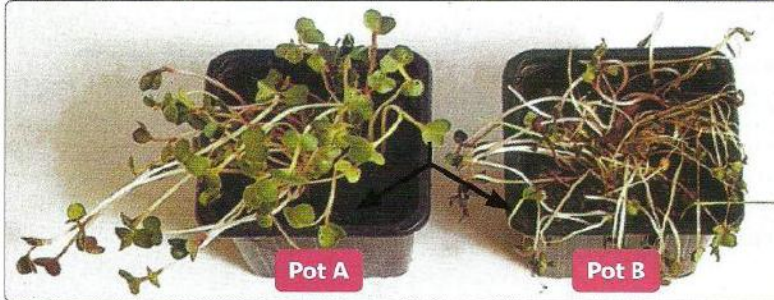


Chapitre 4

Les ressources en eau

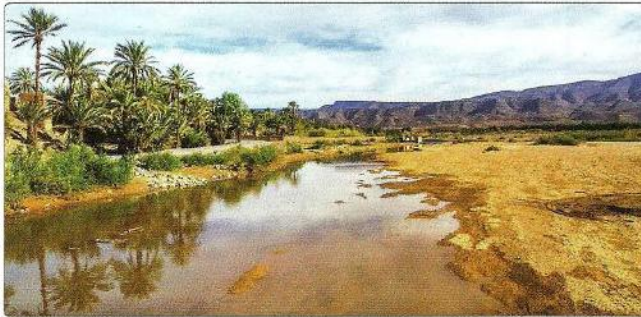
● Je me rappelle des préacquis liés à ce chapitre



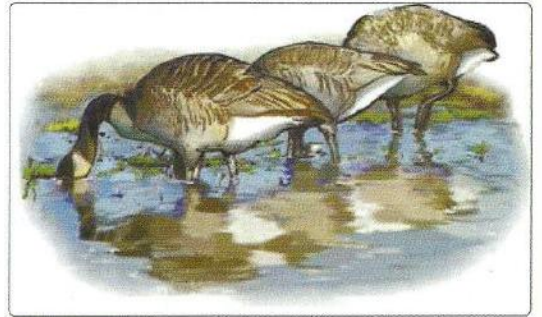
▲ Doc. 1 : Importance de l'eau. (Pot A) arrosé régulièrement ; (Pot B) privé d'arrosage.



▲ Doc. 2 : Un puits.



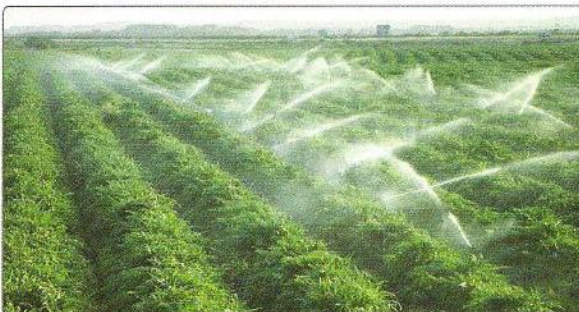
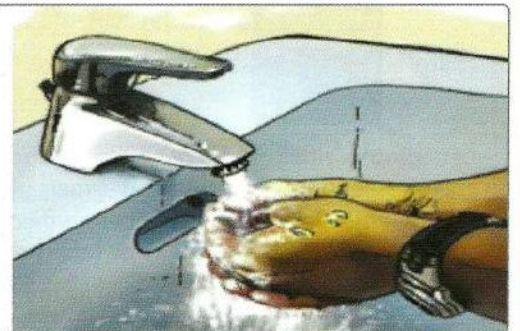
▲ Doc. 3 : Paysage d'un oued.



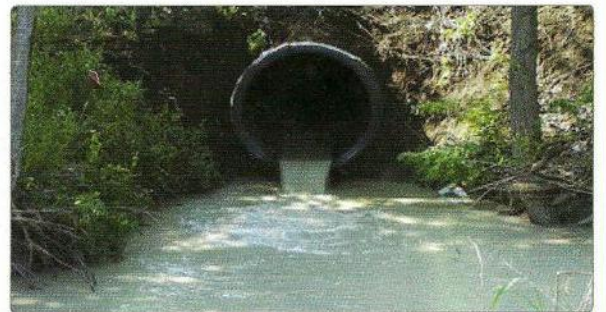
▲ Doc. 4 : L'animal a besoin d'eau.



▲ Doc. 5 : L'homme a besoin d'eau dans sa vie.

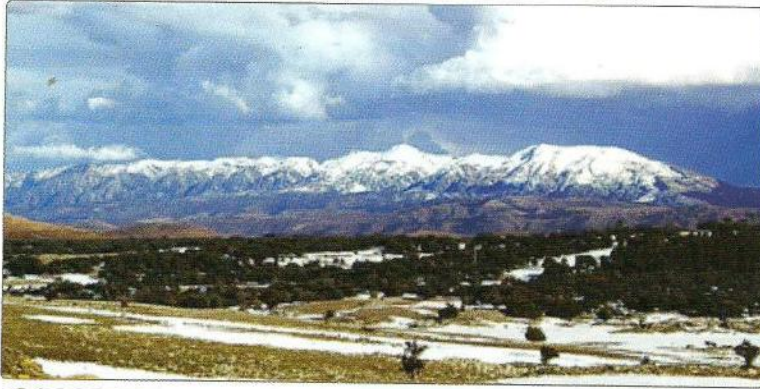


▲ Doc. 6 : Utilisation de l'eau en agriculture..

