

## Evolution de la Qualité de l'Eau Potable distribuée dans la région du Grand Casablanca

Thème

Water quality management: surface and ground water

Fatiha ZIDANE<sup>1</sup>, Tahar ELAGAL<sup>2</sup>, Rahal HACHIM<sup>3</sup>, Fatiha BENZHA<sup>1</sup>, Gilles-Pascal. HUSSON<sup>4</sup>  
Abderrahman KHERBECHE<sup>1</sup> et Hélène BILLON<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Département de Chimie, et géologie Faculté des Sciences Ain Chock, Université Hassan II, Km 8, BP 5366, Mâarif, Casablanca, Maroc

<sup>2</sup> Directeur du département : qualité, Eau et Assainissement, Lyonnaise des Eaux de Casablanca Maroc

<sup>3</sup> Responsable du service Eau Potable; Lyonnaise des Eaux de Casablanca Maroc

<sup>4</sup> Laboratoire d'Hydrologie Faculté de Pharmacie. 4 av. de l'Observatoire. 75270 PARIS

### **La présente étude rentre dans le cadre d'une convention entre l'université Hassan II et la Lyonnaise des Eaux de Casablanca (LYDEC)**

Casablanca est la capitale économique du Maroc. Le grand Casablanca avec ses 8 préfectures couvre 72000 HA et compte 3.5 MILLIONS d'habitants.

Au début, la distribution de l'eau était assurée par la Société de distribution marocaine. Depuis Août 1997 Casablanca a signé un contrat de concession de 30 ans avec la LYDEC qui en assure la gestion déléguée pour la distribution de l'eau, de l'électricité et de l'assainissement.

La production de l'eau provient des eaux :

- Superficielles : 98% soit 159 millions de m<sup>3</sup> /an
- Souterraines : 2% soit 3 millions de m<sup>3</sup>/ an

L'eau distribuée provenant des eaux superficielles est produite par :

- L'Office Nationale des Eaux Potables (ONEP) à partir de 2 barrages :
  - Barrage Sidi Mohamed Ben Abdellah sur l'Oued Bou Regreg
  - Barrage Daourat sur l'Oued Oum Rbia
- La société des eaux d'Oued Oum Rbia (SEOR) qui exploite le barrage de Sidi Said Mâachou sur l'oued Oum Rbia

L'eau distribuée à partir des eaux souterraines provient des captages propres à la LYDEC : Ain Dissa, Tit Mellil et Sidi Moussa Ben Ali qui sont équipés de postes de traitement et de chloration à côté des sources.

Les productions de l'eau potable par les différents intervenants se répartissent comme suit :

- L'ONEP produit 68%
- La SEOR produit 30%
- La LYDEC produit 2%

La consommation moyenne d'eau par habitant est de 80 l/j. Actuellement la LYDEC achète 160 Millions de m<sup>3</sup>. En 2000 elle en achetait 190 Millions de m<sup>3</sup> alors que la population augmentait. Dans la présente étude, un suivi des analyses des eaux de la source aux consommateurs a été effectué.

Mots clefs : eau souterraine, eau de surface, nitrates, chlorures, organoleptiques,

## I. INTRODUCTION :

Au Maroc, les précipitations présentent une moyenne annuelle de l'ordre de 150 Milliards de m<sup>3</sup> répartie différemment dans le temps et dans l'espace. En effet 50% des apports sont reçus par 15% de la superficie totale du royaume (Zidane et al 2004)

La Région du Grand Casablanca, qui regroupe la ville de Casablanca et la ville Mohammedia, (à 24 Km vers le nord de Casablanca), est alimentée essentiellement par des eaux de surface traitées au niveau des installations dites de « Sidi Maâchou » et de « Daourat » sur l'oued Oum Rbia à l'Ouest du côté d'El Jadida, (Figure 1) et des installations dites de « Bou Reg Reg » sur l'oued Bou Reg Reg à l'Est du côté de Rabat. Le volume global qui a été mobilisé en tête du système de distribution en 2006 a atteint presque 170 Millions de m<sup>3</sup> réparti comme suit :

