DIAGNOSTIC

Support au Plan Communal d'Oujda pour la bonne gouvernance et la gestion durable de l'eau

Fundació Solidaritat UNIVERSITAT DE BARCELONA

MÓN-3

Financé par Ajuntament de Barcelona

Diagnostic de l'état, utilisation et gestion de l'eau dans la ville d'Oujda

Document réalisé dans le cadre du projet:

« Support au Plan Communal d'Oujda pour la bonne gouvernance et la gestion durable de l'eau »

financé par la Ville de Barcelone

SOMMAIRE

1. Objectifs et méthodologie *3*

2. Analyse: état, utilisation et gestion de l'eau dans la ville d'Oujda *5*

2.1. Introduction 5

2.2. Gouvernance 7

2.2.1. Le contexte marocain 7

2.2.2. Principaux acteurs de la ville d'Oujda 9

2.2.3. Information, sensibilisation et participation de la société civil 13

2.2.4. Formation et recherche dans le domaine de l'eau à Oujda 15

2.2.5. Diagnostic 16

2.3. Environnement 19

2.3.1. Le Bassin Hydraulique de la Moulouya 19

2.3.2. Climat 24

2.3.2. Oueds, parcs et jardins 26

2.3.4. Diagnostic 28

2.4. Approvisionnement 31

2.4.1. Eau potable : ressources en eau 31

2.4.2. Eau potable : distribution 32

2.4.3. Eau potable: indicateurs de performance 32

2.4.4. Diagnostic 34

2.5. Assainissement 37

2.5.1. L'assainissent dans la ville d'Oujda 37

2.5.2. Traitement des eaux usées 39

2.5.3. Réutilisation des eaux usées 44

2.5.4. Diagnostic 45

3. Analyse SWOT (forces, faiblesses, opportunités et menaces) 47

BIBLIOGRAPHIE 53

SITES WEB 53

Présentation

Le projet intitulé : **« *Support au plan communal d'Oujda pour la bonne gouvernance et la gestion durable de l'eau »***, financé par la Ville de Barcelone et réalisé en partenariat entre le Conseil Régional de l'Oriental et la Fondation MON3, c'est initié le 1er décembre 2015 et aura comme date de finalisation le 30 novembre 2017.

Le projet cherche à contribuer à la **bonne gouvernance** et à la **gestion durable des ressources en eau** dans la région Orientale du Maroc afin d'améliorer la qualité de vie des citoyens. Le projet vise donc à apporter des améliorations à la politique publiée sur la gestion durable de l'eau grâce à l'appui au plan municipal de développement d'Oujda, par la création d'un cadre de coordination entre l'administration et la société civile. Avant la mise en place du cadre de concertation, il est nécessaire réaliser un diagnostic participatif dans le but d'apprendre à connaître les progrès, les forces et les problèmes de gestion du cycle de l'eau dans la ville d'Oujda.

Le Maroc est confronté à des problèmes qualitatifs et quantitatifs d'eau au niveau national. Face aux problèmes généralisés il est prévu en 2020 un manque d'eau en raison d'une augmentation de la demande par habitant et la croissance de la population. La région Orientale du Maroc souffre d'une grande irrégularité pluviale, aggravée par le phénomène du changement climatique ces dernières années. La forte densité de population dans les zones urbaines, en particulier dans la capitale de la région, Oujda, a augmenté la demande d'eau dans la ville. En plus, s'ajoute l'industrialisation de la ville guidée par les plans stratégiques de développement économique. Le déploiement de mécanismes alternatifs d'utilisation rationnelle de l'eau potable apparaît donc essentiel. A cet aspect quantitatif, il faut ajoutez parfois des problèmes ponctuels de qualité de dans les cours superficiels d'eau ou des aquifères, à cause de l'activité humaine.

Les acteurs impliqués dans la gestion de l'eau à la ville d'Oujda sont conscients de cette situation et ont une volonté politique de chercher des alternatives d'amélioration de la gestion de l'eau d'une manière concertée. Au cours de la dernière décennie, le domaine de la gestion de l'eau a évolué pour reconnaître que-au-delà des services essentiels de l'approvisionnement en eau, de l'élimination des eaux usées et de la gestion des inondations ; l'eau est essentielle pour l'habitabilité et la durabilité de nos villes. Pour assurer ces résultats, l'eau devrait être gérée d'une manière plus optimale, intégrée et durable, tant du point de vue technique qu'économique que du point de vue environnemental et social. Afin de préserver ses ressources en eau et de la nécessité de se préparer aux changements urbains et environnementaux du XXIe siècle, tous les aspects du cycle de l'eau doivent être planifiés de manière holistique. Et pour réaliser ce plan, il faut savoir objectivement la situation actuelle à l'aide de l'analyse et du diagnostic de l'état, de l'utilisation et de la gestion de l'eau dans la ville.

1. Objectifs et méthodologie

Le but de l'étude est d'examiner la qualité et la gestion des ressources en eau et des infrastructures qui composent le cycle de l'eau en milieu urbain dans la ville d'Oujda pour identifier les besoins et les points clés qui devraient être renforcés. Cette analyse a permis de d'identifier les forces, les faiblesses, les opportunités et les menaces existantes et offre une base de réflexion pour établir un plan d'action afin de répondre aux besoins de base et d'optimiser la gestion actuelle des ressources en eau en milieu urbain.

L'analyse et le diagnostic de l'état, l'utilisation et la gestion de l'eau a été évaluée dans cinq domaines: gouvernance, environnement, approvisionnement et assainissement (égouts et épuration - réutilisation des eaux usées).

Pour chacun de ces domaines, une exposition de l'état actuel sera faite et seront mis en évidence les points forts et faiblesses, opportunités et menaces. Finalement un résumé de cette analyse SWOT sera présenté. Le diagnostic a été réalisé en comptant avec la participation d'un groupe de concertation formé par les acteurs institutionnels du cycle de l'eau de la ville d'Oujda : Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya (AHBM), Commune Urbaine d'Oujda (CO), Conseil Régional de l'Oriental (CRO), Office National de l'Électricité et de l'Eau potable-Branche eau (ONEE), et la Régie Autonome Intercommunale de Distribution d'Eau et d'Electricité d'Oujda (RADEEO). Ce groupe d'acteurs a compté avec la participation de l'Université Mohamed Premier au travers du Laboratoire des Sciences de l'Eau, de l'Environnement et de l'Ecologie de la Faculté de Sciences.

Ce rapport est le fruit d'échanges avec les différents acteurs au travers de réunions, ateliers et visites sur le terrain et d'un travail de recherche bibliographique.

2. Analyse: état, utilisation et gestion de l'eau dans la ville d'Oujda

2.1. Introduction

La Commune d'Oujda (CO) se situe au Nord-Est du Royaume, à 60km au Sud de la mer Méditerranée et 13km à l'Ouest de la frontière algérienne. Elle couvre une superficie de près de 9000 ha à proximité de la région montagneuse de Beni Snassen. Oujda est le chef-lieu préfectoral de la région de l'Oriental. Elle est située dans la plaine des Angad à une altitude moyenne de 459 m, de longitude 1°56' et de latitude 34°48'. Elle est caractérisée par un climat aride à semi-aride, de température moyenne 12,5°C en hiver et 25°C en été. La pluviométrie moyenne annuelle est de l'ordre de 238 mm. Les vents dominants sont de direction nord-sud et nord-est sud-est avec une vitesse moyenne variant de 1,9 à 4 m/s. L'intensité moyenne du rayonnement solaire est de 2400 mW/cm^2 en hiver et 3900 mW/cm^2 en été.

Carte 1 : Localisation ville d'Oujda, Maroc

L'économie de l'Oriental est principalement tournée vers l'agriculture, l'extraction minière, le commerce et l'artisanat, mais présente également des atouts énergétiques intéressants. Territoire à fort potentiel solaire et de biomasse, la région héberge notamment la première station thermo-solaire du Maroc, Ain Beni Mathar, à 86 km de la ville d'Oujda. 10e plus grande ville du Maroc d'un point de vue démographique, Oujda a vu sa superficie quadrupler et sa population plus que doubler en trente ans. Depuis le lancement d'une série de projets structurants en 2006 (repris dans la Stratégie 2020 de la Wilaya et du Plan Communal de

Développement), la ville connaît un essor important et entend renforcer son rôle de moteur économique régional. Inscrit dans un territoire marqué par un fort exode rural et caractérisé par des indicateurs sociaux «faibles» (taux de chômage d'environ 20%, importance de l'économie informelle, etc.), le premier centre urbain de l'Oriental expérimente aujourd'hui une forte pression démographique accompagnée par un développement urbanistique horizontal important et peu contenu. La consommation d'espace importante, le besoin croissant en infrastructures et en énergie, sont les principaux défis qui se présentent aux institutions responsables de la planification territoriale.

Pour répondre à ces défis, la Commune d'Oujda cherche à systématiser l'articulation entre différents outils d'aménagement et de planification urbaine (SDAU, PA, PDMU, PCD). La Stratégie 2020, pilotée par la Wilaya, marque, elle aussi, cet effort de synergie entre les différents documents de planification (PCD, PDMU) via particulièrement de grands projets structurants (comme le renforcement des réseaux d'assainissement, construction de voies, etc.).

2.2. Gouvernance

2.2.1. Le contexte marocain

L'organisation institutionnelle marocaine est basée sur 3 niveaux (voir schéma suivant):

Figure 1. Organisation du secteur de l'eau du Maroc

Source : La gouvernance par la gestion intégrée des ressources en eau au Maroc. Levier fondamental de développement durable Auto-Saisine n° 15. Conseil Economique, Social et Environnemental, 2014.

Le Maroc dispose d'un modèle de gouvernance institutionnel du secteur de l'eau et d'un cadre législatif instauré par la loi 10-95 et a développé une Stratégie Nationale de l'Eau dotant le pays d'une vision claire à l'horizon 2030.

Le rapport de "La gouvernance par la gestion intégrée des ressources en eau au Maroc" du Conseil Economique, Social et Environnemental, de 2014 fait ressortir plusieurs avancées, dont notamment:

1. La mise en place du Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat (CSEC, prévu par la loi sur l'eau 10-95, article 13), chargé de formuler les orientations générales de la politique nationale en matière de l'eau et du climat. Le CSCE est présidée par le chef du gouvernement et son secrétariat est assuré par le ministre chargé de l'eau.

2. La mise en place d'une Commission Interministérielle de l'Eau (CIE, instaurée par une circulaire du Premier Ministre), qui a pour mission d'examiner et de mettre en œuvre les dispositions nécessaires pour assurer un développement cohérent et concerté du secteur de l'eau, de veiller et d'assurer le suivi de la mise en œuvre des recommandations du CSEC. Elle est constituée par les représentants de tous les départements ministériels concernés par les questions de l'eau.

3. La mise en place d'un ministère délégué chargé de l'eau (MDCE, auprès du ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement) qui a la responsabilité de la mise

en œuvre de la politique nationale de l'eau. Il est représenté au niveau régional par les Agences de Bassins Hydrauliques (établissements publics dotés de la personnalité morale et de l'autonomie financière, chargés de la mise en œuvre d'une gestion décentralisée, intégrée et concertée des ressources en eau par grand bassin hydraulique) et au niveau provincial par les services de l'eau.

Plusieurs autres institutions, conseils et commissions interviennent également dans la mise en œuvre de la politique nationale de l'eau du Maroc, notamment :

- Des départements ministériels : Ministère Délégué Chargé de l'Environnement, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime, Ministère de l'Intérieur, Ministère de la Santé, Ministère de l'Economie et des Finances et le Haut-Commissariat Chargé des Eaux et des Forêts et de la Lutte Contre la Désertification.
- Des organismes de concertation du secteur de l'eau : Conseil National de l'Environnement (CNE), Conseils Régionaux de l'Environnement (CRE), Commissions Préfectorales et Provinciales de l'Eau (CPPE).
- Les collectivités locales: régions, assemblées préfectorales, et provinciales et conseils communaux.
- Des établissements publics et privés:
    - Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable (ONEE).
    - Offices de Mise en Valeur Agricole (ORMVA).
    - Régies Autonomes de Distribution de l'Eau et de l'Electricité.
    - Concessionnaires privés (REDAL, LYDEC, AMENDIS).

L'arsenal juridique de l'eau du Maroc est donc constitué notamment par la loi sur l'eau 10-95 et par ses textes d'application. Cet arsenal a introduit un changement profond dans la législation antérieure de l'eau et l'a également complétée par des dispositions relatives à des domaines qu'elle ne couvrait pas auparavant. La loi sur l'eau s'est fixé les objectifs suivants :

1. Une planification cohérente et souple de l'utilisation des ressources en eau, tant à l'échelon national qu'au niveau des bassins hydrauliques.
2. Une mobilisation optimale et une gestion rationnelle de toutes les ressources en eau, en tenant compte des priorités fixées par le Plan National de l'Eau.
3. Une gestion des ressources en eau dans le cadre d'une unité géographique ; le bassin hydraulique (qui constitue une innovation importante permettant de mettre en œuvre une gestion décentralisée des ressources en eau).
4. Une protection et une conservation quantitative et qualitative du domaine public hydraulique dans son ensemble.
5. Une valorisation des ressources en eau et une rentabilisation des investissements y afférents tout en prenant en considération les droits à l'eau acquis.

La planification des ressources en eau du Maroc est basée sur un processus concerté et comporte plusieurs niveaux:

- Une stratégie nationale de l'eau (SNE) sur les axes suivants: la gestion de la demande et la valorisation des ressources en eau, la gestion et le développement de l'offre, la préservation et la protection des ressources en eau, la réduction de la vulnérabilité aux risques liés à l'eau, l'adaptation aux changements climatiques, la poursuite des réformes réglementaires et institutionnelles, la modernisation des Systèmes d'Information et le renforcement des moyens et des compétences.

- Le Plan National de l'Eau (PNE), qui définit les priorités nationales en matière de mobilisation et d'utilisation des ressources en eau, le programme et l'échéancier de réalisation des aménagements hydrauliques à l'échelle nationale, les articulations qui doivent exister entre ce plan et les plans d'aménagement intégré des ressources en eau par bassin hydraulique (PDAIREs), les plans d'aménagement du territoire…, les mesures d'accompagnement nécessaires à sa mise en œuvre (d'ordre économique, financier, réglementaire, organisationnel, de sensibilisation et d'éducation des populations), les conditions de transfert des eaux des bassins hydrauliques excédentaires vers ceux qui sont déficitaires….

Le Maroc a enregistré d'importants acquis dans sa politique de gestion du secteur de l'eau, et notamment en matière de mobilisation des eaux superficielles par les grands barrages, d'irrigation (plus de 1,5 millions d'hectares) et d'alimentation en eau potable généralisée en milieu urbain et quasi-généralisée en milieu rural. Le Maroc a réussi à assurer la quasi généralisation de l'accès à l'eau potable (100 % en milieu urbain et 94% en milieu rural), l'irrigation d'une superficie de 1.5 millions d'hectares et la satisfaction des besoins en eau industrielle, c'est grâce à l'effort colossal de mobilisation des ressources en eau conventionnelle qu'il a consenti et ce dès l'indépendance.