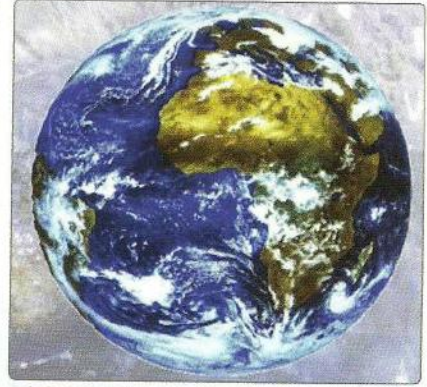


▲ Doc. 7 : Contamination de l'eau de surface.

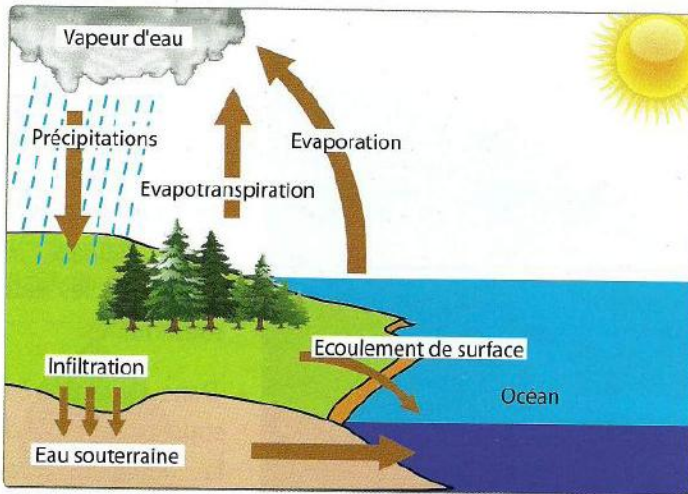
Je m'interroge



Doc. 1 : une montagne enneigée.



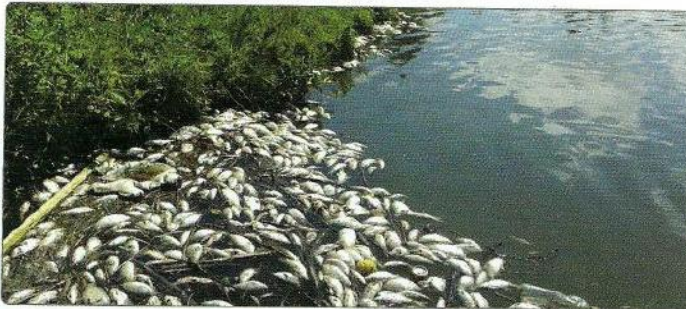
Doc. 2 : Notre terre est aussi appelée planète bleue car sa surface est représentée par 70% d'eau.



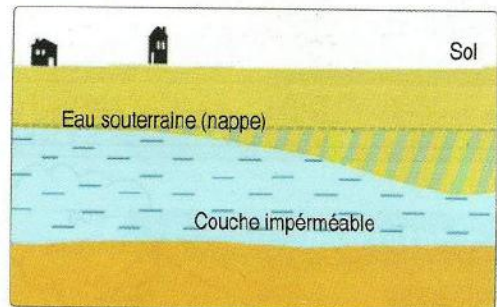
Doc. 3 : Le cycle d'eau.



Doc. 4 : La pluie source d'eau.



Doc. 5 : Action d'un pesticide sur la vie aquatique.



Doc. 6 : Eau souterraine.

Questions à résoudre

L'eau est le principal agent d'altération et d'érosion, de transport des débris et des produits dissous. L'eau est indispensable à la croissance des plantes, à la vie des animaux. L'homme emploie des quantités d'eaux de plus en plus importantes, non seulement pour la boisson, mais aussi pour les nombreux usages ménagers et industriels, pour l'arrosage des jardins et des cultures.

- Quelles sont les différentes formes de l'eau dans la nature ?
- Quelles sont les ressources en eau utilisables ? Comment se forment les eaux souterraines ?
- Quels sont les dangers qui menacent les ressources en eau ? Comment préserver l'eau ?

● Séquence 1 : Les différentes formes de l'eau dans la nature

Je pose le problème

L'eau est à la base de la vie sur la Terre. Celle-ci vue de l'espace, apparaît bleue du fait de la présence d'eau.

- Quelles sont les sources d'eau dans la nature ?
- Quelles sont les étapes du cycle de l'eau ?

Les objectifs à atteindre

- Découvrir les sources d'eau dans la nature.
- Mettre en évidence les états physiques de l'eau et les étapes du cycle de l'eau.
- Identifier les sources de précipitations au Maroc et Les réserves d'eau dans le globe terrestre.

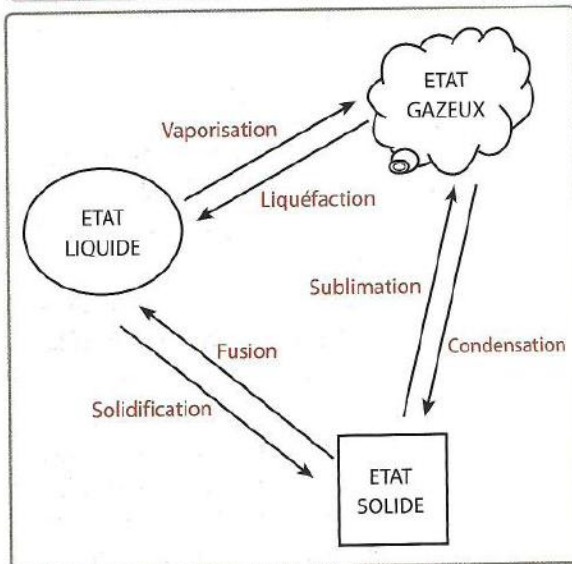
Activité 1 : Les origines de l'eau dans la nature