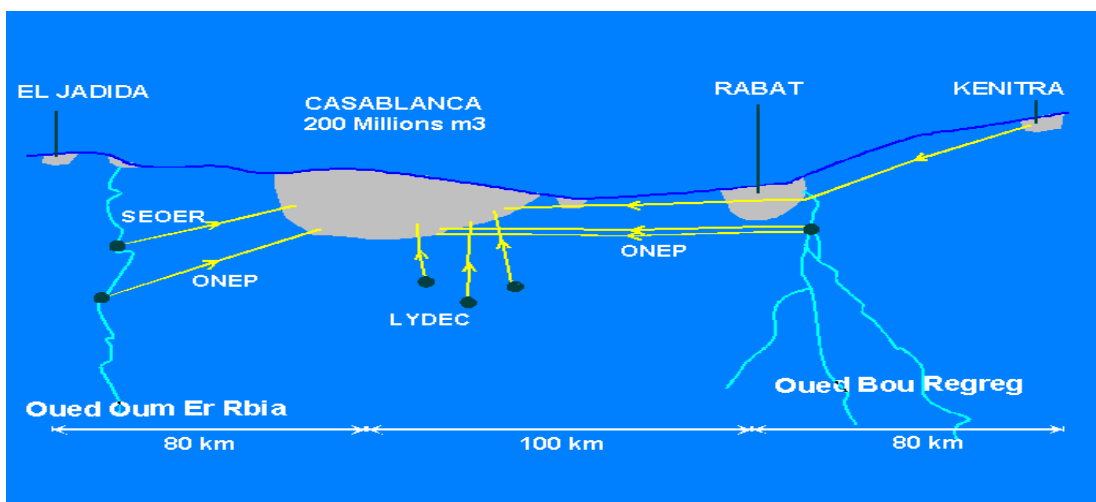
- Les installations d'Oum Rbia à l'Ouest contribuent à l'approvisionnement en eau du Grand Casablanca, à 60 %. Celles de l'Est, contribuent à 38 % ;
- Les installations de LYDEC (sources et puits dans la périphérie de Casablanca), contribuent à l'approvisionnement en eau du Grand Casablanca à 2 %.

Ces eaux sont vendues à la LYDEC par deux fournisseurs : L'office National des Eaux Potables et la société d'Oum Rbia.

Le tableau ci dessous présente les différents fournisseurs d'eau à Casablanca ainsi que les origines d'eau et le pourcentage en eau de chaque provenance d'eau en 2006.

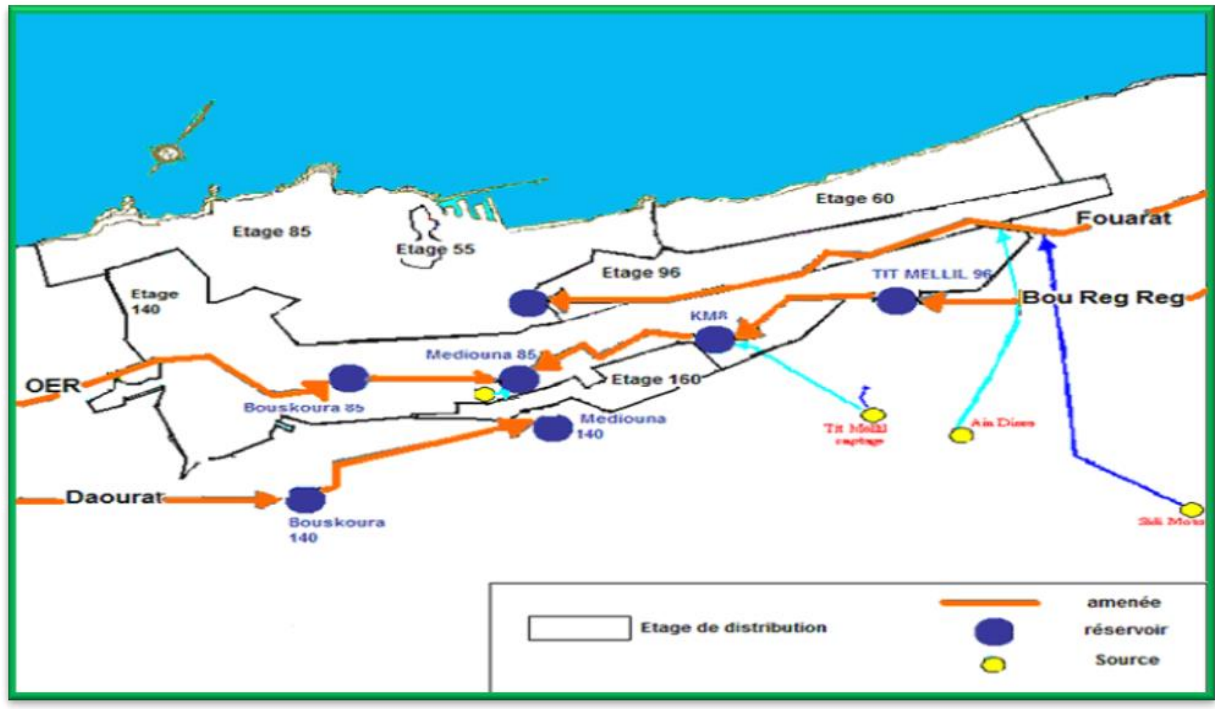
Fournisseurs	Barrage	Exploitation	Pourcentage%
SEOR	Sidi Maâchou	Oued Oum Rbia	31
ONEP	Daourat	Oued Oum Rbia	30,38
ONEP	Sidi Med Benabdellah et Fouarat	BouRegReg	37,24
LYDEC	Ressources propres	Quatre sources	1,37

La figure ci-dessous montre les deux fleuves encadrant le grand Casablanca ainsi que son alimentation en eau potable.



