

Santé, environnement et activité humaine

3^e

Programme du cycle 4 — arrêté du 9 novembre 2015, BO spécial n°11 du 26 novembre 2015

« C'est la dose qui fait le poison » : la formule de Paracelse a plus de quatre siècles et elle reste vraie pour la plupart des substances. Certaines molécules lui échappent pourtant, parce qu'elles n'agissent pas comme un poison mais comme un **message** — et un message n'a pas besoin d'être abondant pour être entendu. C'est ce déplacement qui rend ce chapitre difficile, et c'est ce qu'on attend d'un élève de 3^e : ne plus raisonner par quantité seule.

1 Ce que l'activité humaine introduit dans les milieux

DÉFINITION

Un **polluant** est une substance introduite dans un milieu par l'activité humaine, en quantité ou sous une forme qui altère le fonctionnement de ce milieu ou la santé de ceux qui y vivent. Le mot ne désigne pas une catégorie de molécules : le dioxyde de carbone est indispensable aux plantes et devient un polluant par la quantité rejetée. On qualifie d'**anthropique** toute origine humaine, par opposition aux causes naturelles.

DÉFINITION

Un **perturbateur endocrinien** est une substance qui **imite** une hormone, la **bloque**, ou dérègle sa production. Comme une hormone agit à très faible concentration sur un organe cible qui la reconnaît, ces substances peuvent produire un effet à des doses infimes. Certaines agissent surtout pendant les périodes de développement — grossesse, petite enfance, puberté — où les hormones pilotent la construction de l'organisme.

LE PIÈGE QUI COÛTE LE PLUS DE POINTS

Conclure qu'une substance présente à très faible dose est forcément sans danger. — Le raisonnement « plus la dose est faible, plus l'effet est faible » vaut pour un poison classique, qui agit par saturation. Il ne vaut pas pour une substance qui agit comme un **message hormonal** : l'organisme y répond parce qu'il la reconnaît, pas parce qu'elle est abondante. Une exposition faible mais survenue au mauvais moment du développement peut avoir plus d'effet qu'une exposition forte chez un adulte.

Le réflexe : Se demander **comment** la substance agit avant de raisonner sur la quantité. Poison classique : la dose décide. Perturbateur endocrinien : la dose, le moment et la durée comptent ensemble.

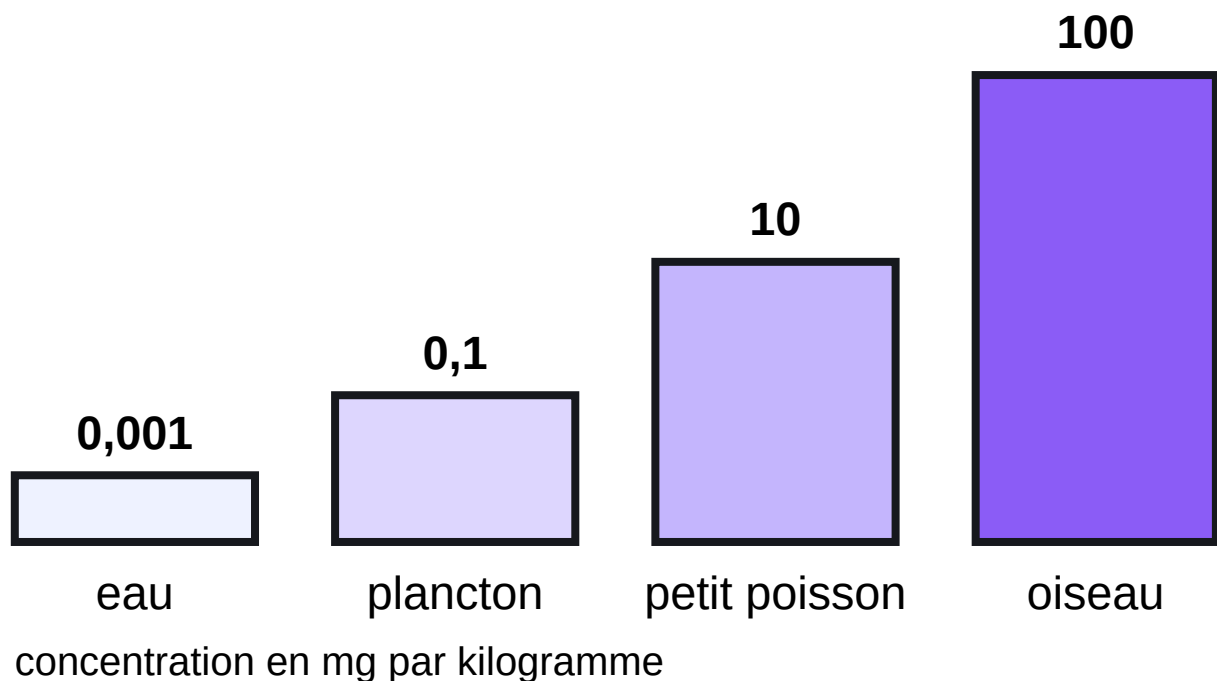
2 Pesticides, métaux lourds et chaînes alimentaires

DÉFINITION

Un **pesticide** est une substance destinée à éliminer des organismes jugés nuisibles à une culture — insectes, champignons, plantes concurrentes. Le problème n'est pas qu'il agisse, c'est qu'il agisse **au-delà de sa cible** : il atteint aussi des espèces utiles, comme les pollinisateurs, et il gagne les sols, les nappes et les cours d'eau bien après l'épandage.

