

Chapitre 5

Les équilibres naturels

Introduction: Dans un écosystème, plusieurs êtres vivants coexistent et interagissent entre eux. Ils sont capables de s'adapter aux évolutions lentes de leur environnement. Mais le développement industriel, la croissance démographique et l'expansion urbaine, provoquent la surexploitation des ressources naturelles, ce qui engendre des déséquilibres naturels.

- Quels sont les différents types de pollution?
- Quel est l'impact des pollutions sur les équilibres naturels ?
- Comment peut-on préserver les équilibres naturels ?

I- Quelques aspects de déséquilibre naturel:

① **L'utilisation excessive des produits chimiques:** (Voir document 1)

Document 1: L'utilisation excessive des produits chimiques

Pour lutter contre les larves d'une mouche aquatique qui gêne les estivants d'un lac en Californie, on a utilisé un insecticide TDE (Tetrachlorodiphenylethane). Après 3 ans on a constaté la diminution du nombre d'un oiseau aquatique le Grèbe : son nombre est passé de 3000 couples fertiles à 30 couples dont la plus part sont stériles (le Grèbe se nourrit du poisson perche de ce lac). Le tableau suivant donne des mesures de la concentration de TDE dans l'eau du lac et dans le corps de certains animaux qui vivent dans ou à côté du lac.

Les niveaux de l'écosystème lacustre	La concentration de TDE (ppm)
L'eau lacustre	0.014
Phytoplanctons	5
Zooplanctons	16
Poissons mangeurs	Entre 27 et 39
Poissons Perche	Entre 22 et 222
Grèbes mortes	Jusqu'à 2500 dans les graisses



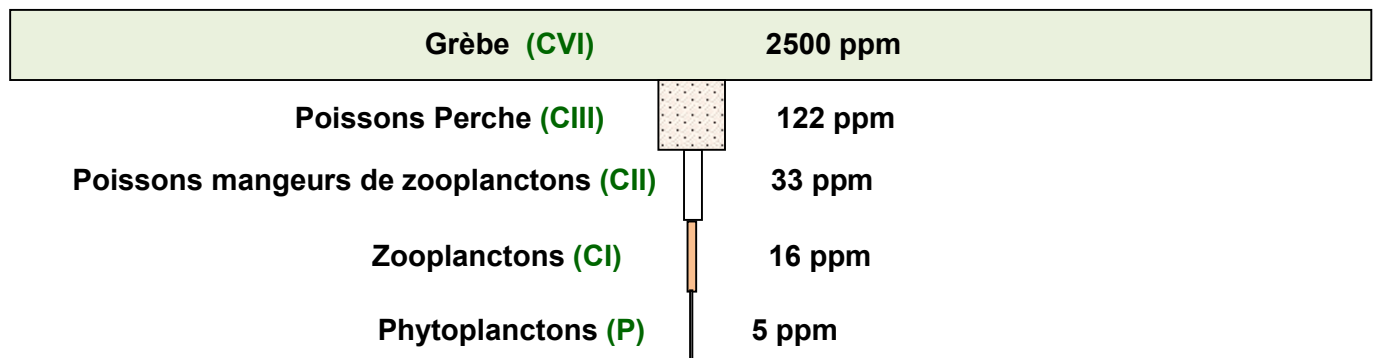
- 1) Déterminer la nature de la relation qui relie les différents organismes de cet écosystème lacustre.
- 2) Dégager la chaîne alimentaire de ce lac, et déterminer le niveau trophique de chaque maillon.
- 3) Représenter la pyramide de la concentration de TDE.
- 4) En se basant sur la chaîne alimentaire, analyser les données du tableau.
- 5) Quels sont les conséquences de la disparition des grèbes dans cet écosystème ?
- 6) Sachant que les habitants des régions avoisinantes du lac se nourrissent des poissons du lac, quel sera l'impact du traitement du lac par le TDE ?
- 7) Proposer une autre solution pour lutter contre les larves de la mouche.

- 1) La nature de la relation qui relie les différents niveaux de cet écosystème lacustre, est une relation trophique.

2) la chaine alimentaire de ce lac :

Phytoplanctons **P** → Zooplanctons **CI** → Poissons nageurs **CII** → Perche **CIII** → Grèbe **CIV**

3) La pyramide de la concentration de TDE :



4) Lorsqu'on passe d'un maillon à un autre plus élevé, le taux de TDE augmente contrairement aux pyramides de biomasse et d'énergie.