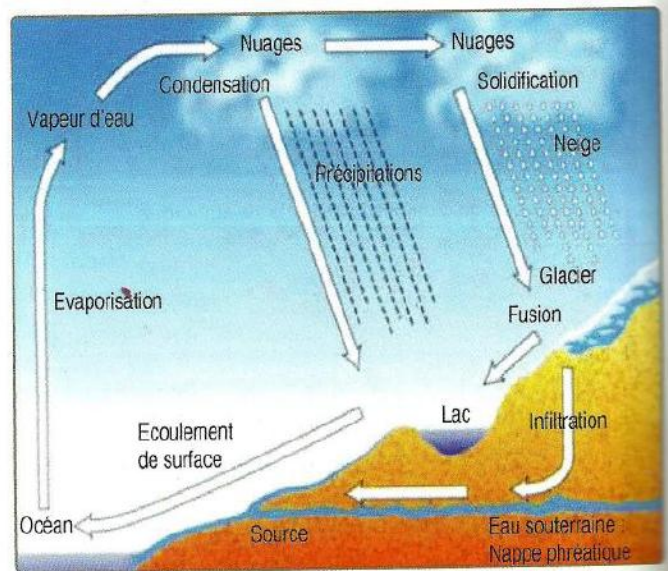
La plus grande partie de l'eau se trouve :

- Dans les mers et les océans.
- Sur les continents : les glaces polaires, les eaux de surface (lacs, fleuves et rivières) et les eaux souterraines.
- Dans l'atmosphère, sous l'effet de la chaleur, l'eau s'évapore et se transforme en nuage.

▲ Document 1 : Les différentes sources d'eau dans la nature.

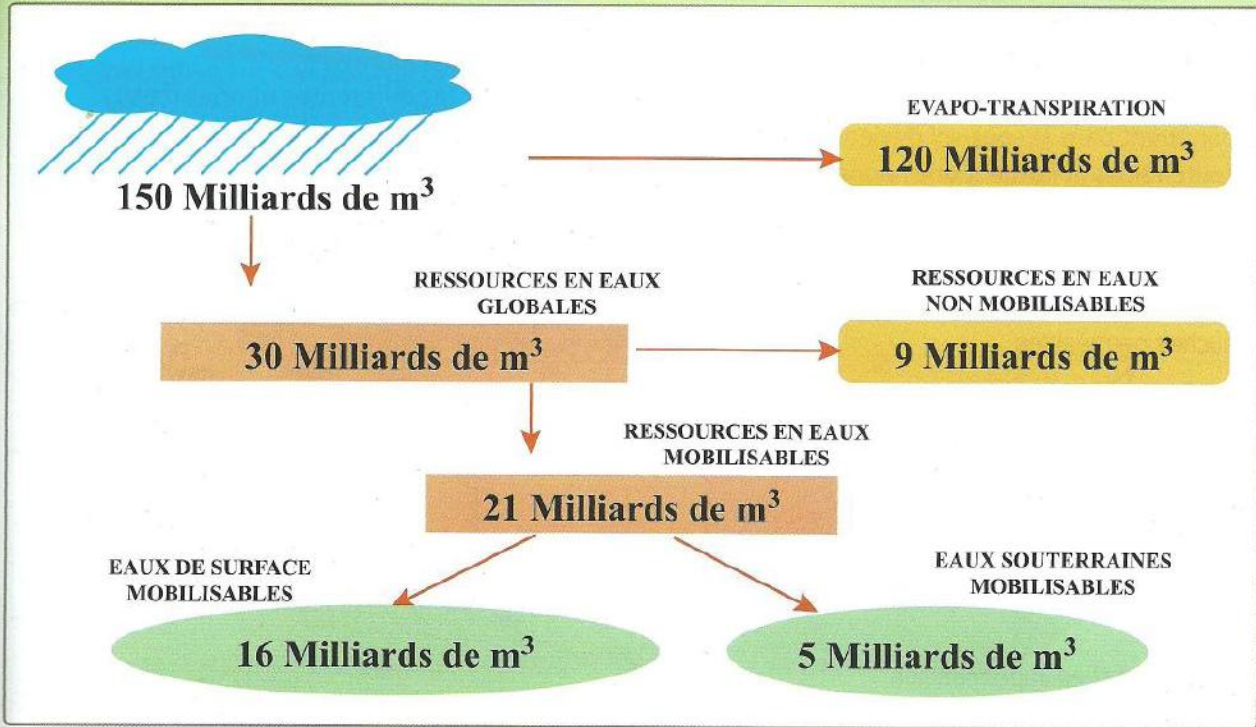


▲ Document 2 : Les états physiques de l'eau.



▲ Document 3 : Le cycle de l'eau.

Activité 2 : Les réserves d'eau dans le globe terrestre



Document 4 : Potentiel et état d'utilisation des ressources en eau dans un pays donné.

97,2 %	2,1 %	0,6 %	0,01 %	0,001 %
Eau salée Mer et océan	Eau douce solide Glaciers, calottes polaires	Eau douce liquide Nappes souterraines,	Eau douce liquide fleuves, rivières, lacs	Vapeur d'eau Atmosphère

Document 5 : Les grands réservoirs d'eau.

