



Contaminants d'origine industrielle

① Contaminants d'origine industrielle

 **La contamination** de l'air, de l'eau ou du sol par des substances chimiques et organiques ou radioactives altérant la santé de l'homme, la qualité et le fonctionnement naturel des écosystèmes.

 **Les rejets industriels** peuvent être à l'origine de différents types de pollution de l'eau. Les principales sont la pollution organique, le rejet de matières en suspension, la pollution toxique et thermique ou radioactive.

☹ **La pollution organique** se compose de substances qui en se décomposant consomment l'oxygène présent dans le milieu aquatique et peut provoquer l'asphyxie des espèces animales.

Tous les pesticides organochlorés de première génération sont des POP (Polluants Organiques Persistants) dont voici les principales caractéristiques :

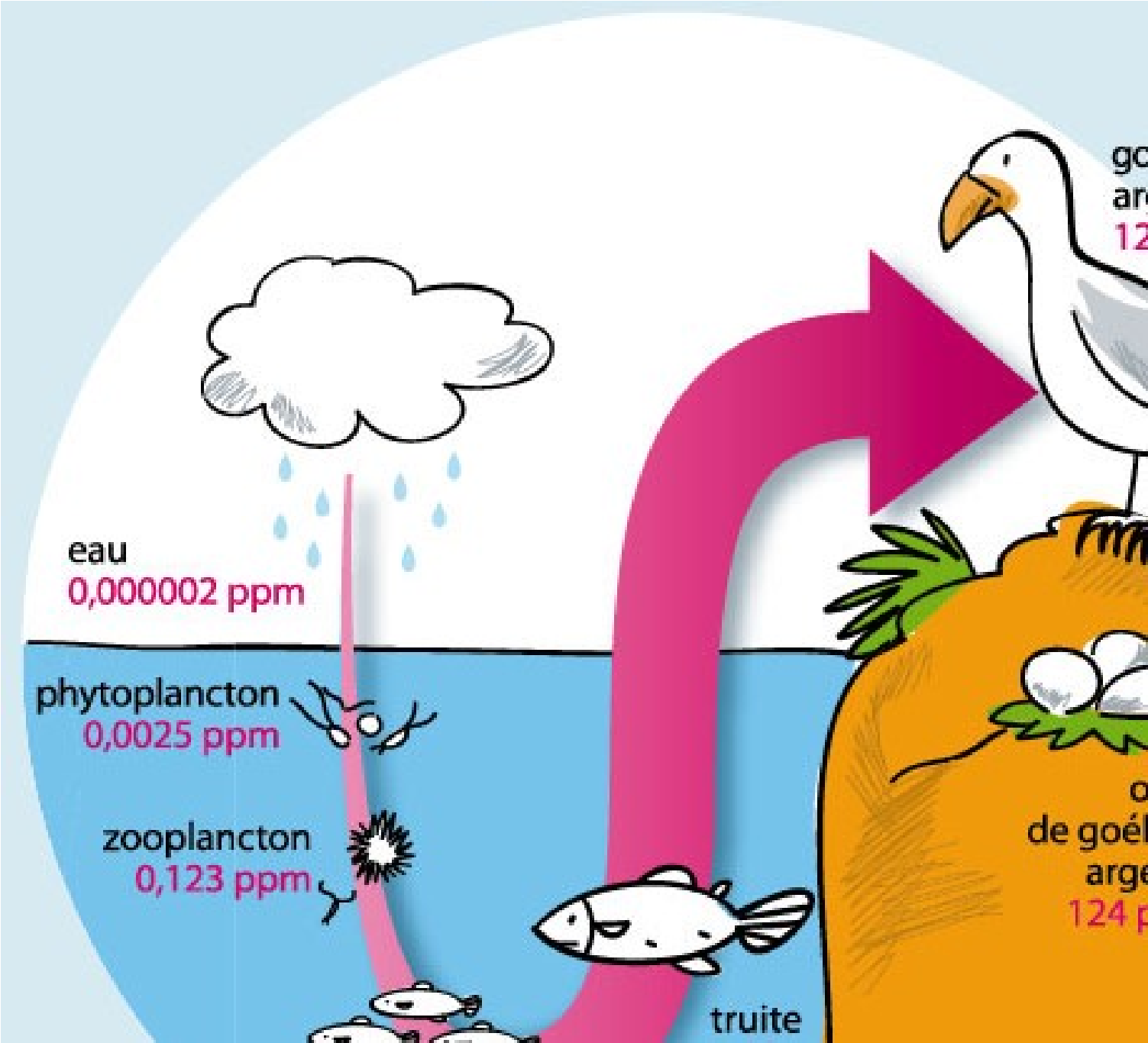
- 👉 ils perdurent dans l'environnement.
- 👉 ils s'accumulent dans les graisses et via la chaîne alimentaire notamment chez les super-prédateurs comme l'Homme.
- 👉 ils sont dispersés dans l'environnement via les courants atmosphériques et marins,
- 👉 ils sont dangereux pour la santé.

12 POP ont été recensés par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et interdits dans de nombreux pays comme l'Union Européenne (UE) et les Etats-Unis lors de la convention de **Stockholm** en mai 2001.