5) La disparition des Grèbes de cet écosystème, entrainera la prolifération des poissons Perches qui entre en compétition intra spécifique, ce qui entraine un déséquilibre de l'écosystème lacustre.

6) Puisque les habitants de cette région consomment les poissons du lac, ils seront eux même fortement intoxiqués, à cause de l'accumulation du TDE dans l'organisme humain.

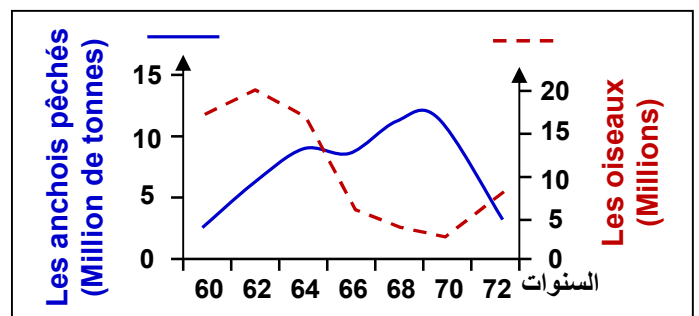
7) Pour lutter contre les larves de cette mouche, la meilleure solution est la lutte biologique.

② L'exploitation non raisonnée des ressources naturelles: (Voir doc 2)

Document 2: L'exploitation non raisonnée des ressources naturelles

Le document ci-dessous montre la variation de la pêche des anchois et du nombre des oiseaux qui s'en nourrissent (Le cormoran), le long des côtes du Pérou et du nord du Chili, entre 1960 et 1972.

- 1) Analyser parallèlement les deux courbes ?
- 2) Comment expliquer les variations observées?
- 3) Quelles sont les conséquences de la pêche excessive des anchois ?
- 4) Proposer des solutions convenables pour remédier à ce problème.



- 1) D'après le graphe, on constate que plus le nombre d'anchois pêchés augmente, plus le nombre d'oiseau Cormoran diminue. Après 1970, on observe une chute du nombre d'anchois pêchés, accompagnée d'une augmentation du nombre d'oiseau.

- 2) Entre 1960 et 1970, l'augmentation du nombre d'anchois pêché, est due à la surpêche de ce poisson, ce qui va causer par la suite la diminution du nombre d'oiseau, puisque ces derniers se nourrissent principalement des anchois. Après 1970, la diminution du nombre d'anchois pêchés, permet la multiplication de ces poissons, et par la suite l'augmentation du nombre d'oiseaux.
- 3) La pêche excessive des anchois, provoque l'extinction de cette espèce, les oiseaux qui s'en nourrissent entrent en compétition et s'entretuent, ce qui provoque un déséquilibre dans cet écosystème.
- 4) Parmi les solutions convenables :
 - ✓ On suggère des lois de réglementation de la pêche maritime.
 - ✓ Utiliser des filets à larges mailles.
 - ✓ Respecter la période de repos biologique qui a pour objectif d'assurer la maturité de ces espèces de poisson, pour une meilleure reproduction.

II- L'impact de la pollution sur les équilibres naturels:

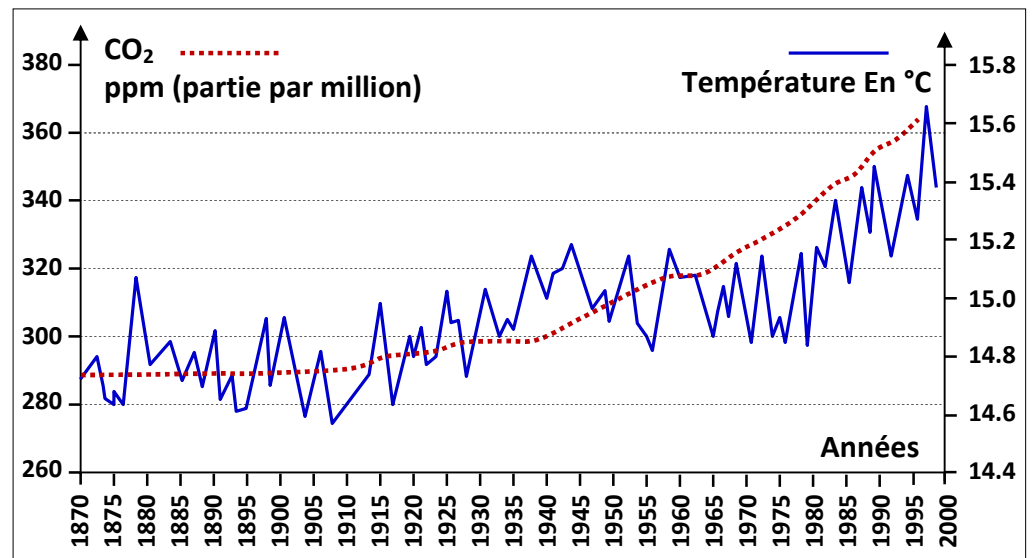
① La pollution de l'air et ses conséquences: (Voir document 3)

