

# Développement d'une application de classification des eaux embouteillées

## Introduction générale

Depuis plus de 10 ans, le secteur de l'eau conditionnée en Algérie a vécu un développement exceptionnel, initié par les pouvoirs publics pour but d'encourager à l'investissement. Ce développement s'est concrétisé par l'implantation de dizaines d'unités d'exploitation et de production des eaux conditionnées à travers l'ensemble du territoire national. Il a été accompagné par une augmentation exceptionnelle de la consommation des habitants entre 1989 et 2007.

Dans les débuts de ce développement non réglementé, une situation de confusion liée à la nature et à la qualité du produit s'est révélée. Cette dernière a poussé les pouvoirs publics à promulguer une série de textes réglementaires ayant pour objectif l'encadrement de l'exploitation, la production et la commercialisation des eaux embouteillées. Les conditions de sélection de la nature des eaux : eaux minérales naturelles ou eaux de sources ont été notamment mises en place et réglementées.

L'intérêt que présente aujourd'hui l'eau embouteillée ; non seulement la masse financière d'investissements et le souci de protection environnementale, mais spécialement les exigences de santé de chaque consommateur nécessitant un régime spécifique lié à des consommations convenables dont la consommation d'une eau précise fait partie de ce régime. Pour remédier à ça, nous avons pensé à réaliser une application mobile pour la classification et la recommandation des eaux embouteillées en Algérie. Mais peut-on réellement créer un tel système ? Si c'est oui, comment et quelle est la procédure à suivre pour le faire. La réponse à ses questions sera détaillée dans les chapitres suivants.

Dans le premier chapitre, nous allons présenter les eaux embouteillées en faisant un aperçu rapide sur ces derniers et les types produits en Algérie, leurs caractéristiques et leur apport sur la santé de l'être humain.

Ensuite, nous définissons dans le deuxième chapitre les acteurs principaux, les besoins fonctionnels et non fonctionnels avec les différents cas d'utilisation.

Nous arrivons au troisième chapitre pour donner une vision plus détaillée sur ce qui a été mentionné dans le deuxième, en établant un plan détaillé contenant les diagrammes de séquence, un diagramme de classe qui font partie de l'étape de conception qui est une étape cruciale pour commencer la réalisation.

Le dernier chapitre, dédié à la réalisation de l'application où nous allons présenter l'environnement de développement, les outils et les langages de programmation utilisés, et quelques interfaces graphiques de notre application réalisée. Et nous concluons notre travail par une conclusion générale et quelques perspectives.

# Chapitre 1- Généralités et Les Composants de l'eau

## Généralités et Les Composants de l'eau

### 1. Introduction

L'eau est l'un des ressources naturelles indispensable à la survie des êtres humains. Une ressource nécessaire au développement de la vie de l'homme ; d'une part pour son corps qui y en a besoin et d'autre part pour le maintien de ses différentes activités tel que l'agriculture et l'industrie. Nous prenons la nécessité de l'eau dans notre vie pour acquis du coup que sa disparition conduit à la nôtre. L'eau constitue une part de 60% de nos corps, et l'homme consomme à peu près 1,5 litre d'eau par jour, mais cette consommation ne dépend pas d'un seul type d'eau. Les types d'eau sont en nombre de deux. Chaque type d'eau présente ses composants, caractéristiques et propriétés qui interagissent différemment avec le corps de l'homme, il présente un certain nombre d'avantages et d'inconvénients en cas d'excès ou de manque de l'un de ces composants, c'est là qu'on a pensé à classifier ses eaux selon différents critères et besoins de notre corps. Alors dans ce premier chapitre nous allons tenter à : présenter les différents types de l'eau et ces différents paramètres, quelques eaux embouteillées produites en Algérie, et analyser les effets de ces eaux sur la santé.

Afin d'orienter les utilisateurs qui sont de plus en plus enclins à boire les eaux minérales et de source, nous avons pris en compte la majorité des marques produites distribuées à l'échelle nationale.

### 2. Généralités

L'eau embouteillée regroupe les eaux minérales naturelles et les eaux de sources. Il existe plusieurs catégories d'eaux embouteillées, chacune devrait répondre à la conformité de la réglementation. Voir Figure 2-1



Figure 1- Différence entre les types d'eaux (source : nestle-waters.fr)

## Chapitre 1- Généralités et Les Composants de l'eau

### 2.1. L'eau minérale naturelle

D'origine souterraine protégée de toute pollution humaine, sa composition physico-chimique constante dans le temps. L'eau minérale possède des propriétés favorables à la santé. Dans son parcours naturel, elle est chargée de sels minéraux et de micro-organismes présents dans la nature.

### 2.2. L'eau de source

Comme son nom l'indique, c'est une eau qui provient d'une source, des nappes d'eaux souterraines profondes et protégées de toute pollution d'origine humaine. L'eau de source à l'appellation eaux minérales c'est qu'on considère qu'elle a un enrichissement minéral suffisamment important. La seule différence entre les deux types est que la composition de l'eau de source n'est pas systématiquement stable.

## 3. Les caractéristiques de l'eau

Il y a plus de 63 caractéristiques différentes de l'eau potable, elles peuvent être regroupées en 5 groupes principaux qui sont les suivants :

- **Paramètres organoleptiques :**

C'est des paramètres qui concernent la couleur, la saveur, l'odeur, la transparence de l'eau. Ces critères n'ont pas de valeur sanitaire directe. Une eau peut être trouble, colorée, sentir le chlore et être parfaitement consommable.

- **Paramètres physico-chimiques :**

En relation avec la structure naturelle des eaux. Il s'agit des caractéristiques que l'eau a pu acquérir dans son parcours naturel, de la température, de la conductivité et du pH de l'eau.

- **Paramètres concernant des substances « indésirables » :**

Ce sont des substances dont la présence est tolérée tant qu'elle reste inférieure à un certain seuil (fluor, nitrates par exemple). Voici certaines substances dites indésirables et les teneurs qu'elles ne doivent pas dépasser comme le montre la figure 3.

- **Paramètres concernant les substances dont les effets sont toxiques :**

L'eau peut contenir des substances dont les effets sont toxiques et reconnus, pour cela les normes retenues pour ce groupe de substances tel le plomb et le chrome sont calculées en tenant compte de la « marge d'incertitude » adoptée en toxicologie, c'est-à-dire qu'elles fixent des limites sensiblement inférieures aux seuils considérés comme acceptables.

- **Paramètres microbiologiques :**

Naturellement, des microorganismes peuvent se retrouver dans l'eau, comme des bactéries, de virus, des protozoaires... dont certains sont pathogènes pour l'homme. La qualité microbiologique de l'eau est évaluée en mesurant la présence de bactéries indicatrices de contamination fécale.

# Chapitre 1- Généralités et Les Composants de l'eau

## 4. Compositions

L'eau de source ou minérale, est un élément nutritionnel très important grâce à ces différentes composantes, Elle contient, sous forme dissoute ou en suspension, des substances minérales et organiques. Les substances minérales sont limitées à une centaine de composés, les substances organiques sont innombrables et leur identification individuelle est très difficile.

Les différents composants de l'eau peuvent être catégorisés en 2 groupes :

- **Les matières minérales :**

- ❖ **Calcium :** (symbole Ca dans le tableau périodique des éléments)

Est le sel minéral le plus abondant dans l'organisme, le corps d'un adulte en contient au moins un kilo. Les sels de calcium se rencontrent dans presque toutes les eaux naturelles. La teneur en calcium est liée directement à la nature géologique des terrains traversés par les cours d'eau.

- ❖ **Magnésium :** (symbole Mg dans la table périodique des éléments)

Est compté parmi les sels minéraux essentiels au bon fonctionnement de l'organisme. Le corps d'un adulte en renferme environ 25 g.

- ❖ **Potassium :** (symbole K dans le tableau périodique des éléments)

Il est présent à l'intérieur de chacune des cellules de l'organisme.

- ❖ **Sodium :** (symbole Na dans le tableau périodique des éléments)

Au sein de l'organisme, il se situe principalement dans le sang et le liquide interstitiel.

- ❖ **Chlorure :** (symbole Cl- dans le monde de chimie)

On l'obtient en chargeant le Chlore d'un électron supplémentaire, c'est un ion négatif et le sel du Chlore (Cl).

- ❖ **Bicarbonate :** (symbole  $\text{HCO}_3$  dans le monde de chimie)

Est très présent dans les eaux pétillantes, ce précieux composant permet de réduire l'acidité de l'organisme. Le bicarbonate dans l'eau provient de la dissolution du gaz carbonique dans les sources naturelles, plus il y en a, plus l'eau est gazeuse.

- ❖ **Nitrates et nitrites :**

Nitrates et nitrites sont des ions naturellement présents dans l'environnement. Ils proviennent de l'oxydation de l'azote par des microorganismes qui se trouvent dans les plantes, les sols ou l'eau.

