

Année Universitaire : 2017-2018



Licence Sciences et Techniques : Géoressources et Environnement

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'obtention du Diplôme de Licence Sciences et Techniques

**Evaluation de la qualité des ressources en eaux dans le bassin d'Oum Er-Rbia,
l'impact de sources de pollution**

Présenté par :

El Moutkine Khaoula

Encadré par :

Pr. Boukhir Mohammed, FSTF

Ing. Zouggar Halima et Agzar Fatima, Secrétariat d'Etat Chargé de L'eau.

Soutenu Le 8 Juin 2018, devant le jury composé de :

Pr. LAHRACH Abderrahim, FSTF

Pr. BOUKHIR Mohammed, FSTF

Pr. CHAOUNI Abdel-Ali, FSTF

Pr. El HASSANI Farah, FSTF

Stage effectué à : S.E.E, RABAT



Secrétariat d'Etat auprès
du Ministère de l'Équipement,
du Transport, de la Logistique
et de l'Eau, Chargé de l'Eau

وَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ ۚ وَكَفَىٰ بِاللَّهِ وَكِيلًا

(الأحزاب - 3)

*“LES BATAILLES DE LA
VIE NE SONT PAS
GAGNÉES PAR LES PLUS
FORTS, NI PAR LES PLUS
RAPIDES, MAIS PAR CEUX
QUI N’ABANDONNENT
JAMAIS.”*

Dédicace

D'un sentiment plein d'amour, de sincérité et fidélité, je dédie ce travail :



A mes chers parents :

A qui je dois ce que je suis,

Pour votre amour, votre compréhension, votre patience et votre tendresse sont toujours pour moi sans limite, vous m'avez soutenu le long de mes études et vous m'avez tout sacrifié pour ma réussite, que dieu vous garde en bonne santé



A mes deux frères :

Pour le soutien infinis et leurs aides incessantes à qui je souhaite un meilleur avenir



A mes enseignants

Qui ont fourni tous leurs efforts pour nous mener à une bonne formation



A tous les membres de la famille, à mes très chers amis (es), à ceux que j'aime beaucoup et que je respecte, et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que cette thèse soit possible. je vous dis merci.

Remerciement

Avant de commencer la présentation de ce travail, je profite de l'occasion pour remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet de fin d'études. Je tiens à exprimer mes vifs remerciements pour mon professeur, Monsieur Boukhir Mohammed, d'avoir accepté de m'encadrer pour mon projet de fin d'études, ainsi que pour son soutien, ses remarques pertinentes et son encouragement.

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance et toutes mes pensées de gratitude à Madame Zouggar Halima et Madame Agzar Fatima qui m'ont accompagnées de près durant tout ce travail, pour leur disponibilité, pour la confiance qu'elles ont su m'accorder et les conseils précieux qu'elles m'ont prodigués tout au long de la réalisation de cette thèse.

Mes remerciements vont aussi à tous les membres de jury : Monsieur Lahrach Abderrahim, Monsieur Abdel-Alí Chaouni et Madame El Hassaní Farah de m'avoir honoré en acceptant de juger mon modeste travail. Veuillez trouver ici le témoignage de mon respect le plus profond. Mes remerciements vont aussi à tous mes professeurs, enseignants et toutes les personnes qui m'ont soutenus jusqu'au bout, et qui n'ont pas cessé de me donner des conseils très importants en signe de reconnaissance.

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL	3
I. GENERALITE.....	3
II. LES PRINCIPALES ACTIVITES DU SERVICE DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE D'EAU	3
CHAPITRE 2 : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	5
I. CADRE NATUREL	5
II. CLIMAT	6
III. LES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES	6
IV. SITUATION SOCIO-ECONOMIQUE DU BASSIN D'OUM ER-RBIA	7
CHAPITRE 3 : RESEAU DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DES EAUX.....	9
I. RESEAU DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DES EAUX DU BASSIN D'OUM ER-RBIA	9
II. GRILLE DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE.....	11
CHAPITRE 4 : ETAT ET EVOLUTION DE LA QUALITE DU BASSIN HYDROLOGIQUE	15
I. ETAT DE LA QUALITE DU BASSIN D'OUM ER-RBIA	15
II. EVOLUTION DE LA QUALITE DU BASSIN D'OUM ER-RBIA ;	24
CHAPITRE 5 : SOURCES DE POLLUTION DES EAUX.....	31
I. POLLUTION DOMESTIQUE :.....	31
II. POLLUTION AGRICOLE	34
III. POLLUTION INDUSTRIELLE	36
CHAPITRE 6 : ACTIONS DE PRESERVATIONS DE LA QUALITE DE L'EAU.....	39
I. LES REALISATIONS DE L'AGENCE DU BASSIN HYDRAULIQUE D'OUM ER-RBIA EN MATIERE DE PRESERVATION DES RESSOURCES EN EAU	39
II. LE PROGRAMME DE CONTROLE ET D'ETUDES DE LA POLLUTION PREVU PAR L'AGENCE DU BASSIN HYDRAULIQUE DE L'OUM ER RBIA	40
III STATIONS D'EPURATION EXISTANTES.....	41
IV STATIONS D'EPURATION EN COURS.....	42
V STATIONS D'EPURATION PROGRAMMEES.....	42
CONCLUSION GENERALE.....	44

Liste des abréviations

ABH : Agence de Bassin Hydraulique
AEPI : Alimentation en eau potable et industrielle
Cl⁻ : Chlore
CF : Coliformes fécaux
DAEP : La Division de l'Alimentation en Eaux Potable du monde rurale
DAH : Direction des aménagements Hydraulique
DBO₅ : Demande biochimique en oxygène
DCO : Demande chimique en oxygène
DPGE : La Division de la Planification et de la Gestion des Eaux
DRE : La Division des Ressources en Eau
DRPE : Direction de la Recherche et de la Planification de l'Eau
EqH/EH : Équivalent-habitant
MES : Matière en suspension
MO : Matière organique
Mm³/an : Millions de mètre cube par année
NH₄⁺ : L'ammonium
NO₃⁻ : Nitrate
NK : la somme de l'azote organique et de l'azote ammoniacal
O₂ dissous : Oxygène dissous
PDAIRE : Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eau
PO₄³⁻ : Phosphate
PT : Phosphore
Q-Azo : Qualité azotée en termes de NO₃⁻ et NH₄⁺.
Q-Bac : Qualité bactériologique en termes de Coliformes
Q-Min : Qualité minéralogique en termes de Conductivité et chlorures
Q-Org : Qualité organique en termes de Matières Organiques
S.E.E : Secrétariat d'état chargé de l'eau
SSQE : Service de Surveillance de la Qualité de l'Eau
STEP : Station d'épuration
UP : Unités de pollution
VMA : Valeur maximale admissible.

Listes des figures

Figure 1 : les agences des bassins hydrauliques

Figure2: Réseau de surveillance des eaux de surface

Figure3: Réseau de surveillance de la qualité des eaux souterraines

Figure 4 : Répartition des stations de suivi des eaux de surface par niveau de qualité en Juillet-Août 2017 et décembre 2016-Janvier 2017

Figure5: Qualité globale des principaux cours d'eau du bassin de l'Oum Er-Rbia (janvier 2017)

Figure6: Qualité globale des principaux cours d'eau du bassin de l'Oum Er Rbia (Août 2017)

Figure7: Qualité globale des principales retenues de barrages du bassin d'Oum Er Rbia (janvier2017)

Figure8: Répartition des stations de suivi des eaux souterraines par niveau de qualité en janvier 2017 et Août 2017

Figure9: Répartition des stations de suivi des eaux souterraines de la nappe de Béni Amir par niveau de qualité en Janvier 2017 et Août 2017

Figure10 : répartition de stations de suivi des eaux souterraines de la nappe de Beni Moussa par niveau de qualité en janvier 2017 et Août 2017

Figure11: Répartition des stations de suivi des eaux souterraines de la nappe de Doukkala par niveau de qualité en Janvier 2017 et Août 2017.

Figure12: Répartition des stations de suivi des eaux souterraines de la nappe de la Bahira Nord par niveau de qualité en Janvier 2017 et Août 2017

Figure13 : Qualité globale des principales nappes d'eau souterraines du bassin d'Oum er-Rbia (janvier2017)

figure14: Qualité globale des principales nappes d'eau souterraines du bassin de l'Oum Er Rbia (Août 2017)

Figure15: Evolution d'O₂ dissous au point 522/45 de la station ouaouirinth (Oued Al Abid)

Figure16: Evolution d'O₂ dissous au point 2139/27 Station Aval sidi Bennour

Figure17: Evolution d'O₂ dissous au point 1475/37 station Dchar el Oued (Oued Oum Er-Rbia)

figure18: Evolution d'O₂ dissous au point 1534/36 station Bssibissa (Oued Tassawt)

Figure19 : Evolution d'O₂ dissous au point 1478/37 Station mechraa (Oued Oum Er-Rbia)

Figure20: Evolution de la quantité des nitrates dans la nappe de Beni Amir au point 332/36

Figure21 : Evolution de la quantité de NO₃ dans la nappe de Beni Moussa au point 216/36

Figure22: Evolution de la quantité de NO₃ dans la nappe de Doukkala au point 134/26

Figure23: Evolution de la quantité de NO₃ dans la nappe de la Bahira nord au point 1596/44

Figure 24 : sources de pollution d'origine urbaine d'OUM Er-Rbia et côtiers

Figure25 : Carte administrative du bassin versant de l'Oum Er-Rbia.

Figure26: Carte comparative d'occupation du sol entre l'année1987 et 2010

Figure27: Localisation de la pollution agricole (zone grande hydraulique) dans la zone d'action de l'agence du bassin hydraulique d'Oum Er-Rbia

Figure28 : Localisation de la pollution agricole (zone Bour) dans la zone d'action de l'agence du bassin hydraulique d'Oum Er-Rbia

Figure29 : Localisation de la pollution industrielle dans la zone d'action de l'agence du bassin hydraulique d'Oum Er-Rbia.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : les principaux aménagements hydrauliques du bassin d'Oum ER-Rbia.

Tableau 2 : Stations d'échantillonnage des retenues de barrages

Tableau 3 : Grille générale de la qualité des eaux de surface.

Tableau 4 : cas des eaux de rivière :

Tableau 5 : cas des eaux de lacs :

Tableau 6 : cas des eaux souterraines :

Tableau 7 : Qualité des eaux au niveau des stations de suivi des eaux des retenues de barrages du bassin de l'Oum Er Rbia (décembre 2015-janvier2016)

Tableau 8: Qualité des eaux au niveau des stations de suivi des eaux des retenues de barrages du bassin de l'Oum Er Rbia (juillet-Août 2016)

Tableau 9 :Qualité des eaux au niveau des stations de suivi des eaux des retenues de barrages du bassin d'Oum Er Rbia (Janvier 2017)

Tableau 10 :Qualité des eaux au niveau des stations de suivi des eaux des retenues de barrages du bassin d'Oum Er Rbia (Juillet-Août 2017)

Tableau 11 : Charge polluante de la population locale (ABHOER, 2010)

Tableau 12 : Stations d'épuration existantes

Tableau 13 : stations d'épurations en cours

Tableau14 : stations d'épuration programmées

Liste des photos

Photo 1 : Différents type de pollution de la ville de Kasbah Tadla

INTRODUCTION GENERALE

Le domaine public hydraulique est une richesse très importante partagée, sa préservation est notre mission à tous. Loin d'être un lieu de rejet ou de décharge qui évacue tout en mer, nos rivières sont un milieu plein de vie, les retenues de barrages sont nos réserves et les nappes notre patrimoine futur.

Le royaume comporte 9 bassins hydrauliques qui se différencient de point de vue surface, région, pluviométrie, apports en eau et qualité, le bassin hydraulique d'Oum ER-Rbia est parmi les bassins stratégiques au Maroc, Il est la clé de voûte du réseau hydro-électrique, d'irrigation et il est parmi les bassins les plus soumis à la pollution dans notre pays.

Compte tenu de l'utilisation intensive de la ressource hydrique à des fins domestiques, industrielles, agricoles ou récréatives, il est de notre obligation de la conserver et primordial de connaître l'état de qualité de l'eau. C'est pourquoi le département de l'eau maintient depuis plusieurs années un réseau de surveillance de la qualité des ressources en eau superficielles et souterraines. L'objet du travail, est de faire une étude de la qualité des ressources en eau qui se trouvent dans la zone d'action d'Oum ER-Rbia, et aussi de donner des résultats justifiables en ce qui concerne sa qualité.

Pour ce faire, plusieurs étapes ont été accomplies :

- Traiter les données sur les différentes sources de l'eau ainsi que l'état de la qualité de l'eau au sein du bassin hydraulique d'Oum ER-Rbia.
- Traiter les données et des informations concernant les différents types de pollution.
- Proposer des solutions pour améliorer la situation actuelle.

Chapitre 1 :

Présentation de l'organisme d'accueil

Chapitre 1 : Présentation de l'organisme d'accueil

I. Généralité

Le Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau (S.E.E) est chargée de la mise en œuvre de la politique du gouvernement dans le domaine de l'eau.

Les principaux objectifs poursuivis par la SEE sont donc de :

- Mobiliser l'eau nécessaire pour assurer la sécurité alimentaire et la satisfaction des besoins en eau potable,
- Renforcer la production d'énergie hydraulique.

Pour la réalisation de ses missions, la SEE s'appuie sur deux directions centrales :

- La Direction des Aménagements Hydraulique (DAH) ;
- La Direction de la Recherche et de la Planification de l'Eau (DRPE).

La DRPE comprend 6 agences de bassins, 2 directions régionales et 4 divisions centrales :

- La Division de la Planification et de la Gestion des Eaux (DPGE) ;
- La Division des Ressources en Eau (DRE) ;
- La Division de l'Alimentation en Eaux Potable du monde rurale (DAEP) ;
- **La Division de la qualité de l'eau** qui comporte deux services :
 - ↳ Services de contrôle de la pollution.
 - ↳ Service de Surveillance de la Qualité de l'Eau (SSQE).

II. Les principales activités du service de surveillance de la qualité d'eau

 Gestion d'un réseau national de la qualité de l'eau.

 Édition et diffusion des rapports nationaux sur l'état de qualité de l'eau.

 Renforcement des capacités des laboratoires régionaux.

III. Déroulement du stage

Mon stage à la Direction de la Recherche et Planification de l'Eau (DRPE) s'est déroulé du 2 avril au 2 juin 2018 au sein du SEE.

Le stage s'est déroulé comme suit :

- La collecte et le dépouillement des campagnes réalisées durant la période de suivi ;
- Le Suivi de l'évolution temporelle et spatiale des paramètres de qualité ;
- Le suivi de l'évolution temporelle de la qualité globale des eaux de surface, retenues de barrages et eaux souterraines du bassin d'Oum ER-Rbia ;
- L'analyse et l'interprétation des résultats de simulation de l'autoépuration.

Chapitre 2 :

Présentation de la zone d'étude

Chapitre 2 : Présentation de la zone d'étude

La zone d'étude concerne le bassin hydraulique d'Oum Er-Rbia qui est l'un parmi les neufs bassins du Maroc.

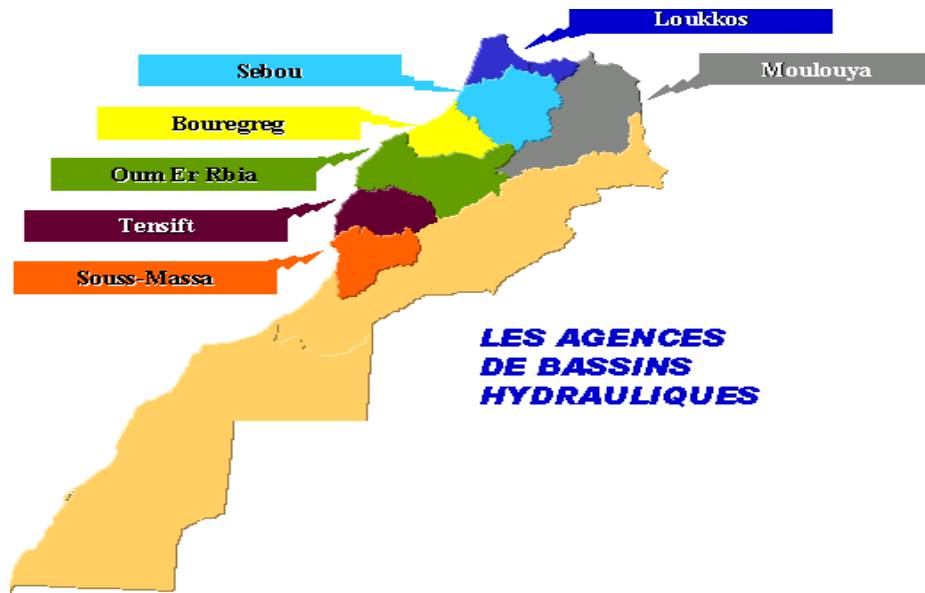


Figure 1 : les agences des bassins hydrauliques

I. Cadre naturel

L'aire d'étude correspond à la zone d'action de l'Agence du Bassin Hydraulique d'Oum Er-Rbia qui est constituée du bassin de l'Oued Oum Er-Rbia et des bassins côtiers atlantiques d'El Jadida-Safi. D'une superficie totale de 48 070 km², elle couvre près de 7% de la superficie du royaume.

Le bassin d'Oum Er Rbia est l'un des plus grands bassins du pays, s'étend sur une superficie de 35 000 km² avec un allongement de 550 km. Le cours d'eau d'Oum Er-Rbia prend son origine au Moyen Atlas à 1800 m d'altitude, traverse la chaîne du Moyen Atlas, la plaine du Tadla et la Meseta côtière et se jette dans l'Océan Atlantique, près de la ville d'Azemmour, à environ 16 km au Nord de la ville d'El Jadida. Les bassins côtiers atlantiques d'El Jadida-Safi sont situés au Sud-ouest du bassin d'Oum Er-Rbia et s'étendent sur une superficie de l'ordre de 13070 km².

→ Cette zone d'étude, est délimitée par :

- ✚ Les bassins de Bou Regreg et des côtiers Atlantiques de Rabat à El Jadida au Nord ;
- ✚ L'océan atlantique à l'Ouest ;
- ✚ Les bassins de Tensift et de Draa au Sud ;
- ✚ Les bassins du Ghريس et Moulouya à l'Est ;
- ✚ Le bassin du Sebou au Nord Est.