Plusieurs programmes nationaux ont été aussi mis en place ayant pour objectifs de favoriser l'économie et la valorisation des ressources en eau en agriculture. Le Programme National d'Economie d'Eau en Irrigation (PNEEI) ayant pour objectifs la reconversion de 550 000 ha à l'irrigation localisée (2008-2020), l'accroissement de la productivité et de la valorisation de l'eau et la gestion durable des ressources en eau. Le Programme d'Extension de l'Irrigation (PEI), ayant pour objectifs la valorisation de 1,2 Milliard de m^3/an, la rentabilisation des investissements publics de mobilisation des ressources en eau (barrages), l'augmentation de la valeur ajoutée agricole, la création de emplois permanents, l'accroissement des revenus des agriculteurs, l'atténuation de l'exode rural vers les villes…;

Plusieurs programmes nationaux ont été mis en œuvre aussi pour la protection de la qualité des ressources en eau, dont le Programme National d'Assainissement Liquide (PNA, ayant pour objectifs l'épuration de 100% des volumes d'eau usée à l'horizon 2030), le Programme National des Déchets Solides Ménagers (PNDM), le Programme National d'Aménagement des Bassins Versants (PNABV), le Programme de Prévention et de Traitement des Eaux Usées Industrielles, le Programme de Prévention et de Traitement des Eaux Usées Artisanales….Le suivi de la qualité des eaux superficielles et souterraines est assuré par les ABHs (à travers des réseaux de mesures avec une fréquence généralement semestrielle), le département de l'environnement (observatoires et services régionaux), l'ONEE (captages d'eau potable), les ORMVA (au niveau des périmètres irrigués), le ministère de la santé et les opérateurs de la distribution d'eau potable (régies et concessionnaires privés).

Le Maroc a aussi entrepris des chantiers de développement (Plan Maroc Vert, Plans d'émergence industrielle, Vision 2020 du secteur du tourisme ...) dont le démarrage est conditionné par la disponibilité des ressources en eau, accentuant par conséquent les pressions exercées sur ces dernières.

2.2.2. Principaux acteurs à ville d'Oujda

Les principaux acteurs qui interviennent direct dans la gestion de l'eau à la ville d'Oujda sont (par ordre alphabétique):

- L'Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya (AHBM).
- La Commune Urbaine d'Oujda (CO).

- L'Office National de l'Électricité et de l'Eau potable-Branche eau (ONEE) à travers la Direction régionale de l'Oriental.
- La Régie Autonome Intercommunale de Distribution d'Eau et d'Electricité d'Oujda (RADEEO).

Les ministères, à travers de ces services régionaux et la Willaya, et tous les autres acteurs (voir section 2.2.1) interviennent aussi dans les politiques de planification et directement sur certains projets liés au cycle de l'eau en partenariat pour financer de grands investissements (projet d'aménagent des Oueds, parc écologique d'Oujda, réservoirs de stockage,…).

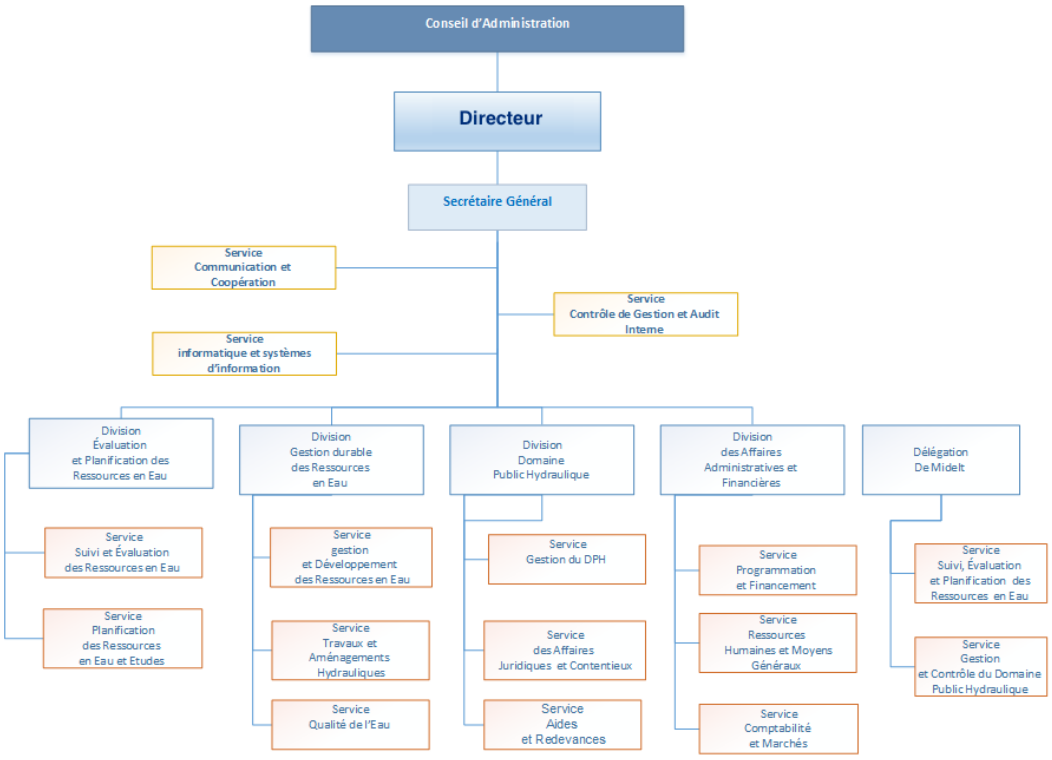
Les compétences internes de la Commune d'Oujda sont pratiquement limitées à la gestion de l'eau des parcs et jardins publics de la ville. La Commune d'Oujda gère aussi les effluents (lixiviats) de la décharge de la ville.

Le secteur de l'eau potable et de l'assainissement à la préfecture Oujda-Angad est pris en charge principalement par l'ONEE et la RADEEO. L'ABHM intervient pour la planification, la protection, le suivi et le contrôle des ressources en eau.

AGENCE DU BASSIN HYDRAULIQUE DE LA MOULOUYA (ABHM)

L'ABHM est un Organisme public créée par la loi 10-95 avec démarrage effectif au 2002. L'ABHM traduit la politique de décentralisation de la gestion de l'eau est gérée par un Conseil d'Administration présidé par le département ministériel chargé de l'Eau. L'ABHM constitue ainsi un organisme fédérateur des acteurs concernés par la gestion de l'eau au niveau régional. Le conseil d'administration de l'Agence est composé par 12 établissements publics, 20 collectivités et usagers et 16 départements ministériels.

Figure 2. Organigramme de l'ABHM



Source: http://www.abhmoulouya.ma/

Les principales missions de l'Agence de Bassin sont:

- Effectuer les mesures et les investigations et réaliser les études nécessaires à l'évaluation et au suivi de l'évolution de l'état des ressources en eau sur les plans quantitatif et qualitatif ainsi que celles relatives à la planification, la gestion et la préservation de l'eau et la prévention des effets des phénomènes climatiques extrêmes, notamment, les inondations et la sècheresse.
- Élaborer le plan directeur d'aménagement intégré des ressources en eau, les plans locaux de gestion des eaux et le plan de gestion de la pénurie d'eau en cas de sècheresse et veiller à leur mise en œuvre.
- Gérer d'une manière intégrée les ressources en eau et contrôler leur utilisation.
- Délivrer les autorisations et concessions d'utilisation du domaine public hydraulique, tenir un registre spécial de ces autorisations et concessions et proposer à l'administration l'assiette et les tarifs des redevances d'utilisation de ce domaine.
- Gérer, protéger et préserver les biens du domaine public hydraulique et les milieux aquatiques et réaliser, dans la limite de ses moyens financiers, les travaux d'entretien et de maintenance des ouvrages publics hydrauliques mis à sa disposition.
- Fournir, selon des modalités fixées par voie réglementaire et dans la limité de ses capacités, toute contribution financière et toute assistance technique aux personnes publiques ou privées qui en feraient la demande pour la réalisation d'études et travaux nécessaires aux opérations entreprises conformément aux dispositions de la présente loi.
- Contribuer aux travaux de recherche et de développement des techniques de mobilisation, d'utilisation rationnelle et de protection des ressources en eau en partenariat avec les institutions scientifiques et les laboratoires spécialisés.
- Entreprendre, en partenariat avec l'administration, les établissements publics et les collectivités territoriales, la réalisation des actions nécessaires à la prévention et la protection contre les inondations.
- Donner son avis sur tout projet pouvant avoir un impact sur les ressources en eau et le domaine public hydraulique, y compris les contrats de concession et les cahiers des charges relatifs au dessalement des eaux de mer.

OFFICE NATIONAL DE L'ÉLECTRICITE ET DE L'EAU POTABLE (ONEE)

ONEE est le pilier de la stratégie énergétique et dans le secteur de l'eau et de l'assainissement au Maroc. Depuis le milieu des années 1990, l'office est sur tous les fronts: généralisation de l'accès à l'électricité et à l'eau potable, épuration des eaux usées et développement du service de l'assainissement liquide, modernisation et élargissement des réseaux de production, de commercialisation et de distribution des ressources électriques et hydrauliques, lutte contre le gaspillage et implémentation de nouveaux instruments et techniques d'économies de l'eau et d'électricité…L'ONEE, né du regroupement en 2012 de l'Office National de l'Électricité (ONE) crée en 1963 et l'Office National de l'Eau Potable (ONEP) crée en 1972, s'investit pleinement dans de grands projets structurants pour le Maroc, le dotant d'infrastructures de production, transport et de distribution d'électricité et d'eau ainsi que d'épuration des eaux usées indispensables au développement durable du pays.

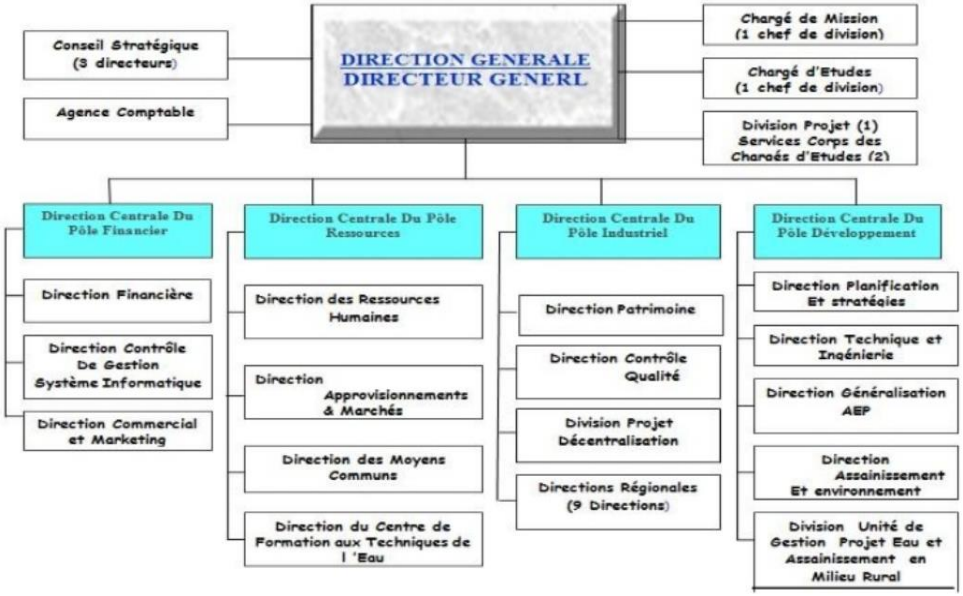
<u>La branche Eau de l'ONEE</u>

Dans le domaine de l'eau, en tant que garant de la continuité de l'alimentation du pays en eau potable ainsi qu'un intervenant principal en assainissement liquide, l'ONEE a arrêté une stratégie axée particulièrement sur la sécurisation de l'approvisionnement du Maroc en eau potable aux meilleures conditions de coût et de qualité de service, la diversification des sources

de production, la maîtrise de la demande, l'accès généralisé aux services de l'eau potable, l'intervention active en assainissement liquide et la préservation de l'environnement. Les missions de l'ONEE branche eau sont :

- Planification de l'approvisionnement en eau potable (AEP) à l'échelle nationale.
- Production de l'eau potable.
- Distribution de l'eau potable pour le compte des collectivités locales (CL).
- Gestion de l'assainissement liquide pour le compte des CL.
- Contrôle de la qualité des eaux.

Figure 4. Organigramme de l'ONEE-Branche Eau



Source: Rapport Stage « mise en place d'un outil de supervision réseau : Nagios » (2014). M. Kaali, Université Mohammed V.

La direction générale de l'ONEE se trouve à Rabat et chaque région a une direction régionale. La direction Régionale de l'Oriental est basée à Oujda. En milieu urbain, l'office est le 1er producteur d'eau potable en de Maroc, avec 1,168 Milliard de m^3 (soit plus de 85% de la production nationale en eau potable) et le 1er Distributeur avec plus de 2,04 Millions de clients répartis sur plus de 264 centres urbains. Dans le cas de la ville d'Oujda, l'ONEE produis l'eau potable, mais, comme d'autres cas dans grands villes au Maroc, la distribution d'eau potable et l'assainissement liquide sont géré par des régies autonomes (RADEEO pour la ville d'Oujda).

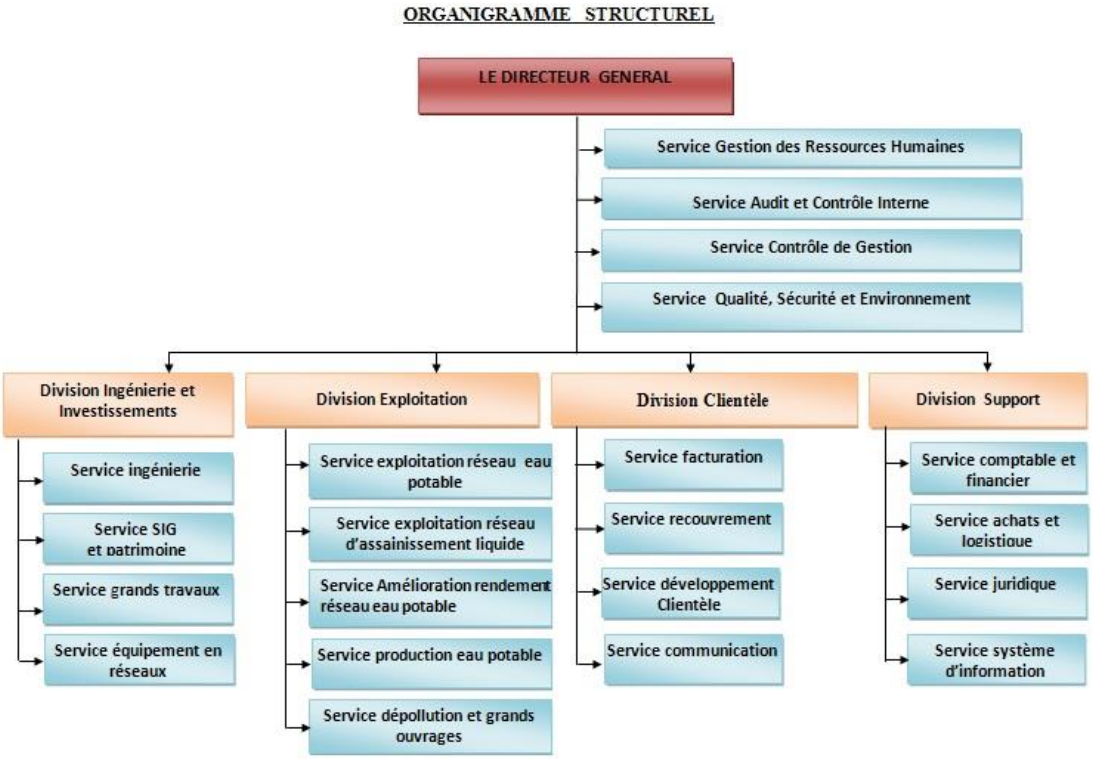
REGIE AUTONOME INTERCOMMUNALE DE DISTRIBUTION D'EAU ET D'ELECTRICITE D'OUJDA (RADEEO)

La RADEEO est un opérateur de services publics qui assure la gestion d'eau potable, de collecte et traitement des eaux usées et pluviales pour plus de 500.000 habitants dans le grand Oujda. La Régie assure la distribution d'eau potable depuis 1979 et gère le service d'assainissement liquide depuis 2001. Les missions de la RADEEO sont principalement:

- Sécuriser la distribution d'eau potable dans la ville d'Oujda.

