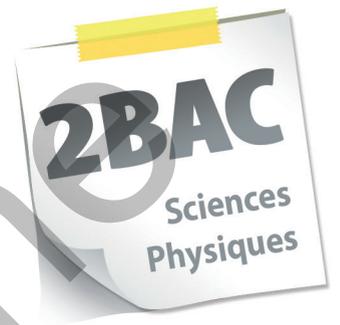


# ETINCELLE

# SVT



## SEMESTRE 2

### Auteurs

**Aicha BATANE**  
Professeur  
du cycle secondaire qualifiant

**Fatima Zohra  
ESSAKALI EL HOUSSAINI**  
Professeur du cycle secondaire qualifiant

# Sommaire

## Partie 4 : Utilisation des matières organiques et inorganiques

### Chapitre 1 : Les ordures ménagères issues de l'utilisation des matières organiques.

9

Activité 1 : Les ordures ménagères : nature, collecte, transport et accumulation dans les décharges.....	10
Activité 2 : Gestion des ordures ménagères : tri, compostage et production du biogaz.....	14
Activité 3 : Gestion des ordures ménagères : incinération, recyclage et enfouissement.....	18
Activité 4 : Impact de l'accumulation des ordures ménagères.....	22
L'essentiel à retenir.....	26
Schéma-bilan.....	27
Exercices d'application.....	28

### Chapitre 2 : Les pollutions liées à la consommation des matières énergétiques et à l'utilisation des matières organiques et inorganiques.

29

Activité 1 : Pollution de l'air.....	30
Activité 2 : Pollution de l'eau.....	34
Activité 3 : Pollution du sol.....	38
Activité 4 : Impact de la pollution sur l'environnement.....	42
Activité 5 : Impact de la pollution sur la santé et l'économie.....	46
L'essentiel à retenir.....	50
Schéma-bilan.....	51
Exercices d'application.....	52

### Chapitre 3 : Les matières radioactives et l'énergie nucléaire

53

Activité 1 : Les éléments radioactifs et la radioactivité.....	54
Activité 2 : Les domaines d'applications de la radioactivité.....	58
Activité 3 : Les dangers de la pollution nucléaire.....	62
Activité 4 : Problématique des déchets nucléaires et leur gestion.....	66
L'essentiel à retenir.....	70
Schéma-bilan.....	71
Exercices d'application.....	72

### Chapitre 4 : Contrôle de la qualité et de la salubrité des milieux naturels

75

Activité 1 : Control de la qualité des milieux naturels.....	76
Activité 2 : Préservation des milieux naturels.....	80
L'essentiel à retenir.....	84
Schéma-bilan.....	85
Exercices d'application.....	86

DEVOIR SURVEILLÉ N° 1.....	88
----------------------------	----

DEVOIR SURVEILLÉ N° 2.....	90
----------------------------	----

# Sommaire

## Partie 5 : La production de la matière organique

### Chapitre 1 : Les caractéristiques des différents types de chaînes montagneuses et leur genèse 93

Activité 1 : Les chaînes de subduction.....	94
Activité 2 : Les chaînes d'obduction.....	98
Activité 3 : Les chaînes de collision.....	102
L'essentiel à retenir.....	106
Schéma-bilan.....	107
Exercices d'application.....	108

### Chapitre 2 : Les déformations tectoniques caractérisant les chaînes de subduction et les chaînes de collision 111

Activité 1 : Les déformations tectoniques caractéristiques des chaînes de subduction et des chaînes de collision(1).....	112
Activité 2 : Les déformations tectoniques caractéristiques des chaînes de subduction et des chaînes de collision(2).....	116
L'essentiel à retenir.....	120
Schéma-bilan.....	121
Exercices d'application.....	122

### Chapitre 3 : Le métamorphisme et sa relation avec la tectonique des plaques 125

Activité 1 : Les caractéristiques minéralogiques et structurales des roches métamorphiques dans les zones de subduction et les zones de collision.....	126
Activité 2 : Les facteurs du métamorphisme et notion : minéral index.....	130
Activité 3 : Les notions : faciès métamorphique, série métamorphique. Les types de métamorphisme et leurs domaines.....	134
L'essentiel à retenir.....	138
Schéma-bilan.....	139
Exercices d'application.....	140

### Chapitre 4 : Le granitisme et sa relation avec la tectonique des plaques 143

Activité 1 : Origine et mise en place du granite d'anatexie.....	144
Activité 2 : Origine et mise en place du granite intrusif.....	148
L'essentiel à retenir.....	152
Schéma-bilan.....	153
Exercices d'application.....	154

DEVOIR SURVEILLÉ N° 3.....	155
DEVOIR SURVEILLÉ N° 4.....	157

## Utilisation des matières organiques et inorganiques

« Constitue une pollution toute modification anthropogénique d'un écosystème se traduisant par un changement de concentration des constituants chimiques naturels, ou résultant de l'introduction de substances chimiques artificielles ; toute perturbation du flux de l'énergie, de l'intensité des rayonnements, de la circulation de la matière ; toute altération d'une biocénose naturelle provoquée par une modification due à l'homme ..... » (Ramade, 2007).

# Partie 4



▶ <b>Chapitre 1 :</b> Les ordures ménagères issues de l'utilisation des matières organiques. ....	9
▶ <b>Chapitre 2 :</b> Les pollutions liées à la consommation de matières énergétiques et à l'utilisation des matières organiques et inorganiques. ....	29
▶ <b>Chapitre 3 :</b> Les matières radioactives et l'énergie nucléaire .....	53
▶ <b>Chapitre 4 :</b> Contrôle de la qualité et de la salubrité des milieux naturels .....	75

## Les pollutions liées à la consommation de matières énergétiques et à l'utilisation des matières organiques et inorganiques.



La pollution a des répercussions sociales (santé des populations, réfugiés climatiques, etc.) et environnementales (accroissement de la vulnérabilité des espèces et des écosystèmes, modification du régime pluviométrique, hausse du niveau des océans, etc.), faisant ainsi peser une menace sur les espèces vivantes.

- ▶ **Activité 1** : Pollution de l'air.
- ▶ **Activité 2** : Pollution de l'eau.
- ▶ **Activité 3** : Pollution du sol.
- ▶ **Activité 4** : Impact de la pollution sur l'environnement.
- ▶ **Activité 5** : Impact de la pollution sur la santé et l'économie.

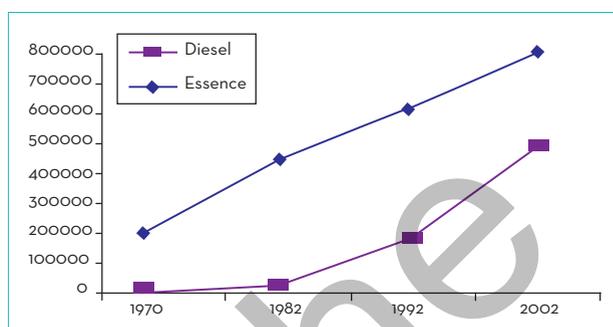
Par pollution de l'air, on entend la contamination de l'environnement intérieur ou extérieur par un agent chimique, physique ou biologique qui modifie les caractéristiques naturelles de l'atmosphère.

▪ Quelles sont les sources et les conséquences de la pollution de l'air ?