Document 3: Quelques aspects de la pollution de l'air

L'effet de serre est un phénomène naturel qui entraîne le réchauffement de l'atmosphère. Sans ce phénomène la terre serait invivable car sa température serait d'environ -18 °C pendant la journée.

Certaines activités humaines rejettent des quantités élevées des gaz qui amplifient le phénomène de l'effet de serre. Parmi ces gaz on cite le CO₂.

Le document ci-contre montre la variation de la concentration de CO₂ dans l'atmosphère, et celle de la température atmosphérique depuis la révolution industrielle en 1860.



- 1) Analyser les 2 courbes et déduire les causes de la variation de la température atmosphérique.

Il existe d'autres gaz à effet de serre, le tableau ci-contre montre quelques exemples.

Les gaz	Contribution dans l'effet de serre depuis 1850	Sources des gaz polluants
CO ₂	65 %	Moyens de transport, industrie ...
CH ₄	19 %	Domaine agricole
NO ₂	6 %	Engrais agricoles
CFC	9 %	Gaz réfrigérants

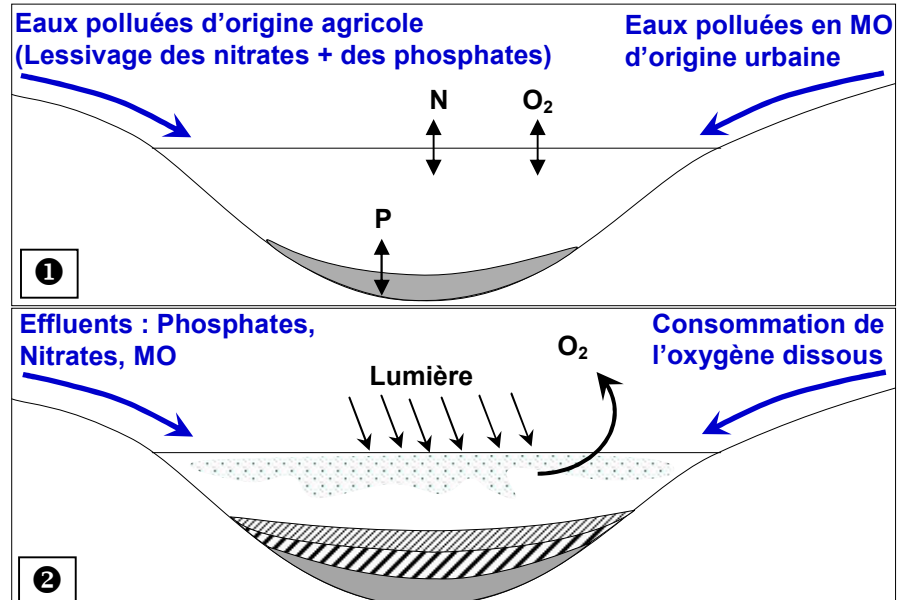
Document 3: Suite

- 2) D'après le tableau, déterminer les différentes sources de ces gaz.
 - 3) D'après vos connaissances quelle seraient les conséquences de l'effet de serre sur l'environnement.
 - 4) Comment peut-on remédier à ce phénomène ?
- 1) Depuis la révolution industrielle (1860), on constate que le taux de CO_2 dans l'atmosphère augmente, et plus que ce taux de CO_2 augmente, plus la température atmosphérique augmente.
Le CO_2 libéré augmente l'épaisseur de la couche atmosphérique, ce qui entraîne la réflexion des rayons infrarouge vers le sol en grande quantité, et donc l'augmentation de la température.
 - 2) Les gaz à effet de serre ont des sources variés :
 - ✓ Des sources naturels : activité volcanique, incendies, activités des êtres vivants ...
 - ✓ Sources Humaines : activités industrielles et agricoles, les déchets ménagères...
