

Utilisation des matières organiques et inorganiques

Exercices

1) Première partie : restitution des connaissances :

• Sujet 1 :

I - Définissez les notions suivantes :

- Effet de serre.
- Eutrophisation.

II - Citez :

1. Deux domaines d'utilisation des substances radioactives.
2. Deux procédures permettant la valorisation de la matière organique des déchets ménagers.

III - Pour chacune des données numérotées de 1 à 4, il y'a une seule proposition est correcte.

Recopiez, les couples suivants : (1 ; ...) ; (2 ; ...) ; (3 ; ...) ; (4 ; ...), et choisissez pour chaque couple la lettre correspondante à la proposition correcte.

<p>1- L'infiltration du lixiviat dans le sol provoque :</p> <ul style="list-style-type: none">a. la production du méthane.b. l'effet de serre.c. les pluies acides.d. la pollution des nappes phréatiques.	<p>4- Le tri des déchets est une opération qui se déroule selon les étapes suivantes :</p> <p>E₁ : transport des colis de déchets triés vers les unités de recyclage. E₂ : collecte des déchets. E₃ : tri des déchets à la maison. E₄ : déchargement des déchets au niveau des centres de tri. E₅ : tri au niveau des centres de tri. La succession de ces étapes est :</p> <ul style="list-style-type: none">a. E₃ → E₂ → E₄ → E₅ → E₁.b. E₃ → E₅ → E₄ → E₁ → E₂.c. E₃ → E₄ → E₁ → E₂ → E₅.d. E₃ → E₁ → E₂ → E₅ → E₄.
<p>2- L'augmentation de la concentration atmosphérique des gaz à effet de serre résulte de l'utilisation de l'énergie :</p> <ul style="list-style-type: none">a. éolienne.b. fossile.c. géothermique.d. hydraulique.	
<p>3- Le contrôle de la qualité des milieux aquatiques se base sur :</p> <ul style="list-style-type: none">a. l'indice biotique IBQS.b. les indices, DCO et DBO5.c. la concentration du méthane.d. la densité de la macroflore.	

IV - Recopiez le numéro de chacune des propositions suivantes, puis écrivez « vrai » ou « faux ».

1. La désintégration des noyaux atomiques des substances radioactives s'accompagne par la production d'une énergie exploitable.
2. Les activités agricoles et industrielles excessives participent à la stabilité du taux atmosphérique du dioxyde de carbone.
3. Les pluies acides résultent de l'augmentation du taux des oxydes d'azote et des oxydes de soufre dans l'atmosphère.
4. L'amincissement de la couche d'ozone résulte de la réaction de l'ozone avec le dioxyde de carbone.

• Sujet 2 :

I - Définissez les notions suivantes : - Lixiviat - Fertilisant organique.

II - Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, une seule suggestion est correcte. **Recopiez** les couples (1 ;...); (2 ;...); (3 ;...); (4 ;...) et **écrivez** dans chaque couple la lettre correspondante à la suggestion correcte.

<p>1- L'effet de serre est le résultat de la pollution de l'air par :</p> <p>a. Les rayonnements radioactifs. b. Le méthane (CH₄). c. L'azote N₂. d. L'hydrogène H₂.</p>	<p>2- L'eutrophisation des lacs résulte de:</p> <p>a. La prolifération de ses êtres vivants. b. L'enrichissement de ses eaux par le calcium. c. L'enrichissement de ses eaux par les nitrates. d. L'enrichissement de ses eaux par les pesticides chimiques.</p>
<p>3- La pollution des eaux par les nitrates résulte principalement de :</p> <p>a. L'utilisation excessive des engrais chimiques. b. Lixiviats. c. L'utilisation excessive des pesticides. d. Polluants industriels.</p>	<p>4- Les déchets radioactifs du type B sont de :</p> <p>a. Forte activité radioactive et de courte durée de vie. b. Forte activité radioactive et de longue durée de vie. c. Faible activité radioactive et de courte durée de vie. d. Faible activité radioactive et de longue durée de vie.</p>

III - **Recopiez** le numéro de chaque suggestion, et **écrivez** devant chacun d'eux « vrai » ou « faux » :

1. Le biogaz résulte de l'oxydation des déchets organiques en anaérobie sous l'action des microorganismes.
2. Les pluies acides résultent de l'interaction de l'eau atmosphérique avec le complexe CFC.
3. L'amincissement de la couche d'ozone résulte de l'interaction des oxydes du soufre avec les molécules d'ozone.
4. La demi-vie est le temps au bout duquel toute la matière radioactive est désintégrée.

IV - **Reliez** chaque élément du groupe 1 à la définition qui lui convient du groupe 2. **Recopiez** les couples (1 ;...); (2 ;...); (3 ;...); (4 ;...) et **adrez** à chaque numéro la lettre correspondante.

Groupe 1	Groupe 2
1. DBO5	a - indicateur de l'état du sol basé sur le peuplement des macro-invertébrés.
2. IB	b - indicateur qui exprime la demande en oxygène nécessaire pour l'oxydation biologique de la matière organique dans un litre d'eau pendant cinq jours en obscurité.
3. IBQS	c - indicateur qui exprime la demande en oxygène nécessaire pour l'oxydation chimique de la matière organique dans un litre d'eau.
4. DCO	d - indicateur d'estimation de la pollution des eaux basé sur son peuplement en invertébrés aquatiques.

• **Sujet 3 :**

I - **Définissez** les notions suivantes : - Les énergies renouvelables – Le tri des ordures ménagères.

II - Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, une seule suggestion est correcte. **Recopiez** les couples (1 ;...); (2 ;...); (3 ;...); (4 ;...) et **écrivez** dans chaque couple la lettre correspondante à la suggestion correcte.

<p>1- Au Maroc les ordures ménagères se caractérisent par :</p> <p>a. Un taux élevé d'humidité ; b. Un taux faible d'humidité ; c. Une faible quantité en matière organique ; d. Une faible quantité en matière recyclable.</p>	<p>2- Pour limiter la pollution de l'environnement résultante de l'activité agricole, il est possible de recourir à : :</p> <p>a. La lutte chimique ; b. La lutte biologique ; c. L'utilisation des engrais ; d. La culture sous serres.</p>
---	--

1- L'effet de serre s'explique par les événements suivants :

1. Absorption d'une partie de rayonnement solaire par la surface terrestre ;
2. Réflexion d'une partie de rayonnement solaire à la surface de la terre ;
3. Réception de la surface terrestre de rayonnement solaire ;
4. Blocage et absorption de rayonnement solaire par les gaz à effet de serre.
5. Augmentation de la température de la surface de la terre.

La chronologie de ces événements est :

- a. 3 → 1 → 4 → 2 → 5 ;
- b. 3 → 2 → 4 → 1 → 5 ;
- c. 3 → 1 → 2 → 4 → 5 ;
- d. 3 → 4 → 2 → 1 → 5.

1- Le rejet des eaux usées non traitées dans les milieux aquatiques entraîne une :

- a. Diminution de la quantité de la matière organique et de la teneur en O₂ dissous dans l'eau ;
- b. Elévation de la quantité de la matière organique et de la teneur en O₂ dissous dans l'eau ;
- c. Elévation de la quantité de la matière organique et diminution de la teneur en O₂ dissous dans l'eau ;
- d. Diminution de la quantité de la matière organique et élévation de la teneur en O₂ dissous dans l'eau ;

III - Proposez deux mesures appropriées pour réduire l'impacte des déchets ménagers sur les eaux souterraines.

IV - Recopiez les couples (1 ; ...); (2 ; ...); (3 ; ...); (4 ; ...) et adressez à chaque numéro du premier groupe la lettre lui correspondant du deuxième groupe.