## Doc.1 Les causes de la pollution de l'air

Les gaz à effet de serre (GES) sont des composants gazeux qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre et contribuent à l'effet de serre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est l'un des facteurs à l'origine du réchauffement climatique.

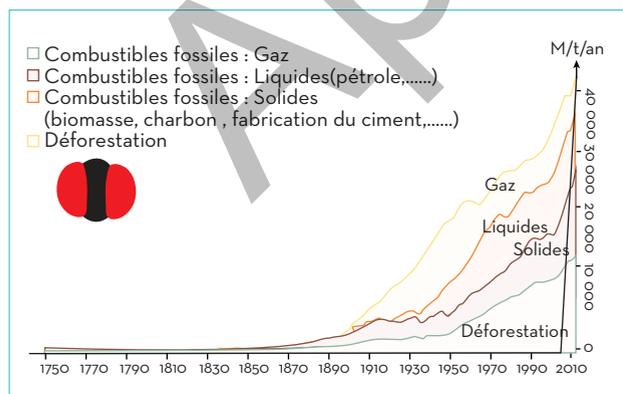
Les concentrations en gaz à effet de serre dans l'atmosphère terrestre augmentent depuis le XIXe siècle pour des raisons essentiellement anthropiques.



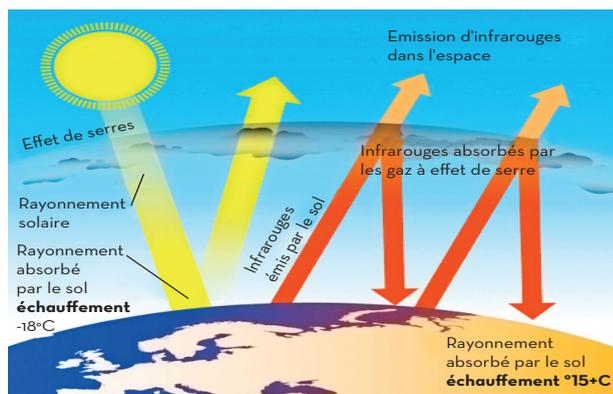
▲ Fig a : Voitures particulières selon le type de carburant utilisé

Gaz à effet de serre	Source naturelle	Source humaine
La vapeur d'eau (H <sub>2</sub> O)	Evaporation de l'eau surtout au-dessus des océans	Centrales électriques - Irrigation
Le dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	Respiration des êtres vivants - Feux de forêt - Volcans...	Utilisation massive d'énergies fossiles pour les transports, les bâtiments et l'agriculture Déforestation
Le méthane (CH <sub>4</sub> )	- Digestion des herbivores - Décomposition des végétaux - Volcans	Intensification des élevages (bovin) et des cultures (riz) - Décharge d'ordures
Le protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O)	Marécages	Utilisation d'engrais azotés
Ozone de basse atmosphère (O <sub>3</sub> )	Foudre	Industrie - Circulation automobile
Les gaz fluorés (CFC, HFC, PFC)	N'existent pas dans la nature	Bombes aérosols, systèmes de réfrigération et de climatisation

La principale cause des changements climatiques de la planète, est le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) qui n'a jamais été aussi abondant dans l'air depuis 800'000 ans, accentuant la capacité de l'atmosphère de conserver la chaleur du soleil par effet de serre.



▲ Fig b : Émissions mondiales totales de CO<sub>2</sub> d'origine humaine, 1750-2011 (en millions de tonnes par an) (Source : CDIAC)



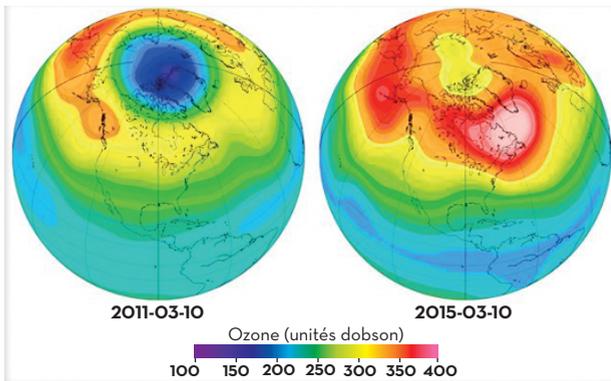
▲ Fig c : Le mécanisme de l'effet de serre

- Dégager les principales sources des gaz à effet de serre.
- Commenter et expliquer l'évolution des émissions mondiales totales de CO<sub>2</sub> d'origine humaine (figure b).
- En exploitant la figure c, expliquer comment l'effet de serre contribue-t-il au réchauffement climatique.

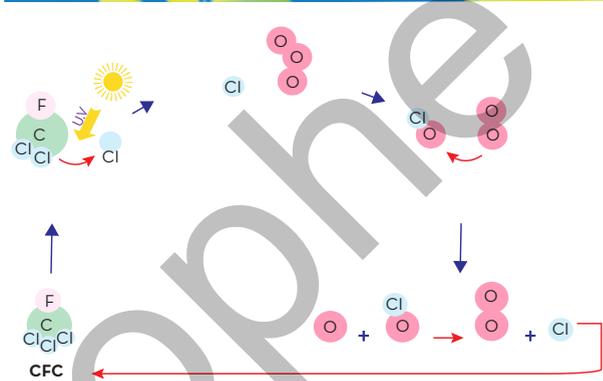
Apoptose

## Doc.2 Le trou d'ozone

Depuis la mise en évidence de l'aminçissement de la couche d'ozone au-dessus de l'Antarctique en 1985, de nombreux efforts - incarnés par le protocole de Montréal signé deux ans plus tard - ont été mis en œuvre afin de réduire l'émission des produits volatils à l'origine du problème.



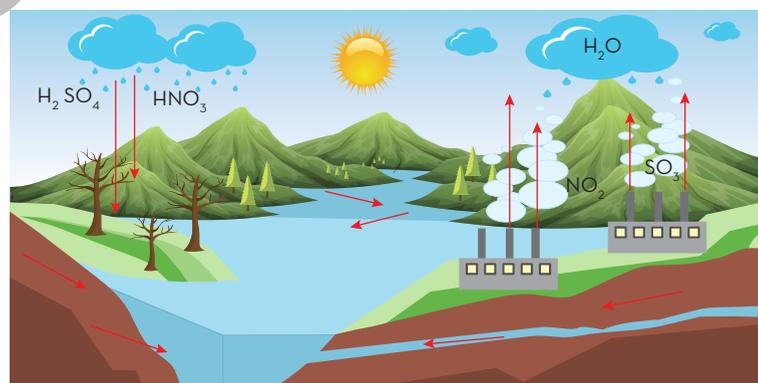
Le chlore, un agent chimique, est le principal responsable de la destruction de l'ozone, et la majeure partie du chlore présent dans la stratosphère provient de l'activité humaine, plus précisément de l'émission de CFC. Du fait de leur faible toxicité, de leurs propriétés physiques intéressantes et de leur stabilité chimique dans la basse atmosphère, les CFC ont beaucoup été utilisés depuis les années 1960 comme réfrigérants, solvants détachants industriels et propulseurs pour les aérosols, et pour la fabrication de polystyrène expansé. Une fois relâchés dans l'atmosphère, les CFC montent lentement - il faut parfois de cinq à six ans pour que les gaz émis à la surface de la terre atteignent la stratosphère - ils sont divisés par les rayons solaires ultraviolets, émettant le chlore qui détruit l'ozone.



