

I – Les différentes eaux

1) Quelle est la principale différence entre une eau minérale et une eau de source ?

Toutes les deux proviennent directement de nappes souterraines profondes, vierge de pollution humaine. Elles sont donc dites potables et propres directement à la consommation après les avoir puisées dans le sol. Mais contrairement à l'eau de source, l'eau minérale doit être reconnue comme étant bénéfique à la santé par l'Académie Nationale de Médecine.

Les eaux minérales sont des eaux de sources riches en minéraux et en oligo-éléments qui sont susceptibles de leur conférer des vertus thérapeutiques.

2) Pourquoi ce terme de « minéral » ?

On parle d'eau minérale car sa teneur en certains sels minéraux (dont radioactifs ou toxiques à certaines doses) est parfois significative.

3) Comment expliquer la différence de minéralisation entre deux eaux ?

Les eaux ne présentent pas la même composition car cela dépend de la nature des sols qu'elles ont traversés.

Trois catégories sont répertoriées :

- ⇒ Les eaux très peu minéralisées
- ⇒ Les eaux bicarbonatées sodiques (riches en carbone et en sodium)
- ⇒ Les eaux sulfatées calciques (riches en sulfates et en calcium)

4) Parmi les différentes eaux, quelle est l'eau la plus minéralisée ? La moins minéralisée ?

C'est la Ste Yorre qui est la plus minéralisée, la Volvic la moins.

Remarque : Antoine de Saint-Exupéry a écrit : « L'eau ! Eau, tu n'as ni goût, ni couleur, ni arôme, on ne peut te définir, on te goûte sans te connaître. Tu n'es pas nécessaire à la vie : tu es la vie ». L'eau minérale a-t-elle un goût ? Si oui, quelle est l'origine de ce goût ?

Le goût de l'eau minérale est dû aux ions présents.

II – Analyse qualitative d'une eau

Mode opératoire

- Préparez 4 tubes à essais parfaitement propres et secs.
- Versez dans chaque tube environ 3 mL de l'eau du bécher A.
- Faites les tests à l'aide des 4 réactifs.
- Notez, lorsqu'il est présent, si le précipité est léger ou abondant.
- Complétez le tableau suivant en notant s'il y a ou pas un précipité (+, ++, +++, -).
- Renouvelez les expériences pour les béchers B et C.

Tableau

Réactif	Hydroxyde de sodium	de	Chlorure de baryum	de	Nitrate d'argent	Oxalate d'ammonium
Ions mis en évidence	Mg^{2+}		SO_4^{2-}		Cl^-	Ca^{2+}
Bécher A	-		++		+++	-
Bécher B	+		+++		+	++
Bécher C	-		-		+	-

Remarque : Cu^{2+} et Fe^{2+} sont des oligoéléments présents en quantité non détectable par ces tests.

Exploitation des résultats

À l'aide des étiquettes dire quelle est l'eau de chacun des béchers :

Bécher	A	B	C
eau	Saint Yorre	Hépar	Volvic

Courte conclusion : les trois eaux présentent des teneurs différentes en les ions testés, ce qui va permettre de les différencier en fonction de l'abondance du précipité.

Ions Mg^{2+} : Hépar (+) < St Yorre = Volvic (-)

Ions SO_4^{2-} : Hépar (+++) << St Yorre (++) < Volvic (-)

Ions Ca^{2+} , SO_4^{2-} : Hépar (++) << Saint Yorre (+/-) < Volvic (-)

Ions Cl^- : St Yorre (+++) << Hépar = Volvic (-)

A : Saint Yorre, quantité très importante d'ions chlorure et présence d'ions sulfate


B : Hépar, quantité très importante d'ions sulfate et présence d'ions calcium

C : Volvic, eau faiblement minéralisée, réaction uniquement (+) ou (-).

III - Traitement d'une eau

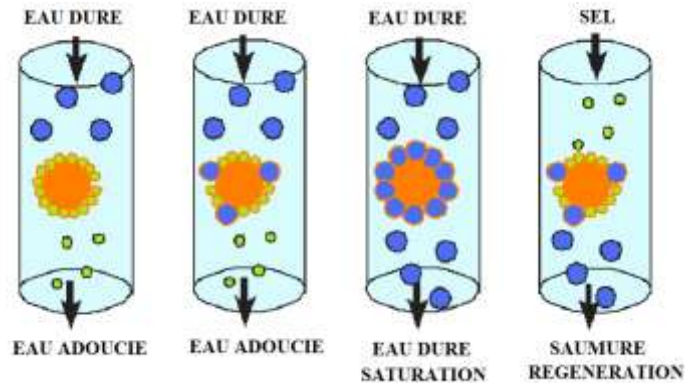
Voir l'approfondissement sur le traitement des eaux.