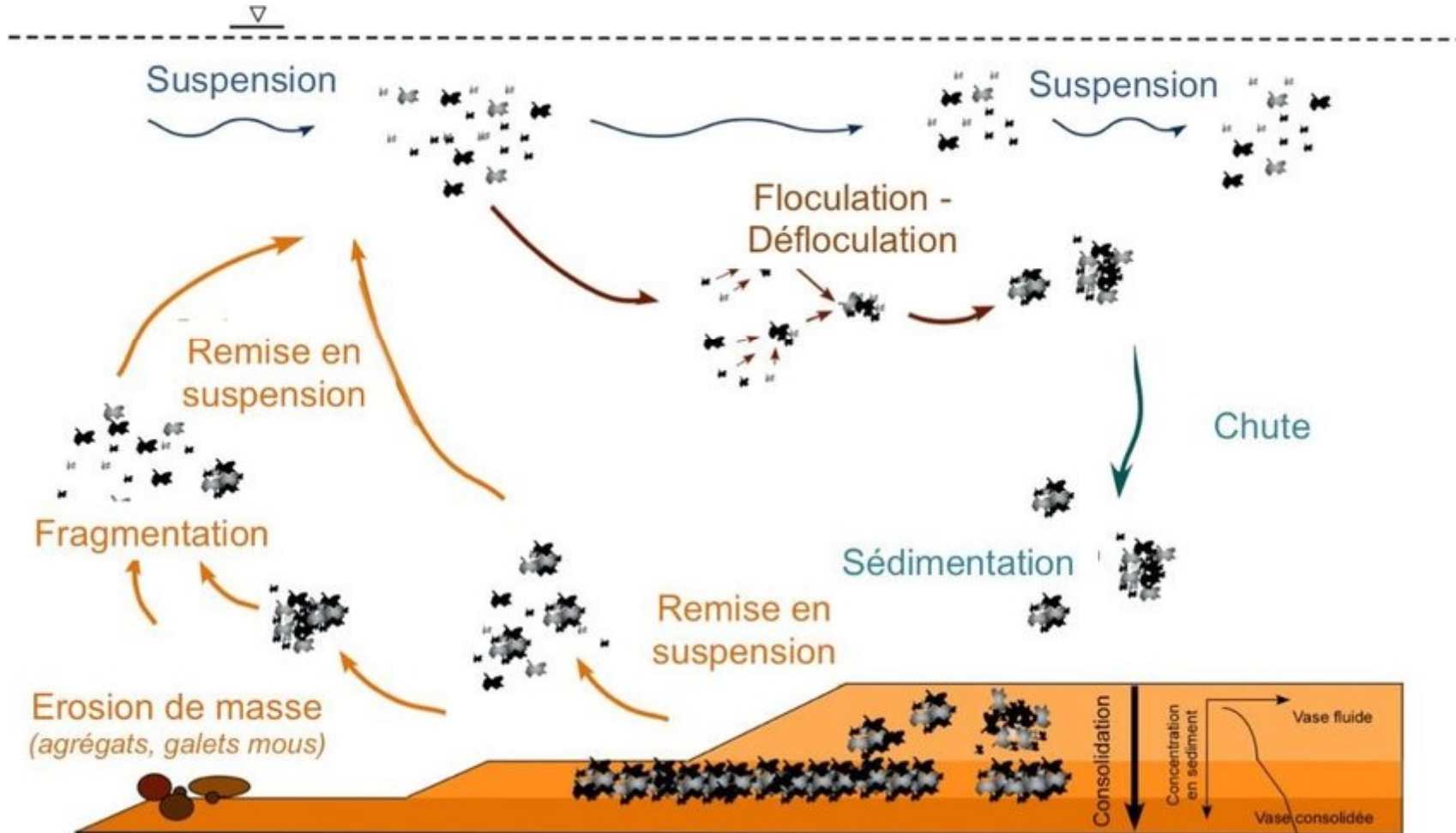
Bien que ces POP ne soient plus utilisés dans les pays industrialisés depuis plus de 20 ans.

👉 ils perdurent encore dans les écosystèmes et donc dans nos aliments.

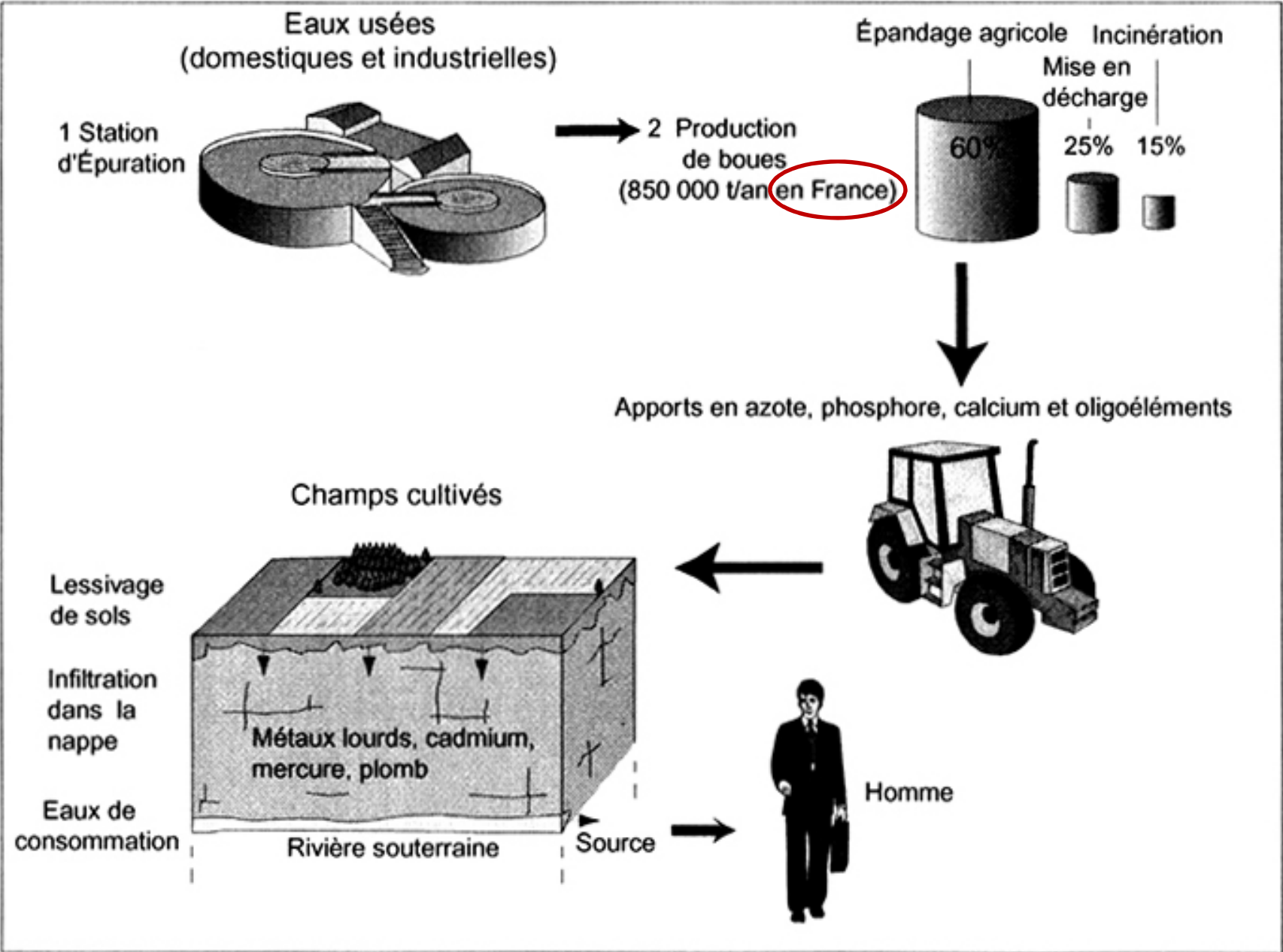
👉 De plus, les organochlorés interdits ont été remplacés par de nombreuses autres familles chimiques dont les organophosphorés moins persistant dans l'environnement mais plus toxiques.