**Établir** la relation entre la pollution de l'air et la destruction du trou d'ozone.

## Doc.3 Les pluies acides

La pollution de l'air contribue à la formation de pluies acides, des précipitations atmosphériques sous forme de pluie, de gel, de neige ou de brouillard, qui sont libérées lors de la combustion de combustibles fossiles et transformées par contact avec la vapeur d'eau dans l'atmosphère. Les pluies acides modifient la quantité de produits chimiques présents dans les sols et l'eau douce, affectant ainsi les chaînes alimentaires.



**Montrer** comment se forment les pluies acides et dégager leur impact sur l'environnement.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Lexique

- **CFC** : Les chlorofluorocarbures ou CFC sont une sous-classe de gaz fluorés, eux-mêmes faisant partie de la famille des halogénoalcanes. Ce sont des gaz composés dérivés des alcanes, où tous les atomes d'hydrogène ont été substitués par des atomes de chlore et de fluor. Ils font partie des gaz qui contribuent à la dégradation de la couche d'ozone.

Abostrophe

La pollution de l'eau survient lorsque des matières sont déversées dans l'eau qui en dégrade la qualité. La pollution de l'eau inclut toutes les matières superflues qui ne peuvent être détruites par l'eau naturellement. Autrement dit, n'importe quelles matières ajoutées à l'eau qui est au-delà de sa capacité à le détruire est considérée comme de la pollution.

▪ Quelles sont les sources et les conséquences de la pollution de l'eau ?

### Doc.1 La pollution agricole de l'eau

La pollution agricole a déjà dépassé la contamination produite par le peuplement et les industries en tant que principal facteur de dégradation des eaux intérieures et côtières. Les pressions agricoles sur la qualité de l'eau proviennent des systèmes de culture ( pesticides et engrais), d'élevage et d'aquaculture, qui se sont étendus et intensifiés pour répondre à la demande alimentaire croissante liés à la croissance démographique et aux changements dans les habitudes alimentaires.



**Déterminer** les sources de la pollution de l'eau, liées à l'activité agricole, et déduire les principaux polluants qui en résultent.

### Doc.2 La pollution industrielle de l'eau :

L'eau est impliquée dans toutes les grandes activités industrielles. Elle entre en contact avec des matières premières minérales ou organiques, qu'elle dissout ou entraîne avec elle. Ce sont les raisons pour lesquelles chaque activité industrielle engendre des rejets polluants, reversés très souvent directement dans l'eau (des produits toxiques, des solvants, des métaux lourds, des micropolluants organiques, des hydrocarbures...).

Une marée noire est une catastrophe marine naturelle ou industrielle. Elle se traduit par la formation d'une « flaque » de produits pétroliers, appelée nappe d'hydrocarbures, qui est transportée par les vents et les courants et finit par séchouer sur les côtes. Une marée noire génère des impacts sur le milieu marin, sur ses peuplements et sur les activités économiques. La quantité de polluant déversé pèse naturellement lourd sur cet ensemble d'impacts.



▲ fig c : Marée noire de 300 tonnes de pétrole à Singapour



▲ fig a : Rejets polluants d'usines

Secteur industriel \ Années	2005	2006	2007
Agroalimentaire	22606	24670	23132
<b>Bois, papier, carton</b>	<b>5270</b>	<b>5305</b>	<b>5388</b>
Chimie, pétrole	917	828	577
<b>Mécanique</b>	<b>785</b>	<b>761</b>	<b>723</b>
Traitement déchets	143	122	200
<b>Autres</b>	<b>2539</b>	<b>3588</b>	<b>3873</b>
Total	33250	35275	33892

▲ fig b : Volume annuels rejetés par secteur industriel en Bretagne ( en milliers de m<sup>3</sup> / an)

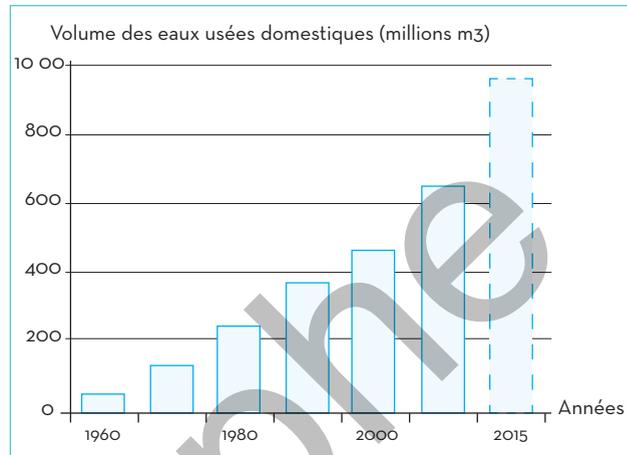
**Montrer** comment les activités industrielles contribuent à la pollution des eaux salées et douces.

Abostrophe



Les eaux usées urbaines proviennent des différents usages domestiques et sont, essentiellement, porteuses de pollution organique :

- **Eaux ménagères** (salles de bains et cuisines) sont généralement chargées de détergents, de graisses, de solvants, de débris organiques...
- **Eaux-vannes** (rejets des toilettes) chargées de diverses matières organiques azotées et de germes fécaux.



▲ Évolution du volume des eaux usées domestiques au Maroc

Le tableau ci-dessous représente la concentration des eaux usées urbaines en plusieurs produits par rapport à celle d'un milieu naturel.

Type	Unité	Eaux usées	Milieu naturel
MES	mg/l	600	35 - 150
Cr VI	mg/l	0,1	0,1
Cr III	mg/l	0,5	0,5
Hg	mg/l	0,05	0,05
Cd	mg/l	0,2	0,2
Cyanures	mg/l	0,1	0,1
N <sub>total</sub>	mg/l	150	10 - 30
.....	.....	.....	.....

- Décrire** et **expliquer** l'évolution du volume des eaux usées domestiques au Maroc entre 1960 et 2015.
- Dégager** les principaux polluants de l'eau d'origine urbaine et comparer leur concentration avec celle du milieu naturel.

## Lexique

- **MES** : matières en suspension.
- **L'azote total** : prend en compte la teneur totale en azote organique (inclus dans l'urée, les acides aminés, les protéines...) et en azote ammoniacal (N-NH<sub>3</sub>).

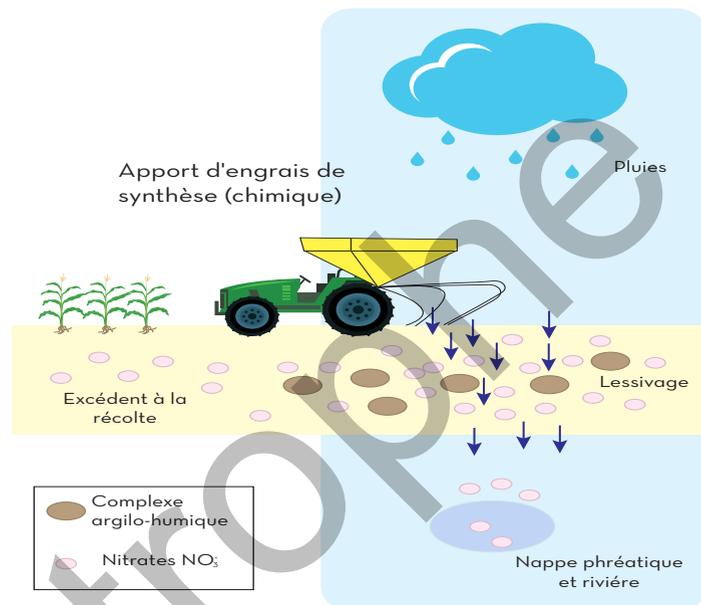
Abostrophe

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, ou par voie respiratoire (poussières des sols pollués dans l'atmosphère).

