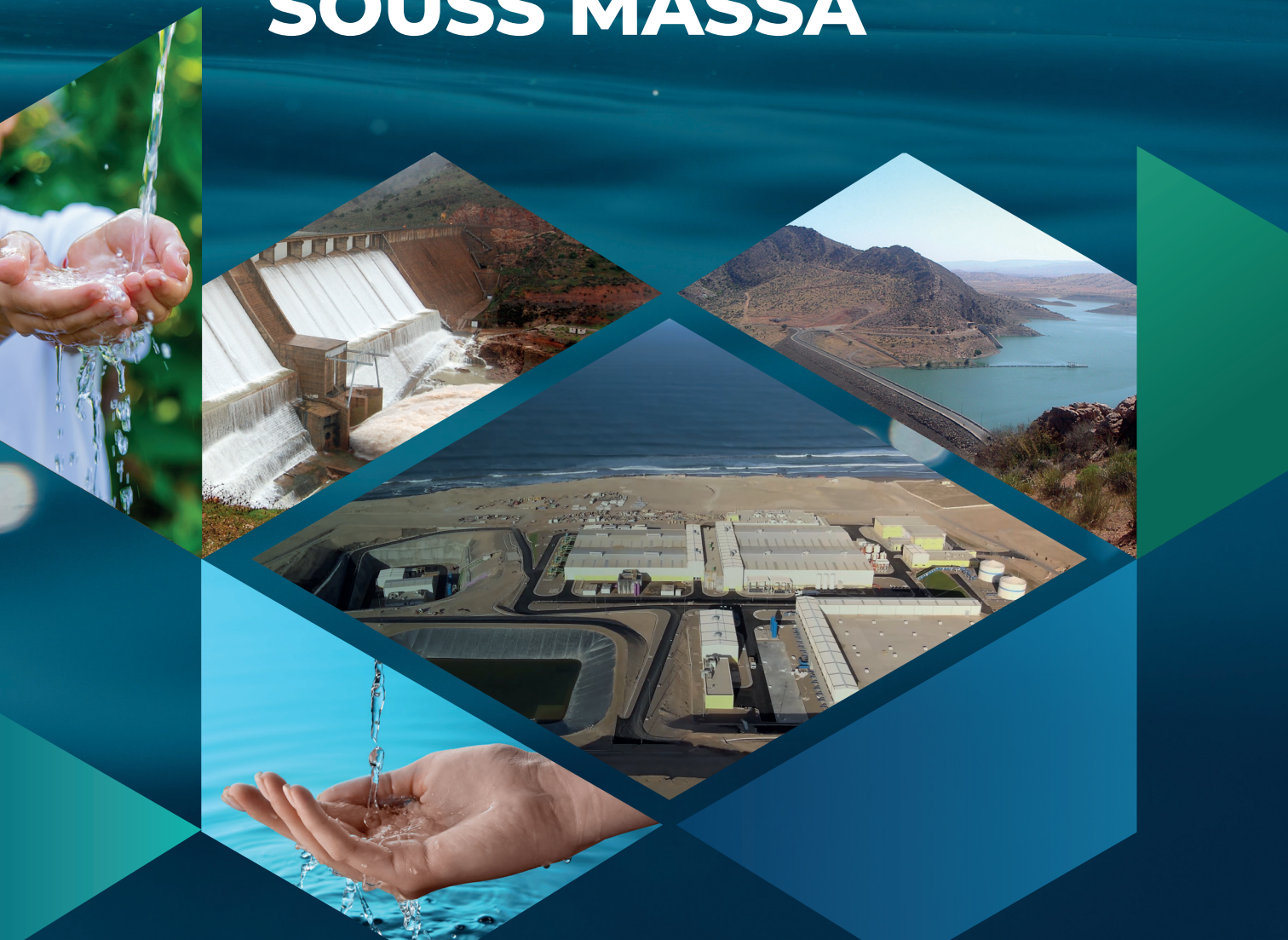
وكالة الحوض المائي لسوس ماسة
ⵜⴰⵡⴽⴰⵍⵜ ⵏ ⵓⵎⴰⵏⵉ ⵙⵓⵙ ⴷⴰⵙⵙ
Agence du Bassin Hydraulique de Souss Massa

المملكة المغربية
ⵜⴰⴳⵍⴷⵉⵜ ⵏ ⵍⵎⵖⵔⵉⴱ
Royaume du Maroc

PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT INTEGRÉ DES RESSOURCES EN EAU

PDAIRE

DU BASSIN DE SOUSS MASSA



وكالة الحوض المائي لسوس ماسة
ⵜⴰⴳⵍⴷⵉⵜ ⵏ ⵍⵃⵓⴹ ⵏ ⵙⵓⵙ ⵎⴰⵙⵙⴰ
Agence du Bassin Hydraulique de Souss Massa

المملكة المغربية
ⵜⴰⴳⵍⴷⵉⵜ ⵏ ⵍⵎⵖⵔⵉⴱ
Royaume du Maroc

PLAN DIRECTEUR D'AMENAGEMENT INTEGRÉ DES RESSOURCES EN EAU

PDAIRE

DU BASSIN DE SOUSS MASSA



Le Maroc n'est pas le seul pays touché par la sécheresse et la rareté des ressources hydriques : sous l'effet du changement climatique, ces deux problèmes sévissent désormais à l'échelle de toute la planète.

L'état actuel des ressources hydriques nous interpelle tous, gouvernement, institutions et citoyens. Il exige de nous, un devoir de vérité et de responsabilité, dans notre action pour remédier aux faiblesses et aux carences qu'elle révèle.

De fait, le Maroc se trouve désormais en une situation de stress hydrique structurel et la seule construction d'équipements hydrauliques, si indispensable et importante soit-elle, ne suffit pas à régler tous les problèmes.

Extrait du Discours Royal de Sa Majesté le Roi Mohammed VI, que Dieu l'assiste, du vendredi 14 octobre 2022, adressé au Parlement à l'occasion de l'ouverture de la 1ère session de la 2ème année législative de la 11ème législature.

TABLE DES MATIERES

Preambule 14

1. Présentation générale du Bassin de Souss Massa **16**
1.1 Situation géographique 16
1.2 Population 19
1.3 Activités économiques 20

2. Etat des lieux et potentiel hydrique du bassin **21**
2.1 Précipitations 21
2.2 Ressources en eau de surface 25
2.2.1 Hydrographie 25
2.2.2 Evaluation des apports 26
2.2.3 Sites de barrages identifiés 27
2.3 Ressources en eau souterraine 28
2.3.1 Les unités hydrogéologiques 28
2.3.2 Evaluation du potentiel moyen de recharge 31
2.3.3 Bilan des principales nappes généralisées 32
2.3.4 Suivi piézométriques des principales nappes 35
2.4 Tendance hydro-climatique 38
2.5 Ressources en eau non conventionnelle 41
2.5.1 Potentiel en volume d'eau usée traitée réutilisable 41
2.5.2 Dessalement de l'eau de mer 43
2.5.3 Projet de dessalement de l'eau de mer pour l'irrigation 43
2.6 Etat de la qualité des ressources en eau et sources de pollution 53
2.6.1 Etat de la qualité des eaux de surface 53
2.6.2 Etat de la qualité des eaux souterraines 53
2.6.3 Problématique de la salinité 55
2.6.4 Sources de pollution et charge polluante 56
2.7 Milieux aquatiques 63
2.7.1 Domaine continental - Zones Humides 63
2.7.2 Domaine littoral 64
2.7.3 La grotte de Wintimdouine: une zone humide souterraine remarquable 65

3. Etat d'aménagement et infrastructures hydrauliques **66**
3.1 Infrastructures de mobilisation de l'eau 66
3.1.1 Grands et moyens barrages 66
3.1.2 Diagnostic des barrages 68
3.1.3 Les petits barrages et lacs collinaires 72
3.2 Ouvrages de recharge des nappes 74
3.3 Infrastructures hydro-agricoles 75
3.4 Infrastructures d'AEP et d'assainissement 76
3.4.1 Systèmes d'AEP 76
3.4.2 Infrastructures d'assainissement 82
3.5 Infrastructures de protection contre les inondations 84

4. Etat de l'utilisation de l'eau et évolution de la demande en eau 87
4.1 Utilisation actuelle des ressources en eau 87
4.1.1 Alimentation en eau potable et industrielle 87
4.1.2 Irrigation 89
4.2 Evolution de la demande en eau 94

5. Confrontation Demandes-Ressources en eau disponibles 111
5.1 Situation de référence 111
5.2 Situation à long terme 111
5.2.1 Situation sans considération de l'impact du changement climatique 111
5.2.2 Impact du changement climatique 113

6. Défis et objectifs 115
6.1 Rappel des orientations du PNE 115
6.2 Défis et objectifs du PDAIRE 116
6.2.1 Sécurisation de l'approvisionnement en eau potable 116
6.2.2 Consolidation des acquis de l'agriculture irriguée durable 117
6.2.3 Gestion durable des eaux souterraines 117
6.2.4 Objectifs de la qualité des eaux 118
6.2.5 Préservation du patrimoine hydraulique 118
6.2.6 Prévention et gestion des risques naturels liés à l'eau 119

7. Schéma de mobilisation et de gestion des ressources en eau et des milieux aquatiques 119
7.1 Schémas d'aménagements proposés sans tenir compte de l'impact du changement climatique (CC) sur les ressources en eau et leur utilisation 120
7.1.1 Développement de l'offre 120
7.1.2 Gestion de la demande 138
7.1.3 Préservation des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques et amélioration de la gestion des phénomènes extrêmes 140
7.2 Schémas d'aménagements proposés en tenant compte de l'impact du changement climatique (CC) sur les ressources en eau et leur utilisation 146
7.2.1 Développement de l'offre 146
7.2.2 Gestion de la demande 149
7.2.3 Affectations des ressources en eau 149
7.2.4 Bilan demandes/ressources 149

8. Bilan hydraulique du PDAIRE 149

9. Mesures socio-économiques et environnementales 152
9.1 Evaluation environnementale 152
9.1.1 Dessalement de l'eau de mer 152
9.1.2 Réutilisation des eaux usées traitées 153
9.1.3 Aménagements hydrauliques 154

10. Communication et sensibilisation 155
10.1 Communication institutionnelle 155
10.2 Communication pour le changement de comportement 156

11. Coût du PDAIRE 156

12. Mise en oeuvre et suivi du PDAIRE 158
12.1 Indicateurs de suivi 158
12.2 Système d'Information sur l'eau 161

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Découpage administratif 17
Figure 2 : Carte des pentes de la zone du PDAIRE 18
Figure 3 : Postes pluviométriques de la zone d'action de l'ABHSM 22
Figure 4 : Pluies moyennes en mm (1971-2016) 24
Figure 5 : Carte des isohyètes (période 1971-2016 en mm) 24
Figure 6 : Carte des sous-bassins versants utilisés 25
Figure 7 : Apports moyens d'eau annuels par sous bassin (Mm³/an) 27
Figure 8 : Carte hypsométrique de la plaine de Souss 29
Figure 9 : Carte géologique de la plaine de Chtouka 29
Figure 10 : Potentiel renouvelable par unité hydrogéologique (Mm³) 31
Figure 11 : Evolution de la surface piézométrique entre 1968 et 2011 36
Figure 12 : Evolution piézométrique de la nappe de Souss 36
Figure 13 : Evolution de la surface piézométrique de la nappe de Chtouka entre 1968 et 2015 37
Figure 14 : Evolution piézométrique de la nappe de Chtouka 38
Figure 15 : Alternance de périodes sèches et humides 39
Figure 16 : Pluviométrie moyenne annuelle sur les dernières décennies 39
Figure 17 : Comparaison des cumuls des SPIs des pluies annuelles à Agadir pour les périodes 1939/2017 et 1972/2017 40
Figure 18 : Evolution des volumes réutilisables par horizon 42
Figure 19 : Qualité des ressources en eaux superficielles dans le bassin de Souss Massa (ABHSM, Mai 2022) 54
Figure 20 : Qualité des eaux souterraines dans le bassin de Souss Massa (ABHSM, Mai 2022) 54
Figure 21 : Carte schématisant les zones vulnérables au risque de l'intrusion marine (2018) 55
Figure 22 : Carte des rejets domestiques (STEP inclus) 58
Figure 23 : Carte des unités de trituration d'olives 60
Figure 24 : Carte des unités industrielles polluantes et des zones industrielles 60
Figure 25 : Localisation des décharges et dépotoirs sauvages 62

Figure 26 : Etat des mines dans la zone d'action de l'ABHSM 62
Figure 27 : Vue générale de l'entrée de la grotte de Win-Timdouine, et vue du bassin de captage des eaux de la grotte pour l'irrigation 66
Figure 28 : Carte des ouvrages hydrauliques dans le bassin de Souss Massa 73
Figure 29 : Carte de situation des STEPs en cours d'exploitation au niveau de la zone du PDAIRE 84
Figure 30 : Fournitures en EPI à partir des barrages Abdelmoumen et Prince Moulay Abdellah 87
Figure 31 : Volumes restitués pour l'AEP à partir du barrage Youssef Ben Tachefine 88
Figure 32 : Volumes restitués pour l'AEP à partir du barrage Ahl Souss 88
Figure 33 : Périmètres de la Grande Hydraulique 90
Figure 34 : Répartition de la superficie du bassin de Souss Massa par intervenant 90
Figure 35 : Répartition de la superficie du bassin de Souss Massa par type de périmètre 90
Figure 36 : Mode d'irrigation pratiquée en GH 91
Figure 37 : Modes d'irrigation et assolements pratiqués en IP à partir des ressources en eau souterraines 94
Figure 38 : Dotations calculées et projetées par type pour le Grand Agadir 95
Figure 39 : Evolution de la demande en eau potable, industrielle et touristique à l'horizon du PDAIRE (Mm³/an) 102
Figure 40 : Vue d'ensemble des produits de la télédétection de l'ABHSM 106
Figure 41 : Cartes des zones irriguées dans le Chtouka (2013, 2019, 2020, 2021) 107
Figure 42 : Carte de la consommation en eau - plaine de Souss – année 2019 (ELEAF) 108
Figure 43 : Evolution de la demande en eau d'irrigation, d'AEPI et environnementale 111
Figure 44 : Confrontation demandes / ressources sans aménagements 112
Figure 45 : Carte schématique des systèmes de planification 131
Figure 46 : Structure de l'offre en eau à l'horizon 2050 150
Figure 47 : Evolution des ressources, des demandes et du bilan offre / demande 151
Figure 48 : Evolution de la surexploitation des ressources en eau souterraines 151
Figure 49 : Part des actions envisagées par le PDAIRE dans le coût de mise en œuvre 157

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Découpage administratif de la zone du PDAIRE 16
Tableau 2 : Population totale au niveau de la zone du PDAIRE 18
Tableau 3: Projections démographiques en milieu urbain 19
Tableau 4: Projections démographiques en milieu rural 20
Tableau 5 : Pluies moyennes annuelles par station et par zone 23
Tableau 6 : Evaluation des apports d'eau moyens annuels du Bassin de Souss Massa 26
Tableau 7 : Inventaire de sites de barrages identifiés dans la zone d'action de l'ABHSM 28
Tableau 8 : Potentiel renouvelable en eau souterraine dans le bassin de Souss-Massa 31
Tableau 9: Bilan en eau actualisé de la nappe du Souss 33
Tableau 10: Bilan en eau actualisé de la nappe de Chtouka 34
Tableau 11: Bilan en eau actualisé de la nappe de Tiznit 35
Tableau 12: Comparaison des apports hydriques de différentes périodes 40
Tableau 13 : Volume d'eau usée épurée actuel par province 41
Tableau 14 : Volume des eaux épurées et réutilisables au niveau des villes et des chefs lieux des communes sans émissaires 42
Tableau 15 : Capacité de production des stations de dessalement dans la zone du PDAIRE 43
Tableau 16 : Volume total des eaux usées brutes en Mm³/an 56
Tableau 17 : Volume de la charge polluante totale en T/an 56
Tableau 18 : Tableau récapitulatif des volumes des eaux usées épurées par province en Mm³/an 57
Tableau 19 : Le taux de dépollution dans le bassin de Souss Massa 57
Tableau 20 : Nombre des unités industrielles dans le bassin de Souss Massa 58
Tableau 21 : Répartition de la charge polluante par secteur 59
Tableau 22 : Estimation de la charge polluante des unités de trituration des olives, pour une campagne oléicole moyenne 59
Tableau 23 : Qualité des déchets ménagers et assimilés en T/an 61
Tableau 24 : Lixiviats générés (m³/an) et charge polluante en T/an 61
Tableau 25 : Principaux SIBEs - Domaine continental, zones humides 63
Tableau 26 : Principaux SIBEs - Domaine littoral 65
Tableau 27 : Potentiel régularisé par les grands et moyens barrages existants et en cours de construction 67
Tableau 28 : Grands et moyens barrages existants dans la zone d'action de l'ABHSM 69
Tableau 29 : Petits barrages et lacs collinaires existants 73
Tableau 30 : Etat des seuils de recharge de nappes existants 74
Tableau 31 : Systèmes d'AEP des centres urbains* 78
Tableau 32 : Capacité de stockage d'AEPI du Grand Agadir 79
Tableau 33 : Ressources en eau locales alimentant la ville de Taroudannt et les centres liés 80
Tableau 34 : Caractéristiques des ouvrages de stockage 80
Tableau 35 : Liste des STEPs en exploitation par la RAMSA 82
Tableau 36 : Liste des STEPs en exploitation par l'ONEE-Branche eau 83
Tableau 37 : STEPs en cours de réalisation par l'ONEE-Branche eau 83
Tableau 38 : Liste des infrastructures de protection contre les inondations réalisées 85-86
Tableau 39 : Capacité de production pour l'AEPI du Grand Agadir et centres liés à partir des eaux souterraines 87
Tableau 40 : Volume restitué pour l'AEP à partir des eaux souterraines 88
Tableau 41 : Superficies irriguées par zone d'action et par périmètre (Ha) 89
Tableau 42 : Fournitures d'eau d'irrigation à partir des barrages Abdelmoumen et Youssef Ben Tachefine 91
Tableau 43 : Etat d'utilisation des eaux d'irrigation de la GH 92
Tableau 44 : Eau d'irrigation de la PMH 93
Tableau 45 : Répartition de l'eau d'irrigation de l'IP à partir des ressources en eau souterraines 94
Tableau 46: Projections démographiques en milieu urbain adoptées. 96
Tableau 47 : Projections des besoins en eau potable du milieu urbain à l'horizon du PDAIRE 97
Tableau 48 : Projections démographiques en milieu rural adoptées 98

Tableau 49 : Demande en AEP rural à l'horizon du PDAIRE 98
Tableau 50 : Evolution de la demande en eau des projets touristiques à l'horizon du PDAIRE 99
Tableau 51 : Evolution de la demande en eau industrielle à l'horizon du PDAIRE 99
Tableau 52 : Evolution de la demande en eau pour le transfert vers Draa Oued Noun à l'horizon du PDAIRE 100
Tableau 53 : Evolution de la demande en AEPIT du Grand Agadir 101
Tableau 54 : Evolution de la demande en AEPIT dans la zone d'action de l'ABHSM à l'horizon du PDAIRE 102
Tableau 55 : Répartition de la demande en AEPI par système d'approvisionnement et par catégorie 103
Tableau 56 : Niveaux d'efficiences projetés par mode d'irrigation (CSEC 2001) 104
Tableau 57 : Demande en eau agricole par périmètre 105
Tableau 58 : Les besoins complémentaires en eau d'irrigation pour la réhabilitation des périmètres de PMH 109
Tableau 59 : Evolution de la demande en eau agricole à l'horizon du PDAIRE 110
Tableau 60 : Demande en eau environnementale 110
Tableau 61 : Evolution de la demande en eau globale à l'horizon du PDAIRE 110
Tableau 62 : Bilan besoins /ressources - situation actuelle (Mm³) 111
Tableau 63 : Bilan demandes/ressources à l'horizon 2050 sans aménagements (Mm³) 112
Tableau 64 : Impact du changement climatique sur l'offre en ressources en eau de la zone du PDAIRE. 113
Tableau 65 : Demande en eau tenant compte de l'impact du changement climatique 114
Tableau 66 : Bilan demandes/ressources à l'horizon 2050 sans aménagements et avec le changement climatique (Mm³) 114
Tableau 67 : Objectifs qualité des ressources en eau pour les différents horizons 118
Tableau 68 : Rythme d'envasement des barrages existants 119
Tableau 69 : Principales caractéristiques des barrages programmés 121
Tableau 70 : Déficit du système Abdelmoumen – Prince Moulay Abdellah – Tamri – Imi Mikki 123
Tableau 71 : Déficit du système Aoulouz - Mokhtar Soussi – Imi El Kheng – Sidi Abdellah – Lemdad 124
Tableau 72 : Projets de réutilisation des eaux usées programmés 125
Tableau 73 : Plan de réutilisation des eaux usées traitées 125
Tableau 74 : Sites des seuils de recharge artificielle programmés 126
Tableau 75 : Petits barrages et lacs collinaires identifiés par province 127
Tableau 76 : Liste des moyens barrages identifiés dans le cadre des études de faisabilité des sites de barrages (PNAEPI) 127
Tableau 77 : Liste des petits barrages identifiés dans le cadre des études de faisabilité des sites de barrages (PNAEPI) 128
Tableau 78 : Liste des petits barrages programmés à l'horizon 2024 au niveau de la zone du PDAIRE 129
Tableau 79 : Taux de branchement AEP rurale par province 130
Tableau 80 : Demande en AEPIT liée au système Abdelmoumen - Prince Moulay Abdellah – Tamri – Imi Mikki (Mm³/an) 132
Tableau 81 : Allocations d'AEPIT du système Abdelmoumen - Prince Moulay Abdellah – Tamri -Imi Mikki (Mm³/an) 132
Tableau 82 : Demande en eau d'irrigation dans le système Abdelmoumen - Prince Moulay Abdellah – Tamri (Mm³/an) 133
Tableau 83 : Allocations d'eau d'irrigation du système Abdelmoumen - Prince Moulay Abdellah – Tamri – Imi Mikki (Mm³/an) 134
Tableau 84 : Demande en AEPIT liée au système Aoulouz – Mokhtar Soussi - Imi El Kheng- Sidi Abdellah - Lemdad (Mm³/an) 134
Tableau 85 : Allocations de l'AEPIT du système Aoulouz - Mokhtar Soussi - Imi El Kheng - Sidi Abdellah - Lemdad (Mm³/an) 135
Tableau 86 : Demande en eau d'irrigation liée au système Aoulouz - Mokhtar Soussi - Imi El Kheng - Sidi Abdellah - Lemdad (Mm³/an) 135
Tableau 87 : Allocations d'eau d'irrigation par le système Aoulouz - Mokhtar Soussi - Imi El Kheng - Sidi Abdellah - Lemdad (Mm³/an) 136
Tableau 88 : Allocations de l'AEPIT du système Youssef Ben Tachefine - Ahl Souss (Mm³/an) 137
Tableau 89 : Allocations d'eau d'irrigation à partir du système Youssef Ben Tachefine - Ahl Souss (Mm³/an) 138
Tableau 90 : Dotations moyennes en eau d'irrigation par hectare (m³/ha/an) 139
Tableau 91 : Besoins en dessalement du système Abdelmoumen - Prince Moulay Abdellah – Tamri – Imi Mikki 146
Tableau 92 : Besoins en dessalement du système Aoulouz – Mokhtar Soussi - Imi El Kheng- Sidi Abdellah – Lemdad 147
Tableau 93 : Besoins en dessalement du système Youssef Ben Tachefine - Ahl Souss 148
Tableau 94 : Bilan hydraulique du PDAIRE 150
Tableau 95 : Résumé des impacts environnementaux de la réutilisation des eaux usées traitées 153
Tableau 96 : Résumé des impacts environnementaux de la réalisation des aménagements hydrauliques 155
Tableau 97 : Evaluation économique du Plan 157
Tableau 98 : Grille d'indicateurs de suivi de la mise en œuvre du PDAIRE 159-160

LISTE DES ABREVIATIONS

ABH	:	Agence de Bassin Hydraulique
AEPIT	:	Approvisionnement en Eau Potable, Industrielle et Touristique
AUEA	:	Association des Usagers des Eaux Agricoles
CBH	:	Conseil de Bassin Hydraulique
CT	:	Commune Territoriale
CRSM	:	Conseil Régional Souss Massa
DBO_5	:	Demande Biologique en Oxygène dissous en 5 jours
DCO	:	Demande Chimique en Oxygène dissous
DE	:	Département de l'Eau
DIAEA	:	Direction de l'Irrigation et de l'Aménagement de l'Espace Agricole
DPH	:	Domaine Public Hydraulique
DRPE	:	Direction de la Recherche et de la Planification de l'Eau
DON	:	Drâa Oued Noun
EIE	:	Etude d'Impact sur l'Environnement
ETP	:	Evapotranspiration
FDA	:	Fonds de Développement Agricole
FLCN	:	Fond de Lutte Contre les effets des Catastrophes Naturelles
GDE	:	Gestion de la Demande en Eau
GES	:	Gaz à Effet de Serre
GH	:	Grande Hydraulique
GIEEC	:	Groupe Intergouvernemental d'Experts en Evolution du Climat
HCP	:	Haut-Commissariat au Plan
INDUST	:	Industriels
KW	:	Kilowatt
KWH	:	Kilowatt heure
Mdh	:	Millions de dirhams
MES	:	Matière en Suspension
MEE	:	Ministère de l'Equipement et de l'Eau
MI	:	Ministère de l'Intérieur
MTEDD	:	Ministère de la Transition Enérgétique et Développement Durable
MAPMDREF	:	Ministère de l'Agriculture, de la Pêche Maritime, du Développement Rural et des Eaux et Forêts
Mm^3	:	Millions de m^3
MMDH	:	Milliards de Dirhams
MVDIH	:	Mécanisme Volontaire de Dépollution Industrielle Hydrique
MW	:	Mégawatt
ONEE - BO	:	Office National de l'Electricité et de l'Eau potable – Branche eau
ORMVASM	:	Office Régional de Mise en Valeur Agricole de Souss Massa
PAGER	:	Programme d'Approvisionnement Groupé en Eau potable des populations Rurales
PANE	:	Plan d'Action National de l'Environnement

PAR	:	Plan Agricole Régional
PDAIRE	:	Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eau
PIB	:	Produit Intérieur Brut
PIBA	:	Produit Intérieur Brut Agricole
PMH	:	Petite et Moyenne Hydraulique
PMV	:	Plan Maroc Vert
PNA	:	Plan National d'Assainissement et d'épuration des eaux usées
PNABV	:	Plan National d'Aménagement des Bassins Versants
PNAM	:	Plan National Mutualisé d'Assainissement liquide, d'épuration et de réutilisation
PNAR	:	Plan National d'Assainissement Rural
PNDM	:	Programme National de gestion des Déchets Ménagers et assimilés
PNE	:	Plan National de l'Eau
PNEEI	:	Programme National d'Economie en Eau d'Irrigation
PNAEPI	:	Programme National pour l'Approvisionnement en Eau Potable et l'Irrigation 2020-2027
PNI	:	Plan National de protection contre les Inondations
PNPPI	:	Plan National de Prévention et de lutte contre la Pollution Industrielle
PPP	:	Partenariat Public Privé
PRDTS	:	Programme de Réduction des Disparités Territoriales et Sociales
RAMSA	:	Régie Autonome Multi-Services Agadir
REUE	:	Réutilisation des Eaux Usées Epurées
RGA	:	Recensement Général de l'Agriculture
RGPH	:	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SAU	:	Superficie Agricole Utile
SDAL	:	Schéma Directeur d'Assainissement Liquide et d'épuration des eaux usées
SDAU	:	Schémas Directeurs d'Aménagement Urbain
SIBE	:	Site d'Intérêt Biologique et Ecologique
SIE	:	Système d'Information sur l'Eau
SNDD	:	Stratégie Nationale de Développement Durable
SNE	:	Stratégie Nationale de l'Eau
SNIE	:	Système National d'Information sur l'Eau
STEP	:	Station d'épuration des eaux usées
UPA	:	Unité de Prélèvement Agricole
VHF	:	Very High Frequency