Groupe 1 : techniques de traitement des ordures
1. La production du biogaz
2. Le compostage
3. L'incinération
4. Le recyclage

Groupe 2 : définition ou but de la technique
a - Diminution du volume des déchets solides et production de matériaux réutilisables.
b - Se produit en anaérobie sous l'action des microorganismes qui décomposent la matière organique par fermentation.
c - Se produit en aérobie sous l'action des microorganismes qui oxydent la matière organique.
d - Diminution du volume des déchets organiques et production d'énergie thermique.

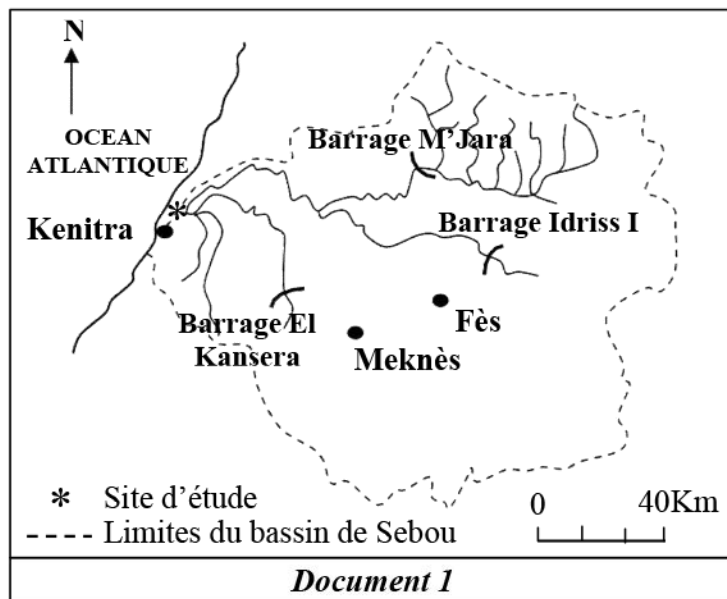
2) Deuxième partie : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique

• Sujet 1 :

Au Maroc, Le fleuve Sebou constitue un des milieux de vie de l'Anguille (une espèce de poisson). Au cours de ces dernières années, les eaux de ce fleuve sont menacées de pollution liée à certaines activités humaines. Afin de montrer l'effet de cette pollution sur la multiplication de ce poisson, on propose l'exploitation des résultats d'une étude des eaux du bassin de Sebou. Le site d'étude est indiqué sur la carte du document 1.

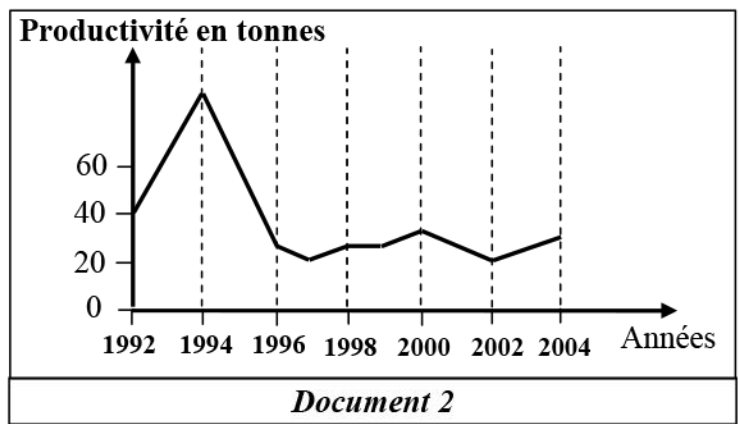
★ Le document 2 montre l'évolution de la productivité de l'Anguille au niveau du fleuve de Sebou depuis 1992 jusqu'à 2004.

1) **Décrivez** l'évolution de la productivité de l'anguille représentée par le document 2.



Pour expliquer la variation de la productivité d'anguille observée de 1994 à 1997, un écologiste a proposé deux hypothèses :

- **Hypothèse 1** : La variation observée est liée à la construction de barrages dans la zone concernée.
- **Hypothèse 2** : la variation observée est liée à la pollution des eaux du fleuve Sebou par des polluants résultants des activités des unités industrielles installées sur les rives de ce fleuve.



Document 2

★ Pour vérifier ces deux hypothèses, on propose les données suivantes :

- ★ L'activité des unités industrielles localisées dans le bassin de Sebou aboutit à une pollution organique des eaux. 70% des polluants organiques émis dans les eaux du fleuve proviennent des unités de la production du sucre, du papier et d'huile d'olive. 100% des métaux lourds émis dans ces eaux proviennent des activités industrielles.
- ★ Le tableau du document 3 donne les résultats de mesure de la concentration de trois métaux lourds dans les organes du poisson d'Anguille de Sebou pendant la période de 1994 à 1997, ainsi que les concentrations normales des mêmes métaux lourds selon l'organisation mondiale de la santé (OMS).

2) En se basant sur les données précédentes et le document 3 :

- a - **Comparez** la concentration des métaux lourds dans les organes de l'Anguille de Sebou avec les normes de l'OMS, puis **expliquez** la différence observée.
- b - Laquelle des deux hypothèses a été vérifiée? **Justifiez** votre réponse.

Métaux lourds	Hg	Pb	Cd
Concentration dans les organes d'Anguille de Sebou ($\mu\text{g/g Pf}^*$)	0.58	0.51	0.16
Concentration normales selon OMS ($\mu\text{g/g Pf}$)	0.5	0.4	0.1

* Pf = poids frais

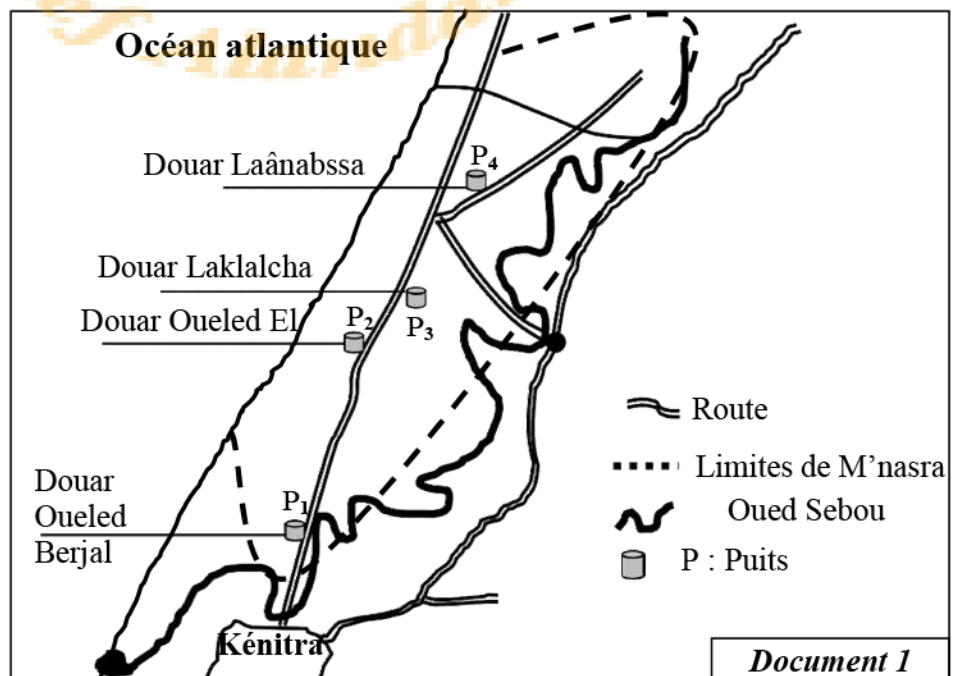
Document 3

3) **Proposez** deux procédures convenables permettant la sauvegarde de l'équilibre de l'Anguille dans les eaux de Sebou.