II. Climat

Le bassin Oum Er Rbia présente des zones à climats différents allant du climat littoral modéré qui caractérise la zone côtière au climat aride caractérisant la plaine de Rehamna en passant par le climat semi-aride dans la plaine de Tadla. Le bassin a connu une diminution de la pluviométrie. La pluviométrie moyenne du bassin est passée d'environ 400 mm /an au cours de la période 1935 – 1980, à 340 mm / an au cours de la période 1980 – 2007 et une augmentation de la pluviométrie.

La pluviométrie moyenne du bassin est passé d'environ 1007 mm / an au cours de la période 2015-2016, à 1737 mm / an au cours de la période 2016-2017.

III. Les aménagements hydrauliques

Vu la grande importance du bassin d'Oum Er-Rbia, ce dernier a connu la réalisation d'importants barrages, (**Tableau 1**).

Tableau1:les principaux aménagements hydrauliques du bassin d'Oum ER-Rbia.

Barrage	Cours d'eau	Date de mise en service	Utilisation de l'eau	Capacité normale(Mm³)	Volume régularisé en Mm³ an
Bin El Ouidane	El Abid	1954	Irrigation et Energie	1300	945
Aït Ouarda	El Abid	1954	Irrigation et Energie	4	Barrage de compensation
Hassan 1er	Lakhdar	1986	Irrigation, Energie et AEPI	263	346
Sidi Driss	Lakhdar	1980	Irrigation et AEPI	3,7	Barrage de compensation
Moulay Youssef	Tessaout	1969	Irrigation et Energie	175	230
Timinoutine	Tessaout	1979	Irrigation	5,3	Barrage de compensation
Kasbat Tadla	Oum Er-Rbia	1935	Irrigation et Energie	1	Dérivation
Al Massira	Oum Er-Rbia	1979	Irrigation, Energie et AEPI	2760	1554
Imfout	Oum Er-Rbia	1940	Irrigation, Energie et AEPI	18,2	Barrage de compensation
Daourate	Oum Er-Rbia	1950	Energie et AEPI	9,5	Barrage de compensation
Sidi Saïd Maâchou	Oum Er-Rbia	1929	Energie et AEPI	1,5	Barrage de compensation
Digue de Safi	Asmine	1965	AEPI	2	Barrage de compensation
Ahmed El Hansali	Oum Er-Rbia	2002	Irrigation, Energie	740	473
Aït Messaâoud	Oum Er-Rbia	2003	Irrigation, Energie	13	Barrage de compensation
Digue de Sidi Daoui	Oum Er-Rbia	1984	AEPI	5,5	Barrage de compensation

IV. Situation socio-économique du bassin d'Oum ER-Rbia

Selon le recensement de 1994, la population de la zone était de 4,4 millions d'habitants, soit près de 17% de la population du Royaume. Cette population était répartie entre le milieu urbain (36%) et le milieu rural (64%). En 2004, la population de la zone est passée à près de 5 millions d'habitants, représentant 16,2% de la population du Royaume (la part du milieu urbain passant de 36 à 39 %) : la densité de population s'établit donc à 100 habitants par km² en 2004. Actuellement, cette population est évaluée à 5,1 millions d'habitants sans changement significatif de répartition entre les milieux rural et urbain.

La zone dispose d'atouts économiques importants qui lui ont permis d'occuper une place distinguée à l'échelle nationale et de contribuer au développement économique et social du pays et à la lutte contre les disparités sociales et régionales. Ces potentialités sont perceptibles à travers une agriculture de plus en plus moderne, une industrie en constante évolution, surtout dans les secteurs minier et agroalimentaire et un tourisme diversifié et prospérant surtout en zone montagneuse.

En effet, la zone abrite le plus grand pôle minier du Royaume. Le tissu industriel des phosphates joue un rôle important dans l'économie nationale à travers sa participation à la relance de l'investissement, à la création de l'emploi et aux exportations. L'agriculture est l'activité économique dominante dans les plaines du Tadla, des Doukkala et de la Tessaout qui renferment une superficie de plus de 300 000 ha irrigués de façon moderne et alimentés par une importante infrastructure hydraulique. L'occupation du sol est principalement partagée entre les cultures industrielles, les maraîchages, les fourrages, les agrumes, l'olivier et les céréales. Le Plan Maroc Vert vise à consolider les réalisations de ce secteur et à faire de la zone l'un des piliers de la politique agricole du Royaume.

En raison de sa situation géographique privilégiée au centre du pays, de ses conditions climatiques diversifiées et de la richesse de son patrimoine culturel, la zone du PDAIRE possède des opportunités majeures pour le développement des activités touristiques aussi bien sur la zone côtière atlantique entre El Jadida et Safi, que dans les parties montagneuses de l'Atlas, tout autour des villes de Khénifra et d'Azilal

Enfin, l'essor économique et social de la zone s'est traduit par une forte pression sur les ressources en eau du fait d'une part de l'accroissement de la demande en eau au niveau de l'ensemble des zones alimentées à partir du bassin, y compris celles situées hors du bassin, et de l'augmentation des flux de pollution d'autre part. La succession des épisodes de sécheresse depuis les années quatre-vingt a amplifié et mis en exergue les effets de cette pression. De surcroît, le risque de changement climatique se traduira par une importante vulnérabilité vis-à-vis des aléas climatiques (sécheresses et inondations), ce qui nécessite une anticipation en matière de planification et de gestion pour faire de l'eau un facteur de développement au lieu d'être un handicap

Chapitre 3 :

Réseau de surveillance de la qualité des eaux

Chapitre 3 : Réseau de surveillance de la qualité des eaux

I. Réseau de surveillance de la qualité des eaux du bassin d'Oum Er-Rbia

I.1 Les eaux de surface

Le réseau de mesure de la qualité des eaux de surface a connu une importante augmentation par rapport à l'ancien pour couvrir l'ensemble du territoire du bassin. En effet, le nombre de stations est presque doublé, il est passé de 16 à 27 stations, de 7 petites campagnes (un réseau primaire) et 2 grandes campagnes (réseau complies) dans la période des basses eaux et hautes eaux.

La plus part de ces stations sont placées en amont des oueds associés pour apprécier la qualité des affluents en amont des confluences des oueds (voir figure 2).

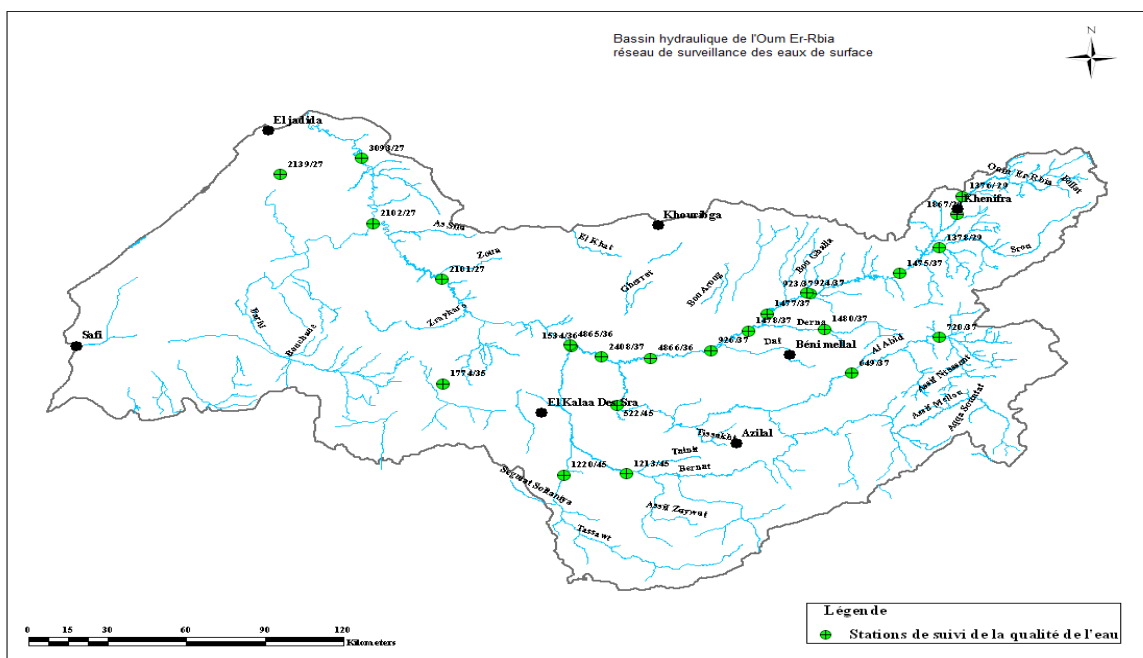


figure2: Réseau de surveillance des eaux de surface

I.1. Les retenues de barrages

Le réseau de suivi de qualité des retenues de barrages comporte 11 stations et 7 campagnes de mesure (voir tableau 2).

Tableau 2 : Stations d'échantillonnage des retenues de barrages

NIRE	Nom du barrage	X	Y	Num campagne
3659/53	Canal rocade	252600	207800	173, 138, 143, 148, 150, 153,155
Barrage Ait Messaoud	Barrage Ait Messaoud	426100	225500	173, 138, 143, 148, 150, 153,155
830/45	Barrage Sidi Driss	340850	140600	173, 138, 143, 148, 150, 153,155
35/27	Barrage Imfout	363180	239500	173, 138, 143, 148, 150, 153,155
118/27	Barrage Sidi Maâchou	247500	286150	173, 138, 143, 148, 150, 153,155
1174/35	Barrage El Massira	390090	211200	173, 138, 143, 148, 150, 153,155
68/54	Barrage Mly Youssef	323300	118500	173, 138, 143, 148, 150, 153,155
1215/45	Barrage Hassan I	356500	137300	173, 138, 143, 148, 150, 153,155
48/27	Barrage Douarate	250850	263100	137, 138, 143, 148,150, 153,155
4/46	Barrage B El Ouidane	399450	188400	173, 138, 143, 148, 150, 153,155
1920/34	Canal Safi	145800	198500	173, 138, 143, 148, 150, 153,155

1.1.1 Les eaux souterraines

Le réseau de suivi de la qualité des eaux souterraines comporte 50 stations de mesure. (Voir figure 3).

Ces points de mesure sont répartis sur 5 nappes d'eau à savoir : Nappe de Beni Moussa, Nappe de Beni Amir, Nappe de la Bahira, Nappe de Doukkala, Nappe de Tessaout

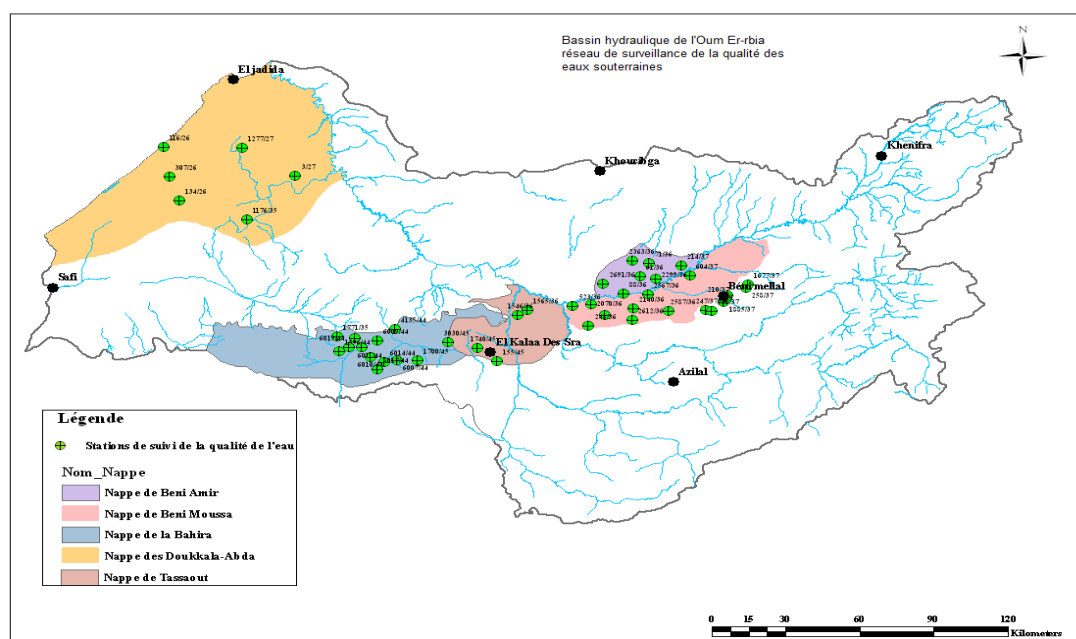


Figure3: Réseau de surveillance de la qualité des eaux souterraines.

II. Grille de la qualité des eaux de surface

Au niveau national, le projet national du système de classification de la qualité des eaux de surface a été élaboré en s'inspirant des systèmes de classification existants à l'échelle internationale et en tenant compte des spécificités nationales (régime des cours d'eau, conditions climatiques....).

Le système est composé d'une grille générale définissant les seuils limites des classes de qualité pour chacun des paramètres en fonction des usages potentiels de l'eau (alimentaire, agricole, piscicole et industriel), et d'une grille simplifiée permettant d'apprécier globalement et d'une manière rapide la qualité de l'eau et l'état de pollution de l'eau. La grille simplifiée concerne un nombre limité de paramètres jugés les plus importants.

II.1. Grille générale

La grille générale nationale de la qualité des eaux de surface fixe cinq classes de qualité selon les usages auxquels sont destinées :

Classe 1 « Qualité excellente »

Eaux considérées comme exemptes de pollution, aptes à satisfaire les usages les plus exigeants.

→Couleur bleu pour une eau d'excellente qualité ;

Classe 2 « Qualité bonne »

Eaux de qualité pouvant satisfaire tous les usages, notamment la production de l'eau potable et ce, après un traitement normal.

→Couleur vert pour une eau de bonne qualité ;

Classe 3 « Qualité moyenne »

Eaux de qualité suffisante pour l'irrigation, les usages industriels, la vie piscicole et la production d'eau potable après un traitement poussé.

→Couleur orange pour une eau de moyenne qualité ;

Classe 4 « Qualité mauvaise »

Eaux aptes à l'irrigation et au refroidissement. La vie piscicole y est aléatoire et la production d'eau potable est éventuelle.

→Couleur rouge pour une eau de mauvaise qualité ;

Classe 5 « Qualité très mauvaise »

Eaux dépassant la valeur maximale fixée dans la classe 4 pour un ou plusieurs paramètres. Elles sont considérées comme inaptes à la plupart des usages.

→Couleur violet pour une eau de très mauvaise qualité ;

Chaque classe de qualité est définie par un ensemble de valeurs seuils que les différents paramètres physico-chimiques ou biologiques, particulièrement importants ne doivent pas dépasser (**Tableau 3**).

Tableau3 : Grille générale de la qualité des eaux de surface.

Paramètres	Unités	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
Organoleptiques		Excellente	Bonne	Moyenne	Mauvaise	Très mauvaise
Couleur (échelle Pt)	mg Pt/L	<20	20-50	50-100	100-200	>200
Odeur (dilu à 25° C)		<3	3-10	10-20	>20	-
Physico-chimiques						
Température	°C	<20	20-25	25-30	30-35	>35
PH		6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-9,2	<6,5ou>9,2	<6,5ou>9,2
Conductivité à 20° C	µs/cm	<750	750-1300	1300-2700	2700-3000	>3000
Chlorures (Cl ⁻)	mg/l	<200	200-300	300-750	750-1000	>1000
Sulfates (SO ₄ ⁻)	mg/l	<100	100-200	200-250	250-400	>400
MES	mg/l	<50	50-200	200-1000	1000-2000	>2000
O ₂ dissous	mg/l	>7	7-5	5-3	3-1	<1
DBO 5	mg/l	<3	3-5	5-10	10-25	>25
DCO	mg/l	<30	30-35	35-40	40-80	>80
Oxydabilité KMnO ₄	mg/l	≤2	2-5	5-10	>10	-
Substances Indésirables						
Nitrates (NO ₃ ⁻)	mg/l	≤10	10-25	25-50	>50	-
NTK	mgN/l	≤1	1-2	2-3	>3	-
Ammonium	mgNH ₄ /l	≤0,1	0,1-0,5	0,5-2	2-8	>8
Baryum	mg/l	≤0,1	0,1-0,7	0,7-1	>1	-
Phosphates (PO ₄ ⁻ -)	mg/l	≤0,2	0,2-0,5	0,5-1	1-5	>5
P total (Pt)	mg/l	≤0,1	0,1-0,3	0,3-0,5	0,5-3	>3
Fe total (Fe)	mg/l	≤0,5	0,5-1	1-2	2-5	>5
Cuivre (Cu)	mg/l	≤0,02	0,02-0,05	0,05-1	>1	-
Zinc (Zn)	mg/l	<0,5	0,5-1	1-5	>5	-
Manganèse (Mn)	mg/l	≤0,1	0,1-0,5	0,5-1	>1	-
Fluorure (F ⁻)	mg/l	≤0,7	0,7-1	1-1,7	>1, 7	-
Hydrocarbures	mg/l	≤0,05	0,05-0,2	0,2-1	>1	-
Phénols	mg/l	≤0,001	0,001-0,005	0,005-0,01	>0,01	-
Détergents anioniques	mg/l	≤0,2	≤0,2	0,2-0,5	0,5-5	>5
Substances Toxiques						
Arsenic (As)	µg/l	≤10	≤10	10-50	>50	-
Cadmium (Cd)	µg/l	≤3	≤3	3-5	>5	-
Cyanures (CN ⁻)	µg/l	≤10	≤10	10-50	>50	-
Chrome total (Cr)	µg/l	≤50	≤50	≤50	>50	-
Plomb (Pb)	µg/l	≤10	≤10	10-50	>50	-
Mercuré (Hg)	µg/l	≤1	≤1	<1	>1	-
Nickel (Ni)	µg/l	≤20	≤20	20-50	>50	-
Selenium (Se)	µg/l	≤10	≤10	≤10	>10	-
Pesticides par subst	µg/l	≤0,1	≤0,1	≤0,1	>0,1	-
Pesticides totaux	µg/l	≤0,5	≤0,5	≤0,5	>0,5	-
H.P.A. totaux	µg/l	≤0,2	≤0,2	≤0,2	>0,2	-
Bactériologiques						
Coliformes fécaux	/100ml	≤20	20-2000	2000-20.000	>20.000	-
Coliformes totaux	/100ml	≤50	50-5000	5000-50.000	>50.000	-
Streptocoques fécaux	/100ml	≤20	20-1000	1000-10.000	>10.000	-
Biologiques						
Chlorophylle a	µg/l	<2,5	2,5-10	10-30	30-110	>110