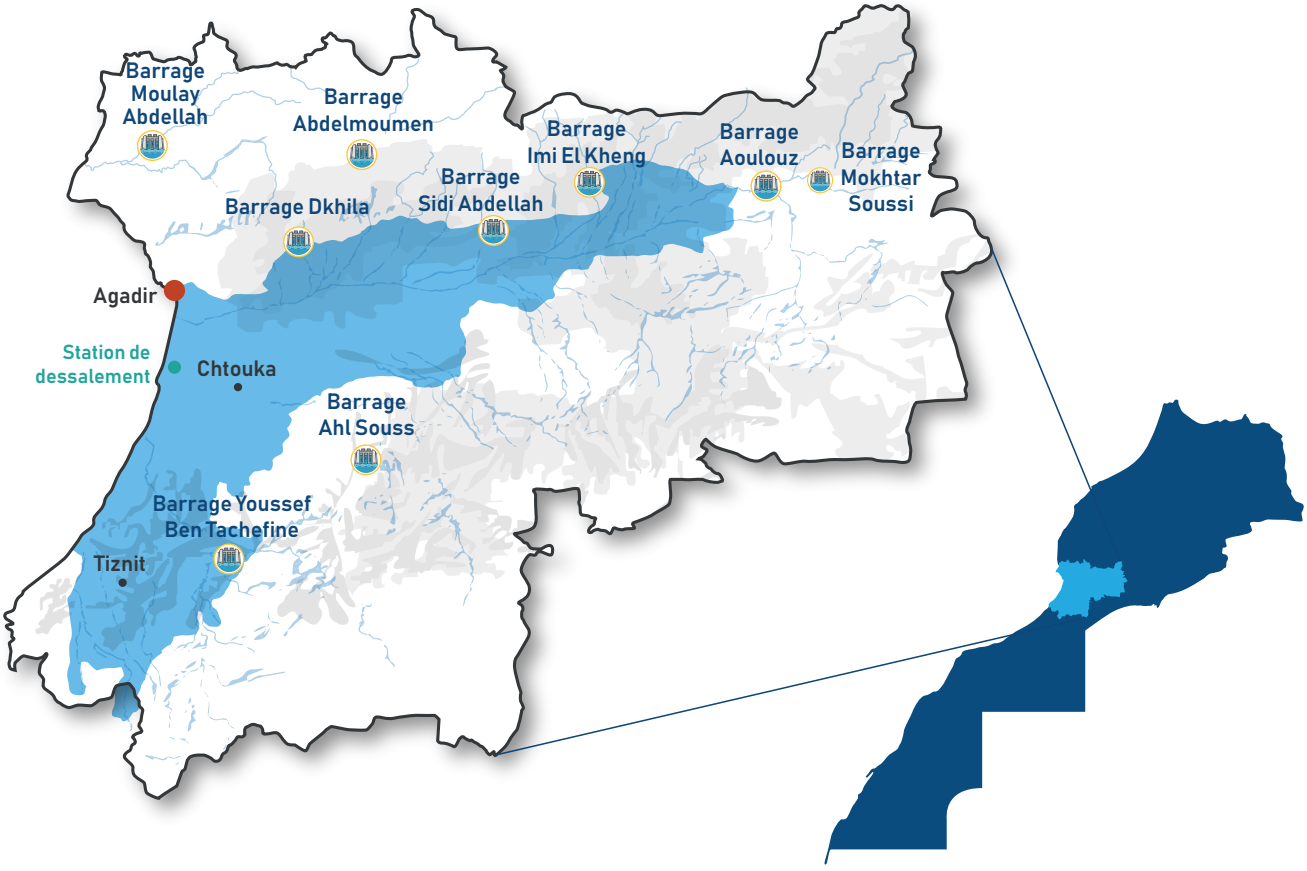
PREAMBULE

Le présent document est une actualisation du PDAIRE du bassin de Souss Massa. Cette actualisation s'impose afin de prendre en considération :

- Les orientations royales du discours de Sa Majesté le Roi Mohammed VI, que Dieu L'assiste, du vendredi 14 octobre 2022, adressé au Parlement à l'occasion de l'ouverture de la 1ère session de la 2ème année législative de la 11ème législature;
- La nouvelle Loi n° 36-15 relative à l'Eau, publiée au Bulletin officiel du n°6506 du 6 octobre 2016, qui a apporté plusieurs réformes, dont le renforcement de la gouvernance concertée et participative des ressources en eau et la création des conseils consultatifs au niveau des bassins hydrauliques chargés d'étudier et d'exprimer leurs opinions sur le PDAIRE ;
- La connaissance accumulée du potentiel des ressources en eau et qui inclue les dernières séquences sèches et humides. En effet, l'ancien PDAIRE s'est basé sur des études techniques préalables qui remontent à 2004 ;
- Le développement socio-économique qu'a connu et que connaîtra la zone et qui est lié aux importants projets structurants. Cette actualisation du PDAIRE parvient dans un contexte marqué par ;
  - Une rareté des ressources en eau à l'échelle nationale, qui oblige à économiser l'eau et à l'utiliser de manière rationnelle sans pour autant pénaliser le développement économique et social. A cet effet, l'utilisation des ressources en eau doit être faite dans un cadre de gouvernance concertée avec l'implication de tous les acteurs concernés pour la mise en œuvre des actions efficaces et anticipatives ;
  - Le changement climatique devenu une réalité, ce qui oblige à privilégier les solutions innovantes, durables et économes ;
  - Une croissance de la population, de l'urbanisation et un développement socio-économique soutenu, générant des pollutions qui imposent la préservation du milieu récepteur de toute dégradation ;
  - Un besoin de solidarité au niveau du bassin et entre bassins, la priorité doit être donnée à l'accès de l'ensemble de la population à l'eau potable, dans un esprit de solidarité entre l'amont et l'aval.






Barrage Moulay Abdellah
Barrage Abdelmoumen
Barrage Imi El Kheng
Barrage Aoulouz
Barrage Mokhtar Soussi
Barrage Sidi Abdellah
Barrage Dkhila
Agadir
Station de dessalement
Chtouka
Barrage Ahl Souss
Barrage Youssef Ben Tachefine
Tiznit

1. Présentation générale du Bassin de Souss Massa

1.1. Situation géographique

La présente actualisation du PDAIRE concerne les bassins du Souss et du Massa, les bassins côtiers nord de Tamri - Tamraght et la plaine de Tiznit.

L'aire ainsi définie s'étend sur une superficie de 29.300 km² et se limite au nord par le bassin du Tensift, à l'est et au sud par le bassin du Drâa et à l'ouest par la façade atlantique longue de 200 kilomètres.

Les trois quarts de l'aire de l'étude sont constitués de zones de reliefs qui se répartissent entre le Haut Atlas occidental au nord et l'Anti-Atlas au sud. S'intercalent entre ces zones de montagnes, la plaine du Souss (4.500 km²), la plaine de Chtouka (1.260 km²) et la plaine de Tiznit (1 200 km²).

Du point de vue du découpage administratif, la zone d'étude s'étend sur les préfectures d'Agadir Ida Ou Tanane et d'Inzegane Ait Melloul et sur les provinces de Chtouka Ait Baha, de Taroudannt et de Tiznit. Elle déborde légèrement sur les provinces de Chichaoua et d'Essaouira au nord, et la province Sidi Infi au sud.

Superficie du Bassin de Souss Massa

29.300 km²

Province ou Préfecture	Nombre de municipalités	Nombre de communes rurales	Nombre de centres
Agadir Ida Ou Tanane	1	12	2
Inzegane Aït Melloul	4	2	1
Chtouka Aït Baha	2	20	5
Taroudannt	8	81	1
Tiznit	2	23	0
Sidi Ifni[1]	0	6	0
Chichaoua[1]	0	2	0
Essaouira[1]	0	6	0
Total	*17*	*152*	*8*

Tableau 1: Découpage administratif de la zone du PDAIRE

[1] Seule une partie de la province est incluse dans la zone du PDAIRE

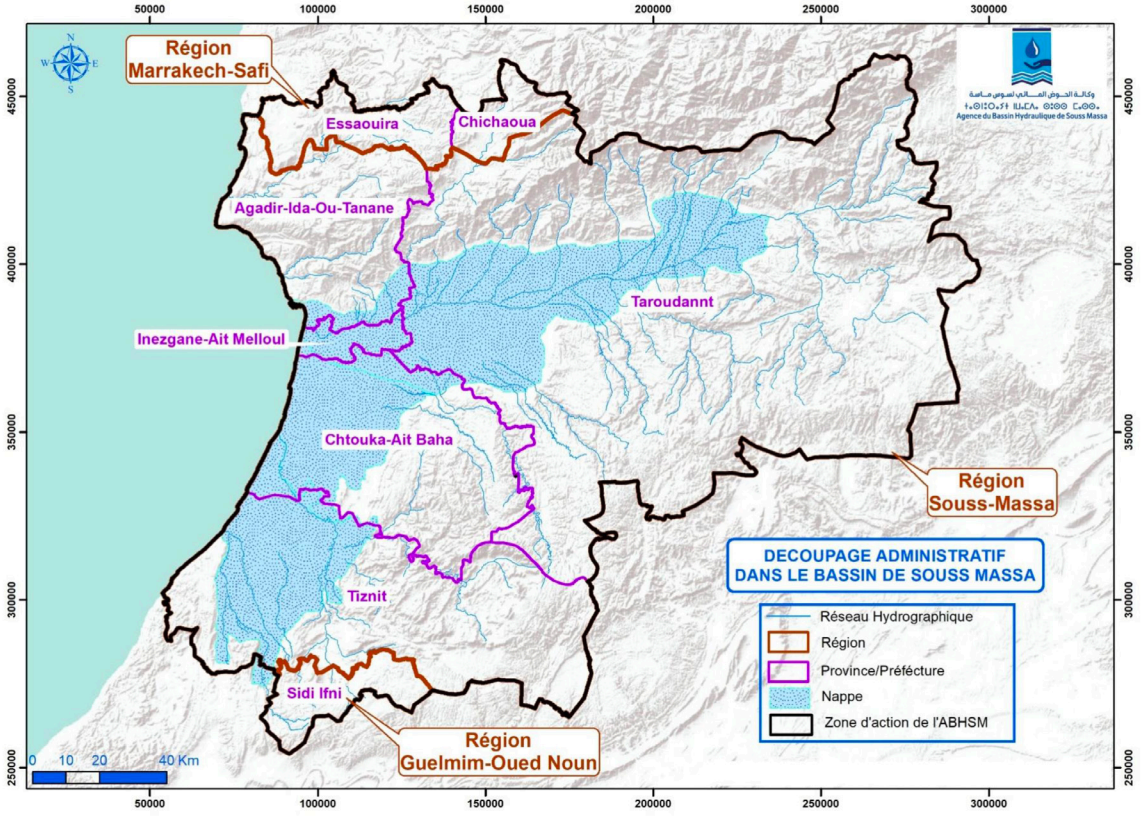


Figure 1: Découpage administratif

Sur le plan géologique, le bassin de Souss Massa recouvre du nord au sud, le versant sud de la partie occidentale de la chaîne du Haut-Atlas, les plaines du Souss, de Chtouka et de Tiznit, ainsi qu'une partie de l'Anti-Atlas occidental et central :

• Le Haut-Atlas : la partie la plus élevée est constituée de terrains cristallins précambriens et paléozoïques. Sa couverture mésozoïque plissée apparaît à l'ouest avec les couches tendres du couloir d'Argana et les calcaires des Ida-ou-Tanane dans sa terminaison occidentale.

• Le domaine des plaines qui sépare le Haut-Atlas de l'Anti-Atlas : la plaine du Souss est localisée dans le sillon sud-atlasique. Ce dernier s'est formé lors des phases orogéniques du Néogène et du Quaternaire. Il est occupé par des terrains cénozoïques représentés par des calcaires et des épandages détritiques subhorizontaux du Plioquaternaire formant la plaine du Souss. La plaine du Souss est prolongée vers le sud-ouest par celles de Chtouka et de Tiznit.

• L'Anti-Atlas consiste en un large bombement parallèle au Haut-Atlas, avec une direction nord-ouest / sud-est. Il s'élève à des altitudes moyennes de 2000 m. Les terrains précambriens affleurent au cœur de «boutonnières». Les plus importantes de la zone du PDAIRE sont de l'ouest vers l'est : Ifni, Kerdous et Igherm. Elles sont entourées par des séries sédimentaires carbonatées paléozoïques qui s'allongent en rides parallèles, orientées grossièrement ouest-sud-ouest / est-nord-est. Sur son flanc nord, l'Anti-Atlas central se raccorde morphologiquement au Haut-Atlas par l'avancée du Jbel Siroua.

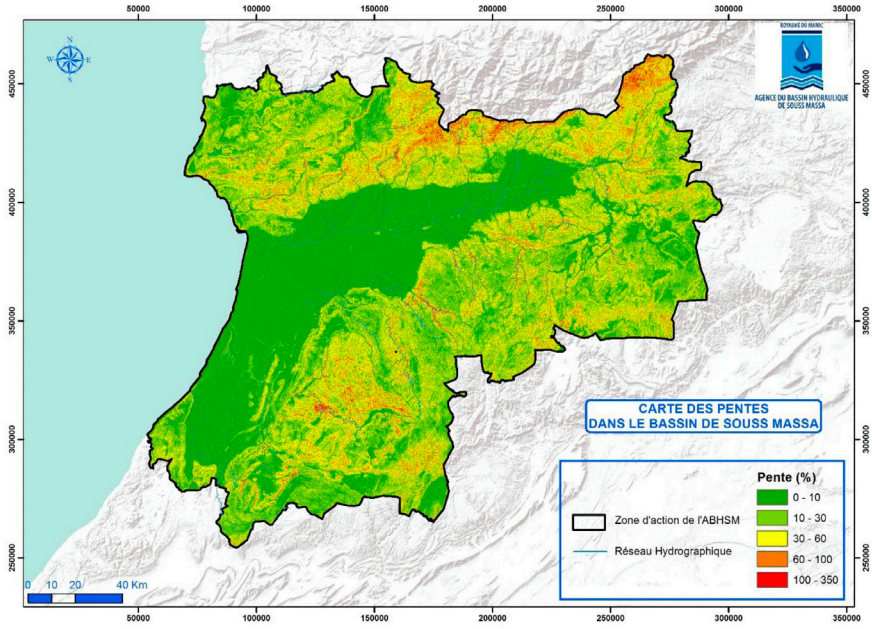


Figure 2 : Carte des pentes de la zone du PDAIRE

Le climat de la région est à prédominance aride, mais il varie du type humide, à hiver froid, sur les sommets du Haut-Atlas occidental, à pré-saharien, à hiver frais, en plaine. Le caractère aride est atténué par la proximité de l'océan et l'influence du courant froid des Canaries, ainsi que par la protection contre les vents du sud, assurée par la barrière montagneuse de l'Anti-Atlas.

Les précipitations annuelles sont très variables. Les valeurs moyennes annuelles varient de 470 mm, au nord, sur les sommets du Haut-Atlas, à 150 mm au sud, sur la partie orientale de l'Anti-Atlas. La plaine reçoit environ 200 mm de pluie.

L'évaporation moyenne annuelle varie entre 1.400 mm, en montagne et près de la côte atlantique, et 2.000 mm, dans les plaines du Souss, du Massa et de Tiznit.

La région est relativement ventée. Des vents d'Est chauds, communément appelés "Chergui", peuvent souffler en été comme en automne.

1.2. Population

Province ou préfecture	2004	2014	TAAM 2004-2014	2018	
	Population	Population	%	Population	%
Agadir Ida Outanane	487 954	600 599	2,10%	652 630	23,3%
Chtouka Aït Baha	297 245	371 102	2,24%	405 550	14,5%
Inezgane Aït Melloul	419 614	541 118	2,58%	599 058	21,4%
Taroudannt	780 661	838 820	0,72%	863 279	30,8%
Tiznit	217 050	207 367	-0,46%	203 616	7,3%
Essaouira[1]	35 626	30 546	-1,53%	28 723	1,0%
Sidi Ifni[1]	40 570	33 853	-1,79%	31 489	1,1%
Chichaoua[1]	16 634	15 954	-0,42%	15 690	0,6%
Total zone du PDAIRE SM	**2 295 354**	**2 639 359**	**1,41%**	**2 800 035**	**7,8%**

Tableau 2 : Population totale au niveau de la zone du PDAIRE

[1] Seule une partie de la province est incluse dans la zone du PDAIRE

La zone du PDAIRE regroupe une population de 2 800 035 habitants selon le dernier recensement, soit près de 8% de la population totale du Maroc. La zone du PDAIRE se caractérise par une prédominance de la population vivant en milieu rural.

La préfecture d'Agadir Ida Outanane et la province de Taroudannt regroupent plus de la moitié de la population de l'aire du PDAIRE. Quant à l'accroissement de la population entre 2004 et 2014, c'est au niveau de la préfecture d'Inezgane Ait Melloul qu'il est le plus important.

La densité moyenne de la population de la zone du PDAIRE est de 49,73 hab/km², la plaçant ainsi en septième rang des régions les plus densément peuplées du pays.

La structure par sexe de la population de la zone présente une légère différence entre les deux sexes en faveur des femmes. La primauté du sexe féminin s'observe beaucoup plus en milieu rural (52,6 %).

La structure par âge de la population montre l´importance de la tranche des jeunes moins de 15 ans qui représentent 28,2 % de la population totale. Pour la tranche d´adultes en âge d'activité (15 à 59 ans), elle représente en moyenne 60 % de la population. Quant à la population de troisième âge (60 ans et plus), elle représente près de 9,7 % de la population.

L'évolution démographique de la population urbaine est consignée dans le tableau qui suit :

PROVINCE	MUNICIPALITÉ	CATEGORIE	POPULATION					
			2018	2019	2020	2030	2040	2050
GRAND AGADIR	Agadir	MU	933	952	972	1197	1410	1557
	Ait Melloul	MU						
	Dcheira El jihadia	MU						
	Inezgane	MU						
AGADIR IDA OU TANANE	Aourir	Centre Urbain						
	Drargua	Centre Urbain	67	71	76	137	203	247
INEZGANE AIT MELLOUL	Lqliaa	MU	97	101	105	138	168	191
	Temsia	Centre Urbain	31	32	32	39	46	51
CHTOUKA AIT BAHA	Biougra	MU	44	45	47	66	84	95
	Massa	Centre Urbain	21	21	21	23	25	27
	Ait Baha	MU	6	6	6	7	8	8
	Ait Amira	Centre Urbain	57	59	61	81	98	111
	Belfaa	Centre Urbain	30	31	31	38	43	47
	Sidi Bibi	Centre Urbain	20	21	22	30	36	41
TAROUDANNT	Taroudannt	MU	85	86	87	98	109	118
	Ouled Teima	MU	101	104	107	137	159	176
	Ouled Berhil	MU	28	30	31	41	50	57
	Ait laaza	MU	16	17	18	24	29	33
	El Guerdane	MU	14	14	15	18	21	23
	Igherm	MU	4	4	4	4	5	5
	Taliouine	MU	7	7	7	8	9	10
	Aoulouz	MU	21	22	23	31	37	42
TIZNIT	Tiznit	MU	85	88	91	117	135	149
	Tafraout	MU	7	7	7	9	10	12

Tableau 3 : Projections démographiques en milieu urbain

L'évolution démographique de la population rurale est consignée dans le tableau qui suit :

Provinces	Population					
	2018	2019	2020	2030	2040	2050
Agadir Ida Outanane	86 267	84 876	83 627	74 109	67 716	63 309
Inezgane Ait Melloul	28 587	28 831	29 048	30 850	32 118	33 273
Chtouka Ait Baha	260 234	260 318	260 476	263 731	269 403	275 547
Taroudannt	593 267	593 580	593 854	597 458	601 338	605 960
Tiznit	115 842	113 398	111 360	95 566	84 199	75 581
Sidi Ifni	34 970	34 377	33 861	29 823	27 120	25 285
Chichaoua	15 634	15 557	15 481	14 835	14 476	14 321
Essaouira	28 686	28 243	27 863	24 823	22 589	20 905
Total	**1 163 487**	**1 159 180**	**1 155 570**	**1 131 195**	**1 118 959**	**1 114 181**

Tableau 4 : Projections démographiques en milieu rural

1.3. Activités économiques

La zone du PDAIRE est le siège d'importantes activités économiques basées essentiellement sur trois secteurs : L'agriculture, la pêche et le tourisme.

Le secteur de l'agriculture constitue la pierre angulaire de l'activité économique de la zone, et ce, malgré la conjugaison des facteurs climatiques défavorables (l'aridité y prédomine) et la Superficie Agricole Utile (SAU) évaluée à 450.000 hectares, représente 8% de la superficie totale.

Les superficies irriguées représentent 33% de la SAU. Ces terres se situent essentiellement dans la plaine de Souss Massa, où les primeurs et les agrumes constituent les principales productions (la région de Souss Massa est la 1ère région exportatrice d'agrumes et de légumes au niveau national), offrant ainsi des opportunités pour les investissements nationaux et étrangers.

L'agriculture moderne au niveau de cette plaine génère des entrées considérables en devises, occupe une main d'œuvre importante et permet le développement de l'industrie agroalimentaire. C'est une agriculture orientée vers l'exportation et qui fait de la région de Souss Massa une région compétitive ouverte sur le reste du monde.

Malgré les contraintes et les entraves que connait l'agriculture, surtout les conditions climatiques et la rareté de l'eau, elle dispose de potentialités pouvant lui assurer une place de choix au niveau national.

Les rendements élevés des agrumes et des cultures maraîchères sont un point fort de ce secteur. Leur production annuelle dépasse généralement 50% du total national. L'agriculture irriguée est réservée principalement aux primeurs dont la superficie représente 66% du total national.

La région dispose d'autre part, d'une superficie forestière importante formant une barrière naturelle pour les zones agricoles contre la désertification et l'érosion. Mais malgré la diversité des essences (thuya, chêne vert, genévriers, etc.), l'arganier reste le principal arbre de la région couvrant plus de 64% de la forêt et s'érigeant en support incontournable de toute action écologique et socio-économique.

La pêche est un des secteurs clés dans la zone et constitue une richesse à dimension nationale. Elle constitue après l'agriculture et le tourisme, le troisième atout économique de la zone, en raison de son rôle dans le développement des autres secteurs, d'industrie et du commerce. Elle emploie une main d'œuvre importante et draine davantage d'investissements. La zone dispose d'un grand port de pêche hauturière et côtière à Agadir, en plus d'un certain nombre de petits points de débarquement réservés aux barques pratiquant la pêche artisanale : Imsouane, Taghazout, Aglou, Tifnit. Cette activité a contribué à la création d'unités industrielles en relation avec le secteur et à vocation d'exportation.

L'industrie est classée en troisième position avec une contribution de 6% de la valeur ajoutée industrielle nationale, place attribuable essentiellement au secteur agroalimentaire et en partie au secteur chimie et para-chimie. Ces deux secteurs contribuent à raison de 97% à la création de la valeur ajoutée industrielle de la Région de Souss Massa. L'agroalimentaire à raison de 60% et la chimie et parachimie à raison de 37%.

Vu les potentialités naturelles, climatiques, culturelles et vu le patrimoine civilisationnel artistique et culturel des différentes provinces et préfectures du sud-ouest marocain, la région Souss Massa est considérée comme le deuxième pôle touristique sur le plan national. Le tourisme occupe une place de choix dans le développement économique et social. Il constitue une importante source de devises et produit des effets d'entraînement économiques positifs sur les autres secteurs. Le secteur touristique y dispose d'importantes infrastructures d'accueil et de séjour : 17% des établissements classés à l'échelle nationale, avec une capacité de 43.358 lits. La région a accueilli plus de 1.238.983 touristes en 2019 [1].

La Région de Souss Massa offre enfin de grandes opportunités d'investissement dans le domaine minier, son sous-sol recèle des minéraux divers : argent, manganèse, barytine, fer et or.

2. Etat des lieux et potentiel hydrique du bassin

2.1. Précipitations

L'évaluation de la pluviométrie au niveau de la zone du PDAIRE s'est basée sur le traitement de l'information pluviométrique disponible qui est collectée par les réseaux de mesures de la zone. En effet, 84 postes dans la zone d'action de l'ABHSM et des bassins limitrophes ont fait l'objet d'une mise en forme et vérification des données.

[1] Selon l'observatoire du tourisme 2019

Les postes pluviométriques retenus pour l'homogénéisation des données pluviométriques et le calcul des séries pluviométriques opérationnelles sont présentés par la figure ci-après.

Ainsi, les séries des pluies annuelles ont été homogénéisées et complétées avec la méthode du Vecteur Régional et les années manquantes dans les séries chronologiques observées ont été complétées par les corrélations indice-poste pluviométrique (résultats en annexe).

Lors de cette étude, 3 zones homogènes ont été définies :

- Zone homogène du Souss Rive droite ;
- Zone homogène du Souss Rive gauche ;
- Zone homogène du Massa - Ifni.

Le tableau suivant récapitule les pluies moyennes annuelles obtenues par station et par zone homogène.

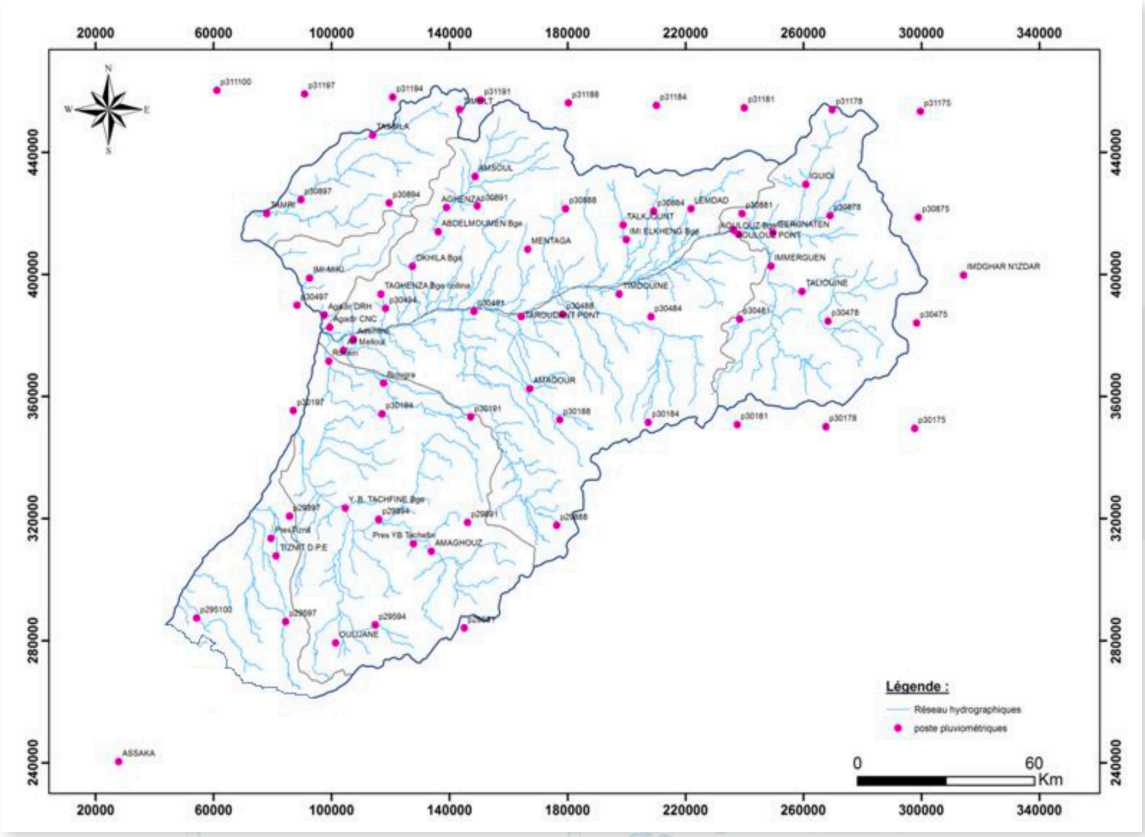


Figure 3 : Postes pluviométriques de la zone d'action de l'ABHSM

Zones	Stations	Pluie moyenne annuelle (mm)	
Souss Rive Droite	Amsoul	213,2	269
	Pont Aoulouz	321,9	
	Barrage Aoulouz	308,3	
	Agadir DRH	224,9	
	Agadir CNC	257,4	
	Aghenza	262,9	
	Bge Dkhila	332,2	
	Iguidi	314,2	
	Imi Mikki	233,6	
	Bge Imi El Kheng	325,7	
	Lemdad	265,6	
	Bge Col Taguenza	321,1	
	Tamri	268,2	
	Bge Abdelmoumen	390,4	
	Tassila	306,9	
	Iberdnaten	291,3	
	Mentaga	127,4	
	Talkjount	234,8	
	Pont Taroudannt	199,5	
	Timdouine	171,2	
Souss Rive Gauche	Timlilt	278,7	202
	Agadir CNC	257,4	
	Imdghar N'Izedar	130,5	
	Immerguen	265,8	
	Ademine	221,5	
	Ait Melloul	208,9	
	Amagour	165	
	Biougra	187,4	
	Rokein	170,9	
	Taliouine	208,9	
	Pont Taroudannt	199,5	
Massa	Ouijane	155,7	171
	DPE Tiznit	162,9	
	Bge Youssef Ben Tachefine	161,8	
	Amaghous	288,3	
	Assaka	134,9	
	Près Tiznit	124,9	
	Près Youssef Ben Tachefine	171	

Tableau 5 : Pluies moyennes annuelles par station et par zone

La figure qui suit représente la carte des isohyètes moyennes pour la période 1971-2016. Cette carte a été tracée en utilisant aussi bien les données mesurées que celles complétées. L'allure globale des isohyètes montre l'impact de la morphologie du bassin (Haut Atlas / Plaine et Anti Atlas).