☹ **Les matières en suspension** sont des particules minérales ou organiques qui contribuent à la turbidité de l'eau.



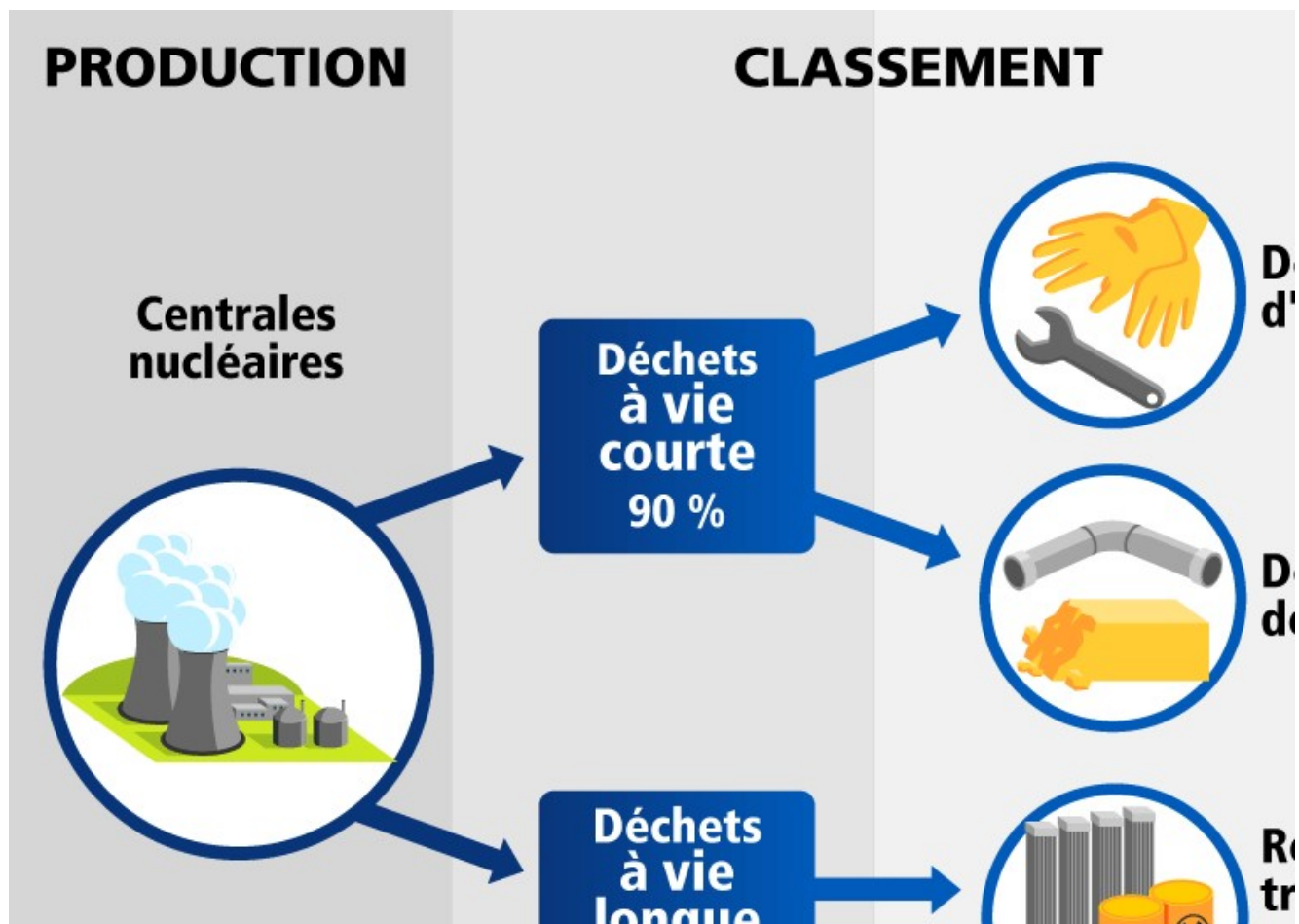
☹ **La pollution toxique** se compose de substances d'origine minérale comme les métaux et les produits organiques (hydrocarbures, organochlorés, pesticides, etc.) qui ont des effets toxiques et ont souvent la particularité de s'accumuler dans les organismes vivants.