• **Sujet 2 :**

La région de M'nasra dans les environs de Kénitra est connue par une activité agricole importante surtout l'élevage des bovins et des cultures sur des sols fertilisés par le fumier des bovins riche en ammoniac NH_4^+ .

Avec un volume estimé à 80.106 m^3 , Les eaux souterraines de cette région constituent la source principale d'approvisionnement en eau potable et en eau utilisée dans l'agriculture. La nappe phréatique de M'nasra s'alimente par infiltration des eaux de pluies, mais elle reste exposée à la pollution. Pour étudier l'impact de l'activité agricole sur la qualité des eaux souterraines de la région de M'nasra, des analyses chimiques et biologiques ont été réalisées sur des échantillons d'eau prélevés de quatre puits indiqués dans le document 1. Les résultats de ces analyses sont présentés dans le tableau du document 2.



Document 1

Les paramètres	Les puits	P1	P2	P3	P4	Normes d'eau potable
Ammoniac NH_4^+ en mg/L		0,00	0,00	0,28	0,00	$\leq 0,5\text{mg/L}$
Nitrates NO_2^- en mg/L		0,007	0,003	0,004	0,002	$\leq 0,1\text{mg/L}$
Nitrates NO_3^- en mg/L		26,16	107,76	114,47	198,46	$\leq 50\text{mg/L}$
Nombre des CF dans 100mL		380	57	120	0	0
Nombre des SF dans 100mL		1250×10^3	8×10^3	$5,8 \times 10^3$	$2,5 \times 10^3$	0

CF: Coliformes fécaux ; **SF :** Streptocoques fécaux.

- Les coliformes fécaux et les streptocoques fécaux sont des microorganismes qui se trouvent dans la matière fécale des animaux et de l'Homme;
- Dans le sol l'ammoniac NH_4^+ se transforme en nitrite NO_2^- , puis en nitrate NO_3^- ;
- Pour identifier l'origine des coliformes fécaux et streptocoques fécaux détectés dans les eaux des puits étudiés, on se base sur le calcul du rapport CF/SF. Les bactéries sont d'origine animale (et non humaine) si le rapport CF/SF est **inférieur à 0,7**.

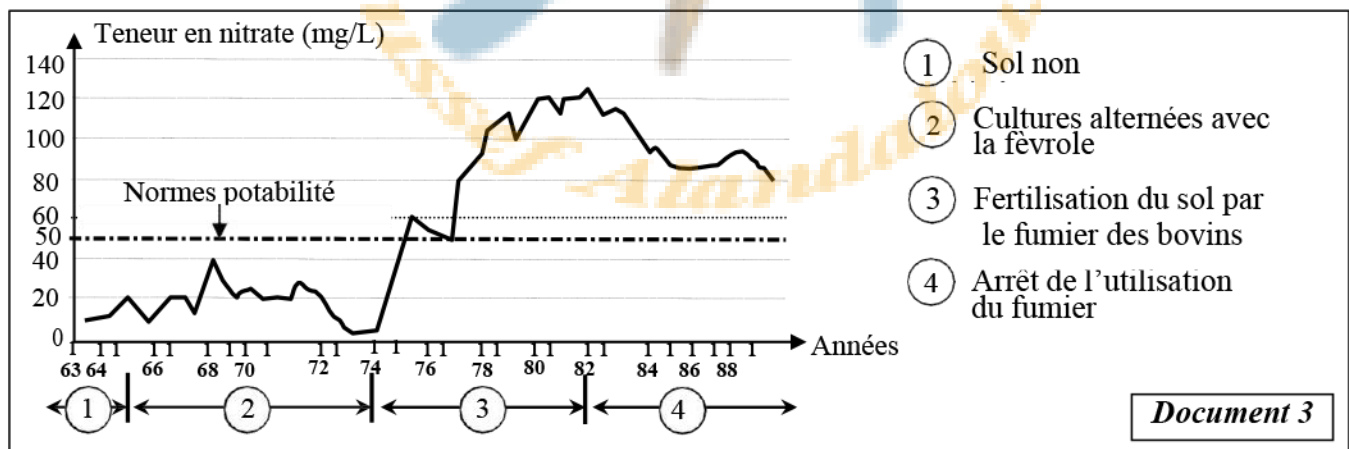
Document 2

- 1) **En se basant** sur les données du document 2, **comparez** les valeurs de NO_3^- , CF et SF détectés dans les eaux des puits étudiés aux normes d'eau potable, et **déduisez** la potabilité des eaux de ces puits.
- 2) **Calculez** le rapport CF/SF pour les quatre puits, et **déduisez** l'origine des coliformes et streptocoques fécaux détectés dans les eaux des puits étudiés.
- 3) **En se basant** sur les données des documents 1 et 2 et sur vos connaissances, **expliquez** l'origine de la pollution des eaux souterraines de la région M'nasra par les nitrates.

Afin de trouver des solutions au problème de la pollution des eaux souterraines par les nitrates, on propose l'exploitation des données suivantes :

La culture de la fève (fève) contribue à l'enrichissement du sol en azote minéral facilement assimilable par les plantes. À titre d'exemple une fève d'hiver laisse dans le sol de l'azote minéral qui couvre environ 67 % des besoins d'autre culture comme le blé.

Le document 3 montre la variation de la teneur en nitrates d'une eau souterraine en fonction des pratiques agricoles dans une région de la France durant la période allant de 1963 à 1988.



Document 3

- 4) **Décrivez** la variation de la teneur en nitrates des eaux souterraines en fonction des pratiques agricoles illustrés dans le document 3, et **proposez** une solution appropriée pour améliorer la qualité des eaux souterraines de la région M'nasra.

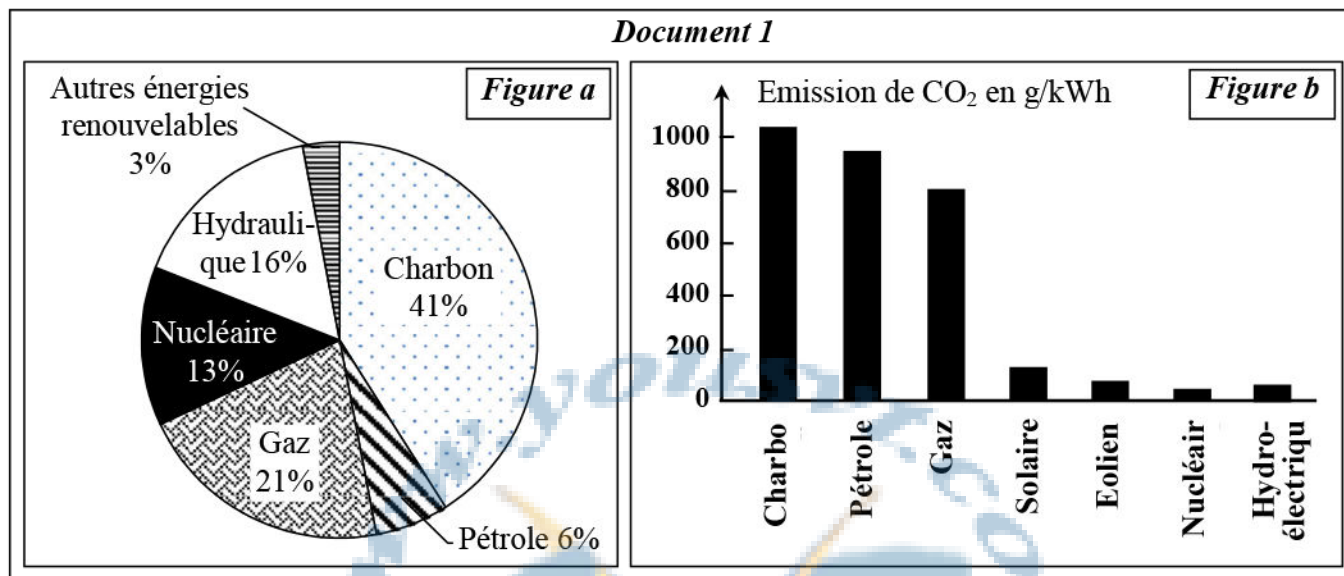
• Sujet 3 :

A la 22ème Conférence des parties (COP22) à la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, tenue du 7 au 18 novembre 2016 à Marrakech, les pays participants se sont mis d'accord pour concrétiser les différents axes retenus dans l'accord de Paris (COP21) afin d'éviter des catastrophes écologiques

éminentes à l'horizon 2050 qui résulteraient de l'aggravation de l'effet de serre. L'accord a fixé comme objectif la réduction du réchauffement de la planète de 2°C.

