas de survenue d'effet indésirable.

➤ **A qui déclarer ?**

Au Centre Régional de Pharmacovigilance

➤ **Quand déclarer ?**

Immédiatement

➤ **Comment déclarer ?**

A l'aide de la fiche de pharmacovigilance par courrier postal ou électronique.

Une déclaration doit comporter les informations suivantes :

- Une source identifiable (le notificateur)

- Un patient identifiable (sexe, âge, poids, taille, département de résidence, antécédents, profession, etc.)
- Le nom du produit suspecté et le numéro de lot (posologie, voie d'administration, date de début et de fin de traitement etc...).
- La nature de l'effet indésirable (description, date d'apparition, évolution etc...).

4. La Pharmacovigilance en Algérie

➤ **Présentation du C.N.P.M :**

Le **Centre National de Pharmacovigilance et de Matériovigilance (CNPM)** est un organisme algérien chargé de la surveillance des effets indésirables des médicaments et des dispositifs médicaux afin d'améliorer la qualité des actes thérapeutiques et diagnostiques.

➤ **Missions :**

Le Centre National de Pharmacovigilance et de Matériovigilance a pour missions :

- D'organiser un système de détection, d'évaluation et de gestion des risques en matière de médicaments mis sur le marché, et de diffuser des informations sur les incidents et les risques d'incidents résultant de l'utilisation de dispositifs médicaux.
- De promouvoir l'usage rationnel des médicaments et prévenir les erreurs médicamenteuses.

➤ **Déclaration d'un effet indésirable au CNPM**

Le CNPM est doté de moyens pour recueillir les déclarations volontaires d'effets indésirables. La déclaration peut être faite sur :

- Fiche de déclaration de pharmacovigilance (Fiche jaune).
- Fiche de déclaration de matériovigilance (Fiche bleue).
- Autres fiches de déclaration (de vaccinovigilance, réactovigilance, phytovigilance, cosmétovigilance), selon le problème ou l'effet indésirable.

- Site web: www.cnpm.org.dz.
- Page Facebook : CNPM Centre National de Pharmacovigilance et de Matériovigilance.
- ➡ Tout effet indésirable qui survient suite à la prise d'un médicament, à l'administration d'un vaccin ou d'un complément alimentaire, à l'utilisation d'un dispositif médical, d'un réactif, d'un produit de phytothérapie ou d'un produit cosmétique doit être immédiatement déclaré au CNPM.
- **Identification, évaluation et déclenchement de l'alerte :**
 - **Réalisation de pré-enquêtes/enquêtes :**
 - Elaborer une enquête dans les différentes régions du pays ;
 - Déterminer l'**imputabilité globale** du médicament quant à l'effet ;
 - Organiser des réunions avec le comité d'experts : dans le cas où l'effet indésirable est grave.
 - **Prise de décision et rapport au MSPRH** (Ministère de la Santé de la Population et de la Réforme Hospitalière) : il peut s'agir de :
 - Recommandations d'utilisation ;
 - Suivi du médicament (pharmacovigilance intensive) ;
 - Retrait du lot ou encore retrait de tout le produit du marché.
- **Quelques cas de notifications reçus au CNPM :**

Médicament/Produit	Effet indésirable	Décision prise par le CNPM
Sels de réhydratation orale (SRO) « CELIA »	Aggravation de la diarrhée chez des enfants et des nourrissons avec admission en réanimation.	Le produit ne répond pas aux normes de l'OMS.
Cholécalciférol (Vitamine D3)	Problème de viscosité du médicament et de fausses routes présentées chez les	Recommandations d'utilisation : - Administrer la solution au

	nourrissons.	nourrisson éveillé installé en position semi-assise (afin de limiter le risque de malaise et de fausse route). - Toujours diluer la dose à administrer dans du lait ou de l'eau et lui administrer dans une tétine. - Ne pas allonger le nourrisson immédiatement après l'administration.
Valproate Afro (Antiépileptique et anticonvulsivant)	Le conditionnement (seringue doseuse) de certains laboratoires fabricants est en mg et ml (la prescription est réalisée en mg, cela peut induire en erreur)	- Le CNPM recommande aux laboratoires fabricants du produit dont la seringue doseuse contient les deux inscriptions (mg et ml) qu'elle ne doit comporter que des graduations en mg (un surdosage engagerait le pronostic vital).

TOXICOVIGILANCE

RISQUES SANITAIRES LIES A L'EAU ET A L'ALIMENTATION : TOXI-INFECTIONS ALIMENTAIRES

LES SALMONELLOSES

1. Généralités :

La salmonellose est une infection intestinale causée par les bactéries du genre *Salmonella*. Les salmonelles font partie de la famille des entérobactéries, bacilles à Gram négatif ayant plusieurs sérotypes (plus de 1800), on découvre une nouvelle variété tous les ans.

Les bactéries non typhiques sont les plus fréquemment en cause dans les toxi-infections alimentaires. Le bacille de typhoïde (bacille d'Eberth) appartient lui aussi au genre *Salmonella* ; il détermine cependant une maladie particulière et plus grave, bien qu'elle soit également d'origine alimentaire.

Les Salmonelles non typhiques entraînent des gastroentérites, des formes invasives étant observées chez les malades à risques, en particulier les malades immunodéprimés. Elles sont à l'origine de 3,4 millions d'infections et de 681 000 décès dans le monde. C'est une des causes majeures de mortalité infantile en Asie et en Afrique.

Les fièvres typhoïde sont rares dans les pays développés grâce aux meilleures mesures d'hygiène et à l'assainissement des eaux. Elles sont surtout contractées lors d'un voyage dans un pays en voie de développement.