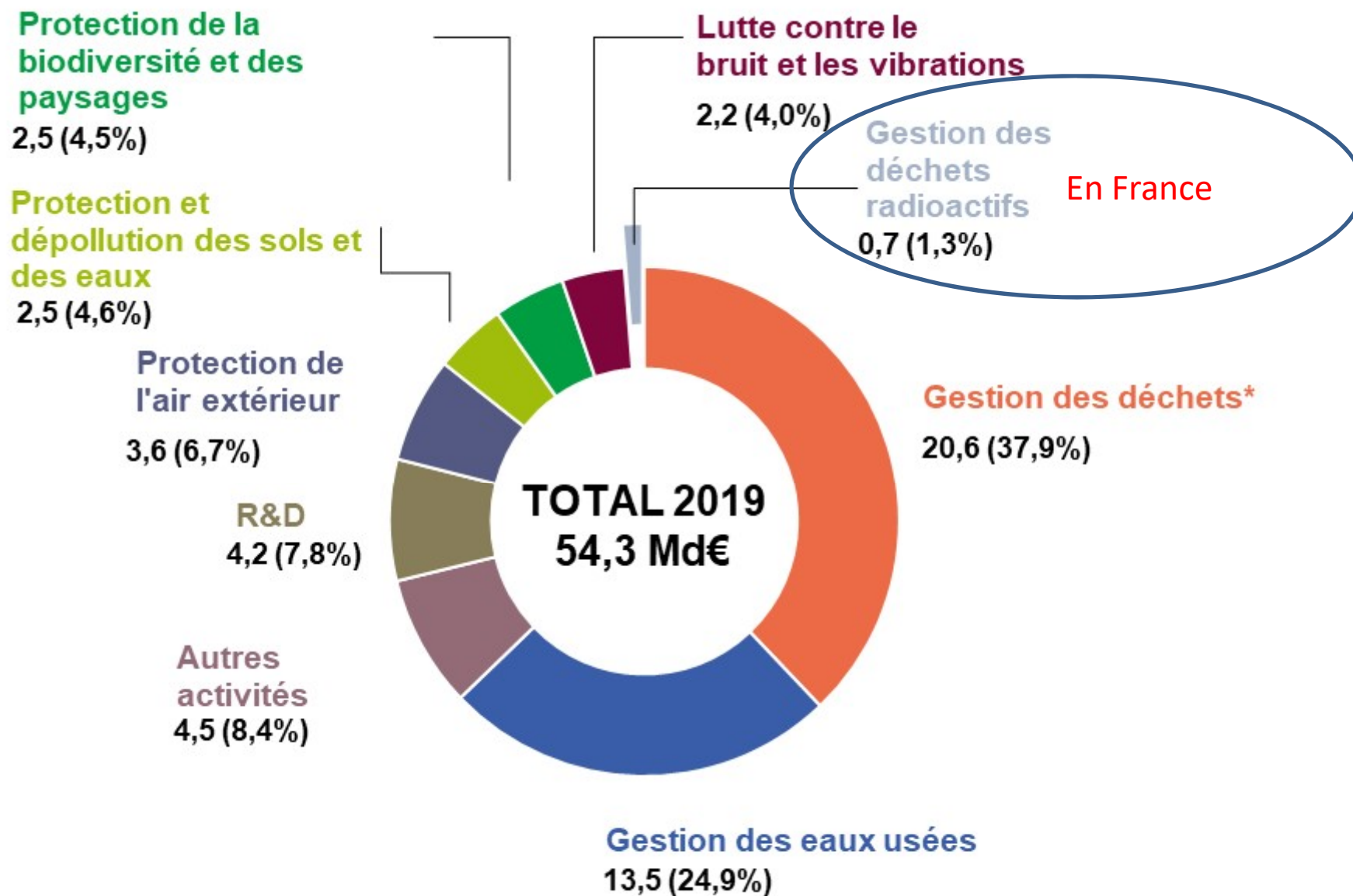


☹ **La pollution thermique** provient du rejet dans les eaux, d'eaux chaudes issues de certaines industries notamment des centrales thermiques et nucléaires.

👉 **La pollution thermique** est un processus qui modifie la température de l'environnement de manière préjudiciable. Ce changement de température peut se refléter à la fois vers le haut et vers le bas, affectant négativement la qualité de l'air, de l'eau et des êtres vivants.

☹️ **La pollution radioactive** est associée aux rejets d'effluents aqueux chargés en substances radioactives.





Répartition de la dépense de protection de l'environnement par domaine en 2019
En milliards d'euros (Md€) et en %

② Les principales sources de pollution industrielle

 On peut distinguer deux principales causes de contamination d'origine industrielle:

✓ La production d'énergie ; source essentielle de pollution.

✓ L'industrie chimique moderne source de polluants variés.

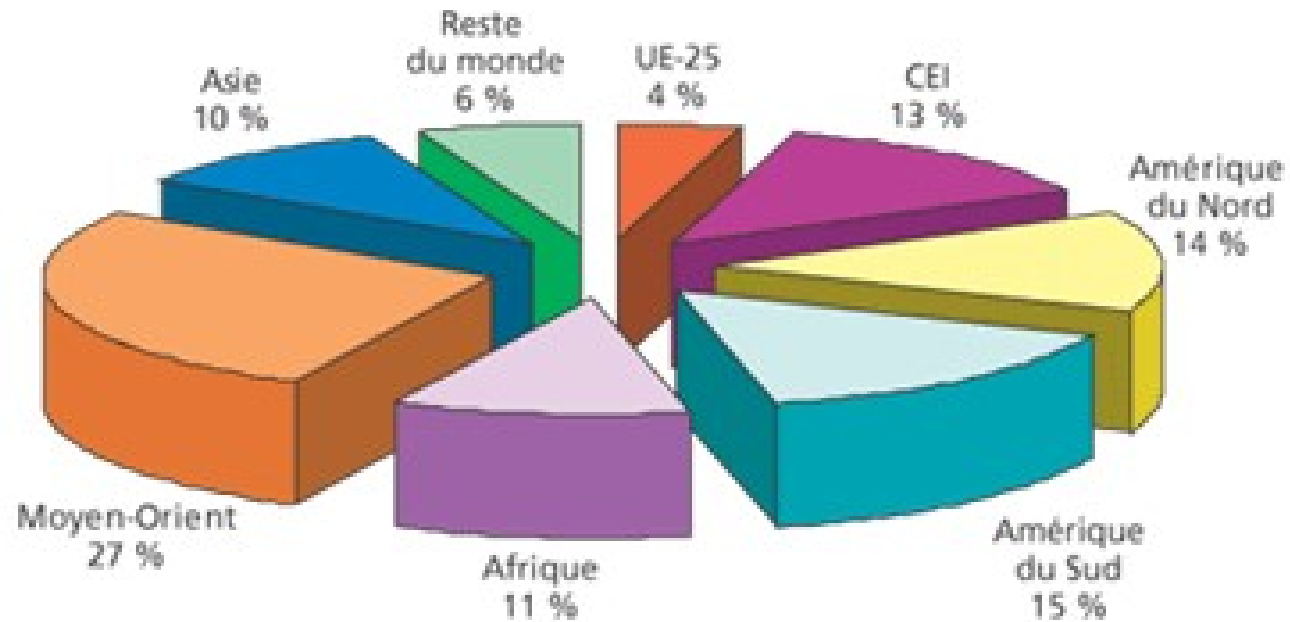
Pour chacune de ces causes fondamentales de pollution existent des sources situées en amont, au niveau de la fabrication et en aval à celui de l'utilisation par le consommateur.