Je réalise

- A partir du doc. 1 :
 - dites où se trouve essentiellement l'eau sur Terre ?
 - Déterminez les états d'eau à partir du doc. 1.
- Indiquez les états physiques de l'eau à partir du doc. 2.
- Donnez une définition aux termes suivants : fusion, vaporisation et solidification.
- Proposer une définition du cycle de l'eau (doc 3).
- Identifiez les précipitations utiles à partir du doc. 4.
- Comparez les pourcentages d'eau douce avec ceux de l'eau salée. (Doc. 5).
- Quel est l'état physique de l'eau atmosphérique, et expliquez le ?

Définitions à retenir

- Atmosphère** : enveloppe gazeuse d'une planète.
- Eau douce** : eau qui n'est pas salée.
- Liquéfaction** : est le changement d'état gazeux à l'état liquide.
- Nappe phréatique** : nappe d'eau qui emplit les interstices des roches et alimente les sources et les puits. Son niveau varie en fonction des précipitations.

● Séquence 2 : Les eaux souterraines

Je pose le problème

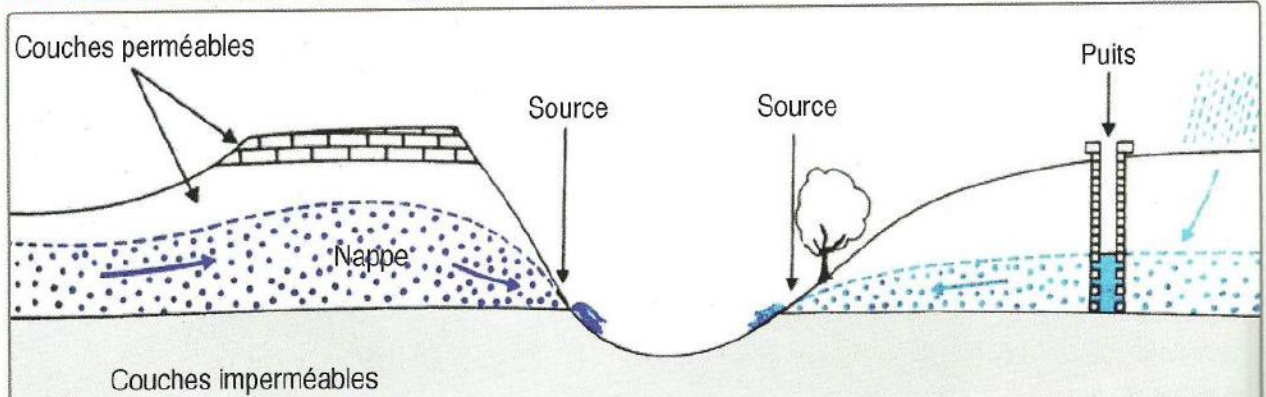
Les eaux de pluie et de ruissellement qui pénètrent dans le sous-sol deviennent des eaux souterraines et forment une nappe aquifère.

● **Comment se forme ces nappes aquifères ?**

Les objectifs à atteindre

- Comparer les différentes nappes d'eau.
- Déterminer les caractéristiques de la nappe libre et de la nappe captive.
- Expliquer la formation d'un relief karstique.

Activité 1 : Les différents types de nappes

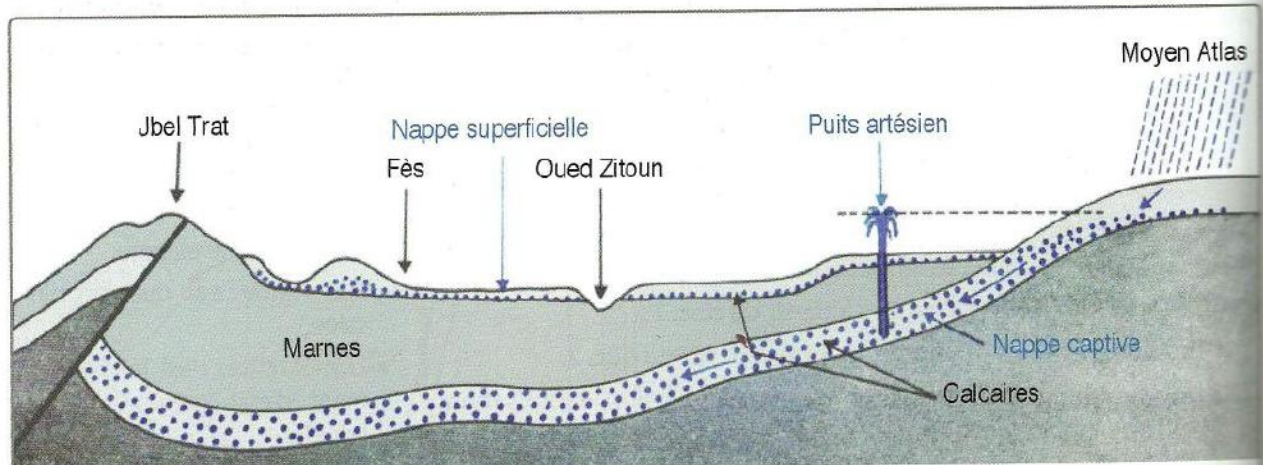


La pénétration des eaux de pluie et de ruissellement est possible dans des roches poreuses ou dans des roches compactes, mais fissurées. L'eau descend donc à travers ces roches jusqu'à ce qu'elle rencontre une couche imperméable, constituée généralement par des roches argileuses. Elle s'accumule alors au-dessus dans les roches poreuses et forme une nappe aquifère.

La surface (ou niveau) piézométrique est la limite supérieure de la nappe ou le toit de la nappe. Elle est à peu près parallèle à la surface du sol.