2. Contamination alimentaire :

Les Salmonelles colonisent le tractus gastro-intestinal et se retrouvent dans les selles de plusieurs animaux, dont les mammifères (incluant les humains), les reptiles, les amphibiens et les oiseaux.

Elles se développent plus particulièrement dans les aliments crus ou insuffisamment cuits : le lait et ses nombreux dérivés non pasteurisés (yaourt, fromage frais, beurre, glaces, pâtisserie...), les charcuteries, les fruits de mers, les œufs et les viandes.

Si l'animal est infecté au moment de son abattage, la viande faute d'un contrôle vétérinaire sérieux, peut être mise sur le marché et provoquer chez le consommateur une intoxication alimentaire.

La viande de cheval est celle qui offre le plus de risque de contamination (de nombreuses personnes mangent sa viande crue ou à peine cuite). Ce danger est encore aggravé par le fait que le consommateur ne possède aucun moyen de juger la qualité

de la viande, puisque, lorsqu'elle est contaminée par les salmonelles, elle conserve intégralement ses propriétés organoleptiques (couleur, odeur et goût). Un contrôle vétérinaire rigoureux demeure donc la seule sauvegarde du consommateur.

Les salmonelles se logent également dans les ovaires de la poule et induisent la ponte d'œufs contaminés. Ces bactéries peuvent alors se multiplier aisément dans un produit à base d'œufs mal cuits ou incorrectement conservés (mayonnaise, mousse au chocolat,...).

C'est en été, et dans les pays tropicaux, que les infections gastro-intestinales provoquées par les salmonelles sont les plus fréquentes. Cette infection peut toucher cantine, restaurant... Pour se manifester, l'infection nécessite la consommation d'aliments qui ont été cuits, puis abandonnés à la température ambiante quelques heures.

Les salmonelles se multiplient à partir de 7 degrés Celsius. Elles sont tuées en chauffant soigneusement la nourriture à au moins 70 degrés Celsius.

3. Manifestations cliniques :

Les intoxications alimentaires sont dues soit au germe, lui-même, soit aux toxines. Dans le cas des salmonelloses, ce sont les bactéries et non leurs toxines qui sont en cause.

Parvenues dans l'intestin, les salmonelles, trouvant un milieu favorable, se multiplient rapidement. Les symptômes de l'infection se manifestent soit 6 à 72 heures après l'ingestion de l'alimentation contaminée.

La maladie présente habituellement des céphalées, des nausées, des vomissements, de violentes douleurs abdominales (crampes, coliques) et surtout une forte diarrhée (liquide et fétide).

Au bout de 24 h, un symptôme infectieux peut apparaître ; la température s'élève brusquement (38° à 40°).

Traitée, la maladie régresse rapidement et la guérison survient généralement au bout d'une semaine. Chez le nourrisson, les salmonelles présentent toujours un caractère de gravité en raison d'une déshydratation par perte hydrique (sueurs, vomissements répétés et diarrhées) et nécessite une hospitalisation d'urgence.

4. Diagnostic, traitement et prévention :

- **Diagnostic** : Le diagnostic repose sur les **coprocultures** qui permettent d'identifier le sérotype de la salmonelle contaminante.
- **Traitement** : Dans la plupart des cas, une **antibiothérapie** n'est pas justifiée, elle semble même prolonger le portage de la bactérie (l'antibiothérapie est

d'autant plus utile que, par l'emploi abusif des antibiotiques, nombre de souches bactériennes sont devenues résistantes, ce qui fera perdre ultérieurement au médicament toute son efficacité).

Seule une bonne **hydratation** est nécessaire pour éviter la déshydratation extracellulaire. On peut aussi adjoindre un **antipyrétique** et, dans certains cas, **antidiarrhéique (Smecta, bedelix...)**.

Toutefois, l'antibiothérapie est indiquée chez les groupes à risque sanitaire tels que l'immunodéprimé, le jeune enfant, la personne âgée et chez les gens ayant un état clinique désastreux avec altération de l'état général. On administre aussi des antimicrobiens si l'infection se propage des intestins à d'autres parties de l'organisme. Les antibiotiques utilisés sont soit l'**amoxicilline** ou mieux des **fluoroquinolones** pour une durée de 5 jours.

- **Prévention** : Quant à la prophylaxie, elle repose essentiellement sur une très bonne hygiène alimentaire (depuis la production agricole jusqu'à la transformation, la fabrication et la préparation des aliments aussi bien dans les établissements industriels qu'en milieu domestique).
 - ✓ On doit respecter les bonnes conditions de préparation et de conservation des aliments :
 - ❖ Après contact avec de la viande, des œufs ou du poisson, non seulement les mains doivent être nettoyées, mais aussi les plans de travail qui ont été en contact avec les aliments ;
 - ❖ Les aliments congelés devraient, si possible, être décongelés dans le réfrigérateur et non à température ambiante ;
 - ❖ Pour détruire les germes pathogènes tels que la salmonelle, les aliments cuits doivent atteindre une température à cœur d'au moins 70 degrés Celsius (surtout les viandes de volailles et les viandes hachées).
 - ❖ Les aliments cuits devraient être consommés dès que possible et ne pas être gardés au chaud longtemps.
 - ✓ Un contrôle bactériologique régulier des plats industriels, des réseaux de distribution d'eau permet d'éviter une bonne partie des salmonelloses.

De plus, les contacts entre nourrissons/jeunes enfants et animaux de compagnie (chats, chiens, tortues, etc.) nécessitent une surveillance soigneuse.