✓ **La production d'énergie ; source essentielle de pollution**

La recherche de ressources énergétiques et leur utilisation par les pays industrialisés implique le gaspillage de ressources naturelles à la fois peu abondantes et non renouvelables comme les combustibles fossiles et joue un rôle prépondérant dans la contamination de l'environnement par d'innombrables substances toxiques.

**Combustion des énergies fossiles
(charbon, pétrole et gaz naturel)**

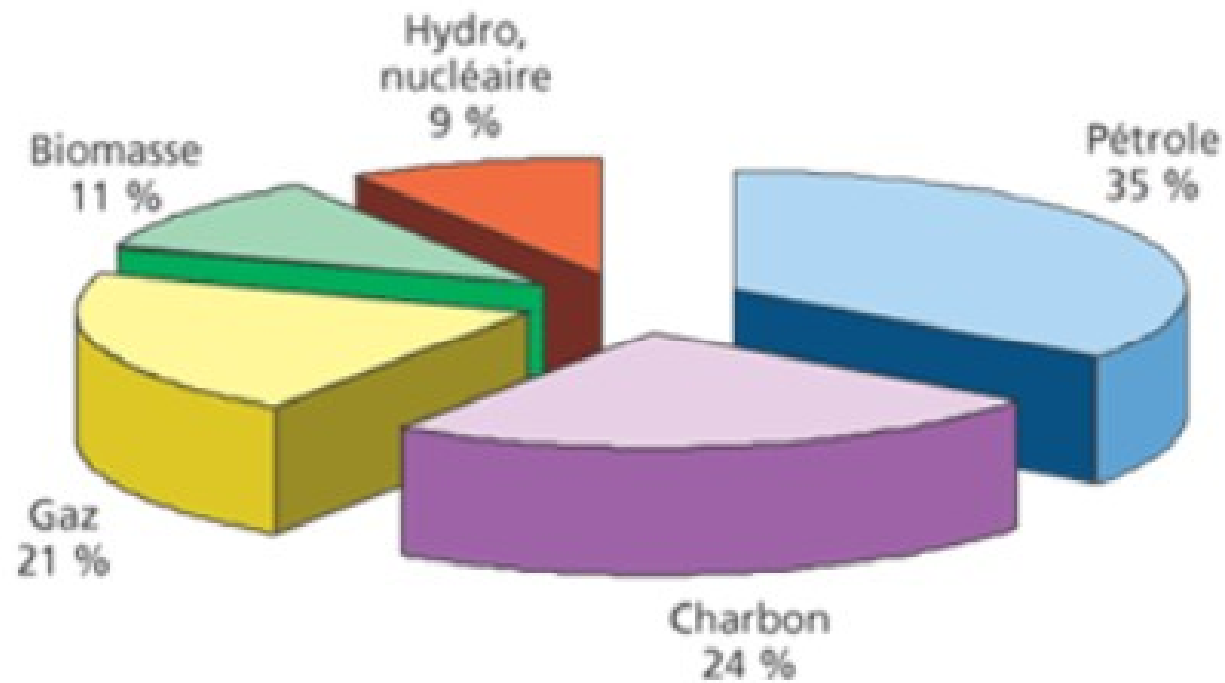
Production de pétrole brut par grande région du monde



(2003, Source : Enerdata®)

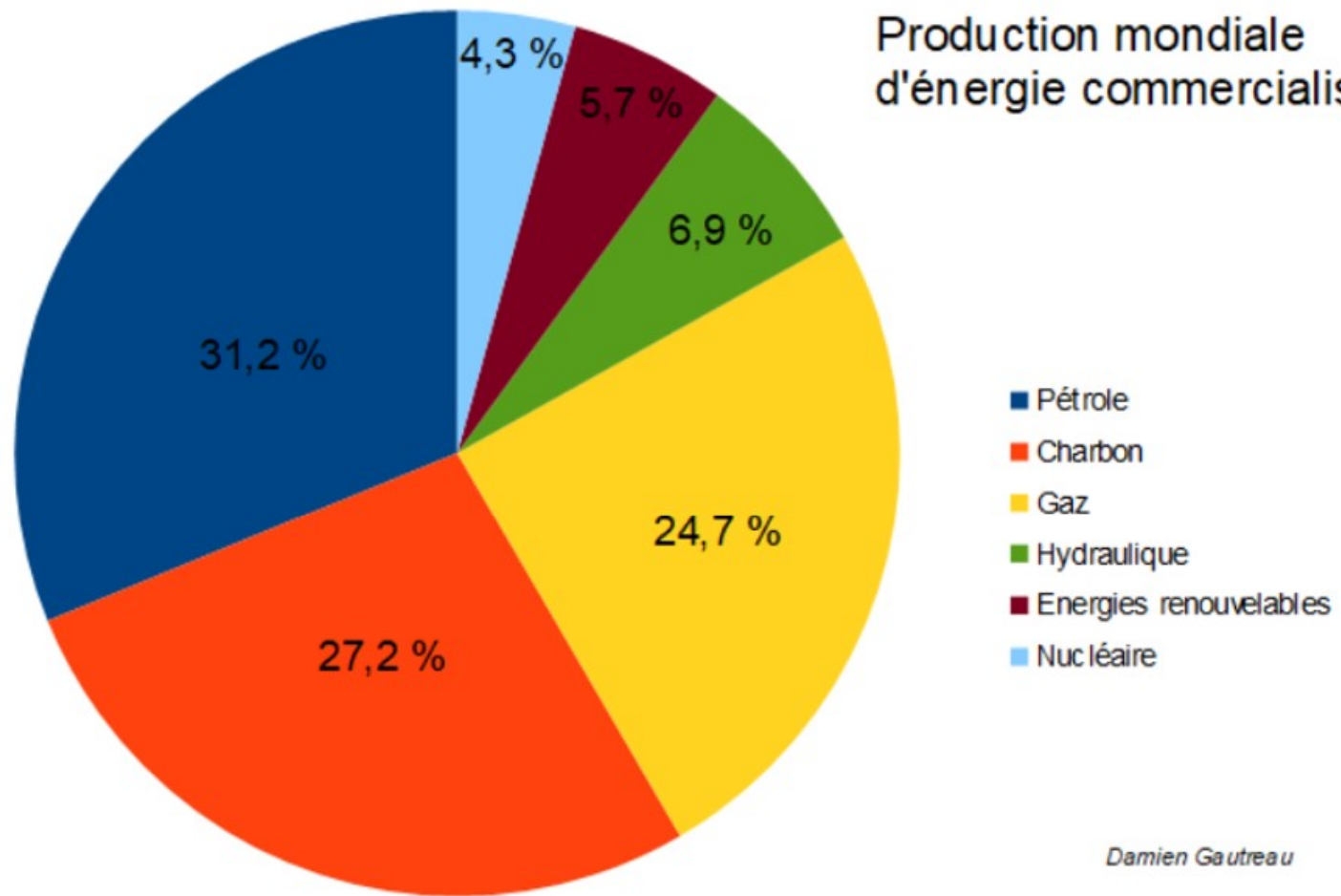
CEL/ Russie, la Biélorussie, l'Arménie, le Kazakhstan, le Tadjikistan, l'Ouzbékistan et le Kirghizistan/ UE;

