



Document 1 : Les sols



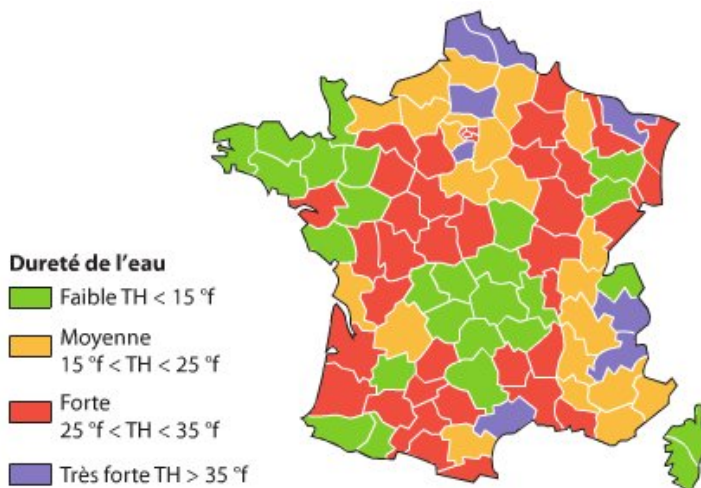
Élément	Espèce susceptible d'être absorbée	Fonctions principales
N (Azote)	NO ₃ ⁻ (majoritairement) Très rarement NH ₄ ⁺	Constituant des composés principaux des protéines, de la chlorophylle...
P (Phosphore)	H ₂ PO ₄ ⁻ et HPO ₄ ²⁻	Résistance aux maladies et développement des racines
K (Potassium)	K ⁺	Importance pour le métabolisme des protéines, rôle important pour la floraison
Ca (Calcium)	Ca ²⁺	Rôle majeur dans le maintien des membranes cellulaires

Document 2 : nutrition des cultures : éléments majeurs et calcium

Concentration massique (ou titre massique) en mg.L⁻¹

Nom des ions	Formules	Contrex	Volvic	Hépar	Vichy St Yorre	Evian	Cristalline	Badoit	Vittel	Courmayeur	Normes de potabilité
Ion calcium	Ca ²⁺	486	9.9	555	90	78	70	190		533	aucune
Ion magnésium	Mg ²⁺	84	6.1	110	11	24	2.1	85		66	< 50
Ion fluorure	F ⁻	-	-	-	9 µg L ⁻¹	-	-	1		< 1	< 1.5 µg L ⁻¹
Ion sodium	Na ⁺	9.1	9.4	14	1708	5	4.4	150		1	< 150
Ion nitrate	NO ₃ ⁻	2.7	6.3	3.9	-	3.8	2	-		< 2	< 50
Ion potassium	K ⁺	3.2	5.7	-	132	1	1.6	10		2	< 12
Ion sulfate	SO ₄ ²⁻	1187	6.9	1479	174	10	15.3	40		1420	< 250
Ion chlorure	Cl ⁻	10	8.4	-	322	4.5	8	40		< 1	< 25
Ion hydrogénocarbonate	HCO ₃ ⁻	403	65.3	403	4368	357	200	1300		176	aucune
Résidu à sec		2125	109	2580	4774	309	223	1200		2285	< 1500
pH		7.3	7	7	6.6	7.2	7.3	6		7.4	6.5 < pH << 9

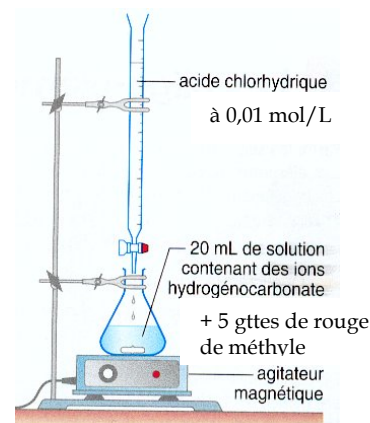
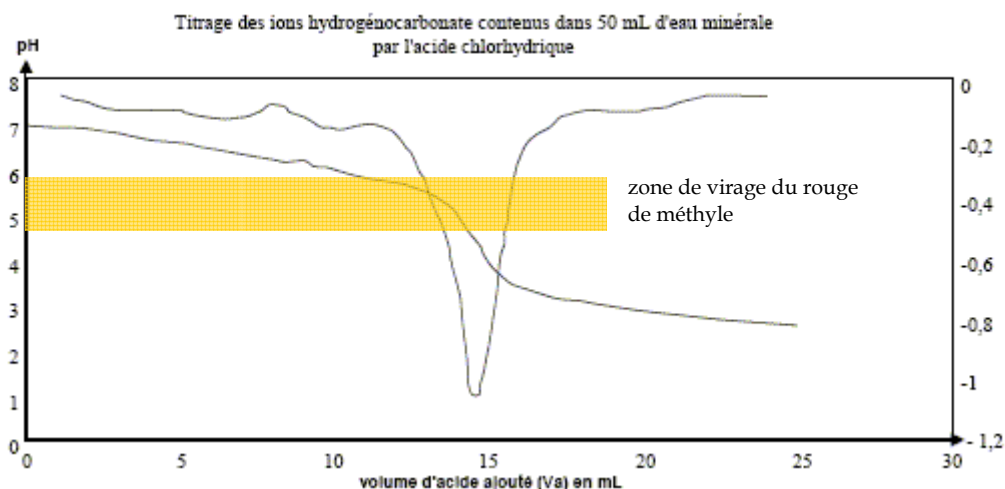
Document 3 : analyse de quelques eaux de boisson



