

Dans tout l'univers il existe une molécule que l'homme recherche évidemment, car sa découverte à la surface ou dans l'atmosphère d'une planète aussi lointaine que se soit libérerait aussitôt les rêves les plus fous de l'humanité : la vie ailleurs que sur notre planète [16]

L'eau recouvre les trois quarts de la terre soit près de 70 % de sa surface, elle est essentiellement sous forme d'océans (97 % d'eau salée et 3 % d'eau douce).

A l'origine, il y a plusieurs milliards d'années, l'eau recouvrait la quasi-totalité de la planète. C'est au milieu de cette eau que se sont constituées les premières cellules vivantes qui sont à l'origine de toutes les matières vivantes : les végétaux, les animaux et les hommes. Cette origine atteste l'étroite dépendance de toute vie sur terre à l'eau.

L'eau intervient dans la préparation de nombreux produits, dans l'hygiène, dans l'extinction des incendies. A cela s'ajoutent les utilisations d'ordre économique telle que l'industrie, l'agriculture, la navigation, l'énergie [22]

La totalité de l'eau contenue sur terre forme ce que l'on appelle l'hydrosphère, dont le volume total est estimé à 1 400 millions de km³. Cela paraît considérable mais il convient de relativiser car l'eau douce ne représente que 3% soit 39,2 millions de km³ or les quantités d'eau nécessaires sont énormes et font que les nappes s'épuisent alors les sources se révèlent insuffisantes ce qui fait que l'homme fait recours aux eaux de surface qui sont souvent polluées [24]

Les chiffres sont plus qu'alarmantes ; en effet, aujourd'hui déjà plus de deux milliard de personnes n'ont pas accès à une eau potable saine ; plus d'un milliard tombe malade après avoir consommé une eau souillée « maladies hydriques ». Selon l'O.M.S, ce sont 15 millions d'êtres humains qui meurent

chaque année après avoir bu de l'eau non potable, ou faute de ne pas en avoir accès [46]

Et ceci est d'autant plus vrai que dans les pays en développement qui souffrent chroniquement un manque d'eau où des femmes et des enfants doivent passer plusieurs heures par jours à aller chercher de l'eau.

Dans le monde entier un habitant sur six n'a pas accès à l'eau potable. Pourtant l'accès à l'eau est un droit pour tous les habitants de la planète : sans eau, aucune vie n'est possible. [21]

Et face à des facteurs comme l'accroissement démographique et la relative rareté des eaux de pluie dans certaines zones, les ressources en eaux alimentaires de bonne qualité se font de plus en plus rares.

Pour toutes ces raisons, les habitudes de consommation d'eau sont entrainées de changer. L'industrie des eaux minérales connaît aujourd'hui un essor fulgurant, en raison de l'accroissement de la demande aussi bien dans les pays du nord que du sud.

Ceci explique l'intérêt de notre étude qui portera sur le marché des eaux minérales au Sénégal, avec comme objectif de contribuer à une meilleure connaissance de la qualité et de la conformité de l'étiquette avec la composition réelle de l'eau minérale.

Ce travail comprend deux parties : dans la première nous rappellerons les généralités essentielles sur l'eau et dans la deuxième partie encore appelée travail personnel, nous traiterons la composition physico-chimique et la qualité des différentes marques d'eaux minérales vendues au Sénégal.

I. GENERALITES SUR L'EAU

I.1 Histoire et découverte de l'eau

L'histoire de l'eau et celle des hommes sont intimement liées, la recherche de points d'eau a longtemps mobilisé les énergies et des civilisations sont nées sur le cours des grands fleuves. La conquête de l'eau par l'homme fut longue. Elle a suivi et structuré l'évolution des sociétés humaines.

L'histoire de l'eau c'est aussi celle de la découverte de la molécule H_2O , de ses multiples propriétés et de leurs applications techniques et pratiques. C'est enfin la maîtrise et l'étude, grâce aux progrès de la science, des étapes de son cycle éternel.

L'eau minérale naturelle quant à elle est consommée et appréciée depuis des temps immémoriaux. En effet dès l'antiquité les sources d'eau pures étaient recherchées et connues pour leurs différents bénéfices curatifs. Des mentions des sources de Saint-Amand, de Saint-Galmier (Badoit), de Vergèze (Perrier) ont été retrouvées qui remontent à l'Antiquité romaine. C'est à la source d'eau gazeuse que l'on doit au Moyen-âge la construction, par les pèlerins en route vers Compostelle, de la chapelle qui a donné son nom à l'eau de La Salvetat. La Source de Quézac était réputée pour ses vertus miraculeuses et attirait une foule de pèlerins qui revenaient chaque année faire leurs dévotions.