- Pérenniser les installations existantes et assurer l'économie de la ressource.
- Généraliser les services de distribution d'eau potable et d'assainissement liquide.
- Collecter et dépolluer les eaux usées pour la protection de l'environnement.

Figure 5. Organigramme de la R.A.D.E.E.O



Source : Source http://www.radeeo.ma/

L'année 2015, la RADEEO a réalisé des travaux du programme intégré de développement urbain de la ville d'Oujda 2013-2016 dans le cadre de la convention de partenariat signée en 2013. Les projets ainsi réalisés ont permis d'offrir des infrastructures d'eau potable et d'assainissement liquide et des ouvrages d'épuration et même d'adopter une approche anticipative du développement urbanistique de la ville.

2.2.3. Information, sensibilisation et participation de la société civil

La commune d'Oujda n'a pas directement de système public d'indicateurs de durabilité ou indicateurs de performance sur l'eau, qui évaluent la réalité de la ville du point de vue de la durabilité et de leur évolution dans le temps. Cependant, la RADEEO a rendu public sur son site Web quelques indicateurs liés à la consommation d'eau et d'assainissement.

Figure 6. Exemple d'indicateurs de performance publics (eau potable) diffusés par le web de la RADEEO

Désignation	Unité	2014
Eau mobilisée	10^3 M^3	27 924
Eau produite	10^3 M^3	13 308
Eau achetée	10^3 M^3	14 616
Eau vendue	10^3 M^3	17 303
Rendement des réseaux	%	62,0
Indice de perte	M^3/Km/J	17.20
Capacité de stockage	M^3	41 750
Nombre de clients	U	137 950
Longueur total réseau	Km	1 692
Nombre de branchements	U	124 317
Nombre d'analyse de contrôle de la qualité de l'eau	U	141 200
Nombre de fuites réparées	U	11 749
Nombre moyen d'interventions journalières	U	32
Effectif d'eau potable	U	200
Nombre de véhicules	U	27

Source: http://www.radeeo.ma/

D'autre part, l'ABHM fournit des données qualitatives et quantitatives sur l'état des masses d'eau. Outre les informations plus locales mentionnées ci-dessus, il existe un nombre important de données sur le secteur de l'eau au niveau national et facilement accessibles par les sites Internet des départements de l'eau, de l'environnement, du ministère de l'agriculture et de la pêche maritime, des ABHs, de l'ONEE. Il existe aussi des bulletins périodiques sur l'eau (hydraulique en chiffres, situation des barrages, état de qualité de l'eau ….).

Dans la ville d'Oujda se déroulent des campagnes de sensibilisation destinées principalement aux écoles sur la nécessité de protéger les ressources en eau (économie d'eau, pollution, etc.). L'ONEE et la RADEEO sont les acteurs les plus actifs dans ce domaine, qui organisent des campagnes de sensibilisation avec l'édition et diffusion de matériel pour le grand public ou des publiques plus ciblés comme les enfants ou les étudiants.

Figure 7. Exemple de matériaux de sensibilisation: Livret enfants dans l'espace éducatif (édité diffusé par ONEE)

Source: http://www.onep.ma/

2.2.4. Formation et recherche dans le domaine de l'eau à Oujda

Le Maroc en général, et Oujda en particulier, a accordé les dernières années une importance à la formation des cadres et techniciens spécialisés et au développement de la recherche scientifique. La formation universitaire dans le domaine de l'eau s'est développée depuis les années 1990. Plusieurs écoles d'ingénieurs et instituts supérieurs assurent la formation annuellement de plusieurs dizaines d'ingénieurs, de cadres supérieurs et techniciens spécialisés dans le domaine de l'eau (EHTP, EMI, IAV, ENIM, ENFI, ENA Meknès, centres de formation de techniciens de Rabat, de Marrakech, Oujda…). Plusieurs filières de formation et masters spécialisés dans le domaine de l'eau ont également été mis en place dans les universités (universités de Rabat, de Casablanca, de Marrakech, d'Oujda….) et accrédités par le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Formation des Cadres et de la Recherche Scientifique.

À Oujda la formation et recherche sur l'eau sont menées notamment à la Faculté de Sciences de l'Université Mohamed Premier, au laboratoire des Sciences de l'Eau, de l'Environnement et de l'Ecologie de la FMP, au travers du Master spécialisé chimie à la Faculté de Sciences. Différents études et articles scientifiques ont été publiés par les professeurs et chercheurs de l'UMP d' Oujda, notamment:

- Études de protection et réhabilitation des zones protégées
- Études hydrobiologiques des cours d'eaux du Maroc Oriental
- Distribution des macro-invertébrés de la Moulouya et de ses principaux effluents
- Études sur a biodiversité des invertébrés aquatiques et terrestres : sites de l'Embouchure de la Moulouya, des Beni-Snassen, de la lagune de Nador et du Cap des trois Fourches
- Gestion des eaux usées et des déchets solides, et leurs impacts sur les milieux aquatiques et écotoxicologie
- Études du fonctionnement de la station d'épuration des eaux usées de la ville d'Oujda.
- Études de la valorisation des eaux usées épurées en agriculture
- Etude du fonctionnement de la décharge contrôlée des déchets solides de la ville d'Oujda
- Études d'impact des polluants sur l'environnement
- Études de la pollution agricole et de son impact sur l'environnement et sur la santé

Il existe aussi à l'UMP d'Oujda le Centre de l'Oriental des Sciences et Technologies de l'Eau (COSTE). Le COSTE a été créé dans le cadre de la Convention Universitaire Institutionnelle entre l'Université Mohammed Premier et des partenaires Belges « Commission Universitaire pour le Développement ». Les principaux objectifs du centre sont:

- Assurer une formation et une recherche scientifique multidisciplinaires dans le domaine de l'eau.
- Elaborer des stratégies globales pour une gestion intégrée et optimale des ressources en eau dans l'Oriental.
- Développer un partenariat entre l'UPM et son environnement socio-économique.
- Etablir une banque de données sur les ressources en eau.

Le centre malgré ses objectifs ambitieux, n'a pas réussi à atteindre les objectifs au 100%. Le Coste pourrait fonctionner comme un centre de référence pour la recherche au Maroc et la région de l'Oriental.

2.2.5. Diagnostic

La gestion de l'eau est complexe et très transversale. Dans le cas d'Oujda, il existe un système de gouvernance clair qui définit les compétences et les responsabilités dans chaque matière pour chaque acteur, et il y a un bon accord entre les différents agents impliqués. Le modèle de gouvernance d'Oujda est similaire à celui des grandes villes méditerranéennes ou européennes, comme le modèle de Barcelone. Ce modèle implique notamment:

- Agences de bassin dans la planification des ressources en eau, le contrôle des inondations et le contrôle de la qualité de l'eau.

- Organismes et operateurs (entreprises publiques ou mixtes) qui (a) distribuent l'eau potable à la ville, (b) font la distribution de l'eau à l'intérieur des villes, (c) font la gestion des égouts et d) le traitement des eaux usées. Dans le cas d'Oujda, la distribution de l'eau potable, et la gestion intégrale des eaux usées (système d'égouts et station de traitement des eaux usées), est réalisé par la régie (RADEEO). Actuellement, il n'existe pas de modèle clair sur la gestion de l'eau régénérée (eaux usées traitées à la station d'épuration de la ville d'Oujda pour leur réutilisation en différents usages).

En ce qui concerne la commune d'Oujda, comme la plupart des grandes villes, leurs compétences directes se limitent principalement à des domaines tels que la gestion de l'eau dans les espaces publics (irrigation des parcs et jardins, gestion de l'eau dans bâtiments publics,…). Les différents Ministères participent aussi à la planification et l'exécution de certains projets en relation au cycle de l'eau dans la ville (aménagement des Oueds, parc écologique...).

La gouvernance du secteur dans la ville a enregistré clairement des progrès ces dernières années. Même si les systèmes de gouvernance sont bien définis pour presque tout le cycle de l'eau, le fait qu'il y ait autant d'acteurs et de partenaires en jeu rend difficile parfois la coordination, l'exécution et la validation des actions. De nombreuses décisions qui affectent directement/indirectement l'état de l'eau sont prises de manière sectorielle. Pour la gestion du cycle de l'eau en ville, en général, chaque sous-système (eau potable, réseau d'égouts, traitement et réutilisation des eaux usées, et environnement) fonctionne et est optimisé indépendamment de l'autre. L'établissement d'un protocole de coordination et de communication clair et objectif entre tous les agents impliqués qui facilite le transfert des résultats obtenus et les implications, contribuerait à la bonne gouvernance de l'eau dans la ville. Les synergies doivent être améliorées, en évitant les chevauchements. Il est important analyser les avantages des différents modes de gestion (régies, affermages, concessions…).

Ils existent des indicateurs de performance diffusés publiquement. Toutefois, la centralisation d'un système d'indicateurs de durabilité basé sur les données objectives des différents acteurs, permettrait aux citoyens d'être informer facilement sur la performance et l'évaluation de la durabilité de la ville.

Bien que l'ouverture sur la société civile et la sensibilisation du grand public et des usagers de l'eau sur la raréfaction des ressources en eau, à leur vulnérabilité à la pollution ont été renforcées ces dernières année, des axes d'amélioration sont nécessaires dans les domaines de l'éducation, de l'information, de la sensibilisation, de l'ouverture sur la société civile et de la communication En ce qui concerne l'interaction avec le citoyen et l'implication de la société civile, il y a des actions de sensibilisation avec de campagnes ponctuelles, mais il y n'existe pas de stratégie de communication commune. La communication avec les citoyens est un domaine qui pourrait être amélioré par différents moyens: par la création d'un bureau de communication, par la promotion d'événements, de visites et d'ateliers pour discuter sur les

questions liées à l'eau avec le citoyen. Il serait aussi intéressant d'encourager la communication à travers les réseaux sociaux. L'interaction en général entre les citoyens et les associations civiles et les acteurs du cycle de l'eau devraient être renforcés.

À ce jour, il n'existe aucune ordonnance municipale qui favorise l'utilisation durable et rationnelle de l'eau. Une ordonnance municipale qui encourage les mesures pour économiser l'eau, augmenter la récupération des eaux pluviales, réutiliser les eaux grises, utiliser des systèmes d'irrigation plus efficaces, etc ... contribuerait à rendre la gestion plus durable de l'eau, et de réduire la pression sur les ressources en eau habituelles (eaux de surface et aquifères).

Bien qu'ils existent des centres et laboratoires à l'Université d'Oujda dans le domaine de la gestion du cycle de l'eau, que l'Université a effectué plusieurs études dans la ville et dans la région, il est nécessaire de promouvoir beaucoup plus la collaboration entre le secteur universitaire et des autres acteurs institutionnelles pour la planification et dans l'exécution des projets, sur tout le cycle de l'eau à Oujda. Il est important aussi développer la professionnalisation de la gestion de l'eau et de l'assainissement (formation aux métiers de l'eau). La revitalisation de ce centre en collaboration avec le laboratoire de la Faculté des Sciences pourrait agir comme un catalyseur pour renforcer les collaborations entre l'Université et le milieu professionnel spécialisé dans le domaine de l'eau, de l'environnement et le climat. Il est très important que le secteur universitaire soit directement associé à la planification et à l'exécution des projets relatifs au cycle de l'eau à Oujda.

2.3. Environnement

2.3.1. Le Bassin Hydraulique de la Moulouya

La ville d'Oujda est située dans le bassin au Moulouya. Le basin située au Nord-Est du Maroc est la zone d'action de l'Agence du bassin hydraulique de la Moulouya, et constitue l'un des plus importants bassins hydrauliques en superficie du Royaume. S'étendant sur une superficie de 74.000 km^2, elle comprend :

- Le bassin principal de la Moulouya, avec une superficie de 55.500 km^2, qui draine les eaux du Rif oriental et du Moyen Atlas à l'Ouest ainsi que du Haut Atlas au Sud.
- Les bassins côtiers méditerranéens à l'Ouest de la Moulouya, dont ceux des oueds Kert, Boudinar, Amekrane, dans les provinces de Nador et Driouch, couvrant une superficie de 2.625 Km^2.
- La partie marocaine des bassins des oueds Isly et Kiss, à l'Est de la Moulouya; respectivement d'une superficie de 1.300 km2 et de 275 Km^2.
- La partie marocaine du bassin de l'oued Zousfana à l'extrême sud-est du pays (Province de Figuig, cercle de Figuig).
- Le bassin de la plaine de Tamellalt (Province de Figuig, cercle de Bouarfa).
- Et une partie de la rive droite de l'oued Nekkor relevant de la province de Driouch.

Les Ressources en eau

Les eaux de surface

L'oued Moulouya d'une longueur de 600 km environ constitue le principal cours d'eau de la zone d'action de l'Agence du Bassin Hydraulique. Il prend naissance dans la chaîne du Haut et Moyen Atlas et les Hauts Plateaux. Les principaux affluents de l'oued Moulouya qui sont dans la plupart du temps à écoulement pérenne sont :

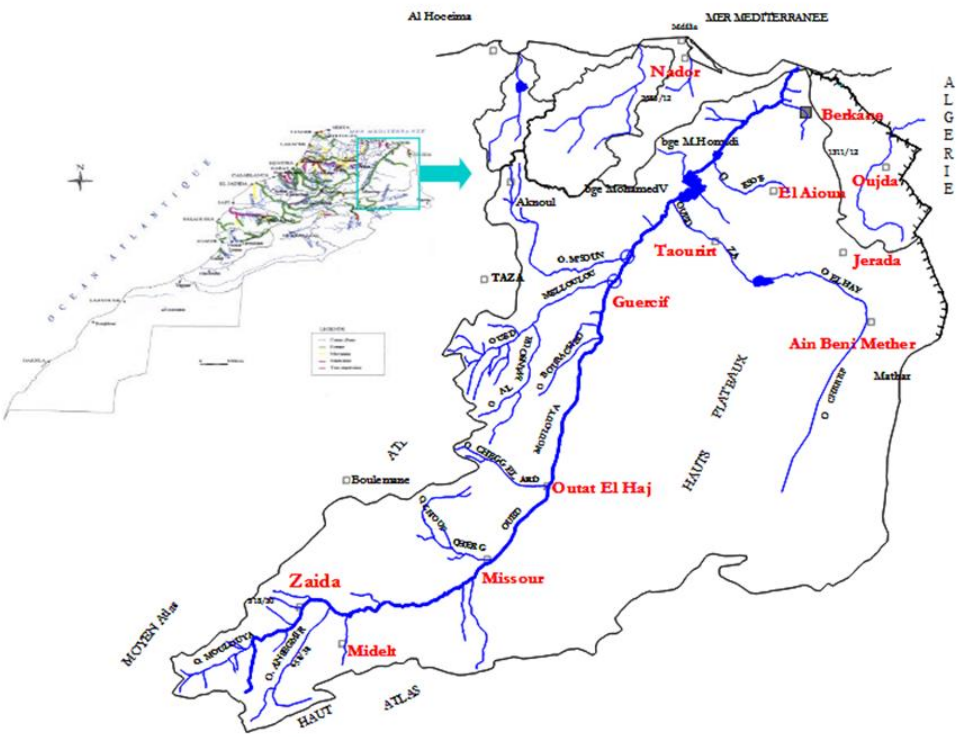
- Oued Ansegmir qui prend naissance des versants Sud-Est du Haut-Atlas
- Oued Melloulou qui prend naissance des versants Sud-Est du Moyen-Atlas.
- Oued Za qui prend origine des Hauts-plateaux.