**Figure 1 :** Carte d'alimentation en eau potable du « Grand Casablanca » à partir du Complexe Hydraulique de la côte Atlantique qui s'étend d'El Jadida à Rabat – Kénitra.(Hachim et al.)

Ces eaux sont stockées dans des réservoirs et acheminées par des aménées, La figure ci-dessous schématise les différents réservoirs, les aménées, ainsi que les sources exploitées par la LYDEC.



**Figure 2 :** Carte d'alimentation en eau potable du « Grand Casablanca » montrant les différentes aménées, réservoirs et sources.

La disposition du réseau de distribution fait que les eaux amenées par les quatre principales aménées d'eau sont réparties de façon à satisfaire le besoin d'eau de la population croissante.

Décomposé en sept délégations préfectorales, chaque délégation reçoit des eaux bien définies à partir de quelques réservoirs qui sont sujets d'arrivées d'eau.

La présente étude, fruit d'une convention entre l'université Hassan II et la LYDEC, consiste en un suivi de la qualité de l'eau depuis la source jusqu'au consommateur, en utilisant la base de données d'analyses des eaux effectuées par le laboratoire de contrôle et de surveillance de la qualité d'eau de la LYDEC et aussi par le laboratoire de DARELMA.

Dans le but de mieux cerner les variations et les fluctuations de la qualité de l'eau, le contrôle suivant les normes marocaines, se fait par la LYDEC à trois niveaux:

- 1- Les principales aménées, qui sont au nombre de 4
- 2- Les réservoirs qui alimentent directement la population casablancaise
- 3- Robinet du consommateur.

La responsabilité de contrôle de la qualité des eaux par la LYDEC commence à partir de l'achat du produit jusqu'à sa livraison au consommateur selon les normes marocaines. Elle ne s'implique nullement à l'origine naturelle de cette eau, en rapport avec la nature et les caractéristiques du bassin versant. La LYDEC est obligée d'offrir au citoyen casablancais un produit qu'elle ne produit pas et qu'elle ne peut qu'analyser et voir sa qualité.

D'après les travaux de F. BENZHA et al. (2005 et 2008), il y a une relation étroite entre la nature du bassin versant et la qualité des eaux dans les retenues de barrage Daourat et SSM destinées à alimenter en eau potable la région du grand Casablanca. Les flux saisonniers en Nitrates les plus élevés ; 400 T/mois à Daourat et 80 T/mois à SSM ont été enregistrés en Décembre, en rapport avec la saison pluvieuse et agricole. La nature lithologique du bassin versant caractérise la nature de l'eau qui y circule. L'utilisation des engrais et des produits phytosanitaires riches en nitrates, contribue à l'augmentation des flux azotés.

L'étude de F. BENZHA (2007) met l'accent également sur l'impact de la vidange de la retenue Daourat sur la qualité physicochimique à l'amont de la chaîne de distribution des eaux de consommation. Cet impact est expliqué par une mise en disponibilité des éléments nutritifs suite au relargage à partir du sédiment vers l'eau surnageant à cause du remaniement du sédiment déclenché par le débit de vidange.

Ces travaux et d'autres effectués sur d'autres systèmes hydrodynamiques ( Y. AJEDOR et al 2001), montrent bien qu'il faut accorder une attention particulière à la qualité de l'eau en amont, pour s'assurer de la qualité de l'eau en aval chez le consommateur.

## **II. EVALUATION QUANTITATIVE DE LA CONSOMMATION EN EAU POTABLE :**

L'étude effectuée sur une base de données d'une dizaine d'année en collaboration avec la Lyonnaise des eaux de Casablanca (Zidane et al : 2004) a montré une économie de la ressource de plus de 25 Millions de m<sup>3</sup> par an soit l'équivalent des besoins en eau d'une ville Marocaine de 800.000 habitants, et ce malgré l'augmentation de la population casablancaise et l'augmentation aussi de la demande en eaux.

Ceci est du principalement aux grands efforts déployés par la Lydec qui a entrepris dès 1999, une vaste campagne de réduction des pertes d'eau. Chose qui a permis d'améliorer le rendement du réseau de distribution (qui, en l'espace de 9 ans, a augmenté de 8 points pour atteindre 72 % en 2006) ;

## **III. EVALUATION DE LA QUALITE DE L'EAU POTABLE**

Vu que l'eau distribuée à la grande willaya de Casablanca, est prises des installations des deux principaux fleuves et qui sont, l'oued Oum Er Rbia à l'Ouest du coté d'El Jadida, et l'oued Bou Reg Reg à l'Est du coté de Rabat, donc la qualité de cette eaux reste étroitement liées à la qualité de ces deux fleuves.