- ❖ **Sulfate :** (Symbole  $\text{SO}_2$  dans le monde de chimie)

Est la source majeure de soufre, un composant essentiel de nombreuses protéines de la peau des ongles, Sans lui ces molécules n'ont pas la bonne forme et ne peuvent pas fonctionner.

- ❖ **pH :**

Est un paramètre servant à mesurer l'acidité ou l'alcalinité d'une solution. Une solution à pH inférieur à 7 est acide ; si le pH est égal à 7, la solution est neutre et si le pH est supérieur à 7, la solution est alcaline (ou basique).

## Chapitre 1- Généralités et Les Composants de l'eau

- **Les matières organiques :**

Peuvent être présentes sous forme dissoute (carbohydrates, acides humiques, pigments et composés d'origine artificielle comme les hydrocarbures, les solvants chlorés ou en suspension (déchets végétaux, résidu sec...).

### 5. Liste des Composants et valeurs des eaux en Algérie

Après une collection de données, on est arrivé à construire une table avec la majorité des marques d'eaux en Algérie, En trouve 5 labels de l'eau minérale et 14 marques de l'eau de source. Ces eaux sont destinées à la consommation humaine répondent à des diverses appellations.

Source	Type	PH	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Na (mg/L)	K (mg/L)	HCO <sub>3</sub> (mg/L)	Cl (mg/L)	SO <sub>4</sub> (mg/L)	NO <sub>3</sub> (mg/L)	NO <sub>2</sub> (mg/L)
Nestlé	Source	7.6	99	24	12	0.5	210	15	31	8	0
Hayet	Source	7.3	120	36	100	1	/	138	210	14.6	0
Ayris	Source	7.78	65.6	6.8	28.5	1.9	234.24	37	75	2.7	0.01
Ifri	Minéral	7.2	74	20	16	2.1	265	74	35	< 1,5	0.02
Arwa	Source	7.33	120	23	56	1	256	100	104	46.5	<0 01
Manbaa											
Eléhozlane	Source	7.6	67.52	36.33	19.01	0.98	231.8	44	92	4.28	0
Soummam	Minéral	7.21	114	32	71	2	293	78	196	19.2	< 0,01
Guedila	Minéral	7.1	97	47	47	1	317	43	171	7	< 0 01
Mont Djurjura	Source	8.03	84	22	50	2	280.6	76.68	42.5	20	< 0,01
Sidi Rached	Source	7.39	134.38	6.69	29.21	2.45	235	50	139	21.8	0
Amane	Source	6.98	105	37	111	5	379	131	150	12.97	0.01
Ifren	Source	7.48	68.8	10.69	32	2.4	283.04	17.04	62.5	3.22	< 0,01
Mileza	Source	7.2	125.5	18.3	1.16	0.21	292.8	6.2	110	13.3	< 0,001
Dhava	Source	7.2	66.5	40	23.5	2	263	60.5	62	< 30	< 0,01
Oniaa	Source	7.24	66.5	40	23.5	2	263	60.5	62	< 30	< 0,01
Ovital	Source	6.92	91	14	30	1	214	50	86	< 15	0
Baniane	Source	7.5	83	56	34	3	/	41	216	2.6	0
Togi	Source	7.46	73.41	19.25	36	1.8	/	43.76	28.9	5.93	0.01
Saida	Minéral	7.6	68	50	58	2	376	81	65	/	1.5
Benharoun	Minéral	6.7	413	63	680	10	1809	400	514	2	/
Mouzaia	Minéral	6.5	136	75	138	1	822	150	85	1	0
Mansoura	Minéral	7.2	89	62	30	1	397	90	60	/	/
Chifaa	Minéral	7.2	66	26	15	2	263	48	40	11	/
Messereghine	Minéral	7.3	63	41	63	8	331	128	35	/	/
Sidi Yakoub	Minéral	6.5	83	14	37	4.9	226	65	32	/	/
Djamila	Minéral	7.5	112	24	20	11	354	28	45	/	/
Batna	Minéral	7.2	58	43	13	3.1	373	18	29	/	/

## Chapitre 1- Généralités et Les Composants de l'eau

Sidi Okba	Minéral	7.3	83	18	30	21	213	55	75	/	/
Daouia	Minéral	7.8	32	20	75	7	280	41	19	0.4	/
Sidi Elkebir	Minéral	7	55	11	34	0.5	230	22	21	/	4.5
Fendjel	Minéral	7.9	73	15	10	2.5	244	5	24	15	/
Toudja	Minéral	7.4	61	14	52	0.8	212	71	21	/	0.02
Hammamet	Minéral	7.4	63	15	13	4.4	209	21	29	5	0.01
Youkous	Minéral	7.4	67	10	12	4.9	216	21	27	3	/
Sidi driss	Minéral	7.7	39	3	7.2	1	127	17	10	1	0.02
Lalla Khadidja	Minéral	7.2	53	7	5	0.5	172	11	7	0.5	0
Milok	Minéral	7.6	53	12	8	4	85	10	80	/	/
El Golia	Minéral	7.4	24	7	28	5	118	20	36	2.5	/

Table 1 - Tableau des marques de l'eau embouteillé produites en Algérie

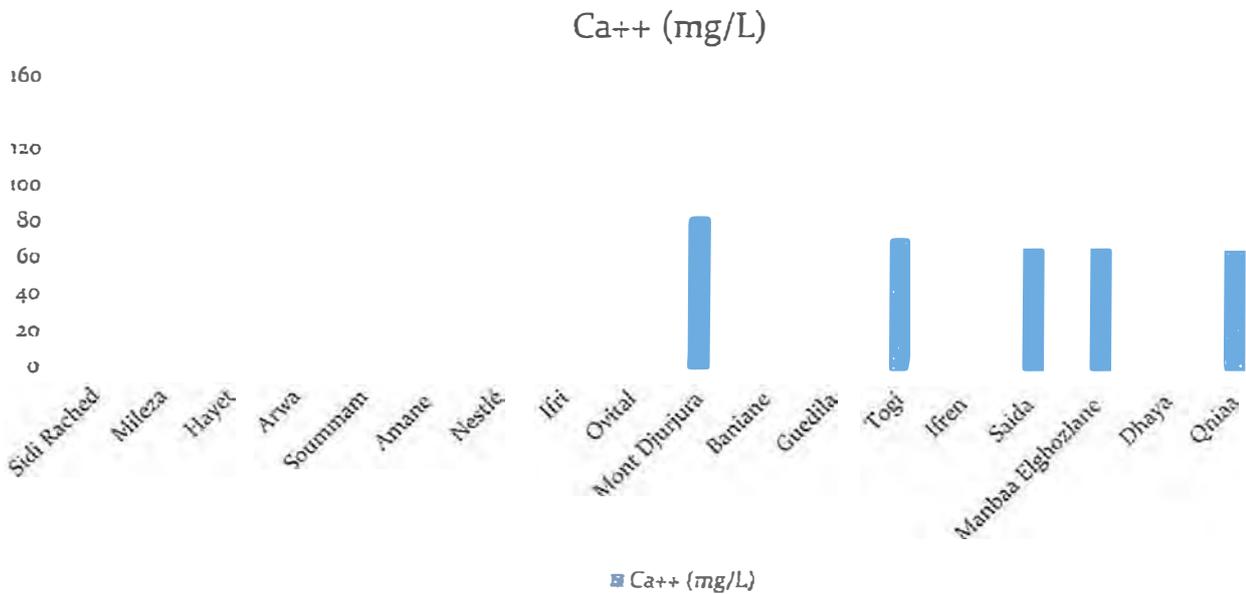


Figure 2 - Diagramme de classification de quelque marque selon la concentration de Calcium