Les autres cours d'eau (comme les oueds qui traversèrent la ville d'Oujda: Oueds Nachef et Isly) sont dans la plupart du temps à sec et ne coulent qu'à l'occasion du passage des crues (3 à 5 crues en moyenne par an) pendant quelques heures à quelques jours. Le module interannuel observé de l'oued Moulouya au niveau du barrage Mohamed V contrôlant une superficie de 52000 km^2 est de 26,5 m^3/s correspondant à un apport moyen annuel de l'ordre de 850 Mm^3. Concernant le régime hydrologique du bassin de la Moulouya, il est soumis à des influences climatiques diverses: aride continentale, méditerranéenne, océanique et à des sources d'alimentation disparates : Haut Atlas, Moyen Atlas, Rif et les Hauts Plateaux. Ceci est à l'origine de la complexité du mécanisme de la génération des crues et des difficultés quant à l'analyse et à la gestion des crues en temps réel, tant que plusieurs phénomènes peuvent y interférer. Les épisodes pluvieux importants sont rares chaque année et le nombre de grosses crues connues depuis 1960 est relativement faible (seulement trois crues: Mai 1963, Novembre 1993 et Octobre 2000).

En général, les crues d'Octobre-Novembre sont générées par des perturbations liées à une masse d'air froide d'origine polaire descendant le long de la côte atlantique jusqu'au Sud marocain. Par la suite, elle remonte la vallée du Draâ jusqu'au versant méridional du Haut-Atlas

où elle précipite par occlusion pouvant provoquer ainsi de très grosses crues dans le bassin de la Moulouya. Les apports d'eau sont évalués à 1179 millions de m^3/an (1939-1996). Ces apports connaissent une sensibilité assez marquée aux aléas climatiques.

Figure 8. Ressources en eau superficielles au niveau du bassin de la Moulouya



Source: Exposé Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya, 2016

Les eaux souterraines

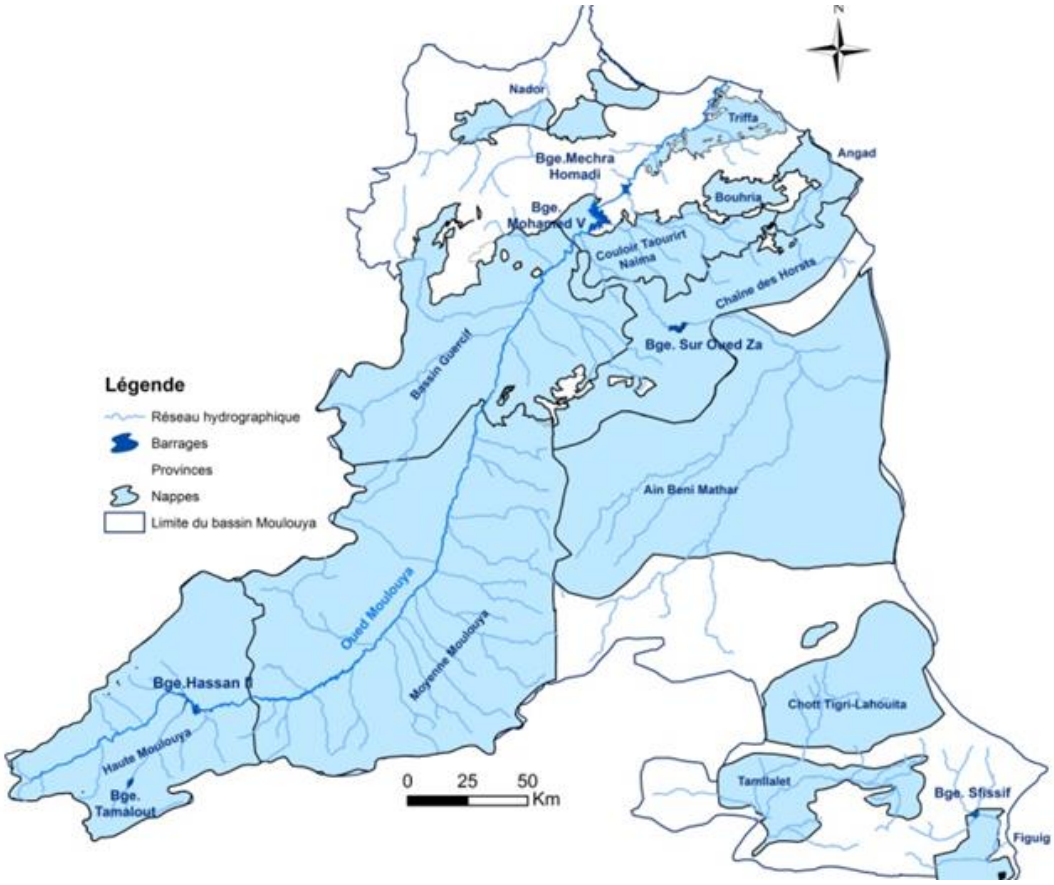
Le Bassin de la Moulouya renferme un nombre d'aquifères qui se différencient par leur importance et leur rendement, selon leurs caractéristiques géologiques. Il compte plus de 40 nappes, y compris les nappes profondes de la zone Taourirt-Guercif. Le potentiel des ressources souterraines exploitable est évalué à 430 Mm^3. Ces nappes sont réparties comme suit :

1. Province de Nador : nappes de Kert, Gareb -Bouareg, Gourougou, Tlet Azlaf, Guerouaou, rive droite de la plaine du Nekor.
2. Préfecture **Oujda-Angad** et provinces de Berkane, Taourirt et Jerada : nappes de **Jbel Hamra, Angad**, Triffa, Béni Snassen, Bouhouria- Naima, Couloir Laayoune- Taourirt, Chaine des Horst, Tafrata, Ain Béni Mathar, sous écoulement de l'oued Za.
3. Province de Figuig : Nappes de Chott Tigri- Lahouita, Tamellalt, Figuig.
4. Province de Taza: nappes de Maarouf- Jel – Sangal, Béni Bou Mahiou, Jurassique du Moyen Atlas.

Le Couloir Taourirt –Oujda

Cette région limitée au sud par la chaîne des Horsts et au nord par les Béni-Snassen, reçoit une pluviométrie de 237 mm (Taourirt) à 370 (Ain Sfa). Les nappes de Bouhouria et des Angad constituent deux aquifères importants pour la région. Les prélèvements s'évaluent à presque 1,5 m^3/s utilisés en agriculture, industrie et eau potable. La **ville d'Oujda** est dotée **de deux nappes phréatiques** (celle **d'Angad,** superficielle, et celle de **Jbel Hamra**, profonde). La nappe des dolomies liasiques de Jbel Hamra est fortement sollicitée pour l'alimentation en eau de la ville d'Oujda. Elle accuse de ce fait une baisse de 2,8 à 3,4 m par an, à cause de la surexploitation qui atteint 900 L/S. Les nappes Jbel Hamra et Angad, approvisionnent d'eau potable de la ville d'Oujda (voir section 2.4).

Figure 9. Principales nappes du bassin de la Moulouya



Source: Exposé Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya, 2016

Potentiel des Ressources en Eau :

Le potentiel global des ressources en eau est de 1730 Mm^3/an, dont 81% localisé au niveau du bassin versant de la Moulouya

- Eaux de Surface : 1300 Millions m^3
- Eaux Souterraines : 430 Millions m^3

La qualité de l'eau

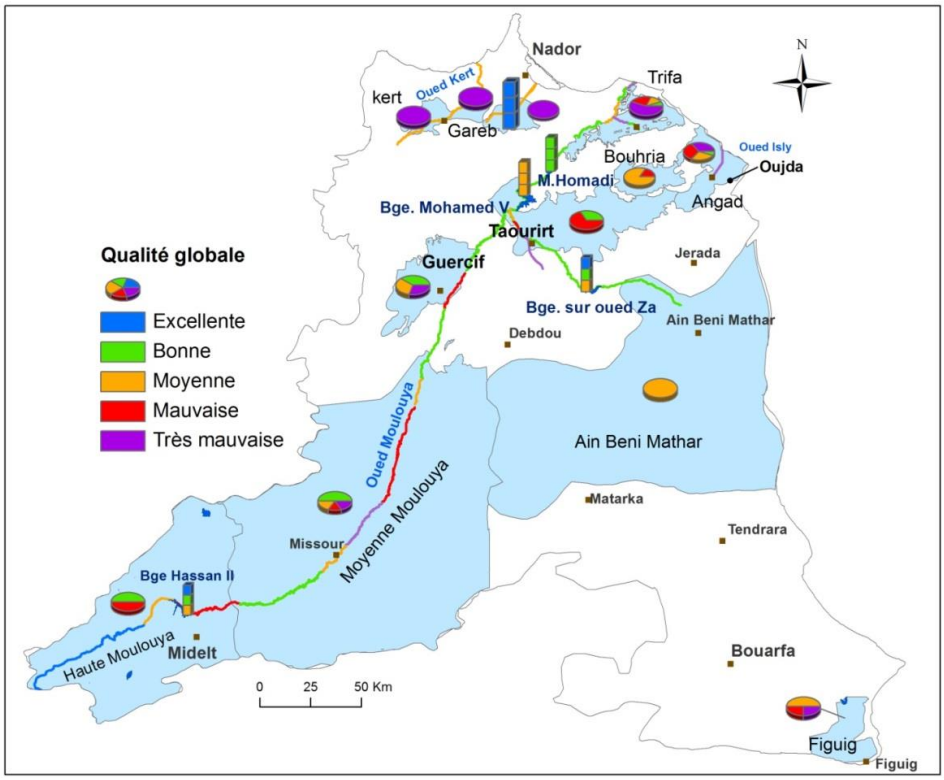
Eaux de surface

La qualité globale des eaux de surface du bassin de la Moulouya a été comme suit :

- 71% des stations de bonne qualité.
- 10% des stations de moyenne qualité.
- 19% des stations échantillonnées de qualité mauvaise à très mauvaise.

En général, les principaux cours d'eaux ont présenté une qualité bonne à moyenne à l'exception des points de prélèvements sur Oued Cheraâ en aval de Berkane et au niveau de **l'Oued Isly en aval d'Oujda** où a été enregistrée une pollution organique importante. La station aval Midelt sur l'oued Outat en amont du bassin de la Moulouya, a connu une qualité mauvaise en raison des teneurs élevées en phosphore total.

Figure 10. La qualité des ressources en eau du bassin de la Moulouya



Source: Exposé Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya, 2016

Barrages

La ville d'Oujda est alimentée à partir du barrage Machrâa Hammadi (Mechraa Hommadi). L'étude de qualité (Rapport « Etat de la qualité des ressources en eau au Maroc ») réalisé au 2014 par la Division Qualité de l'eau, de la Direction de la recherche et la planification de l'eau de l'état, spécifie les qualités de l'eau pendant de différents campagnes de prélèvements. Concernant les retenues de barrages, les figures suivantes synthétisent la qualité des eaux observées en période estivale et hivernale.

Figure 11. Etat de qualité des retenues des barrages Campagne Septembre-Octobre 2011

Barrages	N°IRE	Paramètres					Qualité Globale
		O_2 diss	NO_3^-	PO_4^{3-}	PT	Chl.a	
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	
Mohamed v	315/11	8,16	3,89	0,003	0,061>	10,26	
Mechraa Hommadi	319/11	8,32	4,04	0,003	0,061>	2,7	
Hassan II		8,8	9,52	0,003>	0,061>	0,54	
Oued Za	226/17	8,2	3,83	0,008	0,061>	2,97	

Source: Rapport « Etat de la qualité des ressources en eau au Maroc ». Division Qualité de l'eau ; Direction de la recherche et la planification de l'eau, 2014

En effet, la quasi-totalité des eaux des barrages a été de qualité excellente à bonne. La qualité globale des eaux de la retenue de barrage Mohamed V était moyenne en raison du faible taux de remplissage atteint en été mais s'est rétablie en avril 2012.

Figure 12. Etat de qualité des retenues des barrages Campagne Avril-Mai 2012

Barrages	N°IRE	Paramètres					Qualité Globale
		O_2 diss	NO_3^-	PO_4^{3-}	PT	Chl.a	
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	
Mohamed v	315/11	8,24	3,4	0,008	0,02	1,08	
Mechraa Hommadi	319/11	8,64	3,13	0,007	0,02	1,89	
Hassan II		9,2	4,6	0,003>	0,03	4,86	
Oued Za	226/17	8,4	12,4	0,005	0,03	1,08	

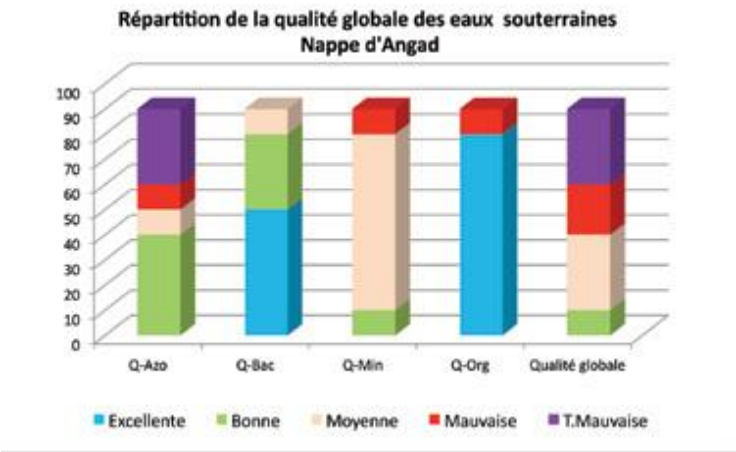
Source: Rapport « Etat de la qualité des ressources en eau au Maroc ». Division Qualité de l'eau ; Direction de la recherche et la planification de l'eau, 2014

Le barrage qui approvisionne la ville d'Oujda (Mechra Homamdi) présente une eau de bonne qualité. Des problèmes de gestion de ces barrages ont été exposés (envasement). L'envasement est la perte de capacité des retenues des barrages due à l'érosion. Ces barrages ne sont pas très profonds et accumulent rapidement de sédiments et argiles.

Eaux souterraines: Nappe d'Angad

D'après l'étude, la qualité des eaux de la nappe d'Angad a été dégradée pour 62% des puits prospectés. Les facteurs dégradant la qualité sont les nitrates (50%). Ces points sont essentiellement situés au nord-est de la ville d'Oujda en aval des rejets des eaux usées. La qualité organique et bactériologique a été globalement satisfaisante à l'exception de deux puits dont l'un est situé dans la décharge. La qualité minéralogique a été globalement moyenne, uniquement le puits (n°IRE 42/12) a enregistré des dépassements de la conductivité et des chlorures par rapport aux valeurs maximales admissibles pour une eau potable.