L'eau minérale naturelle acquiert une très grande popularité au XVIIIème siècle avec l'hydrologie médicale, science qui se fonde sur ses qualités curatives. L'eau de Saint-Galmier commence ainsi à être connue pour ses vertus digestives ; le Docteur Thouvenel, médecin de Louis XVI, confirme les propriétés curatives de la Source de Contrexéville.

En 1789, un certain Marquis de Lessert fait constater par un médecin que l'eau d'Evian a soulagé ses maux de rein. C'est le succès du thermalisme au

XIXème siècle et les bienfaits sur la santé des curistes qui entraînent le développement d'une véritable industrie des eaux minérales naturelles. Tout naturellement, on cherche à prolonger les effets obtenus lors des séjours auprès des sources en convoyant les premiers récipients remplis d'eaux thermales vers les villes.

En 1838, Auguste Saturnin Badoit met pour la première fois l'eau minérale naturelle de la source de Saint-Galmier en bouteille, et la commercialise.

En 1846, une compagnie acquiert les sources environnant le village de La Salvetat et obtient en 1848 une autorisation d'exploitation.

En 1855, Louis Bouloumié qui a démontré les vertus curatives de l'eau de Vittel à partir de sa propre expérience, obtient l'autorisation d'exploiter l'eau de la «grande source» de Vittel.

En 1861, l'eau de Contrexéville est officiellement reconnue «eau minérale naturelle». En 1863, Napoléon III lui-même signe le décret reconnaissant à l'eau de la source des Bouillens (Perrier) le statut d'eau minérale naturelle, et les premiers curistes commencent à affluer.

C'est en 1878, sur l'avis favorable de l'Académie de Médecine que le Ministère de la Santé délivre à la Société Anonyme des Eaux Minérales de Cachat, l'autorisation d'embouteiller l'eau minérale Evian [9].

L'offre locale est assurée jusqu'en 2001 par la Société Anonyme des Eaux Minérales du Sénégal (SAEMS) qui produisait et commercialisait une eau de source sous la marque " Montrolland ", puis relayé par le Groupe Farés, qui vient de mettre en production une unité d'embouteillage d'eau minérale commercialisée sous la marque " KIRENE ". Ensuite suivront les marques Fontaine et Safy en 2002.

I.2 Propriétés de l'eau

L'eau (que l'on peut aussi appeler oxyde de dihydrogène, hydroxyde d'hydrogène ou acide hydroxyque) est un composé chimique simple, mais avec des propriétés complexes à cause de sa polarisation (voir nature dipolaire de l'eau). Sa formule chimique est H_2O , c'est-à-dire que chaque molécule d'eau se compose d'un atome d'oxygène entre deux atomes d'hydrogène, disposés en V très ouvert.