 - 3) Les conséquences de l'effet de serre sont :
 - ✓ L'augmentation de la température du globe qui provoque la fonte des glaciers dans les deux pôles, et par suite, augmentation du niveau de la mer.
 - ✓ Désertification grâce à l'accélération du processus de l'évaporation de l'eau
 - ✓ la formation de l'ozone de surface.
 - ✓ Formation des pluies acides.
 - 4) Pour éviter l'amplification de l'effet de serre, il faut :
 - ✓ Utilisation des énergies renouvelables non polluantes (Energie solaire, éolienne...)
 - ✓ Utilisation des filtres pour purifier les gaz d'échappement.
 - ✓ Encourager le reboisement des forêts.

② La pollution de l'eau et ses conséquences: (Voir document 4)

Document 4: Quelques aspects de la pollution de l'eau

De tout temps l'Homme a utilisé l'eau pour différents usages, et de ce fait il en a modifié sa qualité originelle par la pollution résultante de ses activités diverses. La pollution par les matières organiques représente le premier danger pour les eaux douces dans les quelles ces effluents sont déversés, ce type de pollution s'appelle l'eutrophisation.

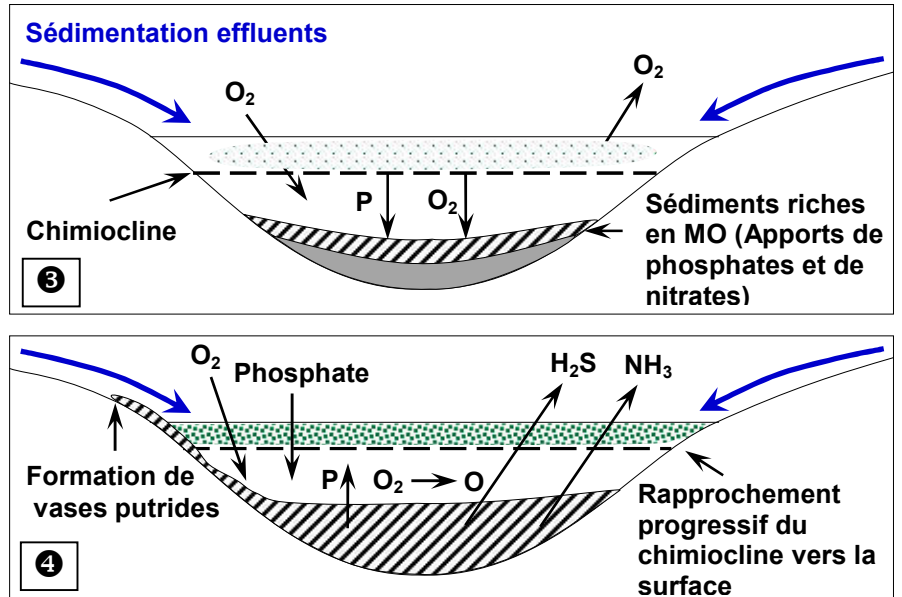


Document 4: Suite

Les figures ①, ②, ③ et ④, montrent les étapes de ce phénomène.

- 1) Décrire les différentes étapes d'eutrophisation.
- 2) Définir l'eutrophisation.
- 3) Selon vos connaissances proposer des solutions pour éviter ce phénomène.

MO = matière organique
 O_2 : oxygène, P: Phosphore
 H_2S : hydrogène sulfuré
 NH_3 : ammoniac, N: azote
 Chimiocline : Interface entre différentes couches d'eau.
 Putride : en décomposition.



1) Le phénomène d'eutrophisation se fait selon les étapes suivantes :

★ Premier stade :

Le lac exposé à une pollution croissante accumule dans ses eaux de grandes quantités de sels minéraux nutritifs amenés par des effluents d'origines diverses (Les eaux usées, l'irrigation...).