Figure 13 Répartition de la qualité des eaux souterraines de la nappe d'Angad



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 Cl-
Q-Org : Qualité organique en termes de MO

Source: Rapport « Etat de la qualité des ressources en eau au Maroc ». Division Qualité de l'eau ; Direction de la recherche et la planification de l'eau, 2014

2.3.2. Climat

Le Bassin de Moulouya est caractérisé par un climat de type aride à sec avec des tendances vers un climat méditerranéen dans le Nord-Est (Basse Moulouya et côtes méditerranéennes), continental en moyenne Moulouya et montagneux dans la Haute Moulouya. Les précipitations diminuent du Nord vers le Sud avec l'éloignement graduel de l'influence maritime et l'accentuation progressive de l'influence saharienne. La moyenne annuelle des précipitations est de 270 mm et la répartition des zones pluvieuses se traduit comme suit :

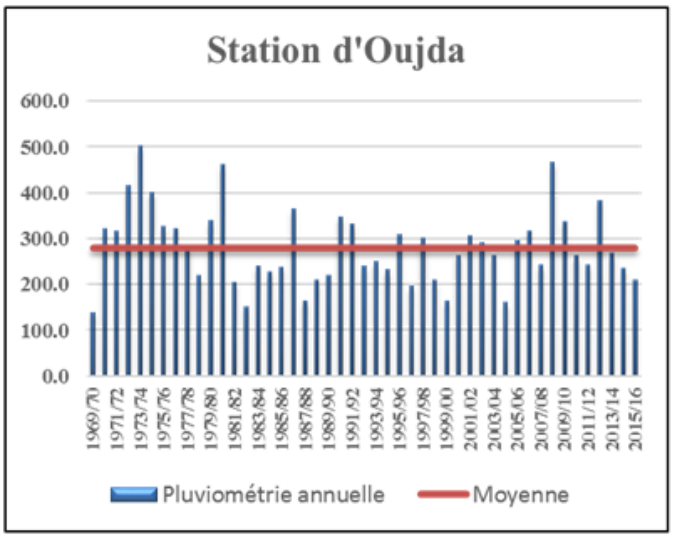
- Les régions les mieux arrosées sont les montagnes méditerranéennes des Béni Snassen, celles de la chaîne des Horsts et les sommets occidentaux de Berkane.
- Les zones les moins arrosées sont situées au niveau des dépressions de la Moyenne Moulouya et du domaine sud atlasique (grandes étendues steppiques de la zone de Figuig), où les précipitations n'atteignent pas les 200 mm/an.
- Les Hauts Plateaux, les contreforts des massifs du Moyen et du Haut Atlas, le sillon de Taourirt-Oujda et la Haute Moulouya reçoivent entre 100 et 300 mm/an.

Les précipitations sont généralement comprises entre 100 et 400 mm/an sur la majeure partie du bassin et atteignent 700 mm/an au niveau des chaînes des Horsts, des massifs des Béni Bou Yahi-Béni Snassène et dans la zone nord-est (bassins côtiers et Rif oriental). Le bassin connaît des chutes de neiges dans les zones montagneuses du Moyen Atlas et le Rif oriental et rarement dans la région de l'Oriental où la fréquence est de deux fois tous les dix ans. Pendant les 30 dernières années, le bassin a connu 10 périodes de sécheresse accentuée:1 982-86, 1992-95, 1998-2000 et 2004-2005, durant lesquelles la pluie a varié entre 34 et 320 mm/an.

Il y a une forte variabilité spatio-temporelle des précipitations: dans le temps les variations sont quotidiennes, saisonnières, annuelles et interannuelles et dans l'espace: lors d'un événement pluvieux, l'intensité de la pluie dans le bassin Moulouya est généralement homogène avec les particularités géographiques de la zone (les influences de l'altitude, la continentalité et la latitude). On observe une diminution de 6% dans les précipitations (période sèche/ période longue) si l'on compare sur 2 grand périodes : 1940-2002 (270 mm) et 1970-200 (255 mm). La moyenne de l'évaporation dans le bassin varie entre 1800 mm à Oujda et 3600 mm dans la zone de Bouarfa.

Le régime des vents est relativement constant tout au long de l'année avec une vitesse moyenne de 3,7 m/s au niveau d'Oujda et des pics de 4,21 m/s en hiver et en été. Les vents soufflent vers le Sud, le Sud-sud-ouest et le Sud-sud-est. Le Bassin de la Moulouya connaît des tempêtes de sable de direction sud-nord qui peuvent se manifester 2 à 3 fois par an. Le bassin a connu pendant les 3 dernières décennies plusieurs périodes de sécheresse accentuées, notamment en : 82-86, 92-95, 98-2000, 2004-2005. La figure 14 montre l'évolution de la pluviométrie à la ville d'Oujda.

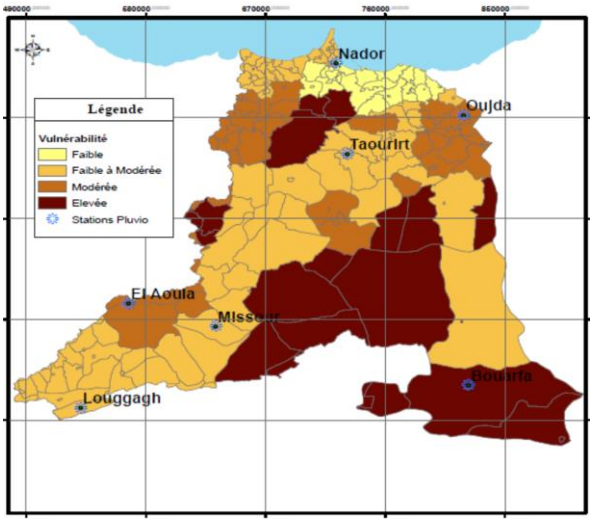
Figure 14. Pluviométrie ville d'Oujda



Source: Exposé Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya, 2016

On peut observer un cycle de sécheresse important s'étendant sur la période entre 1996 et 2002 et trois cycles de sécheresse d'une durée de 4 ans. La figure 15 montre la vulnérabilité à la sécheresse de la ville d'Oujda: modérée.

Figure 15. Ville d'Oujda: vulnérabilité à la sécheresse

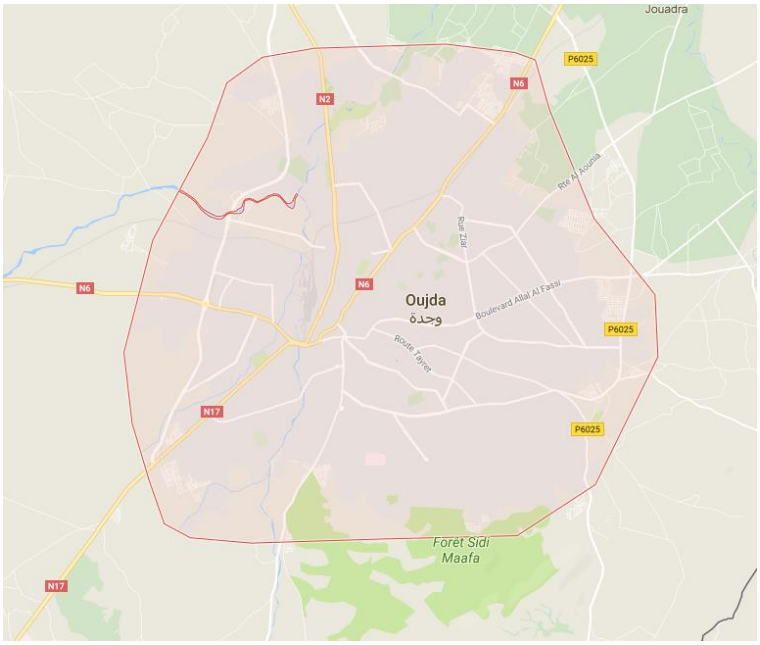


Source: Exposé Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya, 2016

2.3.2. Oueds, parcs et jardins

La ville d'Oujda est traversée pour les Oueds Nachef et Isly.

Figure 16. Carte de la Ville d'Oujda



Source: Google maps

Un projet en cours de mise à niveau et d'aménagement d'Oued Nachef-Isly et de ses espaces verts est réalisé dans le cadre de l'exécution du plan de développement du Grand Oujda (2015-2020). Le projet porte sur la mise à niveau des quartiers sous-équipés de la ville, le renforcement et la stabilisation des berges de l'Oued Nachef-Isly, la création d'espaces verts et des équipements socioculturels et sportifs et la lutte contre les déchets solides dans cette zone. Le projet concerne la réhabilitation de la ceinture verte et bleue de l'Oued Nachef sur une longueur de 12 km, et la création des parcs et d'espaces verts, et concerne aussi la protection de la ville d'Oujda contre les inondations.

Figure 17. Projet aménagement Oueds

Les inondations dans la ville d'Oujda et en général dans le bassin de la Moulouya, est un phénomène de plus en plus récurrent. Pour cela le projet d'aménagement des oueds est très important pour la gestion des eaux pluviales de la ville d'Oujda. La figure 18 montre des épisodes d'inondations que la ville a souffert (année 2005 et 2008).

Figure 18. Ville d'Oujda: inondations

Source: Exposé Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya, 2016

La surface d'espaces verts et parcs de la ville d'Oujda a considérablement augmenté ses dernières années avec l'accélération de l'urbanisation. L'arrosage des parcs et jardins est hétérogène avec les eaux de puits, des eaux de réseau et eaux résiduelles traitées (eaux régénérées). Le parc écologique (voir partie 2.5) est entretenu avec les eaux traitées provenant de la STEP d'Oujda. Toutefois cette expérience pilote reste isolée et les autres espaces verts de la ville sont arrosés par des eaux de puits ou réseau. Les eaux usées ou de pluie ne sont pas exploitées. De même le nettoyage de l'espace public se réalise par des camions citerne alimentés par des eaux de réseau.

2.3.4. Diagnostic

Les ressources hydriques à Oujda (superficielles et souterraines) sont significatives, tant en qualité qu'en quantité. Les nappes Jbel Hamra et Angad, qui approvisionnent en eau potable la ville d'Oujda, constituent deux aquifères importants pour la région. Du point de vue des ressources et climat, bien que la ville d'Oujda soit dotée de deux nappes phréatiques (celle d'Angad, superficielle, et celle de Jbel Hamra, profonde), les habitant-e-s de la région sont exposé-e-s à des épisodes de sécheresse couplés à un phénomène de désertification.

Des études effectuées en 2012 montrent quelques problèmes de qualité. La qualité des eaux de la nappe d'Angad a été dégradée pour nombreuses puits prospectés. Les facteurs dégradant la qualité sont les nitrates. Ces points sont essentiellement situés au nord-est de la ville d'Oujda en aval des rejets des eaux usées. La qualité organique et bactériologique a été globalement satisfaisante à l'exception de deux puits dont l'un est situé dans la décharge. La ville d'Oujda est alimentée aussi en eaux superficielles à partir du barrage Machrâa Hammadi. Ce barrage présente une bonne qualité, mais de problèmes d'envasement ont été signalés.

Les niveaux des aquifères qui approvisionnent Oujda diminuent (la nappe de Jbele Hamra baisse de 2,8 à 3,4 m par an), à cause de la surexploitation (agriculture, industrie et eau potable) et des épisodes cycliques de sécheresse affectant la région. La raréfaction des ressources en eau est évidente dans le bassin. Il y a eu une diminution des ressources importante dans les années 80 et diminution encore plus importante sur les écoulements. Cela se répercute sur les stocks des barrages. Les sécheresses actuellement se généralisent et deviennent une donnée structurelle qu'il faut prendre en compte dans la planification. Cependant, l'existence d'aquifères importants dans la région (des nappes bouhouria et Angad) garantit une alimentation en eau alternative fiable (mais toujours indéterminée) en cas de sécheresse.

Les précipitations sur la ville d'Oujda sont généralement comprises entre 100 et 400 mm/an, avec une moyenne que n'arrive pas à 300 mm/an. Il y a une forte variabilité spatio-temporelle des précipitations. On peut observer un cycle de sécheresse important s'étendant sur la période entre 1996 et 2002 et trois cycles de sécheresse d'une durée de 4 ans. La vulnérabilité à la sécheresse de la ville d'Oujda est classifiée comme modérée. Le climat aride, et le changement climatique, a accentué les phénomènes des inondations et il y a eu une tendance à la diminution des précipitations. Cela représente une augmentation des risques d'inondation et une réduction des ressources conventionnelles en eau.

Le projet de réhabilitation des différentes trames des Oueds Nachef et Isly est important car il permet d'améliorer la gestion des crues et inondations, et suppose une amélioration environnementale importante pour la ville.

Les points critiques en zones inondables sont connus mais il n'existe para le modèle hydraulique intégré des Oueds qui traversent Oujda. Il n'existe pas de système complet cartographique de tout le milieu et des infrastructures d'un cycle de l'eau qui permette une planification précise. Le principal risque de catastrophe naturelle auquel est soumise Oujda est celui des inondations, raison pour laquelle des projets de renforcement du réseau de gestion des eaux pluviales (sur plusieurs kilomètres) ont été intégrés au PCD, confortant ainsi le Schéma Directeur Bleu-Vert de l'Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya. Il est nécessaire d'intégrer le risque d'inondation dans les plans d'aménagement du territoire, les plans d'urbanisme et le plan d'aménagement des bassins versants. Il faut protéger les zones habitées inondables.

La surface de parcs et espaces verts à Oujda a fortement augmenté ces dernières années. L'arrosage est hétérogène avec l'eau de puits, eau de réseau et eau résiduelles traitées (eaux régénérées). Le parc écologique est entretenu avec les eaux régénérées provenant de la STED d'Oudja. Les techniques d'irrigation devraient être plus développées dans ce sens. L'utilisation des eaux non conventionnelles (eaux résiduelles régénérées, eaux de pluie et grises) devraient être renforcée pour l'arrosage des parcs et jardins urbains et pour l'entretien des espaces publics. Il manque un plan de gestions intégrale et durable des espaces verts urbains.

2.4. Approvisionnement

2.4.1. Eau potable : ressources en eau

Le système de production d'eau potable de la ville d'Oujda se base sur l'exploitation des eaux souterraines et des eaux superficielles.

Eaux souterraines

L'exploitation des eaux souterraines est effectuée par l'ONEE et la RADEEO à partir de deux aquifères avec 22 forages, dont 11 sont exploités par la RADEEO. Parmi ces forages, vingt (20) captent l'aquifère profond et captif constitué de calcaire du Jurassique Inférieur et Moyen avec formations homogènes d'une épaisseur qui dépasse 100 m; les trois (03) autres appartenant à la RADEEO captent l'aquifère libre, constitué de nappes formées dans des dépôts superficiels de la plaine des Angad, de dépôts alluviaux, calcaires, marnes et basaltes avec couverture par des argiles du Miocène relativement imperméables; son épaisseur dépasse par endroit 25 m.

Eaux superficielles

La ville d'Oujda est alimentée à partir du barrage Machrâa Hammadi par une adduction de l'ONEE (93 km et 950L/s), mise en service en juin 2007. Le bilan des ressources fait ressortir une capacité maximale de production de 1530 L/s dont près de 30% peut être assuré par les forages gérés par la RADEEO. Cette capacité permet actuellement de satisfaire les besoins de pointe de la ville d'Oujda qui atteignent 1110 L/s.

Capacité de stockage

La capacité de stockage actuelle est d'environ 41.750 m^3 avec 10 réservoirs soit une autonomie de desserte de 13 h. Plusieurs réservoirs d'une capacité additionnelle de 22.800 m^3 ont été mis en service recentrent et un réservoir de 7.000 sera entamé en 2017. Ce qui permettra d'améliorer la capacité de stockage d'environ à 76.550 m^3 en 2018 et d'assurer une autonomie de desserte de 26 heures.