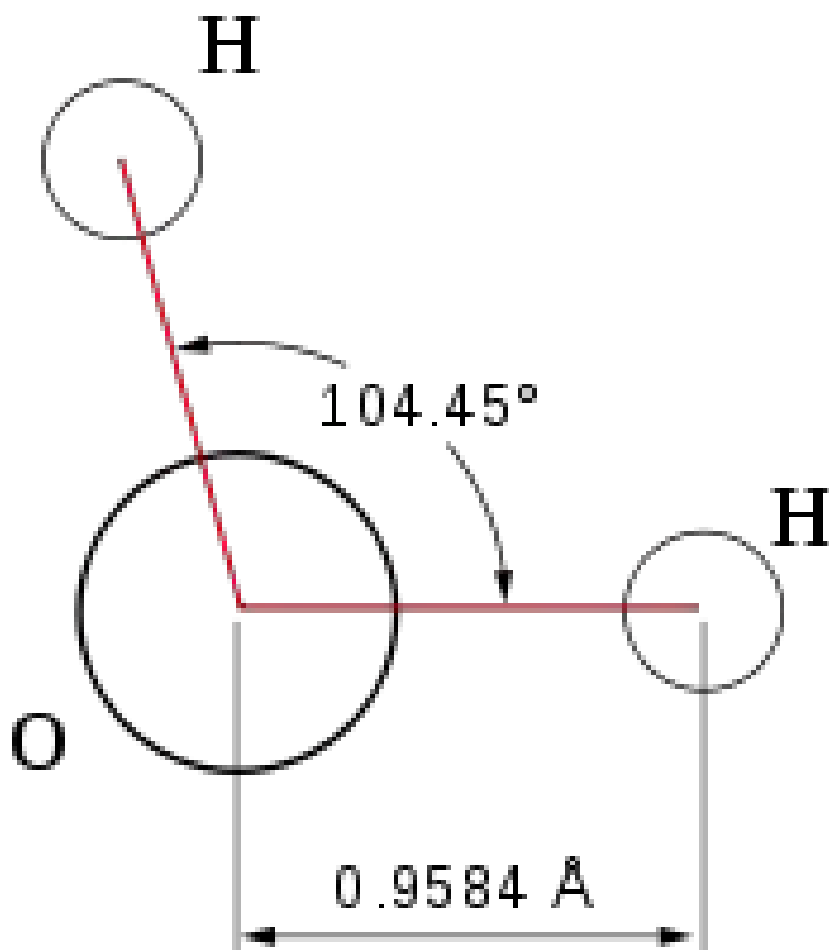


Figure1 : Géométrie de la molécule d'eau [3]

L'eau se trouve presque partout sur la terre et est un composé essentiel pour tous les organismes vivants connus. L'eau est l'élément le plus important du corps et sa proportion dans le corps varie selon l'âge. En effet à la naissance elle est de 75%, à l'âge adulte de 65% et pour une personne âgée de 55%.

En moyenne, un adulte a besoin de 2,5 à 3 litres d'eau. Les besoins peuvent être très variables selon l'activité physique ou même la température ambiante. Et ces besoins peuvent dépasser 15 litres dans certaines conditions.

L'eau est vitale. Dès que les pertes en eau dépassent 10% de celle contenue dans le corps des problèmes de santé apparaissent. Un homme peut se passer de manger pendant 30 à 40 jours sans dommage pour la santé. Sans boire ni manger au bout de 48 heures environ, des problèmes de santé peuvent apparaître [49]

Nous éliminons en moyenne, par les voies naturelles (urine, selle, transpiration, évaporation...) 2.5 litres d'eau par jour et avec elle de précieux minéraux et oligo-éléments qu'il faut restaurer pour le bien être de nos cellules et le maintient d'une bonne osmolarité du corps [55].

À pression ambiante (environ un bar), l'eau est gazeuse au-dessus de 100°C, solide en dessous de 0°C, et liquide dans les conditions normales de température et de pression. C'est là une particularité essentielle : les autres composés proches ou apparentés, (sulfure d'hydrogène, ammoniac, et méthane par exemple), sont tous gazeux à des températures bien plus basses.

Près de 70 % de la surface de la terre est recouverte d'eau (97 % d'eau salée et 3 % d'eau douce). Une étendue d'eau peut être un océan, une mer, un lac, un étang, un fleuve, une rivière, un ruisseau, un canal...

La circulation de l'eau au sein des différents compartiments terrestres est décrite par son cycle biogéochimique [29]

I.2.1 Propriétés Physiques

I.2.1.1 Propriétés physiques générales

L'état de l'eau dépend des conditions de pression (P) et de température (T). Il existe une situation unique (P, T) dans laquelle l'eau coexiste sous les trois

formes solide, liquide et gazeux ; cette situation est appelée « point triple de l'eau », elle a lieu à une température de 273,16 °K (0,01°C) et une pression de 611,2 Pa.

Les unités de température (anciennement les degrés Celsius, maintenant les kelvins) sont définies grâce à ce point triple de l'eau.

La vitesse du son dans l'eau est de 1 500 m/s dans les conditions normales de température et de pression.