Malheureusement, ces deux fleuves sont cibles de plusieurs flux de pollutions de plusieurs sources très diverses industriels et autres.

Plusieurs travaux et études (AJEDOR et al : 2001) et (ZIDANE et al 2005) effectués sur un model de transport des métaux traces développé pour l'étude de la pollution par le chrome et le nickel, associé à un model hydrodynamique unidimensionnel, tenant compte des phénomènes physique et chimique dans l'eau et les sédiments tels que l'adsorption désorption la sédimentation, la remise en suspension la sédimentation profonde et la diffusion. Ces processus ont été traduits en formules mathématique faisant appel à des schémas numériques minimisant la dispersion numérique. Ce qui a permis de prévoir le comportement des métaux et leur devenir et ainsi déterminer les zones à risques de pollution métalliques. Ces même auteurs ont montré qu'en plus des activités anthropique qui représentent une grande majeure partie de la pollution diffuse et ponctuelle, existe un autre phénomène de pollution du au stockage et relargage de la pollution par le biais des sédiments.

Ce relargage a été bien étudiées par BENEZHA et al 2005 et 2008, dans une étude hydrogéochimique pour comprendre le fonctionnement et l'organisation de l'écosystème aquatique, d'évaluer le potentiel trophique de trois retenues de la partie aval d'Oued Oum Er Rbia sur le fonctionnement de l'écosystème ainsi que l'impact des caractéristiques granulométriques sur la qualité des eaux. Les résultats ont révélé un faible temps de séjours des eaux dans la retenue, l'absence de thermocline et une oxygénation presque permanente. Les eaux sont dures et alcalines, la composition des éléments nutritifs suit le rythme saisonnier avec une prédominance de l'azote à cause de la plus grande étendue des sols agricoles. Des inégalités dans les bilans de masse évaluées au sein des retenues trouvent leur explication dans les irrégularités météorologiques, les apports latéraux, la nature du bassin versant, la nature des pratiques agricoles, et la disposition en série des retenues ; Tous ces facteurs sont à l'origine des tendances globales à la rétention pour Imfout et le relargage pour Daourat et Sidi Said Maâchou.

L'études des échanges à l'interface eau-sédiment par l'approche des gradient de concentration d'orthophosphates entre l'eau surnageant et l'eau interstitielle a permis de quantifier les flux de relargage qui demeure faibles, cependant les flux à Sidi Said Maâchou comptent le double d'Imfout confirmant bien la tendance globale au relargage de sidi Maâchou

Les résultats du compartiment sédiment (BENEZHA et al. 2008) montrent une distribution granulométrique résultant du facteur climatique de la nature du bassin versant et de la morphologie du milieu marqué par des facies à dominance silteuse en hiver et limoneuse en été.

Ces mêmes études ont bien mis au clair la contribution du compartiment sédiment dans la mobilité du phosphore élément clefs de l'eutrophisation.

LYDEC a mis en place, depuis le démarrage du contrat de gestion déléguée, tous les moyens humains et matériels nécessaires pour assurer une qualité excellente de l'eau distribuée dans le réseau public, et ceci, sur toute la chaîne de distribution. En effet, le contrôle et la surveillance, sont assurés avec rigueur et professionnalisme, depuis les points de livraison, en gros au niveau des différents réservoirs, jusqu'aux robinets des clients, suivant les normes marocaines et les standards internationaux en la matière (NM 03-7-002, qui définit les conditions de contrôle et les fréquences d'échantillonnage, et NM 03-7-001, qui définit les paramètres de qualité à contrôler).

Ainsi, à travers les 176 points de prélèvements répartis sur l'ensemble de la wilaya du Grand Casablanca, et comme chaque année, environ 85 000 analyses de différents types (bactériologiques et physico – chimiques) ont été réalisées en 2006 par le Laboratoire de Lydec en collaboration avec le Laboratoire Public – LPEE, le Laboratoire privé DAR ELMA, et les Laboratoires similaires du Groupe Suez Environnement, notamment en France. (ELAGAL et al.)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Conformité bactériologique en %	99.3	99.7	99.8	99.93	99.6	99.80	99.90	99.96	99.94	99.99	99.99
Conformité P-C sans chlore en %	99.9	99.9	99.99	99.97	99.94	99.91	99.94	99.92	99.92	99.93	99.99
Conformité globale sans chlore en %	99.8	99.8	99.89	99.95	99.97	99.86	99.92	99.94	99.93	99.98	99.93
Conformité globale avec chlore en %	97.6	97.8	98.61	99.43	99.12	99.22	99.45	99.94	99.93	99.54	99.82
Régularité du chlore résiduel en %	<b>85.2</b>	<b>87.2</b>	<b>91.0</b>	96.3	95.08	95.34	96.58	97.67	96.13	97.14	98.99