Document 4 : dureté de l'eau en France



Document 5 : principe du dosage des ions dans l'eau



- Avec une solution à 250 mg/L d'ions hydrogencarbonate, il faut verser _____ mL d'acide chlorhydrique.
- Avec une solution à 500 mg/L d'ions hydrogencarbonate, il faut verser _____ mL d'acide chlorhydrique.

Conclusion : il y a _____ entre la quantité d'ions hydrogencarbonate et le volume d'acide chlorhydrique versé pour atteindre l'équivalence (milieu du saut de pH).

- Avec 20 mL d'eau Hépar, il faut verser ___ mL d'acide chlorhydrique.

En déduire la concentration de l'eau Hépar en ions hydrogencarbonate.

Document 6 : quelques critères de potabilité de l'eau

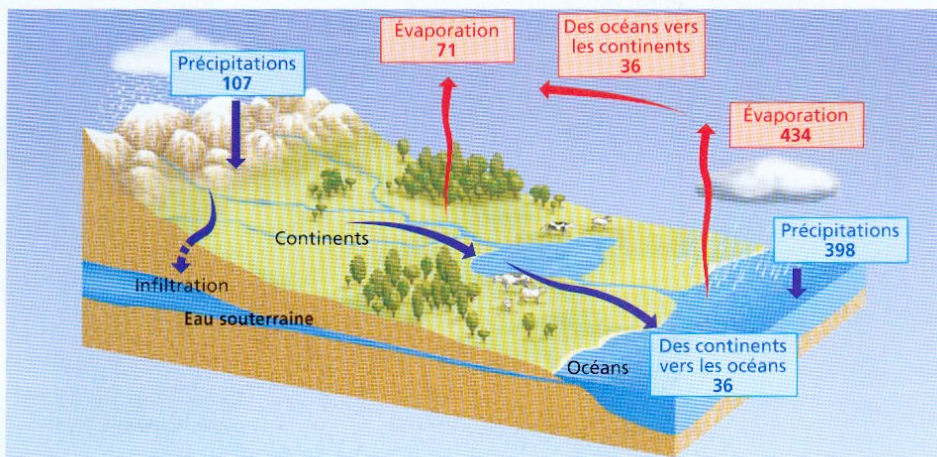
Classe de paramètre	Nom du paramètre	Limites de qualité et unité
Paramètres microbiologiques	<i>Escherichia Coli</i>	0 pour 100 mL
	Bactéries coliformes	0 pour 100 mL
Paramètres chimiques et organoleptiques	Plomb (Pb ²⁺)	10 µg · L ⁻¹ (microgramme par litre)
	Nitrates (NO ₃)	50 mg · L ⁻¹
	Nitrites (NO ₂)	0,5 mg · L ⁻¹
	Total pesticides	0,50 µg · L ⁻¹
	Odeur et Saveur	Acceptables
	pH	Entre 6,5 et 9

Quelques paramètres du code de la santé publique.

Les normes de qualité de l'eau sont très rigoureuses. Sur la base de travaux médicaux, on fixe des limites maximales (ou minimales), en prenant une marge de sécurité. Une cinquantaine de paramètres figurent au Code de la santé publique.