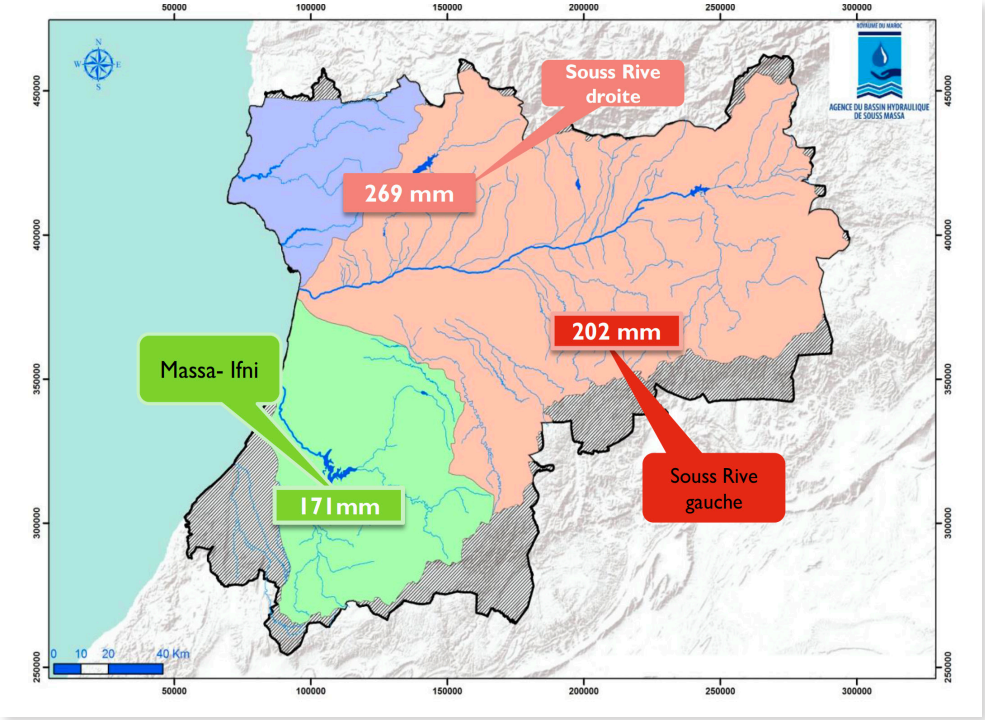


Figure 4 : Pluies moyennes en mm (1971-2016)

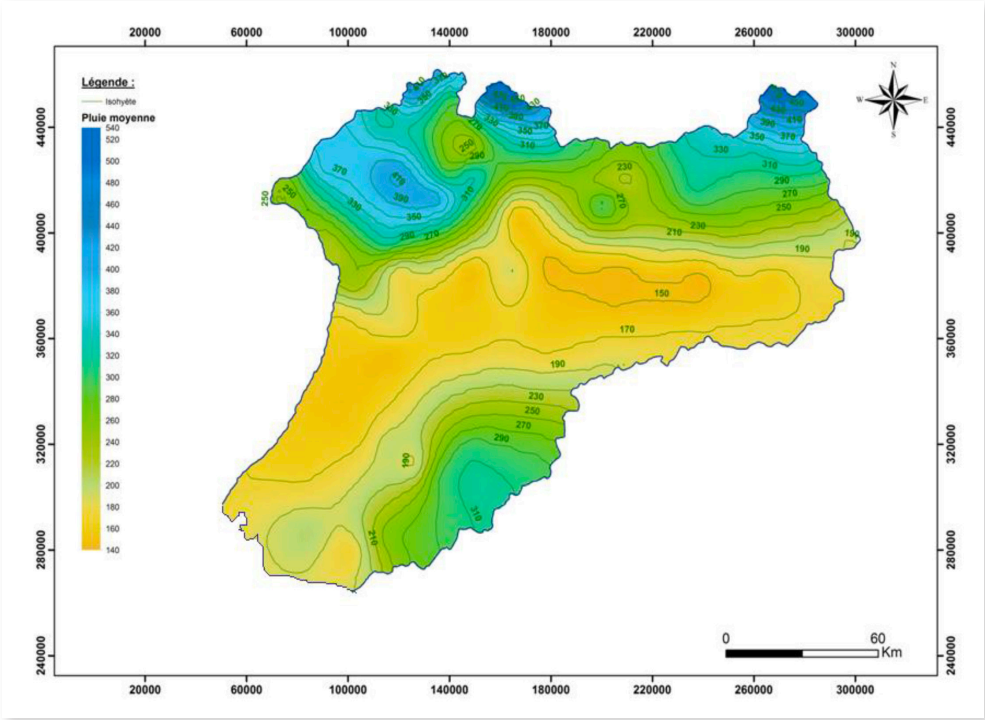


Figure 5 : Carte des isohyètes (période 1971-2016 en mm)

2.2. Ressources en eau de surface

2.2.1. Hydrographie

L'hydrographie de la zone du PDAIRE se dessine selon 4 grandes unités hydrologiques drainées par les cours d'eau majeurs comme suit :

• **Bassin du Souss :** L'oued Souss prend naissance dans le Haut Atlas à une altitude de 1230 m. Son parcours traverse la chaîne montagneuse du Haut Atlas et la plaine du Souss sur une longueur de 170 km environ, depuis Aoulouz jusqu'à l'océan Atlantique au sud d'Agadir. Il reçoit 13 affluents sur sa rive droite, et 11 affluents sur sa rive gauche. Les principaux affluents rejoignant l'oued Souss sont ceux de la rive droite, dont les plus importants sont l'oued Issen et ceux du Haut Souss. Le bassin du Souss est subdivisé en 4 grands sous bassins :

- Le sous bassin Souss Amont jusqu'à Aoulouz ;
- Le sous bassin du Souss rive gauche ;
- Le sous bassin Souss rive droite ;
- Le sous bassin d'Issen.

• **Bassin du Massa :** l'oued Massa débouche dans l'océan Atlantique. Les oueds Sfa et Takat qui prennent naissance dans la partie nord du bassin se perdent dans la plaine.

• **Bassin de Tamri-Tamraght :** Ce bassin côtier atlantique est drainé par deux principaux oueds, le Tamri et le Tamraght, qui prennent leur source dans le Haut-Atlas Occidental. Ce bassin est subdivisé en deux sous bassins : le sous bassin de Tamri et celui de Tamraght.

• **Plaine de Tiznit :** Les principaux oueds dans la plaine de Tiznit sont les oueds Adoudou et Tamdrhoust.

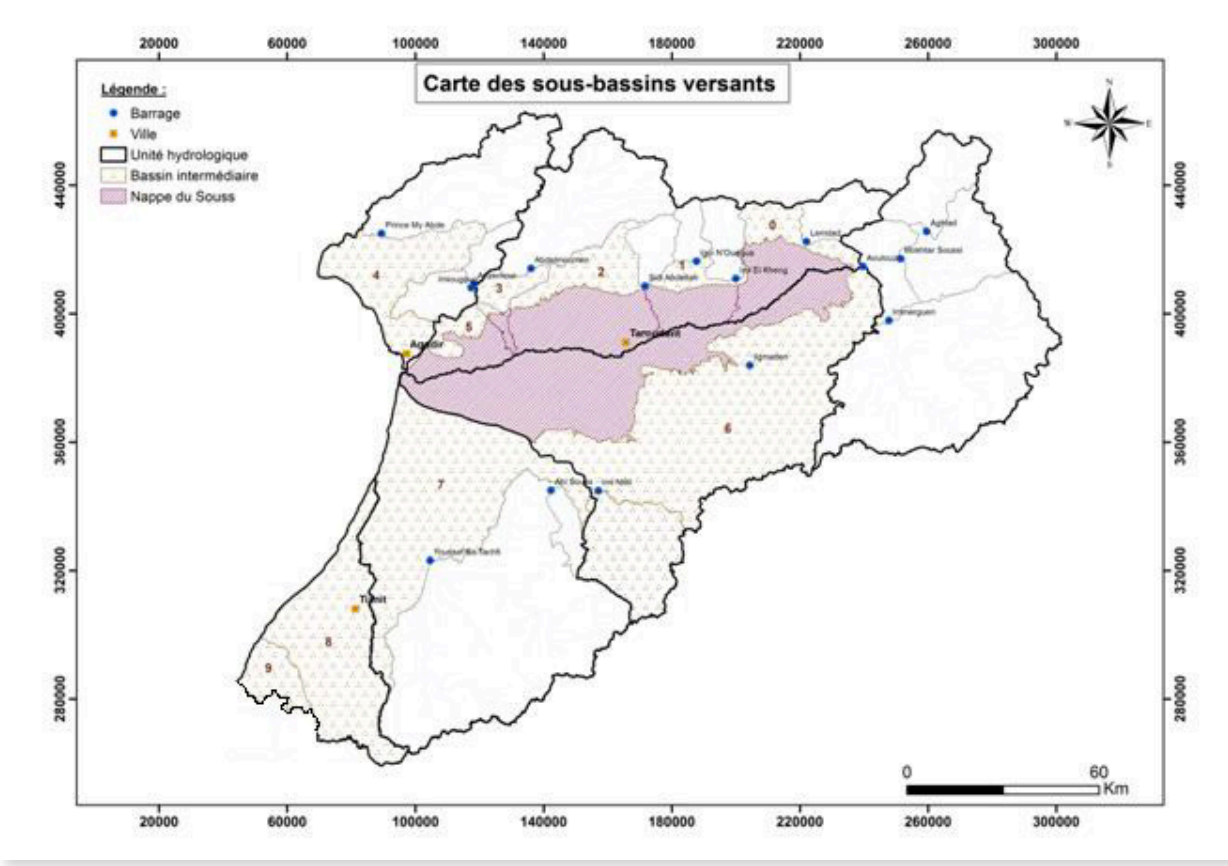


Figure 6 : Carte des sous-bassins versants utilisés

2.2.2. Evaluation des apports

L'actualisation des séries d'apports s'est basée sur :

- Les séries d'apports du barrage Aoulouz et du bassin intermédiaire Aoulouz - Mokhtar Soussi issues de l'étude d'Impact sur l'environnement naturel et socio-économique du projet de la surélévation du barrage Aoulouz dans la Province de Taroudannt (actualisées jusqu'à 2016);
- La série d'apport du barrage Sidi Abdellah (s'étalant de 1939 à 2005);
- Les bilans des barrages Aoulouz, Mokhtar Soussi, Imi El Kheng, Abdelmoumen, Prince Moulay Abdellah, Ahl Souss et Youssef Ben Tachefine ;
- Les pluies mensuelles au droit des postes pluviométriques, actualisées jusqu'à 2016 ;
- Les débits mensuels aux stations de jaugeages depuis leur mise en service jusqu'à 2016, pour les postes suivants : Lemdad, Immerguen, Tamri, Imi Mikki.

Le calcul du potentiel en eau de surface du bassin de Souss Massa, s'est basé sur les séries des apports calculés au droit des barrages ainsi que les données de débits des stations hydrologiques pour la période 1939-2017.

Pour les bassins non contrôlés par des stations hydrologiques ou un barrage existant ou projeté, le calcul des apports s'est effectué par des moyens classiques de transposition.

Il en ressort que les apports moyens annuels au niveau de la zone du PDAIRE sont évalués à 671 Mm³ légèrement supérieurs à ceux du PDAIRE 2010 (668 Mm³).

Bassin	Type	Site	SBV km²	LE mm	Apport moy Mm³
Aoulouz	Barrage	Aoulouz	4407	41	182
Total Haut Souss Aoulouz					**182**
Rive droite	Barrage	Lemdad	339	58	19
	B. intermédiaire	Bassin entre Lemdad et Talkjount	304	63	19
	Barrage	Imi El Kheng	292	63	18
	Barrage	Igui N' Ouaqa	161	43	7
	Barrage	Sidi Abdellah	232	50	11
	Intermédiaire 1	Bassin aval barrages RD	158	41	6
	Intermédiaire 2	Interm Issen Sidi Abdellah	453	54	24
	Barrage	Abdelmoumen	1303	60	77
	Intermédiaire 5	Affluent RD Aval Issen	171	45	8
Total Rive Droite					**189**
Rive gauche	Intermédiaire 6	Rive gauche	3465	12	42
	Barrage	Imi Ntilil	908	18	16
Total Rive Gauche					**58**
Total du Souss					**429**
Tamri-Tamraght	Barrage	Prince My Abdellah	1227	41	50
	Station	Tamraght	450	55	24
	Intermédiaire 4	Reste des bassins	967	36	34
Total Tamri-Tamraght					**108**
Total Massa					**134**
Total du bassin de Souss Massa					**671**

Tableau 6 : Evaluation des apports d'eau moyens annuels du Bassin de Souss Massa

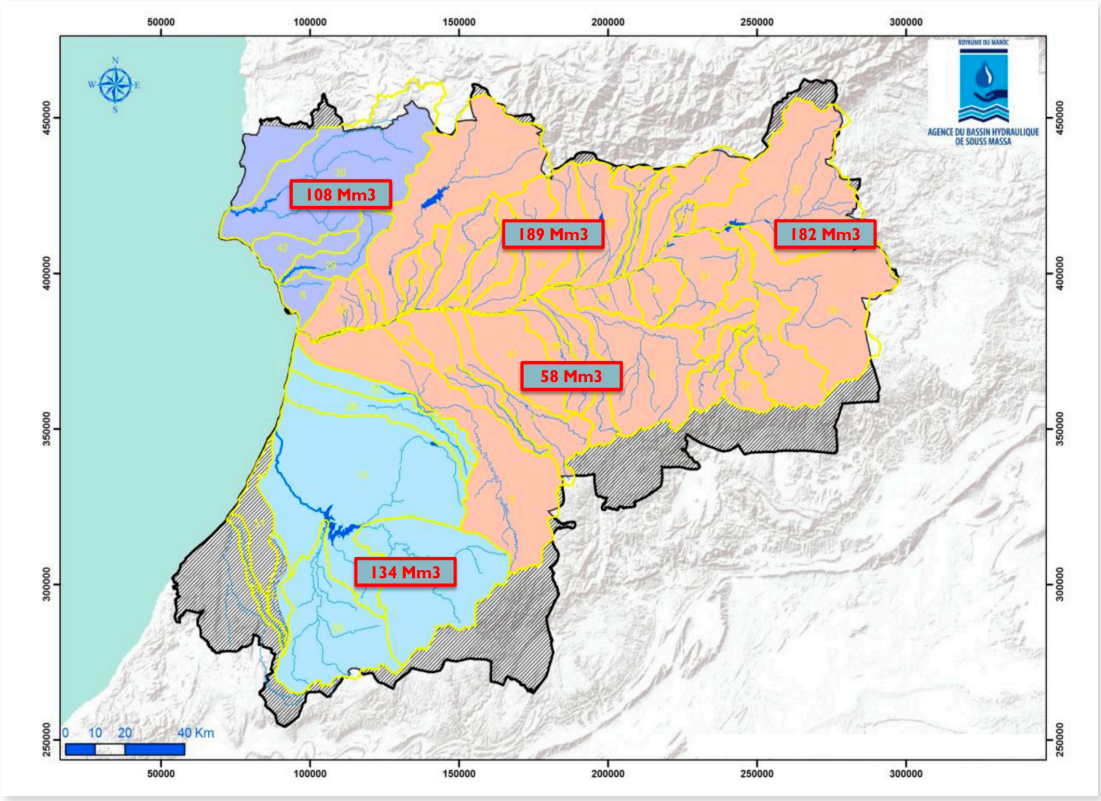


Figure 7 : Apports moyens d'eau annuels par sous bassin (Mm³/an)

2.2.3. Sites de barrages identifiés

L'inventaire des sites de barrages dans la zone du PDAIRE a permis d'identifier 7 sites : 3 barrages moyens sur les affluents rive droite de l'oued Souss dont un est mis en service en octobre 2020 ; 2 retenues structurantes dans les bassins de Tamri et Tamraght et deux sites identifés à l'amont du barrage Mokhtar Soussi.

La carte suivante présente l'implantation de ces sites et le tableau ci-après récapitule leurs caractéristiques et vocations. Mis à part les sites des barrages Aghlad et Immerguen dont la faisabilité est à étudier davantage, les autres sites permettraient de porter le potentiel mobilisé du bassin à 82 Mm³.

En plus de ces aménagements, une surélévation du barrage Aoulouz est prévue pour porter sa capacité de stockage à 324 Mm³.

2.2.3.1. Sites Immerguen et Aghlad

Le site du barrage Aghlad est situé sur l'oued Tifnout à l'amont du barrage Mokhtar Soussi et offre une capacité de stockage de 64 Mm³. Le site du barrage Immerguen est situé sur le cours d'eau Immerguen et a une capacité de stockage de 56 Mm³.

2.2.3.2. Barrages Lemdad et Igui Nouaka

Les sites Lemdad, Igui Nouaka et Sidi Abdellah font partie de la rive droite du Souss. Ils contrôlent les sous bassins des affluents du Souss, dont les réseaux hydrographiques sont assez simples et formés d'un oued principal qui, parfois, se divise en deux comme pour le site Sidi Abdellah.

Le barrage Lemdad sur l'oued Lemdad offre une capacité de stockage de 11 Mm³ et il est destiné au renforcement de la recharge artificielle de la nappe de Souss et à la protection contre les inondations.

Les eaux mobilisées par le barrage Igui Nouaka sur l'oued Nokheil seront destinées à l'irrigation des périmètres traditionnels à son aval et à la recharge de la nappe. La capacité de stockage offerte par ce barrage est de 10,5 Mm³.

2.2.3.3 Barrage Tamri

Pour faire face à l'accroissement de la demande en eau potable du Grand Agadir, le site du barrage Tamri a été identifié à 35 Km à vol d'oiseau de la ville d'Agadir aux coordonnées suivantes : X= 78 900 ; Y= 420 500.

Au stade actuel des études, le barrage est constitué d'une partie centrale en BCR et d'ailes en remblai à noyau étanche assurant la fermeture de la retenue en rives. Le barrage permettrait de créer une retenue d'un volume de 204 Mm³ à la côte normale de 83m NGM.

2.2.3.4. Barrage Imi Mikki

Le site du barrage Imi Mikki sur l'oued Tamraght a été identifié et étudié par la DRPE lors de l'étude d'inventaire et de faisabilité des sites des grands barrages dans le bassin de Souss Massa en 2018 comme alternative au site du barrage Anezmour identifié lors de l'étude du PDAIRE de 1989. Sa capacité de stockage a été évaluée à 72.3 Mm³. Avec des apports moyens de près de 24 Mm³/an, ce barrage aurait comme vocation la recharge artificelle, l'alimentation en eau potable, l'irrigation et l'abreuvement du cheptel.

Souss Bassin	Barrage	Oued	Volume Utile (Mm³)	Apport moyen (Mm³)	Usage				
					AEP		Irrigation		Autres
Souss	Aghlad	Tifnout	64.00	51.60			x	Renforcement complexe Mokhtar Soussi Aoulouz	
	Immerguen	Immerguen	51.30	49.20			x		
	Lemdad	Lemdad	11.30	21.00					RAN+PCI
	Igui Nouaka	Nokheil	10.50	7.00			x	TNR	RAN+PCI
Total bassin de Souss			**137.10**	**128.80**					
Tamri	Tamri	Tamri	204.00	63.20	x	G Agadir	x	PMH Tamri Tamraght	
Total bassin de Tamri			**204.00**	**63.20**					
Tamraght	Imi Mikki	Tamraght	72.30	24.10	x	Agadir			
Total bassin de Tamraght			**72.30**	**24.10**					
Total bassin de Souss Massa			**413.40**	**216.10**					

Tableau 7 : Inventaire de sites de barrages identifiés dans la zone d'action de l'ABHSM

2.3. Ressources en eau souterraines

2.3.1. Les unités hydrogéologiques

Dans le bassin de Souss Massa, les unités hydrogéologiques suivantes peuvent être distinguées :

• **Les nappes superficielles étendues**, liées aux principales plaines de la zone, à savoir Souss, Chtouka et Tiznit. Elles jouent un rôle essentiel dans le développement économique et social et sont, par conséquent, les lieux privilégiés de concentration des prélèvements pour l'irrigation et l'AEPI.

› **La nappe du Souss :** s'étend sur la plaine de Souss et se prolonge dans les cônes de déjection de l'oued Souss et de ses affluents de rives droite et gauche.

Cette nappe libre est de constitution hétérogène. L'aquifère évolue principalement dans un réservoir formé de roches détritiques (alluvions actuels, lits fossiles, cônes de déjection) et de roches carbonatées (dépôts lacustres, marnes-calcaires et calcaires).

Les isohypses du substratum varient entre -700 m à l'Ouest - Nord - Ouest sur la façade atlantique au niveau du golf d'Agadir, à plus de 600 m dans la région d'Ouled Berhil. Au Sud de cette dernière, à Aoulouz, une cuvette dont l'axe est orienté Nord Est - Sud Ouest affaisse localement le substratum.

La recharge de l'aquifère provient principalement du Haut-Atlas. Une autre recharge se fait à partir de l'Anti-Atlas et à travers les calcaires du Turonien.

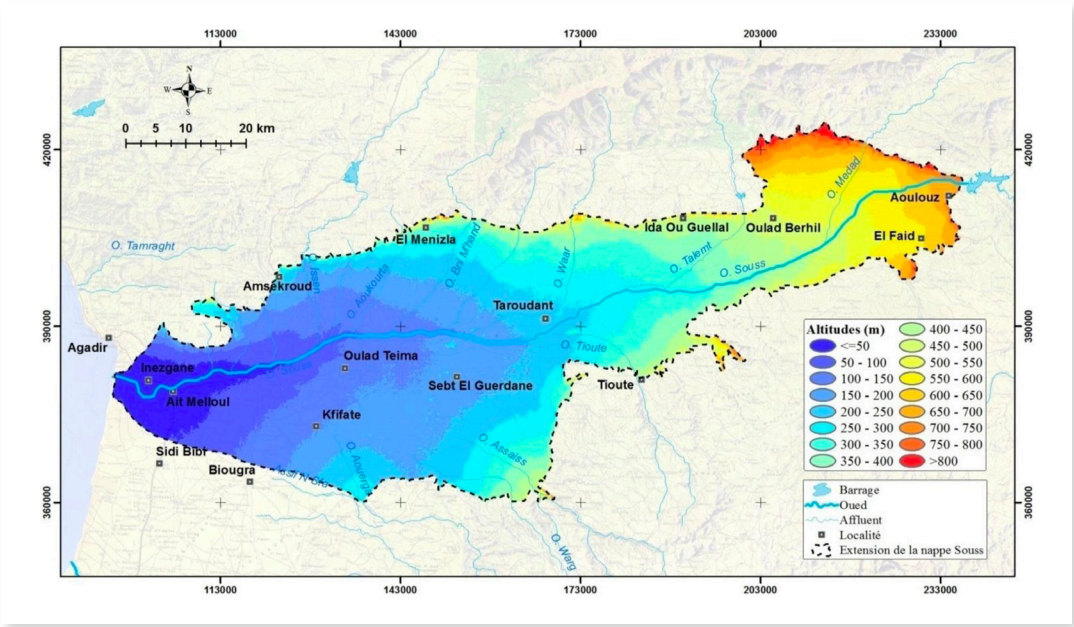


Figure 8 : Carte hypsométrique de la plaine du Souss

› La nappe de Chtouka : est cantonnée dans un réservoir aquifère constitué essentiellement par des dépôts plioquaternaires, miocènes et éocènes. Ils sont représentés par :

- Des grès dunaires et des calcaires de 20 à 100 m d'épaisseur contenant en intercalation un niveau de calcaire d'origine lacustre de 2 à 6 m de puissance et qui peut devenir plus ou moins marneux ;

- Une formation d'origine fluvio-lacustre, constituée par des sables marneux, des marnes et des calcaires. Leur épaisseur varie de 50 m à plus de 200 m au Sud-Est d'Agadir. A proximité de Biougra, cette formation passe latéralement vers l'est à des dépôts plus grossiers (graviers et cailloutis mal roulés) dont l'épaisseur varie de 100 à 150 m.

Au niveau de la bordure sud (vers l'oued Massa) la nappe circule dans les terrains schisteux de l'Acadien. Le substratum s'enfonce vers l'ouest et nord-ouest, y impliquant une épaisseur importante de l'aquifère.

La recharge naturelle de l'aquifère provient de la pluie et des apports occultes à partir de l'Anti-Atlas. Les retours d'irrigation dans les périmètres du Massa et Tassila (mis en eau en 1974-75) apportent un surplus de recharge.

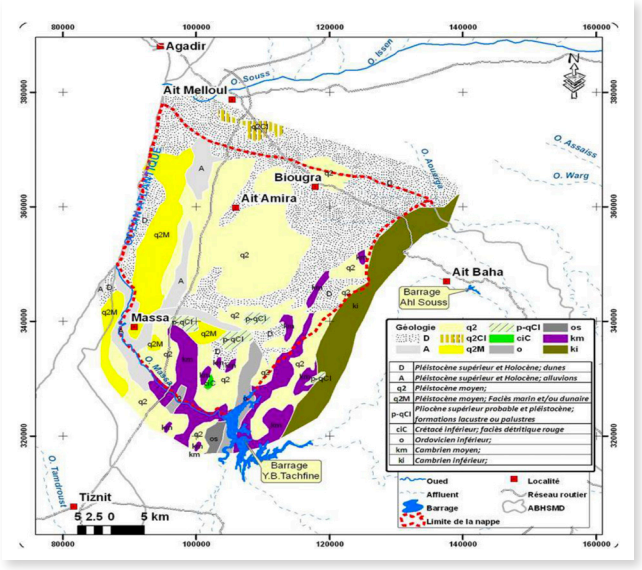


Figure 9 : Carte géologique de la plaine de Chtouka

› **La nappe de Tiznit :** circule à la fois dans les terrains quaternaires (épais de 10 à 15 m) et les niveaux perméables des schistes acadiens. La nappe phréatique de la plaine de Tiznit est cantonnée dans un système aquifère monocouche et hétérogène, dont le substratum serait constitué par les schistes sains imperméables.

Les schistes et grès acadiens non altérés et moins fissurés en profondeur sont considérés comme le substratum imperméable généralisé de la nappe phréatique de Tiznit. Cependant les études géophysiques et les sondages de reconnaissance réalisés dans la zone n'ont pas permis de préciser la topographie de ce substratum.

La recharge du système aquifère est assurée en amont par la décharge des calcaires géorgiens/ adoudouniens. Sur la plaine, l'aquifère serait alimenté par la pluie efficace, le retour des eaux d'irrigation et les écoulements de surface.

• **Les nappes localisées dans le Haut-Atlas et l'Anti-Atlas :** Dans le Haut-Atlas, les principaux aquifères sont liés aux formations de la couverture mésozoïque qui sont représentées principalement par les calcaires jurassiques et crétacés de la partie occidentale (pays des Ida Ou Tanane) ;

Dans l'Anti-Atlas ce sont généralement des nappes d'extension limitée et de productivité très variable. On y distingue les petites nappes en relation avec des cours d'eau de surface et drainées par des résurgences. Il s'agit des nappes des vallées des oueds Immerguen et Amaghous. Les boutonnières de l'Anti-Atlas, Igherm et Kerdous, ainsi que les formations carbonatées de l'Adoudounien et du Géorgien, renferment également des eaux souterraines qui sont exploitées par un nombre assez consistant de captages.

• **Les petites nappes côtières :** elles sont localisées en aval des bassins hydrologiques côtiers de Tamraght et Tamri. Ce sont généralement des nappes de sous-écoulement, de faible contenance et soumises à des variations de débit saisonnières importantes. Elles sont captées pour des besoins limités d'irrigation et d'alimentation en eau.

• **Les nappes profondes :** ce sont des nappes en charge, localisées sous les nappes superficielles. Leur importance est due à leur rôle dans l'alimentation par drainance ascendante des nappes superficielles et au statut qui pourrait leur être assigné de réserves en eau stratégiques à développer en cas de besoin. La nappe profonde des calcaires du Turonien a été ciblée par des forages sous la plaine de Souss. Les calcaires géorgiens et adoudouniens constituent des réservoirs profonds potentiellement aquifères sous la plaine de Souss. Leur existence est soupçonnée sous celle de Tiznit.

2.3.2. Evaluation du potentiel moyen de recharge

Comme établi par les études du projet du PDAIRE de 2010, le potentiel moyen de recharge, indique les volumes d'eau moyens qui parviennent effectivement aux aquifères à partir des infiltrations efficaces, sans aucune considération sur l'état de ces aquifères (en équilibre ou surexploité) ou sur le devenir de ces volumes (stockage dans l'aquifère ou écoulement vers un autre système ou vers les eaux de surface : sources, oueds, océan, ...).

Lors de cette actualisation, les changements ont concerné :

- La nouvelle délimitation de la zone d'action de l'ABHSM ; la boutonnière d'Ifni ne faisant plus partie de l'aire de l'étude ;
- L'actualisation des séries de pluie et des apports pluviométriques.

Les coefficients d'infiltration de pluie par unité hydrostratigraphique, les indices d'écoulement et d'infiltration des apports des oueds sont restés inchangés.

Le potentiel de recharge (ou ressources en eau renouvelables) ainsi estimé à l'échelle du bassin de Souss-Massa sont de 425 Mm³. Les nappes de plaines en détiennent 55 %. Le domaine des montagnes qui s'étend sur 75 % du bassin de Souss Massa, renferme 45 % de ce potentiel, réparti entre le Haut-Atlas (15 %) et l'Anti-Atlas (30 %).