★ Deuxième stade :

L'enrichissement des eaux en éléments nutritifs déclenche la prolifération des algues vertes en surface, ce qui diminue la transparence de l'eau, et la photosynthèse n'est possible que dans les couches superficielles, ce qui provoque la diminution du taux d'oxygène.

★ Troisième stade :

Mort de l'énorme quantité d'algues, puis décomposition aérobie de la matière organique, avec consommation rapide de l'oxygène contenu dans les eaux profondes.

★ Quatrième stade :

Dans les couches profondes, apparition de fermentations anaérobies après disparition de l'oxygène dissous, ce qui provoque le dégagement de sulfure d'hydrogène (H_2S) et d'ammoniac (NH_3). Cette phase ultime de l'évolution est marquée par la disparition de tous les êtres vivants de ce milieu.

2) L'eutrophisation est une forme de pollution qui se produit lorsqu'un milieu aquatique reçoit trop de matière nutritive assimilable par les algues qui entraîne la prolifération excessive de la végétation aquatique, provoquant la mort de l'écosystème.

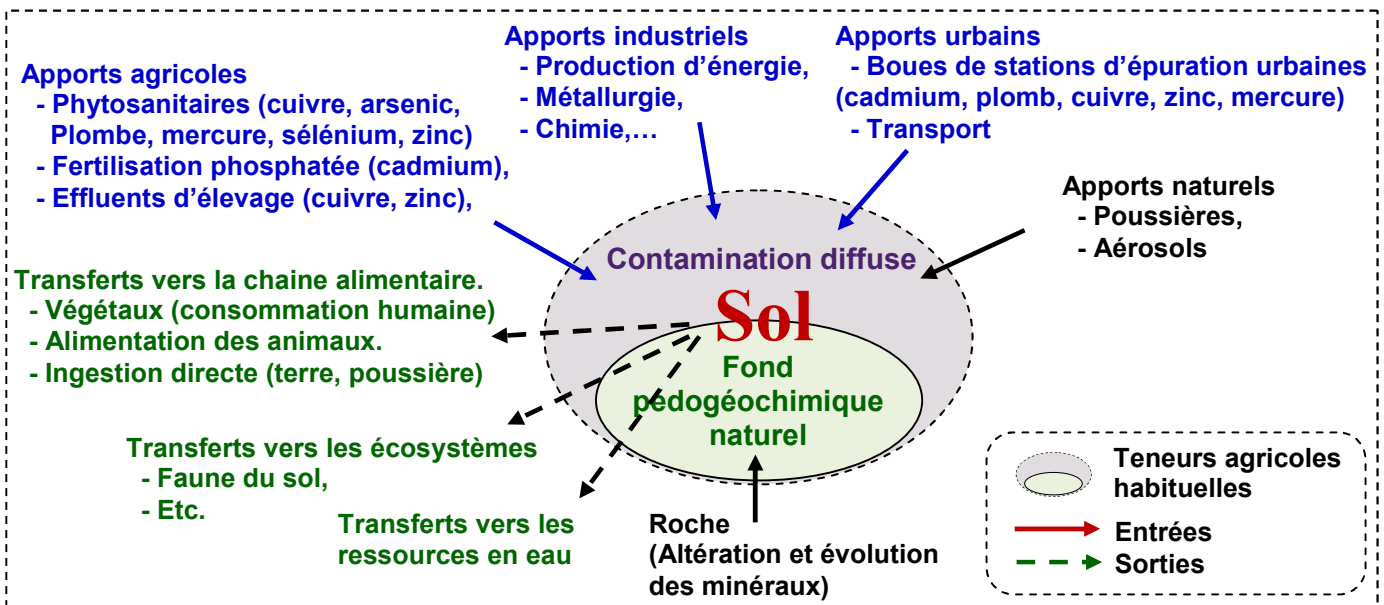
3) Pour éviter l'eutrophisation :

- ★ Eviter l'utilisation des engrais chimiques (ou les utiliser selon des normes bien précis), et utiliser des engrais organiques.
- ★ Réduire l'utilisation des pesticides utilisés dans les cultures.
- ★ Construction des stations d'épuration pour traiter les eaux usées avant de les rejeter dans les milieux naturels.