Pour mettre l'accent sur les engagements du Maroc et sur sa vision stratégique dans le domaine de l'énergie, par rapport à l'expérience d'autres pays, nous proposons l'étude des données suivantes :

- ★ Le dioxyde de carbone CO₂ est un gaz à effet de serre, son émission dans l'atmosphère a connu une augmentation progressive le long du dernier siècle. Le document 1 montre la production mondiale d'électricité selon les différentes ressources utilisées en 2006 (figure a) et l'émission de CO₂ dans l'atmosphère selon ces ressources (figure b).

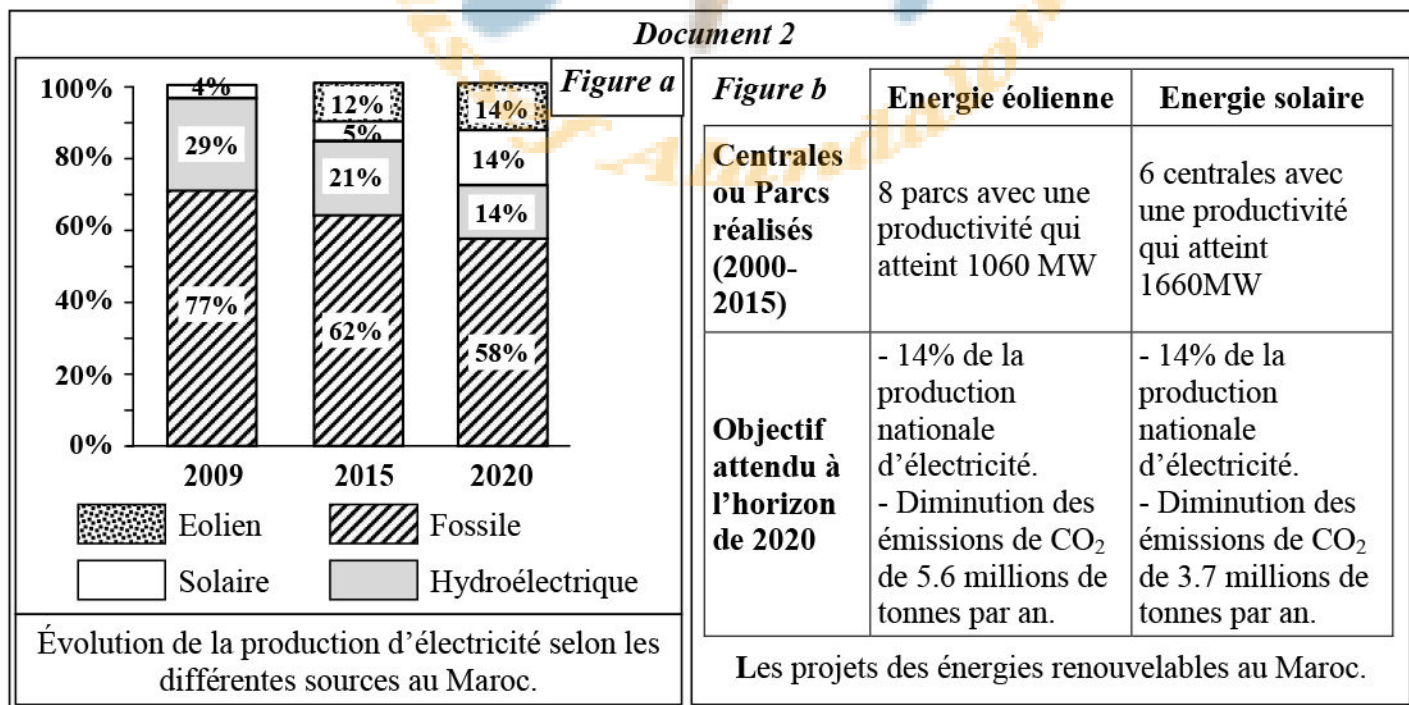


1) **En exploitant** les figures du document 1 :

a - Montrez la relation entre l'effet de serre et la production d'électricité.

b - Proposez deux procédures adéquates pour limiter l'aggravation de l'effet de serre.

Lors du COP21 à Paris, le Maroc s'est engagé à réduire ses émissions de CO₂ de 32% à l'horizon de 2030, pour cela, et dans une approche écologique, le Maroc a adopté une stratégie énergétique basée sur le développement des énergies renouvelables. Les figures du document 2 présentent des données relatives aux projets énergétiques réalisés.



2) **En se basant** sur les données du document 2, **montrez** l'efficacité des procédures concernant l'engagement du Maroc envers COP21.

- ★ A l'inverse du Maroc, d'autres pays ont continué à utiliser l'énergie nucléaire pour la production de l'électricité. Certaines centrales nucléaires ont connu des incidents causant des fuites radioactives dans l'environnement. Le document 3 présente des données en relation avec certains de ces incidents.

	Tchernobyl *	Fukushima **
Iode radioactif	4260 PBq	408 PBq
Césium radioactif	168 PBq	85 PBq
Gaz rares	6533 PBq	6550 PBq

* L'agence internationale d'énergie nucléaire 2005.
** Estimation de l'institut de radioprotection et de sûreté nucléaire.

Figure a : émissions radioactives après la catastrophe de Tchernobyl et de Fukushima en becquerel (Bq).

Type du cancer	Nombre total des cas	Nombre total des décès	Pourcentage des décès
Goître	137000	13700	10%
Sang	12000	8040	67%
Autres	123000	71340	58%

Figure b : Estimation du nombre des décès atteint des cancers suite à la catastrophe de Tchernobyl.