Le taux de conformité, en progression continue depuis 1998, a atteint en 2006, la valeur de 99,98 %. Cette progression est due essentiellement aux actions ci – après, entreprises par Lydec:

- une meilleure maîtrise de la qualité des achats (contrôle au niveau de tous les points de livraison en gros, et suivi en temps réel à travers le Bureau de Control ( BCC) photo ci dessous, des 2 principaux paramètres de la potabilité, à savoir : la turbidité, et le taux de chlore résiduel) ;
- amélioration de la chloration (principalement à travers, le développement des exigences de Lydec vis-à-vis de ses Fournisseurs ONEP et SEOER, et ce, en application des prescriptions des normes en vigueur, et surtout, à travers la mise en place d'une régulation automatisée de la rechloration, .....) ; ci-dessous les photos des systèmes de chloration.



**Figure 4** : photos représentant les systèmes de chloration des eaux (ELAGAL et al.)

- Contrôle et surveillance de la qualité de l'eau distribuée en tout point du réseau, et à travers des échantillons pris au niveau des robinets des Clients – consommateurs ;
- une meilleure maîtrise de la diffusion – absorption du chlore dans le réseau, et par conséquent, un meilleur cadrage du réseau. Chose qui a permis grâce à l'assistance du Groupe Suez

Environnement, d'identifier les points – repères d'échantillonnage utilisés pour la surveillance de la qualité, et d'arrêter le dosage adéquat pour la rechloration au niveau des différentes stations – réservoirs d'eau potable ;

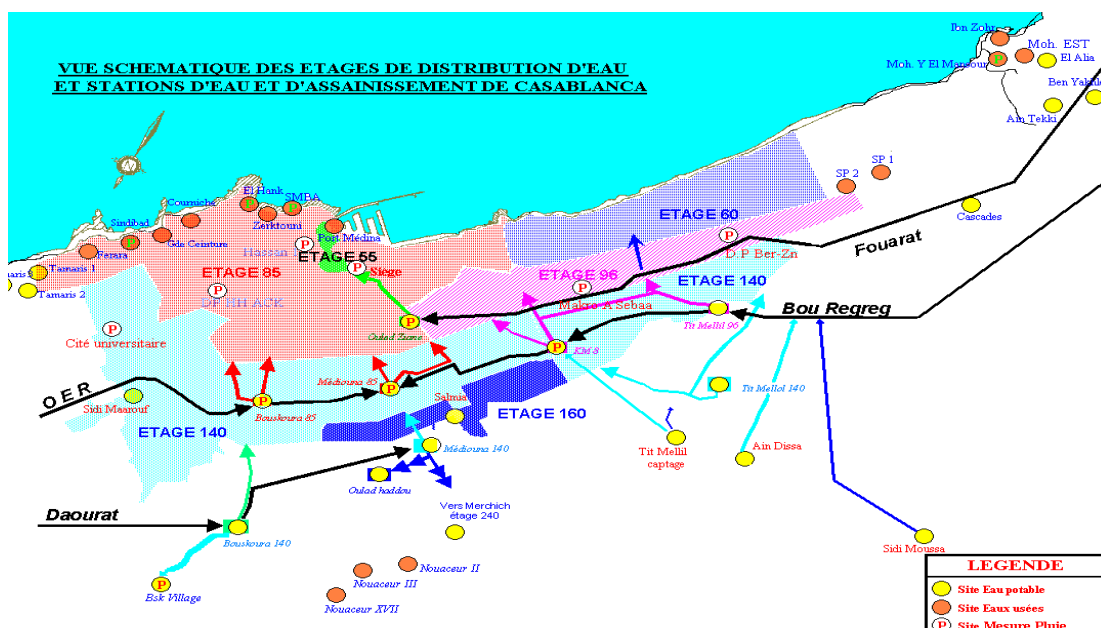
- améliorer la réactivité des équipes en charge du contrôle et de la surveillance de la qualité, ainsi que la qualité de leurs interventions (informations télétransmises au BCC – aménagement d'un Laboratoire ambulante équipé pour réaliser toutes les analyses de première urgence, assistance technique des Clients, .....);



**Figure 4** : Laboratoire ambulante pour analyse en urgence et assistance technique.

- le renouvellement systématique des réseaux de desserte, et le contrôle et la surveillance des eaux dites rouges pour anticiper le renouvellement des réseaux correspondants ;
- l'entretien, et le lavage systématique des réservoirs d'eau potable, ainsi que la mise en place de procédures de désinfection des réseaux (après toute intervention, et / ou réception) ;
- Rectification du fonctionnement du Laboratoire d'analyses des eaux, Iso 9001 – Version 2000. Chose qui permet aujourd'hui d'assurer une amélioration continue, et ce, à travers l'analyse systématique des performances, et dysfonctionnements et, la mise en place d'actions de correction, ou d'amélioration.