IV - Adoucissement d'une eau dure

 Ions calcium

 Ion sodium

 Résine



Questions :

1) Voir ci-dessus.

2) L'eau dure devient douce en traversant l'adoucisseur car elle remplace les ions responsables de la dureté (ions calcium et magnésium) qui se fixe sur la résine par les eaux sodium qui sont libérés.

3) Lors de la phase de régénération, les ions sodiums qui ont totalement été éliminés sont remplacés par de nouveaux sur la résine.

4) $2 R^- Na + Ca^{2+} \rightarrow R_2^- Ca + 2 Na^+$ (1)

Lors de la phase d'adoucissement, les ions sodium sont libérés. Cela correspond à l'équation (1).

5) Une eau trop douce est corrosive, elle attaque les canalisations métalliques pour former les ions métalliques correspondant nocifs pour l'organisme.

6) L'eau adoucie est à déconseiller pour les personnes fragiles (enfants, personnes âgées, malades).

Application sur l'utilisation de lessive

Étude de document : Dosage de la lessive

Pour des saletés similaires de linge, la quantité de lessive à ajouter augmente nettement quand l'eau passe de peu dure à très dure et ceci quelle que soit la lessive.

Exemple : « Le Chat Bébé » : 37, 56, 75 pour un linge peu sale ou 94, 113, 132 pour un linge très sale.

Cela est dû à l'aptitude de l'eau dure ou très dure à limiter les qualités détergentes des savons ou des lessives. Conclusion : pour obtenir la même propreté du linge, il faudra mettre plus de lessive dans le cas d'une eau très dure.

Bilan :

Une eau douce $D < 15$ °Th mousse beaucoup ce qui rend, par conséquent, le rinçage difficile. Il faut donc peu de lessive.

Une eau dure $D > 25$ °Th mousse peu ce qui rend le rinçage plus facile. Il faut donc plus de lessive.

V - L'eau potable

Étude de document : critères de potabilité


Les 5 premiers paramètres (organoleptiques, physico-chimiques, substances indésirables ou toxiques, microbiologiques) sur lesquels se rajoutent des normes pour certaines concentrations en ions qui font que les eaux minérales ne sont pas toutes à consommer par tous. Par contre, elles ne sont pas soumises aux normes de potabilité comme l'eau du robinet.


Volvic : cette eau peut être consommée par tous, elle peut être utilisée pour les biberons en raison de sa faible minéralité.


St Yorre : c'est une eau très minéralisée (> 2,0 g/L) dont les teneurs en ions chlorure et surtout sodium dépasse largement la norme établit. Si cette eau peut se boire, elle ne convient pas à tous les profils de personnes. Une grande teneur en bicarbonate qui aide à la digestion.

Hépar : c'est une eau minéralisée (> 2,0 g/L) très riche en sulfate voire trop, malgré l'apport lié au taux élevé de calcium. À consommer de façon adaptée à ses besoins.

Notions à compléter avec les articles de « Que choisir » : « Eaux minérales, certaines peuvent nuire à votre santé » sur le site.

	Minéralisation en mg/L			
	Calcium		Bicarbonates	
	Calcium	9.9	Bicarbonates	65.3
	Magnésium	6.1	Chlorures	8.4
	Sodium	9.4	Sulfates	6.9
	Potassium	5.7	Nitrates	6.3
	Résidu sec	109	pH	7

	Minéralisation en mg/L			
	Calcium		Bicarbonates	
	Calcium	90	Bicarbonates	4368
	Magnésium	11	Chlorures	322
	Sodium	1708	Sulfates	174
	Potassium	132	Fluorures	9
	Résidu sec	4774	pH	6.6

	Minéralisation en mg/L			
	Calcium		Bicarbonates	
	Calcium	549	Bicarbonates	383.7
	Magnésium	119	Chlorures	11
	Sodium	14.2	Sulfates	1479
	Potassium	4	Nitrates	4.3
	Résidu sec	2513	pH	7