Bilan besoins en ressources

Le bilan des besoins en ressources jusqu'au 2020 de la ville d'Oujda est consigné dans le tableau ci-après:

Figure 20. Etat des besoins en eau potable à la Préfecture Oujda-Angad:

Etat des besoins en eau potable à la Préfecture Oujda-Angad

Désignation / années	2015	2016	2017	2018	2020
Besoins moyens (l/s)	888	873	857	849	831
Besoins de pointe journaliers (l/s)	1110	1095	1079	1063	1039
Ressources en eaux disponibles (l/s)	1530	1530	1530	1530	1530

Source: http://oujda-angad.com/leau-et-assainissement/

2.4.2. Eau potable : distribution

La RADDEO réalise la distribution d'eau potable à l'ensemble du périmètre urbain de la ville d'Oujda. L'exploitation de l'eau s'effectue à partir du barrage Machrâa Hammadi par une adduction de l'ONEE (branche eau). A niveaux indicatif, pour l'alimentation de la ville d'Oujda le débit moyen produit en 2014 de l'ONEE (branche eau) et la RADEEO était de 885 L/s. Le linéaire du réseau mis en place en 2015 est de plus de 160 km. Le reste du réseau de distribution est constitué de 127 513 branchements en tuyaux polyéthylène (100 %). L'évolution, au cours des 5 dernières années, de l'eau amenée, de la production propre, des achats à l'ONEE (branche eau), de l'eau facturée et des pertes d'eau, est représentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1. Evolution eau potable (2013-2015)

Désignation	2013	2014	2015
Eau Amenée (m3)	27 126 452	27 924 479	26 613 083
Eau Produite (m3)	13 900 834	13 308 348	13 492 200
Eau Achetée (m3)	13 225 618	14 616 131	13 120 883
Eau Vendue (m3)	16 686 619	17 303 492	17 323 795
Eau Perdue (m3)	10 439 833	10 620 987	9 289 288
Rendement (%)	61,51	61,97	65,10
Longueur réseau	1 657	1 692	1 852
Indice de perte (m3/j/km)	17,26	17,20	13,74

Source http://www.radeeo.ma/

2.4.3. Eau potable: indicateurs de performance

Les ventes d'eau de la RADEEO, enregistrées en 2015, sont de 17,32 Mm^3 contre 17,30 Mm^3 en 2014, soit une quasi-stagnation du volume facturé. Par contre Le nombre des clients est passé de 137.950 en 2014 à 145 136 en 2015, soit une progression de 5%.

Tableau 2. Indicateurs de performance eau potable (2015)

Désignation	Unité	2015
Eau mobilisée	10^3 M^3	26 613
Eau produite	10^3 M^3	13 492
Eau achetée	10^3 M^3	13 121
Eau vendue	10^3 M^3	17 324
Rendement des réseaux	%	65,1
Indice de perte	M^3/Km/J	13,74
Capacité de stockage	M^3	55 550
Nombre de clients	U	145 136
Longueur total réseau	Km	1 852
Nombre de branchements	U	127 513
Nombre d'analyse de contrôle de la qualité de l'eau	U	138 040
Nombre de fuites réparées	U	10 222
Nombre moyen d'interventions journalières	U	28
Effectif d'eau potable	U	231
Nombre de véhicules	U	22

Source http://www.radeeo.ma/

Quant aux répartitions des ventes d'eau 2015 par type d'usagers et par tranches tarifaires, elles sont montrées au Tableau 3. Il apparaît que 89 % des ventes d'eau concernent les ménages, alors que les administrations consomment 9,3 % de l'ensemble du volume distribué.

Tableau 3. Répartition par type d'usager (2015)

Catégorie	Tranche	Ventes en m3
Particuliers	1ère tranche	4 733 310
	2ème tranche	1 747 839
	3ème tranche	5 103 439
	4ème tranche	2 790 378
	5ème tranche	1 023 575
Administrations	Tranche unique	1 618 382
Industriels	Tranche unique	180 639
Hôtels	Tranche unique	62 495
Préférentiels (borne fontaine, bains)	Tranche unique	63 738
Total		**17 323 795**

Source http://www.radeeo.ma/

Afin d'améliorer les performances du réseau de distribution, de sécuriser l'alimentation en eau potable et d'améliorer le service, la période (2011 - 2015) a connu principalement :

- La réhabilitation de près de 78 km de réseau et de plus 7330 branchements.
- La sous-traitance de la détection et la réparation des fuites sur 1650 Km de conduites.
- La généralisation de l'accès à l'eau potable à 11 585 ménages (Opération Branchements sociaux 2003-2011).

- Le renouvellement de plus de 24 380 compteurs âgés.
- L'actualisation schéma directeur de distribution d'eau potable.
- La réhabilitation des stations de pompage.
- La réorganisation des services et le renforcement de l'encadrement pour une meilleure gestion et une bonne qualité de service.
- La mise en place du système de télérelève des débits et pression sectoriels et des niveaux d'eau des réservoirs.
- Acquisition d'un logiciel de gestion de réclamations et des interventions SIGID.
- La réhabilitation des forages d'exploitation d'eau.
- La réalisation de l'audit de gestion et d'exploitation du réseau d'alimentation en eau potable visant l'amélioration de son rendement.
- La poursuite de l'étude APD, DAO et suivi des travaux visant l'amélioration du rendement du réseau.
- L'achèvement des travaux de réhabilitation du réseau d'eau potable aux quartiers Ain Serrak, Lazaret, Boudir, Oued Makhazin, Jouhara et Ancienne Medina.
- La poursuite des travaux de réhabilitation du réseau d'eau potable dans plusieurs secteurs de la ville dans cadre de la convention de financement CMA 1117 01 F du 02 Juillet 2010 entre la RADEEO et l'AFD .
- L'achèvement des travaux de construction de deux réservoirs d'eau potable dans la zone Nord (Jorf Lakhdar) de 6 800m^3 et zone Ouest (Route Jerrada) de 7 000m^3.
- Le démarrage des travaux de construction de deux réservoirs d'eau potable dans la zone Sud (Université haut) de 7 000m^3 dans la zone Ouest (SEMARA) de 2 000m^3.
- Réalisation du schéma directeur du système d'information.
- Démarrage des travaux de la mise en place d'un système de gestion clientèle (WATERP).
- Mise en niveau du système d'information de la RADEEO conformément aux recommandations du schéma directeur du système d'information.
- L'achèvement des travaux de pose des réseaux primaires et d'adduction pour renforcer l'alimentation en eau de la zone Ouest.
- Le lancement des travaux de remplacement des conduites principales de distribution d'eau aux boulevards Yaâcoub Mansour et Mustapha Loujidi.
- L'aménagement des magasins de stockage à Lazaret et les locaux d'archivage.
- La mise en place d'un système de sécurité (vidéosurveillance, barrières infrarouges au niveau des ouvrages et locaux de la RADEEO)

Les efforts visant à améliorer le rendement du réseau d'eau potable ont été nettement renforcés en 2015. En effet, la réduction des pertes physiques et commerciales et l'amélioration du fonctionnement des réseaux et la gestion du patrimoine, ont permis de porter le rendement du réseau à un taux de 61,97% en 2014 à 65,10% en 2015 soit un gain de plus de 3 points de rendement et une compression du volume d'eau acheté, à l'ONEE (branche eau), de 1,5 millions de m^3.

2.4.4. Diagnostic

Les ressources hydriques d'Oudja (superficielles et souterraines) sont significatives, tant en qualité qu'en quantité. La ville d'Oujda est dotée de deux nappes phréatiques (celle d'Angad, superficielle, et celle de Jbel Hamra, profonde). L'existence d'importants aquifères dans la région (nappes de Bouhouria et Angad) garanti une alternative fiable (mais encore indéterminée) d'approvisionnement en cas de sécheresse.

A ce jour on peut dire que l'accès à l'eau potable pour la ville d'Oujda est pratiquement résolu au niveau technique. Actuellement la ville dispose des ressources en eaux (superficielles et aquifères) pour satisfaire ses nécessités. Toutefois la vulnérabilité à la sécheresse de la ville

d'Oujda est élevée, les épisodes de sécheresse sont fréquents. Ceci peut accentuer les effets du changement climatique et la raréfaction des ressources en eau du bassin de la Moulouya.

Il y a eau diminution des ressources importante dans les années 80 et diminution encore plus importante sur les écoulements qui répercutent sur les stocks des barrages. Les niveaux des aquifères qui approvisionnent Oujda diminuent, à cause de la surexploitation (utilisation dans l'agriculture, industrie et eau potable) et les épisodes cycliques de sécheresse qui affligent la région. Il est nécessaire d'effectuer des mesures de préservation et protection des ressources hydriques souterraines: limitation des pompages, renforcement du système de contrôle, recharge artificielle.

Ils existent des approximations avec les bilans généraux hydriques de la ville avec un contrôle régulier des ressources disponibles et de la consommation. Les données de consommation moyenne sont comparables à d'autres villes du Maroc.

Afin d'améliorer les performances du réseau de distribution, de sécuriser l'alimentation en eau potable et d'améliorer le service, durant la période (2011-2015) il y a eu beaucoup d'améliorations telles que réhabilitation de réseaux, plus 7330 branchements, détection et la réparation des fuites sur 1650 Km de conduites, généralisation de l'accès à l'eau potable à 11 585 ménages, renouvellement de compteurs âgés, actualisation schéma directeur de distribution d'eau potable, réhabilitation des stations de pompage, etc. Mesures de control sont aussi instaurés.

Il existe un réseau de distribution efficient et une augmentation du rendement (autour de 70 %) sur ces dernières années grâce à des programmes de développement.

Il existe un système tarifaire par tranche pour l'eau potable, et des branchements sociaux ont été mis en place. Ils existent des indicateurs de performance diffusés publiquement. Mais il faut améliorer et augmenter les systèmes d'indicateurs pour la ville d'Oujda pour faciliter la gestion et planification stratégique.

Il est nécessaire de continuer à protéger la qualité des ressources en eau et continuer à lutter de manière très active contre les pollutions: déchets, rejets non traités, pollutions diffuses (engrais, pesticides…) et aussi pousser la récupération des eaux (eaux pluviales, eaux traitées).

2.5. Assainissement

2.5.1. L'assainissent dans la ville d'Oujda

L'assainissement dans la ville d'Oujda est assuré par la RADEEO. La ville d'Oujda est dotée d'un réseau d'assainissement liquide unitaire, qui dessert environ 99% de la population. Sur un réseau de 1103 km, et un nombre de branchements s'élevant à 90 000, le champ d'action de la Régie en matière de gestion d'assainissement liquide s'étend à l'ensemble du périmètre urbain de la ville d'Oujda, d'une superficie urbanisable de 8600 ha. Oujda qui comptera plus de 650.000 habitants à l'horizon 2020 est appelée à anticiper en matière de renforcement et de renouvellement de ses infrastructures de base. C'est le cas pour les réseaux d'assainissement liquide qui devront répondre à des impératifs de qualité de service, protection de l'environnement et économie en eau.

Dès la prise en charge de l'activité assainissement liquide, la RADEEO a mené des mesures d'urgence (2002-2005) afin d'améliorer le fonctionnement du réseau existant, traiter les points noirs et éliminer les rejets des eaux usées près des agglomérations. Par ailleurs, la Régie a réalisé entre 2006 et 2012 la tranche prioritaire d'assainissement liquide avec :

- L'amélioration du taux de couverture de la ville d'Oujda en réalisant des opérations de réhabilitation, de renforcement et d'extension des réseaux de collecte des eaux usées.
- La réduction de la pollution du milieu naturel par un traitement approprié des rejets des eaux usées.
- Une meilleure évacuation des eaux pluviales

Le diagnostic physique et hydraulique du réseau effectué en 2012, dans le cadre de l'étude de Schéma Directeur d'Assainissement Liquide de la ville d'Oujda a permis de relever les observations suivantes :

- Dégradation des structures allant de l'absence des équipements aux fissurations de regards, effondrements localisés de collecteurs et pénétration des racines dans les regards.
- Colmatage plus ou moins avancé des collecteurs.
- Mise en charge en temps de pluie et débordements par engorgements des collecteurs,
- Présence de quelques étranglements et d'angles droits.
- Présence de quelques zones en Contrebas ne pouvant pas être raccordées gravitairement au réseau d'assainissement.
- La capacité des réseaux de la ville est inférieure à une capacité biennale.
- Rejet direct des eaux usées dans l'oued Bounaim de quelques habitations situées en contrebas et menacées d'inondations.

Les programmes et travails effectues dans des années a permis de améliorer ces problématiques. L'état des principaux indicateurs de l'assainissement dans ville d'Oujda à 2014 est décrit dans la figure suivant.

Figure 22. Etat des principaux indicateurs de l'assainissement dans ville d'Oujda (2014)

Etat des principaux indicateurs de l'assainissement dans la ville d'Oujda -2014-

Eau Facturée (m³)	16 981 734
Nombre de clients	138 040
Taux de desserte	99%
Longueur du réseau assainissement (km)	1 187 km
Nombre de branchements	88 944
Nombre de débouchage sur réseau	8 820
Curage des bouches d'égout	19 000
Nettoyage des regards	3 000
Linéaire du réseau curé par Hydro cureuse (km)	72
Nombre de stations de relevage	8
Nombre de station d'épuration	1
Taux d'épuration	98 %
Effectif d'agents assainissement liquide	70
Nombre de véhicules	25
Volume d'eau traitée (m³)	11 861 830 m3

Source: http://oujda-angad.com/leau-et-assainissement/

La répartition des ventes par type d'usager au 31/12/2015 est donnée comme suit :

Tableau 4. Répartition par type d'usager (2015)

CATEGORIES	2015
Particuliers	143909
Administrations	1113
Industriels	10
Bains Maures	120
Hôtels	59
Bornes Fontaines	10
TOTAL	**145 221**

Source http://www.radeeo.ma/

L'évolution du nombre des clients, de 2011 à 2015, est résumée dans le tableau ci-dessous:

Table 5. Evolution assainissement (2011-2015)

Années	Nombre client
2011	119 692
2012	125 628
2013	131 733
2014	138 035
2015	145 221

Source http://www.radeeo

2.5.2. Traitement des eaux usées

Pendant des décennies, la ville d'Oujda connaissait des déversements d'eaux usées brutes d'un volume atteignant annuellement 12 millions de m^3, dans son milieu naturel notamment dans l'Oued Bounaim à l'est. Cette situation avait pour effet la pollution des nappes souterraines et des oueds, ce qui avait des retombées néfastes sur la santé des citoyens et sur l'environnement.

A cet effet, et dans le cadre de la gestion intégrée des ressources en eau et de la protection de l'environnement, la RADEEO a réalisé avec le concours financier de l'Etat et de la Banque Européenne d'Investissement, un projet d'envergure composé d'un intercepteur de 7 km, d'une station de pompage de capacité de 1700 L/S et d'une station d'épuration (STEP) avec une capacité nominal de 40 000 m^3/j. La station est située à environ 2.7 km au nord de la limite du périmètre urbain de la ville d'Oujda et implanté sur la rive gauche de l'Oued Bounaim.

Figure 23. Localisation STEP Oujda

Source http://www.radeeo.ma/

La station d'épuration a pour objectifs:

- Protéger la santé publique et la qualité des eaux souterraines et superficielles.
- Dépolluer les eaux usées rejetées dans l'Oued Bounaim s'écoulant vers l'Est d'Oujda.
- Economiser l'eau et induire un développement agricole durable à forte valeur ajoutée à travers la réutilisation des eaux usées épurées,

Dans le cadre de la tranche prioritaire d'assainissement liquide de la ville d'Oujda, la première tranche de la station d'épuration par lagunage aérée de la ville d'Oujda a été mise en service en mai 2010, l'exploitation par le groupement d'entreprises ayant réalisé les travaux a démarré en novembre 2010, et a été achevé en Octobre 2011. Cette station dont le procédé d'épuration est de type lagunage aéré, considérée comme la plus grande station de ce type à l'échelle nationale est caractérisée par un fort taux d'abattement de la pollution et une consommation d'énergie inferieur en comparaison avec d'autres procédés comme les boues activés.