La carte ci-dessous représente une vue schématique des étages de distribution d'eau et stations d'eau



et d'assainissement de Casablanca.

**Figure 3** : carte représentant une vue schématique des étages de distribution d'eau et d'assainissement de Casablanca

Ces étages sont alimentés principalement par les amenés, les réservoirs et les sources.

## **II.1. Différents types d'analyses effectuées par Lydec pour la surveillance réglementaire de la qualité de l'eau :**

### **II.1.1. Analyses Type 1 et turbidité**

- température
- pH
- dose de désinfectant résiduel
- coliformes totaux
- Escherichia coliforme
- germes totaux à 22 et 37°C

Les analyses de type 1 sont effectuées quotidiennement **à l'entrée de chaque système de distribution** et **dans le réseau de distribution public** à raison de 410 analyses par mois majorées d'un effort analytique compris entre 1.35 et 1.60, suivant les saisons.

### **II.1.2. Analyses Type 2 :**

- analyse de type I
- turbidité
- conductivité
- ammonium
- nitrite
- nitrates
- oxydabilité ou permanganate de potassium
- dénombrement des clostridium sulfito -réducteurs pour l'eau traitée
- dénombrement des streptocoques fécaux pour les eaux brutes

Les analyses de type 2, sont effectuées une fois par mois, **à l'entrée des systèmes de distribution** et au **niveau des mélanges d'eau de provenances différentes**. Elles sont également effectuées une fois par mois, au niveau de la production d'eau privée de Lydec : **eaux de sources** (bien que la NM 03.7.002 recommande 3 fois par an)

### **II.1.3. Analyses Type 3 :**

Les analyses de type 3, concernent plus que 43 paramètres. Tous les paramètres pour lesquels une valeur maximale admissible (V.M.A.) est demandée par la norme sont analysés.

La fréquence de ces analyses est effectuée conformément à la norme :

- 2 fois par an à l'entrée du système de distribution ;
- 1 fois par an dans le réseau de distribution ;
- 1 fois par an au niveau des eaux de sources.

Avec un programme de contrôle, et de surveillance en cas de crises :

Ce programme établi sur cartographie fixe les sites prioritaires et névralgiques à surveiller en cas de crises. Dans ce programme la surveillance est renforcée à l'entrée et sortie des réservoirs et les sites les plus sensibles.

Les résultats obtenus pour les amenés, les réservoirs et les sources sont représentés ci-dessous :

### **III.1. Les amenées (provenance d'Oum Er'Rbiaa)**

#### **III.1.1. Complexe Maachou**

Créé en 1952, il alimente 31% de la population casablancaise, la conformité des analyses est de 100%.

	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>VMA</b>
<b>Turbidité</b>	0.1	1.44	5
<b>Conductivité</b>	780	2273	2700
Matière organique	1.3	2.2	5
Nitrates	<b>2.2</b>	7.08	50
pH	7.14	7.78	6.5-9

#### **III.1.2. Complexe de Sidi Mohamed Ben Abdellah**

Créé en 1974, il se mélange dans le réservoir Médiouna 85 pour alimenter 27% de la population casablancaise, la conformité des analyses est de 100%.

	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>VMA</b>
<b>Turbidité</b>	0.09	2.95	5
<b>Conductivité</b>	780	2273	2700
Matière organique	1.3	2.2	5
Nitrates	0.76	7.08	50
pH	7.14	7.78	6.5-9

#### **III.1.3. Complexe de Fouarat (Amenée Bou Reg Reg)**

L'alimentation depuis ce complexe fut depuis 1934, il alimente 170 000 personnes de la population casablancaise, la conformité des analyses est de 100%.

	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>VMA</b>
<b>Turbidité</b>	0.17	4.95	5
<b>Conductivité</b>	552	2170	2700
Matière organique	0.8	2.2	5
Nitrates	11	12.36	50
pH	7.17	7.91	6.5-9

### **III.2. Les réservoirs d'eau**

#### **III.2.1. RéC85**



Ce réservoir est d'une capacité de 170000m<sup>3</sup>, il alimente 30% de la population casablancaise, il fait sujet d'un mélange d'eaux de trois origines, la conformité **Reservoir Mediouna** des analyses est de 100%.

	Min	Max	VMA
<b>Turbidité</b>	0.15	1.64	5
<b>Conductivité</b>	715	2280	2700
Matière organique	0.9	2.2	5
Nitrates	0.17	38.55	50
pH	7.1	7.87	6.5-8.5

### III.2.2. Réservoir Km8

La capacité de ce réservoir est de 50 000 m<sup>3</sup>, ce réservoir fait sujet d'un mélange d'eaux, la conformité des analyses est de 100%.