## Chapitre 1- Généralités et Les Composants de l'eau

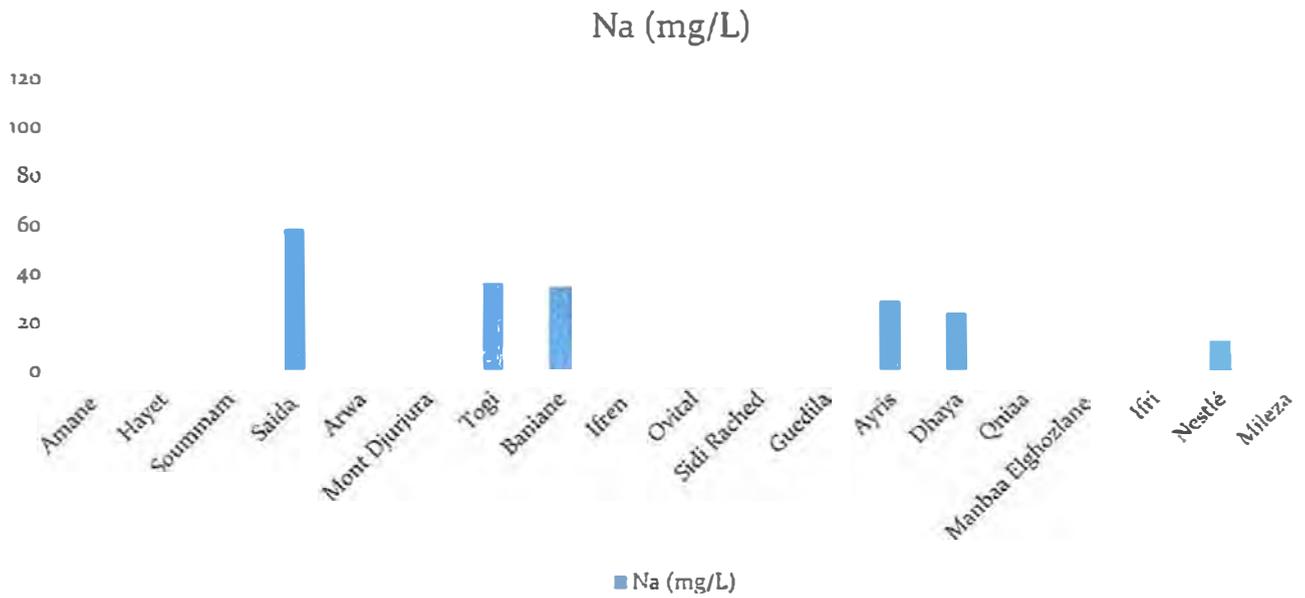


Figure 3 - Diagramme de classification de quelque marque selon la concentration de Sodium

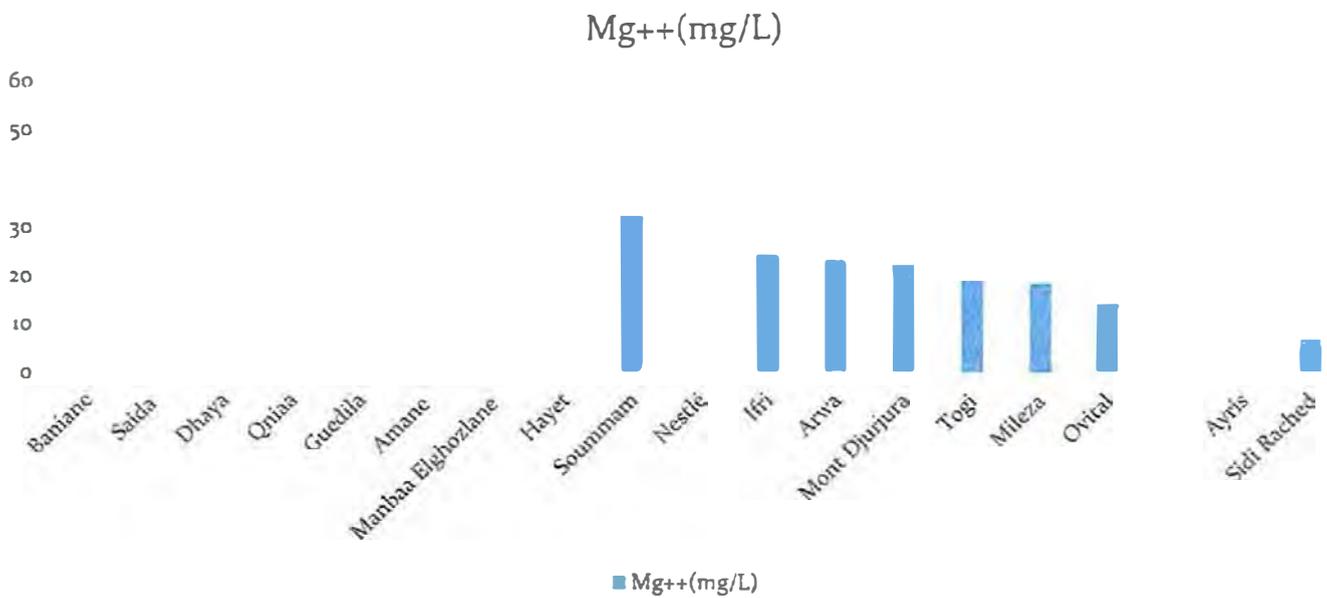


Figure 4 Diagramme de classification de quelques marques selon la concentration de Magnésium

## Chapitre 1- Généralités et Les Composants de l'eau

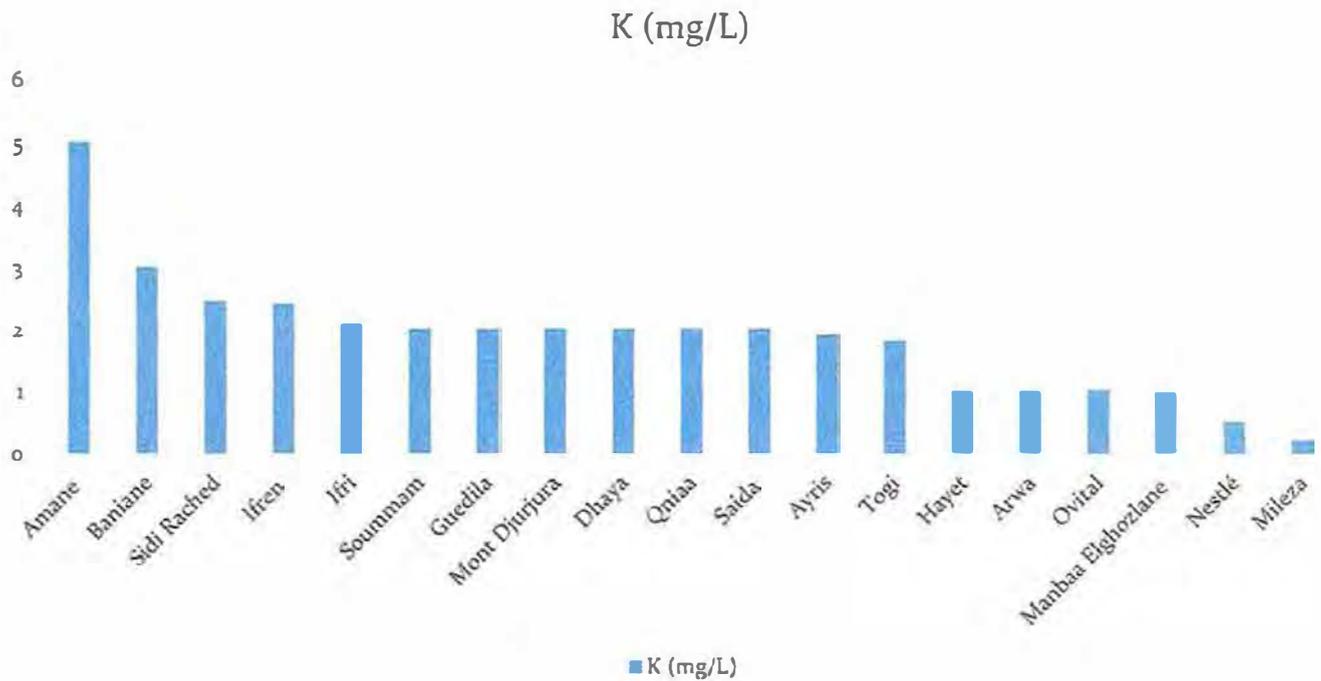


Figure 5 - Diagramme de classification de quelques marques selon la concentration de Potassium

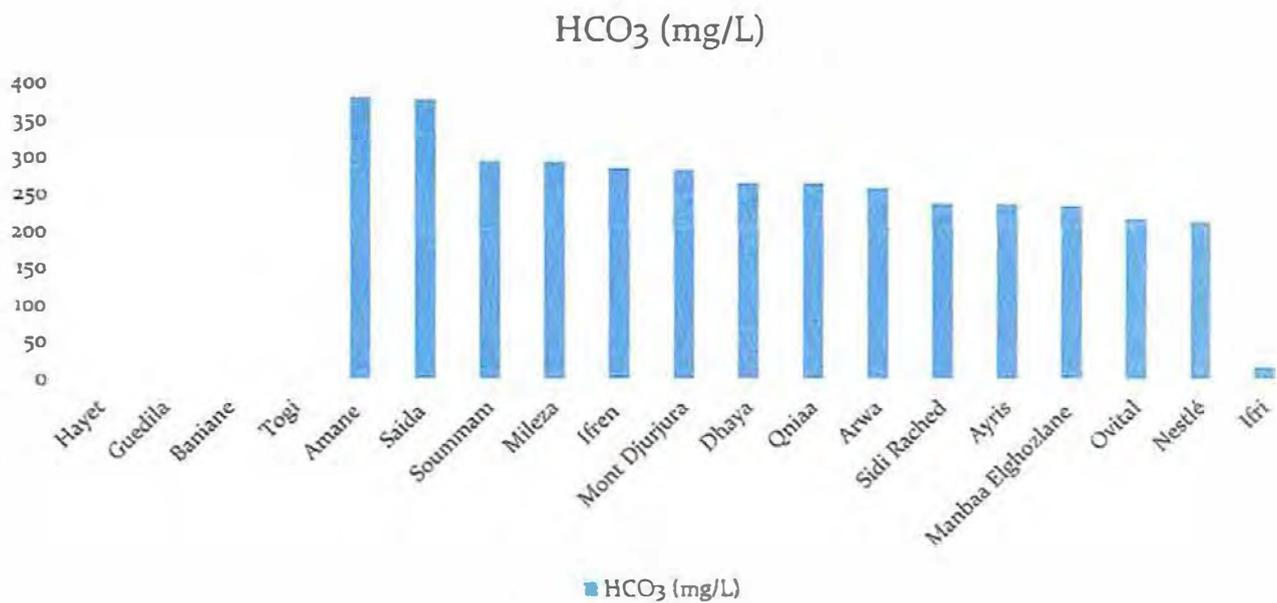


Figure 6-Diagramme de classification de quelques marques selon la concentration de Bicarbonates