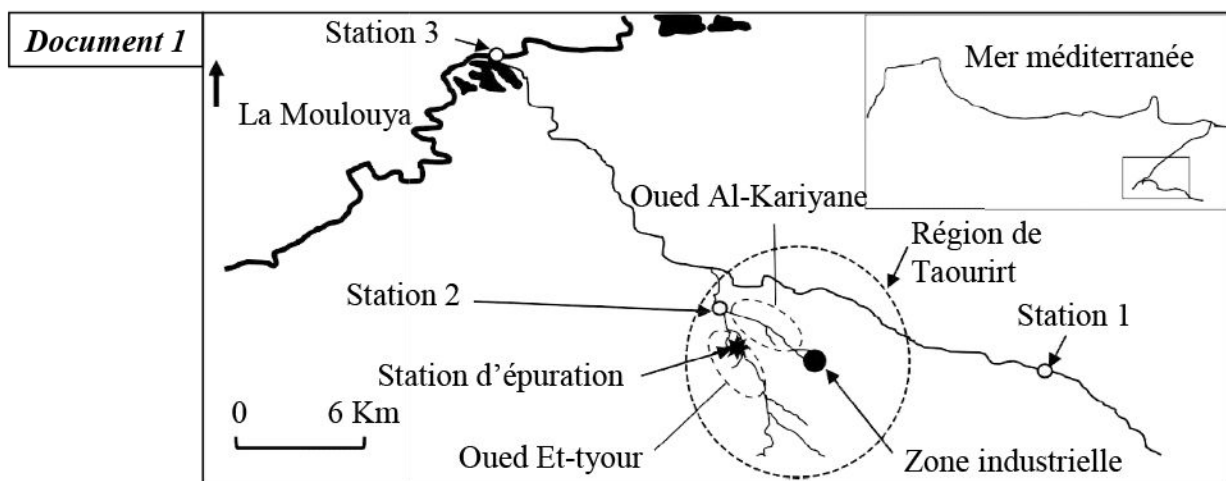
Document 3

- 3) **En exploitant** les données du document 3, **déterminez** les effets de l'utilisation de l'énergie nucléaire dans la production de l'électricité.
- 4) A partir des données précédentes, **donnez** votre opinion à propos des choix énergétiques du Maroc par rapport au modèle d'énergie nucléaire adopté par d'autres pays.

• **Sujet 4 :**

Dans la région de Taourirt – Zaïo, le fleuve de la *Moulouya* est affecté par les rejets domestiques et par l'activité industrielle. Pour mettre en évidence l'impact de ces actions sur les eaux de la *Moulouya*, on propose les données suivantes :

- ★ Oued Za (avec ses affluents : *oued Al-Kariyane* et *oued Et-tyour*) est l'un des principaux affluents de la *Moulouya* de la région de Taourirt. La démographie croissante et le développement continu du secteur industriel ont un impact direct sur les cours d'eau d'oued Za. Dans le but d'évaluer la qualité de ces eaux, une étude a été menée en 2010 au niveau de trois stations :
Le document 1 montre la localisation d'oued Za et ses affluents et des trois stations d'étude (la station 1 est considérée comme station de référence). Le document 2 présente les résultats de mesure de quatre critères de la qualité des eaux des trois stations. Le document 3 donne des informations sur la nature des activités industrielles dans la région de Taourirt et sur l'état de sa station d'épuration.



Paramètres Stations	DBO5 (mg/L)	O ₂ dissout (mg/L)	Matières en suspension (mg/L)	NH ⁺ 4 (mg/L)
Station 1 (référence)	1	8.46	125	0.109
Station 2	881.6	0.1	3530	7.852
Station 3	8	7.13	212	0.133

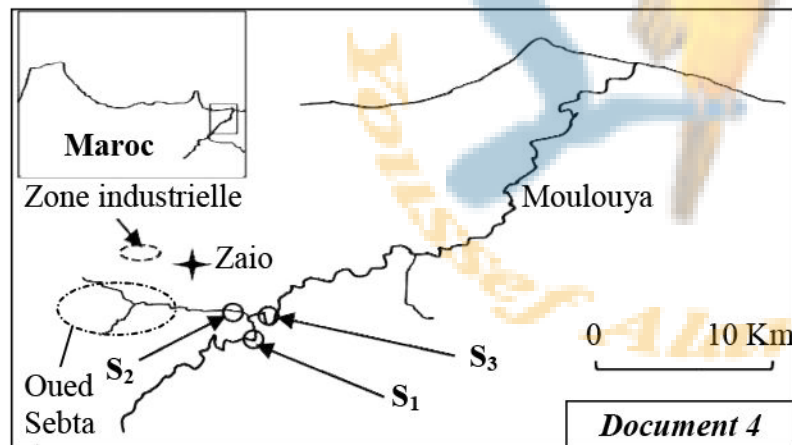
Document 2

Document 3

... Le secteur industriel de Taourirt renferme 75 unités industrielles dont 67 sont des conserveries d'olives. Il génère 2321 m³/an de déchets qui sont déversés sans traitement préalable dans Oued Al-Kariyane. Les eaux usées de la ville de Taourirt sont déversées dans oued Et-tyour, seuls 65% de ces eaux sont traitées au niveau de la station d'épuration depuis 2005, mais son efficacité et son rendement ont chuté du fait de la croissance du volume des rejets de l'industrie d'olives et des conserveries (poisson, olives, abricot...)

- 1) **En exploitant** les documents 1, 2 et 3 :
- a - **Comparez** les valeurs des mesures réalisées dans les stations 2 et 3 aux valeurs de la station 1.
 - b - **Expliquez** les résultats enregistrés dans la station 2 en **précisant** son impact sur les eaux du fleuve Moulouya.

★ La zone industrielle de la ville de Zaïo renferme une usine de sucrerie qui déverse ses rejets industriels, constitués principalement de matière organique et chimique, directement dans oued Sebra (affluent de Moulouya). Cet oued reçoit aussi les rejets domestiques de la ville de Zaïo. En 2011 les rives de la Moulouya de la région ont jeté des tonnes de poissons morts. Pour déterminer la cause de la mort de ces poissons, une analyse d'échantillons d'eau (juillet 2011) a été réalisée dans trois stations S1, S2 et S3 représentées sur la carte du document 4 (la station S1 est considérée comme station de référence). Le document 5 présente les résultats de cette analyse.



Paramètres Stations	Matières en suspension mg/l	O ₂ dissous mg/l	DBO5 mg/l
S ₁ (référence)	13.5	9.2	0.8
S ₂	1350	0	3650
S ₃	548	1.2	280

Document 5

- 2) En **exploitant** les données des documents 4 et 5, **expliquez** la mort des poissons dans la Moulouya.
- 3) En vous **basant** sur les données précédentes, **proposez** trois procédés appropriés pour réduire la pollution des eaux de la Moulouya.

• **Sujet 5 :**

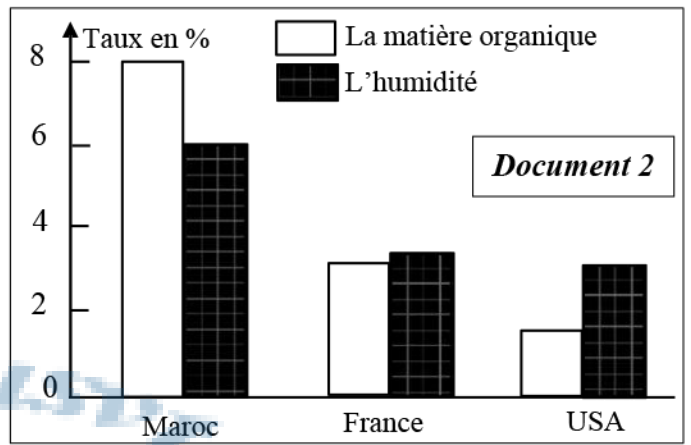
La question des ordures ménagères est quotidienne et touche chaque individu tant sur le plan professionnel que familial, car elles ne cessent de croître en quantité, en qualité et en nocivité. Dans le but de connaître l'impact des ordures ménagères sur l'environnement au Maroc et les techniques de traitement et de gestion de ces déchets, on propose les données suivantes :

Le document 1 présente l'évolution du pourcentage de quelques composantes des ordures ménagères au Maroc et la durée de vie de ces ordures dans la nature. Le document 2 montre les taux de la matière organique et de l'humidité des ordures ménagères au Maroc, en France et aux USA.