Production mondiale d'électricité par grande source



(2003, Source : Enerdata®)

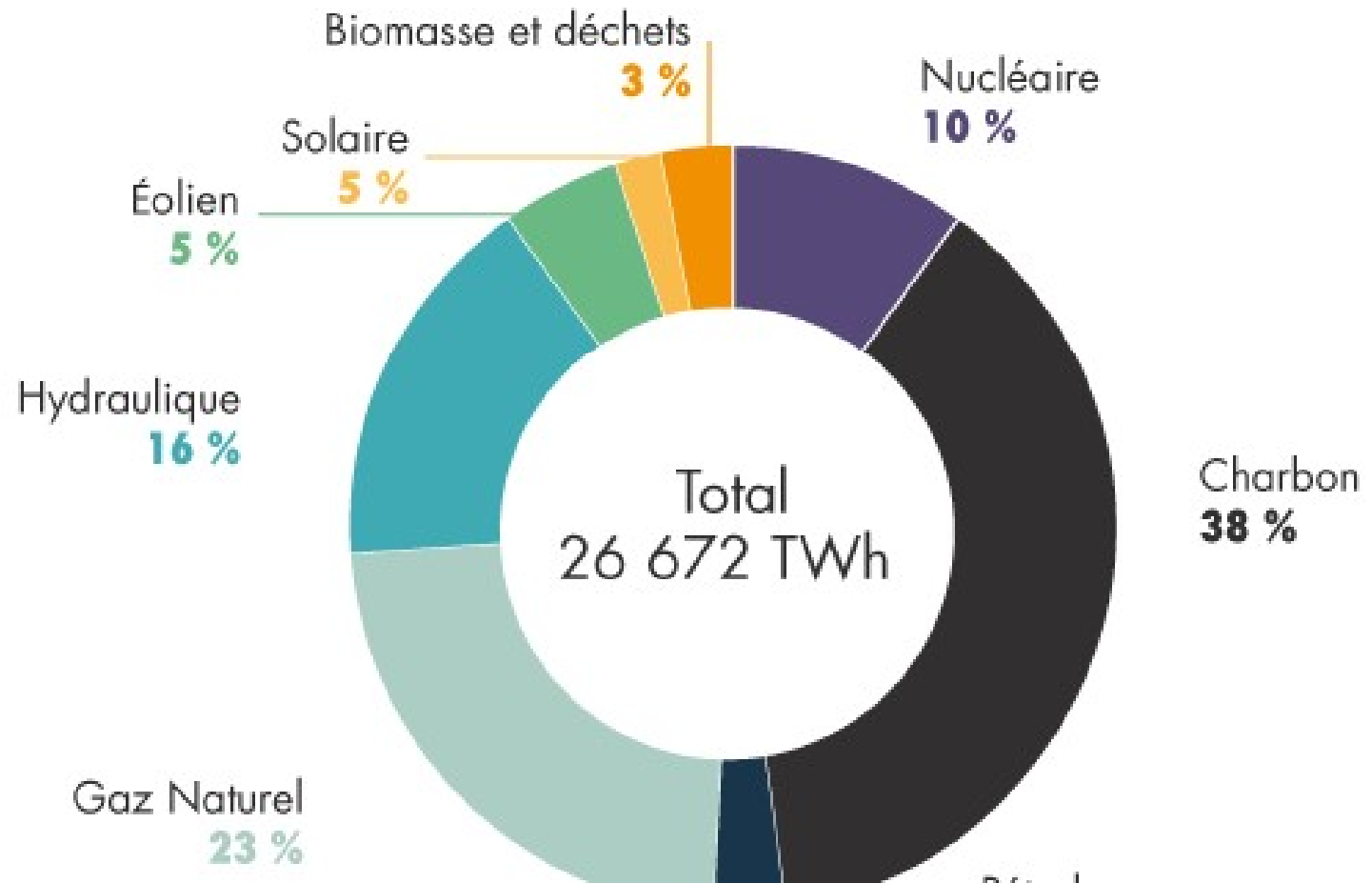
Production mondiale d'énergie commercialisée



Damien Gautreau

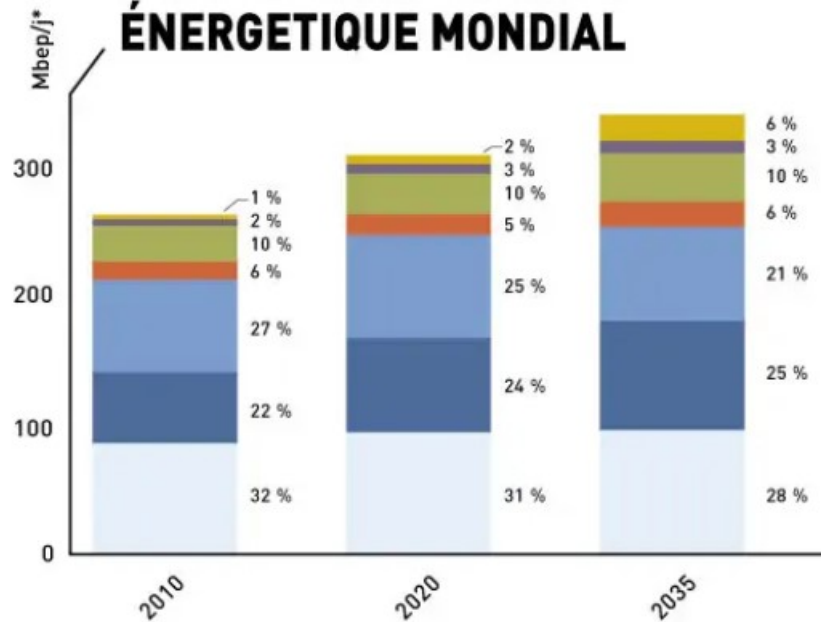
SOURCE DE LA PRODUCTION MONDIALE D'ÉLECTRICITÉ

EN 2018



-  l'énergie solaire : l'énergie produite par le soleil
-  l'énergie éolienne : l'énergie dégagée par le vent
-  l'énergie hydraulique : l'énergie des chutes d'eau
-  l'énergie géothermale : l'énergie des eaux chaudes naturelles issues de la terre
-  la biomasse : l'énergie stockée dans la matière vivante
-  l'énergie des déchets : l'énergie dégagée par les déchets par fermentation ou incinération