▪ Quelles sont les sources et les conséquences de la pollution du sol ?

### Doc.1 La pollution agricole du sol

Les terres agricoles reçoivent différents produits destinés à améliorer la nutrition des végétaux et les propriétés physicochimiques des sols. Non absorbés par les végétaux, lessivés par les pluies, bon nombre d'éléments se retrouvent dans les sols, les fragilisant et diminuant d'autant leur capacité d'épuration. Les principales sources de pollution sont dues aux excès de pratiques traditionnelles d'épandage de matières fertilisantes issues des élevages (fumiers, lisiers, fientes), les apports d'engrais mais aussi les amendements par des composts issus de déchets ménagers, de déchets verts.



**Déterminer** les sources de la pollution agricole du sol et **déduire** son impact sur la qualité du sol.

### Doc.2 La pollution du sol d'origine industrielle



▲ Calanque de Saména, au pied du Mont-Rose, la côte marseillaise. Un site lourdement pollué par l'industrie

L'activité industrielle est source de nombreux rejets dans les différents milieux de l'environnement. La pollution des sols va dépendre de deux types de facteurs : les premiers auront trait à la nature des polluants, les seconds seront liés à la nature physicochimique des sols considérés. Les sols ayant une capacité d'absorption assez importante, ces pollutions ne se révèlent souvent que tardivement et sont susceptibles d'avoir déjà contaminé de vastes zones en altérant les terres, les eaux superficielles et les eaux souterraines. Les dégradations dues à l'industrie sont de deux types chimiques et biologiques. Les polluants (les acides, les sels divers Na<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, les métaux lourds et des produits chimiques divers), exercent des pressions sur les propriétés chimiques du sol et les organismes vivants.

**Dégager** la nature des polluants du sol d'origine industrielle et **déterminer** leur impact sur la qualité du sol.

Abostrophe



La pollution domestique : Les déchets ménagers contiennent aussi des éléments toxiques qui peuvent s'infiltrer dans le sol. Ils proviennent de restes de produits jetés avec leur emballage (verniss, solvants peintures, désherbants, colles...) ou des déchets eux-mêmes (piles, thermomètres, plastiques, composants électroniques, huile de vidange, médicaments...). Les eaux de lavage sont aussi source de pollution et d'eutrophisation des eaux.

### La longue vie des déchets abandonnés dans la nature

Cigarette sans filtre	3 mois
Mouchoir en papier	3 mois
Pelure de fruit	3 - 6 mois
Journal	3 - 12 mois
Allumette	6 mois
Filtre à cigarette	1 - 2 ans
Chewing-gum	5 ans
Cannette de boisson	10 - 100 ans
Briquet plastique	100 ans
Gobelet plastique	100 - 1000 ans
Sac plastique	100 - 1000 ans
Polystyrène	1000 ans
Verre	4000 ans

De nombreuses anciennes décharges communales enfouies sont laissées à l'abandon. Si quelques mesures de mise en sécurité ont pu être prises, la question de la pollution des sols et des sous-sols se pose. Sans compter que des déchets de toutes sortes y ont été enfouis, sans évaluation quant à leur éventuel impact sur l'environnement. Le site de décharge d'El Jadida est un site perméable (perméabilité de fissure). Il est formé essentiellement par des calcaires et des marno-calcaire d'âge cénomaniens. En absence d'un système de drainage, les lixiviats générés s'infiltrent à travers le sous-sol pour atteindre la nappe phréatique sous-jacente circulant à de très faible profondeur (10 à 20 m) avec un minimum de 0,9 m et qui affleure au fond des carrières au sein de la décharge. Le sens de l'écoulement de la nappe se fait de la décharge vers l'océan ce qui entraîne la propagation du flux de pollution vers les puits se trouvant en aval.

Concentration (·g/l)	Décharge d'El-Jadida (Maroc)	Décharge de Rabat (Maroc)	Décharge d'Etueffont (France)	Fourchette de variation d'une décharge ménagère
Zinc	747,2	---	740	30 - 1. 10 <sup>6</sup>
Fer	24000	23000	2630	3000 - 55. 10 <sup>6</sup>
Cuivre	157,8	118	270	5 - 1. 10 <sup>4</sup>
Manganèse	1256,72	4922	---	30 - 1,4. 10 <sup>6</sup>
Nickel	133,8	133,6	210	15 - 1,3. 10 <sup>4</sup>
Chrome	156,33	517	270	20 - 1500
Cobalt	208,6	---	60	5 - 1500
Cadmium	34	8,38	10	---

▲ Teneurs moyennes en métaux lourds du lixiviat de la décharge d'El Jadida (1998-2001) en comparaison avec la teneur dans différents lixiviats

**Commenter** et **relever** l'impact des décharges sur la qualité du sol.

### Lexique

- **Epurat**ion : une opération qui consiste à éliminer les impuretés d'un produit ou d'une substance quelconque afin de la rendre propre.
- **Epan**dage : action de répandre (l'engrais, le fumier) sur un sol.

Abostrophe

## ACTIVITÉ 4

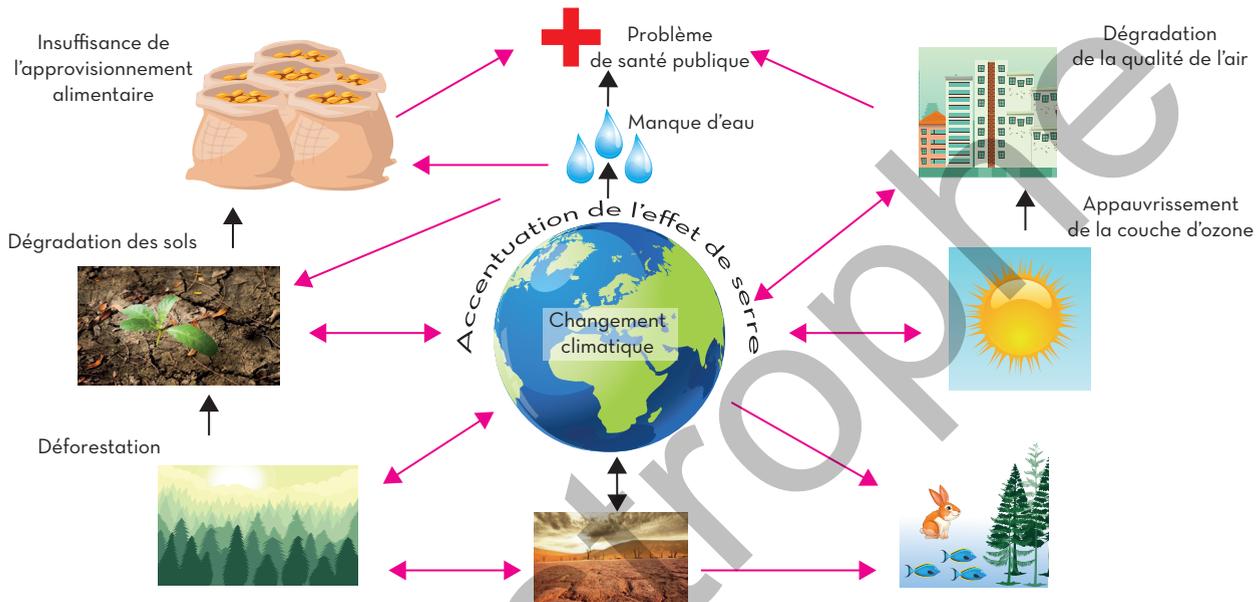
# IMPACT DE LA POLLUTION SUR L'ENVIRONNEMENT

Les différents types de pollution ont un impact négatif sur des domaines liés étroitement à la vie de l'homme, tel que l'environnement.