Unité hydrogéologique	Potentiel renouvelable (Mm³)
Nappe du Souss	200
Nappe de Chtouka	26
Nappe de Tiznit	9
Haut-Atlas, RD du Souss	43
Haut-Atlas occidental	21
Les calcaires Adoudouniens	86
Boutonnières	40
Total	**425**

Tableau 8 : Potentiel renouvelable en eau souterraine dans le bassin de Souss Massa

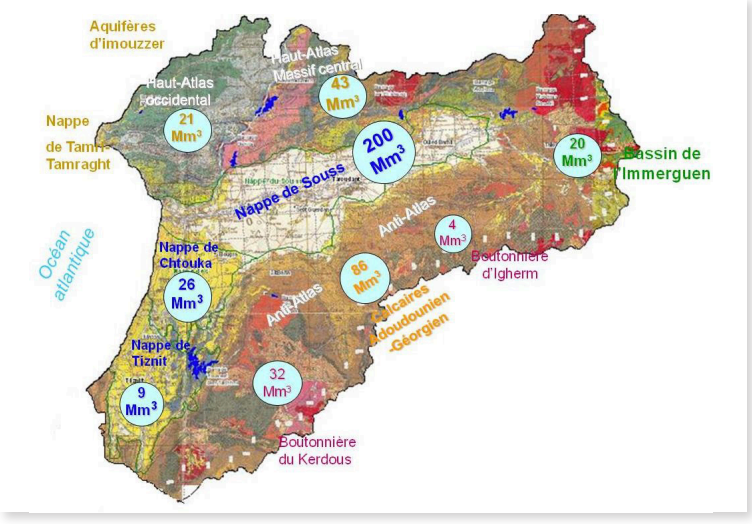


Figure 10 : Potentiel renouvelable par unité hydrogéologique (Mm³)

2.3.3. Bilan des principales nappes généralisées

L'actualisation des bilans des ressources en eau souterraines des principaux aquifères au niveau de la zone du PDAIRE, a été réalisée sur la base des études menées de préparation des PDAIRE antérieurs, des études hydrogéologiques récentes et des suivis piézométriques, des prélèvements et les sorties vers l'océan, etc...

2.3.3.1 La nappe du Souss

Les entrées à la nappe sont constituées par l'infiltration de la pluie, la recharge artificielle, l'infiltration dans les lits des oueds, l'alimentation souterraine par les bordures, les retours d'eau d'irrigation et la drainance ascendante à partir des nappes profondes.

Les sorties correspondent aux prélèvements agricoles, aux prélèvements pour l'AEPI et les sorties vers l'Océan.

A. Entrées de la nappe

Les principaux termes des entrées de la nappe sont :

- La pluie efficace évaluée à 31 Mm³, soit 5% de la lame d'eau moyenne précipitée ;
- Les apports des oueds (excepté ceux régularisés par barrages) de 130 Mm³. Ils correspondent aux apports des affluents en rives droite et gauche de l'oued Souss ;
- Le retour d'eau d'irrigation à partir des barrages, de 30 Mm³ ;
- La recharge artificielle (Imi el Kheng et Aoulouz) évaluée à 9 Mm³, soit 35% des lâchers destinés à la recharge artificielle à partir des barrages d'Aoulouz et d'Imi El Kheng ;
- Drainance ascendante à partir des nappes profondes, fixée à 3 Mm³. L'absence de nouvelles données sur ce terme a incité à maintenir la même valeur retenue par les études antérieures vue sa faible incidence sur le bilan de la nappe de Souss ;
- Alimentation souterraine à partir des bordures calculée par le modèle numérique du Souss, de l'ordre de 60 Mm³.

B. Les sorties de la nappe

L'actualisation des sorties de la nappe a concerné le volume des prélèvements d'eau pour satisfaire la demande en eau pour l'année 2018 :

■ Prélèvements agricoles

La surface totale irriguée dans la plaine de Souss est de 81 944 ha en 2018. Cette surface a besoin d'un volume d'eau d'irrigation brute de 695 Mm³. Les fournitures moyennes en eau de surface sont de 80 Mm³, dont 72 Mm³ qui arrivent aux parcelles. Des prélèvements au fil de l'eau ont également lieu pendant les lâchers du barrage Aoulouz (15% des lâchers). Ces prélèvements au fil de l'eau sont estimés en moyen à 10 Mm³ dont 8 Mm³ qui arrivent aux parcelles.

Pour satisfaire les besoins des cultures, un volume brut de 615 Mm³ est donc prélevé à la nappe par pompage.

Les prélèvements nets à la nappe seraient de 521 Mm³ environ.

■ Prélèvements pour l'AEPI

Les prélèvements pour l'AEPI sont évalués à 30 Mm³.

C. Bilan de la nappe du Souss

Le bilan hydrogéologique de la nappe du Souss se présente comme suit :

Termes du bilan	En Mm³
▸ **Entrées**	
Infiltration de la pluie	31
Alimentation artificielle de la nappe de Souss	9
Infiltration naturelle dans les lits des oueds	130
Retour des eaux d'irrigation superficielles	30
Apport souterrain par les bordures	60
Drainance ascendante à partir des nappes profondes	3
Total entrées	**263**
▸ **Sorties**	
Prélèvement net d'irrigation	521
Prélèvement d'AEPI	30
Sortie vers l'Océan	4
Total sorties	**555**
▸ **Bilan**	**-292**

Tableau 9 : Bilan en eau actualisé de la nappe du Souss

2.3.3.2. La nappe de Chtouka

A. Entrées de la nappe

Infiltration de la pluie : L'actualisation du volume d'eau de pluie infiltrée a été faite sur la base des éléments suivants :

- Pluie moyenne de 160 mm ;
- Pluie efficace : 15% de la pluie ;
- Répartition de la pluie efficace entre infiltration et ruissèlement : 60% pour l'infiltration et 40% pour le ruissèlement ;
- Surface d'infiltration de 1250 km².

Le volume d'eau de pluie alimentant la nappe de Chtouka serait de 18 Mm³.

Retour d'eau d'irrigation à partir des eaux de surface : Le barrage Youssef Ben Tachefine fournit en moyen 45 Mm³ pour l'irrigation sur la plaine de Chtouka.

Les taux d'infiltration considérés sont les suivants: 10% au niveau du réseau de transport et de distribution et 20% au niveau des parcelles.

Le retour d'eau d'irrigation à partir des eaux de surface est estimé à 8 Mm³.

Alimentation latérale par les bordures : C'est un apport par abouchement à partir de l'Anti-Atlas. Il est estimé à 1.7 Mm³/an.

Drainance à partir d'un aquifère profond : il est de 10 Mm³ dans les études antérieures.

B. Les sorties de la nappe

Prélèvements agricoles : La nappe de Chtouka a fait l'objet d'une enquête sur les prélèvements effectués en 2013 qui a permis d'estimer les prélèvements agricoles nets à 90 Mm³.

Prélèvements pour l'AEPI : Les prélèvements pour l'AEPI sont évalués à 8 Mm³.

Sortie vers l'Océan : Les sorties vers l'Océan sont estimées à 3 Mm³.

Sortie vers l'Oued Massa : Les sorties vers l'Oued Massa sont également évaluées par modélisation. Elles sont de l'ordre de 2.2 Mm³.

C. Bilan de la nappe de Chtouka

Le bilan hydrogéologique de la nappe de Chtouka se présente comme suit :

Termes du bilan	En Mm³
Entrées	
Infiltration des eaux de pluie en plaine	18
Infiltration en plaine des crues de l'Oued N'Sfa	2
Infiltration des eaux d'irrigation d'origine superficielle (périmètre Massa)	8
Drainance ascendante à partir des nappes profondes	10
Apports par abouchement	1,7
Total entrées	**40**
Sorties de la nappe	
Prélèvements nets des eaux d'irrigation	90
Prélèvement d'eau potable et industrielle	8
Ecoulement de la nappe vers l'océan	3
Sorties par drains et sources (oued Massa)	2,2
Total sorties	**103,2**
Bilan	**-63,2**

Tableau 10 : Bilan en eau actualisé de la nappe de Chtouka

2.3.3.3. La nappe de Tiznit

A. Entrées de la nappe

Infiltration de la pluie : L'apport pluviométrique est pris égal à 5 Mm³ comme en 2007. En effet, aucune modification significative de la moyenne interannuelle des précipitations n'a été enregistrée dans la zone;

Apports à partir de l'écoulement superficiel des oueds Adoudou (3,6 Mm³) et Tamdghourst (0,6 Mm³), évalués à 1,1 Mm³ ;

Abouchement souterrain : Nous adoptons pour l'abouchement souterrain, la même valeur calculée en 2007, soit 11.7 Mm³;

Retour des eaux d'irrigation : Est de 3.7 Mm³ (il constitue 30 % des prélèvements bruts pour l'irrigation)

B. Sorties de la nappe

Les sorties de la nappe peuvent être regroupées d'une part, en sorties naturelles constituées par les sources, les fuites souterraines vers l'océan et les drainages de l'oued Massa aval et de l'oued Assaka et d'autres part en sorties artificielles, correspondant aux prélèvements par pompage.

Prélèvements par pompage : Le volume des prélèvements est évalué à 8.5 Mm³.

Prélèvements pour l'AEPI : Le développement de l'approvisionnement en eau potable dans la zone a concerné les eaux de surface. Pour les prélèvements pour l'AEPI, nous retenons la valeur de 1 Mm³.

Drainage par les cours d'eau : Ce volume a été évalué à 7.3 Mm³ en 2007. Nous maintenons ce chiffre pour la situation actuelle.

Sortie par sources et khettaras : 3.2 Mm³ (PDAIRE 2007).

Perte vers la mer : 3.3 Mm³ (PDAIRE 2007).

C. Bilan de la nappe de Tiznit

Le bilan hydrogéologique actualisé de la nappe de Tiznit se présente comme suit :

Termes du bilan	En Mm³
▸ **Entrées**	
Infiltration de la pluie	5
Apport à partir des oueds	1,1
Abouchement souterrain	11,7
Retour des eaux d'irrigation par les eaux de surface	3,7
Total entrées	**21,5**
▸ **Sorties de la nappe**	
Prélèvement net d'irrigation	8,5
Prélèvement d'AEPI	1
Drainage par les cours d'eau	7,3
Sortie par sources et khettaras	3,2
Sortie vers l'Océan	3,3
Total sorties	**23,2**
▸ Bilan	**-1,8**

Tableau 11 : Bilan en eau actualisé de la nappe de Tiznit

2.3.4. Suivi piézométrique des principales nappes

L'analyse de l'historique de suivi piézométrique des principales nappes se présente comme suit :

• **Pour la nappe du Souss :** Contrôlée par un réseau de 31 piézomètres dont 15 équipés en télémesure. L'analyse de l'historique piézométrique permet de constater qu'à l'exception du Secteur d'Aoulouz, la nappe connait une baisse continue depuis l'année 2012 suite au déficit de la recharge et à la surexploitation. Aussi, il a été observé :

- Bonne réaction dans tous les secteurs de la nappe aux pluies de 2009 et 2010 ;
- Bonne réaction de la nappe aux pluies et à la recharge artificielle à l'aval du barrage Aoulouz ;
- Baisse de 2 à 3.7 m/an dans le secteur amont ;
- Baisse de 1 à 4.7 m/an dans le Souss moyen ;
- Baisse moyenne de 0.6 m/an dans le secteur aval.



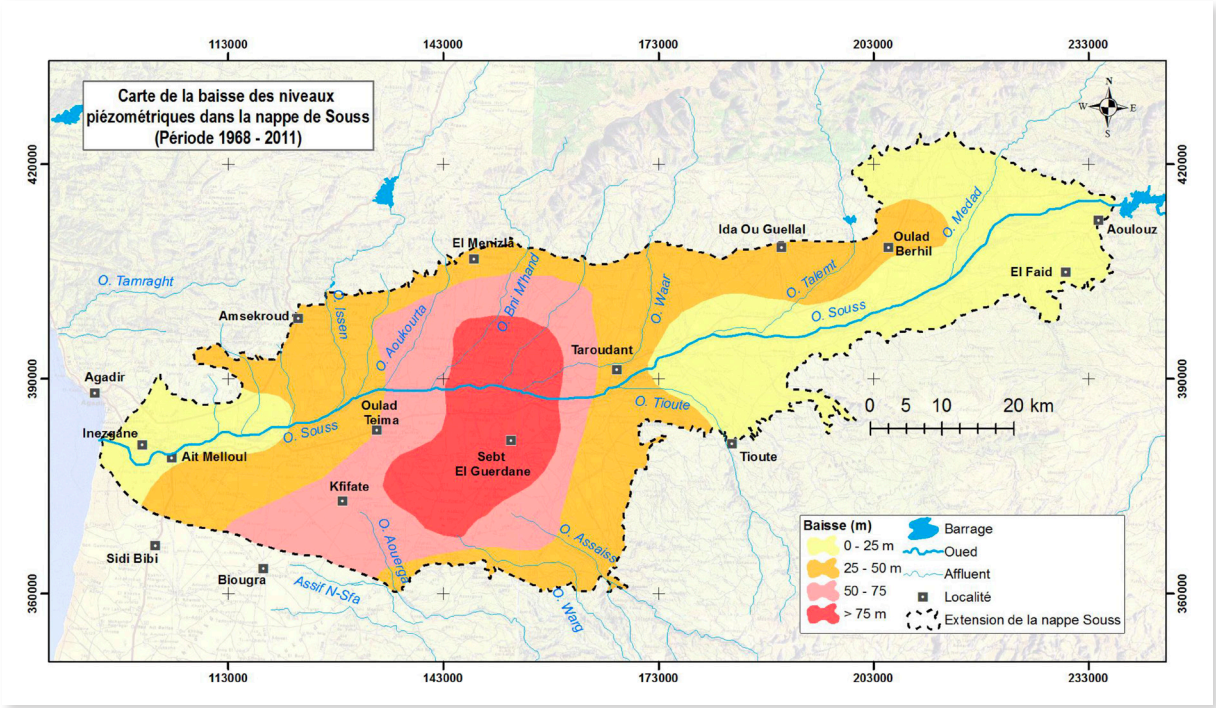
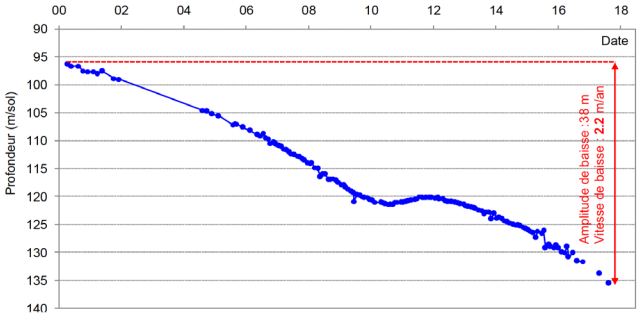
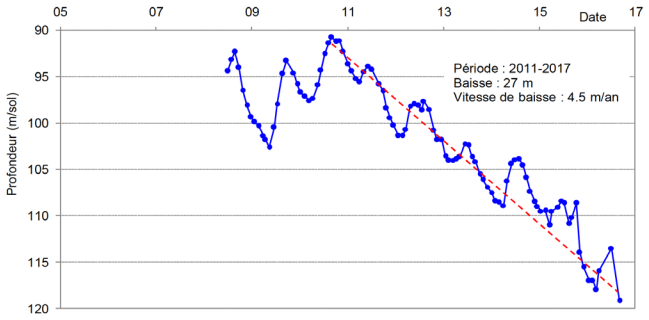


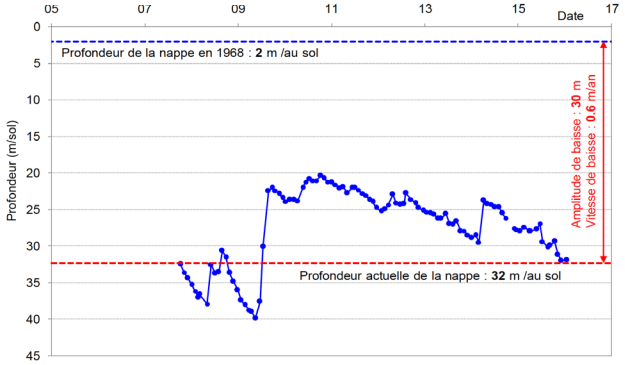
Figure 11 : Evolution de la surface piézométrique entre 1968 et 2011



Evolution piézométrique - Souss Amont
Piézomètre 2071/70



Evolution piézométrique - Souss Moyen
Piézomètre 6539/70 (Ouled Teïma)



Evolution piézométrique - Souss Aval - Piézomètre 6516/70
(Entre Ait Melloul et Ouled Teima)

Figure 12 : Evolution piézométrique de la nappe de Souss

• **Pour la Nappe de Chtouka :** L'évolution inter-annuelle de la piézométrie varie différemment d'un secteur à l'autre.

- Dans la partie nord, un piézomètre est en place depuis plus de 45 ans dans la commune de Sidi Bibi. Le niveau de la nappe dans ce secteur a baissé de 30 m sur toute la période d'observation, mettant en évidence un phénomène inquiétant de surexploitation de la ressource. Depuis les années 1990, la pente de baisse est plus importante et est de 1 m/an. Les baisses sont également de l'ordre de 30 m dans le secteur de Biougra, d'après les données historiques du piézomètre (3457/70) ;
- Certains piézomètres dans la zone nord, à historiques plus courts, présentent des amplitudes de baisses beaucoup plus importantes sur la période globalement sèche de 2005-2008, allant de 2.5 m/an à 4.5 m/an, suivies d'une stabilisation jusqu'en 2012 (période plutôt humide) ;
- Vers l'océan, le régime de la nappe est toujours en baisse mais avec une amplitude de plus en plus faible. Elle est de 3 m à proximité de la côte (866/69) ;
- Au sud du périmètre public de Massa, la piézométrie évolue par pallier. En effet, le piézomètre 937/69 indique une différence de 5 m entre le niveau moyen de la nappe de la période 1988-2000, et celui de la période 2000-2015 ;
- Au nord du périmètre public de Massa, le piézomètre 1297/69 indique un niveau qui a baissé de 14 m sur la période de 2007-2009 (soit 5 m/an), puis s'est stabilisé ;
- Dans le secteur sud de Chtouka, les piézomètres (11/69, 12/69, 3627/70) présentent en général de faibles variations piézométriques. Au niveau du périmètre de Tassila, une baisse de près de 4 m est enregistrée entre 1998 et 2017 (933/69).

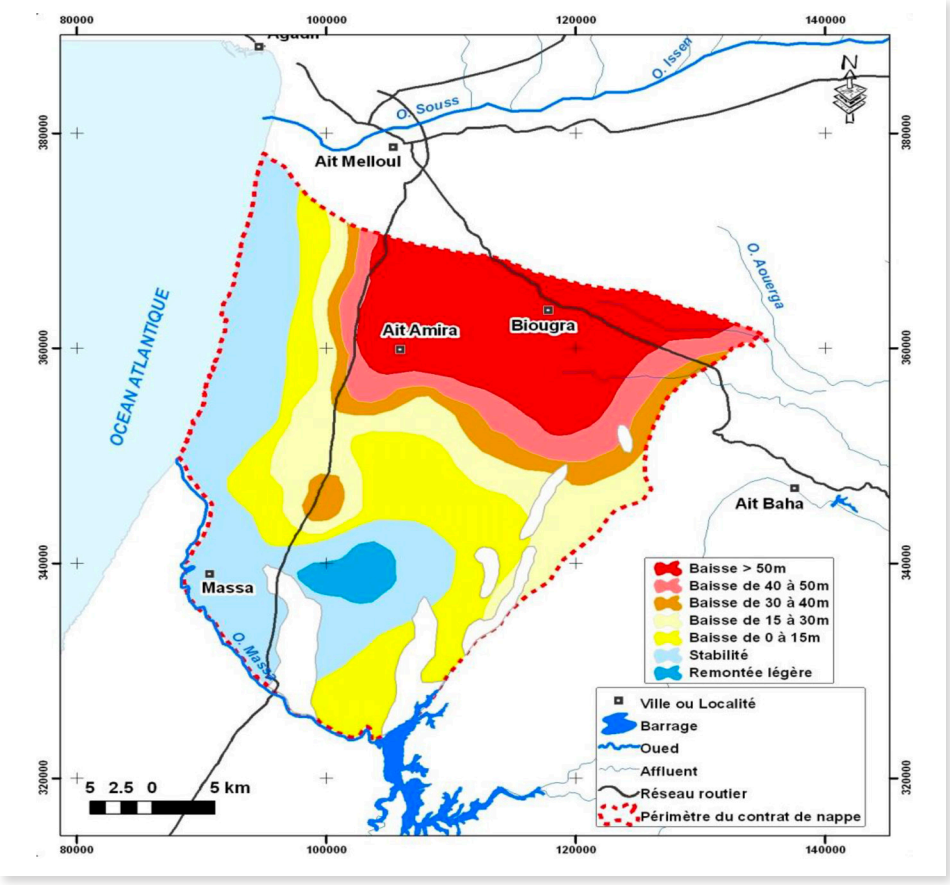
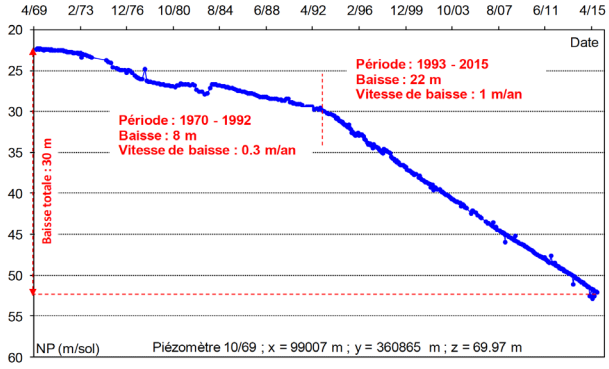
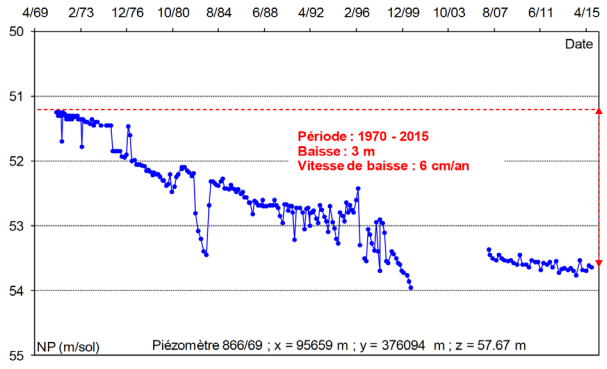


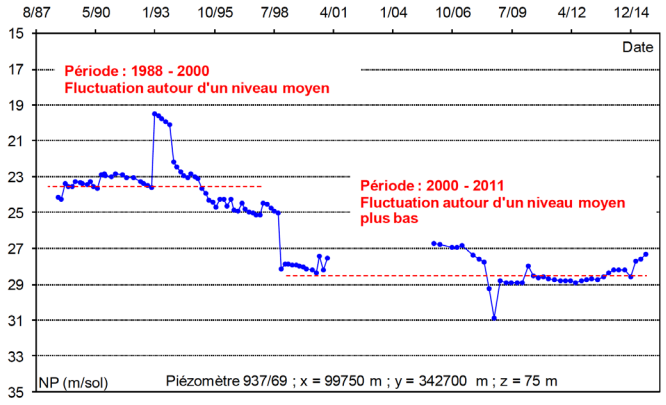
Figure 13 : Evolution de la surface piézométrique de la nappe de Chtouka entre 1968 et 2015



Dans le périmètre moderne privé



Au NW de Chtouka dans la zone côtière



Au nord du périmètre public

Figure 14 : Evolution piézométrique de la nappe de Chtouka

2.4. Tendance hydro-climatique

Les séries des précipitations montrent des fluctuations importantes et plusieurs périodes ou séquences peuvent être distinguées (analyse sur la base du poste pluviométrique d'Agadir) :

- La première, entre 1932 et 1938, a été sèche (pluviométrie inférieure à la moyenne) voire extrêmement sèche en 1934-1935 et 1936-1937 ;
- Entre 1939 et 1960, les précipitations ont été plus équilibrées avec des alternances de courtes périodes sèches et humides de 2 à 5 ans. La succession d'années sèches les plus sévères a eu lieu entre 1956 et 1960 (40% inférieure à la moyenne) ;
- Les années 1960 ont été caractérisées par une moyenne supérieure de 40% à la normale ;
- Une nouvelle période de sécheresse de 1971 au début des années 1995. Cet épisode a été plus marqué dans l'intérieur des terres. Les années où les sécheresses ont été les plus marquées sont 1980 (12% inférieure à la normale), 1982 (62% inférieure à la normale) et 1991 à 1995 (moyenne inférieure de 60% à la normale) ;

- Après trois années humides successives (1995-96, 1996-97 et 1997-98), une nouvelle séquence de sécheresse de 10 années s'installe de 1998 à 2008. La moyenne de cette séquence est inférieure de 35% à la normale ;
- Depuis 2008, les épisodes de sécheresse alternent avec des épisodes plus humides. Les années successives 2008-2009 et 2009-2010 (2 fois et demi la normale), l'année 2012 et l'année 2014 ont ainsi été en dessous des moyennes.

Toutefois, les fortes variations interannuelles rendent difficiles l'interprétation des tendances pluviométriques.

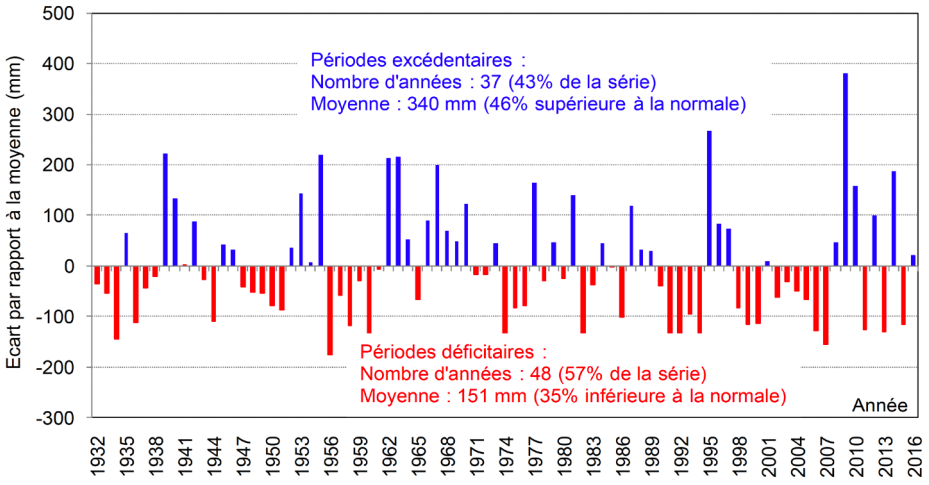


Figure 15 : Alternance de périodes sèches et humides

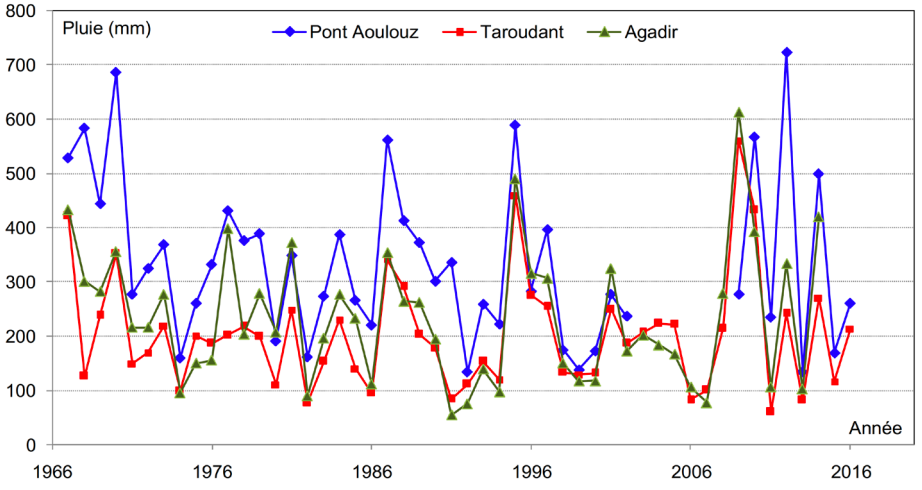


Figure 16 : Pluviométrie moyenne annuelle sur les dernières décennies

Aussi, l'examen des séries d'apports d'eau a été effectué au niveau des trois grands principaux barrages du bassin de Souss Massa à savoir: le barrage Aoulouz (Haut Souss), le barrage Abdelmoumen sur l'oued Issen et le barrage Youssef Ibn Tachefine sur le Massa, bassin le plus méridional et le moins arrosé.

	Période	Moy (Mm³)	Comparaison entre périodes		S	Cv	Max (Mm³)	Min (Mm³)
Aoulouz	39-84	194.51	39-17 / 39-84	-6.53%	154.91	0.80	826.30	9.30
	39-17	181.82	72-16 / 39-17	-14.79%	173.71	0.96	826.30	7.56
	72-2016	154.92	72-16 / 39-84	-20.35%	175.00	1.13	736.16	7.56
Abdelmoumen	39-84	81.87	39-17 / 39-84	-5.07%	76.60	0.94	321.30	1.40
	39-17	77.71	72-16 / 39-17	-15.88%	78.31	1.01	331.81	1.40
	72-2016	65.37	72-16 / 39-84	-20.15%	72.88	1.11	331.81	1.94
YB Tachefine	39-84	154.47	39-17 / 39-84	-13.20%	133.46	0.86	577.80	3.40
	39-17	134.08	72-16 / 39-17	-27.02%	131.55	0.98	577.80	3.40
	72-2016	97.86	72-16 / 39-84	-36.65%	111.45	1.14	546.30	3.40

Tableau 12 : Comparaison des apports hydriques de différentes périodes

NB. 39-17/39-84 : comparaison de la période 1939/40-2016/2017 par rapport 1939/40-1984/85.
La période 1939/40-1984/85 étant la période de référence du premier PDAIRE.