## Chapitre 1- Généralités et Les Composants de l'eau

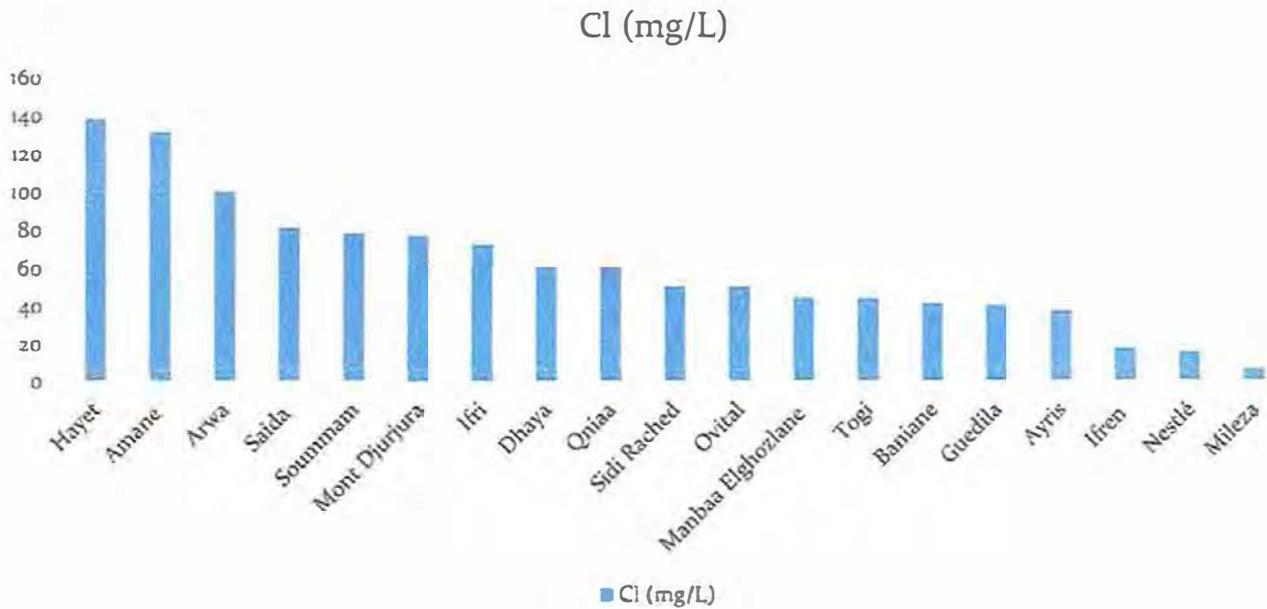


Figure 7-Diagramme de classification de quelques marques selon la concentration de chlorures

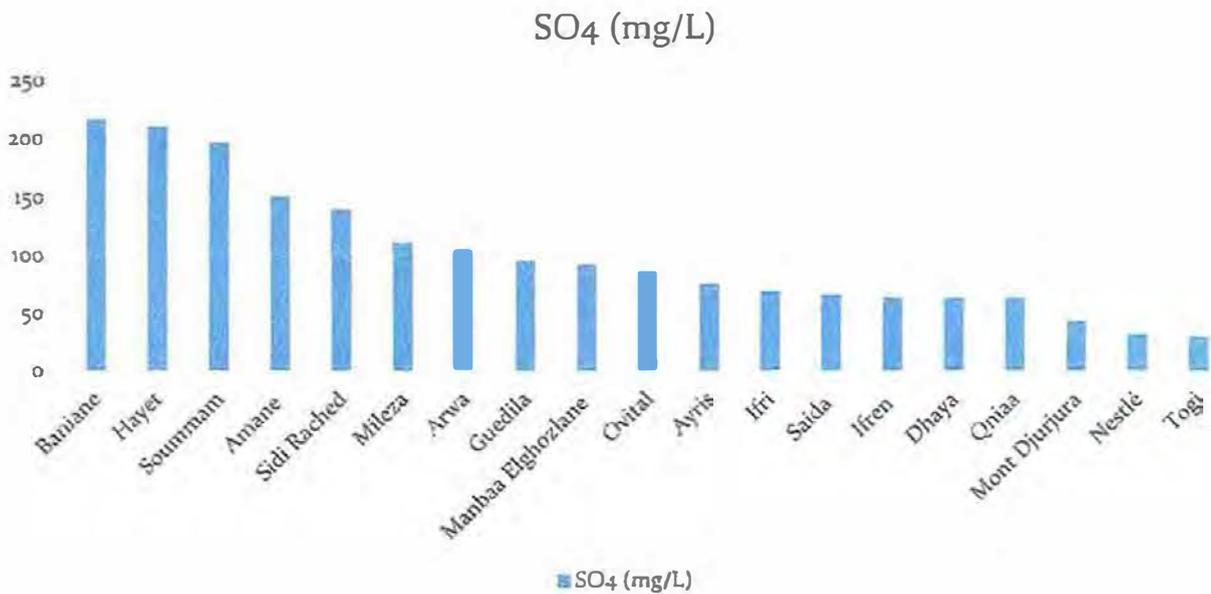


Figure 8-Diagramme de classification de quelques marques selon la concentration de sulfate

## Chapitre 1- Généralités et Les Composants de l'eau

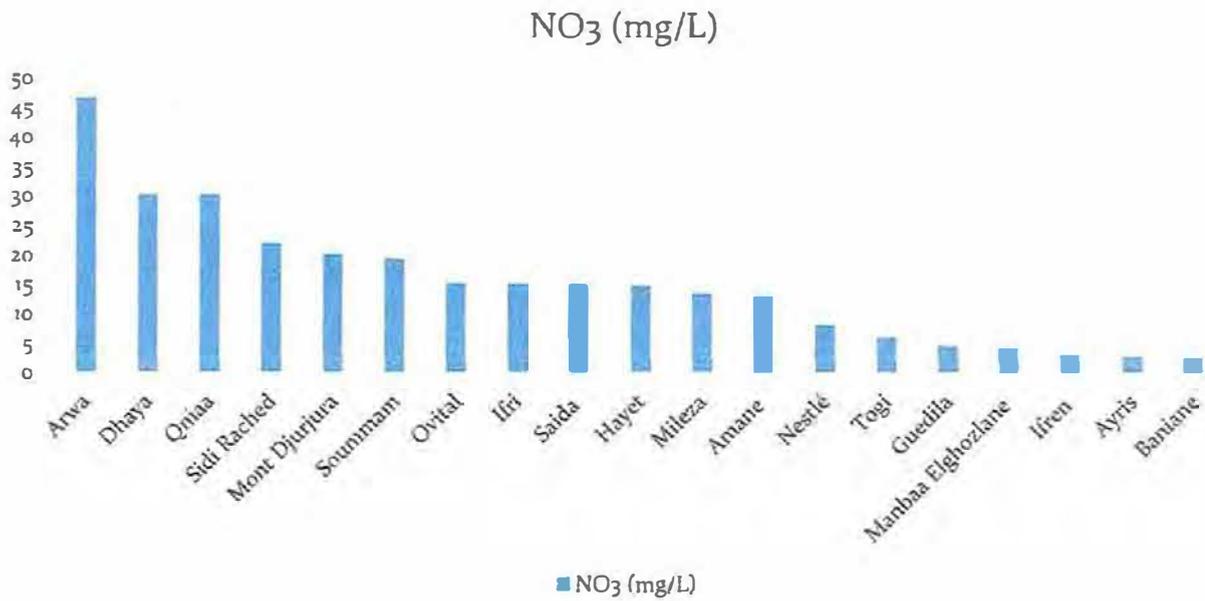


Figure 9 - Diagramme de classification de quelques marques selon la concentration de nitrates