Document 7 : le cycle de l'eau



1 Le cycle moyen annuel de l'eau (les chiffres sont en milliers de milliards de tonnes d'eau par an).

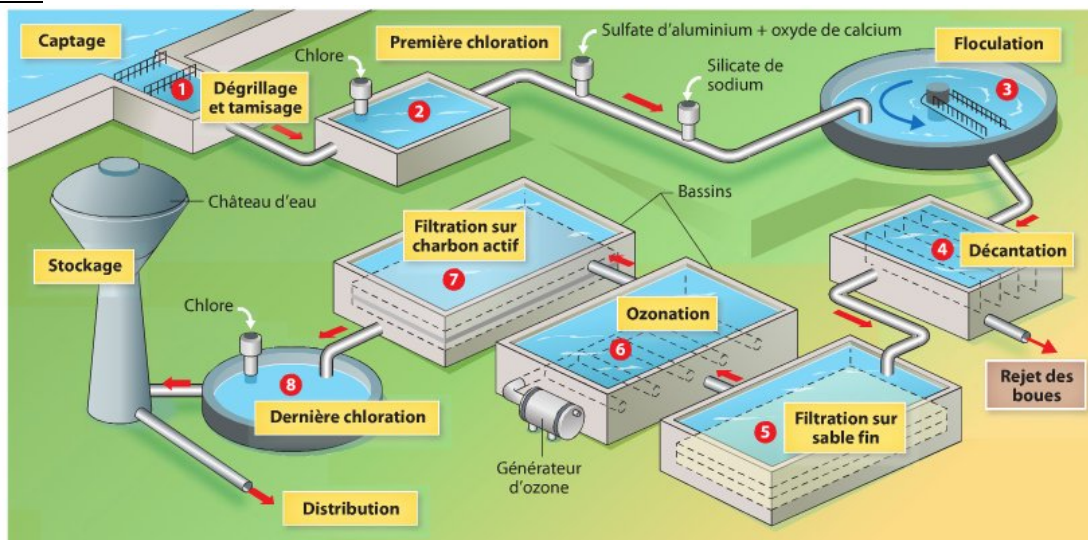
L'eau des océans, des lacs, des rivières, des organismes vivants ou du sol s'évapore* en permanence dans l'atmosphère*. En altitude, la température diminue et la vapeur d'eau se condense* pour former des nuages. L'eau retombe ensuite sur la Terre en précipitations (pluie, neige) et alimente en eau douce les cours d'eau, les glaciers ou, par infiltration du sol, les eaux souterraines. Tous les cours d'eau finissent par retourner aux océans : c'est le cycle de l'eau.

2 Le cycle de l'eau.

Océans et mers	97,4 %
Glaces polaires, glaciers, neige	2 %
Eaux douces	0,6 %
Eau dans l'atmosphère*	0,001 %
Organismes vivants	moins de 0,0001 %

3 La répartition de l'eau sur notre planète.

Document 8 : chaîne de traitements de l'eau



La succession des différentes zones de traitement de l'eau brute dans l'usine.

- **Le prélèvement de l'eau** s'effectue en rivière, dans une nappe ou une source.
- **La clarification de l'eau.** L'eau est chargée de sables, de débris, de substances dissoutes formant un trouble. Elle peut aussi avoir un goût ou une odeur désagréable. Le **dégrillage et le tamisage** 1 permettent de retenir les gros éléments solides. Une première **chloration** 2 permet l'oxydation des matières organiques présentes. Lors de la **floculation** 3, on injecte un réactif chimique ; les particules en suspension coagulent et s'agglomèrent en flocons. Les particules les plus lourdes se déposent par **décantation** 4 au fond du bassin et sont évacuées. La **filtration sur sable** 5 clarifie l'eau. Le sable fin retient les derniers flocons.
- **La désinfection de l'eau.** Cette étape indispensable élimine tous les micro-organismes qui pourraient être dan-

- gereux. La **stérilisation** 6 se fait par ozonation (injection d'ozone), par chloration (injection de composés chlorés) ou par exposition à des radiations ultra-violettes.
- **L'affinage de l'eau.** Dans certains cas, la présence de composés particuliers indésirables, tels les pesticides ou les ions nitrates, nécessite un traitement supplémentaire par affinage. L'affinage consiste à éliminer les micropolluants ayant échappé à la clarification (pesticides, nitrates...). On utilise la **filtration sur charbon actif** 7, matériau très poreux, qui est capable de fixer les micropolluants (on dit d'adsorber). Il peut aussi fixer à sa surface des micro-organismes capables de décomposer les nitrates, par exemple.
- **La désinfection finale avant stockage et distribution.** Une désinfection finale par **chloration** 8 a lieu avant la distribution pour éviter la dégradation lors du transport.