II.1.1 Grille simplifiée des eaux de surface

Tableau 4 : cas des eaux de rivière :

Qualité	O ₂ dissous mg/l	DBO ₅ mgO ₂ /l	DCO MgO ₂ /l	NH ₄ ⁺ mgNH ₄ ⁺ /l	Pt Mg P/l	CF Par 100 ml
Excellente	+ de 7	<3	<30	<0,1	<0,1	<20
Bonne	7-5	3-5	30-35	0,1-0,5	0,1-0,3	20-2000
Moyenne	5-3	5-10	35-40	0,5-2	0,3-0,5	2000-20.000
Mauvaise	3-1	10-25	40-80	2-8	0,5-3	+ de 20.000
Très mauvaise	<1	+ de 25	+ de 80	+ de 8	+ de 3	-

Tableau 5 : cas des eaux de lacs :

Qualité	O ₂ dissous mg/l	Pt Mg P/l	PO ₄ ³⁻ mg PO ₄ ³⁻ /l	NO ₃ ⁻ Mg/l	Chlorophylle a
Excellente	+ de 7	<0,1	<0,2	<10	<2,5
Bonne	7-5	0,1-0,3	0,2-0,5	10-25	2,5-10
Moyenne	5-3	0,3-0,1	0,5-1	25-50	10-30
Mauvaise	3-1	0,5-3	1-5	+ de 50	30-110
Très mauvaise	<1	+ de 3	+ de 5	-	+ de 110

II.1.1.1 Grille simplifiée des eaux souterraines

Tableau 6 : cas des eaux souterraines :

Paramètres	Conductivité Electrique (µs/cm)	cl ⁻ (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)	CF (/100ml)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	M.O (mg/l)
Qualité						
Excellente	<400	<200	<5	<20	<0,1	<3
Bonne	400-1300	200-300	5-25	20-2000	0,1-0,5	3-5
Moyenne	1300-2700	300-750	25-50	2000-20000	0,5-2	5-8
Mauvaise	2700-3000	750-1000	50-100	>20000	2-8	>8
Très mauvaise	>3000	>1000	>100	-	>8	>8

Chapitre 4 :

Etat et évolution de la qualité du bassin hydrologique

Chapitre 4 : Etat et évolution de la qualité du bassin hydrologique

I. Etat de la qualité du bassin d'Oum er-Rbia

I.1. Eaux de surface

Au cours de l'année 2016/2017, deux campagnes d'analyses des eaux ont été effectuées respectivement en décembre 2016-janvier 2017 et juillet-Août 2017. La qualité des eaux de surface a été caractérisée par :

- une qualité excellente à bonne sur 65% en période hivernale et 44% des stations en période d'été ;
- une qualité moyenne au niveau de 26% en hautes eaux et 34% des stations en basses eaux ;
- une qualité dégradée sur 9% des stations en hiver et 20% en été, il s'agit essentiellement des stations en aval de Sidi Bennour sur l'Oued Felfel et en aval de Benguerir sur l'oued Bouchane.

Une nette amélioration est à noter en Janvier 2017 comme la montre les figures ci-après de la répartition des stations d'eau de surface par classes de qualité pendant les deux périodes d'échantillonnage.

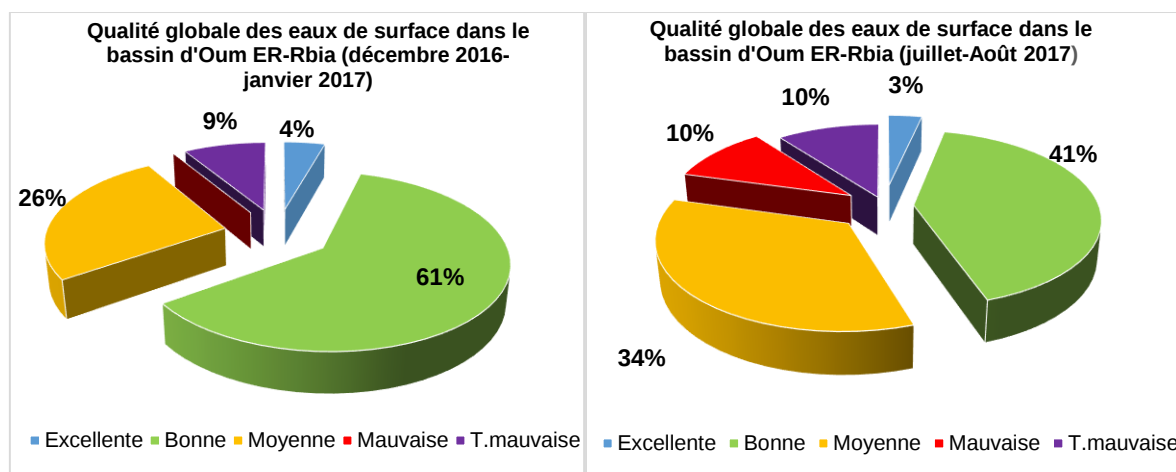


Figure 4 : Répartition des stations de suivi des eaux de surface par niveau de qualité en Juillet-Août 2017 et décembre 2016-Janvier 2017

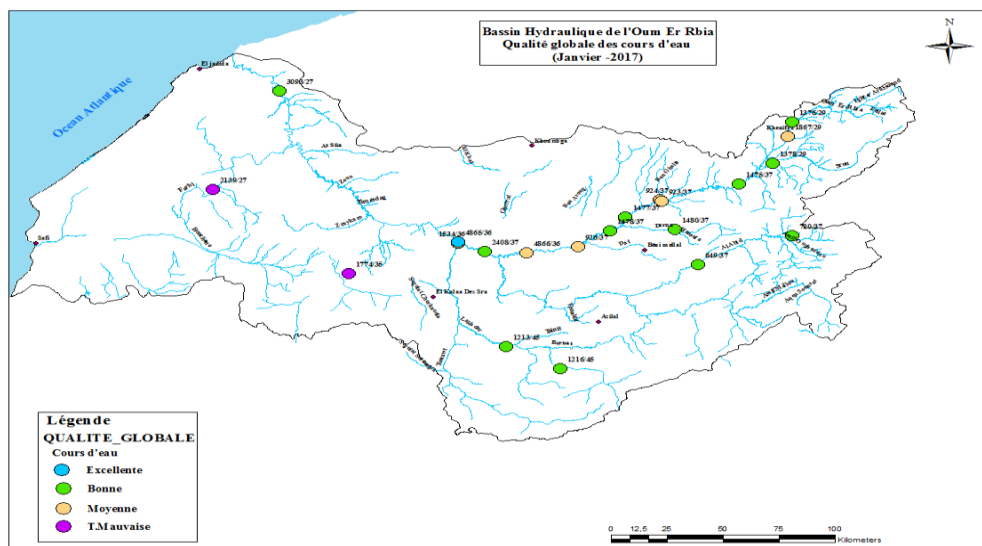


Figure5: Qualité globale des principaux cours d'eau du bassin d'Oum Er-Rbia (janvier 2017)

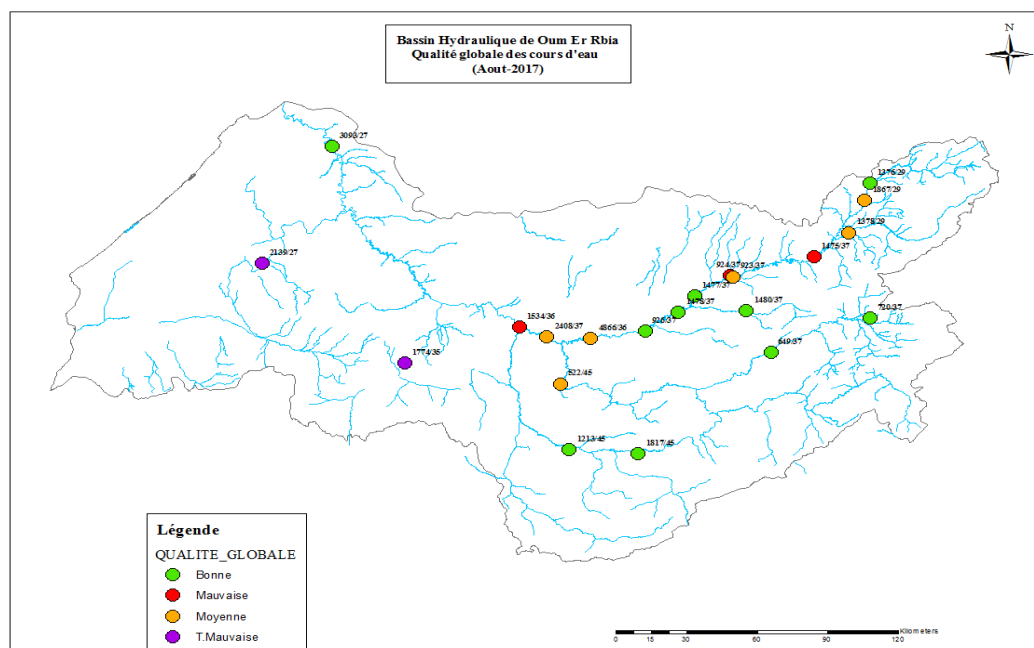


Figure6: Qualité globale des principaux cours d'eau du bassin d'Oum Er Rbia (Août 2017)

1.1.1. Retenues de barrages

Globalement, pendant la première campagne hivernale, l'oxygénation des eaux des retenues de barrages a été Excellente avec des teneurs en Oxygène dissous supérieures à 7mg d'O₂/l

La qualité de l'eau, en terme d'azote (NO₃) et de phosphore (PT) a été généralement excellente à bonne à l'exception de la retenue de barrage Moulay Youssef où le taux en phosphore a légèrement augmenté et a atteint 0.624 mg/l.

La qualité en terme de chlorophylle "a", a été généralement excellente à bonne pour l'ensemble des retenues de barrages. (Tableau 7)

Tableau 7 : Qualité des eaux au niveau des stations de suivi des eaux des retenues de barrages du bassin de l'Oum Er Rbia (décembre 2015-janvier2016)

Num IF	Nom station	Lieu preleveme	Oued	Num campagne	Date de prelevement	O2 dissout(mg/l)	PO4(mg/l)	NO3(mg/l)	PT(mg/l)	Chla(ug/l)	Q.globale
4/46	Barrage B El Ouidan	Surface	El Abid	137	06/01/2016	7,87	0,003	8,15	0,05	1,65	Excellent
4/46	Barrage B El Ouidan	Milieu	El Abid	137	06/01/2016	7,22	0,003	8,14	0,05	1,93	Excellent
4/46	Barrage B El Ouidan	Fond	El Abid	137	06/01/2016	7,05	0,003	8,21	0,196	1,52	Bonne
48/27	Barrage Douarate	Surface	Oum Er Rbia	137	28/12/2015	10	0,008	2,057	0,05	0,92	Excellent
48/27	Barrage Douarate	Milieu	Oum Er Rbia	137	28/12/2015	9,54	0,006	2,23	0,065	1,02	Excellent
48/27	Barrage Douarate	Fond	Oum Er Rbia	137	28/12/2015	9,67	0,006	2,63	0,05	2,41	Excellent
1174/35	Barrage El massira	Surface	Oum Er Rbia	137	30/12/2015	8,36	0,003	1,3	0,05	3,27	Bonne
1174/35	Barrage El massira	Milieu	Oum Er Rbia	137	30/12/2015	8,45	0,003	1,39	0,05	3,27	Bonne
1174/35	Barrage El massira	Fond	Oum Er Rbia	137	30/12/2015	7,98	0,003	1,45	0,05	4,18	Bonne
1215/45	Barrage Hassan 1er	Surface	Lakhdar	137	05/01/2016	7	0,008	20,2	0,058	8,21	Bonne
35/27	Barrage Imfout	Surface	Oum Er Rbia	138	30/12/2015	8,61	0,019	1,32	0,05	9,43	Bonne
35/27	Barrage Imfout	Milieu	Oum Er Rbia	138	30/12/2015	9,16	0,003	1,32	0,05	3,54	Bonne
35/27	Barrage Imfout	Fond	Oum Er Rbia	138	30/12/2015	9,1	0,02	1,58	0,05	2,14	Excellent
68/54	Barrage My Youssef	Surface	Tessaout	137	07/01/2016	8,94	0,009	2,82	0,624	4,62	Mauvaise
830/45	Barrage Sidi driss	Surface	Lakhdar	137	07/01/2016	8,63	0,003	3,4	0,05	2,08	Excellent
830/45	Barrage Sidi driss	Milieu	Lakhdar	137	07/01/2016	8,24	0,005	3,5	0,05	1,23	Excellent
830/45	Barrage Sidi driss	Fond	Lakhdar	137	07/01/2016	8,24	0,007	3,8	0,05	1,86	Excellent
118/27	Barrage Sidi Maachou	Surface	Oum Er Rbia	137	28/12/2015	9,26	0,003	3,18	0,05	1,34	Excellent
118/27	Barrage Sidi Maachou	Milieu	Oum Er Rbia	137	28/12/2015	9,42	0,005	3,65	0,05	1,1	Excellent
118/27	Barrage Sidi Maachou	Fond	Oum Er Rbia	137	28/12/2015	9,07	0,009	3,88	0,05	1,32	Excellent
1920/34	Digue de Safi	Surface		137	29/12/2015	10,38	0,003	0,71	0,05	5,2	Bonne

Généralement, pendant la campagne d'étiage, l'oxygénation des eaux des retenues de barrages a été excellente à bonne avec des teneurs en Oxygène dissous supérieures à 5,58mg d'O₂/l à l'exception d'une légère détérioration au niveau des prélèvements de fond des retenues des barrages Hassan 1er et Al Massira où les taux d'oxygène dissous ont atteint respectivement 3.2 et 2.66 mg/l

La qualité de l'eau, en terme d'azote (NO₃) et de phosphore (PT) a été généralement excellente à bonne à l'exception de la retenue de barrage Moulay Youssef où le taux en phosphore a légèrement augmenté et a atteint 0.704 mg/l.

La qualité en terme de chlorophylle "a", a été généralement excellente à bonne pour l'ensemble des retenues de barrages. (Voir tableau 8)

Tableau 8: Qualité des eaux au niveau des stations de suivi des eaux des retenues de barrages du bassin de l'Oum Er Rbia (juillet-Août 2016)

Num If	Nom station	Lieu preleveme	Oued	Num campagne	Date de prelevement	O2 dissout(mg/l)	PO4(mg/l)	NO3(mg/l)	PT(mg/l)	Chla(ug/l)	Q.globale
4/46	Barrage B El Ouidan	Surface	El Abid	138	29/07/2016	7.28	0.003	8.09	0.01	1.73	Excellent
4/46	Barrage B El Ouidan	Milieu	El Abid	138	29/07/2016	7.05	0.003	8.1	0.01	1.84	Excellent
4/46	Barrage B El Ouidan	Fond	El Abid	138	29/07/2016	6.98	0.003	8.32	0.21	1.64	Bonne
48/27	Barrage Douarate	Surface	Oum Er Rbia	138	27/07/2016	7.28	0.01	1.92	0.01	0.67	Excellent
48/27	Barrage Douarate	Milieu	Oum Er Rbia	138	27/07/2016	6	0.008	2.1	0.048	0.78	Bonne
48/27	Barrage Douarate	Surface	Oum Er Rbia	138	27/07/2016	6.48	0.008	2.28	0.021	2.16	Bonne
1174/35	Barrage El massira	Surface	Oum Er Rbia	138	28/07/2016	7.82	0.003	1.53	0.01	3.18	Bonne
1174/35	Barrage El massira	Milieu	Oum Er Rbia	138	28/07/2016	5.6	0.003	1.68	0.01	3.18	Bonne
1174/35	Barrage El massira	Fond	Oum Er Rbia	138	28/07/2016	2.66	0.003	1.82	0.01	4.22	Mauvaise
1215/45	Barrage Hassan 1er	Surface	Lakhdar	138	01/08/2016	7.83	0.009	18.7	0.048	8.54	Bonne
1215/45	Barrage Hassan 1er	Milieu	Lakhdar	138	01/08/2016	3.56	0.009	19.2	0.026	2.86	Moyenne
1215/45	Barrage Hassan 1er	Fond	Lakhdar	138	01/08/2016	3.2	0.004	20.1	0.01	2.61	Moyenne
68/54	Barrage My Youssef	Surface	Tessaout	138	02/08/2016	8.86	0.008	3.16	0.704	5.34	Mauvaise
830/45	Barrage Sidi driss	Surface	Lakhdar	138	02/08/2016	7.08	0.003	4.78	0.01	2.34	Excellent
830/45	Barrage Sidi driss	Milieu	Lakhdar	138	02/08/2016	5.58	0.003	4.31	0.01	1.08	Bonne
830/45	Barrage Sidi driss	Fond	Lakhdar	138	02/08/2016	6.41	0.003	4.46	0.01	1.43	Bonne
118/27	Barrage Sidi Maachou	Surface	Oum Er Rbia	138	27/07/2016	7.57	0.009	3.58	0.01	1.42	Excellent
118/27	Barrage Sidi Maachou	Milieu	Oum Er Rbia	138	27/07/2016	7.47	0.009	3.54	0.01	1.23	Excellent
118/27	Barrage Sidi Maachou	Fond	Oum Er Rbia	138	27/07/2016	7.31	0.014	3.58	0.01	1.38	Excellent
1920/34	Digue de Safi	Surface		138	09/08/2016	8.95	0.003	0.94	0.01	4.8	Bonne
1920/34	Digue de Safi	Milieu		138	09/08/2016	7.98	0.003	0.98	0.01	4.1	Bonne
1920/34	Digue de Safi	Fond		138	09/08/2016	7.03	0.003	1.13	0.01	4.5	Bonne

En période des hautes eaux, la qualité globale des eaux des retenues des barrages Hassan 1er et Al Massira s'est amélioré. Par contre les apports en phosphore au niveau de la retenue Moulay Youssef sont restés élevés (0,712mg/l).

Pour les autres paramètres, la qualité a été excellente à bonne comme le montre le tableau 9.