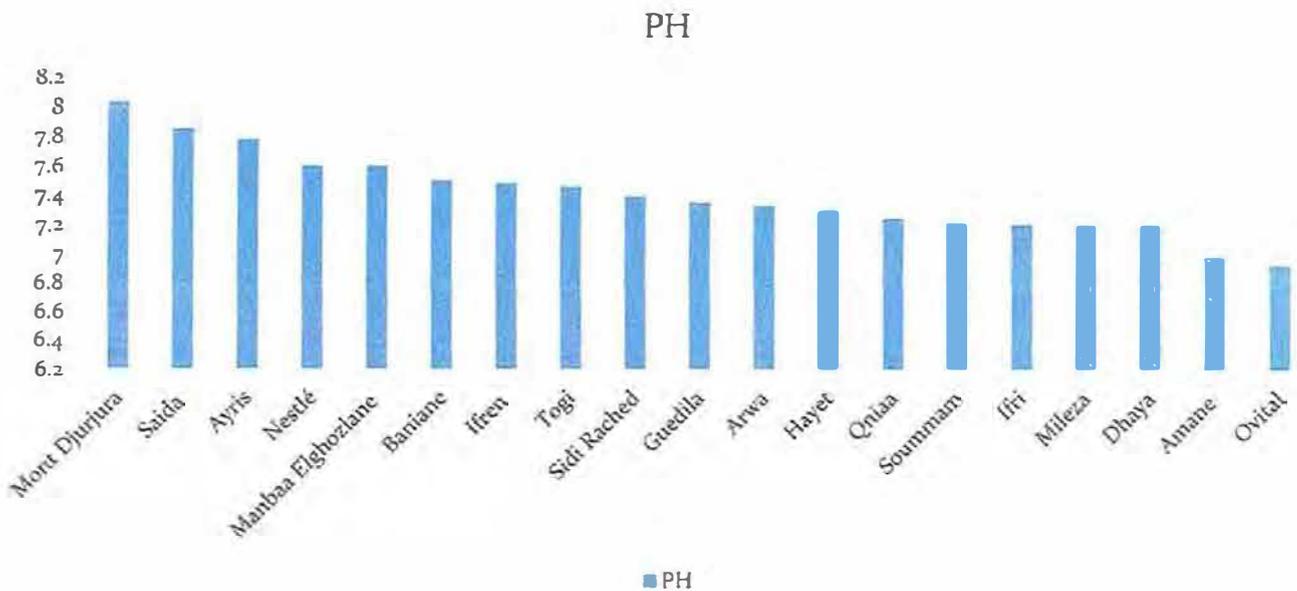


Figure 10 - Diagramme de classification de quelques marques selon la valeur de pH

## Chapitre 1- Généralités et Les Composants de l'eau

### 6. Intérêt des composants pour la santé

Toutes les eaux minérales ne sont pas identiques, le choix d'une eau minérale dépend beaucoup de nos besoins. Pour les bébés, on va plutôt choisir une eau minérale qui va être faiblement minéralisée et à faible teneur en nitrates (NO<sub>3</sub>). En général, sur la bouteille d'eau il y a des notations officielles qui conviennent à la préparation des aliments des nourrissons. Pour les personnes qui ont besoin de se compléter en sels minéraux comme les personnes âgées, les sportifs ou celles qui suivent un certain régime, ils peuvent choisir des eaux riches en calcium (plus de 120 mg /l de calcium (ca)), et en magnésium (plus de 56mg/l de magnésium (mg)). Ainsi, pour un effet dur éthique et laxatif c'est le taux de sulfate (SO<sub>2</sub>) qui doit être élevé, mais ces eaux sont à prendre ponctuellement et non pas quotidiennement. Pour une meilleure digestion ou récupération après un grand effort sportif, il vaut mieux avoir une eau riche en bicarbonate de sodium(Na) et qu'elle contient plus de 600mg/l. Chose importante c'est qu'il faut faire attention de ne pas consommer ces eaux minérales en trop grande quantité car elles peuvent provoquer des ballonnements. Pour les personnes qui suivent un régime pauvre en sel ou qui ont tendance à faire beaucoup de rétention d'eau, ils peuvent plutôt choisir des eaux qui ont une teneur en sodium(Na) qui ne dépasse pas 20mg/l. En effet, il est conseillé de consommer plusieurs variantes de marque d'eau minérale pour bénéficier de toutes les composantes. Au quotidien, il vaut mieux boire des eaux faiblement minéralisées<sup>1</sup>, donc au niveau de l'étiquette, on note le taux de résidus à sec inférieur à 500 mg/l et dote d'un ph acide de 7 c'est-à-dire elle est légèrement acide et qui respecte le ph des intestins.

D'une façon plus détaillée, on a essayé d'analyser chaque composant afin d'arriver au résultat suivant :

- **Calcium :**

- Le calcium intervient dans la construction des os et des dents dont il assure la croissance, la solidité, et l'entretien. Il intervient aussi dans la coagulation sanguine.
- Besoins en Calcium : 1000 mg par jour.
- Un manque de calcium peut se faire ressentir par des muscles qui se tétanisent. Mais bien souvent la carence de calcium ne provoque pas de symptômes immédiats, et ses effets sont constatés à long terme.
- Les eaux riches en calcium : Sidi Rached (134.38 mg/l), Mileza (125.5 mg/l), Hayet (120 mg/l), Arwa (120mg/l).
- Les maladies concernées en cas de richesse : elle est utile pour les personnes qui souffrent de troubles d'estomac et de foie, aussi sont préconisés pour réduire ou prévenir les calculs rénaux.

---

<sup>1</sup> La minéralisation des eaux minérales naturelles, constante dans le temps, représente la quantité totale de sels dissous. On peut classer les eaux minérales de la manière suivante : eaux très faiblement minéralisées : minéralisation inférieure à 50 mg/L, Eaux faiblement minéralisées : minéralisation comprise entre 50 et 500 mg/L, eaux moyennement minéralisées : minéralisation comprise entre 500 et 1 000 mg/L, eaux minéralisées : minéralisation comprise entre 1 000 et 1 500 mg/L, eaux fortement minéralisées : minéralisation supérieure à 1 500 mg/L« Source : Henry Dabadie, PhD, service de nutrition hôpital Haut-L'évêque ; Bordeaux »

## Chapitre 1- Généralités et Les Composants de l'eau

- Indication : pour empêcher des hautes pressions, l'ostéoporose et pour la croissance des enfants.
- **Potassium :**
  - Joue un rôle-clé dans la contraction des muscles et du cœur, mais aussi dans la transmission de l'influx nerveux. Il intervient dans le *fonctionnement neuromusculaire*.
  - Besoins en Potassium : adulte (3g à 5g par jour), enfant (0.5g à 1g par jour).
  - Un manque vraiment important peut avoir des conséquences digestives, musculaires ou cardiaques éventuellement graves comme des paralysies musculaires.
  - L'excès de potassium peut avoir les effets sont très toxiques pour le cœur, pouvant même entraîner l'arrêt cardiaque.
  - Les eaux riches en Potassium : en Algérie il y en pas des eaux vraiment riches en Potassium (une eau riche en potassium doit avoir un taux à 50mg/l) le plus grand taux de potassium par une eau algérienne est Amane 5mg/l.
  - Les maladies concernées en cas de richesse : pourrait avoir des effets néfastes sur le système neuromusculaire, provoquer des contractions cardiaques.
- **Sodium :**
  - Permet de maintenir l'équilibre hydrique du corps. En collaboration avec d'autres sels comme le bicarbonate et le chlore, il participe aussi à l'équilibre acido-basique qui donne au sang un pH stable.
  - Besoins en Sodium : un sportif (de 5g à 8g parfois jusqu'à 10g), seuil minimal est de 2 g
  - Un manque de sodium provoque des nausées, des crampes musculaires ainsi qu'une déshydratation. A long terme avoir peu de sodium dans le sang conduit à de l'hypotension.
  - l'excès de sodium peut provoquer des maladies comme l'hypertension artérielle ou une insuffisance cardiaque ou rénale.
  - Les eaux riches en sodium : en Algérie il y en pas des eaux riches en sodium, parce que Une eau est dite « riche en sodium » si elle contient plus de 360 mg de sodium par litre et le max qu'on atteint est avec l'eau de Amane (111 mg/l) et Hayet (100 mg/l).
  - Les maladies concernées en cas de pauvreté : hypertension ou de rétention d'eau.
  - Les maladies concernées en cas de richesse : sont recommandées aux sportifs effectuant des efforts intenses et prolongés.
  - Indication : ne doit pas être consommée par des personnes ayant des régimes à restriction en sel.

## Chapitre 1- Généralités et Les Composants de l'eau

- **Sulfate :**

- Ils permettent de fabriquer les protéines, ces molécules qui construisent l'organisme.
- Besoins en Sulfates : 13-14mg par kg de poids.
- Une carence en soufre provoque souvent un ralentissement de la pousse des cheveux et des ongles et un manque augmente aussi la vulnérabilité aux infections.
- Au-delà de 200 mg/L il peut provoquer des diarrhées.
- Les eaux riches en sulfate : Baniane (216mg /l), Hayet (210 mg/l).
- Les maladies concernées en cas de richesse : peut provoquer des diarrhées, elles augmentent le débit et le volume des urines, donc l'élimination de l'urée et de l'acide urique.
- Indication : Elle n'est pas recommandée durant la croissance, abuser de ces eaux peut, paradoxalement, déshydrater (pour les eaux riches en sulfates).