La station est conçue pour 530.000 habitants et permet de traiter 40 000 m^3/j d'eaux usées et d'éliminer une charge polluante qui peut atteindre 16 000 kg DBO_5/j. La STEP d'Oujda est composé une par une filière complète d'épuration allant du :

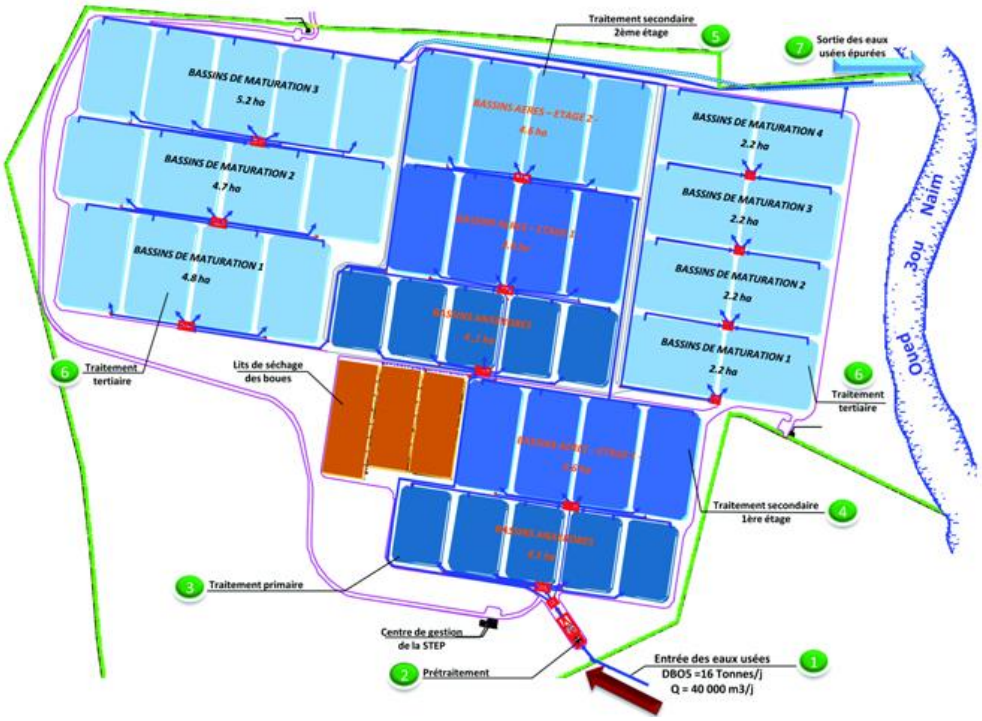
- Prétraitement (dégrillage et dessablage).
- Traitement primaire (10 bassins anaérobies).
- Traitement secondaire (12 bassins d'aération en 2 étages).
- Traitement tertiaire (21 bassins de maturation, dont 13 bassins ont été réalisés).

La conception prévoyait la réutilisation à des fins agricoles des eaux usées épurées à travers l'irrigation d'environ 1200 ha. Et pour traiter les boues avec 22 lits de séchage. La superficie globale de la STEP est de 90 ha dont 60 ha pour la STEP actuelle (1ére tranche) et 30 ha réservée pour le projet d'extension (en cours).

Figure 24. STEP Oujda

Source http://www.radeeo.ma/

Figure 25. Schéma STEP Oujda



Source http://www.radeeo.ma/

Le projet pour 2017-2018 consiste en l'extension de la station d'épuration d'Oujda sur une superficie de 30 ha; ces travaux d'élargissement de cette station pour qu'elle atteigne une capacité de production quotidienne de 65.000 m^3.

La technologie par lagunage a ses avantages et inconvénients. Les lagunages ont été utilisés comme une méthode généralisée de traitement des eaux usées. Les mécanismes naturels qui se produisent sont de nature physique, chimique et biologique et permettent, entre autres, l'élimination, l'inactivation ou la transformation de micro-organismes pathogènes, de matières organiques, de solides en suspension et de nutriments. Les activités les plus importantes sont menées à travers l'activité métabolique des bactéries et des algues, à une vitesse limitée selon les conditions environnementales. Les avantages les plus importants de cette technologie sont leur simplicité, les faibles coûts d'entretien et opération et la capacité de résister aux chocs de charges hydrauliques. La désinfection (en lagunes facultatives et maturation) est très important particulièrement en zones avec beaucoup d'irradiation solaire et hautes températures. L'élection du procédé de lagunage à la ville d'Oujda semble donc une bonne option. Les lagunes aérées accélèrent les processus des lagunes naturels avec l'aération artificielle. Ce procédé a l'avantage d'améliorer les performances d'épuration et diminuer la surface par habitant, mais il y a une consommation énergétique qu'il n'y a pas dans le lagunage naturel.

Figure 26. Lagunes aérées STEP Oujda

L'étude « Performances de la dégradation de la matière organique par lagunage aéré dans la station d'épuration des eaux usées de la ville d'Oujda » réalisé l'année 2012 par l'UMP d'Oujda sur le suivi de qualité de l'STEP montre les résultats suivants :

La collecte et l'analyse des données a révélé une efficacité d'élimination stable de la demande chimique en oxygène (DCO), de la demande biochimique en oxygène (DBO5), des solides en suspension totaux (MES) et de l'azote Kjeldahl (ATK). L'analyse des données a montré que le rendement du système combiné a atteint respectivement 88 %, 89 %, 90 % et 29 % de la MES, DCO, DBO5 et NTK, avec des concentrations de rejet de 106 ± 22 mg/l de DCO, 50 ± 6 mg/l de DBO5, 67 ± 21 mg/l de MES et 52 ± 12 mg/l de NTK. L'analyse bactériologique montre une pollution fécale d'origine humaine et le rendement d'abattement des germes fécaux et des germes pathogènes est très important. À la sortie de la station, les concentrations moyennes des (CT), des (CF) et des (SF) sont de 300 germes par 100 ml. Il faut signaler que ces résultats sont de 2102, et au démarrage de l'opération de la STEP.

Cependant d'après les visites effectuées recentrement, la nécessite d'améliorer la qualité de sortie sur quelques paramètres pour satisfaire toujours la qualité de l'eau pour réutilisation, est révélé, même si les qualités en 2016 sont conformes aux limites du rejet. Cette contrainte de ne pas satisfaire pendant toute l'année les niveaux de qualité désirés pour certains usages, est typique des systèmes de lagunage: les systèmes de lagunage connaissent parfois des problèmes de concentrations de coliformes fécaux (ou autres indicateurs de pathogènes) en hiver, et problèmes d'algues en été.

Figure 27. Panneau informatif des paramètres de conception et qualités - STEP Oujda

Malgré tous les avantages du lagunage, la variabilité de la qualité et des concentrations élevées de microalgues dans l'effluent peut limiter les applications pratiques de ces systèmes. Les algues dans l'effluent se manifestent sous forme de SS et exercent une demande d'oxygène du cours d'eau récepteur par la dégradation bactérienne. Cela a été reconnu comme l'un des problèmes opérationnels les plus gênants dans le traitement des eaux usées avec lagunages. De plus, ces algues peuvent également imposer des contraintes graves à certaines zones potentielles de réutilisation des effluents, par exemple les applications agricoles. De grandes quantités d'algues dans les effluents des étangs destinés à l'irrigation agricole peuvent poser des problèmes pour les réseaux d'infrastructure d'irrigation, en particulier dans les systèmes d'irrigation par égouttement à faible débit, où des blocages physiques peuvent se produire. En raison des législations rigoureuses en termes de réutilisation de l'eau recyclée, les effluents des lagunes ne peuvent pas être toujours réutilisés.

Ces problèmes pourront être partiellement résolus avec les ouvrages de modélisation et extension de la STEP, que permettrait avoir de temps de séjour plus larges et pourtant meilleurs abattements (notamment des indicateurs de pathogènes). Ces améliorations vont en plus de diminuer les charges organiques des bassins de maturation qui actuellement fonctionnent plutôt comme de bassin facultatifs, pourtant améliorer leur performance.

Des systèmes de traitement complémentaire après les lagunes pourraient garantir une eau de qualité excellente tout l'année pour la majorité d'usages de réutilisation. Il existe un certain nombre de technologies qui ont été proposées pour l'amélioration de la qualité des effluents des étangs. Des technologies telles que la centrifugation, filtres à tamis, filtres à disques, la coagulation-floculation, la flottation d'air dissoute, les filtres à sables, filtres plantés de roseaux, lagunages de macrophytes, etc,… ont été étudiés. D'autre part, la récolte des algues pour utilisation comme engrais, alimentation riche en protéines, biocarburant ou d'autres fins une pratique qui est en augmentation. Chaque méthode d'enlèvement d'algues a des avantages et des inconvénients spécifiques, mais la méthode choisie doit être spécifique à la situation particulière de traitement. Il serait souhaitable que ces méthodes de post-traitement puissent aussi garantir que les systèmes de traitement globaux maintiennent les avantages primordiaux des procédés naturels (exploitation et maintenance faciles, intégration environnementale). En

ce qui concerne les systèmes naturels, il existe des expériences sur l'utilisation des lagunes de macrophytes, systèmes d'infiltration-percolation ou de filtres plantés de roseaux pour améliorer la qualité des effluents de lagunage.

2.5.3. Réutilisation des eaux usées

La ville d'Oujda est une des villes du Maroc et de la région méditerranée qui a fait le pari de la réutilisation des eaux usées comme alternative aux ressources conventionnelles. Une grande partie des eaux usées issues de la STEP d' Oujda sont réutilises pour irrigation. Le projet d'irrigation du parc écologique est déjà une réalité Et les travaux pour l'irrigation des eaux usées des périmètres agricoles sont déjà en cours.

Oujda a connu récemment l'inauguration d'un grand projet : le grand parc écologique situé au nord de la ville et qui s'étend sur une superficie de 25 hectares et abrite 25.000 espèces d'arbres adaptables au climat de cette cité. Le grand parc d'Oujda se veut un acquis important pour la ville qui respecte les normes environnementales, d'ingénierie et d'architecture. Ce projet vise aussi à améliorer les conditions de vie de la population locale, renforcer l'attractivité touristique de la ville et à répondre aux exigences sociales et écologiques, constituant ainsi le "poumon vert" d'Oujda et un puits de carbone.

Figure 28. Panneau parc écologique d'Oujda

Le parc recourt à des ressources non conventionnelles d'irrigation, les eaux traitées (eaux régénères). L'irrigation de cet espace se fait également à travers la technique goutte-à-goutte, sachant qu'un canal le lie à la station d'épuration des eaux usées d'Oujda. Le système d'irrigation serait aussi favorisé par une station de pompage et un bassin de stockage devrait mettre en place unité de filtration et de désinfection avec UV. Le fonctionnement de ce traitement de régénération est d'une grande importance pour assurer la qualité optimum pour la réutilisation. La mise en place et opération du système tertiaire est nécessaire pour empêcher le développement des algues et l'amélioration de la qualité, et diminuer les risques associés à la

réutilisation des eaux usées. L'implantation des mesures de bonnes pratiques en irrigation et réutilisation pourrait aussi être très utile pour la gestion du parc.

Figure 29. Parc écologique Oujda

Favorisé pour la proximité de la station de traitement des eaux usées (5 km) un autre projet de réutilisation des eaux usées est en cours: l'utilisation de cette technique dans les terres agricoles avoisinantes. Ce projet va utiliser des eaux usées traités de la STEP d'Oujda pour l'irrigation de 1500 hectares de terres agricoles. Supervisé par le ministère de l'Agriculture, le projet de réutilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles sera réalisé en trois phases et constitue un prélude pour le lancement d'autres projets de développement. La première phase, permettra l'irrigation d'environ 550 hectares, tandis que les deux autres seront mises en place dans deux ans. Initié par le ministère de l'Agriculture et de la pêche maritime dans le cadre du Plan de développement de la région de l'Oriental à l'horizon 2020, ce projet ambitionne de contribuer à la réalisation du développement durable dans la région de l'Oriental, notamment au niveau des zones frontalières, et s'inscrit dans le cadre des efforts visant à trouver des solutions alternatives à la pénurie des ressources en eau dans la région de l'Oriental qui pâtit du manque des précipitations, indique un communiqué de la province d'Oujda-Angad. Ce projet fait partie de la Stratégie nationale de préservation des ressources hydriques et de protection de l'environnement à travers l'utilisation des ressources hydriques et énergétiques alternatives et renouvelables.

2.5.4. Diagnostic

La ville d'Oujda est dotée d'un réseau d'assainissement liquide unitaire, qui dessert environ 99% de la population. Presque toutes les eaux usées de la ville sont collectées et épurées jusqu'à des niveaux de qualité acceptables et expansion et une rénovation de la STEP est en cours.

La station est conçue pour 530.000 habitants et permet de traiter 40 000 m^3/j d'eaux usées et d'éliminer une charge polluante qui peut atteindre 16 000 kg DBO5/j. L'élection du procédé de lagunage à la ville d'Oujda semble une bonne option, due aux performances de ces systèmes en zones avec beaucoup d'irradiation solaire et hautes températures, leur capacité de résister aux chocs de charges hydrauliques et couts d'entretien et opération. La conception c'était pour permettre la réutilisation à des fins agricoles des eaux usées épurées à travers l'irrigation d'environ 1200 ha. Cependant d'après les visites effectuées récemment, la nécessite

d’améliorer la qualité de sortie sur quelques paramètres pour satisfaire toujours la qualité de l’eau pour réutilisation, est révélé. Toutefois, les qualités à 2016 sont conformes aux limites du rejet. Si la qualité de sortie n'est pas appropriée, surtout en ce qui concerne les indicateurs des pathogènes, peut poser des risques pour la santé et la réutilisation de l'eau traitée dans les parcs ou les périmètres agricoles peut être limitée. La prolifération des algues peut limiter la réutilisation de l'eau dans l'irrigation et d'autres usages, et donc l’implémentation des traitements complémentaires sont conseillés.

L’extension et remodélisation garantissent une capacité suffisante pour une éventuelle augmentation de la demande et améliorent la qualité des effluents L'agrandissement et la rénovation de l'étape d'Oujda peuvent être utilisés pour optimiser le fonctionnement de l'usine de traitement des eaux usées, réduire les coûts énergétiques associés au fonctionnement et améliorer le traitement tertiaire pour obtenir une eau de meilleure qualité pour tous l'année.

Il y a un pourcentage significatif de l'eau traitée qui est déjà réutilisé (parc écologique) ou serait réutilisé à court terme (réutilisation pour l'irrigation agricole). Ce volume important de ressources non conventionnelles mobilisées (eaux usées régénérées) assure une alternative fiable aux ressources conventionnelles (aquifères et eaux de surface) en cas de sécheresse. La ville d’Oujda est donc un des villes de Maroc et de méditerranée qui a clairement aposté pour la réutilisation des eaux usées comme alternative aux ressources conventionnelles. Cependant Actuellement, n'est pas établi un modèle clair de gestion de l'eau régénérée (eaux usées traités à la station d'épuration de la ville d'Oujda pour leur réutilisation en différents usages).

L'existence de projets de réutilisation ainsi que l'amélioration et l'expansion de la STEP d’Oujda, peut servir de point de départ pour approfondir l'étude sur les techniques d'amélioration de la qualité de des lagunes, que pourrait pour servir de modèle au Maroc. De plus, l'engagement clair en faveur de la régénération et de la réutilisation des eaux usées dans la ville et la région peut promouvoir de nouveaux usages (tels comme la recharge artificielle des aquifères, la propreté des rues) et peut favoriser/ étendre les usages existants (irrigation avec des parcs et des jardins de la ville).