Quand la couche poreuse qui la renferme est interrompue, l'eau de la nappe s'écoule par des sources.

▲ Document 1 : Schéma d'une nappe superficielle libre.

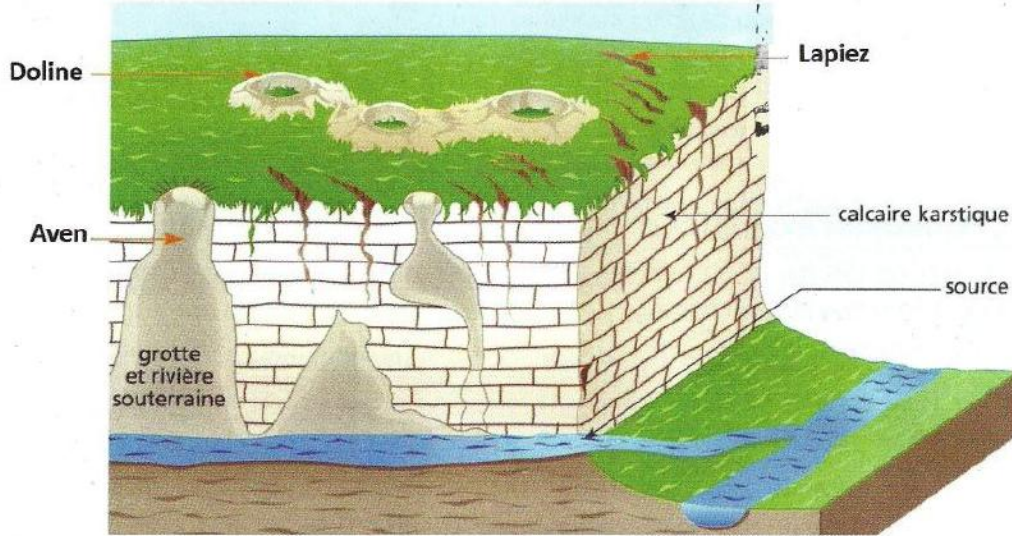


Il peut y avoir plusieurs nappes aquifères superposées. Quand une couche perméable est disposée en forme de cuvette, entre deux couches imperméables, l'eau s'y accumule et constitue une nappe captive.

▲ Document 2 : Nappe captive et puits artésien : coupe schématique de la plaine d'une région donnée.

Activité 2 : Milieu fissuré ou karstique

La dissolution complète des minéraux par l'eau, accompagnée de gaz carbonique qui augmente considérablement son pouvoir de dissociation, s'observe dans les calcaires. Dans ces derniers, la dissolution est à l'origine d'un type de relief particulier, le relief karstique.



Le karstique se caractérise par :

- Perméabilité de fissures
- Ecoulement rapide et régulier (km/jour)
- Pas de filtration.

Les eaux souterraines

La dissolution peut rester superficielle : les karsts se manifestent alors uniquement à la surface du sol par des dépressions circulaires dont le fond est tapissé d'argile rougeâtre (= dolines). Si la dissolution s'accroît en profondeur et devient nettement souterraine, il y aura formation de grottes. L'altération chimique dissout les roches par l'eau chargée en dioxyde de carbone et matière organique. Les roches sensibles à l'érosion chimique sont les calcaires. L'érosion a lieu en surface et à l'intérieur même de la roche, passant par les fissures du matériau, ce qui crée des vides et des conduits pouvant être ouverts directement à la surface. Cette érosion chimique interne est appelée karstification, les karsts étant le nom attribué aux trous formés.

Document 3 : Un paysage karstique.

Je réalise

- 1 - Dégagez des docs. 1 et 2 les caractéristiques de la nappe libre et de la nappe captive.
- 2 - Proposez une définition de la surface piézométrique.
- 3 - Dans le document 2, l'eau jaillit à la surface quand on creuse le puits. Proposer une explication.
- 4 - Expliquez comment se forme les réserves d'eau dans les calcaires karstiques (doc. 3).

Définitions à retenir

- **Nappe** : Eaux souterraines remplissant entièrement les interstices d'un terrain poreux et perméable (l'aquifère) de telle sorte qu'il y ait toujours liaison par l'eau entre les pores.
- **Une nappe libre ou phréatique** : est un volume d'eau formant une nappe d'eau superficielle qui reçoit l'eau de pluie sur toute sa surface. Il n'existe pas de roches imperméable entre la surface et la nappe.
- **Un karst** : est un massif calcaire dans lequel l'eau a creusé de nombreuses cavités.

● Séquence 3 : Les dangers menaçant nos ressources en eau

Je pose le problème

L'eau est un élément indispensable pour notre organisme et pour tout être vivant. C'est pour cela qu'il faut la préserver et surtout ne pas la polluer car en polluant l'eau, nous nous polluons nous même.

- Quels sont les polluants qui se trouvent dans nos eaux ?
- D'où viennent-ils ?
- Comment lutter contre le gaspillage de l'eau ?
- Comment apprécier la qualité générale de l'eau ?

Les objectifs à atteindre

- Mise en évidence de l'exploitation excessive de l'eau.
- Identifier quelques polluants de l'eau.
- Détecter quelques critères de l'eau potable.

Activité 1 : Quelques exemples d'exploitation excessive de l'eau

L'augmentation rapide de la population, de la consommation excessive d'eau dans les zones industrielles et agricoles et l'amélioration de la qualité de vie ont conduit à une augmentation rapide des besoins en eau potable des individus, des groupes, car la demande a quadruplé pendant 30 ans.