- **Magnésium :**

- Est un minéral qui donne de l'énergie.
- Besoins en Magnésium 350 mg<sup>2</sup>
- Une carence peut causer des accélérations du rythme cardiaque, des spasmes musculaires, le résultat d'un manque de ce sel minéral se produit sous la forme d'un des tremblements spontanés des muscles ou par une faiblesse musculaire.
- Une surdose peut avoir un effet laxatif et hypertenseur.
- Les eaux riches en magnésium : Baniane (56 mg/l), Saida (50 mg/l).
- Les maladies concernées en cas de pauvreté : peut aider à éliminer les toxines de l'organisme.
- Les maladies concernées en cas de richesse : conseillées contre certains troubles digestifs et en cas de spasmophilie.

- **Chlorure :**

- Est indispensable à l'équilibre hydrique de l'organisme.
- Besoins en Chlorure 1g par jour.
- Une carence ou un manque peut provoquer des crampes musculaires et une grande fatigue.
- Une surdose peut provoquer des vomissements.
- Les eaux riches en Chlorures : en Algérie il y en a des eaux faiblement chlorurées (une eau est dit chlorurée si la teneur de chlorure dépasse 200mg/l), on a Hayet (138 mg/l) et Amane (131 mg/l).
- Indication : sont indiquées dans le traitement des troubles du développement.

## Chapitre 2- Analyse et spécification des besoins

### Analyse et spécification des besoins

#### 1. Introduction

Une étape essentielle de tout cycle de développement logiciel consiste à faire une étude préliminaire. Afin de comprendre le contexte de l'application, le but est d'éclaircir les besoins fonctionnels et non fonctionnels, identifier les différents acteurs et établir les cas d'utilisation.

Dans ce chapitre, nous allons essayer de déterminer et exprimer les besoins suivant la méthodologie UML en commençant avec les diagrammes de cas d'utilisation (use case).

#### 2. Spécification des besoins

Dans cette phase, qui est le point de départ de toute opération de développement d'application, nous allons identifier les besoins de notre application (fonctionnels et non-fonctionnels). Les besoins fonctionnels qui représentent les fonctionnalités de notre application et les besoins non-fonctionnels qui représentent les mesures et les règles pour but d'éviter de développer une application obsolète et non satisfaisante.

- Besoins fonctionnels

Après une analyse et étude de système, on a consacré cette partie à la description des exigences fonctionnelles des différents acteurs du système.

**Utilisateur :**

- L'authentification.
- Gérer son profile médicale.
- Gérer son compte.
- Consulter la liste des marques.
- Comparer entre les marques.
- Réviser les statistiques.
- Envoyer une contribution.

**Administrateur :**

- Gérer utilisateurs.
- Gérer marques.
- Gérer contributions.
- Gérer pays.

**Visiteur :**

- Consulter la liste des marques.
- Comparer entre les marques.
- S'inscrire.

## Chapitre 2- Analyse et spécification des besoins

- **Besoin non-fonctionnels**

Sont des contraintes techniques, esthétiques et ergonomiques qui assurent la réalisation et le bon fonctionnement du système. Pour notre application, nous allons essayer d'adopter les besoins suivants

- **Disponibilité** : l'application doit être disponible à être utilisée par n'importe quel utilisateur
- **Fiabilité** : les données et les résultats fournis par l'application doivent être justes et fiables.
- **Ergonomie** : l'application doit être facile à utiliser et manipuler.
- **Efficacité** : l'application doit utiliser le minimum des ressources afin d'accomplir ses différentes tâches.
- **Compatibilité** : l'interface de l'application doit être compatible avec la majorité des appareils à différentes tailles d'écran.

### 3. Diagrammes UML

Avant de commencer l'écriture du code, il faut d'abord arriver à un module. Un module est le produit de l'opération d'organisation des idées, des documents et les différentes étapes de la réalisation de l'application, c'est ce qu'on appelle la modélisation.

La modélisation sert à créer une représentation virtuelle et conceptuelle d'un projet,

Le tableau suivant présente les acteurs et leurs rôles

Acteur	Rôle	Description du rôle
Administrateur	- Gérer utilisateurs	-L' Administrateur peut ajouter, supprimer ou modifier le compte d'un utilisateur.
	- Gérer marques	-l' Administrateur peut ajouter, supprimer ou modifier une marque. (modifier les différentes informations d'une marque, par exemples valeurs des composants ...)
	- Gérer contributions	-Lorsqu'un utilisateur envoie une contribution (image d'une étiquette d'une marque), il sera envoyé à l'administrateur en attente de validation.
	- Gérer pays	-l' Administrateur peut ajouter un nouveau pays...

Table 2 - Tableau décrivant les actions de l'administrateur

## Chapitre 2- Analyse et spécification des besoins

Acteur	Rôle	Description du rôle
Utilisateur	-S'authentifier	-L'utilisateur entre son login et son mot de passe pour s'authentifier.
	-Gérer son compte	-L'utilisateur peut changer ses informations personnelles, changer ses login détails ou supprimer son compte.
	-Consulter la liste des marques	-L'utilisateur peut consulter et voir les différentes marques d'eaux produites en Algérie et voir ses détails. (ses composants et valeurs).
	-Comparer entre les marques	-L'utilisateur peut choisir entre 2 ou 3 marques et les comparer.
	-Gérer les statistiques	-Il peut avoir des statistiques sur son consommation et ajouter un tout dépend ces achats
	-Envoyer les contributions.	-Envoyer des informations d'une marque non ajoutée.
	- Gérer son profil médical	-Mettre à jour son profil médical, ajouter et supprimer les maladies.

Tableau 1 - Tableau décrivant les actions de l'utilisateur

Acteur	Rôle	Description du rôle
Visiteur	-Consulter la liste des marques	-Le visiteur peut consulter et voir les différentes marques d'eaux produites en Algérie et voir les détails (composants et valeurs).
	-Comparer entre les marques.	-Il peut choisir entre 2 ou 3 marques et les comparer.
	-S'inscrire	-Il peut créer un compte.

Tableau 2 - Tableau décrivant les actions du visiteur



## Chapitre 4- Réalisation et développement

- **Flutter** : est un framework (UI) gratuit et à code ouvert conçu spécifiquement pour le développement Web (mobile). Il combine des capacités de conception basées sur (UI) et d'automatisation (Flutter) pour la programmation, les animations, les thèmes, la navigation et d'autres composants d'interface.
- **Flutter** : est un environnement d'exécution Flutter multi-plateformes et à code ouvert conçu qui combine le code Flutter en dehors des systèmes Flutter pour un développement d'interface Flutter avec moins de code de ligne de commande et les outils de développement Flutter pour créer des applications avec qualité de conception et les outils de développement Flutter pour créer des applications avec qualité de conception de page Web dynamique. Les plateformes prises en charge de Flutter incluent iOS, Android, Microsoft, Windows, macOS, Linux, Windows, et Linux.

### 4. Quelques interfaces de notre système

#### 4.1. Authentification

Dans ce qui suit, nous allons présenter les interfaces de notre application **Water**.

- **Interface d'authentification**  
Cette interface offre aux utilisateurs un service d'inscription et d'authentification.

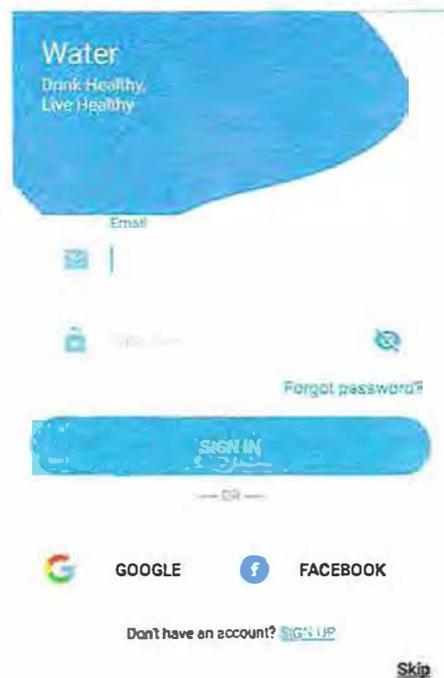


Figure 25 - interface d'authentification

## Chapitre 4- Réalisation et développement

- Interface d'inscription  
Sur cette interface l'utilisateur doit remplir le formulaire d'inscription.