	Min	Max	VMA
<b>Turbidité</b>	0.17	0.86	5
<b>Conductivité</b>	465	999	2700
Matière organique	0.9	2.2	5
Nitrates	1.3	31.4	50
pH	7.03	7.87	6.5-9

### III.3. Les sources

#### III.3.1. Source Ain Dissa

située près de l'oued Hassar, le captage est un ensemble de puits , cette source est sujet d'un mélange, la conformité des analyses est de 100%.

	Min	Max	VMA
<b>Turbidité</b>	0.09	2.95	5
<b>Conductivité</b>	267	1003	2700
Matière organique	1.2	2.4	5
Nitrates	<b>19.2</b>	<b>36</b>	50
pH	6.92	7.8	6.5-9

#### III.3.2. Source Oued Mellah

Cette source alimente Casablanca depuis 1946, elle fait sujet d'un mélange d'eau dans la conduite Bou Reg Reg suivant les normes, la conformité des analyses est de 99%.

	Min	Max	VMA
<b>Turbidité</b>	0.11	2.11	5
<b>Conductivité</b>	538	2149	2700
Matière organique	1	2.2	5
Nitrates	<b>21</b>	<b>48</b>	50
pH	7.13	8.03	6.5-9

### III.3.3. Source Tit Mellil

le captage est étalé sur une superficie de 32ha, ces eaux font l'objet d'un mélange avec les eaux Bou Reg Reg, la conformité étant de 99%.

	Min	Max	VMA
<b>Turbidité</b>	0.1	1.97	5
<b>Conductivité</b>	538	2050	2700
Matière organique	0.9	1.9	5
Nitrates	<b>28</b>	<b>47</b>	50
pH	7.15	<b>8.2</b>	6.5-8.5

### III.3.4. Source Ain Chock

La source est située dans une zone urbanisée, ces eaux ne sont pas directement livrées à la consommation mais elles **sont mélangées dans le réservoir Médiouna C85.**

	Min	Max	VMA
<b>Turbidité</b>	0.12	2.57	5
<b>Conductivité</b>	1918	3946	2700
Matière organique	1.3	3.2	5
Nitrates	79	134	50
pH	6.98	7.88	6.5-8.5

## IV. Perspectives d'avenir :

Pour assurer une amélioration continue de la qualité de l'eau distribuée au niveau de la Région du Grand Casablanca, et anticiper sur les besoins du développement de la protection de l'environnement, La Lydec envisage la construction d'un Laboratoire qui répond aux règles requises en matière d'analyses des eaux. Chose qui permettra à Lydec, de développer ses moyens de contrôle et de surveillance de la qualité de :

- l'eau potable ;
- des eaux usées domestiques et, industrielles ;
- des eaux de baignade ;
- et, des eaux de la nappe.



## VI. Production privée Lydec, et surveillance de la qualité:

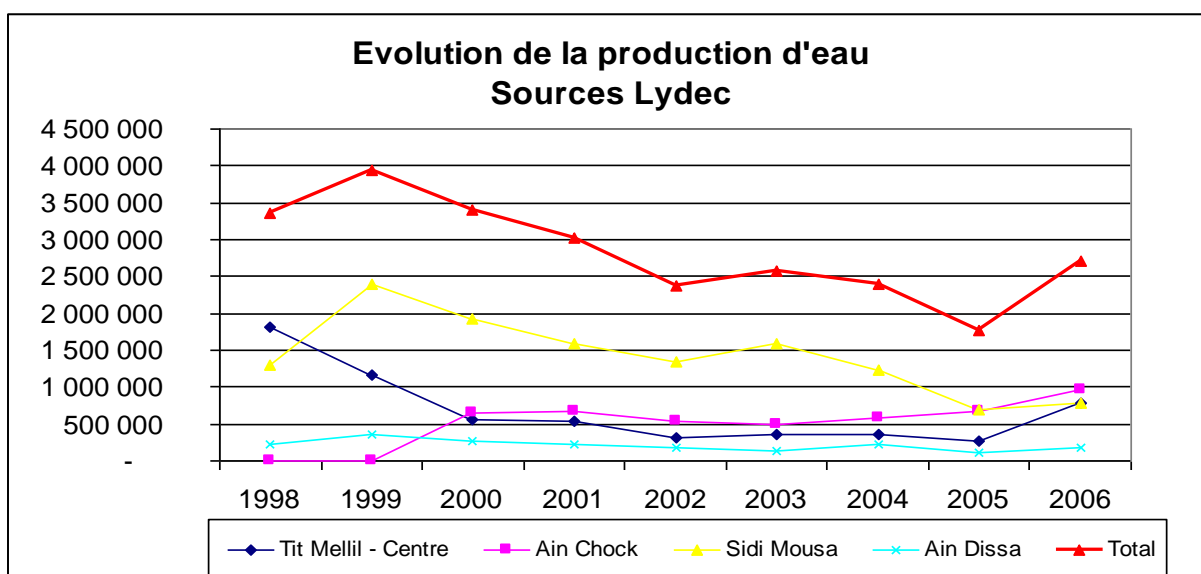
Une attention particulière est accordée à la surveillance des eaux produites au niveau de la station dite « Aïn Chock » où, le taux de nitrate est relativement élevé.