Tableau 9 :Qualité des eaux au niveau des stations de suivi des eaux des retenues de barrages du bassin d'Oum Er Rbia (Janvier 2017)

Num If	Nom station	Lieu preleveme	Oued	Num campagne	Date de prelevement	O2 dissout(mg/l)	PO4(mg/l)	NO3(mg/l)	PT(mg/l)	Chla(ug/l)	Q.globale
4/46	Barrage B El Ouidan	Surface	El Abid	148	30/12/2016	6.45	0.003	8	0.01	1.77	Bonne
4/46	Barrage B El Ouidan	Milieu	El Abid	148	30/12/2016	6.72	0.003	8.61	0.01	1.84	Bonne
4/46	Barrage B El Ouidan	Fond	El Abid	148	30/12/2016	6.58	0.003	8.44	0.22	1.665	Bonne
48/27	Barrage Douarate	Surface	Oum Er Rbia	148	10/01/2017	11.72	0.009	2.12	0.01	0.61	Excellent
48/27	Barrage Douarate	Milieu	Oum Er Rbia	148	10/01/2017	10.7	0.009	2.17	0.051	0.91	Excellent
48/27	Barrage Douarate	Fond	Oum Er Rbia	148	10/01/2017	10.82	0.008	2.55	0.022	2.22	Excellent
1174/35	Barrage El massira	Surface	Oum Er Rbia	148	11/01/2017	9.35	0.003	1.52	0.01	3.15	Bonne
1174/35	Barrage El massira	Milieu	Oum Er Rbia	148	11/01/2017	8.91	0.003	1.62	0.01	3.17	Bonne
1174/35	Barrage El massira	Fond	Oum Er Rbia	148	11/01/2017	9.18	0.003	1.68	0.01	4.19	Bonne
1215/45	Barrage Hassan 1er	Surface	Lakhdar	148	05/01/2017	7.04	0.008	19.12	0.047	8.51	Bonne
1215/45	Barrage Hassan 1er	Milieu	Lakhdar	148	05/01/2017	7.92	0.008	20	0.024	2.81	Bonne
1215/45	Barrage Hassan 1er	Fond	Lakhdar	148	05/01/2017	7.6	0.004	20	0.01	2.55	Bonne
35/27	Barrage Imfout	Surface	Oum Er Rbia	148	11/01/2017	10.26	0.02	1.3	0.01	9.35	Bonne
35/27	Barrage Imfout	Milieu	Oum Er Rbia	148	11/01/2017	10.19	0.003	1.22	0.01	3.5	Bonne
35/27	Barrage Imfout	Fond	Oum Er Rbia	148	11/01/2017	10.22	0.021	1.84	0.01	2.17	Excellent
68/54	Barrage My Youssef	Surface	Tessaout	148	06/01/2017	9.05	0.009	4.02	0.712	5.4	Mauvaise
830/45	Barrage Sidi driss	Surface	Lakhdar	148	06/01/2017	9.32	0.003	5	0.01	2.29	Excellent
830/45	Barrage Sidi driss	Milieu	Lakhdar	148	06/01/2017	8.84	0.003	5	0.01	1.1	Excellent
830/45	Barrage Sidi driss	Fond	Lakhdar	148	06/01/2017	9.11	0.003	5	0.01	1.4	Excellent
118/27	Barrage Sidi Maachou	Surface	Oum Er Rbia	148	10/01/2017	11.62	0.008	4.25	0.01	1.43	Excellent
118/27	Barrage Sidi Maachou	Milieu	Oum Er Rbia	148	10/01/2017	10.64	0.008	4.14	0.01	1.21	Excellent
118/27	Barrage Sidi Maachou	Fond	Oum Er Rbia	148	10/01/2017	10.56	0.015	4.05	0.01	1.44	Excellent
1920/34	Digue de Safi	Surface		148	09/01/2017	10.99	0.003	1	0.01	4.55	Bonne
1920/34	Digue de Safi	Milieu		148	09/01/2017	7.98	0.003	1.25	0.01	4	Bonne
1920/34	Digue de Safi	Fond		148	09/01/2017	10.99	0.003	1.48	0.01	4.5	Bonne

On remarque que la qualité des barrages B El Ouidane et Hassan 1er s'est dégradé à cause des teneurs d'O₂ dissous qui ne dépassent pas les 2,17mg/l. Par contre les apports en phosphore au niveau du Moulay Youssef sont restés élevés (0,712mg/l).

Pour les autres paramètres, la qualité a été excellente à mauvaise comme le montre le tableau 10.

Tableau 10 : Qualité des eaux au niveau des stations de suivi des eaux des retenues de barrages du bassin d'Oum Er Rbia (Juillet-Août 2017)

Num IRE	Nom station	Lieu prelevement	Oued	Num campagne	Date de prelevement	O2 dissout(mg/l)	PO4(mg/l)	NO3(mg/l)	PT(mg/l)	Chla(ug/l)	Q.Globale	Nom province	Nom commune
4/46	Barrage B El Ouidan	Surface	El Abid	153	28/07/2017	6.78	0.003	8.9093	0.01	1.85	Bonne	AZILAL	BIN EL OUIDANE
4/46	Barrage B El Ouidan	Milieu	El Abid	153	28/07/2017	2.16	0.003	8.5928	0.01	1.71	Mauvaise	AZILAL	BIN EL OUIDANE
4/46	Barrage B El Ouidan	Fond	El Abid	153	28/07/2017	1.74	0.003	7.5724	0.218	1.725	Mauvaise	AZILAL	BIN EL OUIDANE
1174/35	Barrage El massira	Surface	Oum Er Rbia	153	02/08/2017	7.73	0.003	1.557	0.01	3.62	Bonne	EL KELAA DES SI	SKOURA LHADRA
1174/35	Barrage El massira	Milieu	Oum Er Rbia	153	02/08/2017	7.55	0.003	1.7841	0.01	3.28	Bonne	EL KELAA DES SI	SKOURA LHADRA
1174/35	Barrage El massira	Fond	Oum Er Rbia	153	02/08/2017	3.61	0.003	1.7336	0.01	4.39	Moyenne	EL KELAA DES SI	SKOURA LHADRA
35/27	Barrage Imfout	Surface	Oum Er Rbia	153	02/08/2017	6.74	0.018	1.385	0.01	9.02	Bonne	EL KELAA DES SI	SIDI GHANEM
35/27	Barrage Imfout	Milieu	Oum Er Rbia	153	02/08/2017	6.8	0.003	1.3	0.01	3.53	Bonne	EL KELAA DES SI	SIDI GHANEM
35/27	Barrage Imfout	Fond	Oum Er Rbia	153	02/08/2017	10.22	0.021	1.868	0.01	2.24	Excellent	EL KELAA DES SI	SIDI GHANEM
48/27	Barrage Douarate	Surface	Oum Er Rbia	153	01/08/2017	7.73	0.01	2.3534	0.01	1	Excellent	SETTAT	GDANA
48/27	Barrage Douarate	Milieu	Oum Er Rbia	153	01/08/2017	6.94	0.01	1.9691	0.046	1	Bonne	SETTAT	GDANA
48/27	Barrage Douarate	Fond	Oum Er Rbia	153	01/08/2017	4.36	0.008	2.2737	0.022	2.3	Moyenne	SETTAT	GDANA
118/27	Barrage Sidi Maachou	Surface	Oum Er Rbia	153	01/08/2017	7.55	0.007	4.002	0.01	1.87	Excellent	EL JADIDA	SI HSAIEN BEN ABDERRAHMANE
118/27	Barrage Sidi Maachou	Milieu	Oum Er Rbia	153	01/08/2017	7.42	0.007	4.1437	0.01	1.32	Excellent	EL JADIDA	SI HSAIEN BEN ABDERRAHMANE
118/27	Barrage Sidi Maachou	Fond	Oum Er Rbia	153	01/08/2017	10.56	0.015	3.9312	0.01	1.64	Excellent	EL JADIDA	SI HSAIEN BEN ABDERRAHMANE
830/45	Barrage Sidi driss	Surface	Lakhdar	153	03/08/2017	5.3	0.003	6.338	0.01	2.84	Bonne	EL KELAA DES SI	SOUR EL AAZ
830/45	Barrage Sidi driss	Milieu	Lakhdar	153	03/08/2017	8.84	0.003	6.211	0.01	1.48	Excellent	EL KELAA DES SI	SOUR EL AAZ
830/45	Barrage Sidi driss	Fond	Lakhdar	153	06/01/2017	9.11	0.003	6.315	0.01	1.54	Excellent	EL KELAA DES SI	SOUR EL AAZ
1215/45	Barrage Hassan 1er	Surface	Lakhdar	153	26/07/2017	6.81	0.008	16.1541	0.047	9.02	Bonne	AZILAL	OUAOUILA
1215/45	Barrage Hassan 1er	Milieu	Lakhdar	153	26/07/2017	1.77	0.009	20.4749	0.025	3.12	Mauvaise	AZILAL	OUAOUILA
1215/45	Barrage Hassan 1er	Fond	Lakhdar	153	26/07/2017	2.17	0.004	20.2535	0.01	2.81	Mauvaise	AZILAL	OUAOUILA
68/54	Barrage My Youssef	Surface	Tessaout	153	27/07/2017	7.7	0.1	3.9949	0.702	5.22	Mauvaise	AZILAL	ANZOU
1920/34	Digue de Safi	Surface		153	31/07/2017	6.88	0.003	1.15	0.01	4.5	Bonne	SAFI	SAADLA
1920/34	Digue de Safi	Milieu		153	31/07/2017	7.98	0.003	1.286	0.01	4.34	Bonne	SAFI	SAADLA
1920/34	Digue de Safi	Fond		153	31/07/2017	6.48	0.003	1.588	0.01	4.52	Bonne	SAFI	SAADLA

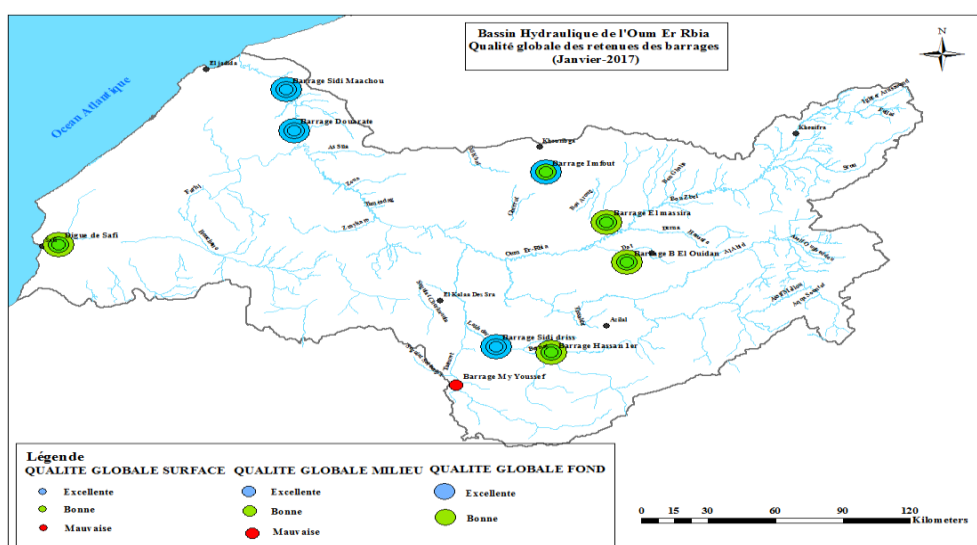


Figure7: Qualité globale des principales retenues de barrages du bassin d'Oum Er Rbia (janvier2017)

1.1.1.1. Eaux souterraines :

En général, au niveau du bassin d'Oum Er Rbia, la qualité globale des eaux souterraines a été répartie comme suit :

- Bonne au niveau 3 % en hautes eaux et de 2 % des stations en basses eaux ;
- Moyenne au niveau de 42 % des stations en hautes eaux et 50 % des stations en basses eaux ;
- Mauvaise à très mauvaise au niveau de 55 % en hautes eaux et 48 % des stations en basses eaux. Ces stations sont localisées au niveau des nappes de Béni Amir, Béni Moussa et Doukkala.

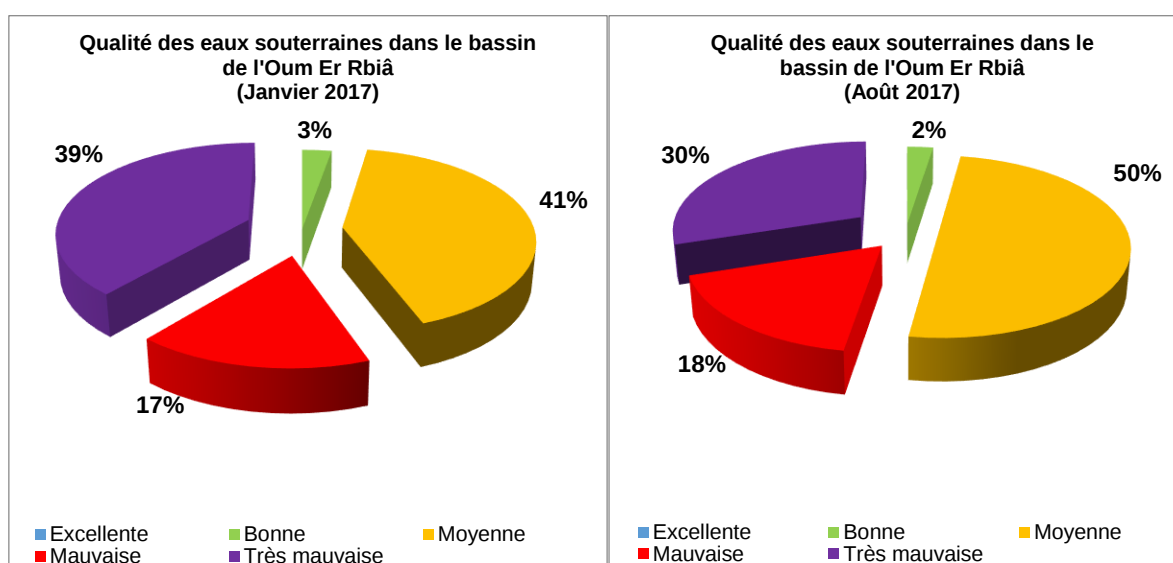


Figure8: Répartition des stations de suivi des eaux souterraines par niveau de qualité en janvier 2017 et Août 2017

➤ Nappe de Béni Amir :

Les figures ci-dessous présentent la répartition de la qualité minéralogique, azotée, organique, bactériologique et globale. Ils en ressort que plus de 80% des stations échantillonnées ont été de qualité mauvaise à très mauvaise en janvier 2017 et moyenne à très mauvaise en Août 2017.

Les eaux de la nappe de Béni Amir sont très salées ; la forte minéralisation a été confirmée par une conductivité moyenne de l'ordre de 5331,42 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et des teneurs en chlorures variant autour de 1.45 g/l.

La qualité azotée a été globalement bonne à moyenne dans l'ensemble, à l'exception de quelques puits où les taux en nitrates ont dépassé 50 mg/l. La valeur moyenne des nitrates a été de 43,42 mg/l avec une valeur maximale de 93 mg/l en Janvier 2017 enregistrée au niveau du point d'eau n°IRE 214/37.

La qualité organique a été excellente à bonne dans l'ensemble. (Figure 9)

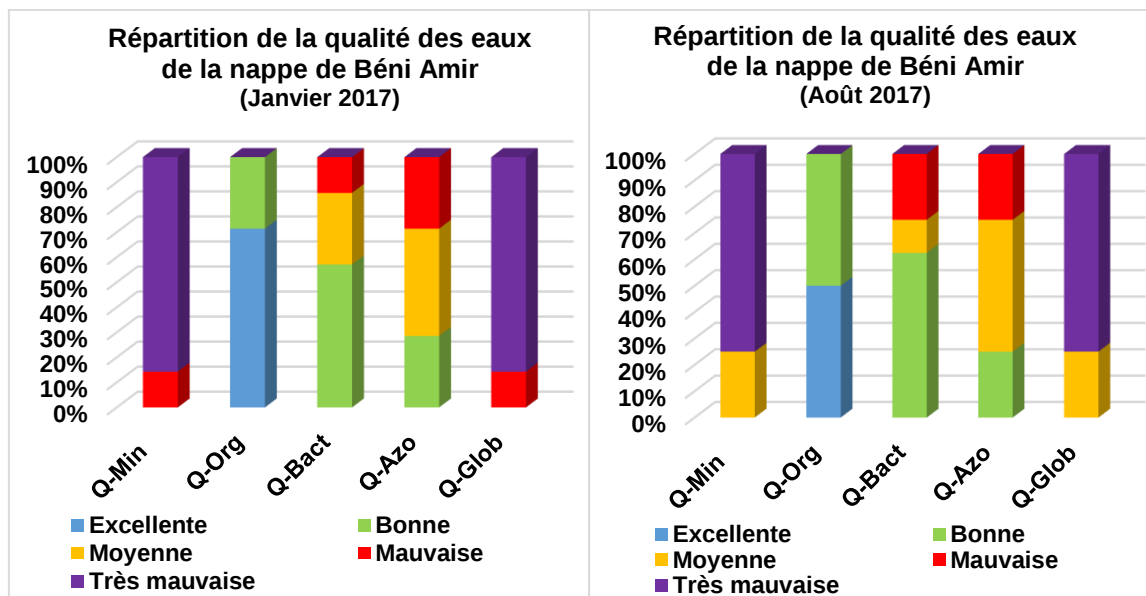


Figure9: Répartition des stations de suivi des eaux souterraines de la nappe de Béni Amir par niveau de qualité en Janvier 2017 et Août 2017

➤ **Nappe de Béni Moussa :**

La qualité des eaux de la nappe de Béni Moussa a été :

- Bonne à moyenne au niveau de 40% des stations échantillonnées en Août 2017 et 50% en Janvier 2017 ;
- Mauvaise à très mauvaise au niveau de 60 % en Août 2017 et 50 % des stations échantillonnées en Janvier 2017.

La minéralisation a été généralement bonne à moyenne, la valeur moyenne de la conductivité a été de l'ordre de 2000 $\mu\text{s}/\text{cm}$ et les chlorures ont varié autour de 0.4 g/l. Cependant, plus de 20% des stations présentent une forte minéralisation en Août 2017 et plus de 37 % en Janvier 2017.

La qualité en termes de nitrate a été bonne à moyenne au niveau de 75% des stations et mauvaise sur le reste des stations avec une moyenne en nitrates de 40 mg/l en Janvier 2017.