DÉFINITION

La **bioaccumulation** est le stockage progressif d'une substance dans un organisme, quand il l'absorbe plus vite qu'il ne l'élimine. La **bioamplification** en est la conséquence le long d'une chaîne alimentaire : chaque prédateur reçoit la charge accumulée par tout ce qu'il mange, si bien que la concentration **augmente à chaque maillon**. C'est pourquoi les grands prédateurs sont les plus exposés.



Bioamplification le long d'une chaîne alimentaire : la concentration est multipliée à chaque maillon, alors que l'eau du milieu paraît peu contaminée.

EXEMPLE

Dans un lac, on mesure une concentration de 0,001 mg/kg dans l'eau et de 100 mg/kg chez un oiseau piscivore. Quel est le facteur d'amplification le long de la chaîne ?

- ① On divise la concentration du dernier maillon par celle du milieu :
 $100 \div 0,001 = 100000$
- ② La concentration est donc cent mille fois plus élevée chez le prédateur que dans l'eau où il pêche.
- ③ C'est ce qui explique qu'une eau déclarée conforme à l'analyse puisse abriter une faune fortement contaminée : la mesure porte sur le milieu, l'effet se lit au bout de la chaîne.

un facteur d'amplification de 100 000

3 L'érosion de la biodiversité

DÉFINITION

La **biodiversité** se compte à trois niveaux, et les trois sont exigibles : la diversité des **écosystèmes**, celle des **espèces** au sein d'un écosystème, et celle des **allèles** au sein d'une espèce. Le troisième niveau est le plus oublié, et c'est le plus décisif : une espèce nombreuse mais génétiquement uniforme reste vulnérable, puisqu'un même agent peut atteindre tous ses individus.

RÈGLE

Cinq causes **anthropiques** expliquent l'essentiel de l'érosion actuelle, et il faut savoir les citer : la **destruction des habitats** — urbanisation, agriculture intensive, déforestation —, la **surexploitation** — surpêche, chasse —, la **pollution** des sols, des eaux et de l'air, l'introduction d'**espèces invasives**, et le **changement climatique**, qui déplace les conditions plus vite que les espèces ne se déplacent.

Perdre une espèce n'est jamais un événement isolé. Un écosystème est un réseau de relations — qui mange qui, qui pollinise quoi, qui abrite qui — et la disparition d'un maillon se propage aux autres. Un pollinisateur en moins, ce sont des plantes qui ne se reproduisent plus, et les animaux qui en dépendaient qui s'en vont à leur tour.

4 Le développement durable

DÉFINITION

Le **développement durable** est un développement qui répond aux besoins du présent **sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs**. Il se juge sur trois piliers indissociables : l'**environnement**, l'**économie** et le **social**. Un projet qui n'en satisfait que deux n'est pas durable — protéger un milieu en privant une population de ses moyens d'existence échoue autant qu'exploiter sans limite.

ANALYSER UN CHOIX PAR SES TROIS PILIERS

- ① Décrire l'action et le milieu concerné, sans jugement pour l'instant.
- ② Examiner l'effet **environnemental** : ressources consommées, milieux modifiés, espèces touchées.
- ③ Examiner l'effet **économique** : coût, viabilité dans la durée, dépendance créée.
- ④ Examiner l'effet **social** : emploi, santé, accès aux ressources, répartition entre les populations.
- ⑤ Conclure en nommant les **tensions** entre piliers plutôt qu'en tranchant : c'est ce que la question attend.

LE PIÈGE QUI COÛTE LE PLUS DE POINTS

Conclure une question de développement durable par « il faut arrêter » ou « c'est mauvais pour la planète ». — Une conclusion morale n'est pas un raisonnement, et le barème ne la crédite pas. La question porte sur des **effets** — lesquels, sur quel pilier, à quelle échéance — et sur les **tensions** entre ces effets. Un devoir qui n'énonce aucun coût du côté qu'il défend n'a examiné qu'une moitié du problème.

Le réflexe : Écrire au moins une phrase par pilier, et nommer explicitement ce que la solution proposée **coûte** — sans quoi ce n'est pas un arbitrage, c'est un slogan.

À VÉRIFIER

- Ai-je distingué une substance qui agit par la **dose** d'une qui agit comme un **message** ?
- Ai-je nommé le mécanisme de **bioamplification** avant d'invoquer la concentration finale ?
- Mes trois niveaux de **biodiversité** sont-ils cités, y compris celui des allèles ?
- Ai-je attribué les causes à l'activité **anthropique**, en en citant plusieurs ?
- Mes trois piliers du **développement durable** sont-ils traités, chacun par une phrase ?
- Ma conclusion nomme-t-elle une **tension**, plutôt qu'un jugement ?

À RETENIR

- **Polluant** : introduit par l'activité humaine, en quantité ou sous une forme qui altère. **Anthropique** = d'origine humaine.
- Poison classique : la **dose** décide. **Perturbateur endocrinien** : il agit comme un message, à très faible dose.
- Les périodes de développement — grossesse, petite enfance, puberté — sont les plus sensibles.
- Un **pesticide** dépasse toujours sa cible : pollinisateurs, sols, nappes, cours d'eau.
- **Bioaccumulation** dans un organisme · **bioamplification** le long de la chaîne alimentaire.
- Le milieu peut sembler peu contaminé pendant que le prédateur de fin de chaîne l'est fortement.
- **Biodiversité** à trois niveaux : écosystèmes, espèces, **allèles** — le troisième est le plus oublié.
- Cinq causes : destruction d'habitat, surexploitation, **pollution**, espèces invasives, changement climatique.
- **Développement durable** : les besoins du présent sans compromettre ceux des générations futures.
- Trois piliers indissociables : environnement, économie, social — une phrase pour chacun.
- Une conclusion nomme une **tension**, jamais un jugement.