Au niveau de cette station, il est à signaler que quelques paramètres dépassent la valeur maximale fixée par la norme marocaine à savoir : les nitrates, la conductivité, les résidus secs et les chlorures. Cependant, il y a lieu de préciser que cette eau n'est pas livrée directement à la consommation. Elle est diluée avec les eaux en provenance des installations de Sid Mâachou – SEOER, et de Bou Reg Reg – ONEP, et ceci, au niveau des réservoirs de Médiouna Cote 85 (d'une capacité totale de 170 000 m<sup>3</sup>).

Cette opération de mélange permise par la norme marocaine en matière de mélange, permet d'avoir, à la sortie des réservoirs précités, où se fait la dilution, les teneurs suivantes :

- Nitrate : 4.1 mg/l (VMA <= 50mg/l) ;
- Conductivité :1665 µS/cm (VMA <= :2700µS/cm);
- Chlorures :450 mg/l (VMA <= 750 mg/l);
- Résidu sec :1191 mg/l (VMA <= 2000 mg/l).

Station de Production	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Tit Mellil - Centre	1 822 117	1 169 117	563 867	529 470	324 152	353 539	359 318	274 617	785 524
Ain Chock	-	-	649 660	668 222	530 530	493 846	574 289	677 508	965 239
Sidi Mousa	1 299 300	2 396 680	1 926 115	1 596 248	1 345 000	1 581 890	1 227 530	698 560	784 700
Ain Dissa	230 188	365 005	258 453	233 138	175 923	140 130	226 098	118 842	179 473
Total	3 351 605	3 930 802	3 398 095	3 027 078	2 375 605	2 569 405	2 387 235	1 769 527	2 714 936



### CONCLUSION

La présente étude, rentre dans le cadre d'une convention entre le Lyonnaise des Eaux de Casablanca et l'université Hassan II An Chock,

La synthèse des données à montrer que la qualité de l'eau distribuée est bonne.

La qualité organoleptique de l'eau s'améliore suite aux projets réalisés qui ont pour objectif une réhabilitation de 10Km de réseau chaque année plus les cas urgents.

Le rendement de réseau a été amélioré et a atteint 74,3%.

Les pertes sont sous forme de:

- Fuites
- Fraudes
- Autres

De même aussi la présente étude a mis en évidence la liaison entre les eaux distribuées et celle fournies à l'amont et toute sorte de pollution influence la qualité de l'eau consommée.

## Bibliographie

**AJEDOR Y. ESSETE B. , FAKHREDDINE A., ZIDANE F., et FOUTLANE A.;** Pour une réhabilitation de la qualité des eaux de rivières polluées par les métaux lourds » ; Revue marocaine du Génie Civil, N° 93-Mai-Juin 2001.

**BENEZHA F. ,** contribution à l'étude hydrogéochimique d'un écosystème aquatique : cas des lacs réservoirs Imfout, Daourat, Sidi Saïd Maâchou sur l'oued Oum Er-Rabia ; impact du sédiment sur l'eutrophisation, Doctorat National, Faculté des sciences Ain Chock, 2008.

**HACHIM R. et ELAGAL T. ,** Evolution de la qualité de l'eau potable », rapport : 31/01/2006 : Lydec  
**ELAGAL T. et HACHIM R. ;** « Amélioration du Rendement du Réseau d'Eau Potable Synthèse 1998 – 2006, et Perspectives d'avenir » ; Rapport : 31/01/2007 ; LYDEC

**SINAN M.,** contamination des nappes phréatiques édition 18/06/1996.

**ZIDANE F., LEKHLIF B., BOULANGER A., CHENGUITI S., HACHIM R.,** Evaluation de la qualité de l'eau potable alimentant Casablanca Maroc » cahiers pour l'association scientifique européenne pour l'eau et la santé » v :9, n°1-2004 (p : 47 à 58)

**ZIDANE F., AJEDOR Y. ESSETE B., FAKHRADDINE A. et FOUTLANE A. ;** Evolution des métaux traces dans les eaux de l'oued Sebou en période humide- Approche par modélisation mathématique ; Water Qual. Res. J. Canada 2005, volume 40, N° 2. 222-232