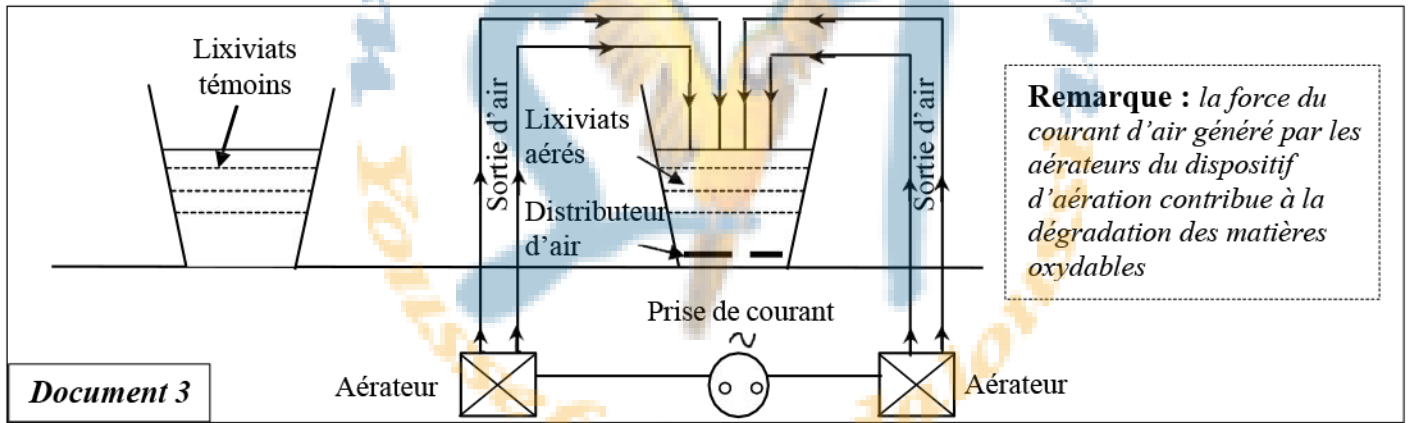
Les composantes des ordures ménagères	1960	1999	2004	2013	Durée de décomposition dans la nature
Matières organiques	75%	70%	65%	70%	3 à 6 mois
Plastique	0.3%	3%	9%	10%	450 ans
Métaux	0.4%	3%	4%	2%	200 à 500 ans
Papier - Carton	20%	20%	10%	7%	3 à 12 mois

Document 1

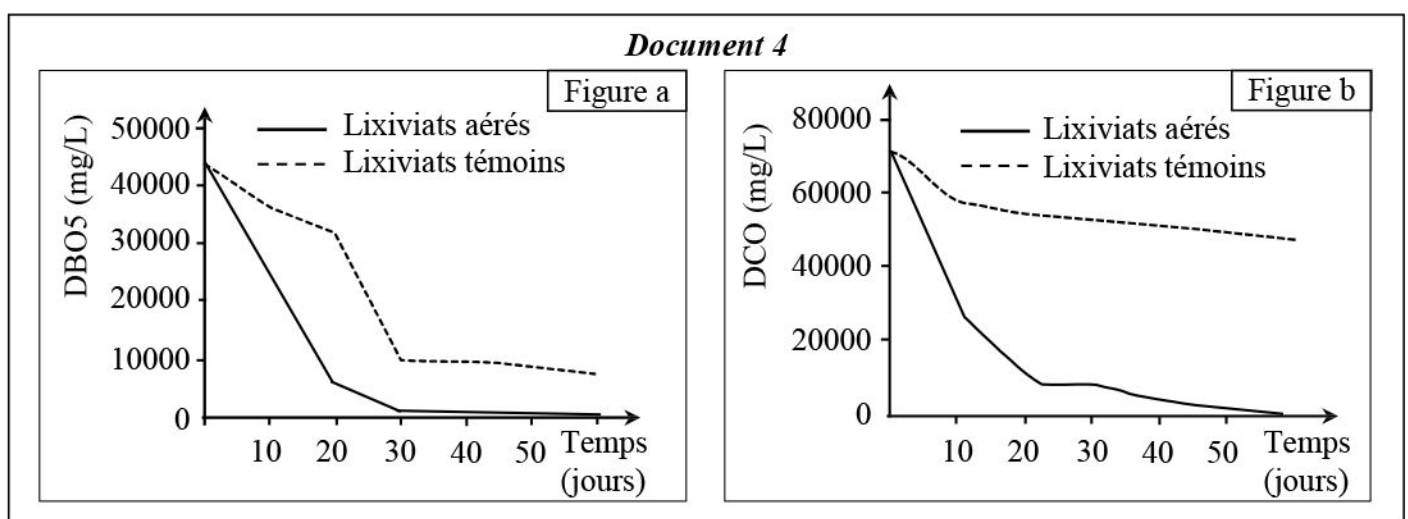
- 1) **A partir** du document 1, **décrivez** l'évolution de chaque composante des ordures ménagères au Maroc et **montrez** pourquoi elles présentent un risque pour l'environnement ?
- 2) En vous **basant** sur le document 2, **comparez** les taux de la matière organique et de l'humidité des ordures ménagères des trois pays et **déduisez** deux caractéristiques des ordures ménagères au Maroc.
- 3) D'après votre réponse à la question 2 et vos connaissances **proposez** deux techniques adéquates pour valoriser les ordures ménagères au Maroc.



Les lixiviats issus des ordures ménagères au Maroc constituent l'une des contraintes majeures à la gestion des décharges publiques, parmi elles la décharge contrôlée du Grand Agadir. Des études ont été faites dans le but de développer une technique de traitement des lixiviats par aération intensive ; technique relativement simple et peu coûteuse illustrée par le schéma du document 3.



Le document 4 montre les résultats de l'effet de l'aération intensive des lixiviats issus des déchets ménagers du Grand Agadir sur la DBO5 (figure a) et la DCO (figure b).



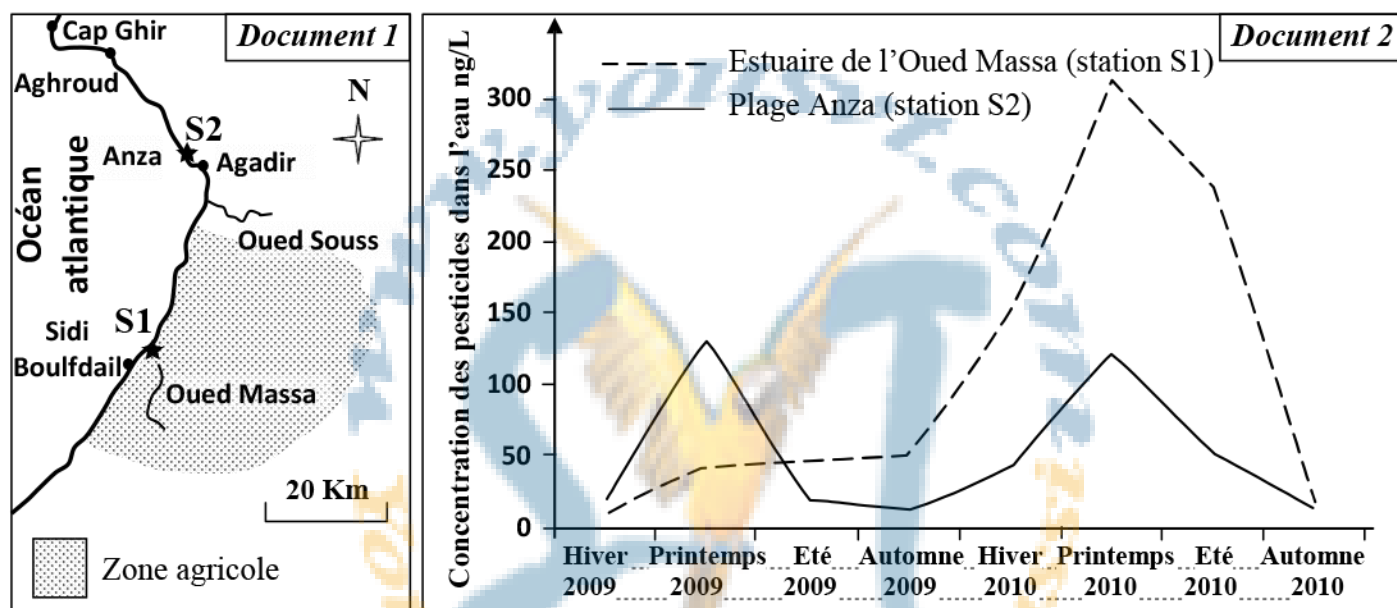
- 4) En vous **basant** sur le document 4, **Comparez** l'évolution de la DBO5 et DCO dans les lixiviats aérés et les lixiviats témoins.
- 5) En vous **appuyant** sur les documents 3 et 4 et sur vos connaissances, **expliquez** la variation de la DBO5 et de la DCO dans les lixiviats aérés.