- Quels sont les différents impacts de la pollution sur notre environnement ?

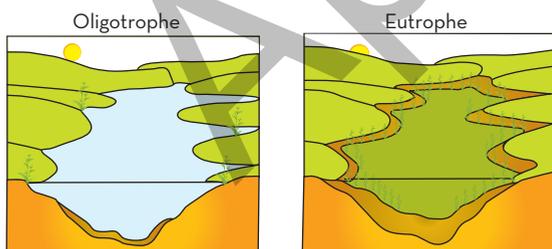
### Doc.1 Impact de la pollution de l'air sur l'environnement

Selon le Rapport Planète Vivante 2014, plus de 200 bassins fluviaux abritant quelque 2,5 milliards d'habitants connaissent une grave pénurie hydrique pendant au moins un mois par an. Sachant que plus de 800 millions de personnes souffrent déjà de la faim, il montre comment l'évolution du climat, associée aux changements d'utilisation des sols, menace la biodiversité et pourrait conduire à l'aggravation des pénuries alimentaires.



**Dégager** les différents effets du réchauffement climatique sur l'environnement.

### Doc.2 La pollution de l'eau et l'eutrophisation



- Eaux claires
- Eaux fraîches
- Peu de végétaux aquatiques
- Eaux bien oxygénées
- Fond de roches, graviers, sables
- Beaucoup d'espèces animales et végétales

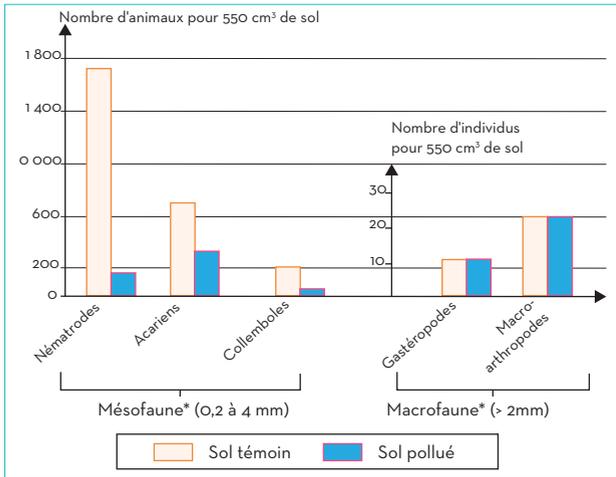
- Eaux peu transparentes
- Eaux chaudes
- Beaucoup de végétaux aquatiques
- Eaux peu oxygénées
- Fond de vase
- Peu d'espèces animales et végétales (mortalité des espèces sensibles)

**L'eutrophisation** est le processus par lequel un milieu aquatique s'enrichit graduellement en éléments nutritifs, principalement en phosphore (P) et en azote (N). Permettant la transformation d'un lac progressivement en marais, puis en tourbière ou en prairie. Ce processus se déroule sur des dizaines de milliers d'années. Cependant, les activités humaines sont parfois susceptibles d'accélérer le processus d'eutrophisation, entre autres lorsqu'elles déversent d'importantes quantités de phosphore et d'azote dans l'environnement. Un lac peut alors se transformer en marais en quelques dizaines d'années seulement. Dans ce cas, l'eutrophisation est considérée comme une forme de **contamination** qui affecte la qualité de l'eau et de l'écosystème aquatique.

**Dégager** les aspects de l'eutrophisation d'un milieu aquatique et déduire son impact sur l'environnement.

Apoptose

Doc.3 L'impact de la pollution du sol



Une étude menée dans le Nord de la France s'est intéressée à une pelouse fortement contaminée par du plomb, du cadmium et du zinc. Cette zone présente une accumulation anormale et non justifiée de litière (débris de végétaux, etc.). Les chercheurs ont constaté que l'activité des microorganismes du sol à cet endroit reste comparable à celle des sols non pollués, mais que certains maillons de la mésofaune - tels que les collembolles - sont absents. Les résidus végétaux ne sont alors plus fragmentés aussi finement que dans un site non pollué et l'action des microorganismes est ralentie.

**Analyser** les diagrammes et **montrer** comment la pollution du sol affecte la qualité du sol, et entraîne la sélection de populations résistantes aux pollutions.

Doc.3 L'impact de la pollution sur la biodiversité



### LES DANGERS DU PETROLE POUR LA FAUNE

- Oiseaux**  
 Grand cormoran, mouette, goéland, pingouin, guillemot, fou de Bassan  
**Contact :** Baisse de la protection thermique entraînant une hypothermie.  
 Réduction de la flottabilité et incapacité de voler ou de plonger.  
**Ingestion :** Anémie, pneumonie, dysfonctionnement du foie, des reins et des organes reproducteurs.  
**Ceufs :** Pénétration de la coquille entraînant une baisse de la natalité et des malformations.
- Micro-organismes**  
 Aigues, plancton...  
**Contact :** Problèmes respiratoires pour le plancton, le phytoplancton et les lufs de poisson.  
**Exposition :** Problèmes moteurs, problèmes de croissance, malformations.
- Mammifères marins**  
 Baleine, dauphin, marsouin...  
**Contact :** Perte d'appétit, baisse de la protection thermique entraînant une hypothermie. Réduction de la flottabilité.  
 Déshydratation due à une mauvaise digestion.  
**Ingestion :** Dysfonctionnement du foie et du système nerveux.  
**Inhalation :** Lésions des muqueuses et du système respiratoire.
- Poissons**  
 Sardine, merlu, lotte, maquereau...  
**Contact :** Asphyxie, et lésions cutanées  
**Ingestion :** Lésions du système digestif, hépatite, lésions cérébrales et problèmes rénaux.
- Crustacés**  
 Coquillages, crevette, poulpe, crabe, mollusque, homard...  
**Ingestion :** problèmes respiratoires et digestifs.

### La survie des baleines et des dauphins dépend de leur audition.

La pollution sonore des océans crée un stress et réduit leur capacité à :

- communiquer
- Se déplacer
- Localiser des proies
- Eviter les prédateurs
- Se reproduire

D'autres espèces marines, comme les poissons, les crustacés et les calamars subissent aussi les incidences du bruit

**Montrer** l'impact de la pollution sur la biodiversité.

## Lexique

- **Pénurie** : manque de ce qui est nécessaire.
- **Sonore** : qui renvoie ou propage le son.