La masse de 1 L d'eau à la température de 4°C était la première définition du kilogramme. Par approximation, on prend pour masse volumique de l'eau dans les conditions normales, la valeur de 1 000 kg/m³, une tonne par mètre cube soit un kilogramme par litre [59]

La chaleur massique de l'eau est de 4 186 J/ (kg·K) dans les conditions normales de température et de pression. L'eau était utilisée comme étalon de chaleur dans d'anciens systèmes d'unité : la calorie quantifiait la chaleur à apporter ou à soustraire pour augmenter ou réduire d'un degré Celsius la température d'un gramme d'eau : soit 4,186 joules [18]

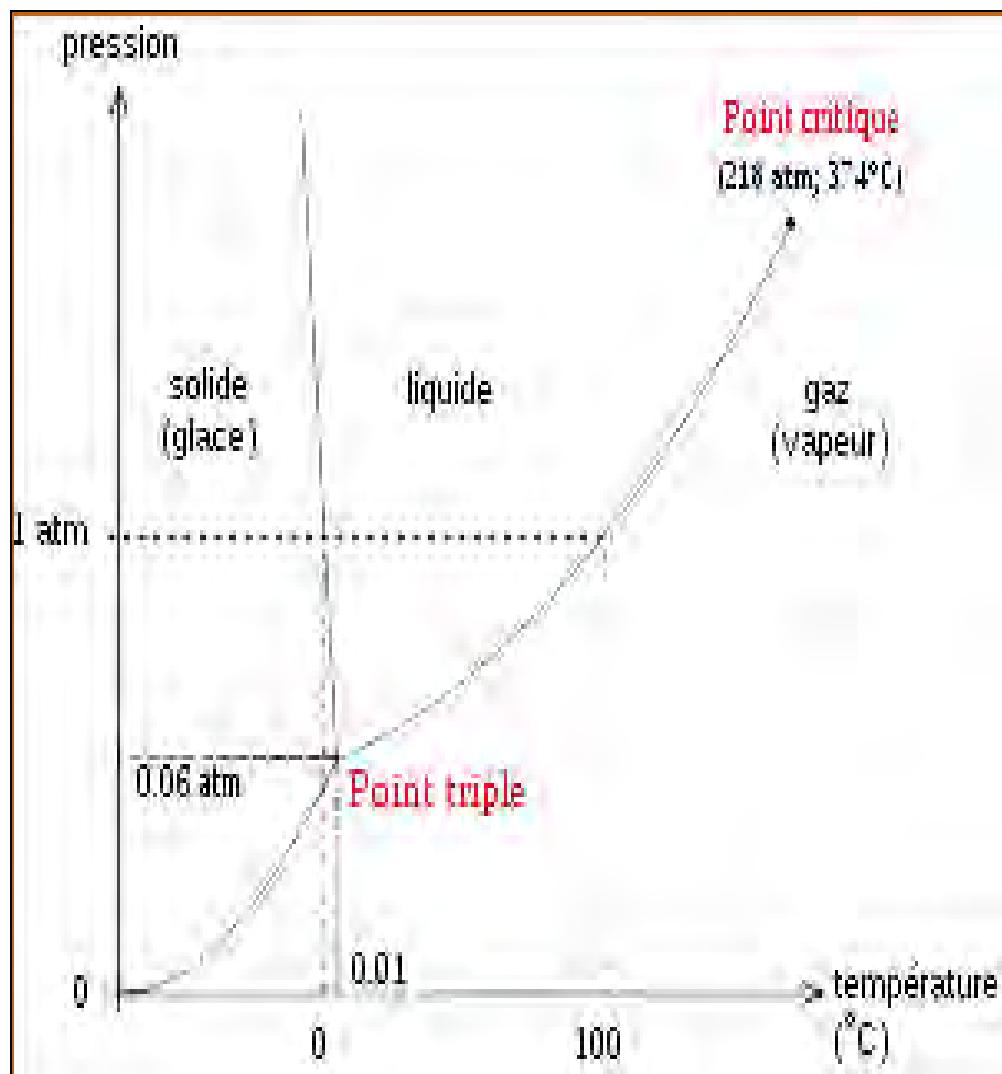


Figure 2 : Diagramme de phase de l'eau [18]

Tableau I : constantes de l'eau [18]

Formule brute	H ₂ O
Apparence	Liquide incolore
Masse moléculaire	18 g.mol ⁻¹
Température de fusion	0°C (273,15 K)
Température de vaporisation	100°C (373,15 K)
Densité	1 (liquide)
Densité	0,913 (solide)
$\Delta_f H^0_{\text{gas}}$	-241,5 kJ/mol
$\Delta_f H^0_{\text{liquide}}$	-285,8 kJ/mol
C _p	pour l'eau liquide : 4,186 kJ/(kg·K)
C _p	pour l'eau solide : 2,060 kJ/(kg·K)
Chaleur latente de vaporisation	2 257,92 kJ/kg
Chaleur latente de fusion	335 kJ/kg