La qualité organique et bactériologique a été excellente à bonne dans l'ensemble. (Figure 10)

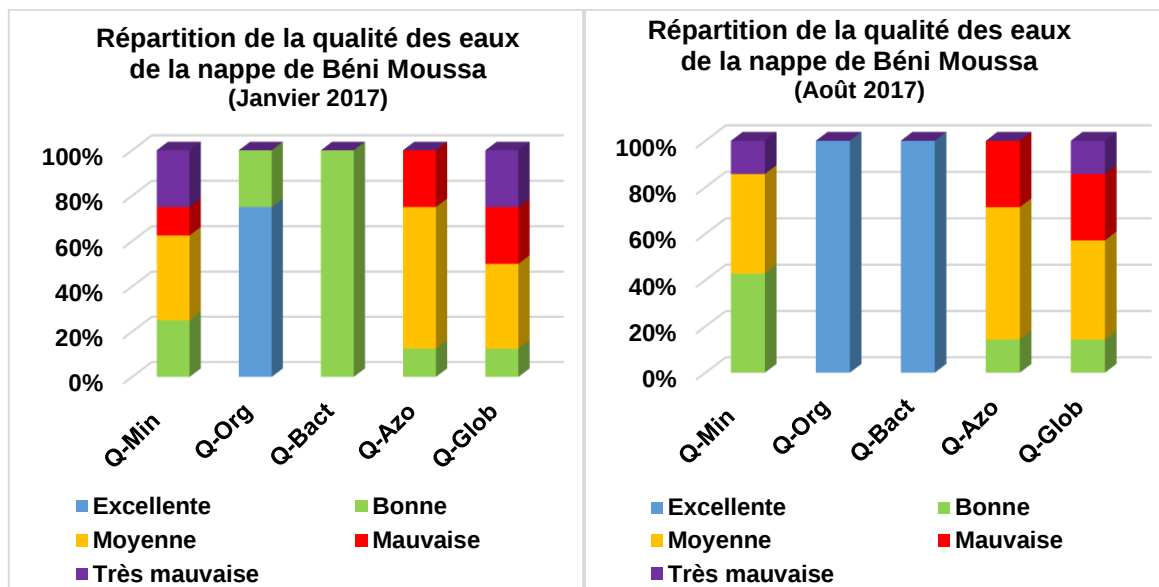


Figure10: Répartition des stations de suivi des eaux souterraines de la nappe de Béni Moussa par niveau de qualité en janvier 2017 et Août 2017

➤ **Nappe de Doukkala :**

La qualité des eaux de la nappe de Doukkala a été globalement dégradée sur 87 % des stations échantillonnées en Janvier 2017 et en Août 2017.

Le paramètre responsable de cette dégradation est la minéralisation et les ions nitrates. En effet, la conductivité moyenne a enregistré une valeur maximale de 4100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ au point d'eau N°IRE 27/27 tandis que les nitrates ont oscillé autour d'une moyenne de 70,41mg/l. (figure 11)

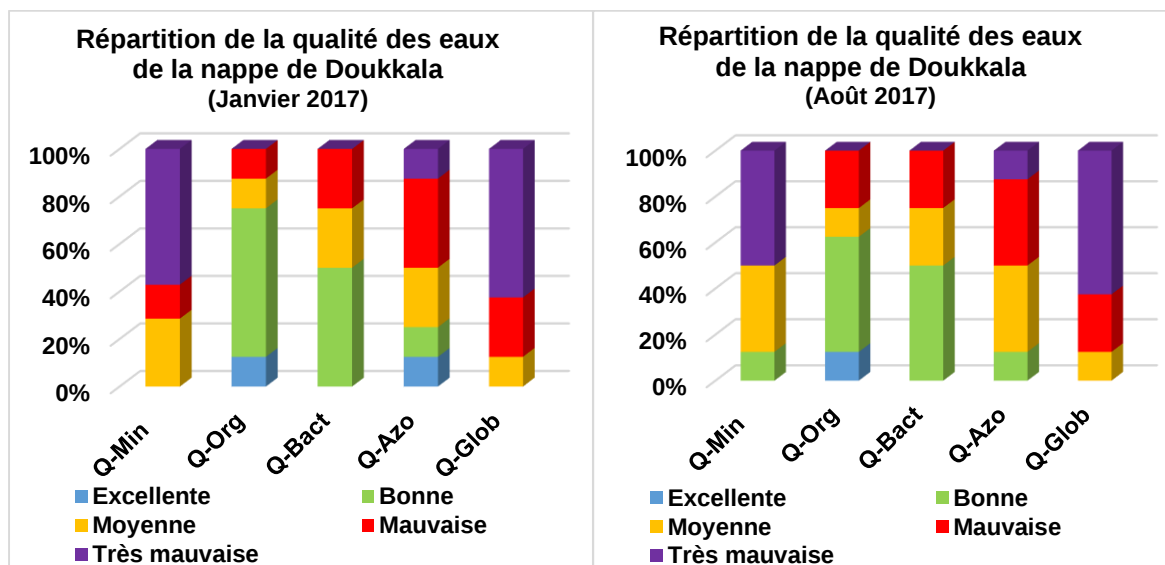


Figure11: Répartition des stations de suivi des eaux souterraines de la nappe de Doukkala par niveau de qualité en Janvier 2017 et Août 2017.

➤ Nappe de la Bahira Nord :

La qualité globale des eaux de la nappe de la Bahira Nord a été généralement moyenne pendant les deux périodes d'échantillonnage en raison d'une minéralisation de l'ordre de 0.5 mg/l en ions chlorures.

La qualité azotée a été généralement moyenne, les taux en nitrates n'ont pas dépassé 50 mg/l pour la majorité des points d'eau à l'exception de trois puits où on enregistre une valeur maximale de 96 mg/l. (Figure 12)

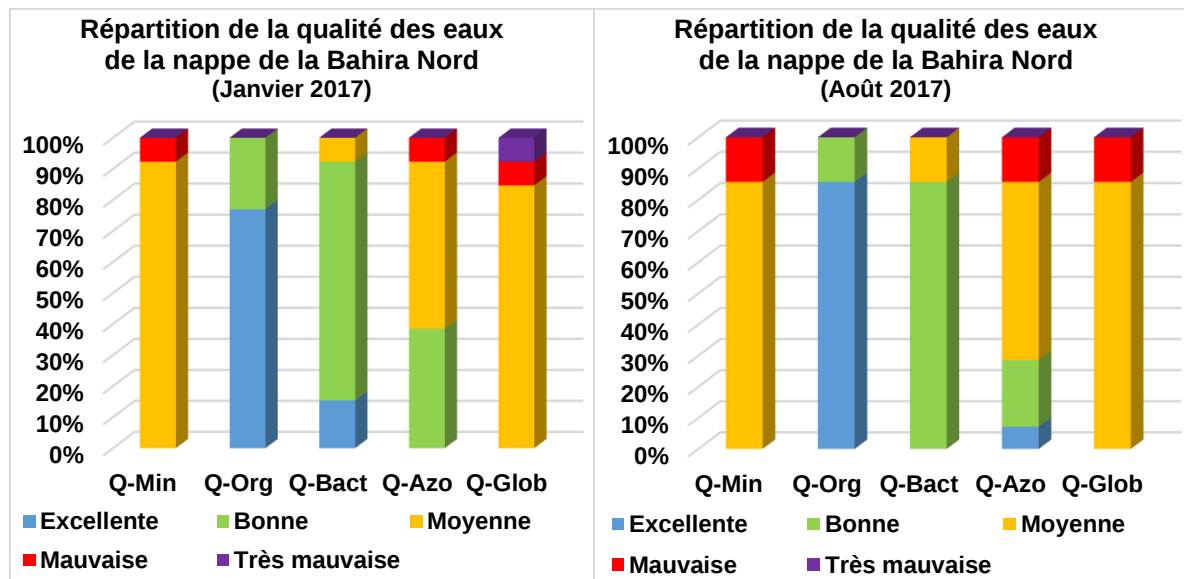


Figure12: Répartition des stations de suivi des eaux souterraines de la nappe de la Bahira Nord par niveau de qualité en Janvier 2017 et Août 2017

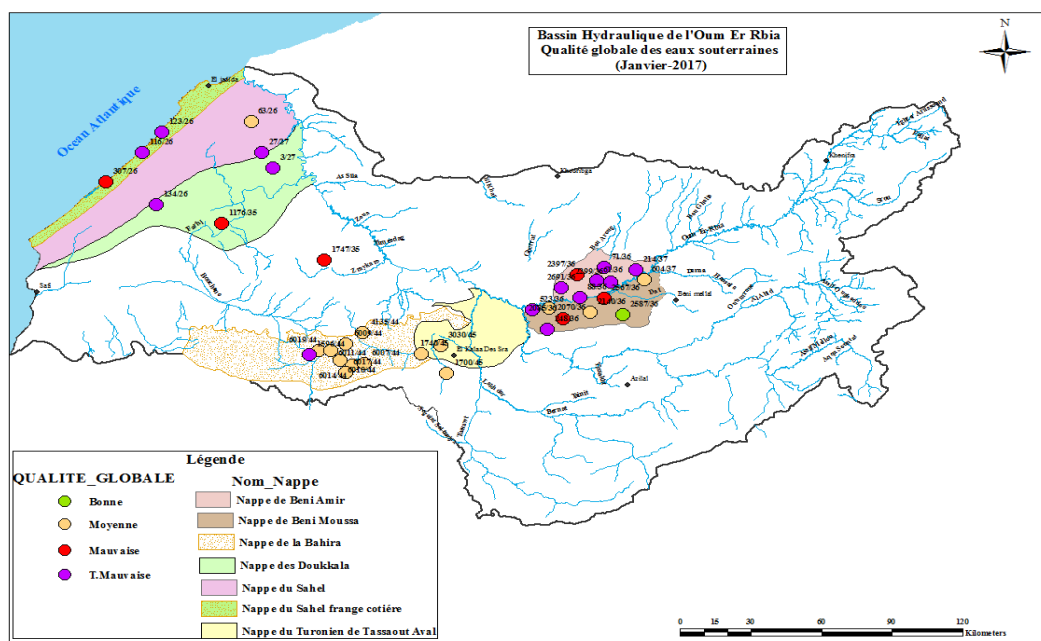


Figure13 : Qualité globale des principales nappes d'eau souterraines du bassin d'Oum er-Rbia (janvier 2017)

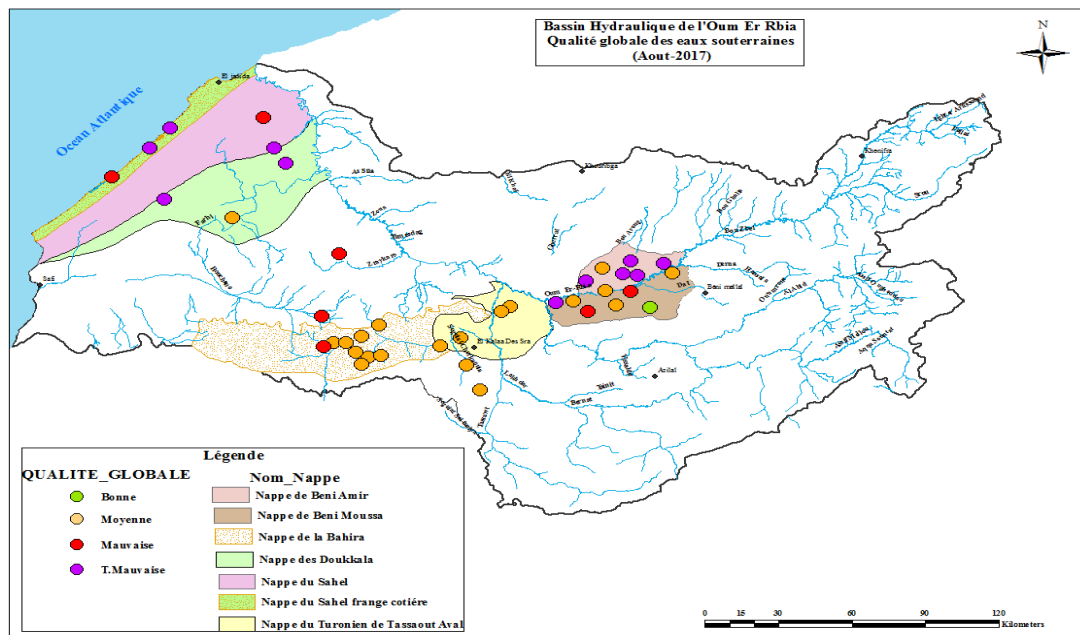


figure14: Qualité globale des principales nappes d'eau souterraines du bassin d'Oum Er Rbia (Août 2017)

II. Evolution de la qualité du bassin d'Oum er-Rbia :

II.1 eaux de surface

Le paramètre le plus représentant pour étudier l'évolution de la qualité des eaux de surface c'est la teneur en O₂ dissous, la concentration de ce paramètre dans l'eau est le bilan d'activités de production (photosynthèse) et de consommation (respiration).

Station ouaouirinth :

Depuis l'année 2015, la station ouaouirinth a connu des périodes dont les eaux sont bien oxygénées : les concentrations se situent au-dessus du seuil de 5 mg/l sans entrave pour le développement normal de la vie aquatique.

On remarque également que les dates de prélèvement effectuées dans une période hivernale dont laquelle le vent, la houle en aval et les débits élevés de la Loire fluviale favorisent l'agitation et limitent les élévations de température. (Figure 15)

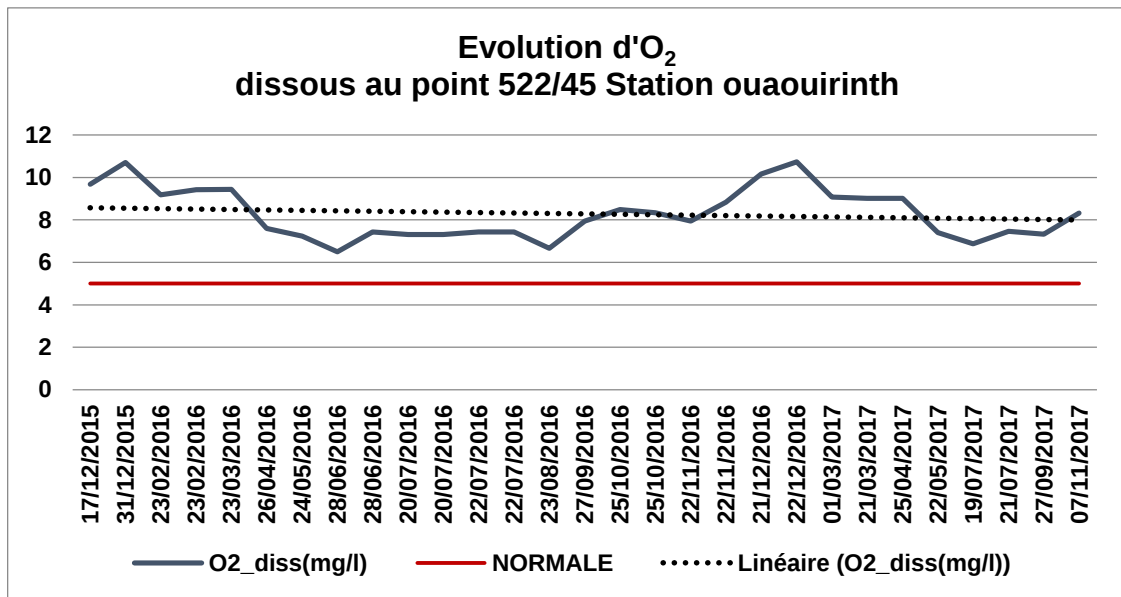


Figure15: Evolution d'O₂ dissous au point 522/45 de la station ouaouirinth (Oued Al Abid)



Station Aval sidi Bennour :

D'après le graphe on remarque que les concentrations descendent au-dessous du seuil de 5 mg/l ce qui implique une fonction biologique perturbée causées par des activités agricoles de la région. (Figure 16)

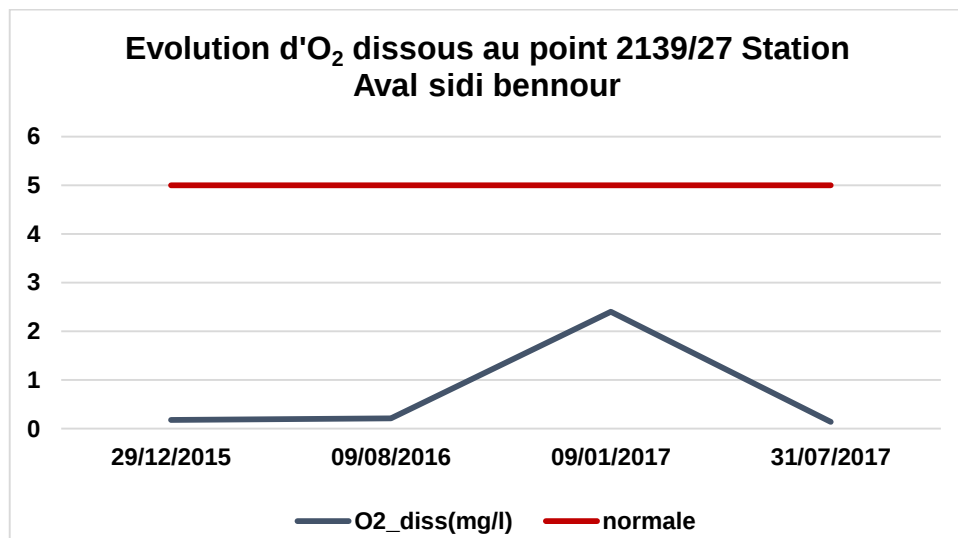


Figure16: Evolution d'O₂ dissous au point 2139/27 Station Aval sidi Bennour



station Dchar el oued :

Globalement, cette station est caractérisée par une variation importante des teneurs d'O₂ dissous ;

La valeur maximale enregistrée est de 14,94mg/l qui était en mois de mars et la valeur minimale c'était 2,71mg/l en juillet, cette valeur critique est conditionnée par une élévation de température. (Figure17)