		Consommation en L	Observations
Dans la cuisine	Lave-linge	100	
	Lave-vaisselle	40	
	Vaisselle à la main	de 8 à 20	
Dans les toilettes	Chasse d'eau	de 7 à 10	Une chasse d'eau qui fuit = 1000 l/j
Dans la salle de bains	Toilettes au lavabo	5	Un robinet qui goutte correspond à 100 l/j. Un filet d'eau = 500 à 1000 l/j
	Bain	de 75 à 200	
	Douche	de 25 à 100	

▲ Document 1 : Consommation moyenne d'eau douce en milieu urbain (par maison et par jour).

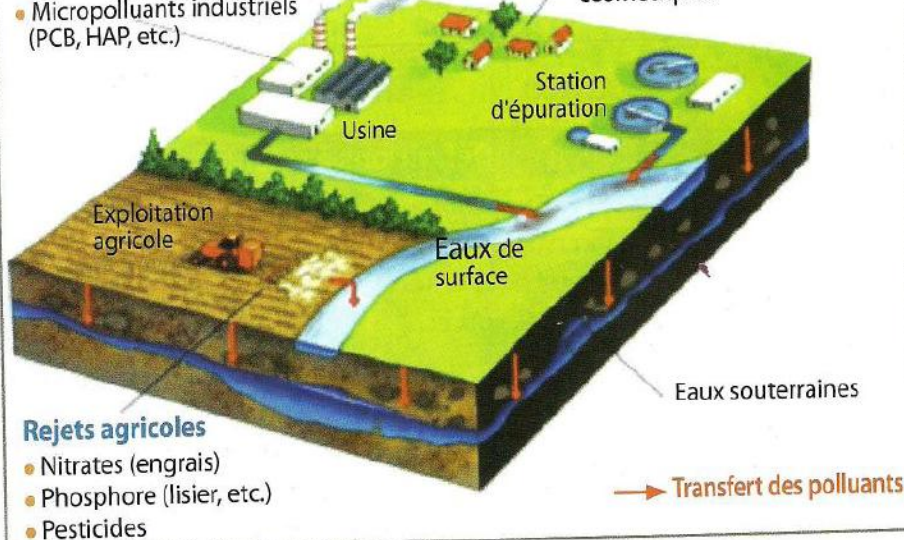
Activité 2 : Origine des polluants de l'eau

Rejets industriels

- Métaux (micropolluants : plomb, cadmium, nickel, mercure, etc.)
- Micropolluants industriels (PCB, HAP, etc.)

Rejets domestiques

- Phosphore (lessive, etc.)
- Matières organiques
- Médicaments et produits cosmétiques



Rejets agricoles

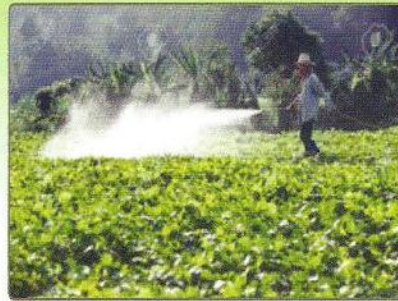
- Nitrates (engrais)
- Phosphore (lisier, etc.)
- Pesticides

Il y a plusieurs acteurs dans la pollution des eaux : il y a l'agriculture, les industries et nous. Les rejets agricoles sont les nitrates (engrais), phosphores (lisier) et bien sûr les pesticides; les rejets industriels sont les métaux, qui sont des micropolluants (plomb, cadmium, nickel, mercure, etc.) et les micropolluants industriels (PCB, HAP, etc.); les rejets domestiques sont les phosphores (lessive), matières organiques, médicaments et produits cosmétiques.

▲ Document 2 : Les principales sources de pollution des eaux de surfaces.



Document 3 : Elimination des déchets ménagers.



Document 4 : Pulvérisation Pesticides sur champ de culture.



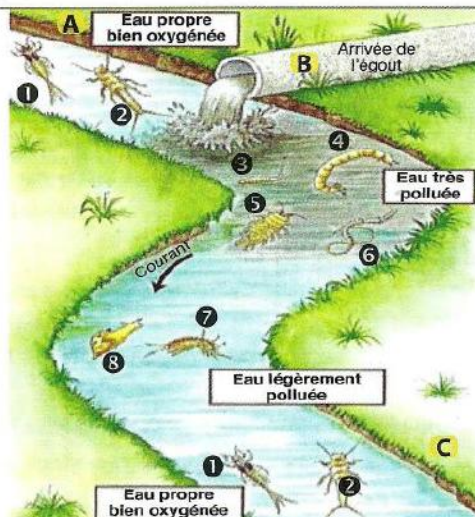
Document 5 : Rejets de déchets directement dans les eaux d'un oued.

Activité 3 : Critères d'appréciation de la qualité générale d'eau

indices	qualité	Très bonne	Bonne	passable	mauvaise
Température (°C)		< 20	20 à 22	22 à 25	25 à 30
Ph		6,5 à 8,5	6,5 à 8,5	6 - 9	5,5 - 9,5
O ₂ dissous		> 7	5 à 7	3 à 5	< 3
Matières en suspension (mg/l)		≤ 30	≤ 30	≤ 30	30 à 70
Nitrates (NO ₃ ⁻) (mg/l)		< 44	< 44	< 44	44 à 100
Aluminium (mg/l)		< 0,1	0,5 < 0,1	0,5 à 2	2 à 8
Fer (Fe) (mg/l)		≤ 0,5	0,5 à 1	1 à 1,5	> 1,5
Bactéries coliformes		0	5000	5000 - 50000	> 50000

Document 6 : Quelques critères définissant la qualité de l'eau.