L'examen des moyennes des apports d'eau selon les trois phases retenues confirme bien l'inflexion de la tendance du début des années 70 avec un maximum au milieu de ces années-là. Si les écarts entre les séries longues 1939-1984 et 1939-2017 restent comparables (5 à 6 % sauf pour YBT où cet écart est de -13%). La comparaison des seules moyennes des pluies annuelles entre périodes est insuffisante pour expliquer les différences entres les moyennes des mêmes périodes sur le plan hydrique.

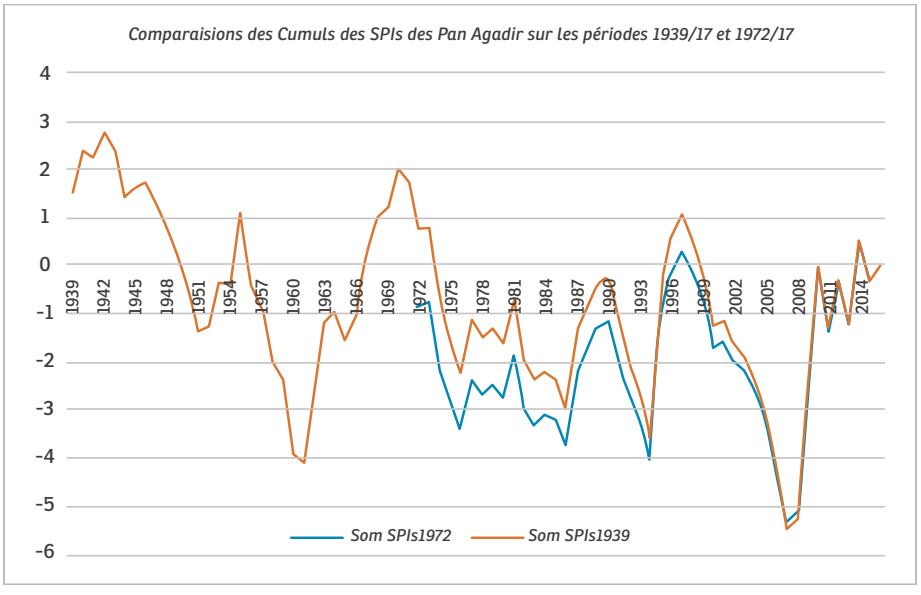


Figure 17 : Comparaison des cumuls des SPIs des pluies annuelles à Agadir pour les périodes 1939/2017 et 1972/2017

Des modifications possibles dans les régimes hydro pluviométriques depuis le milieu des années 70 (pour la majorité des bassins du centre et nord du pays) sinon un peu plutôt pour les bassins périphériques. En effet, la série 1972-2016 a enregistré les cycles secs les plus sévères que ce soit au niveau de la gravité que de la durée (comme cela a été observé dans la majorité des bassins du pays) mais également des années des plus pluvieuses sinon les plus pluvieuses (années 1995/96, 2009/2010/2011).

A cela, il faudrait ajouter des modifications d'origine anthropique dans la génération des écoulements (changements dans l'occupation des sols, déboisement des bassins, aménagements amont,...).

2.5. Ressources en eau non conventionnelles

2.5.1. Potentiel en volume d'eau usée traitée réutilisable

Lors des deux dernières décennies, des efforts considérables ont été déployés au niveau de la zone du PDAIRE en matière d'infrastructure d'assainissement et de traitement des eaux usées. Ils ont permis de disposer d'une couverture acceptable en matière de raccordement au réseau d'assainissement et d'installation de traitement des eaux usées domestiques. En effet, la zone du PDAIRE dispose de 14 stations de traitement des eaux usées domestiques permettant le traitement de 49 Mm³/an d'eau usées, soit près de 58% du total des rejets d'eaux usées.

Aussi, 9 autres STEP sont en cours de réalisation par l'ONEE/BO permettant d'atteindre une capacité de traitement de 64% des rejets d'eaux usées.

	Eau usée épurée 2018 (m³/j)	Eau usée épurée 2018 Mm³/an
Agadir Ida Outanane	111 098.64	40.6
Chtouka Ait Baha	4 398.99	1.6
Taroudannt	10 193.76	3.7
Tiznit	8 931.89	3.3
Total	**134 623.00**	**49.1**

Tableau 13 : Volume d'eau usée épurée actuel par province

L'évaluation du potentiel des eaux usées traitées ou susceptibles d'être traitées et réutilisées s'est basée sur l'évolution démographique, les dotations en eau, le taux de raccordement au réseau d'assainissement ainsi que sur l'existence d'installations d'épuration.

Le volume total d'eau usée réutilisable dans la zone du PDAIRE qui s'élève à près de 28 Mm³/an en 2020 passera à 48 Mm³/an en 2050 en ce qui concerne les projets pris en charge par le PNA.

Actuellement, les projets réalisés ou en cours de réalisation offrent un potentiel réutilisable de 13.5 Mm³/an essentiellement pour les besoins d'arrosage des espaces verts. La réutilisation des eaux usées concerne les golfs du Grand Agadir, les espaces verts des communes d'Agadir, Inzegane et Ait Melloul ainsi que l'irrigation des parcelles agricoles dans la province de Tiznit.

Catégorie de centre	Volume d'eaux usées épurées (Mm³/an)					Volume réutilisable (Mm³/an)				
	2017	2020	2030	2040	2050	2017	2020	2030	2040	2050
Chefs lieux de commune	0	0	0	3	4	0	0	0	2	3
Centres PNA	35	42	55	64	76	24	28	36	41	48
Total	**35**	**42**	**55**	**67**	**80**	**24**	**28**	**36**	**43**	**51**

Tableau 14 : Volumes des eaux usées épurées et réutilisables au niveau des villes et des CLC sans émissaires

Le graphique suivant illustre l'évolution des volumes réutilisables par horizon.

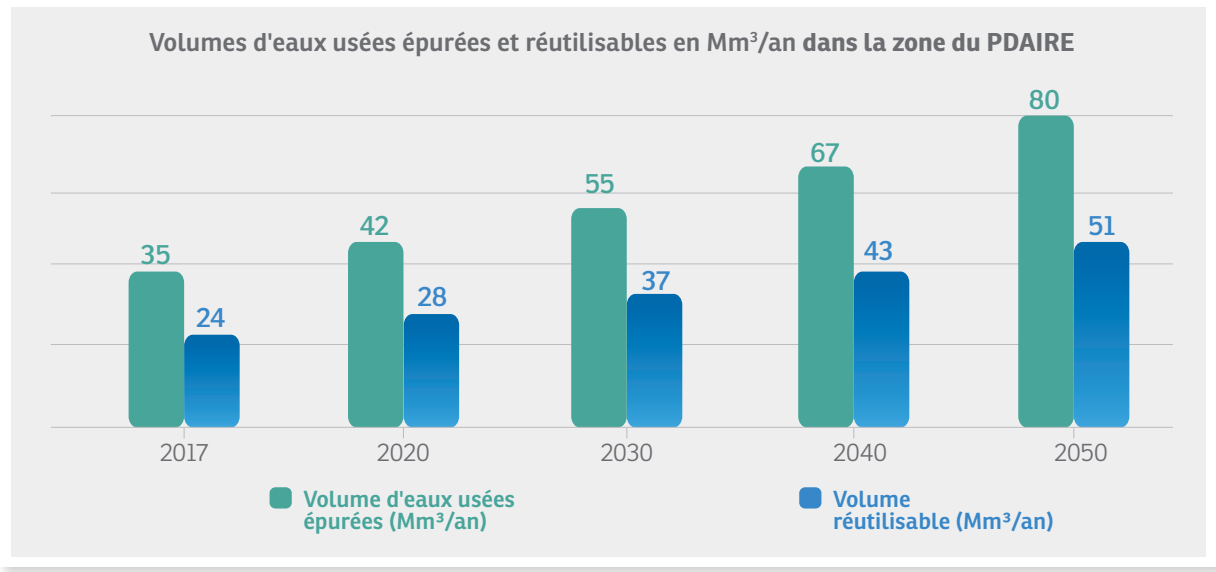


Figure 18 : Evolution des volumes réutilisables par horizon

2.5.2. Dessalement de l'eau de mer

Les eaux dessalées au niveau de la station de dessalement de l'eau de mer d'Agadir viennent en substitution partielle ou totale à l'eau prélevée dans la nappe de Chtouka et en complément à celle du barrage Youssef Ben Tachefine pour les exploitations du périmètre public.

La station de dessalement a une capacité initiale de 275 000 m³/j dont 125 000 m³/jour réservés à l'irrigation. La capacité à terme de la station passera à 400 000 m³/j dont 200 000 m³/jour seront dédiés à l'irrigation. Le procédé technologique utilisé est celui de l'osmose inverse. La puissance électrique installée passera à terme, à 68 MW.

Le projet permettra d'éviter à terme la perte de près de 9 milliards de DH en valeur ajoutée et de 3 milliards DH en capital et de préserver plus de 1 million d'emploi par an.

Aussi, le projet d'AEP pour la ville de Sidi Ifni par le dessalement de l'eau de mer est en cours de réalisation pour un débit de 100 l/s. Sa mise en service est prévue pour 2024.

Le tableau ci-après résume les caractéristiques des stations de dessalement réalisées ou en cours au niveau de la zone du PDAIRE :

Ville	Capacité de production (m³ /j) de la première phase	Capacité de production (m³/j) à terme
Agadir	**275 000** AEP: 150 000 - Irr: 125000	**400 000** AEP: 200 000 - Irr: 200 000
Tiznit/Sidi Ifni	**AEP: 8 600**	**AEP: 8600**

Tableau 15 : Capacité de production des stations de dessalement dans la zone du PDAIRE

2.5.3. Projet de dessalement de l'eau de mer pour l'irrigation

La zone du projet fait partie de la plaine de Chtouka. Située à une trentaine de kilomètres au sud d'Agadir et à l'est du Parc National de Souss Massa. On estime aujourd'hui la superficie irriguée totale de cette zone à environ 17 500 Ha.

Deux périmètres sont bénéficiaires du projet :

- Un périmètre public, le périmètre du Massa, où le service de l'eau via un réseau sous pression et l'appui aux agriculteurs sont assurés par l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole de Souss Massa (ORMVA-SM). Sur une superficie équipée de 18 050 Ha, seuls environ 8 800 ha/an, situés essentiellement dans la partie nord du périmètre ont réellement été irrigués entre 2003 et 2013. Une enquête datée de 2015 a relevé que cette superficie n'était que d'environ 5 000 ha cette année-là. La question foncière (morcellement, héritages), la rareté et la qualité moyenne de la ressource en eau constituent les causes explicatives de cette situation. 97% des terres sont Melk. On dénombre aujourd'hui environ 700 exploitations agricoles dans le périmètre public du Massa.
- Un périmètre «privé», situé au nord du périmètre du Massa, sur une superficie estimée en 2015 à environ 12.400 Ha irrigués. On dénombre aujourd'hui 2000 exploitations dans le périmètre privé.

Ces deux périmètres sont caractérisés par une production primeuriste à haute valeur ajoutée, principalement en culture sous serre, qui contribue au dynamisme et au développement de la région. Ainsi, depuis les années 2000, près de

80% des exportations de tomates marocaines, vers le marché européen essentiellement, sont issues de la zone de Chtouka. L'agriculture et l'agro-industrie de la région sont pourvoyeuses de 21,2 millions de jours de travail par an (source : Plan Agricole Régional de Souss Massa).

Pour combler le déficit pluviométrique, les exploitations de la zone du projet font appel à deux autres types de ressources en eau :

- La nappe de Chtouka, pour l'ensemble des exploitations de la zone. Cette nappe présente des caractéristiques hétérogènes : (i) une qualité variable, notamment liée à de fortes intrusions salines localisées ; (ii) une profondeur allant de 40 à près de 200 m.

Ces indicateurs alarmants sont le témoin de la pression croissante qu'a connue la nappe, et qui s'est accélérée depuis les années 2000. En effet, depuis plus de 15 ans l'exploitation annuelle de 50 Mm³ en moyenne, est très au-delà du potentiel renouvelable de 26 Mm³ (en plus de la drainance à partir des nappes profondes et des abouchements latéraux qui sont de l'ordre de près de 11 Mm³), et la baisse du niveau de la nappe est continue. Cela se traduit par une avancée du biseau salé qui risque à terme de rendre l'eau de la nappe inutilisable pour l'agriculture.

- Le barrage Youssef Ben Tachefine (YBT) pour les agriculteurs se situant dans le périmètre public du Massa. Situé sur l'Oued Massa, au niveau de Tankist, il a été mis en service en 1972. D'une capacité de 303 Mm³ pour 138 Mm³ d'apports moyens annuels, il régularise 88 Mm³ par an. La dotation normale pour l'agriculture est de 85 Mm³, dont 75 Mm³ pour le périmètre du Massa. La valeur moyenne des volumes effectivement distribués aux agriculteurs s'élève à 55 Mm³.

Vu la situation critique de ses ressources en eau, l'agriculture, principal moteur économique de la zone du projet et de l'agriculture d'exportation du Royaume, est aujourd'hui menacée dans la plaine de Chtouka.

En 2014, dans son rapport sur la production agricole annuelle, le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime annonçait :

«En dépit d'un contexte de crise mondiale, la production des primeurs a réalisé une performance favorable avec un volume exporté de 843 000 tonnes en hausse de 10% par rapport à 2013/14 et un accroissement de la diversification des produits exportés (+14% pour les légumes divers) et des marchés (Russie).»

Il a ainsi été clairement fait état, dès 2008, dans les analyses du Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eau (PDAIRE) du Souss Massa, que la région faisait face à un déficit hydrique majeur. Les conséquences de ce déficit, à moyen terme, seraient entre autres, les suivantes :

- **Disparation de milliers d'emplois ;**
- **Dégradation et épuisement de la nappe de Chtouka ;**
- **Perte d'un capital investi dans l'agriculture estimé entre 350 000 et 2 000 000 dirhams par exploitation.**

Une solution novatrice qui intègre toutes les composantes du problème face à une prise de conscience commune tant au niveau politique, régional et national, qu'au niveau des exploitants agricoles de la baisse alarmante de la disponibilité des ressources en eau. Le besoin d'élaborer un projet de sauvegarde est ainsi né.

Fort de la demande des exploitants serristes eux-mêmes, et suite à une première étude conduite par l'ABH de Souss Massa en 2009, le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime (MAPM), a étudié la faisabilité de réaliser un projet d'irrigation dans cette zone à partir d'une ressource en eau non conventionnelle : l'eau de mer dessalée.

Cette nouvelle ressource vient alors en substitution partielle ou totale à l'eau prélevée dans la nappe et en complément de celle du barrage pour les exploitations du périmètre public.

Les cultures de primeurs sous serre, pour l'essentiel la tomate, présentent une valorisation de l'eau amplement suffisante pour assurer la capacité à payer l'eau dessalée par ces exploitants agricoles.

Les objectifs de la partie agricole du projet sont donc :

- **D'assurer la sauvegarde de la nappe de Chtouka ;**
- **D'assurer une pérennisation des activités économiques liées à l'agriculture ;**
- **De maintenir des possibilités de développement de cette agriculture (en termes de production et de création d'emplois) ;**
- **Et donc de préserver une zone essentielle à l'agriculture marocaine.**

Vision stratégique sous-jacente au projet :

- **Sauvegarde d'une ressource naturelle tout en garantissant le capital investi dans l'agriculture d'exportation, source de devises, et en permettant son développement ;**
- **Réalisation de la stratégie dans le cadre de la politique publique agricole : le Plan Maroc Vert et le Partenariat Public Privé en Irrigation ;**

Le présent projet agricole s'inscrit intégralement dans les objectifs de la politique agricole du Royaume du Maroc, lancée en 2008 : le Plan Maroc Vert (voir annexe 1), et dans ses objectifs régionaux (Plan Agricole Régional). Les perspectives du Plan Maroc Vert pour la zone du Projet concernent en effet le projet d'économie d'eau d'irrigation et les projets d'agrégation et de développement des surfaces et de la production pour essentiellement deux filières : le maraîchage et le lait. Au titre du maraîchage, le soutien au développement des superficies sous serres et de l'interprofession est partie intégrante du Plan Agricole Régional. 20 projets d'agrégation pour un investissement total de 3 à 5 Mds DH sont programmés pour la période courant jusqu'à 2020 sur l'ensemble de la région.

L'une des réformes importantes adoptées par le Plan Maroc Vert est la promotion du partenariat public-privé (PPP) pour la construction et/ou la gestion des infrastructures d'irrigation dans les périmètres d'irrigation. Dans ce cadre, le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime a initié un programme de PPP qui concerne les grands périmètres irrigués et la réalisation de nouveaux projets d'irrigation. Ce programme vise :

- **Une modernisation des périmètres d'irrigation ;**
- **Une meilleure efficacité hydraulique et énergétique ;**
- **Une optimisation des coûts d'exploitation et de maintenance ;**
- **L'amélioration des performances du service de l'eau ;**
- **La pérennité de l'irrigation.**

Il est à souligner qu'un projet de PPP en irrigation pour la sauvegarde de la zone agrumicole d'El Guerdane a déjà été réalisé. Il concerne 10 000 ha et 670 agriculteurs. Les ouvrages se composent d'une conduite de 90 km, d'un réseau de distribution de 300 km et de bornes d'irrigation. Les coûts d'investissement représentent 987 Mds Dh. 44% sont financés par le partenaire, 8% par les bénéficiaires, 48% par l'Etat et un prêt concessionnel du Fonds Hassan II. Les ouvrages ont été mis en service et en exploitation depuis octobre 2009. La redevance d'irrigation actuelle est de l'ordre de 1,80 Dh/m³ TTC.

Le présent projet a donc logiquement été développé selon ce modèle de montage institutionnel pour assurer le service de l'eau agricole.

Le projet d'Alimentation en Eau Potable:
Réponse à des ressources en eau conventionnelles insuffisantes pour faire face à la demande.

L'alimentation en eau potable du Grand Agadir est assurée à partir des eaux souterraines de la nappe du Souss et des eaux de surface régulées par les barrages Abdelmoumen et Prince Moulay Abdellah.

Les ressources ainsi mobilisées subissent, d'une façon permanente et accentuée, des baisses dues aux cycles répétitifs de sécheresse qu'a connus

la zone pendant ces dernières décennies et la pression du développement socio-économique important lié principalement à l'activité agricole et à l'éclosion d'une dynamique touristique et industrielle en pleine expansion.

Ainsi, faute de possibilité de mobiliser des ressources conventionnelles supplémentaires, le recours au dessalement d'eau de mer s'avère une solution incontournable pour faire face à la demande en eau sans cesse croissante.

Dans ce contexte, l'ONEE avait initialement envisagé de réaliser une unité de dessalement d'eau de mer pour une capacité de production d'eau dessalée de cent mille (100.000) m³/j (1150 l/s) extensible à deux cent mille (200.000) m³/j (2 300 l/s), et ce, pour couvrir les besoins en eau potable du Grand Agadir jusqu'à l'horizon 2030.

Eu égard à l'importance de l'investissement requis pour ce projet et des pratiques internationales portant sur des projets similaires réalisés selon la formule du partenariat dite « Public-Privé », l'ONEE a opté, suite à l'autorisation qui lui a été consentie par son organe délibérant, pour la réalisation du projet dans le cadre d'une gestion déléguée, conformément aux dispositions de la loi n° 54.05 relative à la gestion déléguée des services publics.

Afin de mettre en œuvre le Projet Agadir, l'ONEE et la SEDA (Société d'Eau Dessalée d'Agadir : le partenaire privé sélectionné) ont signé le 30 mai 2014, en vue du financement, de la conception, de la construction, de l'exploitation, de la maintenance et du renouvellement d'une unité de dessalement de l'eau de mer, via la technologie d'osmose inverse, une convention de gestion déléguée, un cahier des charges et des annexes, le tout formant les documents contractuels conformément à la Loi n° 54-05.

Le projet mutualisé de production d'eau dessalée:
Une stratégie d'optimisation des coûts pour l'usager et pour l'Etat et une solution au conflit d'usage des ressources en eau

Au cours des négociations ouvertes dans le cadre de l'appel d'offres portant sur le projet ONEE « de base », eu égard à la nécessité d'accompagner le développement important que connaît le sud de la région de Souss Massa, et principalement la province de Chtouka Ait Baha, et tenant compte de l'accroissement des besoins en eau dans cette région à très fort potentiel humain, agricole et touristique, le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime et la société Abengoa ont convenu, sous réserve du consentement de l'ensemble des parties concernées, d'œuvrer pour la réalisation d'une unité de dessalement mutualisée qui se situerait dans la commune rurale d'Inechaden (sud de la ville d'Agadir), dans le Parc Naturel de Souss Massa en vue de répondre aux besoins d'approvisionnement en eau potable et d'irrigation.

En effet, il est apparu que le regroupement du Projet Agadir et du Projet Chtouka au sein d'une même unité de dessalement d'eau de mer mutualisée aurait des conséquences positives et concluantes, tant au plan de l'optimisation des investissements que des tarifs à appliquer aux agriculteurs et pourrait ainsi permettre de répondre aux besoins d'approvisionnement en eau potable et d'irrigation de la région de Souss Massa et ce, dans un objectif d'intérêt général et de développement du Royaume.

En outre, ce projet est emblématique à un autre titre, celui du conflit d'usage entre l'eau potable et l'agriculture. Ce conflit prégnant dans toute région en stress hydrique voit toujours l'Alimentation en Eau Potable primer, à juste titre, sur l'eau agricole. Avec ce projet, c'est une alliance à la source que réalise les deux principaux utilisateurs de cette ressource rare.

A cette fin, les parties concernées ont signé un protocole d'accord en date du 6 octobre 2016 définissant :

1. **Leurs engagements respectifs en vue d'œuvrer à la réalisation du projet de mutualisation ;**
2. **Les principes de base et les prérequis formels devant régir la réalisation du projet de mutualisation ;**

3. Les études à mener avant toute décision de mise en œuvre du projet de mutualisation. Le tout sans impact financier pour la société ayant remporté le marché de PPP pour l'usine de dessalement initialement prévue pour l'AEP d'Agadir.

Suite à cette étape, une série d'études de faisabilité indépendantes (juridique, technique et financière), conduites par l'ONEE et le MAPM ont été réalisées et ont confirmé la faisabilité et les avantages du projet de mutualisation sous tous ses aspects.

Les parties concernées ont donc convenu de passer à sa mise en œuvre. La mise en œuvre concrétisée par l'intermédiaire du Contrat de Mutualisation (voir fiche sur modèle PPP).

Les conditions de réussite du projet global dépendent de celles du projet agricole : Contrôle effectif des prélèvements d'eau sur la nappe de Chtouka en respect des quotas et adhésion des agriculteurs au projet d'irrigation par l'eau dessalée.

• Mesures théoriques

L'atteinte des objectifs du projet de dessalement de l'eau de mer pour l'irrigation du périmètre de Chtouka est soumise à certaines conditions. Le respect de ces conditions constitue un gage de réussite et doit assurer l'exploitation durable de la nappe tout en permettant l'augmentation de la production agricole, essentiellement de primeurs sous serre. Pour ce faire, il s'agit d'assurer la vente et la consommation de l'eau dessalée par les exploitants agricoles et s'assurer que les pompages souterrains sont maîtrisés.

Ainsi, afin d'inciter les exploitants à acheter et utiliser l'eau dessalée, plusieurs mesures sont mises en œuvres.

Mesure 1 : Concept d'assurance

En tant qu'élément clé de la pérennité de l'exploitation dans la zone, l'eau revêt une dimension économique essentielle. A ce titre, le concept d'assurance contre le risque de perte en revenus et en capital investi dans le « système serre » en cas de pénurie d'eau est prévu.

Le projet vient garantir à l'exploitant un volume d'eau annuel (3600 m³ /ha), basé sur les besoins à l'hectare de ses cultures et grâce à l'association de deux à trois ressources en eau : l'eau dessalée et le pompage pour la zone privée ; l'eau dessalée, l'eau du barrage Youssef Ben Tachefine et le pompage pour le périmètre du Massa. Le volume d'eau dessalée à consommer chaque année correspond à la valeur de la prime d'assurance qu'aurait à payer l'exploitant pour prévenir les risques de pertes auxquels il fait face. La prime d'assurance est calculée comme le produit de la probabilité du sinistre par le coût du sinistre. Suite aux résultats de l'étude de faisabilité, le volume d'eau dessalée permettant de couvrir les risques est de 3 600 m³/ ha/an délivrés à la borne de chaque exploitant.

De fait, l'eau dessalée pourra subvenir à 68% des besoins en eau annuels des cultures sous serre.

Dans chacun des cas, ce contrat d'assurance de fourniture d'eau (c'est le contrat d'abonnement entre la société Aman El Baraka et l'agriculteur) stipule que l'eau dessalée est la ressource à consommer en premier lieu, avant de compléter les besoins à l'aide des deux autres ressources. La nappe est utilisée tous les ans en complément pour les agriculteurs en zone d'irrigation privée et pour les agriculteurs sur le périmètre public, les prélèvements sur la nappe sont autorisés en cas de défaillance du barrage.

Les conditions d'utilisation de la nappe sont clairement définies et encadrées par les termes du décret déclarant l'état de pénurie pour la nappe de Chtouka et définissant son périmètre de sauvegarde.

Mesure 2 : Gestion concertée de la nappe

Afin d'assurer le respect de cette règle et de ces pratiques, une gestion réglementée et concertée de la nappe de Chtouka est mise en place

préalablement au projet, via deux démarches.

La première a visé de signer un «Accord de sauvegarde» entre toutes les parties prenantes de la zone que couvre la nappe. Celles-ci regroupent :

- Les agriculteurs et les représentants des associations et syndicats agricoles ;
- Les élus régionaux ;
- L'Agence du Bassin Hydraulique ;
- Les autorités locales ;
- L'Office Régional de Mise en Valeur Agricole et la Direction Régionale de l'Agriculture ;
- Le Ministère de l'Agriculture, de la Pêche Maritime, du Développement Rural et des Eaux et Forêts.

Cet accord de sauvegarde, construit de manière participative avec tous les acteurs concernés, définit les règles d'exploitation de la nappe et répartit les engagements et les responsabilités entre les premiers usagers de la nappe : les agriculteurs, et les garants de la ressource : l'Etat à travers l'ORMVA et l'ABH.

C'est sur la base de ce document qu'a ensuite été élaboré le décret instaurant la zone de la nappe comme périmètre de sauvegarde. Ce décret, publié au journal officiel, transposera les règles de gestion convenues dans l'accord de sauvegarde, les rendant ainsi obligatoires et opposables. Il responsabilisera également l'ORMVA et l'ABH pour le contrôle des prélèvements dans la nappe. Le suivi du décret et l'élaboration des quotas seront réalisés chaque année par un comité local de suivi composé de :

- Le Gouverneur de la province de Chtouka Ait Baha ;
- Le Directeur de l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Souss Massa ;
- Le Directeur de l'Agence du Bassin Hydraulique de Souss Massa ;
- Le Président du Conseil de la Région de Souss Massa Drâa ;
- Le Président du Conseil Provincial de Chtouka Ait Baha ;
- Le Chef du Service Provincial de l'Eau ;
- Les présidents des conseils communaux concernés : *Biougra*, *Oued Essafa*, *Aït Amira*, *Sidi Bibi*, *Inchaden (commune d'implantation de l'usine de dessalement)*, *Belfaa*, *Aït Milk*, *Sidi Boushab*, *Sidi Ouassay*
- Les présidents des associations et interprofessions concernées :

» FIFEL : Fédération Interprofessionnelle Marocaine de production et d'exportation des Fruits et Légumes, qui regroupe :

» ASPEM : Association des Producteurs Exportateurs de Maraîchage;

» ASPAM : Association des Producteurs d'Agrumes du Maroc;

» APEFEL : Association Marocaine des Producteurs Exportateurs des Fruits et Légumes;

» AMCEF : Association Marocaine des Conditionneurs et Exportateurs des Fruits Rouges;

» AMPFR : Association Marocaine des Producteurs des Fruits Rouges;

» AMCOM : Association Marocaine des Conditionneurs du Maraîchage;

» AMAPM : Association Marocaine des Pépiniéristes du Maraîchage;

- Les Autorités Locales.

Mesure 3 : Instauration d'un régime de quotas

Dans le cadre du décret de sauvegarde, un régime de quotas de prélèvements de l'eau de la nappe sera mis en place auprès de tous les préleveurs de la zone du projet, qu'ils soient serristes ou non, afin de s'assurer de rester dans une exploitation durable de la nappe et de créer des débouchés

pour l'eau dessalée produite. Les quotas de prélèvements seront basés sur les besoins à l'hectare des cultures de l'exploitation. Pour les exploitations agricoles éligibles à l'eau dessalée, sera déduite de cette valeur le volume d'eau dessalée correspondant à la prime d'assurance (3 600 m³).