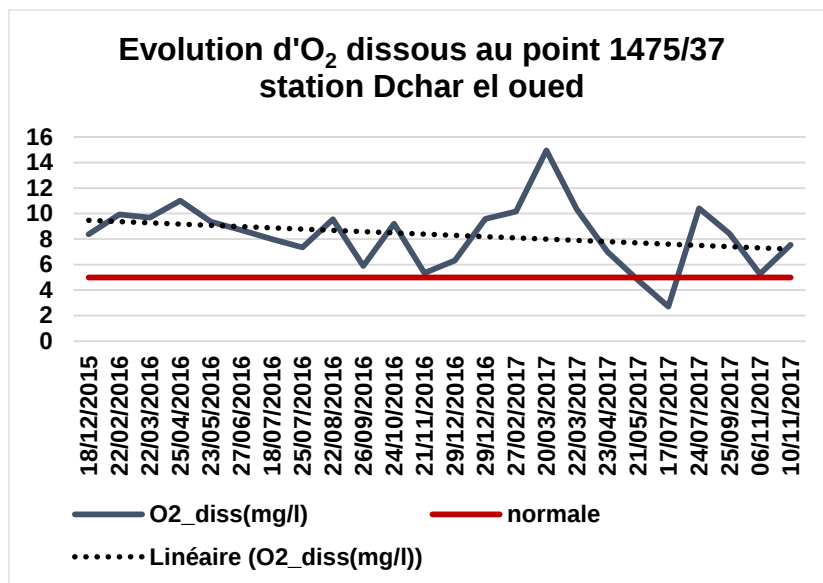


Figure17: Evolution d'O₂ dissous au point 1475/37 station Dchar el Oued (Oued Oum Er-Rbia)

Station Bssibissa :

Depuis 2015, cette station est caractérisée par une qualité excellente à bonne d'O₂ dissous ; 10,06 est enregistré comme valeur maximale et 6,54 comme valeur minimale. Donc on peut dire que cette station est un milieu favorable pour les organismes vivants. (Figure18)

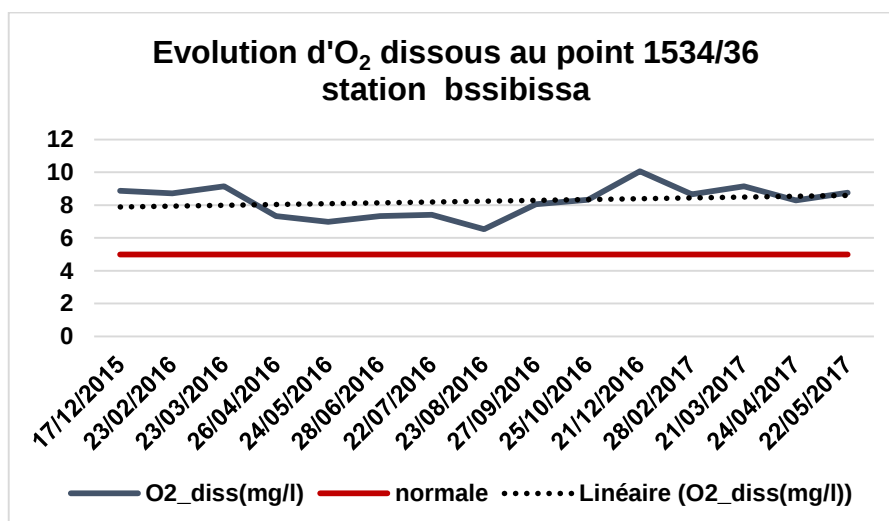


figure18: Evolution d'O₂ dissous au point 1534/36 station Bssibissa (Oued Tassawt)

Station mechraa :

La qualité de cette station est excellente à bonne, cela est évident dans la valeur maximale qui est de 11mg/l et 4,8 en Août comme valeur minimale causée par une augmentation de température. (Figure 19)

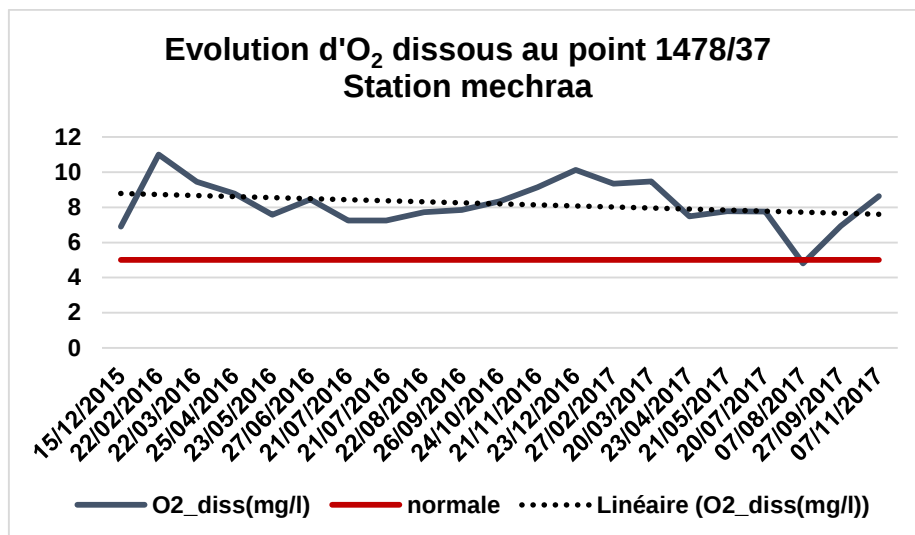


Figure19 : Evolution d'O₂ dissous au point 1478/37 Station mechraa (Oued Oum Er-Rbia)

II.1.1 Eaux souterraines :

Le paramètre le plus représentant pour étudier l'évolution de la qualité des eaux souterraines c'est la quantité des nitrates (NO₃⁻) qui ne doit pas dépasser 50mg/l.

✚ Nappe Beni Amir :

La qualité des eaux de la nappe de Beni Amir a été dégradée pour plus de 75% des stations échantillonnées en raison des teneurs élevées en nitrates qui ont atteint 124mg/l.

La figure suivante présente les tendances d'évolution des teneurs en nitrates au niveau du point 332/36.

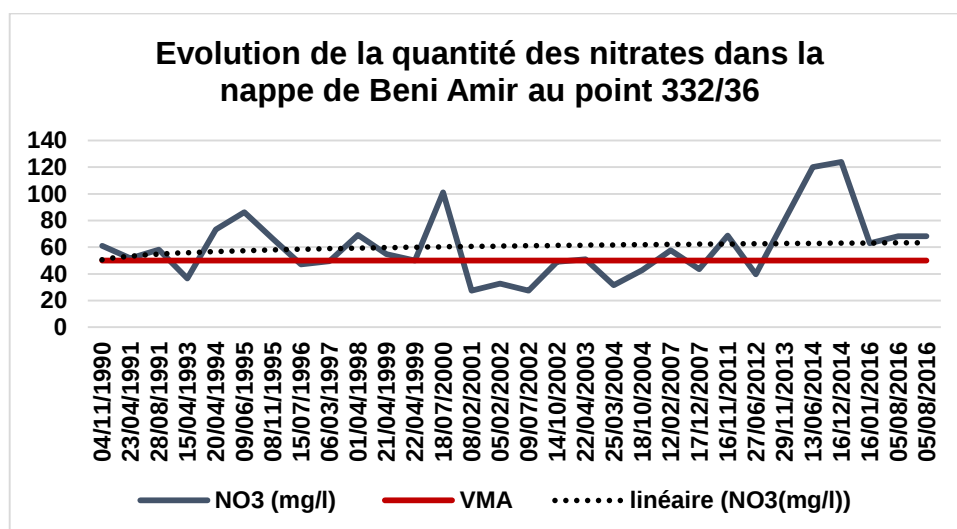


Figure20: Evolution de la quantité des nitrates dans la nappe de Beni Amir au point 332/36

Nappe de Beni Moussa :

Depuis 1990, la qualité des eaux de la nappe de Beni Moussa a été dégradée pour 32% des stations échantillonnées en raison des teneurs élevées en nitrates qui ont atteint 67,80mg/l.

La figure suivante présente les tendances d'évolution des teneurs en nitrates au niveau du point 216/36.

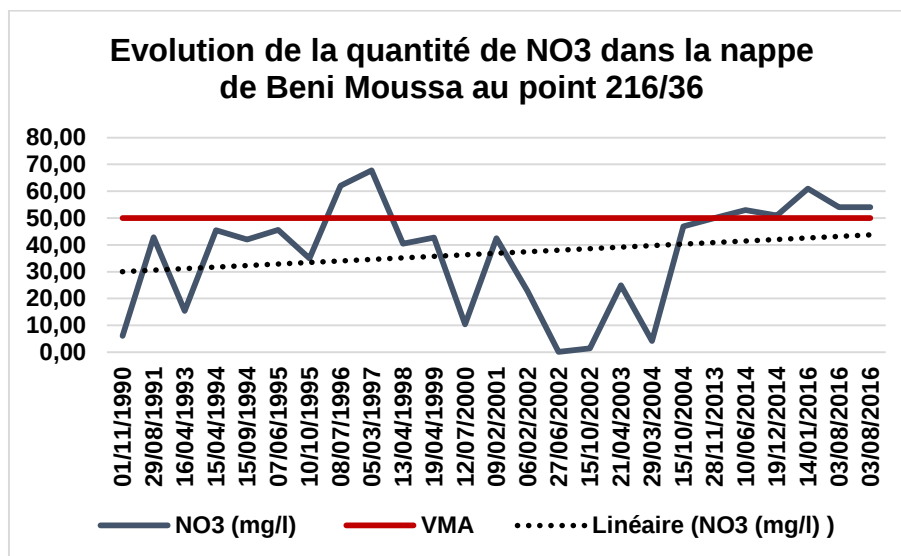


Figure21 : Evolution de la quantité de NO₃ dans la nappe de Beni Moussa au point 216/36

➤ **Nappe de Doukkala :**

La qualité des eaux de la nappe de Doukkala est totalement dégradée depuis 2004 jusqu'à 2017 en raison des teneurs très élevées en nitrates qui ont atteint 106mg/l, ces valeurs critiques sont principalement causées par les activités agricoles de la région.

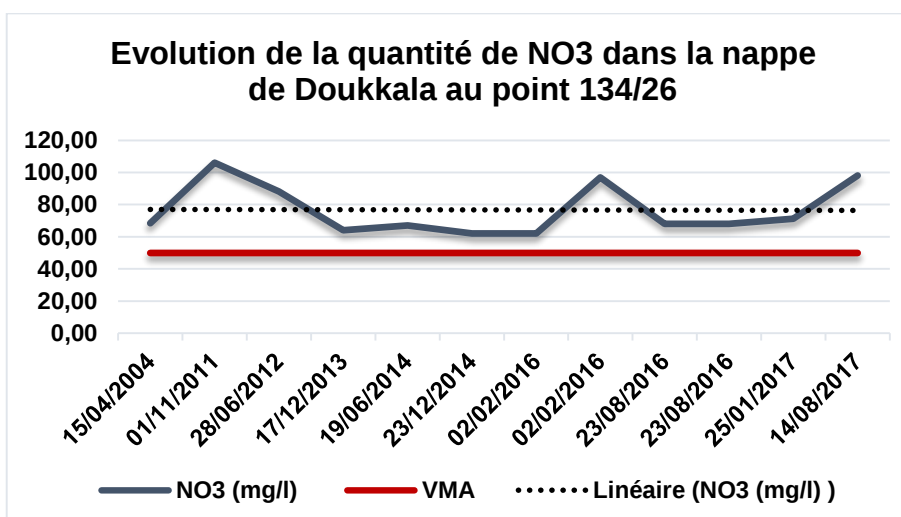


Figure22: Evolution de la quantité de NO₃ dans la nappe de Doukkala au point 134/26.

➤ **Nappe de la Bahira nord :**

La nappe de la Bahira nord est totalement dégradée depuis 2013 jusqu'à 2017 en raison des teneurs de nitrates qui ont atteint 110mg/l.

La figure suivante présente les tendances d'évolution des teneurs en nitrates au niveau du point 1596/44.

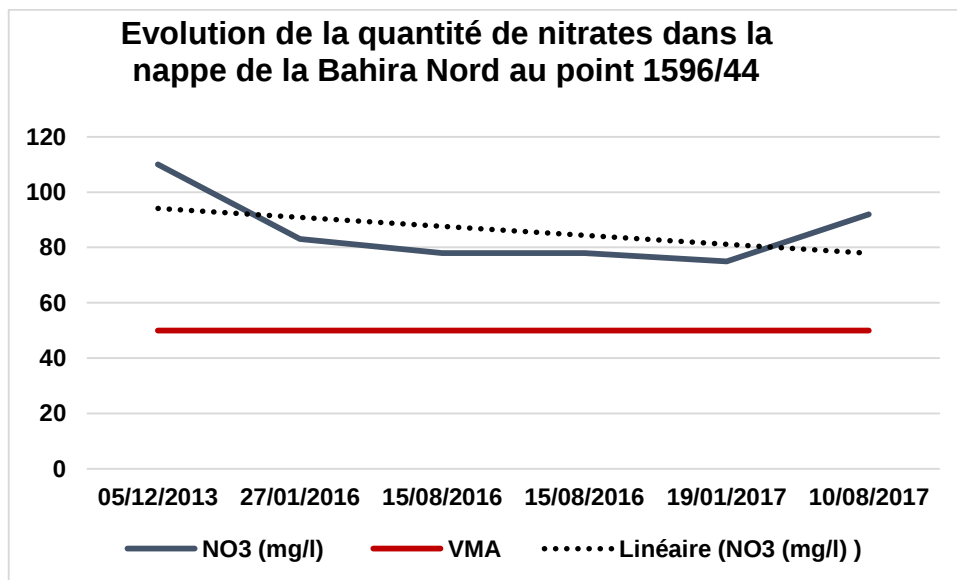


Figure23: Evolution de la quantité de NO3 dans la nappe de la Bahira nord au point 1596/44

➤ Conclusion :

La qualité des ressources en eau dans le bassin d'Oum Er-Rbia est une propriété nécessaire pour la planification et la gestion des ressources en eaux dans le secteur d'étude.

au cours de ces dernières décennies, le diagnostic de la qualité globale des eaux de surface a permis de confirmer que les cours d'eau ont été globalement de qualité excellente à moyenne à l'exception des points de prélèvements situés en aval des rejets urbains, les retenues de barrages sont d'une qualité excellente à bonne et concernant les nappes d'eaux souterraines, la qualité bactériologique et organique des nappes contrôlées est excellente à bonne. Cependant, la qualité minéralogique et azotée connaît une détérioration par endroit ou généralisées. Celle-ci est due au contexte géologique de certaines nappes, aux activités en surface notamment les résidus des eaux usées et à l'utilisation excessive des engrais et des pesticides (Beni Amir, Beni Moussa).

Chapitre 5 :

Sources de pollution des eaux

Chapitre 5 : Sources de pollution des eaux

Les ressources naturelles en eau au Maroc sont parmi les plus faibles au monde. En effet, le potentiel des ressources en eau naturelles, est évalué à 22 milliards de m³ par an, soit l'équivalent de 750 m³ /habitant/an, Communément admis comme seuil critique indiquant l'apparition de pénuries et de crise latente d'eau. A cette limitation des ressources en eau s'ajoute la dégradation de la qualité de l'eau suite à l'augmentation de la pollution.

Toutefois, le secteur de l'eau reste confronter à des défis liés principalement à la raréfaction des ressources en eau sous l'effet des changement climatiques, à la surexploitation des ressources en eau souterraine, à la faiblesse de la valorisation des ressources en eau mobilisées notamment dans le domaine agricole et à la détérioration de la qualité des ressources en eau à cause du retard dans l'assainissement, l'épuration des eaux usées et la réutilisation des eaux usées épurées. Le bassin d'Oum Er-Rbia est parmi l'un des bassins les plus pollués du Maroc, dans ce qui suit les principales sources de pollution au niveau du bassin :

Pollution domestique :

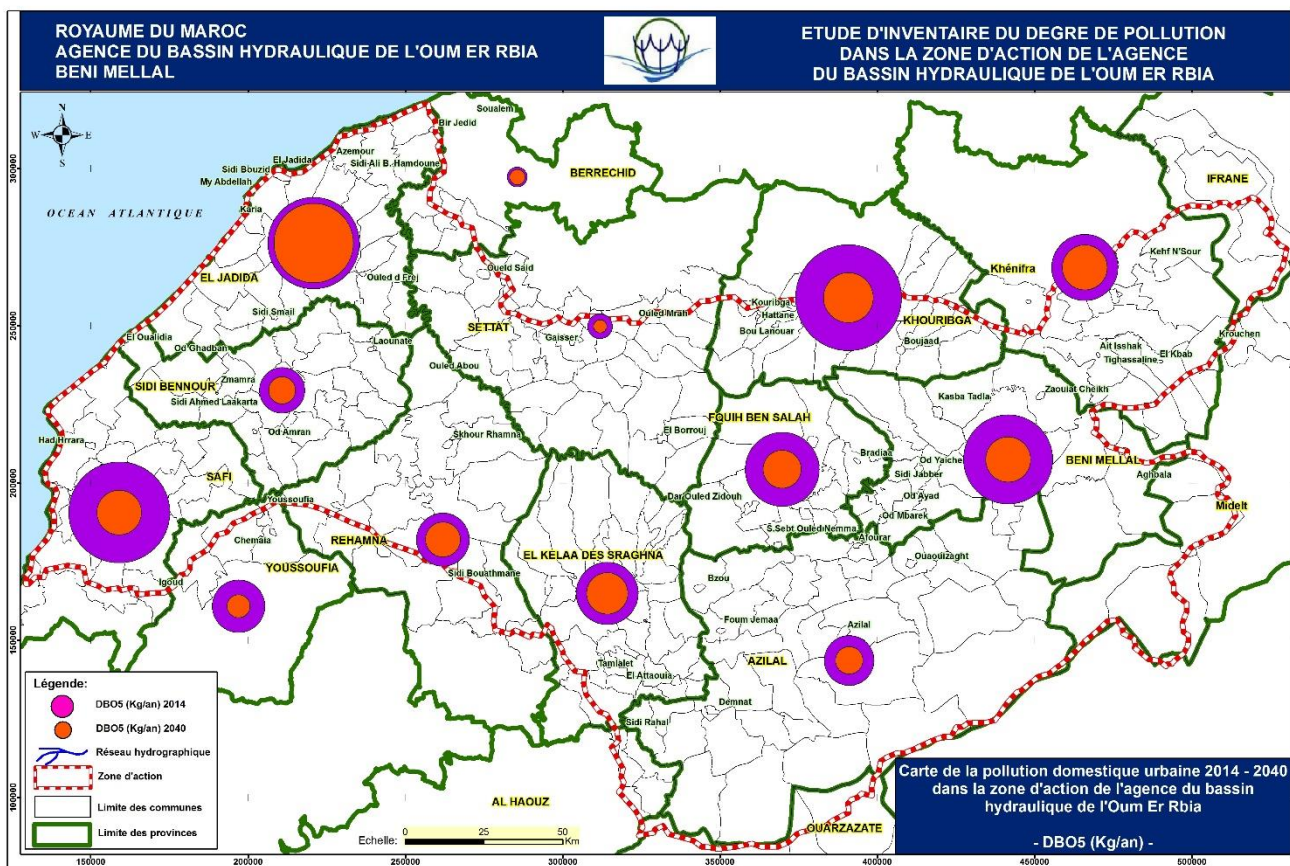


Figure 24 : sources de pollution d'origine urbaine d'OUM Er-Rbia et côtiers

La superficie du bassin hydraulique d'Oum Er-Rbia représente 7% de la superficie totale du pays, et abrite 65 centres urbains et 254 communes rurales, répartis sur 12 provinces (figure 24). C'est l'un des bassins les plus peuplés du Maroc avec près de 5 millions d'habitants (2004). Cette population est principalement rurale. En effet, le taux d'urbanisation dans ce bassin, le plus bas au Maroc (avec le Tensift), se trouve à 39% contre 55% au niveau du Maroc. Cependant, l'urbanisation du bassin d'Oum Er-Rbia progresse. (Centre national des statistiques). Les principales zones urbaines et agglomérations siègent sur le parcours de la rivière et y versent toutes les eaux usées de tout genre, notamment la ville de Tadla avec 36515 EqH, Souk Essebt, Beni Mellal qui compte environ 190000 habitants dispose d'une STEP en arrêt de fonctionnement. Les eaux usées déversent dans l'oued qui à son tour verse sur le parcours d'environ 35Km sur l'Oum Er-Rbia.