L'APPROVISIONNEMENT ÉNERGETIQUE MONDIAL



La production d'électricité dans le monde représente 19 800 terawatts, soit 19 800 fois 1000 milliards de watts. L'équivalent de 5 148 Mtep.

- Solaire, éolien, autres énergies renouvelables
- Hydraulique
- Biomasse
- Nucléaire
- Charbon
- Gaz
- Pétrole

* Millions de barils équivalent pétrole par jour

Source : estimations Total.

Les pays consommateurs d'électricité dans le monde

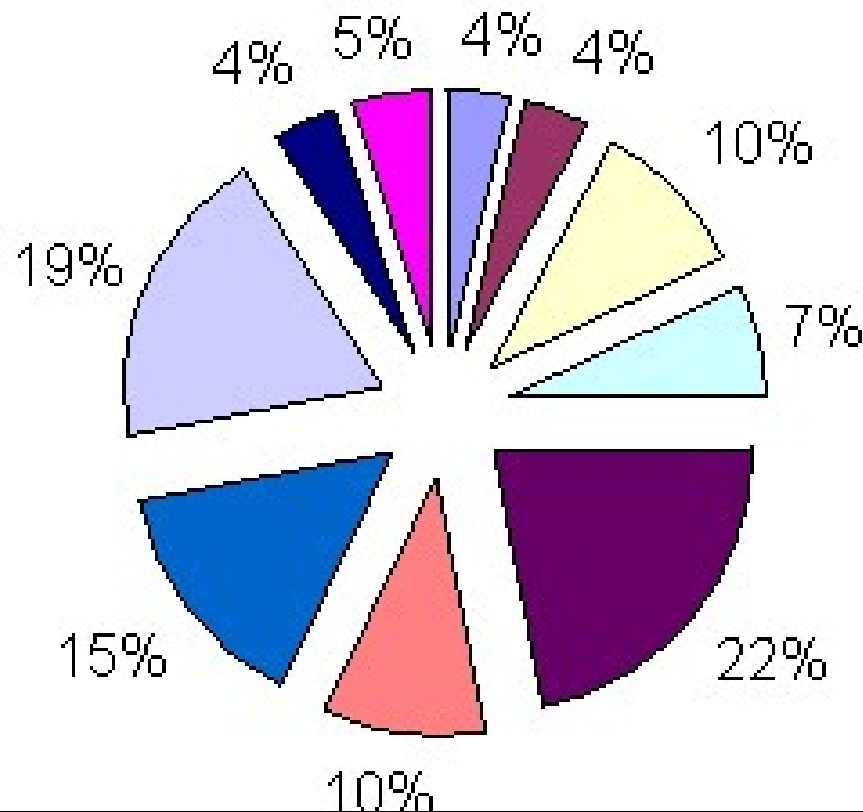
En 2012, les pays qui consomment le plus d'électricité dans le monde sont : **la Chine** (4 281 TWh), **les États-Unis** (3 798 TWh), **le Japon** (971 TWh), **la Russie** (878 TWh), **l'Inde** (804 TWh) et **l'Allemagne** (535 TWh)

✓ **L'industrie chimique moderne source de polluants variés.**

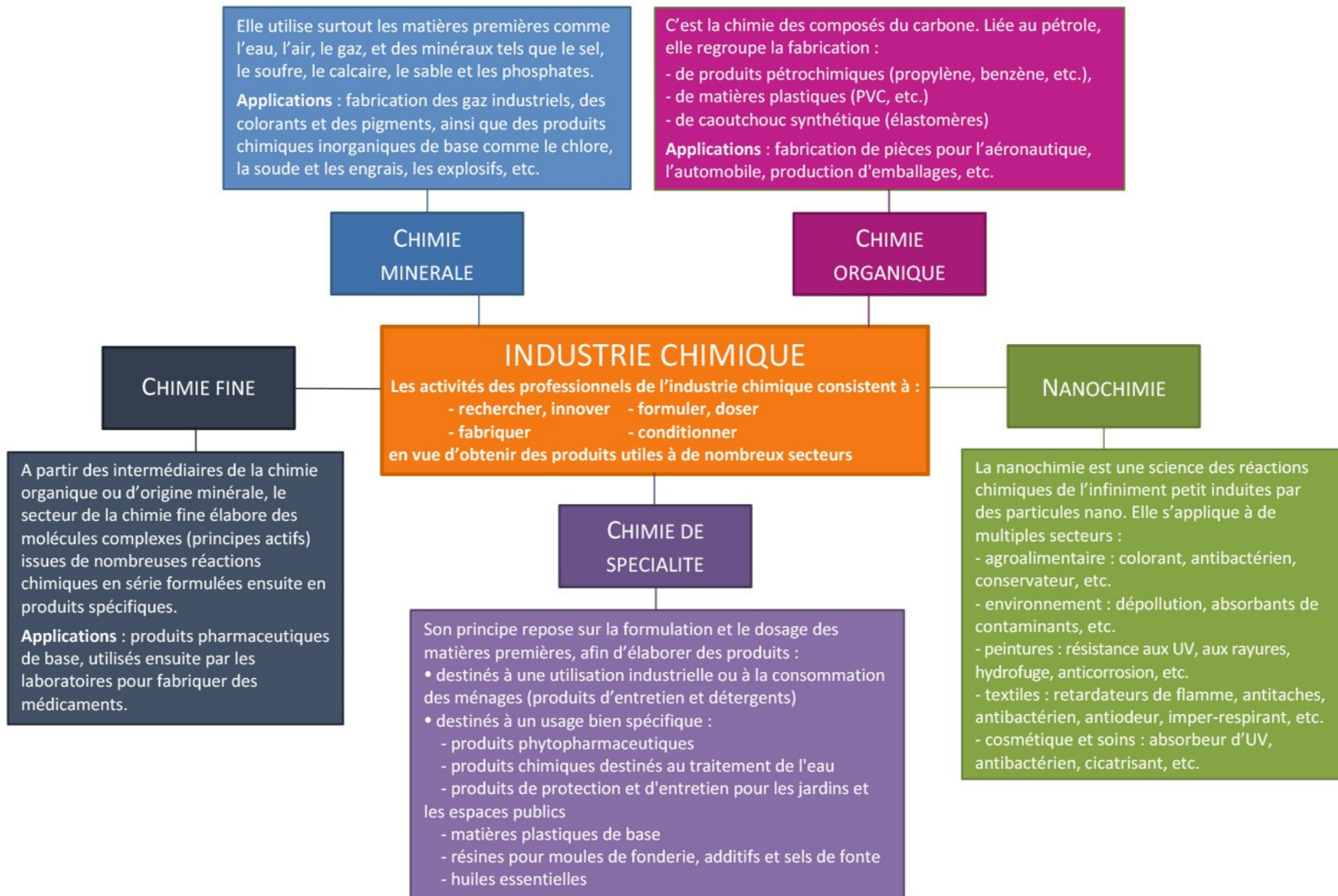
⊖ **L'évolution de la production chimique**