③ La pollution du sol et ses conséquences: (Voir document 5)

Document 5: Quelques aspects de la pollution du sol

Le schéma ci-dessous montre les origines des traces métalliques dans les sols :



A partir des données de ce document et de vos connaissances :

- 1) Donner une définition à la pollution du sol.
- 2) Donner les causes possibles de la pollution du sol.
- 3) Donner les conséquences possibles de la pollution du sol sur la santé.
- 4) Proposer quelques solutions pour éviter l'impact de la pollution du sol sur les milieux naturels.

1) Définition:

On dit qu'un sol est pollué lorsqu'il contient une concentration anormale de composés chimiques potentiellement dangereux pour la santé, des plantes ou des animaux. La contamination se fait alors soit par voie digestive (consommation d'eau polluée par exemple), ou par voie respiratoire (poussières des sols pollués dans l'atmosphère).

2) Les causes possibles:

Ce sont la plupart du temps les activités humaines qui sont à l'origine des pollutions des sols :

- ★ Les installations industrielles peuvent provoquer une pollution, dans le cas d'une fuite, d'un accident, ou encore dans l'abandon d'une usine.
- ★ L'épandage des produits phytosanitaires et les rejets des bâtiments d'élevage, des exploitations agricoles sont également à l'origine de nombreuses pollutions

des sols (notamment par l'azote et les phosphates), qui vont à leur tour amener la contamination des eaux de ruissellement, et par la suite les cours d'eaux.

- ★ Les actions des collectivités territoriales peuvent également être à l'origine d'une pollution des sols: gestion des décharges et des stations d'épuration.

3) Les conséquences possibles sur la santé:

La pollution du sol est à l'origine d'effets néfastes sur les équilibres des écosystèmes et sur la santé de l'Homme. Par exemple, les métaux lourds tels que le plomb, le chrome et le mercure libérés par des activités industrielles dans le sol, s'accumulent dans les tissus végétaux et animaux et peuvent se retrouver dans l'organisme humain. Cette bioaccumulation provoque des effets toxiques à court et ou à long terme. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires...

4) Pour éviter l'impact de la pollution du sol sur le milieu naturel, on propose:

- ★ Encourager le développement de technologies plus propres et l'utilisation de produits biodégradables.
- ★ Limiter la pollution due aux apports urbains, en garantissant l'étanchéité des décharges publiques et des dépôts de produits toxiques.
- ★ Pour limiter les pollutions d'origine agricole, les " bonnes pratiques " doivent être favorisées, par exemple apporter les quantités exactes de produits (eau, engrais ou pesticides) dont les plantes ont besoin.

III- La préservation des équilibres naturels:

Le sol, l'air et l'eau sont des milieux de vie naturels. L'exploitation non raisonnée de ces milieux, entraîne des déséquilibres naturels. La préservation de ces équilibres présente un défi pour toute l'humanité.

Pour préserver les équilibres naturels, il faut agir dans les milieux de vie :

① Améliorer la qualité de l'air:

Pour réduire la concentration des gaz polluants dans l'air, plusieurs solutions peuvent être adoptées :

- ✓ La production et l'utilisation des énergies renouvelables et propres, comme l'énergie solaire, éolienne, et hydroélectrique ;
- ✓ L'utilisation des déchets organiques comme source d'énergie.
- ✓ L'utilisation des transports en commun et la réduction de l'usage des véhicules particuliers ;
- ✓ La diminution de la vitesse ;
- ✓ La mise au point de nouveaux moteurs non polluants (véhicules électriques, moteurs à hydrogène qui n'émet pas de CO₂)

② Améliorer la qualité de l'eau:

La pollution de l'eau est une altération qui rend son utilisation dangereuse et perturbe les écosystèmes aquatiques. Plusieurs solutions peuvent être apportées pour réduire

la pollution des eaux, comme l'épuration des eaux usées avant leur rejet dans les milieux naturels,

③ Préserver le sol:

Le sol a plusieurs fonctions : retient les eaux de pluie et de ruissellement, nourrit les plantes et produit des récoltes. Plusieurs solutions peuvent être apportées pour réduire la pollution du sol, comme la rationalisation de l'utilisation des produits chimiques, pratiquer la lutte biologique pour réduire la lutte chimique (éviter les pesticides)

Synthèse