Afin d'éviter le phénomène des «passagers clandestins », qui profiteraient de la remontée de la nappe, les exploitants de plein champ du périmètre privé devront soit reconvertir leur exploitation à la culture sous serre dans un délai de cinq ans après le démarrage de l'usine de dessalement, soit envisager une sortie de l'agriculture basée sur l'exploitation de la nappe. Pour ce faire, des mesures d'accompagnement à la reconversion et à la sortie de l'agriculture seront mises en place par l'ORMVA-SM.

Suite à cela les extensions de superficie se feront exclusivement sur la base de l'eau dessalée.

Pour les petits exploitants ne pouvant pas se reconvertir, un projet d'économie d'eau pour les cultures à faible valeur ajoutée sera mis en place par le MAPM.

Mesure 4 : Contrôle des prélèvements et suivi de la nappe

La bonne conduite du projet ne peut se faire sans un contrôle efficace du dispositif d'accès aux ressources en eau tel qu'élaboré ici. Outre le suivi des contrats de vente d'eau dessalée, il est indispensable d'assurer un contrôle des prélèvements dans la nappe.

Ce contrôle sera permis par l'installation systématique de compteurs auprès de chacun des points d'eau. Des procédures claires de contrôle des prélèvements et de relève des compteurs, éventuellement en s'appuyant sur la télé relève des consommations, seront mises en place et supervisées par l'ORMVA-SM et l'ABH-SM, en tant qu'entités les plus à même de réaliser cette tâche (connaissance du terrain et des agriculteurs). Des mesures dissuasives, progressives, sont prévues pour sanctionner les transgressions attendues : non installation des compteurs, dépassements de quotas, etc [1].

Ces mesures auront comme base juridique le décret délimitant la nappe de Chtouka comme périmètre de sauvegarde. Le recouvrement des amendes et des redevances sera traité selon les termes des redevances de l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole.

En parallèle, un suivi technique de l'évolution de la nappe sera réalisé, par l'intermédiaire d'un système automatique permettant de retracer l'évolution de la salinité et des niveaux de la nappe.

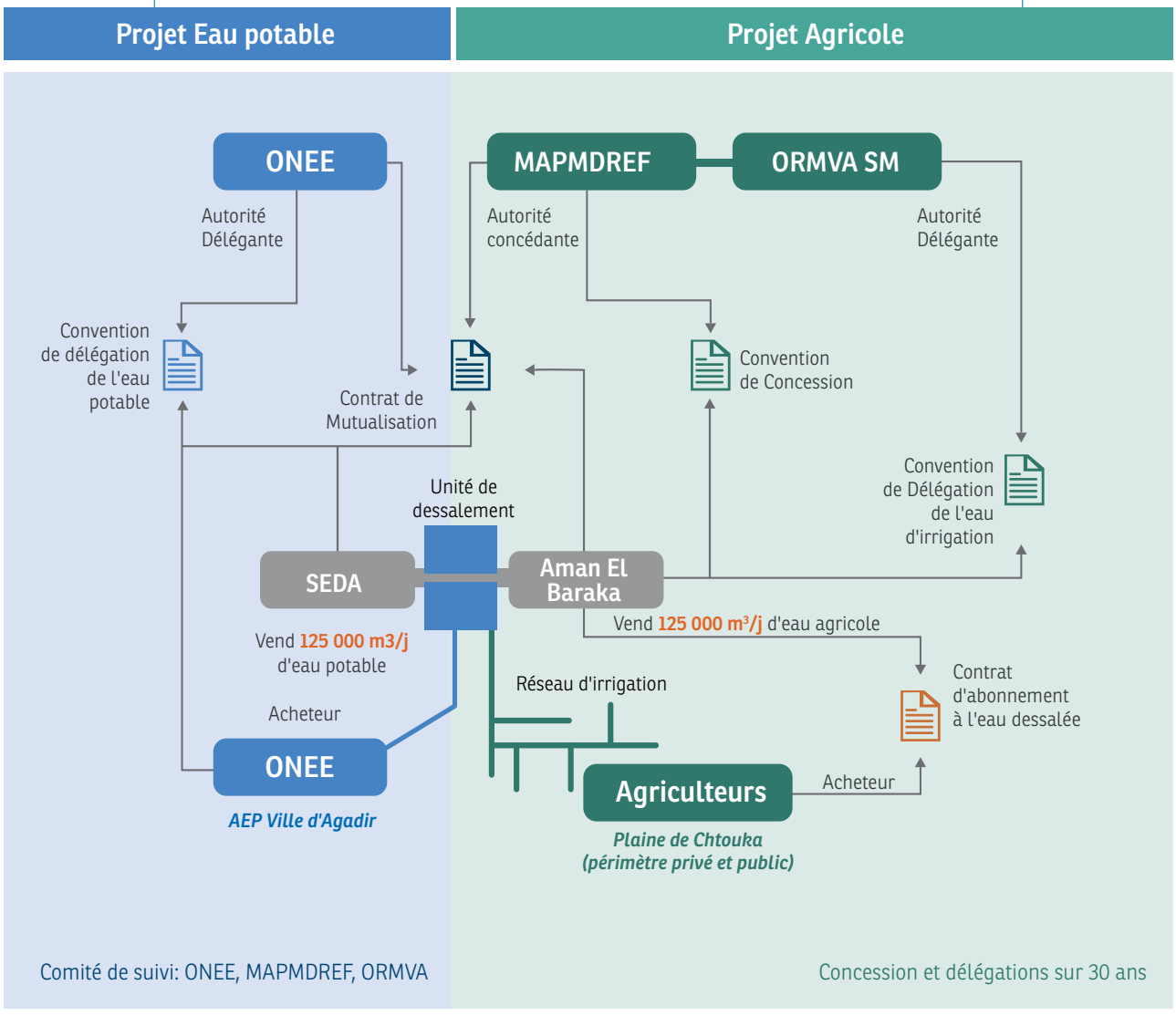
Afin que les conditions de réussite décrites ci-avant soient remplies, deux outils ont été mis en place. Il s'agit de :

1. La publication au bulletin officiel du décret de sauvegarde déclarant l'état de pénurie de la nappe de Chtouka, puis ;
2. La réalisation de la campagne de souscription auprès des agriculteurs.



[1] A noter que des mesures de sanction sont également prévues dans le cadre du non respect du contrat d'abonnement à l'eau dessalée.

Montage Institutionnel







Montage Financier

4.4 Mrds Dh

60% contribution du partenaire privé
40% contribution du MAPMEFDR

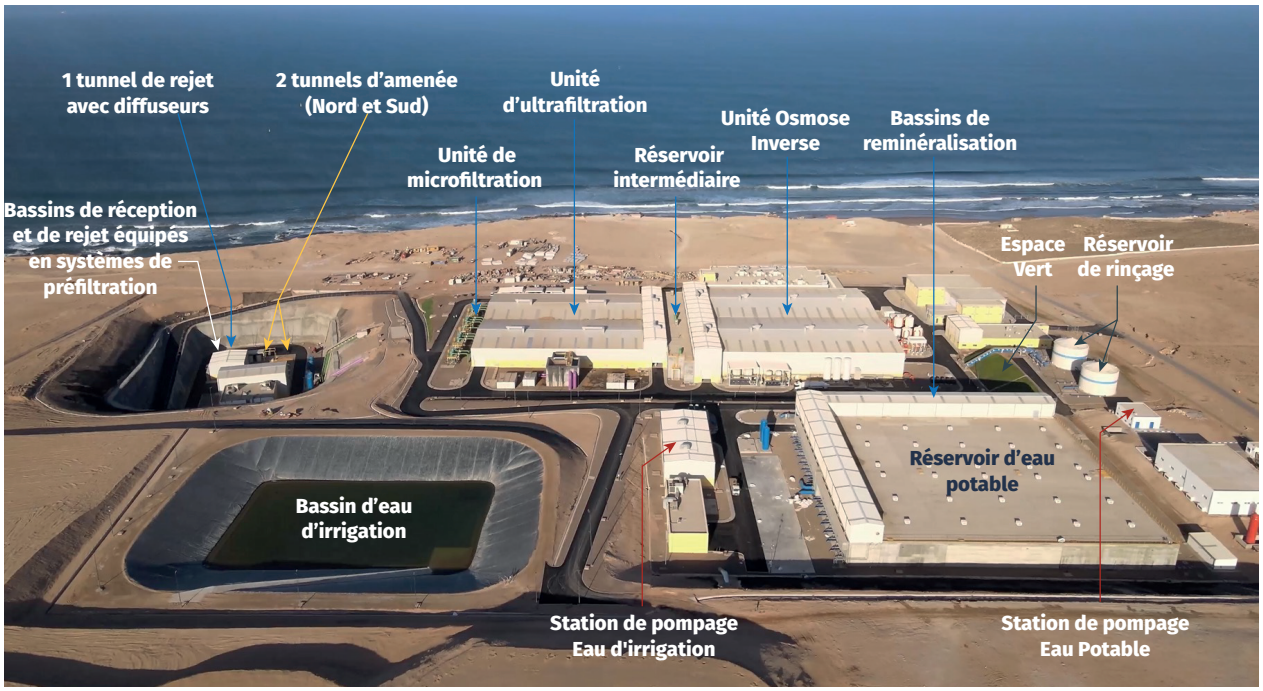
5dhs (HT)

Tarif Agricole
Souscription et raccordement
au réseau d'irrigation : **10 000 Dh/ha.**

- Capacité initiale : **275 000 m³/j**
  - **125 000 m³/jour** réservés à l'irrigation

**La capacité à terme passera à 400 000 m³/j,
dont 200 000 m³/jour seront dédiés à l'irrigation**

Composante de la Station de dessalement



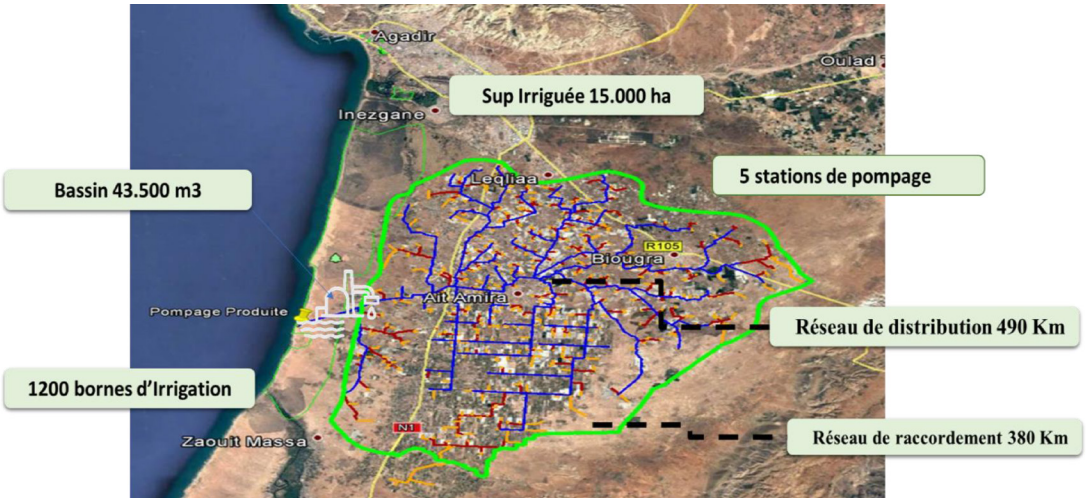




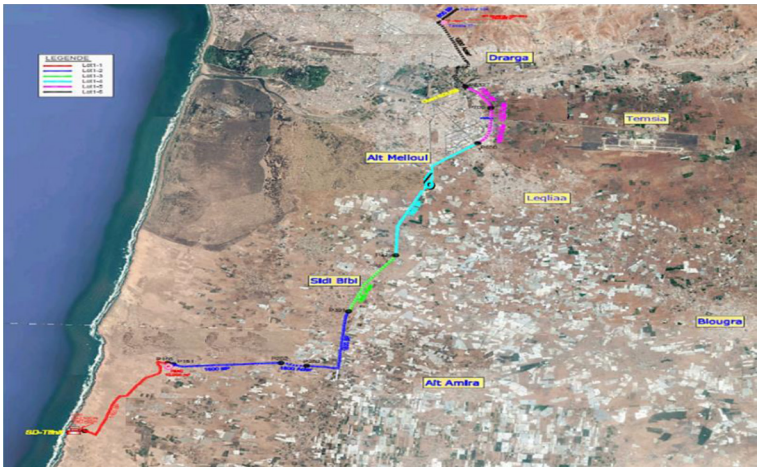


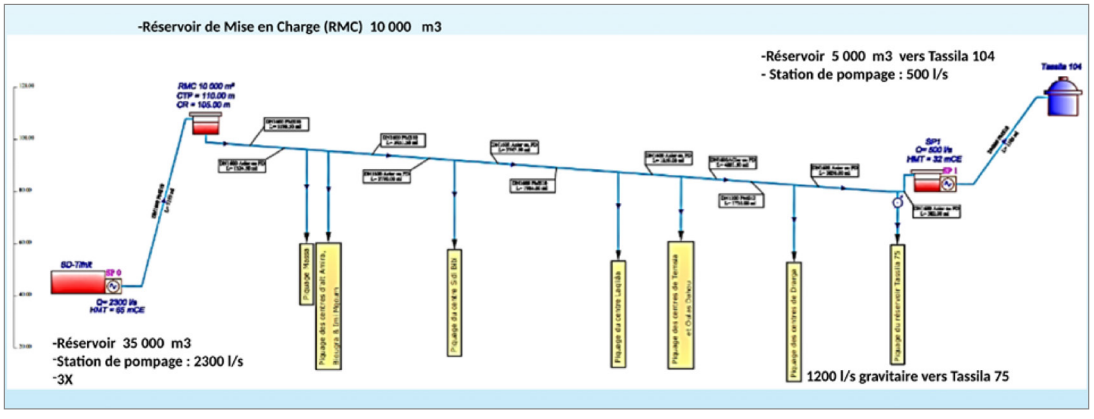


Composante Réseau d'Irrigation



Composante réseau d'AEP du Grand Agadir





2.6. Etat de la qualité des ressources en eau et sources de pollution

2.6.1. Etat de la qualité des eaux de surface

L'ABHSM dispose d'un réseau de surveillance de la qualité des eaux de surface opérationnel depuis 1986. Actuellement, ce réseau comporte 19 stations au niveau des oueds et 10 stations au niveau des retenues de barrages. L'appréciation de la qualité des eaux de surface porte essentiellement sur les paramètres spécifiques à la pollution organique, azotée et bactériologique.

La qualité globale des eaux des retenues de barrages dans les bassins de Souss Massa est excellente à bonne au niveau de l'ensemble des retenues.

La qualité des eaux de surface est généralement bonne au niveau des cours d'eau se situant en amont du bassin du Souss (Iguidi, Immerguen, Pont Aoulouz, Taliwine, Amsoul et Canal Freija). Une mauvaise qualité est enregistrée au niveau de la station du pont Ifentar qui est due principalement aux rejets des eaux usées étant donné le taux des CF qui est élevé. Par contre, au niveau de la station de l'oued Massa la qualité de l'eau est variable, allant d'une mauvaise qualité lors des campagnes antérieures (2017 et 2018) due à une réduction du niveau d'eau dans l'oued suite aux années de sécheresse et la formation d'algues à la surface de l'eau réduisant le taux d'oxygène, à une qualité moyenne à bonne lors des dernières campagnes de 2021-2022 (voir carte ci-après).

2.6.2. Etat de la qualité des eaux souterraines

Le réseau de suivi de la qualité des eaux souterraines pour la plus récente campagne 2021-2022 se compose de 74 points d'eau et six sources. 13 points de suivi ont été ajoutés essentiellement au niveau de la nappe de Chtouka et de Tiznit. Des points sont aussi ajoutés pour suivre la qualité des sources et des petites nappes d'Ammelne, Immerguen et Tamraght.

L'appréciation de la qualité des eaux souterraines est faite sur la base des paramètres indicateurs de pollution physico-chimique, organique, azotée et bactérienne.

La qualité de l'eau est globalement bonne pour la nappe du Souss. Pour la nappe de Chtouka, la qualité varie de bonne à moyenne à l'exception de certaines zones où la qualité est dégradée par endroit. Cette dégradation est dûe à l'intrusion marine (sur plusieurs kilomètres en raison de la surexploitation de la nappe) ou aux fortes teneurs en nitrates qui dépassent la norme de 50 mg/l, à cause de l'intensification agricole et le manque de réseaux d'assainissement dans certaines localités de cette zone. Cette dégradation a aussi touché la nappe de Tiznit qui est généralement caractérisée par une très mauvaise qualité dûe à la conductivité élevée et aussi au taux de nitrates qui dépassent les normes au niveau de quelques points d'eau (voir carte ci-après).

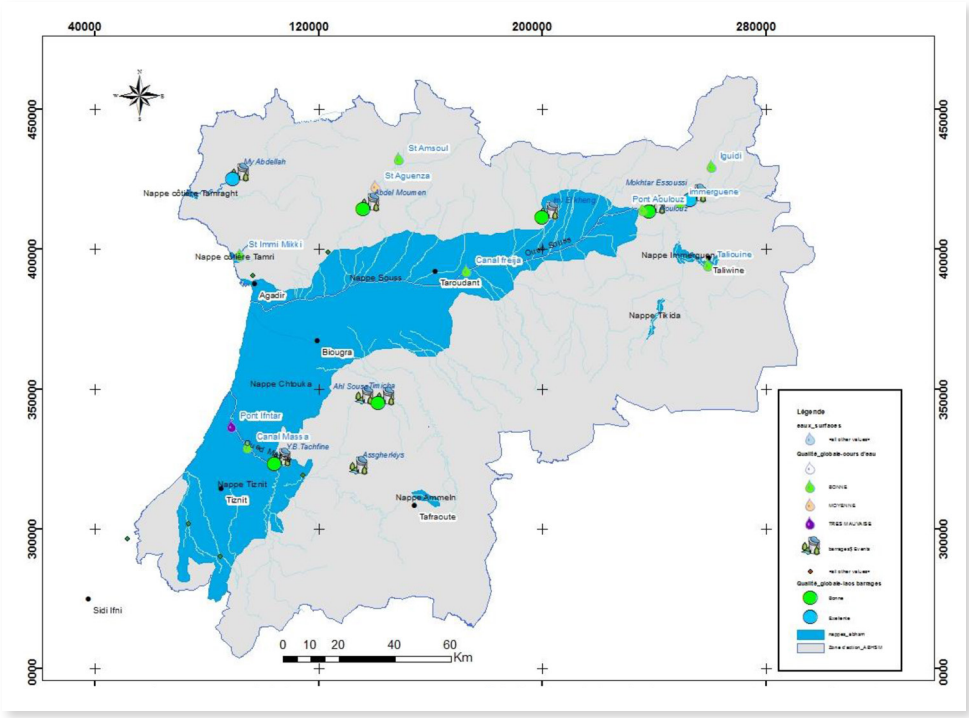


Figure 19 : Qualité des ressources en eaux superficielles dans le bassin de Souss Massa (ABHSM, Mai 2022)

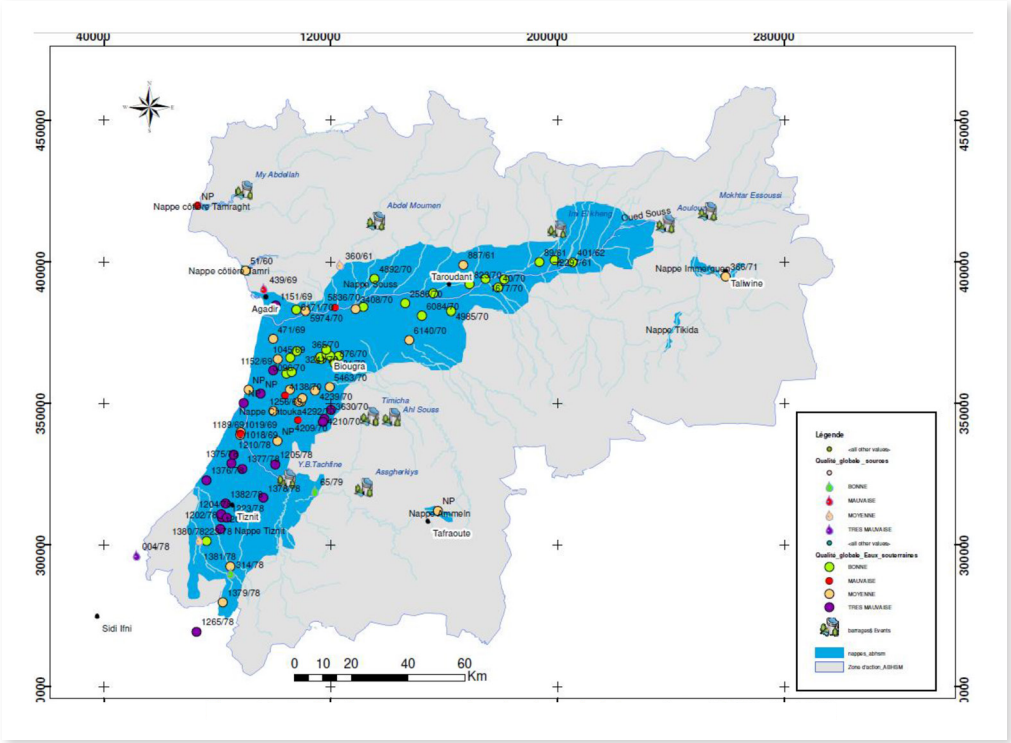


Figure 20 : Qualité des eaux souterraines dans le bassin de Souss Massa (ABHSM, Mai 2022)

2.6.3. Problématique de la salinité

Vu la surexploitation de nappe et le rabattement alarmant du niveau piézométrique, un projet de recherche dans le cadre d'une coopération internationale (CREM), a mis la lumière sur la situation actuelle et l'évolution de l'effet de l'intrusion marine et la salinité des eaux souterraines de Massa et de Chtouka.

Les valeurs de conductivité électrique mesurées dans la zone Chtouka/Agadir oscillent entre 432 µS/cm et 18840 µS/cm. La majorité des puits montre des valeurs variant entre 1000 µS/cm et 2500 µS/cm et un maximum de 18 800 µS/cm, valeur particulièrement élevée. Le projet de recherche a ainsi mis en évidence :

- **Des valeurs très élevées de salinité aux alentours de l'embouchure de l'Oued Souss ;**
- **Des valeurs élevées de salinité aux alentours de l'Oued Massa ainsi que dans les parties plus élevées de la plaine au sud-est ;**
- **Des valeurs moyennes dans le centre de la plaine ;**
- **Des valeurs de salinité moins élevées au nord-est de Chtouka ;**
- **Des valeurs légèrement élevées de salinité au niveau de la zone côtière, Douira et Tifnit ;**
- **Une salinité de l'eau légèrement élevé (1942 µS/cm) au niveau de l'Oued Massa.**

Aussi, la baisse importante du niveau des eaux souterraines a provoqué entre temps le changement de la direction de l'écoulement des eaux souterraines. De ce fait, les eaux de mauvaise qualité du sud de Chtouka peuvent être mobilisées vers le nord. La baisse de la profondeur de la nappe au niveau du littoral selon la formule de Ghyben Herzberg a intensifié le progrès de l'intrusion marine à l'intérieur de la plaine.

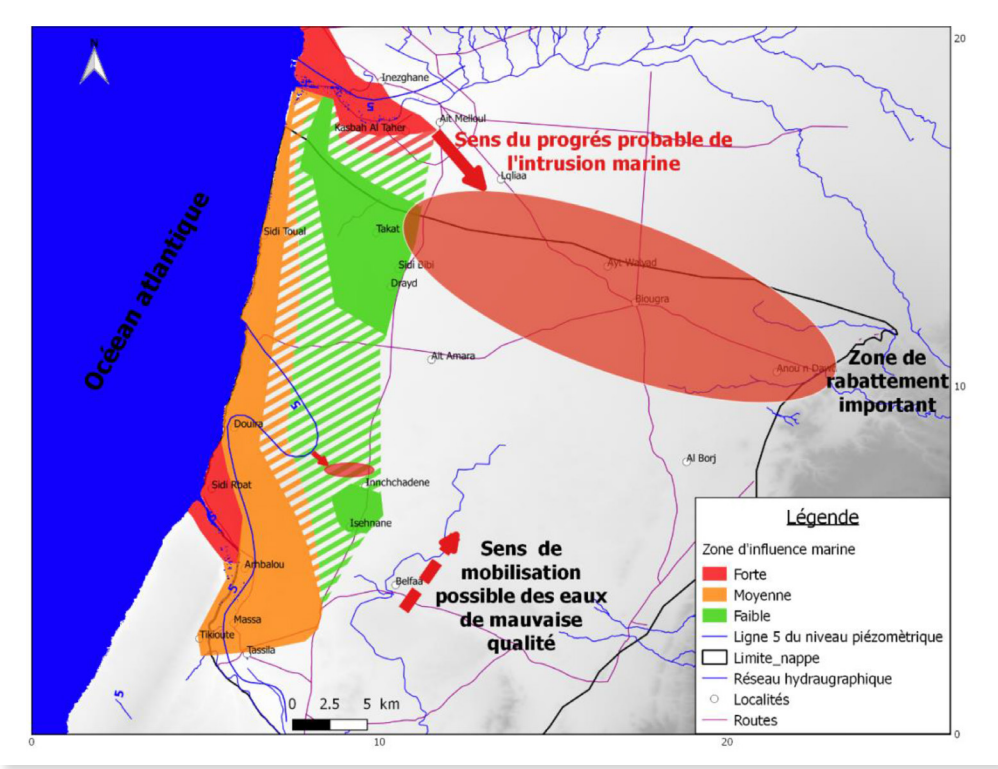


Figure 21 : Carte schématisant les zones vulnérables au risque de l'intrusion marine (2018)

2.6.4. Sources de pollution et charge polluante

2.6.4.1. Pollution domestique

• Rejet des eaux usées

Les volumes d'eaux usées d'origine urbaine rejetés sont estimés à partir des consommations en eau potable, des taux de raccordement au réseau d'assainissement et des coefficients de retour à l'égout et des volumes des eaux parasites (ONEE-BO, ABHSM).

	2018	2020	2030	2040	2050
Population totale	2 800 035	2 918 570	3 374 195	3 803 959	4 114 000
Population urbaine	1 636 448	1 763 000	2 243 000	2 685 000	3 000 000
Population rurale	1 163 587	1 155 570	1 131 195	1 118 959	1 114 181
VEUB (Mm^3/an)	**85**	**87**	**102**	**115**	**126**

Tableau 16 : Volume total des eaux usées brutes en Mm^3/an

Ainsi, le volume total des eaux usées brutes rejeté dans le milieu urbain et rural est estimé actuellement à 85 Mm^3/an et atteindra 126 Mm^3/an en 2050.

• La charge polluante

Une charge polluante domestique de 25 655 T/an en DBO_5 est estimée en 2018 et s'élèvera à 39 945 T/an en 2050.

Le tableau ci-après montre l'évolution de la charge polluante en DBO_5, DCO et MES jusqu'à l'horizon 2050.

	2018	2030	2040	2050
DBO_5	25 656	31 875	36 456	39 945
DCO	54 367	67 844	78 210	85 796
MES	25 656	31 875	36 456	39 945

Tableau 17 : Volume de la charge polluante totale en T/an

• Volumes des eaux usées épurées (VEUE)

Le volume des eaux usées épurées (VEUE) est évalué en tenant compte de la capacité de traitement des STEP en m^3/jour et des pertes d'eau au niveau de la STEP (évaporation, pertes divers...), par la relation suivante :

VEUE = VEUB x Taux de perte d'eau au niveau de la STEP

Où :

VEUB : est le volume des eaux usées brutes à l'entrée des STEPs ;

Taux : pris égale à : 0.8 pour les systèmes extensifs et à 0.95 pour les systèmes intensifs.

Province / Centre	VEUE 2018	VEUE 2020	VEUE 2030	VEUE 2040	VEUE 2050
Agadir Ida Outanane	16	18	22	25	30
Chtouka Ait Baha	0	0	0	0	0
Inezgane Ait Melloul	1	1	2	4	5
Taroudannt	0	0	0	0	0
Tiznit	14	17	21	24	28
Chichaoua	0	0	0	0	0
Sidi Ifni	2	3	7	10	12
Essaouira	2	3	3	4	5
Total en (Mm³/an)	**35**	**42**	**55**	**67**	**80**

Tableau 18 : Tableau récapitulatif des volumes des eaux usées épurées par province en Mm³/an

• Le taux de dépollution

Ce taux nous renseigne sur la dépollution assurée par les STEPs à l'échelle du bassin hydraulique. Le taux de dépollution est donné par la relation suivante :

$$Taux\ de\ dépollution = \frac{\sum VEUE \times Cs}{Charge\ polluante\ totale}$$

Où :

Cs : est la concentration à la sortie des STEPs. Elle est determinée par le taux en % de rabattement de la pollution fourni par l'ONEE et les régies pour les STEPs existantes et estimés pour les STEPs programmées.

Le tableau suivant présente le taux de dépollution à l'échelle du bassin hydraulique de Souss Massa :

	T_dép 2018	T_dép 2020	T_dép 2030	T_dép 2040	T_dép 2050
Moyenne	**60 %**	**66 %**	**66 %**	**66 %**	**67 %**

Tableau 19 : Le taux de dépollution dans le bassin de Souss Massa

Les rejets domestiques qui impactent la qualité des ressources en eau sont ceux qui s'effectuent dans le milieu naturel, ou encore via des puits perdus. La ville de Taroudannt considérée comme centre urbain avec une population aux alentours de 90.000 habitants en 2022, déverse toujours dans des puits perdus sans aucun traitement préalable. En tenant compte du volume des eaux usées épurées à travers les stations d'épuration, il en ressort qu'il reste un volume de 40 Mm³ des eaux usées brutes qui sont rejetées dans le milieu naturel sans traitement préalable.