L'expansion extraordinaire qu'a connue l'industrie chimique au cours des dernières décennies se traduit par la mise en circulation dans la biosphère d'innombrables composés minéraux ou organiques de toxicité souvent élevée.

Principaux types d'employeurs de l'industrie chimique



- Industrie papetière
- Industrie plasturgie
- Industrie pétrochimique
- Industrie alimentaire
- Industrie pharmaceutique
- Industrie chimique fine
- Autres manufacturiers
- Ingénieurs conseils
- Gouvernements
- Universités



Les agents polluants

Des innombrables composés organiques rarement négligeables rejetés tant en amont qu'en aval de l'activité industrielle moderne. Aldéhydes, phénols, fluorures, amines diverses, solvants chlorés, pesticides, détersifs, etc....., sont dispersés dans le milieu naturel et se retrouvent soit dans l'air soit dans les eaux et contribuent chacun pour leur part à la contamination des divers écosystèmes.

Dispersion planétaire de certains toxiques

Un autre aspect non moins préoccupant de la pollution de la biosphère par l'industrie chimique réside en l'étendue des surfaces exposées aux innombrables substances toxiques produites par les activités humaines.

③ Impact négatif des industries sur le milieu naturel

☹ La pollution industrielle menace l'atmosphère, le sous-sol et les océans ainsi que les espèces qui y vivent.

④ Circulation des agents polluants dans l'atmosphérique

Les mouvement atmosphérique jouent un rôle fondamental dans la répartition des agents polluants.

- Les courants

- Les vents

La contamination de l'atmosphère ne se fait pas au hasard mais selon des mécanismes bien définies.

Un vent dominant d'ouest qui souffle avec une vitesse de **35km/h** au moyenne ver le nord permet un transit de toute substances situées a ce niveau en **12 jours**.

**La dispersion des polluants dans l'atmosphère se fait
selon les caractéristiques de**

L'émission:

Flux émis, altitude et température d'émission.

**La topographie du site:
présence ou non du reliefs.**

La climatologie:

Température, vitesse du vent et la pression atmosphérique.

La taille des particules:

Influencent le transport et la dispersion.

5 Les facteurs de la dispersion des polluants dans l'atmosphère

✓ La turbulence atmosphérique

Ce sont les **mouvements a petite échelle** qui vont brasser la masse d'air et permettre la dilution des polluants.

Les **mouvement à plus grande échelle** vont assurer le transport.

Plus la turbulence est importante plus la dispersion atmosphérique est grande.

✓ **Le vent** Il existe une relation évidente entre la vitesse du vent et les niveaux de concentration des polluants.

La dispersion des polluants augmente avec la vitesse et la turbulence de vent.

✓ **La stabilité et l'instabilité atmosphérique**

La stabilité et l'instabilité de l'atmosphère sont les facteurs principaux de la dispersion atmosphérique, selon que l'atmosphère sera stable ou instable la dilution des polluants sera faible ou importante.

✓ **La température** La froid diminue l'instabilité de certaine gaz tandis que la chaleur estivale est nécessaire a la formation photochimique de l'ozone.

✓ **La topographie locale**

Brises marines: sont générées par le contraste thermique existant entre la terre et la mer.

Les vallées: les masses d'air ne se déplacent pas dans le même sens de jour et de nuit.

✓ **l'inversion thermique**

En condition d'inversion thermique, le sol s'est refroidi de façon importante pendant la nuit.

La température a quelques centaines de mètres d'altitude est supérieure a celle mesurée au niveau du sol. Les polluants se trouvent alors bloqués sous une couche d'inversion qui joue le rôle de couvercle thermique.

⑥ **Passage des polluants de l'atmosphère dans l'eau et les sols**

- ✓ **Le rôle fondamentale du cycle de l'eau et de la circulation atmosphérique générale dans le transfert des polluants.**
- ✓ **Les particules solides sont dissoutes dans les eaux pluviales.**
- ✓ **Les mécanismes de dépôt à la surface des eaux, des sols et de la végétation constituent les processus d'épuration de l'atmosphère des polluants qui ne sont pas dégradés dans l'air.**
- ✓ **Les pluies acides constituent un excellent exemple de transfert des polluants atmosphériques à grande distance. Elles peuvent affecter de grandes surfaces.**

7 Transfert des polluants dans la biomasse et contamination des réseaux trophiques

- ✓ **La contamination des divers écosystèmes continentaux et marins par les agents polluants va se traduire par leur transfert sur les êtres vivants.**
- ✓ **De nombreuses substances organiques et même minérales peuvent être converties par le jeu des facteurs biogéochimiques en des formes de toxicité nulle.**
- ✓ **Les éléments non biodégradables vont contaminer les communautés végétales puis animales, c'est-à-dire l'ensemble des réseaux trophiques (différents niveaux de la chaîne alimentaire) de chaque biocénose.**