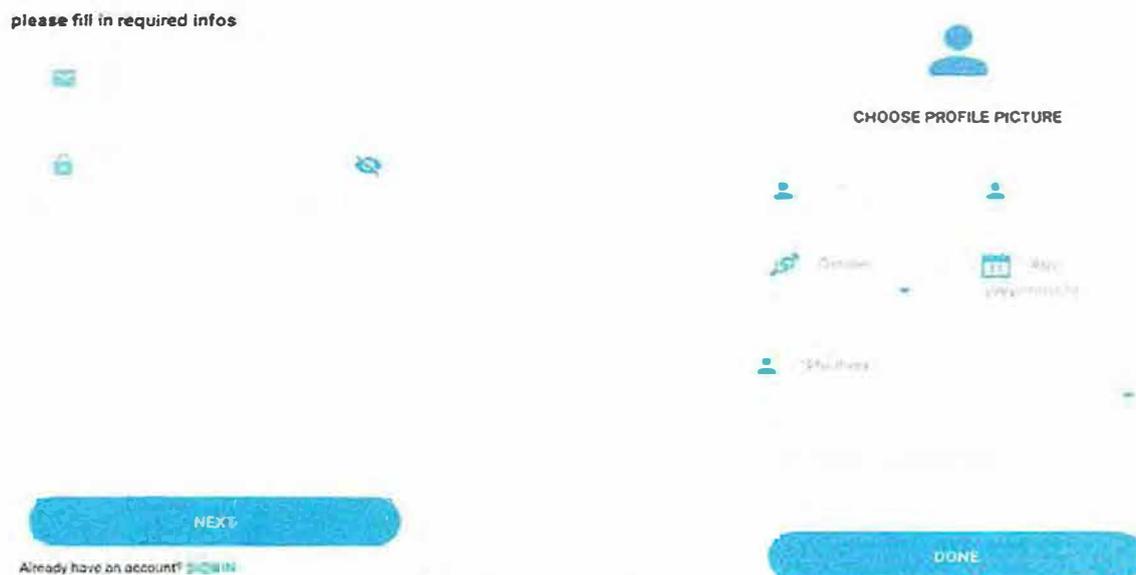


Figure 26 - interface inscription

- Interface d'accueil  
Cette interface illustre un aperçu sur la page d'accueil de l'application.

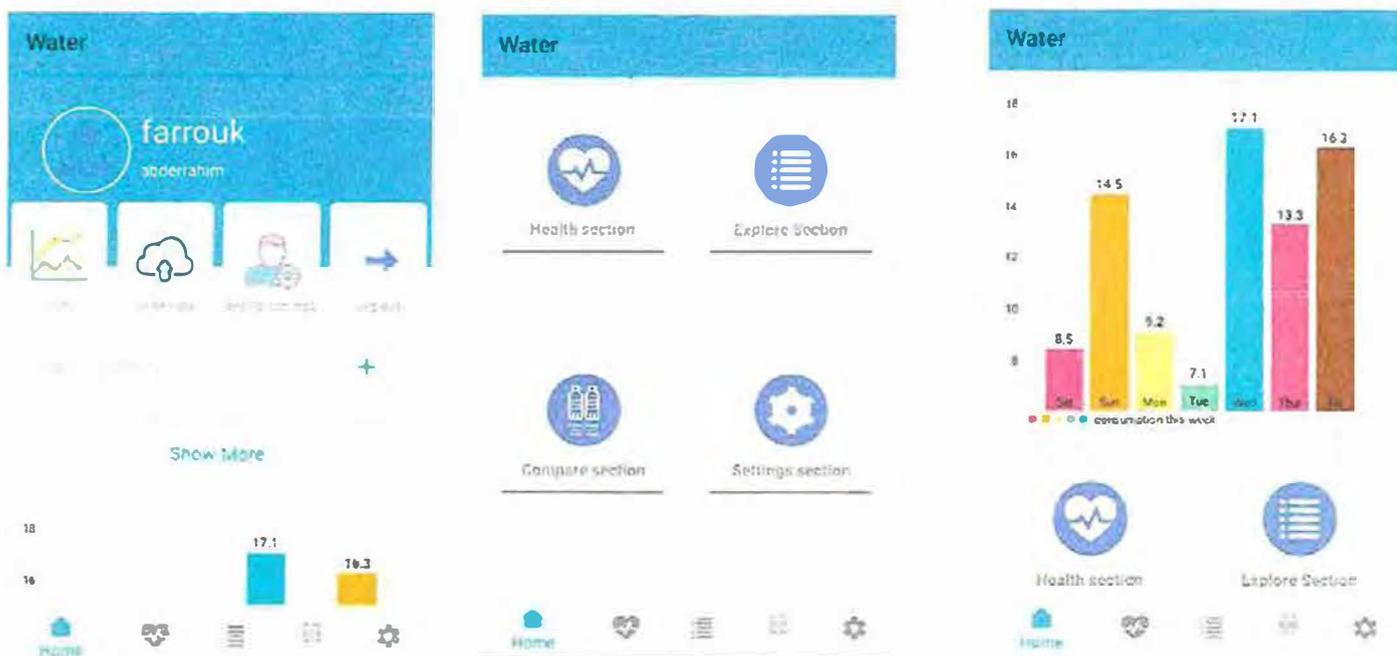


Figure 27 -interface d'accueil

## Chapitre 4- Réalisation et développement

- Interface de recommandation  
Sur cette interface l'utilisateur peut consulter la recommandation générée par le système selon son profil médical

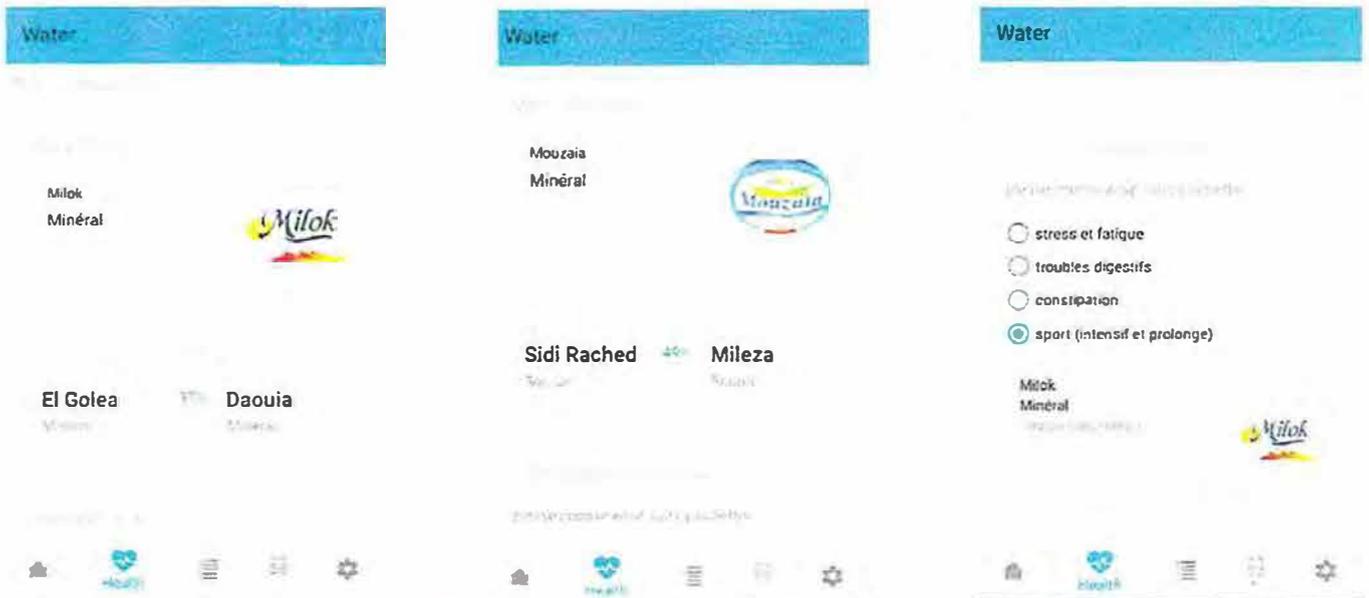


Figure 28 -interface de recommandation médicale.