L'arrivée dans une rivière d'un gros égout urbain donne lieu à une pollution ponctuelle. Les eaux usées contiennent en effet beaucoup de matières organiques (restes d'aliments, excréments...) qui sont la cause de nombreuses perturbations.



Espèces indicatrices

- d'une rivière propre et d'une eau bien oxygénée :
 - 1 - Larve d'éphémère,
 - 2 - Larve de perle.
- d'une rivière très polluée pauvre en oxygène :
 - 3 - Larve d'éristale,
 - 4 - Larve de chironome,
 - 5 - Aselle,
 - 6 - Tubifex.
- d'une rivière peu polluée :
 - 7 - Gammare,
 - 8 - Limnée.

Document 7 : Action de l'homme sur les modifications de la qualité des eaux des cours d'eau.

Je réalise

- Quels renseignements pouvez-vous tirer du doc. 1 ? Proposez quelques mesures d'économiser la consommation d'eau.
- Cherchez, à partir des docs. 2 à 5, les facteurs menaçant la qualité des ressources en eau.
- Déterminez, à partir du doc. 6, les critères d'une eau potable.
- Que pouvez-vous conclure du doc. 7 ?

Définitions à retenir

- Pollution** : Dégradation d'un milieu de vie (air, eau) par l'émission de produits toxiques.
- Pesticide** : Produit chimique utilisé pour éliminer les insectes ou les plantes sauvages qui gênent le développement des cultures.

● Séquence 4 : Traitement des eaux

Je pose le problème

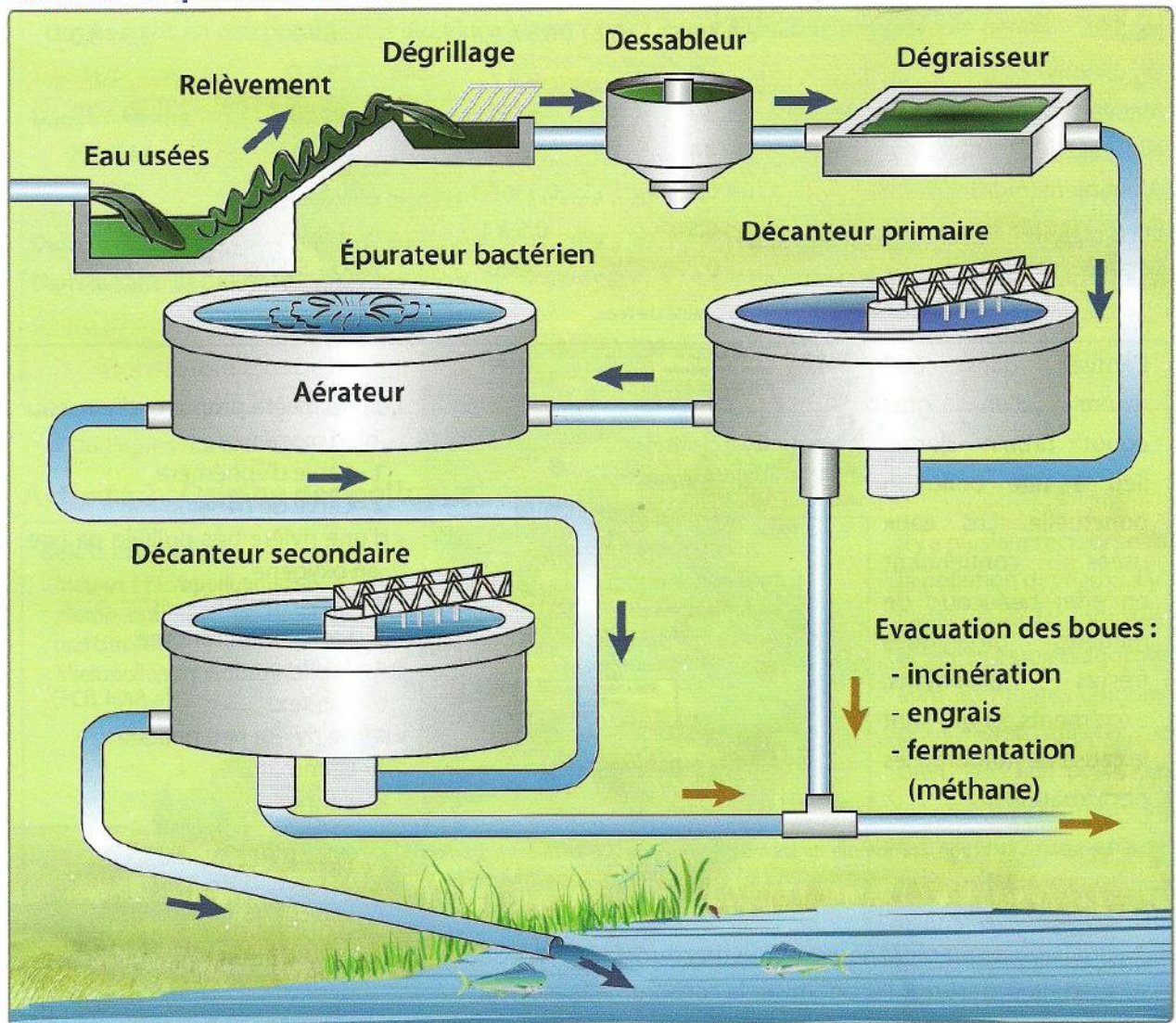
L'eau qui coule à votre robinet ne provient pas directement d'un cours d'eau. Pour être bonne à boire, Le secteur de l'eau potable et de l'assainissement au Maroc la rend potable par des traitements adaptés et surveille constamment sa qualité. Il l'achemine ensuite par un réseau de canalisations jusqu'aux robinets des consommateurs.