Abostrophe

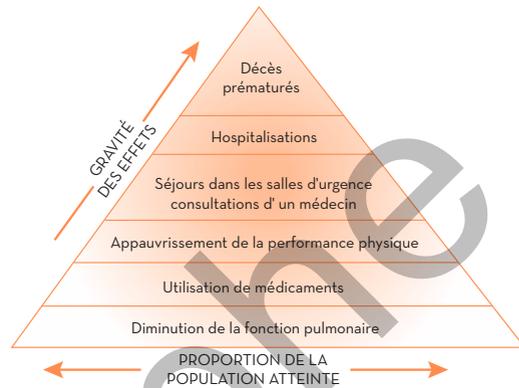
Les études épidémiologiques menées depuis les années 90 ont mis en évidence des relations statistiques entre des indicateurs d'exposition aux polluants atmosphériques (concentrations ambiantes en particules en suspension, en gaz...) et la survenue d'évènements sanitaires en excès dans la population (nombre de décès, de cas d'asthmes...).

▪ **Quels sont les effets de la pollution sur la santé et comment cela influence l'économie du pays ?**

### Doc.1 Impact de la pollution de l'air sur la santé

Les effets sur la santé sont très variés (allant du pire à l'anecdotique) en fonction des taux de pollutions absorbés, du patrimoine génétique et de son niveau de richesse. Nous sommes certains que la pollution atmosphérique entraîne le décès prématuré de plus de 40 000 personnes par an ainsi qu'un nombre incroyable de crises d'asthmes, de maladie respiratoires, pouvant elles-mêmes contraindre à une admission hospitalière.

Les symptômes peuvent être classés en fonction de leur sévérité croissante et fonction de la proportion de la population touchée.



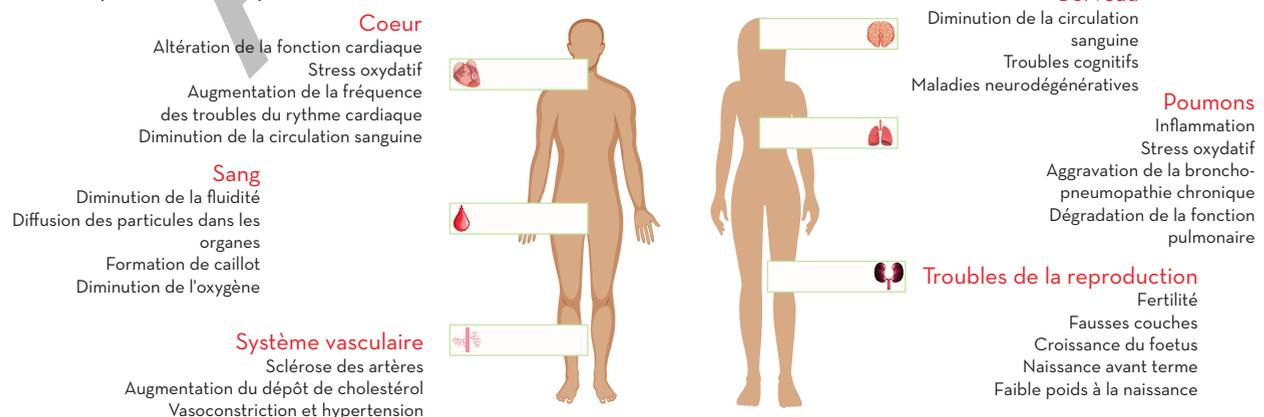
**Décrire** l'évolution de la gravité des effets de la pollution de l'air selon la proportion de la population atteinte

### Doc.2 Effets des particules fines sur la santé

Les particules fines sont une catégorie de particules en suspension dans l'air ambiant, d'un diamètre inférieur à 2,5 microns, qui ont une masse trop faible pour chuter au sol par simple gravité.

De par leurs dimensions et leur persistance durable à l'état d'aérosols, les particules fines s'infiltrent en profondeur dans les voies respiratoires. Selon leur degré de concentration et de toxicité, elles peuvent provoquer à court ou long terme des pathologies qui vont de la simple inflammation aux affections les plus graves. À noter qu'une particule fine agit également comme noyau de condensation, auquel s'agrègent d'autres polluants qui en accentuent encore la toxicité. Les particules fines peuvent être d'origine naturelle (notamment les éruptions volcaniques) ou liées à l'activité humaine, en particulier les rejets de l'industrie (fumées et poussières) et de l'agriculture intensive, les modes de chauffage par combustion (bois, charbon, fuel...) et les moyens de transport (principalement les gaz d'échappement des moteurs à explosion).

Principaux effets des particules fines sur la santé



**Montrer** le danger des particules fines pour la santé de l'homme.

Abostrophe

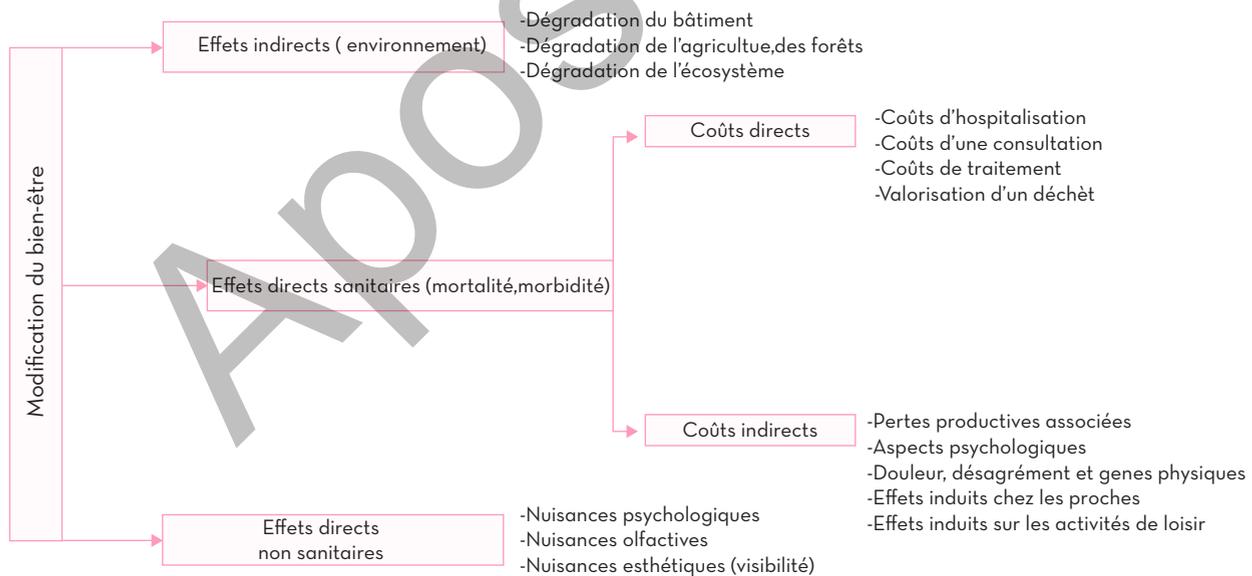


Les impacts marchands de la pollution de l'air, qui comprennent ceux sur la productivité du travail, sur les dépenses de santé et sur le rendement des cultures agricoles, impliqueraient, selon les projections, une augmentation progressive des coûts économiques globaux, qui atteindrait 1 % du produit intérieur brut (PIB) mondial en 2060.