Les communes de Massa, Sidi Bibi, Oued Essafa, Ouled Dahou et autres localités dans la plaine de Chtouka sont aussi en attente d'un branchement au réseau d'assainissement et à une station d'épuration pour alléger l'impact des rejets domestiques sur la qualité des ressources en eau.

De ce fait, une charge polluante domestique aux environs de 15.400 T/an en DBO_5 est véhiculée vers le milieu naturel sans traitement en 2018.

L'état de fonctionnement des STEPs reste acceptable en terme de performance, à l'exception de celles recevant un débit trop faible ou encore trop grand par rapport à leur capacité, comme la STEP d'Ait Iazza et la station de prétraitement du Souss amont.

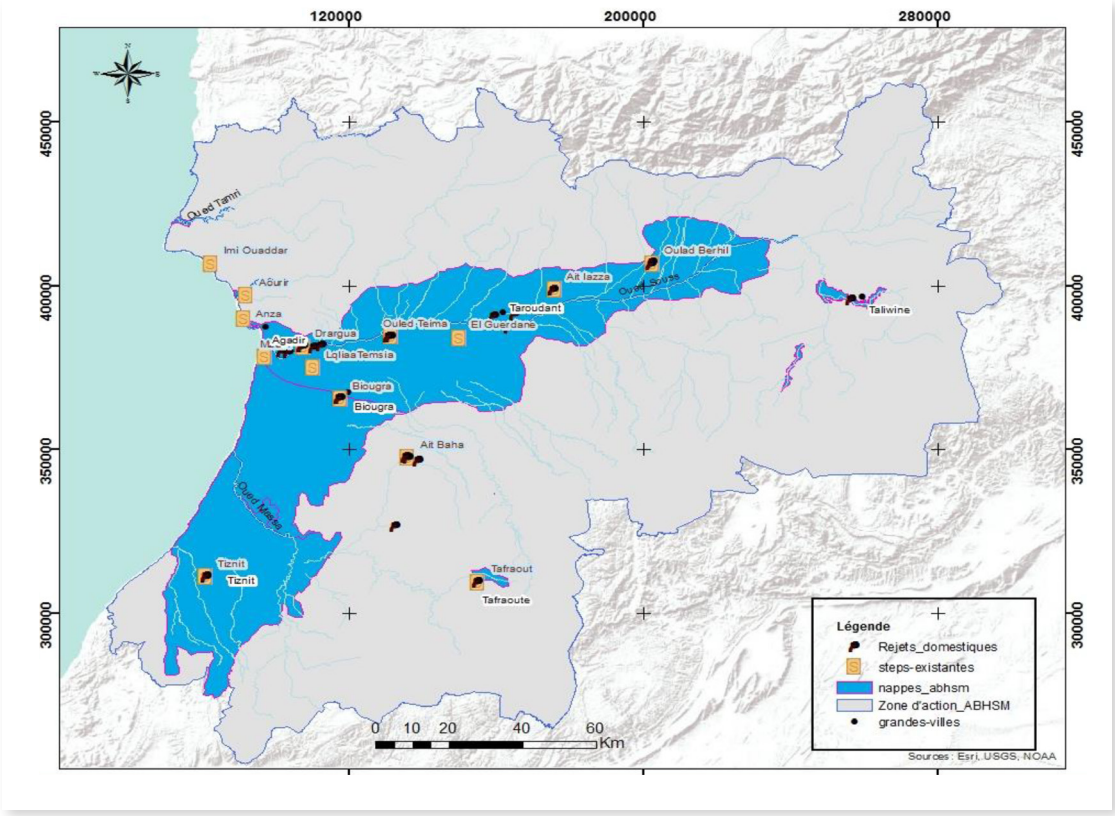


Figure 22 : Carte des rejets domestiques (STEPs inclus)

2.6.4.2. Pollution industrielle

Le bassin de Souss Massa compte plus de 300 unités industrielles, dont 233 sont raccordées et 89 non raccordées. La part de lion des activités polluantes revient à l'agroalimentaire avec 74%. Ces unités se situent majoritairement dans les zones industrielles d'Agadir et d'Inzegane-Ait Melloul. Toutefois, les nouveaux projets à Haliopolis, la zone franche d'Agadir, la zone industrielle d'Ouled Teima, et de Taroudannt commencent déjà à abriter une dizaine d'unités d'activités diverses en plus de la zone industrielle de Lqliaa, de l'extension de la ZI Sidi Bibi et l'ecoparc Tikiouine dans le Grand Agadir.

Le tableau ci-après donne une idée sur la charge polluante de ces unités par activité.

	Nbre UI	RAC	NRAC
IAA	131	81	50
ICP	118	82	36
IMME	63	60	3
ITC	10	10	0
Total	**322**	**233**	**89**

Tableau 20 : Nombre des unités industrielles dans le bassin de Souss Massa

	DBO$_5$ (kg/an)	DCO (kg/an)	MES (kg/an)	HG (kg/an)	Pt (kg/an)	NTK (kg/an)	Chlorures (kg/an)	ML (kg/an)
IAA	15 400 444	15 574 053	2 470 439	1 650 704	22 334	481 753	22 292 427	-
ICP	636 913	7 893 782	27 648 590	-	15 901	154 202	-	8 375
IMME	3 189	1 760	2 089	-	-	-	-	3 189
Total (Kg/an)	**16 040 546**	**23 469 595**	**30 121 119**	**1 650 704**	**38 235**	**635 955**	**22 292 427**	**11 564**
Total (T/an)	**16 041**	**23 470**	**30 121**	**1 651**	**38**	**636**	**22 292**	**12**

Source : «ETUDE pour le PNDI 2019, DRPE»

Tableau 21 : Répartition de la charge polluante par secteur

La plupart des unités de l'agroalimentaire sont raccordées aux réseaux d'assainissement. Seules, une vingtaine de ces unités sont dotées de STEPs avant rejet dans le réseau public ou dans le milieu naturel. Les unités isolées qui rejettent directement dans des fosses septiques ou des puits perdus sont situées à Taroudannt, Tiznit et Chtouka.

Toutes ces unités impactent d'une façon directe ou indirecte les ressources en eau. Les unités qui sont équipées par des STEPs connaissent des dysfonctionnements récurrents et ne répondent pas toujours aux valeurs limites de rejet.

De ce fait, le pourcentage de réduction de la charge polluante ne dépasse pas les 10%, si on considère les 20 unités dotées de STEPs opérationnelles.

La carte de la figure ci-dessous montre les zones industrielles et les unités isolées qui impactent la qualité des ressources en eau souterraine.

Activité oléicole

La province de Taroudannt englobe également 191 unités de trituration isolées, dont 159 unités traditionnelles, 30 unités semi-modernes et 2 unités modernes. Les margines issues de ces unités sont pour la plupart mal gérées. Le tableau ci-après donne une estimation de la charge polluante issue de ces unités.

Volume total de Margines (m^3)	Paramètres					
	DBO (T/an)	DCO	MES	P Total	N Total	Poly-phénols
11 232	393	640	8	3	2	168

Tableau 22 : Estimation de la charge polluante des unités de trituration des olives, pour une campagne oléicole moyenne

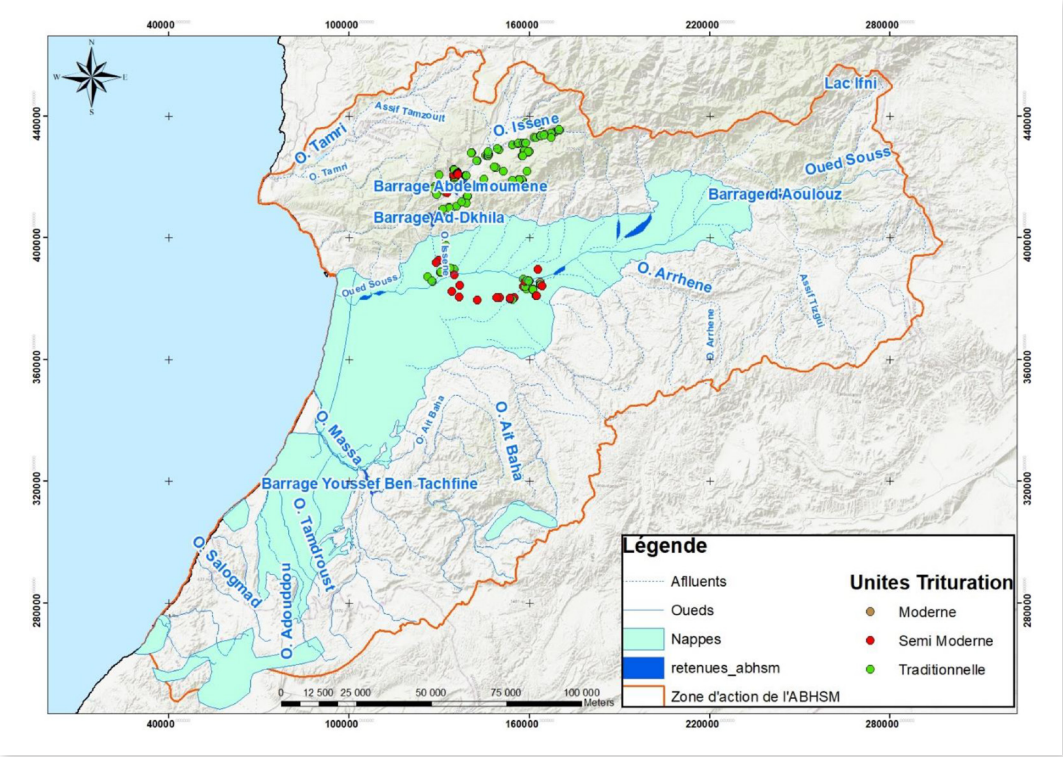


Figure 23 : Carte des unités de trituration d'olives

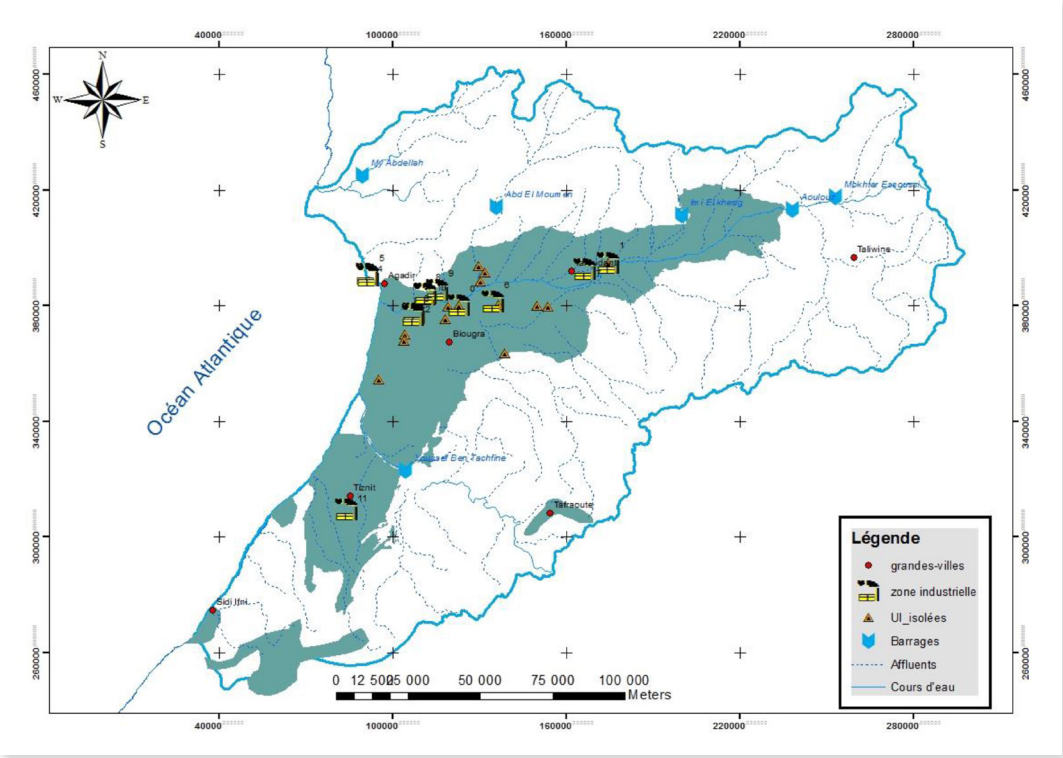


Figure 24 : Carte des unités industrielles polluantes et des zones industrielles

2.6.4.3. Pollution agricole

La pollution d'origine agricole provient essentiellement de la lixiviation de l'azote et du phosphore. Les nitrates très solubles et mobiles et sont facilement lixiviés vers les eaux souterraines et constituent ainsi une source potentielle de pollution de la nappe phréatique. L'évaluation du risque de lixiviation de l'ion nitrate se fait généralement en se référant à l'azote nitrique potentiellement lixiviable ou NPL qui est estimé à 2 473 T/an. La quantité du phosphore d'origine agricole dans le bassin Souss Massa est estimé à 501 T/an.

Le risque de pollution par l'utilisation des pesticides et produits phytosanitaires reste moyen dans la plaine de Chtouka et le cours d'eau de l'Oued Massa.

L'activité de l'élevage au niveau de la région connaît un accroissement remarquable, principalement au niveau de la province de Taroudannt. La charge polluante animale n'est nullement négligeable avec un gisement de fumier qui s'élève à 2.33 MT/an et qui apporte un potentiel de 155 212 T/an d'Azote et 96 202 T/an de phosphore.

2.6.4.4. Pollution par les déchets solides

La quantité estimée des déchets par application des ratios sont comme suit :

	2017	2020	2030	2040	2050
Déchets ménagers et assimilés (T/an)	**459 243**	**494 984**	**614 139**	**725 849**	**860 642**

Tableau 23 : Qualité des déchets ménagers et assimilés en T/an

Les enquêtes réalisées par l'ABHSM dans le cadre de l'inventaire des foyers de pollution en 2019 ont estimé le volume des déchets mis en décharges sauvages et dépotoirs à 174 662 T/an en plus de 273.750 m³ mis en décharge contrôlée à Tamelast à Agadir. La carte ci-après montre les décharges enquêtées.

Lixiviat et charge polluante

	2017	2020	2030	2040	2050
Lixiviats générés (m³/an)	49 436	53 127	64 679	74 866	91 089
DBO_5 (T/an)	187,72	202,17	251,28	297,67	354,08

Tableau 24 : Lixiviats générés (m³/an) et charge polluante en T/an

Avec la décharge contrôlée d'Agadir, le pourcentage d'enfouissement dans la zone est évalué à 55%. Trois CEV de capacités respectives de 23 073, 8 829 et 73 000 T/an, sont en cours de réalisation à Tiznit, Sidi Ifni et Chtouka Ait Baha, ce qui va augmenter le pourcentage d'enfouissement à 75%.

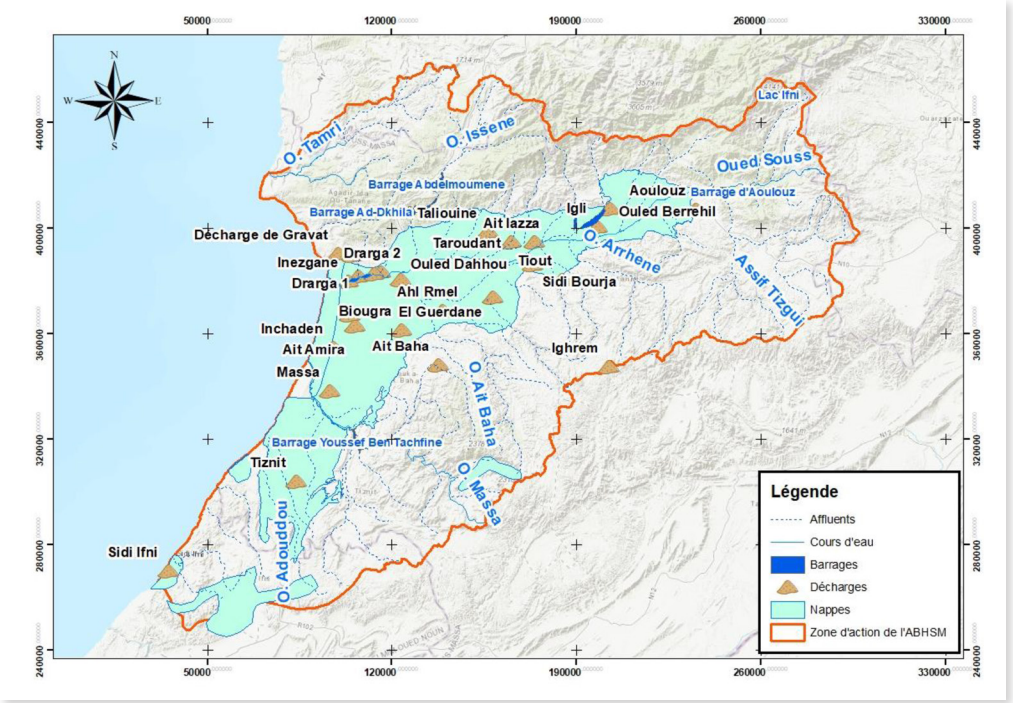


Figure 25 : Localisation des décharges et dépotoirs sauvages

2.6.4.5. Pollution minière

Par ailleurs, l'activité minière présente une source potentielle de pollution: 13 mines, dont 7 en arrêt, 3 en phase d'étude et 3 en phase d'exploitation (figure 26). C'est la mine de Zgounder qui présente un risque de pollution à cause de l'utilisation du cyanure comme réactif de traitement.

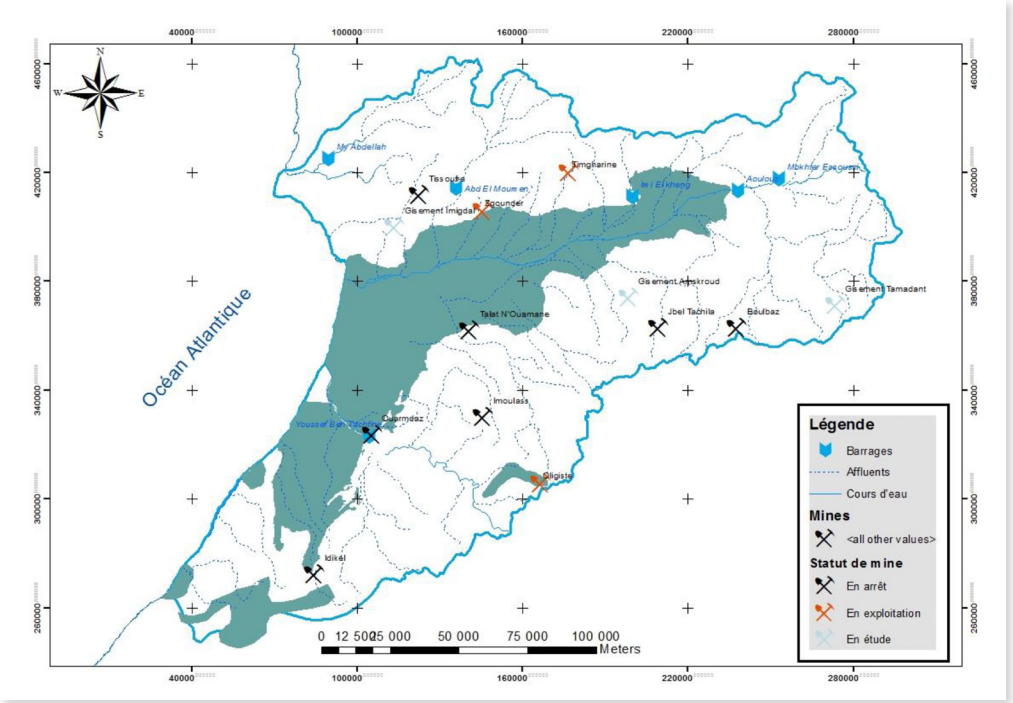


Figure 26 : Etat des mines dans la zone d'action de l'ABHSM

2.6.4.6. Pollution accidentelle

La pollution accidentelle présente un grand risque, vu son impact immédiat sur les environnements locaux et requière ainsi la mise en place de plan d'intervention d'urgence.

Au niveau de la zone, un événement de pollution accidentelle a été enregistré en 2019 suite au renversement d'un véhicule dans le lit d'oued engendrant une pollution localisée à la surface de la retenue du barrage Abdelmoumen. Cette pollution a suscité une réaction immédiate pour limiter la propagation de la pollution dans la retenue.

2.7. Milieux aquatiques

Les milieux aquatiques ou zones humides dans la zone du PDAIRE peuvent être classés selon la typologie suivante :

Zones Humides Naturelles :

Parmi les eaux stagnantes, on retrouve le lac Ifni, qui est un lac de barrage naturel, en amont de l'Assif Tifnout. Les embouchures des oueds Souss, Massa et Tamri, sont souvent bouchées par des cordons de sable.

Les eaux courantes, les ripisylves de bords d'eau et les rivières atlasiques sont mieux représentés par deux oueds bien conservés, le Tifnout en amont du Souss et l'Assif n'Ait Driss en amont de l'oued Issen.

Les sources sont assez fréquentes dans les piémonts et sur les versants du Haut Atlas et de l'Anti-Atlas. La plus intéressante est celle au pied sud du col de Tizi n'Test.

Zones Humides artificielles : Lacs des barrages, séguias, canaux d'irrigation, champs irriguées.

Tous les lacs des différents barrages et les plans d'eau collinaires, constituent des sites humides privilégiés en zones arides et semi-arides de la zone d'étude. Les lacs des barrages, les plus anciens de la zone, constituent des opportunités pour les peuplements de la faune sauvage, notamment les mammifères, les oiseaux d'eau et les poissons.

2.7.1. Domaine continental - Zones Humides

	N°	S.I.B.E.	Cartes au 1/100.000	Coordonnées
H	39	Lac d'Ifni	Oukaimeden-Toubkal	31 ° 02' N - 7 ° 53' W
H	40	Assif N'Tifnoute	Oukaimeden-Toubkal	31 ° 01' N - 7 ° 51' W
H	41	Source Tizi N'Test	Tizi N'Test	34 ° 09' N - 4 ° 44' W

Tableau 25 : Principaux SIBEs – Domaine continental, zones humides

(I) Lac d'IFNI (H39)

Situé dans la province de Taroudannt, le lac d'Ifni est un lac de barrage naturel d'une profondeur de 65 m, de forme allongée et peu étendu (35 ha). Les eaux profondes du lac exurgent sur le versant sud de ce barrage, au niveau de deux sources qui alimentent l'Assif n'Tifnoute. C'est un oligotrophe, sans végétation apparente, très probablement dimictique. Lors de la stratification d'étiage, le profil thermique se caractérise par une baisse brutale de la température (qu'imite la teneur en oxygène) jusqu'à 2°C, suivie d'un léger réchauffement jusqu'à 10,2°C, près du fond.



(II) Assif N'Tifnoute (H40)

L'Assif N'Tifnout prend ses origines dans le flanc sud du Massif du Toubkal où deux grands affluents l'alimentent : l'Assif n'Izli provenant d'une résurgence au sud du lac d'Ifni (débitant environ 400 à 600 litres par seconde) et l'Assif n'Aït Wakten, de débit légèrement plus important. Par son débit, à la fois régulier et élevé, il est le principal affluent du Souss, bien qu'en étiage une très faible quantité de ses eaux arrive au Souss.

La flore est riche et variée, vu la diversité des biotopes. En amont, la présence d'une flore liée aux pelouses humides et aux sources est caractéristique: Dactylorhizza elata, Juncus fontanesii, Juncus pygmaeus, Lolium perenne, Medicago sativa, Paspalum paspalodes, Persicaria lapathifolia, Persicaria salicifolia, Ranunculus trichophyllus, Sphenopus divaricatus, Trifolium michelianum. Plus bas, les terrasses aménagées et les ripisylves constituent des foyers de biodiversité végétale et animale importants.

La faune invertébrée est également diversifiée, caractéristique de cours d'eau de type épipotamal (devenu assez rare au Maroc) et rhithral et de sources rhéocrènes. Le peuplement ichtyologique est composé essentiellement de barbeaux et de truites introduites. Chez les oiseaux, le peuplement est très riche et il faut signaler la présence du Cincle plongeur, de la Bergeronnette des ruisseaux et de la Rubiette, ainsi que (très probablement) de la Loutre qui se maintient dans quelques tronçons très peu fréquentés de la vallée.



(III) Source Tizi N'Test (H41)

C'est une petite source permanente qui jaillit du sommet d'une formation de travertins formant un petit replat au SW de Tizi n'Test. L'eau descend en cascades successives, empruntant dans sa descente une série de paliers constitués de travertins mis en place par cette même source. L'eau est limpide et fraîche (15°C) et le débit ne dépasse pas les 50 litres par seconde.

La végétation aquatique et subaquatique est assez abondante, composée d'une quinzaine d'espèces au moins : Adiantum capillus-veneris, Agrostis stolonifera, Carex distans, Carex hispida, Eryngium tricuspidatum, Festuca elatior, Festuca sp., Helosciadium nodiflorum, Hypericum caprifolium, Mentha rotundifolia, Nasturtium aquaticum, Scirpus holoschnus, Scrofularia aquatica ssp. auriculata, et Sonchus maritimus.

La faune benthique caractéristique des sources atlasiques est variée. Les travertins offrent des sites de nidification pour le Faucon crécerelle, l'Hirondelle paludicole et le Chocard.

La valeur paysagère du site sur la route du Tizi n'Test lui confère une dimension touristique certaine.



2.7.2. Domaine littoral

(IV) Embouchure du Tamri (L27)

Ce site se présente sous forme de falaises littorales «croulantes» peu élevées (30-50 m) et surmontées de dunes sableuses. L'oued Tamri, descendant des

	N°	S.I.B.E.	Cartes au 1/100.000	Coordonnées
L	27	Embouchure du tamri	Taghazout	30 ° 43' N - 9 ° 51' W
L	28	Cap ghir	Taghazout / Agadir	30 ° 35' N - 9 ° 43'-9 ° 50 W

Tableau 26 : Principaux SIBEs - Domaine littoral

reliefs occidentaux du massif d'Ida Ou Tanane, coule en toutes saisons, formant une guelta terminale, occupant la moitié aval du cours d'eau. La plage à l'embouchure de l'oued, relativement étroite et pentue, battue par le ressac, constitue une sorte de bourrelet parfois sableux mais la plupart du temps de galets.

Le site est peuplé par une riche hérpetofaune (amphibiens et reptiles), composée de 17 espèces, dont 4 endémiques. On y trouve également l'une des rares stations littorales du Gécko endémique Quedenfeldtia moerens et la seule station entre les stations d'Essaouira et celles de la plaine du Souss, connue du très rare Scincidé endémique et Chalcides manueli.

Le site héberge les seules colonies au Maroc de l'Ibis chauve en dehors du PNSM (14 couples recensés en 1994), ainsi que de quelques couples de Cormoran huppé (ssp. Riggenbachi), endémique de la côte atlantique marocaine. Le site a été adopté par une colonie de Martinet unicolore (50 couples en 1990), espèce qui était jusqu'à présent endémique des Canaries et de Madère. Les autres oiseaux marins de la côte marocaine sont abondants. Il faut signaler la présence également du Faucon pèlerin et du Faucon Crécerelle.

(V) Cap Ghir (L28)

Le Cap Ghir, situé au nord de la ville d'Agadir, est de nature calcaire et comporte un écosystème dégradé, avec un secteur de végétation exubérante tout à fait original et qui mérite d'être restauré. C'est l'unique site où l'arganeraie est en contact avec le bord de mer. C'est pourquoi la qualité paysagère du site est exceptionnelle.

La formation à Argania spinosa est très riche en espèces macaronésiennes et méditerranéennes avec présence remarquée d'Euphorbia beaumierana, Euphorbia regis jubae et de Senecio antheuphorbium.

La faune des reptiles et des amphibiens est remarquable, avec la présence à la limite nord le long de la côte de Bufo brongersmai, crapaud endémique du Maroc. Le Cap Ghir matérialise également les limites de répartition de plusieurs sous-espèces de Sauriens. Les oiseaux trouvent dans l'arganeraie une multitude de sites de nidification des passereaux.

2.7.3. La grotte de Win-Timdouine : Une zone humide souterraine remarquable

La grotte de Win-Timdouine (la grotte des lacs en Amazigh) est située à 65 kilomètres au NNE d'Agadir. La cavité souterraine de Win-Timdouine a été explorée depuis 1928 par les populations locales qui ont creusé un petit canal de captage des eaux (Tamda N'Boudar et Tamda N'ubakhar), Tamda veut dire en langue Amazigh (Lac ou grande vasque d'eaux). Dès 1950 et sous l'égide de la société spéléologique du Maroc, on assiste le 13/08/1950 à la découverte d'une rivière souterraine avec plusieurs exsurgences et nombreuses galeries. A partir de cette date, la grotte est explorée régulièrement, essentiellement par des spéléologues marocains et espagnols (Camus & Lamoureux 1981).