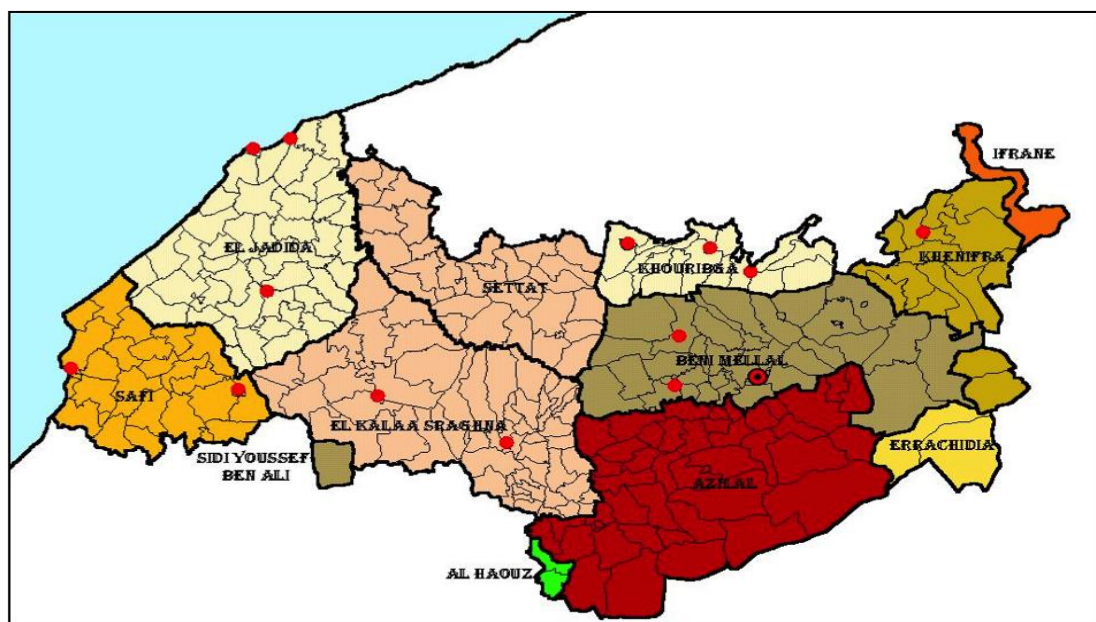


Figure25 : Carte administrative du bassin versant de l'Oum Er-Rbia.

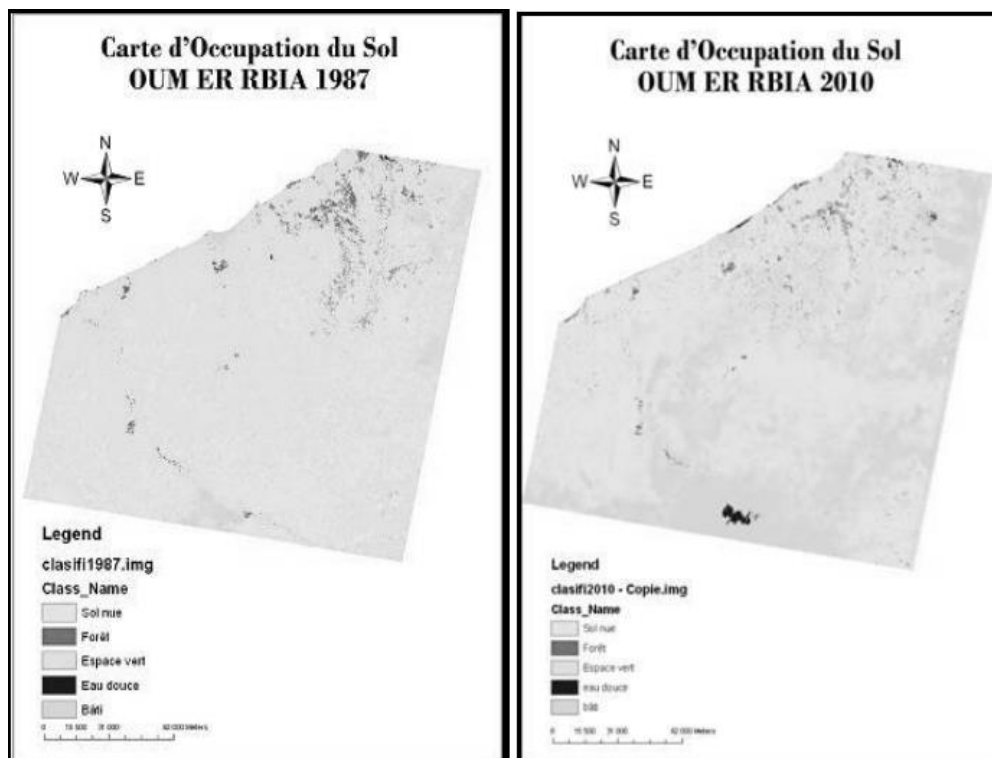


Figure26: Carte comparative d'occupation du sol entre l'année1987 et 2010

Le résultat présenté par les images satellitaires (Figure 26) reflète une dégradation du couvert de végétation durant 19 ans entre les deux années étudiées 1987 et 2010. Ce changement, qui pourrait bien être expliqué par le développement économique et démographique de la zone d'action de l'Agence d'Oum Er-Rbia, a engendré l'accroissement des rejets polluants s'accompagnant de certains effets nuisibles sur le milieu naturel. Ceci engendre une dégradation importante et évolutive de la qualité des eaux de surface et souterraine. Ainsi, les ressources en eau sont exposées de plus en plus à la pollution sous ses différentes formes (Tableau 11).

Tableau 11 : Charge polluante de la population locale (ABHOER, 2010)

Population Totale	DBO5 (t /an)	DCO (t /an)	MO (t /an)	MES (t /an)	NK (t /an)	PT (t /an)	Unités de pollution UP	Equivalent Habitant EH
2 397 669	32 051	66 281	43 461	43 393	8 751	1 750	61 686	1 900 073

Le débit total collecté par les réseaux d'assainissement de l'ensemble des centres de la zone d'action de l'Agence s'élève actuellement à **40 millions** de mètre cube par an. La quantité annuelle de pollution rejetée par ces centres est évaluée à **32051 tonnes** de **DBO5** et **66281 tonnes** de **DCO**. Le nombre des ouvrages d'épuration existants s'élève à 16, dont 6 seulement sont fonctionnels (Khouribga, Béni Mellal, Boujâad, Boujniba, Hattane et Ben Guerir). Malheureusement, l'oued Oum Er-Rbia constitue le collecteur principal des eaux usées des centres limitrophes. Il est donc nécessaire

d'accorder la priorité à ces centres dans le cadre du plan national d'assainissement. Les images ci-dessous reflètent le type de pollution apporté par la population située aux alentours de l'oued Oum Er-Rbia dans la ville de Kasbah Tadla. On notera que cette ville comporte plusieurs activités ponctuelles (ateliers de mécanique, peinture, lavage de véhicules, laveries, blanchisseries,...) qui apportent une pollution persistante difficile à éliminer et qui s'ajoute à la pollution des eaux usées domestiques.



photo1 : Différents type de pollution de la ville de Kasbah Tadla

I. Pollution agricole

L'Oum Er-Rbia est la région la plus agricole du Maroc Non seulement sa superficie est élevée (plus de 27% de la surface agricole utile irriguée du Maroc soit 493.600 ha dont 323.000 ha en Grande Hydraulique), mais aussi sa consommation par hectare est une des plus élevée au Maroc (Figure 27). La demande agricole s'élève à près de 4 milliards de mètres cubes, au premier rang du Maroc, avec 32% de la demande totale agricole. (Ministère de l'agriculture) L'agriculture contribue à la pollution des nappes à cause de l'utilisation parfois irrationnelle des engrais et des pesticides que les agriculteurs ajoutent afin d'augmenter la productivité de la parcelle. Les quantités d'engrais utilisés annuellement au Maroc sont de l'ordre de 770 000 tonnes dont 58 % dans les zones irriguées ; soit une dose de 8 à 12 fois plus forte en irrigué qu'en Bour. Les excédents d'azote par rapport aux quantités exportées par les cultures sont lessivés vers les cours d'eau et les nappes.

Par ailleurs, La plaine agricole Beni Mellal, la plaine agricole Kalaa et la plaine agricole Sidi Bennour toutes irriguées sont directement liées au bassin versant. L'activité étant intense et les produits fertilisants, insecticides et pesticides sont utilisés de manière régulière.

Les résultats des analyses relèvent d'ailleurs des taux hors normes en éléments azotés (Nitrates, Ammonium) en sélénium et en Arsenic.

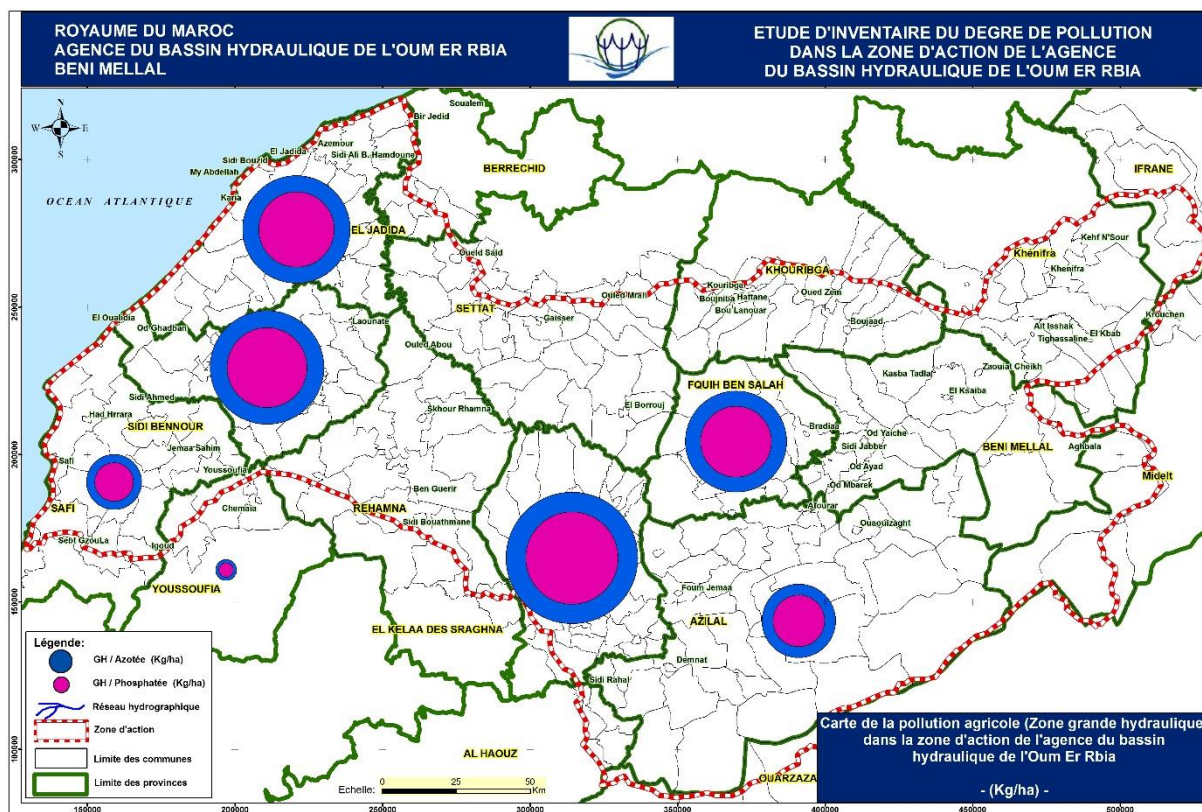


Figure27 : Localisation de la pollution agricole (zone grande hydraulique) dans la zone d'action de l'agence du bassin hydraulique d'Oum Er-Rbia

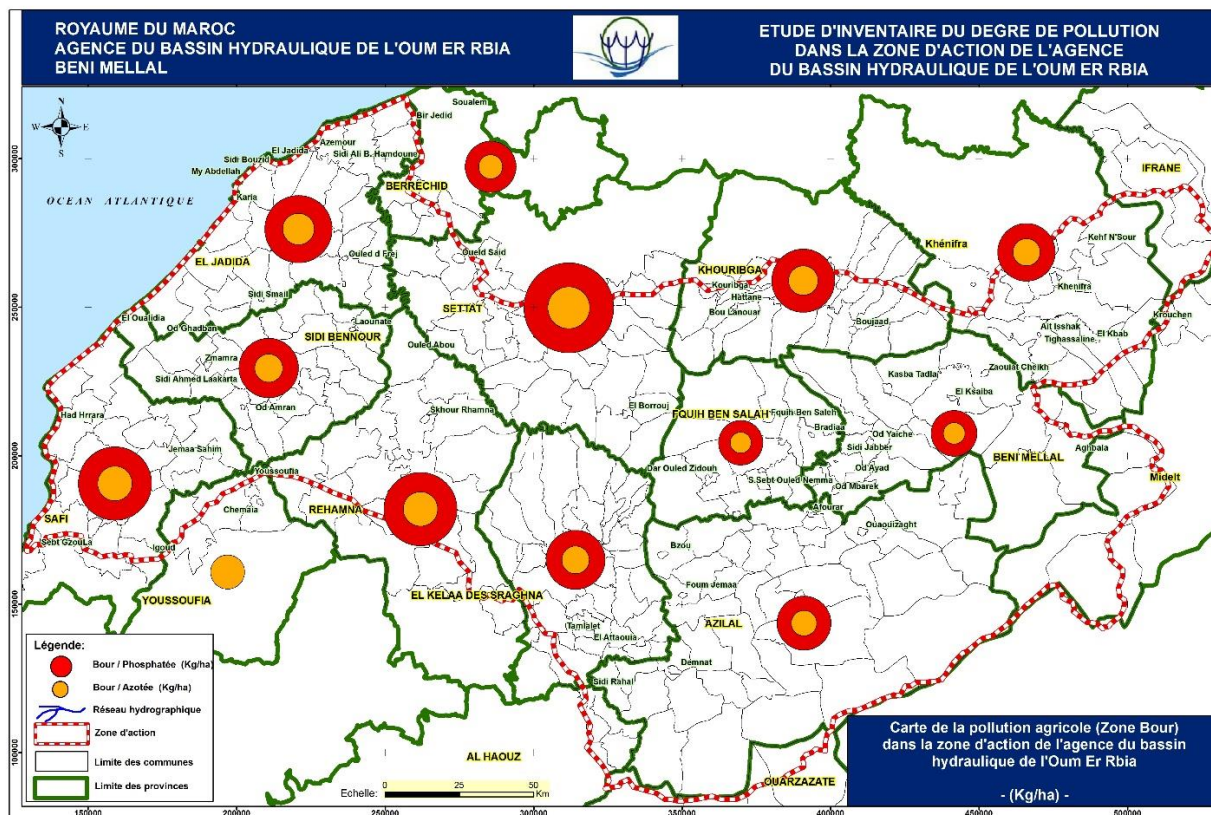


Figure28 : Localisation de la pollution agricole (zone Bour) dans la zone d'action de l'agence du bassin hydraulique d'Oum Er-Rbia

II. Pollution industrielle

L'activité industrielle, grosse consommatrice d'eau, pèse lourdement sur la qualité des milieux récepteurs par sa charge polluante nocive et dégradante. En effet, Les substances chimiques utilisées dans les industries sont le plus souvent retrouvées dans les effluents liquides. Même si le volume d'eau usée généré par ces établissements, assure une dilution importante des polluants présents, le rejet de ces effluents dans le réseau d'assainissement ou dans le milieu naturel génère un risque pour la santé humaine, et apporte une contribution significative à la contamination générale de l'environnement.

Les principales sources de pollution industrielles sont implantées dans la nappe de Beni Amir et dans celle de Beni Moussa (les sucreries). Les conserveries, les huileries et la centrale laitière ont surtout un impact sur l'augmentation des taux des nitrates et les matières organiques. La composante industrielle de la demande en AEPI est significative. Les industries minières et agro-alimentaires sont particulièrement importantes. Il est possible que la demande industrielle liée aux plans de croissance des principales entreprises de la zone, par exemple l'OCP, augmente d'ici 2030. Néanmoins, il est possible de contrôler l'impact de cette croissance sur le déficit en trouvant des solutions de mobilisation non conventionnelle adaptées. En effet, les industries de la zone sont hautement polluantes (ex activités minières). La dégradation des nappes (en particulier de l'aquifère du Tadla) pourrait s'accroître ainsi que celle des tronçons de l'oued Oum Er-Rbia (entre l'aval rejet Kasba-Tadla et l'aval rejet Dar Ouled Zidouh) qui sont les plus fortement touchés par l'effet conjugué des rejets industriels (sucreries). La figure 28 illustre la répartition des différentes activités industrielles pouvant constituer une source de pollution du bassin hydraulique Oum Er-Rbia.