Le projet d'irrigation agricole des périmètres avec des eaux usées traités, peut servir de catalyseur pour créer une étroite collaboration entre les associations des agriculteurs et des administrations. Cela devrait permettre de réglementer et d'améliorer la gestion des périodes de sécheresse et d'élaborer un modèle de gestion des eaux usées régénérés qui s'applique à d'autres endroits et usages.

Il faut penser à des projets de sensibilisation spécifiques pour les agriculteurs et la population. Il est aussi recommandé promouvoir la rédaction et la application de bonnes pratiques de réutilisation, ainsi que de développer des projets de économie d'eau dans l'irrigation (reconversion à l’irrigation localisée et amélioration des rendements des réseaux d’irrigation).

3. Analyse SWOT: forces, faiblesses, opportunités et menaces

FORCES

- Les **compétences** et les **responsabilités** de chaque domaine sont bien définies et la collaboration entre les acteurs liés à **la gouvernance de l'eau** est bonne. La gouvernance du secteur dans la ville a enregistré des progrès ces dernières années.
- L'**engagement** de tous les acteurs du cycle de l'eau au niveau local, régional et de l'Etat, à une **gestion durable** de l'eau est clair.
- L'ouverture à la **société civile** et la **sensibilisation** du grand public et des usagers de l'eau sur la question de la raréfaction des ressources en eau, à leur vulnérabilité à la pollution a beaucoup augmenté les dernières années.
- Ils existent de nombreuses études réalisées par **chercheurs** des centres ou des laboratoires de l'**Université** Mohamed Premier d'Oujda sur divers aspects du cycle de l'eau dans la ville et dans la région.
- Les **ressources en eau** existantes à Oujda (superficielles et souterrains) sont significatives.
- Il existe des approximations sur les **bilans hydriques**, avec un contrôle régulier des ressources disponibles et de la consommation.
- Il y a une **diversification** des **sources d'approvisionnement** dans la ville.
- Il y a eu de nombreuses actions de **récupération des Oueds Nachef et Isly** d'Oujda. Ces projets permettront de mieux gérer les inondations et entrainent des améliorations environnementales pour la ville.
- Les **points critiques** sont connus pour les égouts comme pour les zones inondables.
- Ces dernières années, il y a eu un certain nombre d'actions d'amélioration pour sécuriser l'alimentation en **eau potable** et d'améliorer le **service de distribution.**
- Il existe un **réseau de distribution** efficace avec une augmentation de la performance (70%) ces dernières années grâce aux programmes développés.
- Il existe un **système tarifaire** pour l'eau potable et pour l'assainissement liquide.
- Il y a des **indicateurs de performance** diffusés publiquement, tant pour l'eau potable que pour l'assainissement.
- La ville d'Oujda est dotée un **réseau de liquide assainissement unitaire** qui dessert environ 99% de la population.
- Presque toutes les **eaux usées** de la ville sont collectées et traités jusqu'à des niveaux **de qualité** acceptables et un projet d'expansion et de rénovation de la STEP est en cours.
- **L'extension et l'amélioration** de la STEP garantissent une capacité suffisante pour une éventuelle augmentation de la demande et améliorent la qualité des effluents.
- Il y a un pourcentage significatif de l'eau traitée qui est **réutilisée** ou peut être réutilisée à court terme (réutilisation pour l'irrigation des parcs et des jardins et usages agricoles).
- Le volume important de **ressources non conventionnelles** mobilisées (eaux régénérées) assure une alternative fiable aux ressources conventionnelles (aquifères et eaux de surface) en cas de sécheresse.

FAIBLESSES

- Il manque un **protocole de coordination et de communication** entre tous les acteurs impliqués dans la gestion de l'eau à Oujda.
- Il manque **une gestion plus intégrée** des sous-systèmes (approvisionnement en eau, égouts, assainissement et environnement) du cycle urbain de l'eau.
- Il n'existe pas de mécanismes faciles et clairs pour les **associations et les citoyens** pour **participer** à la prise de décision dans la gestion de l'eau dans la ville.
- Il y a un manque de **campagnes de sensibilisation** visant des problèmes spécifiques de la ville, et réalisées dans les différents quartiers de la ville.
- Absence d'un plan **de gestion intégrée et durable des zones vertes** de la ville. Les techniques d'irrigation dans l'économie d'eau doivent se renfoncer davantage dans ce domaine.
- Il n'existe pas d'**ordonnance municipale** qui favorise l'utilisation durable et rationnelle de l'eau
- La **vulnérabilité à la sécheresse de la ville d'Oujda** est assez élevée, avec une pluviométrie moyenne de 300 mm/an et des épisodes de sécheresse fréquents. Ce problème peut être accentué avec les effets du changement climatique.
- **La raréfaction des ressources** en eau du bassin de la Moulouya. Il y a une diminution des ressources importante ces dernières décennies et une diminution très importante sur les écoulements qui répercutent sur les stocks des barrages. Actuellement il n'existe pas de **périodes de pénuries d'eau** qui pourrait comporter des restrictions pour les usagers.
- Les **niveaux d'aquifères** qui approvisionnent Oujda diminuent, à cause de la surexploitation (utilisation dans l'agriculture, industrie et eau potable) et les épisodes cycliques de sécheresse qui affligent la région.
- Il y a certains points de **pollution** (principalement des nitrates) localisés dans l'aquifère d'Angad au nord-est de la ville.
- Problèmes dans la gestion de certains **barrages (envasement)**.
- Il n'existe pas de **modèle hydraulique intégré** des oueds qui passent à Oujda.
- Il n'y a pas de système cartographié complet de tout l'environnement et des infrastructures du cycle urbaine de l'eau qui permet des planifications plus précises.
- Il n'existe un plan pour la **gestion globale du risque d'inondation** dans la ville. Il faut intégrer les risques d'inondation dans **les plans d'aménagement** du territoire, les plans d'urbanisme et le plan d'aménagement des bassins versants. Il faut protéger les zones habitées inondables.
- Malgré les améliorations, les **pertes dans le réseau** de distribution de l'eau potable sont encore importantes (environ 30%).
- La **qualité de l'effluent** de la STEP d'Oujda n'arrive toujours à atteindre les niveaux désirés par tous les paramètres pour la réutilisation pour certains usages, et les dépenses énergétiques des lagunes aérées pourraient être optimisées.
- Actuellement, n'est pas établi un modèle clair de **gestion de l'eau régénérée** (eaux usées traités pour leur réutilisation en différents usages).
- Il y a peu de participation des acteurs impliqués dans le cycle de l'eau d'Oujda dans des projets de **R + D + I** liés à la gestion du cycle de l'eau dans la ville.

OPORTUNITÉS

- L'existence **d'une volonté politique** claire dans tout le Maroc, la région de l'Oriental et la ville d'Oujda pour **l'amélioration de la gestion du cycle de l'eau**.
- La décentralisation qui se fait aujourd'hui au Maroc peut devenir une opportunité pour les **gouvernements de région** et autres acteurs locaux pour promouvoir et coordonner les activités dans le domaine de la gestion durable de l'eau.
- Améliorer et augmenter le **système d'indicateurs** de la ville d'Oujda peut contribuer à la gestion et à la planification stratégique.
- L'existence de **projets singuliers** (réhabilitation des oueds et parc écologique) devrait permettre d'améliorer la gestion intégrée et la participation des citoyens.
- Profiter du groupe de travail créé dans le cadre du projet, pour impulser une ordonnance municipale règle qui encourage des mesures pour économiser l'eau (sensibilisation, récupération pluviales, réutilisation eaux grises, systèmes d'irrigation plus efficaces). Cela contribuerait à rendre la gestion plus durable de l'eau, et réduire la pression sur les ressources.
- La presque totale couverture des besoins fondamentaux en approvisionnement en eau et assainissement dans la ville, avec l'existence de centres de recherche à l'Université d'Oujda, peut encourager la réalisation de **projets innovants pour la ville** (drainages urbains naturels, réservoirs de récupération eau de pluie, recyclage des eaux grise, etc.).
- L'existence **d'aquifères importants** dans la région (nappes Bouhouria et Angad) proportionne une alimentation en eau important (mais toujours indéterminée) en cas de sécheresse.
- Grâce à la **mobilisation de ressources non conventionnelles**, il peut être encouragé **la préservation et protection** des ressources **hydriques souterraines** : limitation des pompages, renforcement du système de contrôle, recharge artificielle.
- L'existence de projets de réutilisation avec des effluents du lagunage ainsi que l'amélioration et l'extension de la STEP d'Oujda peuvent servir de point de départ pour approfondir l'étude sur les techniques d'amélioration de la qualité des lagunes, et pourrait être utilisé comme modèle au Maroc.
- Le visible soutien à la **régénération et à la réutilisation des eaux usées** dans la ville et dans la région peut promouvoir **de nouveaux usages**, telle que la recharge artificielle des aquifères, le nettoyage des rues et peut favoriser aussi les usages existants (irrigation des parcs et des jardins à l'intérieur du périmètre urbain).
- Le projet d'irrigation des **périmètres agricoles** avec des eaux régénères peut servir de **catalyseur** pour créer une étroite collaboration entre les **communautés d'agriculteurs** et des administrations. Cela devrait permettre de réglementer et d'améliorer la gestion des périodes de sécheresse et d'élaborer un modèle de gestion des eaux usées régénères.
- L'extension et les améliorations de la STEP d'Oujda peuvent permettre d'**optimiser le fonctionnement de la STEP**, réduire les coûts énergétiques associés à l'exploitation et améliorer le traitement tertiaire pour obtenir une eau de meilleure qualité tout au long de l'année.
- Les projets de réutilisation d'eau usées existants et ceux qui sont en cours, peuvent aider à promouvoir la rédaction et mise en place de **bonnes pratiques de réutilisation**, ainsi que mettre en œuvre des projets d'**économie eau dans l'irrigation** (irrigation localisée et amélioration des rendements des réseaux d'irrigation).

- L'existence et la proximité des **laboratoires de recherche** dans le domaine de l'eau la Faculté de Sciences de l'UMP, peut promouvoir la participation à des projets de R+D +I.
- L'existence du **Centre de l'Oriental des Sciences et Technologies de l'Eau (Coste**) peut impulser la participation de la communauté scientifique aux plans et projets de gestion de l'eau dans la ville.
- La coordination entre tous les acteurs de la gestion de l'eau dans la ville, y compris le secteur universitaire, peut favoriser la mise en œuvre **de campagnes de sensibilisation** dans les districts et améliorer les programmes et les actions dans les domaines de **l'éducation, de l'information, de l'ouverture sur la société civile et de la communication.**
- La **proximité géographique et climatique avec le sud de l'Europe**, peut faciliter les partenariats avec les pays Européens de la Méditerranée.

MENACES

- Les effets du **changement climatique** qui peuvent réduire encore plus les **ressources en eau** à la disposition de la ville, entraîner des restrictions aux utilisateurs et être un obstacle pour le développement et la croissance de la ville.
- Que des **plans directeurs** de tous les systèmes du cycle de l'eau ne soient pas approuvés.
- Que la **société civile** ne participe pas aux projets du cycle de l'eau de la ville.
- Que les efforts déployés dans le domaine de l'eau ne sont pas intégrés avec une **stratégie plus globale** pour moderniser la ville.
- La **réduction** des **réserves des aquifères**, en raison d'une diminution des précipitations, de la surexploitation et du manque de planification.
- Que ne soit fait l'entretien ou la réglementation qui **régule l'utilisation** et la **construction de puits** en particulier en périodes de sécheresse.
- Les **risques d'inondation** dans la ville d'Oujda et les problèmes dérivés de la protection civile, qui peuvent être aggravés par les effets du changement climatique.
- Que la **planification urbaine** ne soit liée avec aspectes de la protection civile et le risque d'inondations dans le cycle urbain de l'eau, peut devenir une gestion trop fragmentée qui peut affecter la qualité ou la quantité d'eau, augmenter les coûts et provoque duplicités de fonctions.
- La **manque de financement** nécessaire pour faire face aux actions planifiées, en particulier celles qui permettent de résoudre les points critiques.
- Les effets de déversements d'eaux **usées domestiques ou industrielles** dans l'environnement.
- La **contamination** des masses d'eau (superficielles ou souterraines) en raison de problèmes de fonctionnement de la STEP, du lixiviat de la décharge ou déversements incontrôlés domestiques ou d'industries.
- Problèmes de **contamination diffuse** d'origine agricole, si une gestion durable des périmètres agricoles n'est pas faite.
- Le non-respect **des niveaux de qualité** exigés des effluents de la STEP d'Oujda. Si la qualité de sortie n'est pas appropriée, surtout en ce qui concerne les indicateurs de pathogènes, peut poser des risques pour la santé et la réutilisation des eaux dans les parcs ou les périmètres agricoles peut être limitée.
- La prolifération des **algues** peut limiter la réutilisation de l'eau par l'irrigation et d'autres usages, si des traitements complémentaires ne sont mise en place.
- **Refus des usagers** ou agriculteurs à utiliser des eaux régénérées pour irrigation des cultures.
- Que le **public** n'apprécie pas le rôle et l'importance qu'il peut jouer dans le développement du territoire.
- Que la **société ne s'implique** pas et ne participe pas aux campagnes de sensibilisation, et activités de formation.

BIBLIOGRAPHIE

Abouelouafa, M. ; Berrichi, A. ; el Halouani, H. et Kharboeffets, M. (2012). « Effets de la réutilisation des eaux usées brutes de la ville d'Oujda sur quelques paramètres agronomiques et bactériologiques ». Actes Inst. Agron. Vet. (Maroc), Vol. 22 (3) :151-160.

Rapport « Etat de la qualité des ressources en eau au Maroc » (2014). Royaume de Maroc, Ministère délègue après du ministre de l'énergie, de Mines, de l'eau et de l'environnement, chargé de l'eau. Direction de la recherche et la planification de l'eau Division Qualité de l'eau.

Rapport « La gouvernance par la gestion intégrée des ressources en eau au Maroc » (2014). Levier fondamental de développement durable Auto-Saisine n° 15. Conseil Economique, Social et Environnemental.

Rapport « La région de l'oriental. Monographie générale » (2015). Royaume de Maroc, Le Ministère de l'Environnement, Ministère de l'Intérieur, Direction Générale des Collectivités Locales.

Rapport « Plan d'action en faveur de l'énergie durable (PAED), Commune d'Oujda, Maroc ». Projet UE ENPI 2012/309-311/EuropAid/132630/C/SER/MULTI.

Rapport Stage « Mise en place d'un outil de supervision réseau Nagios » (2014). M. Kaali, Université Mohammed V, Maroc.

SITES WEB

Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya
http://www.abhmoulouya.ma/

Commune Urbaine d'Oujda
http://www.communeoujda.ma/

Conseil de la Préfecture Oujda-Angad
http://oujda-angad.com/leau-et-assainissement/

Coste : Centre de l'Oriental des Sciences et Technologies de l'Eau
http://eturama.com/etablissements/centre-de-l-oriental-des-sciences-et-technologies-de-l-eau-177

Laboratoire des sciences de l'eau, de l'environnement et de l'écologie, UMP Oujda
http://www.fso.ump.ma/fso.ump.ac.ma/laboratoire-des-sciences-de-l-eau-de-l-environnement-et-de-l-ecologie-ls3e.html

Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable (ONEE)- Branche Eau
http://www.onep.ma/

RADEEO. Régie autonome intercommunale de distribution d'eau et d'électricité d'Oujda
http://www.radeeo.ma/