• **Sujet 6 :**

La baie d'Agadir s'ouvre sur la plaine de Souss au sud du Maroc, où s'est développée une agriculture moderne de type industriel. Pour accroître le rendement et protéger les cultures, cette agriculture a été accompagnée d'une utilisation excessive des pesticides. Ces pesticides ont des effets néfastes sur la santé humaine et environnementale.

Afin d'évaluer le niveau de contamination par les pesticides dans les écosystèmes de la baie d'Agadir, des chercheurs ont réalisé des analyses chimiques sur des échantillons d'eau prélevés de deux stations S1 et S2 (document 1) durant les années 2009 et 2010. Les résultats de ces analyses sont présentés dans les graphiques du document 2.

Remarque : l'année 2010 a connu des précipitations importantes qui ont favorisé une activité agricole intense.



- 1) **En exploitant** les documents 1 et 2 :
 - a - **Décrivez** l'évolution de la concentration des pesticides dans la station S1 durant les années 2009 et 2010.
 - b - **Comparez** le degré de la pollution des eaux des stations S1 et S2 durant les saisons de l'année 2010, puis **expliquez** la différence enregistrée.

Pour déterminer le degré de contamination des êtres vivants de la baie d'Agadir par un type de pesticide (Endosulfans), un suivi de sa concentration dans les tissus d'un mollusque bivalve (*perna perna*), qui se nourrit par filtration des eaux de mer, durant l'été et l'automne de l'année 2010 a été réalisée dans la plage d'Anza. Le document 3 présente les résultats obtenus.

<i>Document 3</i>		
Saisons	Été 2010	Automne 2010
Concentration de pesticide dans les eaux dans la plage d'Anza en ng/L	0.80	0.32
Concentration de pesticide dans les tissus du mollusque bivalve en ng/Kg	1920	985

- 2) **En vous basant** sur le document 3, **Comparez** la concentration de pesticide enregistrée dans les eaux à celle enregistrée dans les tissus du mollusque bivalve durant l'été et l'automne de l'année 2010, puis **expliquez** la différence observée.

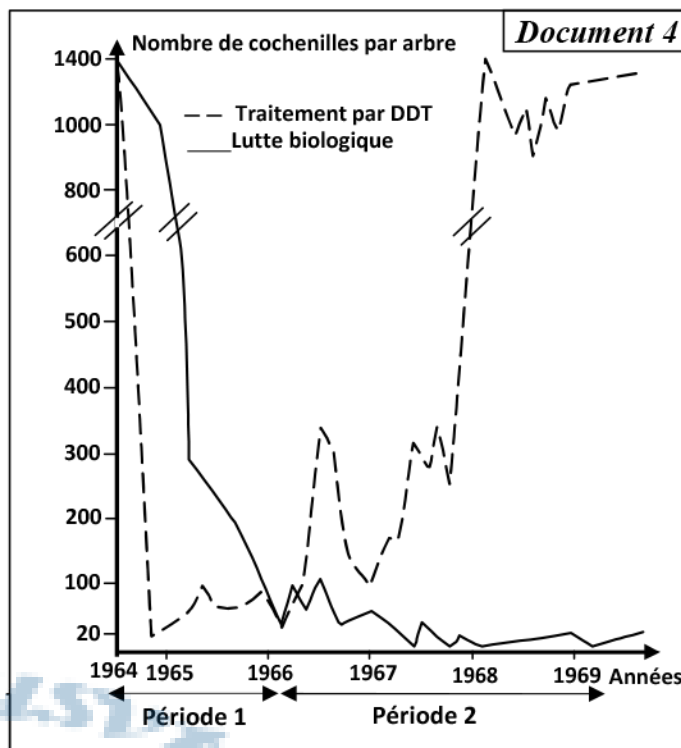
Dans le but de protéger les écosystèmes contre les effets néfastes des pesticides utilisés dans l'agriculture, des chercheurs ont suivi les effets de deux méthodes différentes de traitement contre une cochenille (insecte) qui détruit les orangers.

- La 1ère méthode consiste à utiliser un insecticide chimique, le DDT, pour traiter un échantillon d'orangers.
- La 2ème méthode consiste à libérer des insectes prédateurs de cette cochenille pour traiter un autre échantillon d'orangers.

Les résultats sont représentés dans le document 4.

3) **En vous basant** sur le document 4 et vos connaissances :

- a - **Déterminez** le traitement le plus efficace durant la période 1 et durant la période 2. **Justifiez** votre réponse.
- b - **Expliquez** l'évolution du nombre des cochenilles dans le cas de traitement par le DDT pendant la période 2.



4) **En vous basant** sur les données précédentes et vos connaissances, **déduisez** la méthode adéquate au traitement des orangers et à la préservation des écosystèmes de la baie d'Agadir. **Justifiez** votre réponse.

• **Sujet 7 :**

L'ozone O₃ est présent dans l'atmosphère terrestre en quantité limitée, cette molécule joue un rôle essentiel en filtrant les rayons solaires ultra-violettes dont les effets sont nocifs pour les êtres vivants. Dès 1980, une baisse de la quantité totale d'ozone a été observée (trou d'ozone) au-dessus de l'antarctique.

Pour mettre en évidence les causes à l'origine de cette baisse, on propose l'étude des données suivantes : Le document 1 montre une représentation simplifiée des réactions de production et de destruction d'ozone dans l'atmosphère. Le document 2 présente la distribution verticale d'ozone dans la stratosphère (figure a) et la variation de la pression atmosphérique en fonction de l'altitude (figure b).