Chapitre 6 :

Actions de préservations de la qualité de l'eau

Chapitre 6 : Actions de préservations de la qualité de l'eau

I. Les réalisations de l'Agence du Bassin hydraulique d'Oum Er-Rbia en matière de préservation des ressources en eau

I.1. Travaux

- Lutte biologique contre le développement des algues dans les retenues de barrages et dans les canaux de transport d'eau (barrages Imfout et Safi) : 420.000 carpillons (carpe chinoises commune et herbivores).

I.1.1 Sensibilisations

- Comité chargé de la préservation de la qualité des eaux de l'Oued Oum Er Rbia (mesures préventives et curatives) ;
- Comité chargé du suivi des stations d'épuration (cas de la STEP de Béni Mellal) ;
- Comité chargé de la population, de l'environnement et des ressources naturelles.

I.1.1.1 Etudes

- Plan régional de protection de la qualité des ressources en eau (état de la qualité de référence, état de la qualité en 2020 en cas d'inaction, objectifs de qualité des eaux, scénarios de protection de la qualité des eaux, scénario optimal, plan d'action prioritaire) ;
 - Stratégie de gestion des ressources en eau : programme quinquennal ;
 - Recensement des activités polluantes (70 centres urbains et 50 industries) : 40 millions m³, 16 millions.
 - caractérisations des rejets domestiques et industriels (5 sucreries, 10 unités industrielles, dix huileries et deux STEP) :
- Evaluation des rendements épuratoires de la station d'épuration de la ville de Beni Mellal
 - Evaluation des rendements épuratoires de la station d'épuration de la ville de Khouribga Caractérisation des rejets liquides générés par les sucreries implantées dans la zone d'action de l'Agence du Bassin Hydraulique de l'Oum er Rbia
 - Caractérisation du rejet liquide généré par l'unité industrielle Coopérative des tanneurs de Beni Mellal Caractérisation du rejet liquide généré par l'huilerie Lamnai Ahmed
 - Caractérisation du rejet liquide généré par l'huilerie OMAGRI
 - Caractérisation du rejet liquide généré par l'huilerie Hassan Frères
 - Caractérisation du rejet liquide généré par l'huilerie El Ouarga
 - Caractérisation du rejet liquide généré par l'huilerie Maroc Nouveau
 - Caractérisation du rejet liquide généré par l'huilerie Akallal.
 - Caractérisation du rejet liquide généré par l'unité de production de Centrale laitière de Fkih Ben Salah Caractérisation du rejet liquide généré par Boyauderie Al Amal

- Études de conception de trois stations d'épurations des unités sucrières (SUNAT, SUTA et Sidi Bennour)
- Étude d'optimisation de la station d'épuration des eaux usées de la ville de Béni Mellal.

II. Le programme de contrôle et d'études de la pollution prévu par l'Agence du Bassin Hydraulique de l'Oum Er Rbia

II.1. Contrôles

Caractérisation des rejets : Extraction et lavage des phosphates (mines), complexe chimique de Safi et El Jadida, Aciérie El Jadida, Fromageries, Conserveries de fruits et légumes, Conserveries d'olives, Abattoirs (bœufs et agneaux), Imprimerie et édition.

II.1.1 Travaux

Réalisations de plusieurs stations d'épuration.

II.1.1.1 Recommandations

Pour préserver la qualité de l'eau et lutter contre la pollution hydrique, les principales mesures à prendre sont :

- L'application de la réglementation en vigueur, notamment celle relative à l'autorisation de déversement , au respect des valeurs limites de rejet et au recouvrement des redevances de déversement ;
- L'accélération de la mise en œuvre du plan national d'assainissement liquide et de réutilisation;
- La révision des valeurs limites de rejets domestiques ;
- L'accélération de la mise en œuvre du Programme National de Déchets Ménagers;
- L'adoption du plan national de lutte contre la pollution minière hydrique. Ce plan est en cours de finalisation , avec les partenaires concernés, dans le cadre d'une étude en cours d'achèvement par le le Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau (SEE) ;
- L'élaboration d'un plan national de lutte contre la pollution industrielle. Une étude relative à l'élaboration de ce plan est en cours de démarrage par le SEE.
- L'élaboration d'un plan national de lutte contre la pollution par les margines. Une étude est en cours de lancement par le SEE ;
- La mise en application du manuel sur les bonnes pratiques agricoles préservatrices de la qualité de l'eau élaborée en 2018 ;
- L'élaboration d'un plan de lutte contre la pollution hydrique par l'utilisation des pesticides ;
- L'adoption du projet d'arrêté relatif à l'agrément des laboratoires.

III Stations d'épuration existantes

Tableau12 : Stations d'épuration existantes

Bassin	Centres	Province	X(m)	Y(m)	Débit entrée STEP (2014) Mm ³ /an	Capacité Mm ³ /an	Procédé de traitement	Niveau de traitement	Date de mise en service	Opérateur	Conformt aux normes	Milieu récepteur	Etat de fonctionnement
O.E.R	Attaouia	Al Houz				0,47	Chenal algal	Secondaire	2005	Commune		Sol	Hors service
	Azilal	Azilal	388700	152400	0,91	0,66	Lagunage (A+F)	Secondaire	2012	ONEE	NC (DCO)	Oued	Fonctionnelle
	Bejaad	Khouribga	407000	242000	0,74	1,20	Lag naturel(A+F+M)	Tertiaire	2010	ONEE	C	Oued	Fonctionnelle
	Ben Guérir	Rhamna	259222	185266		2,65	Boues activées	Tertiaire	2015	OCP	C	Oued	Fonctionnelle
	Beni Mellal	Beni Mellal	411600	194200		4,02	Boues activées+lag naturel	Secondaire	2015	Régie		Oued	Fonctionnelle
	Bni Zrantel	Khouribga	420510	236234		0,30	Lag naturel(A+F+M)	Tertiaire	2010	Commune		ND	Fonctionnelle
	El Brouj	Settat	330500	214000		0,47	Lagunage (A+F+M)	Tertiaire	2015	ONEE		Chaâba	Fonctionnelle
	Klaât Des Sraghnas	Klaât Des Sraghnas	310300	163850		3,07	Lit bactérien + Maturation	Tertiaire	2015	ONEE		Seguia	Fonctionnelle
	El Jadida	El jadida				8,12	Prétraitement et émissaire marin	Prétraitement	2012	Régie		Mer	
	Khénifra	Khénifra	475000	260000	1,99	1,99	Lits bactériens	Secondaire	2014	ONEE		Oued	Fonctionnelle
	Khouribga + Ouled Abdoun	Khouribga	358450	254650		6,42	boues activées	Tertiaire	2012	OCP	C	Oued	Fonctionnelle
	Loualidia	El jadida	160700	243600		0,91	Lag aéré	Tertiaire	2012	Régie	C	Sol	Fonctionnelle
	Ouaouizeght	Azilal	420000	173900		0,20	Lag nat (A+F+M)	Tertiaire	2017	ONEE		Chaâba	Fonctionnelle
	Oued Zem	Khouribga	391000	252000	0,91	1,72	Lagunage (A+F+M)	Tertiaire	2011	ONEE	NC	Sol	Fonctionnelle
	Ouled Frej	El jadida	236200	265800		0,73	Lagunage (A+F+M)	Tertiaire	2015	Régie		Canal	
	Zaouiat Cheikh	Beni Mellal	451900	227100	0,34	1,15	Lagunage (A+F+M)	Tertiaire	2013	ONEE	NC	Oued	Fonctionnelle
	Zemamra (Khémis Zemamra)	Sidi Bennour	191600	231200		0,94	Lagunage (A+F+M)	Tertiaire	2015	Régie		Canal	Fonctionnelle
	Aghbala	Beni Mellal				0,12	Lagunage (A+F)	Secondaire	2016	ONEE		Oued	Fonctionnelle
	El Ksiba	Beni Mellal	218850	440500		0,55	Lagunage (A+F+M)	Tertiaire	2016	ONEE		Sol	Fonctionnelle

IV Stations d'épuration en cours

Tableau13 : stations d'épurations en cours

Bassin	Centres	Province			Débit entrée STEP Mm ³ /an	Capacité Mm ³ /an	Procédé de traitement	Niveau de traitement	Date de mise en service	Opérateur	Conformt aux normes	Milieu récepteur	Etat de fonctionnement
O.E.R	Guisser	Settat				0,09	Lag (A+F+M)	Tertiaire		Régie		Canal	
	Ouled Ghanem	El Jadida				0,11	raccordement avec El Jadida			Régie		ND	
	Skhour Rhamna	Beni Mellal				0,14	Lag naturel	Primaire		ONEE		Oued	
	Safi	Safi				12,34	Boues activées	Secondaire		Régie		Mer	

V Stations d'épuration programmées

Tableau14 : stations d'épuration programmées

Bassin	Centre	Province			Débit entrée STEP (2014) Mm ³ /an	Capacité Mm ³ /an	Procédé de traitement	Niveau de traitement	Date de mise en service	Opérateur	Conformt aux normes	Milieu récepteur	Etat de fonctionnement
Oum Er-Rbia	Afourar + Beniayat	Azilal				0,84	Lit bactérien	Secondaire	2015	ONEE		Seguia	
	Azemmour	El Jadida				1,93	Lag nat (A+F+M)	Tertiaire		Régie		Oued	
	Bir Jdid	El Jadida				0,73	Lag (A+F+M)	Tertiaire		Régie			
	Boulanouar	Khouribga				0,20	Lag naturel (avec STEP khouribga)	Primaire	2015	ONEE		Chaâba	
	Boujniba	Khouribga				1,17	Lit bactérien	Secondaire	2015	ONEE		Sol	
	Demnate	Azilal				0,47	Lagunage (A+F)	secondaire	2017	ONEE		Oued	
	Fqih Ben Saleh	Beni Mellal					En étude	-		OCP		Sol	
	Foum oudi et Ouled M'Barek	Beni Mellal					En étude	-		Régie		Sol	
	Hattane	Khouribga				0,31	Lit bactérien	Secondaire	2014	ONEE		Sol	
	Kesba Tadla	Beni Mellal					En étude	-		OCP		Oued	
	Mharez Sahel	El Jadida					Avec Bir Jdid	-		Régie			
	Ouled Zidouh					0,03	Lag naturel	-		-			
	Sidi Bennour	El Jadida				2,47	Lag (A+F)	Tertiaire		Régie		Oued	
	Sidi Smail	El Jadida					En étude	-		Régie		Oued	
	Souk Sebt	El Jadida					En étude	-		Régie		Oued	
	Sebt Gzoula + Jemaât Od Shaim + Bouguedra					0,91	Lag naturel	Primaire		Régie		Canal	
	Tnin Chtouka	El Jadida				-	En étude	-	-	Régie		ND	

C : conforme

NC : Non Conforme

ND : Non Déterminé

Conclusion générale

Conclusion générale

L'objectif de ce travail était l'évaluation de la qualité des ressources en eau dans le bassin d'Oum er-Rbia et l'impact de sources de pollution au cours de ces dernières années, le diagnostic de la qualité globale des ressources en eau a permis de confirmer que les eaux de surface ont été globalement de qualité excellente à moyenne à l'exception des points de prélèvements situés en aval des rejets urbains. En effet, 80% des stations échantillonnées ont présenté une eau de qualité excellente à moyenne et 20% des stations étaient de qualité mauvaise à très mauvaise.

Concernant les nappes d'eaux souterraines, la qualité bactériologique et organique des nappes contrôlées est excellente à moyenne. Cependant, la qualité minéralogique et azotée connaît une détérioration par endroit ou généralisées. Celle-ci est due au contexte géologique de certaines nappes, aux activités en surface notamment les résidus des eaux usées et à l'utilisation excessive des engrais et des pesticides (nappe de Beni Amir, nappe de Beni Moussa et nappe des Doukkala). En général, 52% des stations d'eaux souterraines ont été de qualité excellente à moyenne contre 48% de qualité dégradée. Et pour les retenues de barrages la qualité est globalement excellente à moyenne sauf au niveau du barrage Moulay Youssef qui a des apports élevés en phosphore.

A l'évidence, avec le développement économique, la pollution des eaux est une des problématiques majeures des prochaines décennies. Le coût de dégradation de la qualité de l'eau, sous l'effet des différentes sources de pollution, a été évalué en 2003 à 4.3 Milliards de DH par an.

Pour préserver notre patrimoine hydraulique, une connaissance profonde de la qualité des ressources en eau et des sources de pollution et la proposition d'un programme de prévention et de lutte contre la pollution constituent des actions prioritaires de la Stratégie Nationale de l'Eau Et Pour veiller à la protection de la qualité des eaux douces d'Oum Er-Rbia on recommande de :

- Mettre à niveau la collecte et le traitement le long du court d'eau ;
- Diminuer la pollution agricole en modérant l'épandage d'engrais industriels, de pesticides, de biocides ;
- Protéger les eaux souterraines d'Oum Er-Rbia contre d'éventuelles infiltrations de la pollution.
- Créer un système de recyclage des eaux usées traitées, notamment pour leur réutilisation en agriculture.

Références bibliographiques

- http://www.abhoer.ma/index.cfm?gen=true&id=106&ID_PAGE=30
- <http://www.abhoer.ma/index.cfm?gen=true&id=28>
- http://www.abhoer.ma/pages_externes/Publications/brochures/Brochure%20de%20l'Agence%20du%20Bassin%20de%20l'Hydraulique%20de%20l'Oum%20Er-Rbia.pdf
- http://www.abhoer.ma/pages_externes/Publications/brochures/Brochure%20de%20la%20qualite%20de%20l'Agence%20du%20Bassin%20Hydraulique%20de%20l'Oum%20Er-Rbia.pdf
- <http://www.water.gov.ma/ressources-en-eau/agence-de-bassins-hydrauliques-abh/abh-oum-er-rbia/>
- **Réseau de mesure de la qualité des ressources en eau au Maroc**-(Direction de la recherche et la planification de l'eau) (Août 2017).
- **Etat de la qualité de l'eau au Maroc**-(Division préservation de la qualité de l'eau et lutte contre la pollution) (Avril 2016).
- **PDAIRE : Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eau**-(Agence du bassin hydraulique Oum Er-Rbia) (Février 2011)
- **système d'évaluation de la qualité des ressources en eau**-(Service surveillance de la qualité de l'eau) (juin 2014).

Annexe

Annexe 1

Model Bulletin d'analyse

BULLETIN D'ANALYSES DE LA QUALITE DES EAUX							
IDENTIFICATION DU POINT DE PRELEVEMENT							
N° Indice :	29		N° Ordre :	1376		N° Terrain :	
ABH (5) :	ABH OUM ER RBIA				Province (6) :	KHENIFRA	
Cercle(7) :	KHENIFRA				Commune (8) :	EL BORJ	
Nom du point de prélèvement :		STATION TAGHAT					
Coordonnées Lambert	X :	476400	Y :	267400	Z :		
Nom de la carte :		Mrirt					
Echelle 1/ :	50 000		N° de la carte :	3			
Code barrage (11) :							
Code d'unité aquifère (9) :					N° du bassin (10) :		
Date et heure de prélèvement :		25/09/2017	à	9h15mn			
Prélèvement							
Echantillon prélevé par :	LABO TEST						
Nature de point de prélèvement (1)		5	But d'analyse : (2)			1	

DBO5 :	1,0		MES :	15,0	Carbone organique :		
DBO5 déc 2h :			IP :		Azote organique :		
DCO :	7,12		O2 diss :	8,22	Azote Total Kjeldahl (NTK) :		0,415
DCO déc 2h :			% Sat :		Phosphore total (PT) :		<0,010
					Phosphore total dissous (PTD) :		
					Phosphore total particulaire (PTP) :		
				Paramètres chimiques			
Cations (mg/l)			Anions (mg/l)				
NH4+ :	0,028		Cl- :	648,450	TH :	7,4	még/l
Na+ :	320		NO2- :	0,046	TA :	0,0	még/l
K+ :	2,77		NO3- :	4,84	TAC :	4,5	még/l
Ca2+ :	80,2		HCO3- :	214	RS (105°C) :	-	mg/l
Mg2+ :	40,0		CO32- :	0,00	RS (185°C) :	-	mg/l
Fe 2+ :	-		SO42- :	21,7	Cl2 res :	-	mg/l
Mn2+ :	-		PO43- :	0,007	CO2 libre :	-	mg/l
Al3+ :	-		S2- :	-	H2S :	-	mg/l
Zn2+ :	-		F- :	-	F. M (MES) :	-	mg/l
Cu 2+ :	-		SiO32- :	-	FeT :	-	mg/l
Ag2+ :	-		SO32- :	-	MD :	-	mg/l
				Eléments indésirables (mg/l)			
Détergent anionique :					Détergent non ionique :		
Phénols :	-	Pb :	-	Al :	-	As :	-
HCT :	-	Ni :	-	CrT :	-	Ba :	-
H.G :	-	Hg :	-	Se :	-	Sb :	-
CN :		Cd :	-	Co :	-	Li :	-
				Paramètres biologiques			
Chl a :			µg/l	Entérocoques intestinaux			(UFC/mo l)
Phéo :			µg/l	Escheria coli			(UFC/mo l)
CT :	7300		/100ml	Pseudo. Aér. :			/100ml
CF :	140		/100ml	Clostri. Sul. Rédu. :			/100ml
SF :	130		/100ml	Salmonelles (P/A) :			

GT à 22°C :			/ml	Vibrions cholériques (P/A) :					
GT à 37°C :			/ml						
Observations :									
DBO : Demande biochimique en oxygène			TAC : TA complet		H.G : Huiles et graisses		CT : Coliformes totaux		
DCO : Demande chimique en oxygène			TH : Titre hydrotimétrique		F.M : Fraction minérale		CF : Coliformes fécaux		
MES : Matières en suspension			RS : Résidu sec		CN : cyanures		SF : Streptocoques fécaux		
IP : indice de permanganate (MO)			MD : Matières décantables		Chl a : Chlorophylle a		GT : Germes totaux		
TA : Titre alcalimétrique			HCT : Hydrocarbures totaux		Phéo : phéopigments				