	2010	2060
<b>Maladies respiratoires (nombres de cas en millions)</b>		
Bronchite, enfants âgés de 6 à 12 ans	12	36
Bronchite chronique (adultes, cas)	4	10
<b>Jours caractérisés par des symptômes d'asthme (nombre de jours en millions)</b>		
Jours caractérisés par des symptômes d'asthme (sujets âgés de 5 à 19 ans)	118	360
<b>Coûts des soins de santé (nombre d'admissions en millions)</b>		
Admissions à l'hôpital	4	11
<b>Jours d'activité restreinte (nombre de jours en millions)</b>		
Jours de travail perdu	1240	3750
Jours d'activité restreinte	4930	14900
Jours d'activité légèrement restreinte (pour symptôme asthmatiques)	630	2580

▲ **Projections des impacts sanitaires à l'échelle mondiale.**

Autrement dit, évaluer le coût de la pollution revient à évaluer les modifications apportées au bien-être de la société, ce qui constitue une gageure comme l'illustre le graphique ci-après, réalisé par l'économiste Olivier Chanel, directeur de recherche au CNRS.



**Commenter et dégager** les aspects de l'impact de la pollution sur l'économie.

### Lexique

- **Morbidité** : provient du latin morbidus, qui signifie « malade », « malsain ». Il peut désigner l'état de maladie ou la fréquence d'une maladie. Concernant l'état de maladie,

Abostrophe

# L'ESSENTIEL À RETENIR

## Act. 1 Pollution de l'air.

**La pollution de l'air** est la résultante de multiples facteurs : production d'énergie, agriculture intensive, industries extractives, métallurgiques et chimiques, la circulation routière et aérienne, incinération des ordures ménagères et des déchets industriels.....

**Les substances polluantes**, gaz et les particules solides (poussières, fumées), sont piégées dans l'atmosphère, causant l'amplification de l'effet de serre, ainsi le réchauffement climatique. **L'ozone**, cette fine couche agit comme un filtre en absorbant le rayonnement ultraviolet solaire nuisible aux êtres vivants. Or, depuis la fin des années soixante-dix, elle est attaquée par les CFC et les halons, ceci dans la plupart des régions de la planète (sauf les régions tropicales). Les fluorures sont notamment rejetés dans l'air par diverses industries, surtout celle de l'électrochimie de l'alumine. La pollution de l'air contribue à la formation de pluies acides, des précipitations atmosphériques sous forme de pluie, de gel, de neige ou de brouillard, qui sont libérées lors de la combustion de combustibles fossiles et transformées par contact avec la vapeur d'eau dans l'atmosphère. Les pluies acides modifient la quantité de produits chimiques présents dans les sols et l'eau douce, affectant ainsi les chaînes alimentaires.

## Act. 2 Pollution de l'eau.

De nos jours les déchets ménagers ( produits de nettoyage, matières organique, germes pathogènes..), les déchets industriels ( hydrocarbures, composés organiques, métaux..), et les déchets agricoles (l'épandage, les pesticides, les fongicides et herbicides..), sont la cause de la pollution de l'eau. Les rejets sont souvent acheminés dans les cours d'eau, la mer et l'océan, et c'est là où la grande contamination des eaux commence. L'eau polluée descend dans le sol et pendant des jours elle continue jusqu'à ce qu'elle atteigne les nappes phréatiques. Il existe deux types de pollution d'eau :

**La pollution organique** : elle est due à des micro-organismes (bactéries et virus) présents dans l'eau. Elle est générée par les excréments, les ordures ménagères animales (viande périmée, vieux os, etc.) et les déchets végétaux (herbe de tonte, élagage, etc.).

**La pollution chimique** : elle est générée par : les nitrates et phosphates des pesticides, les médicaments humains et animaliers, les produits ménagers, la peinture, les métaux lourds et les acides et hydrocarbures utilisés dans l'industrie.

## Act. 3 Pollution du sol.

Un sol est dit pollué lorsqu'il contient une concentration anormale de composés chimiques potentiellement dangereux pour la santé humaine, les plantes et les animaux. Les causes de cette contamination sont la plupart du temps les activités humaines :

- Les installations industrielles peuvent, dans le cas d'une fuite, d'un accident, ou encore dans l'abandon d'une usine, provoquer une pollution du site.
- 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'eau.
- Les actions des collectivités territoriales peuvent également être à l'origine d'une pollution des sols : gestion des décharges et des stations d'épuration, utilisation de produits phytosanitaires par les services des espaces verts, gestion de jardins partagés, etc.

Des événements géographiquement éloignés peuvent également produire des pollutions de sols, qu'il s'agisse d'événements naturels (les retombées des cendres d'un volcan suite à une forte éruption par exemple), ou technologiques (retombées radioactives suite à un essai nucléaire ou une catastrophe, comme lors de l'accident de Tchernobyl)

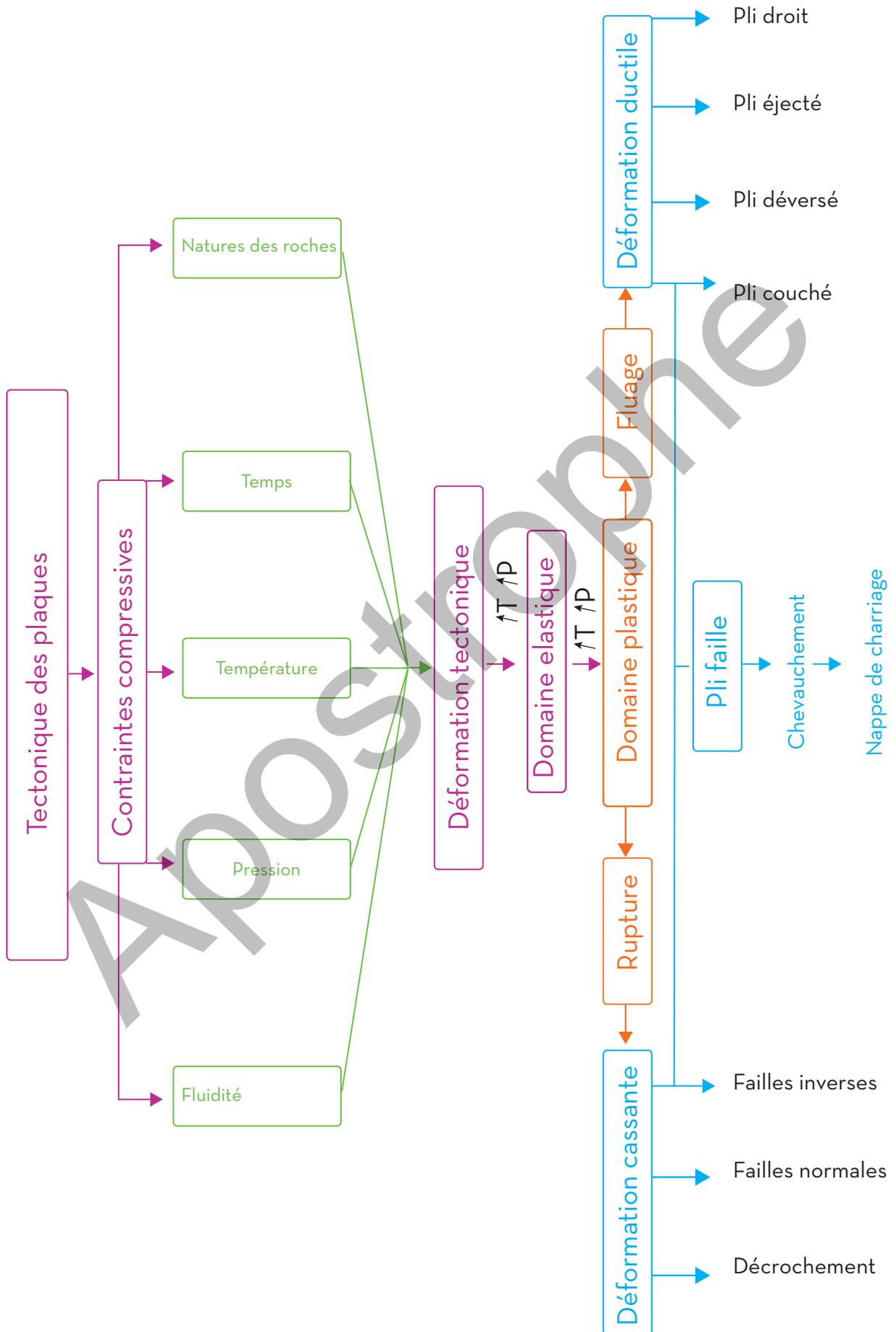
## Act. 4 et 5 Impact de la pollution sur l'environnement et sur la santé et l'économie.