- interface de consultation des listes des marques

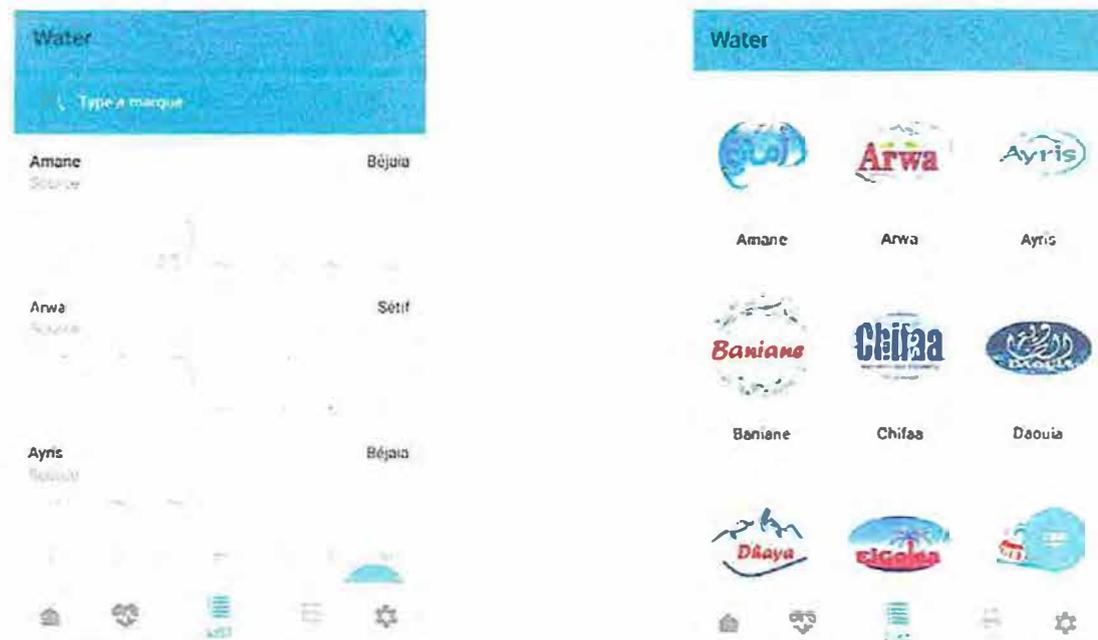


Figure 29 - interface de consultation des marques

## Chapitre 4- Réalisation et développement

- interface de comparaison  
Sur cette interface l'utilisateur peut comparer entre deux marques d'eaux et avoir leur pourcentage de similarité.

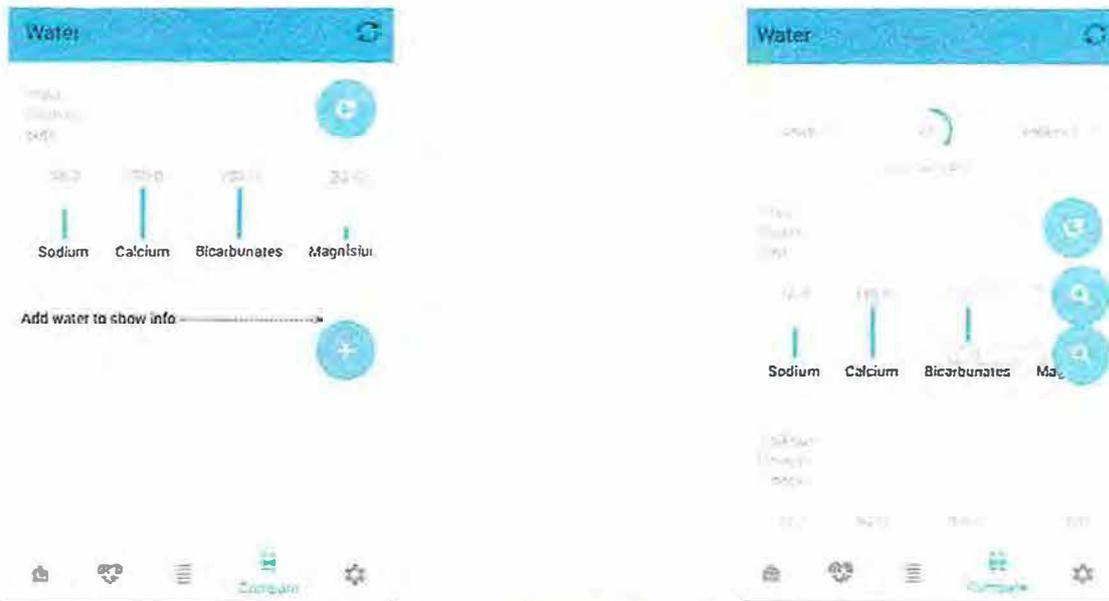


Figure 30 - interface de comparaison

- interface de réglage  
Sur cette interface l'utilisateur peut changer quelques paramètres d'application et autre fonctionnalités

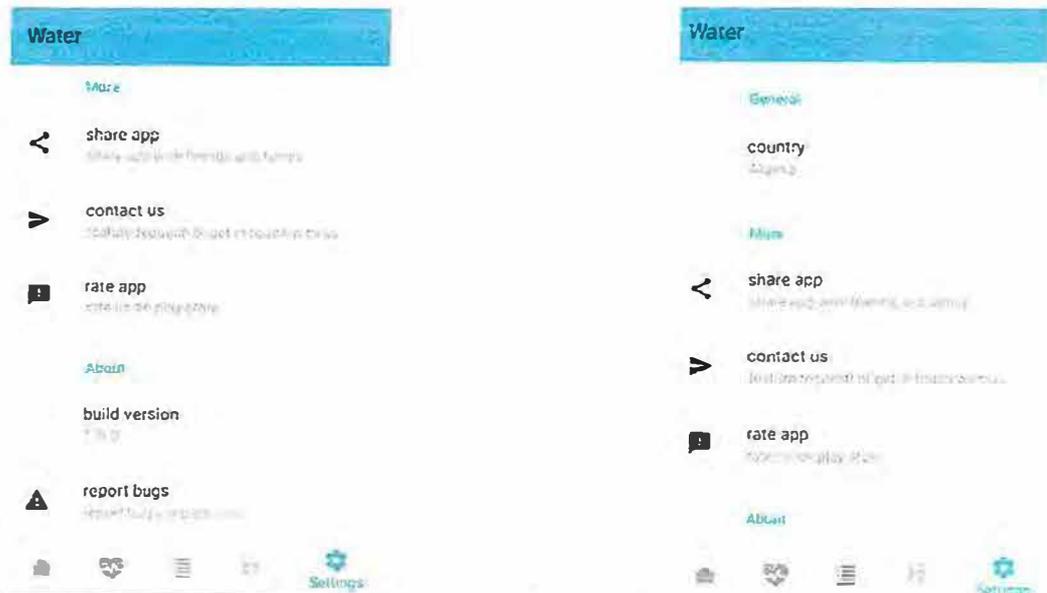


Figure 31 - interface de réglages

## Chapitre 4- Réalisation et développement

- **interface de contribution**  
Sur cette interface l'utilisateur peut contribuer en envoyant des photos pour des marques non existant sur l'application



Figure 32 - interface de contribution

- **interface de personnalisation de profile**  
Sur cette interface l'utilisateur peut changer ces informations personnelles ou modifier son profile médical



Figure 33 - interface de personnalisation de profile

## Chapitre 4- Réalisation et développement

- interface consultation d'une marque (en détail) Sur cette interface l'utilisateur peut consulter une marque et avoir sa fiche des compositions et voir quelques eaux similaires à celui-là.



Figure 34 - interface de consultation de marque détaillée

### 4.2. Côté Web

Dans ce qui suit, Nous allons présenter quelques interfaces de l'application Web qui aide à gérer application autant que administrateur.

- Interface d'authentification  
Cette interface offre aux administrateurs un service d'authentification.



Figure 35 - interface d'authentification pour l'admin

## Chapitre 4- Réalisation et développement

- Dashboard

Ces interfaces offre l'accès aux différentes fonctionnalités de l'application web. Pour la gestion des marques, la gestion des utilisateurs et autres.



Figure 36 - Interface du Dashboard



Figure 37 - Interface de gestion des utilisateurs

## Conclusion Générale et Perspectives

### Conclusion Générale et Perspectives

Face à l'importance de la consommation de l'eau et l'hydratation, nous avons étudié, conçu et réalisé à travers ce travail un système (application) qui permet aux utilisateurs de consulter toute les marques d'eaux produites en Algérie, et de trouver la meilleure eau qui convient à leur profil médical de la façon la plus facile et plus rapide.

Nous avons dans un premier temps exposé l'organisme d'accueil, en faisant un aperçu sur les eaux et leurs types, les eaux en Algérie et leurs différentes caractéristiques ainsi que leur impact sur la santé. Nous avons commencé dans la deuxième partie par l'identification des besoins que nous avons par la suite modélisé sous forme de diagrammes de cas d'utilisations, diagrammes de séquences, diagramme de classe, et à la fin, nous avons terminé par la réalisation de notre application.

Lors de ce travail, nous avons pu mettre en pratique nos connaissances théoriques acquises durant notre formation.

Ce projet a fait l'objet d'une expérience intéressante. Elle nous a permis de savoir que la réalisation d'une application est un ensemble de plusieurs actions planifiées et dépendantes les unes des autres. Toutes les étapes de ce projet nous ont permis d'enrichir notre expérience notamment sur les différents outils et langages dédiés à la programmation web.

Effectivement, l'application mise en œuvre dans ce mémoire est fonctionnelle et peut-être publiée. En revanche, nous considérons que notre système pourra être enrichi par d'autres fonctionnalités et optimisations tel que :

- Avoir des recherches des professionnels et des spécialistes en domaine de nutrition pour mieux améliorer la recommandation.
- Avoir une collaboration par les producteurs et les distributeurs des marques d'eaux en Algérie pour développer un système intelligent qui prend en considération la géo-localisation des utilisateurs.
- Enrichir notre base de données pour couvrir plus de pays et publier application à l'échelle internationale.