Document 1

O₃ : Ozone ;
 O₂ : Dioxygène ;
 O : Atome d'oxygène ;
 UV : Ultra-violet

Réaction de formation d'ozone

$$\text{O}_2 \xrightarrow{\text{UV}} \text{O} + \text{O}$$

$$\text{O} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{O}_3$$

Réaction de destruction d'ozone

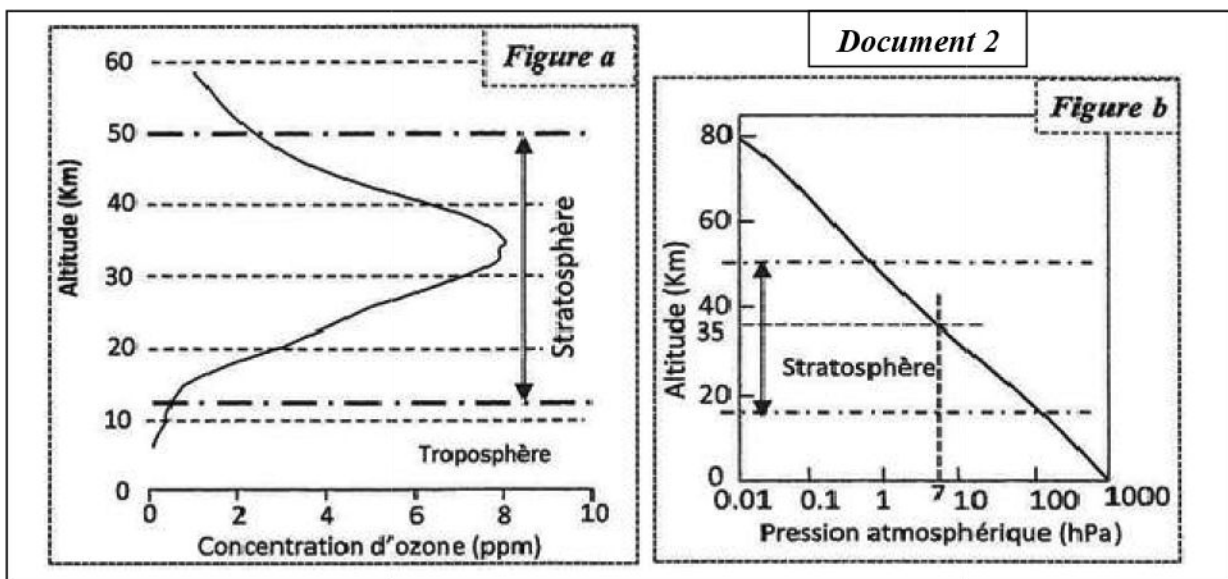
$$\text{O}_3 \xrightarrow{\text{UV}} \text{O} + \text{O}_2$$

$$\text{O}_3 + \text{O} \longrightarrow 2\text{O}_2$$

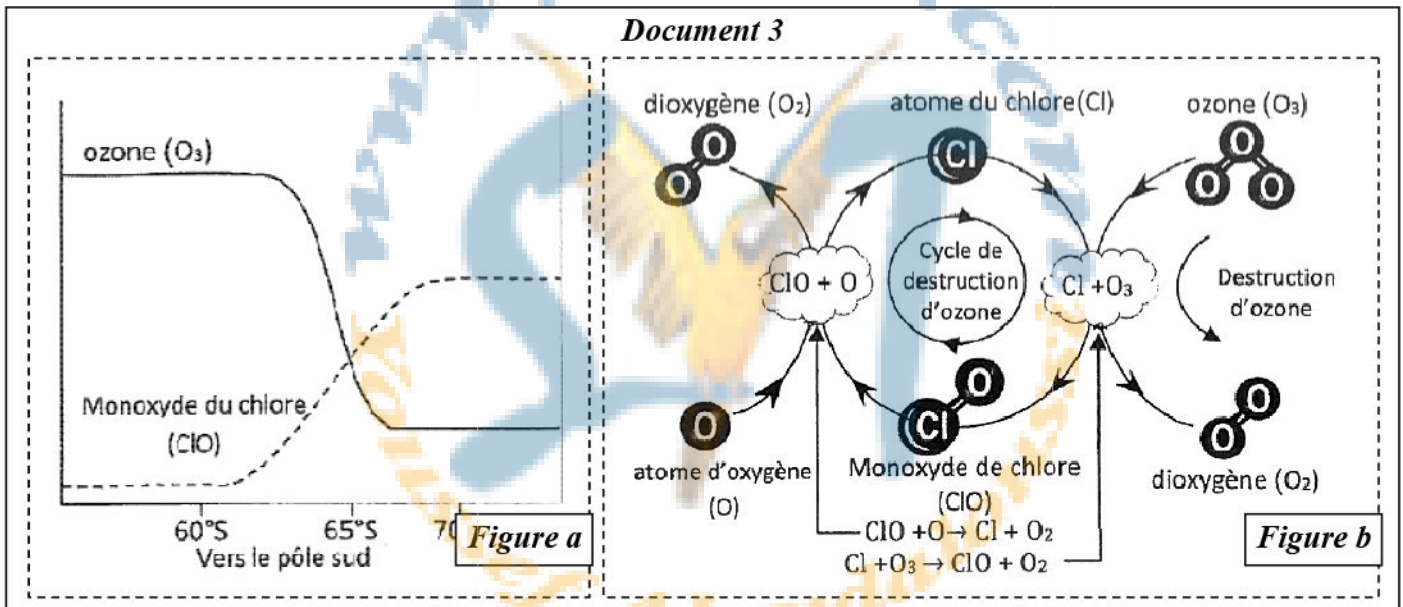
Remarque : La réaction dominante (formation ou destruction de l'ozone) au niveau de la stratosphère est liée à la pression atmosphérique.

1) En exploitant les documents 1 et 2 :

- a - Décrivez la distribution verticale d'ozone dans la stratosphère.
- b - Etablissez la relation entre la variation de la distribution de l'ozone et la pression atmosphérique au niveau de la stratosphère en mettant en évidence les réactions dominantes.



Pour déterminer la relation entre la baisse de la quantité totale d'ozone et la concentration de certains composés d'origine industrielles ou agricoles (composés azotés, chlorés ou bromés) dans l'atmosphère, on propose le document 3 qui donne la variation de la quantité du monoxyde du chlore et d'ozone dans l'atmosphère (figure a) et l'effet du monoxyde du chlore sur l'ozone (figure b).



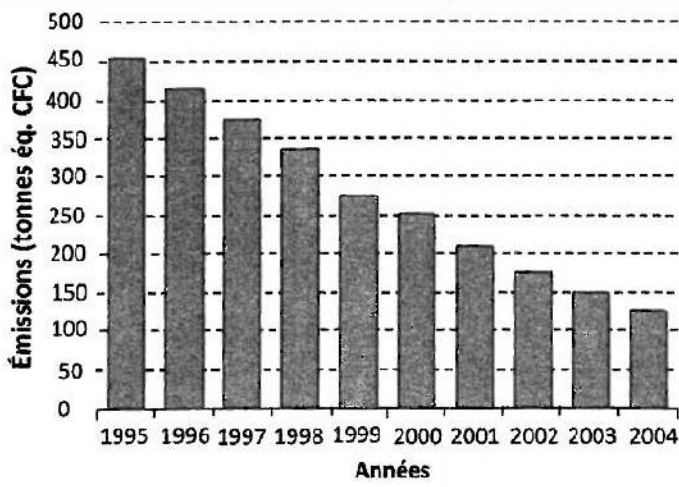
2) **En vous basant** sur le document 3 :

- a - **Décrivez** la variation de la quantité du monoxyde du chlore et d'ozone dans l'atmosphère.
- b - Montrez la dangerosité du chlore sur l'ozone stratosphérique.

Dans le but d'éliminer progressivement la production des substances qui détruisent la couche d'ozone, l'accord de Copenhague en 1992 a recommandé l'abandonnement complet des composés CFC. Le document 4 montre la variation de la quantité de CFC dans la stratosphère de la région de Wallonie après l'application de cet accord. Les pays producteurs et utilisateurs de CFC, qui ont ratifié cet accord, ont décidé de mettre sur le marché des produits de remplacement moins nocifs pour l'ozone.

Le document 5 présente la durée de vie de trois composés dans l'atmosphère et leur capacité de destruction d'ozone ; le CFC et deux produits de remplacement : l'Hydrochlorofluorocarbures (HCFC) et l'Hydrofluorocarbures (HFC).

3) **En vous basant** sur le document 4 et 5, **exprimez** votre opinion sur l'efficacité de la décision prise par les pays producteurs de CFC. **Justifiez** votre réponse.



Composés	Durée de vie en années	Capacité de destruction d'ozone (en U.A)
CFC	100	1
HFC	28	0
HCFC	1.6	0.01

Document 5