- **Comment se fait la dépollution des eaux usées ?**
- **Quelles sont les étapes de production et de traitement de l'eau potable ?**

Les objectifs à atteindre

- Analyser des documents relatifs à l'épuration des eaux usées.
- Analyser des documents relatifs aux méthodes de traitement de l'eau de consommation.
- Dédire la notion d'eau potable.
- Participer à des campagnes de sensibilisation pour la préservation de l'eau.

Activité 1 : Epuration de l'eau

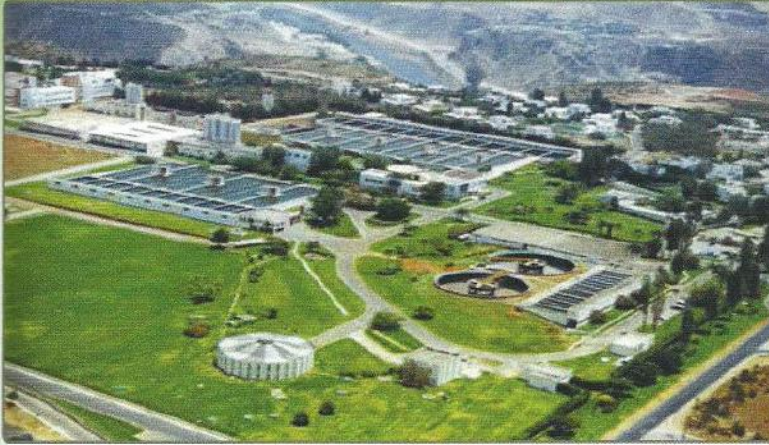


▲ Document 1 : Schéma montrant le principe de fonctionnement d'une station d'épuration de l'eau.

Les eaux usées, après dépollution dans des stations d'épuration, retournent en qualité et en quantité dans le milieu naturel.

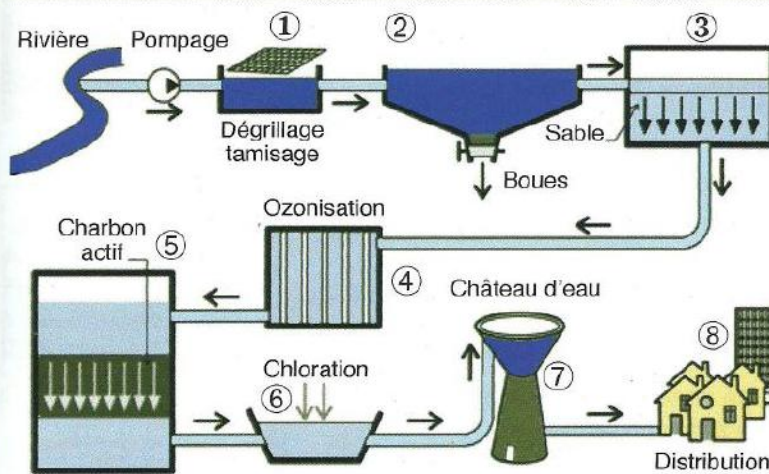
La construction de stations d'épuration constitue un moyen efficace pour récupérer l'eau usée, la traiter et la réutiliser dans d'autres domaines ; ce qui favorise la protection des eaux des nappes et réduit la pollution.

Activité 2 : Production et traitement de l'eau potable



L'usine de traitement d'eau potable sert à produire l'eau que nous consommons au robinet, alors que l'usine de dépollution (Station d'épuration), elle, traite les eaux usées, qu'elle nettoie et renvoie dans la nature. Le traitement en station d'épuration réduit en moyenne de 90% la pollution organique des effluents.

Document 2 : Station de traitement des eaux potables d'un oued.



L'ozone permet d'éliminer les bactéries et virus, et de désactiver certains toxiques (pesticides, ...). Son action est également de supprimer d'éventuelles couleurs et odeurs de l'eau traitée, et d'améliorer son goût. La chloration évite que les bactéries puissent se développer, par désinfection de l'eau.

Les étapes de traitement de l'eau potable sont :

- Le tamisage, afin de retirer une part des matières solides mélangées à l'eau.
- La décantation, où les matières solides résiduelles se déposent au fond du bassin par coagulation, puis par floculation (aggrégations des impuretés).
- La filtration, où une couche de sable va retenir les matériaux les plus gros. Du charbon actif peut quant à lui fixer des micropolluants.
- L'ozonation. L'ozone mélangé à l'eau permet de tuer les bactéries et virus, et de désactiver certains toxiques (pesticides, ...). Son action est également de supprimer d'éventuelles couleurs et odeurs de l'eau traitée, et d'améliorer son goût.
- La chloration évite que les bactéries puissent se développer, par désinfection de l'eau.

Document 3 : Etapes de production de l'eau potable.

Je réalise

- 1 - Déterminez les étapes de traitement des eaux usées (doc. 1).
- 2 - Décrivez les étapes de production de l'eau potable (doc. 2).
- 3 - Proposez quelques astuces pour économiser l'eau à la maison.

Définitions à retenir

- **Floculation** : est le processus au cours duquel des matières en suspension dans un liquide s'agglomèrent pour former des particules plus grosses, nommées floccs.
- **Décantation** : Acte qui consiste à faire descendre les particules d'un liquide dans un récipient, afin de ne garder que la partie claire.