Les divers types de pollution provoquent plusieurs effets négatifs sur l'environnement :

- Formation du brouillard « smog » au-dessus des villes industrielles et réchauffement climatique.
- l'accumulation des substances polluantes à travers les chaînes alimentaires affecte la biodiversité.
- Le phénomène de l'eutrophisation des lacs qui détruit les écosystèmes.

La pollution peut avoir divers effets à court et à long terme sur la santé. La pollution de l'air en milieu urbain accroît le risque de maladies respiratoires aiguës (pneumonie, par exemple) et chroniques (cancer du poumon, par exemple) ainsi que de maladies cardio-vasculaires. Des effets plus graves sont observés chez les populations plus vulnérables comme les enfants, les personnes âgées.

La pollution dans tous ses aspects, atmosphérique, hydrique et édaphique, est accompagnée d'impacts négatifs sur l'économie : Perte des heures de travail, Coût des soins de maladies, Coût de traitement des milieux pollués, diminution du rendement agricole.



## EXERCICES D'APPLICATION

### Je teste mes connaissances

1

Répondre par vrai ou faux :

- Les gaz à effet de serre sont présents naturellement dans l'atmosphère.
- Il existe un lien entre la température moyenne qu'il fait sur Terre et la quantité de gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère.
- L'homme produit des gaz à effet de serre qui s'additionnent à la quantité de gaz à effet de serre déjà présents naturellement dans l'atmosphère.

2

Texte lacunaire : Mots à remplacer dans le texte :

- 18 °C ; gaz à effet serre ; l'espace ; rayonnements ; naturel ; 15 °C ; emprisonnent ; l'énergie.

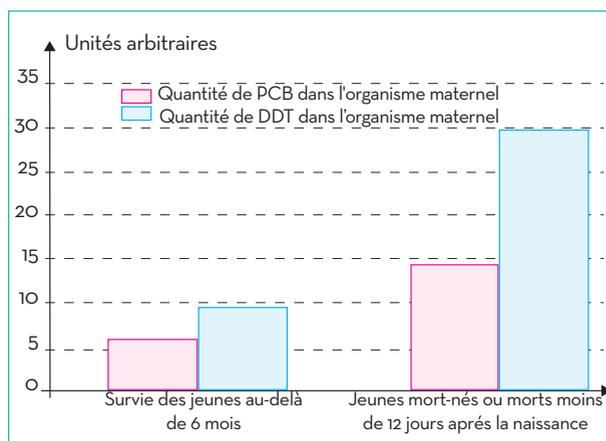
L'effet de serre est un mécanisme ..... qui se produit en plusieurs étapes. Le soleil envoie de ..... sous forme de ..... à la terre. Une fois réchauffée, la Terre rejette la chaleur vers ..... La chaleur est retenue par des gaz présents dans l'atmosphère, les .....

On les appelle ainsi, car comme dans une serre de jardin, ils ..... l'énergie et la renvoient vers la Terre. Sans cela, la température sur Terre serait de ..... au lieu de .....

### Je teste mes connaissances

#### Exercice 1 :

Le PCB est produit par l'industrie pour l'isolation de transformateurs et pour la fabrication d'encres pour l'imprimerie, et de peintures. Ces industries étaient surtout réparties le long de grands bassins fluviaux, dans les régions d'Île de France et de Picardie. Même lors de l'arrêt de sa production en 1979, la pollution du PCB persiste, s'accumulant dans les sédiments et dans la graisse des poissons. Comme le PCB, le DDT est un insecticide très toxique persistant dans le temps et s'accumulant dans les graisses. Le document ci-contre montre les résultats du dosage de ces deux polluants dans l'organisme des femelles des dauphins.

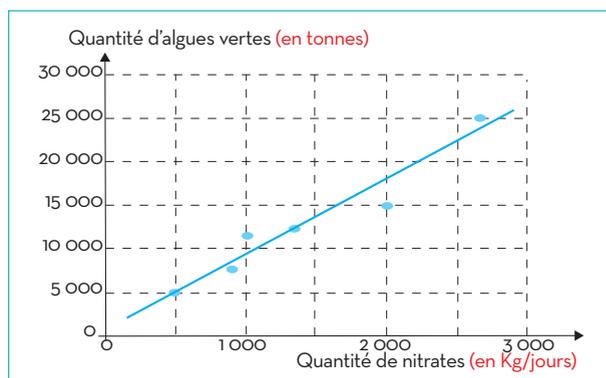


1. Analyser le diagramme, et déduire l'impact de cette pollution sur la reproduction du grand dauphin.

2. La consommation des poissons a été interdite dans certains fleuves de cette région. Expliquer.

Pour l'agriculture les hommes utilisent des fertilisants pour favoriser la production. En France l'utilisation d'engrais contenant du nitrate est passée de 320.000 tonnes en 1995 à 400.000 tonnes en 1997. Les régions les plus touchées étant la Bretagne. le nitrate est une substance provenant des engrais en culture et des déjections des animaux en élevage intensif. 2% de la population de cette région, ont été directement touchés par la pollution de l'eau contenant plus de 50 mg/litre de nitrate. Ces populations ont été informées par les Maires ou des Présidents de Syndicat des mesures sanitaires à prendre. A plus longs termes une assimilation importante chez l'homme peut entraîner des effets sur le comportement, sur l'hypertension, la destruction des vitamines B<sub>1</sub> et E. Certains composés du nitrate ont un effet cancérigène chez les animaux et pourrait également le causer chez l'homme.

3. En utilisant le diagramme ci-dessous, mettre en relation la quantité d'algues vertes et la quantité des nitrates.



4. Préciser le phénomène illustrant cette relation.

5. Dégager les effets de cette pollution sur la santé de l'homme.