Win-Timdouine est la plus grande cavité du continent africain avec plus de 19 km de galeries. Ce gigantesque réseau souterrain est situé dans la partie occidentale du Haut-Atlas marocain. Il draine les eaux pluviales qui tombent sur le plateau de Tasroukht dont le sommet culmine à 1789 m (Jbel Moulay Ali). Le réseau karstique de Win-Timdouine s'est formé, depuis le mésozoïque et pendant tout le quaternaire, dans les calcaires du Jurassique inférieur, les quels reposent sur les marnes imperméables de l'Oxfordien (Angelova

et al. 2003). Cette configuration géologique et la forte activité tectonique de cette zone ont permis la formation d'une rivière souterraine au débit moyen de 8 à 10 l/s et d'une série de lacs constituant la plus grande réserve d'eau douce souterraine de la région d'Agadir (Angelova et al. 2003).

Les différentes expéditions et explorations biospéléologiques menées par des scientifiques, indiquent que ce réseau renferme une faune diversifiée dont la majorité des espèces n'a pas encore été décrite. Les grands groupes taxonomiques y sont présents avec des coléoptères troglobies (c.-à-d. inféodés strictement aux milieux terrestres souterrains) appartenant aux genres Domene (Staphylinidae) et Sphodrides (Carabidae) ainsi qu'un amphipode stygobie (c.-à.-d. inféodés strictement aux eaux souterraines) de la famille des Metacrangonyctidae. D'autres animaux, uniquement connus de quelques spécimens, y ont été recensés dont des mollusques, collemboles, coléoptères aquatiques, micro-crustacés avec les copépodes, myriapodes polydesmides et isopodes terrestres (Hernando et al. 2001).

Outre les invertébrés, un tel réseau peut abriter d'importantes colonies de chauves-souris jusque dans ses parties les plus profondes. Hôtes emblématiques des grottes, les chauves-souris sont les seuls mammifères qui fréquentent les parties les plus éloignées des réseaux souterrains. Par leurs cadavres et leurs déjections laissés dans les cavités, ils sont des acteurs importants du fonctionnement écologique des écosystèmes souterrains (Doc. Expédition Win-Timdouine 2008).





Figure 27 : Vue générale de l'entrée de la grotte de Win-Timdouine, et vue du bassin de captage des eaux de la grotte pour l'irrigation

3. Etat d'aménagement et infrastructures hydrauliques

3.1 Infrastructures de mobilisation de l'eau

3.1.1 Grands et moyens barrages

La zone du PDAIRE compte 9 grands et moyens barrages. Ces barrages créent une capacité de stockage de 729 Millions de m³ d'eau tenant compte des bathymétries les plus récentes et permettent l'irrigation d'environ 46 200 ha (13 000 ha par le barrage Abdelmoumen, 19 500 ha par le barrage Youssef Ben Tachefine et 13 700 ha à partir du complexe Aoulouz-Mokhtar Soussi). Ces ouvrages permettent également de desservir les agglomérations en eau potable et industrielle.

Les mesures bathymétriques effectuées ont révélé un rythme d'envasement de 5.4 Mm³/an, réduisant ainsi la capacité des retenues de ces barrages à 556 Mm³ à l'horizon 2050.

Ces barrages régularisaient 364 Mm³/an (volume révisé en 2007). Aussi, l'affectation de dotations à partir du complexe Aoulouz- Mokhtar Soussi pour l'AEPI et l'irrigation d'El Guerdane (fournitures à garantir respectivement à 100 et 80%) a induit la

réduction du volume régularisé (- 94 Mm³/an).

Les volumes régularisés révisés passent ainsi de 364 Mm³/an en 2007 à 265.7 Mm³/an (27%) actuellement et à 204.8 Mm³/an à l'horizon du PDAIRE.

Barrages	Existant / En cours de réalisation	Date de mise en service/ Horizon	Capacité (Mm³)	Année de la bathymétrie	Volume régularisé en 2007	Volume régularisé en 2020	Volume régularisé en 2030	Volume régularisé en 2040	Volume régularisé en 2050	Rythme d'envasement Mm³ / an)
Mokhtar Soussi	Existant	2002	39,8	2011	177,1	82,5	78,5	78,5	Envasé	1,40
Aoulouz	Existant	1991	82,5	2017					51	1,10
Imi El Kheng	Existant	1993	9,8	2014	5,2	7,2	6,3	5,8	4,9	0,10
Sidi Abdellah	Achevé	2023	11		-	11	9,9	9,9	9,9	0,10
Abdelmoumen	Existant	1981	198,5	2011	67,4	61	61	61	52	0,60
Dkhila	Existant	1986	0,2	Barrage de dérivation						
Prince Moulay Abdellah	Existant	2002	86	2016	27,1	27	50,5	48	Envasé	1,70
Ahl Souss	Existant	2004	4,5	2014	2,6	2	1,5	Envasé		0,10
Youssef Ben Tachefine	Existant	1972	296,7	2017	84,6	86	86	87	87	0,40
Total			**729**		**364**	**276,7**	**293,7**	**290,2**	**204,8**	**5,5**

Tableau 27 : Potentiel régularisé par les grands et moyens barrages existants et en cours de construction

Le descriptif de ces ouvrages par bassin hydraulique est donné ci-après :

3.1.1.1. Barrage Aoulouz

Le barrage Aoulouz situé sur l'Oued Souss, contrôle un bassin versant de près de 16 000 Km², entouré au nord par le Haut Atlas, les plateaux élevés de l'Anti-Atlas au sud et à l'est et l'Océan Atlantique à l'ouest. Entre ces montagnes et l'Océan Atlantique est enserrée la plaine du Souss sur une superficie de près de 4000 Km².

La capacité initiale de la retenue du barrage, arrêtée dans le cadre des études d'avant-projet sommaire se situerait à près de 170 Mm³.

Opérationnel depuis 1991, c'est un barrage poids de type BCR (Béton Compacté au Rouleau). A la côte de retenue normale 761,5 m NGM, le volume de la retenue est de 82 Mm³ (bathymétrie effectuée en 2017) qui correspond à 45% des apports naturels au niveau du barrage.

3.1.1.2. Barrage Mokhtar Soussi

Le barrage Mokhtar Soussi est situé sur l'oued Aouzioua, affluent de l'oued Souss à quelques kilomètres en amont du barrage Aoulouz. La réalisation de ce barrage, opérationnel depuis 2001, a été justifiée par la nécessité de régulariser et de stocker près de 50 Mm³/an pour assurer la sauvegarde du périmètre d'El Guerdane.

Il s'agit d'une digue homogène en alluvions naturelles à masque amont en béton, d'une hauteur maximale sur terrain naturel de 61 m. A la côte de retenue normale 922 m NGM, le volume de la retenue est de 40 Mm³. La tranche comprise entre la côte normale de 922 m NGM et la côte des plus hautes eaux 930,7 m NGM, d'un volume d'eau de l'ordre de 25 Mm³ est réservée au laminage de la crue du projet.

3.1.1.3. Barrage Imi El Kheng

Le barrage Imi El Kheng réalisé sur l'oued Talghjount est l'un des cinq barrages retenus pour mobiliser les apports des affluents rive droite de l'oued Souss. Le but de cet ouvrage est l'irrigation d'un périmètre de 1 000 ha qui se trouve juste à son aval. Les retours d'eau d'irrigation servent à la recharge de la nappe.

3.1.1.4. Barrage Sidi Abdellah

Le barrage Sidi Abdellah, achevé et mis en eau en octobre 2020, est un ouvrage sur l'oued Ouaâr, affluent rive droite de l'oued Souss. L'accès au site du barrage se fait à partir de la ville de Taroudannt en empruntant une piste en direction

de Tamaloukt, puis vers souk Ahad Anoulass sur une distance d'environ 23 Km.

Le barrage est du type BCR crée une retenue d'une capacité de 11 Mm³. Le rôle assigné à ce barrage est la protection contre les inondations, le renforcement d'alimentation en AEP de la ville de Taroudannt et l'irrigation des périmètres traditionnels à son aval.

3.1.1.5. Barrage Abdelmoumen

Le barrage Abdelmoumen sur l'oued Issen a été mis en eau en 1981.

Cet ouvrage constitué de 27 contreforts en béton, conforté en 2006 par des enrochements à l'aval, contrôle un bassin versant de 1.300 Km². La régularisation opérée par sa retenue d'une capacité de 216 Mm³ permet l'irrigation des périmètres à son aval et contribue à l'alimentation en eau potable de l'agglomération d'Agadir et d'Ouled Taima.

3.1.1.6. Barrage Prince Moulay Abdellah

Cet ouvrage sur l'oued Ougar, situé à 60 km au nord d'Agadir, permet l'alimentation en eau potable de cette ville et de sa zone Nord par la fourniture de près de 28 Mm³/an.

Le resserrement de la vallée au site du barrage, caractérisé par des formations calcaires et dolomitiques, constituait des conditions favorables à la réalisation d'un ouvrage voûte à double courbure équipé d'un évacuateur latéral en rive droite. Avec une hauteur de 65 m, la retenue ainsi constituée offrait une capacité de stockage de 110 Mm³.

3.1.1.7. Barrage Youssef Ben Tachefine

Le barrage de Youssef Ben Tachefine sur l'oued Massa est mis en eau en 1972.

Il s'agit d'un ouvrage souple en enrochements et alluvions à noyau étanche vertical en limon. Cette digue contrôle un bassin versant d'une superficie de 3.800 km² et régularise des apports extrêmement irréguliers estimés à 136 Mm³/an et provenant de quelques crues brèves et violentes.

Cet ouvrage a permis de moderniser 1.200 ha de l'ancien périmètre irrigué de Tassila dans la vallée de l'oued Massa, et surtout de créer un périmètre moderne dans la plaine de Chtouka d'une superficie de 18.000 ha consacrés essentiellement aux primeurs et aux agrumes.

3.1.1.8. Barrage Ahl Souss

Le barrage Ahl Souss sur l'oued Izig d'une retenue de 5 Mm³ qui régularise 2.6 Mm³/an.

En plus de la fourniture de l'eau potable pour le centre d'Ait Baha, le barrage Ahl Souss permet l'irrigation d'un périmètre agricole à son aval d'une superficie de 260 ha, ce qui va contribuer au développement de la PMH dans la région.

Le tableau suivant (N° 28) récapitule les caractéristiques et les usages des barrages existants dans zone d'action de l'ABHSM.

3.1.2. Diagnostic des barrages

3.1.2.1. Barrage Mokhtar Soussi

Lors des visites d'inspection annuelles, il a été relevé que la digue, ses abords et les ouvrages annexes, sont dans un état satisfaisant. Le barrage est bien sécurisé par les enceintes grillagées installées et par le personnel en place.

Des travaux restent à mener parmis ceux recommandés, qui sont principalement :

- Travaux de réparation des pièces spéciales d'étanchement des joints entre panneaux du masque ;
- La réparation du système d'auscultation défectueux ;

Le suivi d'auscultation montre par ailleurs que le comportement général du masque amont, des contacts avec la plinthe, est satisfaisant. Il y a un net ralentissement des déformations de la digue.

Il est donc confirmé que le remplissage du réservoir du barrage peut être géré normalement.

Il est à noter que la surélevation de cet ouvrage

Souss Bassin	Barrage		Date mise en service	Usage	Capacité (Mm³) dernière date bathymétrique	Année Bathymétrique
Souss	Mokhtar Soussi	Aouiziouia	2002	AEP Taroudant Oulad Berhil et rural, RAN et Irrigation G1 Aoulouz, El Guerdane et Traditionnels Souss (TR et TNR)	39,8	2011
	Aoulouz	Souss	1991		82,5	2017
	Imi El Kheng	Berhil	1993	Irrigation TNR et RAN	9,8	2014
	Abdelmoumen	Issen	1981	AEP GRAND AGADIR, Irrigation Moderne public Issen et TNR Issen, Energie	198,5	2011
	Dkhila	Issen	1986	Dérivation (AEP et Irrigation)	0,18	2014
	Sidi Abdellah	El Ouâar	2020 Mise en eau	Protection contre les inondations AEP de la ville de Taroudant Irrigation des périmètres traditionnels aval	11	-
Tamri	Moulay Abdellah	Ouggar	2002	Renforcement AEP Grand Agadir Irrigation des périmètres traditionnels aval	86	2016
Massa	Ahl Souss	Izig	2004	AEP Ait Baha et rural, Irrigation PMH Anti Atlas Ait Baha	4,5	2014
	Youssef Ben Tachefine	Massa	1972	AEP Tiznit Sidi Ifni et rural et Irrigation Périmètres modernes Massa Tassila Oughzifen et Traditionnels Massa	296,7	2017
Total ABHSM				**9 barrages dont 1 ouvrage de dérivation**	**729**	

Tableau 28 : Grands et moyens barrages existants dans la zone d'action de l'ABHSM

est en cours d'éxecution pour porter la capacité de la retenue à 281 Mm³.

La digue, ses ouvrages, et les systèmes d'auscultation fonctionnels doivent être maintenus sous surveillance accrue. Cette surveillance accrue, doit être concentrée sur les zones les plus vulnérables présentement de la digue, en cas d'amorce de «mouvement», et qui sont :

- L'extrêmité de la digue, au droit de l'appui côté RG, tant pour les remblais, le masque, les murs de crête, que la bande caoutchouc ;
- L'escalier betonné sur le parement aval.

3.1.2.2. Barrage Aoulouz

Les visites d'inspection annuelles ont fait ressortir les constats suivants :

- Le barrage et sa fondation ont eu un comportement satisfaisant, notamment avec les montées du niveau d'eau dans la retenue. A noter que les montées du plan d'eau datent du mois de novembre 2014 (762 NGM) et avril 2017 (760 NGM). Ces deux montées sont les plus importantes, depuis février 2010, date du niveau record (763 NGM) jamais atteint depuis la mise en eau du barrage ;
- Les fuites et les pressions dans les rives sont restées stables. Une légère tendance à la diminution est même notée dans la partie centrale et en rive gauche ;
- L'entretien et la propreté du barrage sont très satisfaisants. La fuite d'huile au niveau du verin de la vanne de garde RD de la vidange de fond, ainsi que celle au niveau de la centrale hydraulique de la vanne de garde RG, sont à supprimer.

3.1.2.3. Barrage Imi El Kheng

Dans son ensemble, ce barrage, comme il ressort des visites effectuées à cet ouvrage, est dans un bon état général et présente un comportement ne faisant apparaître aucun problème majeur.

Par ailleurs, l'examen des mesures effectuées montre également que le comportement mécanique et hydraulique du barrage est globalement satisfaisant.

3.1.2.4. Barrage Abdelmoumen

Les conclusions de la visite d'inspection annuelle sont énumérées ci-après :

- L'état général et le comportement du barrage sont satisfaisants. L'effet bénéfique du confortement est ressenti aussi bien sur la fermeture de la fissuration qui affectait les parements du barrage que sur la disparition des fuites à travers les fissures horizontales ;
- Les tables de mesures des pendules attaquées par la corrosion et présentant des défauts susceptibles d'affecter la qualité des mesures sont à remplacer ;
- Le dispositif de nivellement de précision en crête n'est pas opérationnel et doit être remis en état ou abandonné définitivement. Les mesures en cas de disponibilité doivent être transmises régulièrement pour dépouillement ;
- Les boîtiers de mesure des extensomètres et des élongamètres n'ont pas été installés, près des débouchés vers l'extérieur des galeries internes.

3.1.2.5. Barrage Dkhila

D'une manière générale, les visites d'inspection du barrage Dkhila ont conclu que le barrage ne présente pas d'anomalies. Les actions suivantes ont été proposées :

- Le matériel hydromécanique très important, en exploitation depuis 28 ans, nécessite de plus en plus de dépenses en termes de réparations et d'entretien ;
- L'augmentation des dépenses s'accompagne d'une forte réduction de la capacité de stockage du barrage au fil des années. Une étude de rentabilité économique du barrage à court et à long terme a été réalisée en 2019. Cette étude a recommandé l'adduction directe par conduites à partir du barrage Abdelmoumen ;
- Procéder à un dégagement de la vase à l'entrée de la vidange de fond. Cette opération pourra être effectuée avec des engins mécaniques quand le niveau de la retenue est plus bas. L'utilisation plus fréquente de la vidange de fond et les lâchés par l'évacuateur de crue contribuent à la diminution de la quantité de vase déposée ;
- Procéder au dévasement du bassin de dissipation de l'évacuateur de crues et au recalibrage du lit de l'oued à l'aval et à l'évacuation des eaux stagnées au niveau du pertuis de la dérivation provisoire ;
- Procéder à la réparation de l'éclairage des galeries de drainage et à la mise à niveau du dispositif d'auscultation du barrage Dkhila, à savoir :
  - Installation des seuils de mesure des débits de drainage dans la galerie aval ;
  - Traitement de la corrosion au niveau du pendule inverse n°6 ;
  - Remplacement des échelles limnimétriques entre les côtes 226 NGM et 229 NGM ;
  - Reprise de l'auscultation topographique après changement de l'implantation des bornes fixes en RG et situées dans la zone de glissement.
- Suivi des fissures situées sur la calotte de la galerie de drainage du côté de la rive gauche et sur le parement aval en rive gauche, par la mise en place des témoins en plâtre ou des fissuromètres ;
- Procéder à une opération de confortement de la route d'accès située en rive gauche du barrage (curage régulier des caniveaux de drainage, traitement des zones affouillées par les eaux de ruissellement, soutènement en maçonnerie...) ;

- Revoir la fréquence d'arrêts pour inspection des ouvrages de prise (dessableur, galerie d'adduction).

3.1.2.6. Barrage Prince Moulay Abdellah

Les visites d'inspection annuelles ont fait ressortir les recommandations suivantes :

- Les équipements d'auscultation à corde vibrante ne sont plus relevés depuis 2017. Le relevé de la mesure manuellement n'est pas possible étant donné l'absence d'une boite de commutateurs dans laquelle le poste de lecture est branché. Le changement de tout le système actuel (Telemac) par un autre système plus performant (Soilinstruments) est lourd, mais cela est nécessaire ;
- Il est actuellement très difficile de paramétrer les mesures pendulaires et extensométriques. Cela passe par la mobilisation d'une équipe dédiée et le remplacement du matériel existant ;
- La voûte a tendance à se déplacer vers l'aval suite à la montée de la retenue comme le montrent bien les pendules. La plus grande déformabilité de la rive droite par rapport à la rive gauche où le rocher est de bien meilleure qualité est bien mise en évidence par les extensomètres. La voûte se déplace ainsi beaucoup plus vers la rive droite. La culée rive droite ne présente rien de particulier. Ce qui permet de conclure que le barrage se comporte correctement conformément aux prévisions ;
- Les fuites sous pression au niveau des joints de bétonnage et des anciens forages constatées dans les galeries d'injection doivent être traitées par injections localisées de résine ou de coulis spécial ;
- La nouvelle conduite ONEE placée le long du jet de la vidange cours le risque d'apparition d'affouillement sous sa fondation ;
- La vanne de réglage de la vidange de fond présente toujours certains défauts d'étancheité qu'il faut réparer. La tige de l'indicateur de position devra être aussi changée ;
- Les chemins des câbles de la galerie rive gauche devront être totalement remplacés par de nouveaux chemins en PVC ;
- Les piézomètres situés à l'amont et à l'aval du voile renseignent bien sur le niveau d'eau dans le massif, bien que certains piézomètres soient bouchés. Il n'y a pas lieu pour l'instant de d'envisager le remplacement des piézomètres bouchés ;
- Des jaugeages à l'aval devraient être effectués pour mieux maitriser le débit de fuite global;
- L'ascenseur du barrage n'est pas fonctionnel. Le contrat de maintenance de l'ascenseur à établir ne doit pas se limiter à de simples opérations d'entretien, mais doit intégrer la réparation des pannes qui peuvent survenir ;
- L'étalonnage du radar mis en place doit être fait pour permettre la mesure de la côte de la retenue ;
- On devra disposer d'une pompe manuelle pour l'approvisionnement du groupe éléctrogène en carburant, afin d'éviter les pertes dûes aux difficultés de manipulation ;
- Les abaques pour déduire les valeurs des déplacements à partir des pendules, doivent être remplacées, ou on devra disposer de formules à lecture directe validées ;
- Le matériel informatique reste vétuste et doit être changé.

3.1.2.7. Barrage Ahl Souss

Dans son ensemble, le barrage Ahl Souss, comme il ressort des visites effectuées à ce barrage, est dans un bon état général et présente un comportement ne faisant apparaître aucun problème majeur. D'une façon générale, toutes les parties du barrage ne présentent aucune anomalie apparente.

3.1.2.8. Barrage Youssef Ben Tachefine

Lors des visites d'inspection, il a été constaté que le comportement hydraulique du barrage suivi par les drains, piézomètres et cellules de pression, indique un fonctionnement normal. L'état mécanique du barrage apprécié par les mesures

topographiques effectuées jusqu'à présent, indique un comportement normal. La dernière visite d'inspection des ouvrages n'a pas montré de problèmes majeurs affectant la stabilité du barrage.

3.1.3. Les petits barrages et lacs collinaires

La zone du PDAIRE compte 9 lacs collinaires et petits barrages qui ont été mis en service entre 1985 et 1992. Pour soutenir le développement local et la mise en œuvre de la nouvelle stratégie de réalisation des petits barrages, le patrimoine hydraulique s'est enrichi de 6 petits barrages et lacs collinaires à partir de 2012. Ces ouvrages sont utilisés pour l'alimentation en eau domestique, l'irrigation et l'abreuvement du cheptel tout en contribuant à la lutte contre les inondations et la maîtrise des crues. Le tableau qui suit récapitule les principales caractéristiques de ces ouvrages.

En effet, les barrages Lahouar, Tamelast et Ghezoua ont joué pleinement leur rôle et ont démontré leur efficacité lors de l'événement pluvieux de 2014 et la ville d'Agadir n'a pas connu depuis de dégâts d'inondation.

Cependant, les tentatives de valorisation des lacs collinaires pour l'irrigation n'ont pas connu de grand succès pour des raisons de complexité de mise en place d'association d'AUEA à l'aval de ces derniers (cas des lacs Azgherkis et Timicha dont l'étude de valorisation a été réalisée par l'ABHSM en 2012).

Aussi, la maintenance et l'entretien de ces lacs collinaires reste la principale contrainte entravant la valorisation de ces aménagements.



Préfecture / Province	Nom	Date mise en service	Bassin versant (km²)	Apport d'eau annuel (Mm³/an)	Capacité à retenue normale (Mm³/an)	Usage
Agadir Ida Ou Tanane	Taguenza	1987	24,5	1,0	0,3	AED. AC. I
	Tildi	1991	15,5	0,6	0,06	AED. AC
	Tiguemi N'Ait Bihi	1992	7,5	0,4	0,1	AED. AC
	Ghezoua	2013	12,2	0,33	0,25	PCI
	Lahouar	2012	25	1,0	0,86	PCI
	Tamalest	2013	7,5	0,27	0,27	PCI
Chtouka Ait baha	Essafa	1985	14,8	0,3	0,5	PCI. AC
	Azgherkis	1991	8,3	0,3	0,1	AED. AC
	Timicha	1989	5,6	0,1	0,1	AED. AC
Taroudannt	Ighzer Noumazer	2015	32	0,36	0,11	A.C
	Had Imaouen	2015	32	0,3	0,135	A.C
	Tiwardiwine	2015	45	0,5	0,70	A.C
	Assderm	1989	13,4	0,2	0,1	AED. AC
	Sellaoun	1992	25,5	0,2	0,2	AED. AC
Tiznit	Anou Issafaren	1989	1,8	0,05	0,01	I. AED

Tableau 29 : Petits barrages et lacs collinaires existants

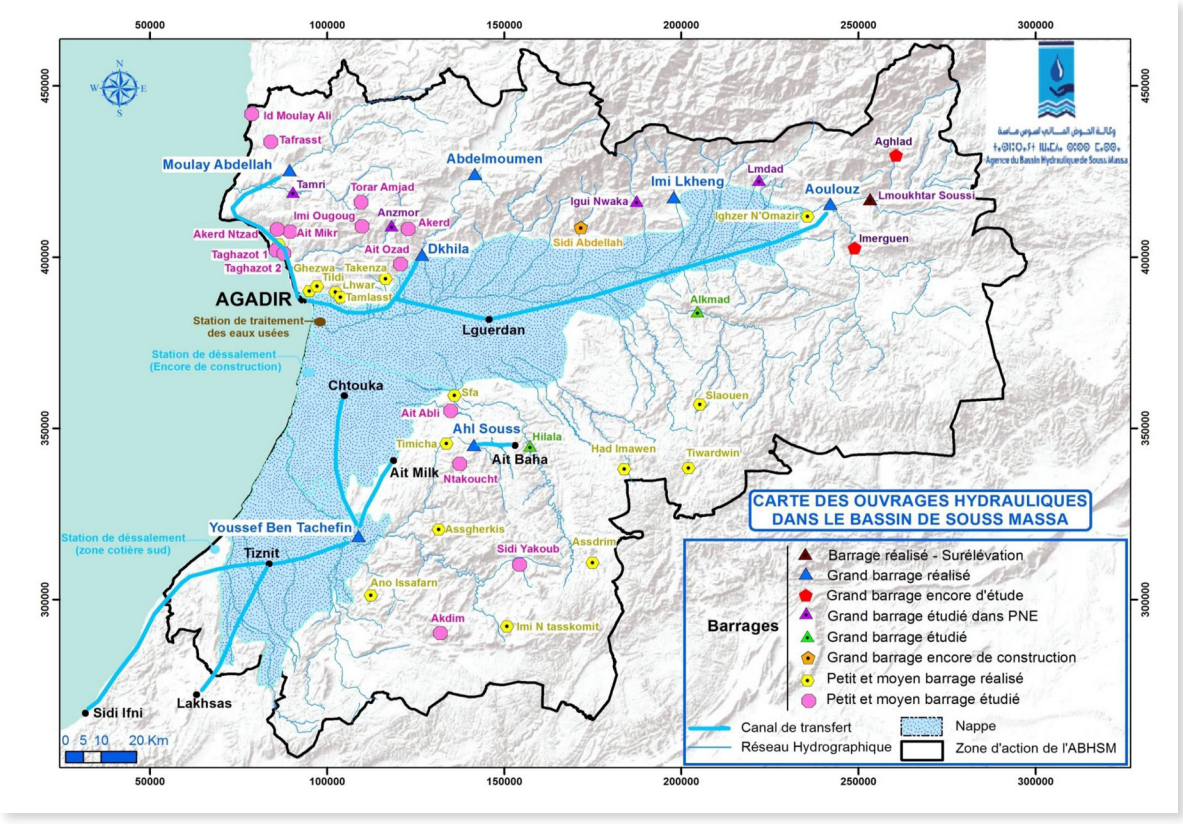


Figure 28 : Carte des ouvrages hydrauliques dans le bassin de Souss Massa

3.2. Ouvrages de recharge des nappes

Un dispositif de recharge artificielle des nappes est en place dans la plaine du Souss. Il comprend les barrages de régularisation d'Aoulouz et de Mokhtar Soussi construits sur l'oued Souss, le barrage Imi El Kheng érigé sur l'oued Talekljount et plus d'une quinzaine de seuils d'infiltration sur l'Oued Souss (16 seuils) et ses affluents.

Le barrage Aoulouz destiné principalement à la recharge artificielle de la nappe du Souss, combiné aux différents seuils situés plus en aval, constituent l'essentiel du système de recharge de la nappe du Souss. En effet, le barrage permet de réguler la ressource par des lâchers programmés et les seuils ont pour rôle de ralentir la propagation de l'onde et d'améliorer localement les surfaces d'échange eaux de surface-eaux souterraines.

Nappe	Oued	Seuil	Coordonnées Lambert			Type d'ouvrage	Etat actuel
			X (km)	Y (km)	Z (km)		
Souss	Souss	Freija Amont	178,454	394,914	279	Seuil en alvéole	Endommagé
Souss	Souss	Freija Aval	175,248	393,328	242	Seuil en alvéole	Reconstruit en 2017
Souss	Souss	Sidi Aamara	166,727	388,044	219	Seuil en alvéole	Endommagé
Souss	Souss	Souiguia	163,97	386,45	210	Seuil en alvéole	Endommagé
Souss	Souss	Bahsia	156,283	387,043	177	Seuil en gabion	Endommagé
Souss	Souss	M'Safer	150,897	389,149	152	Seuil en alvéole	Endommagé
Souss	Souss	Lalla Tamsist	146,703	389,421	133	Seuil en gabion	Endommagé
Souss	Souss	Hamria	145,118	388,492	129	Seuil en gabion	Endommagé
Souss	Souss	Kharrouba	134,269	388,425	95	Seuil en gabion	Endommagé
Souss	Talkjount	Talkjount	200,46	408,593	484	Seuil en alvéole	Fonctionnel, à réparer
Souss	Targa	Targa amont	207,27	408,411	513	Seuil en alvéole	Fonctionnel
Souss	Targa	Targa aval	206,205	407,214	493	Seuil en alvéole	Fonctionnel, à réparer
Souss	Msegui	Mesgui amont	153,714	393,807	196	Seuil en alvéole	Fonctionnel
Souss	Msegui	Mesgui aval	153,006	392,154	185	Seuil en alvéole	Fonctionnel, à réparer
Souss	Tiout	Tiout aval	177,284	378,605	311	Seuil en alvéole	Fonctionnel
Souss	Tiout	Tiout amont	183,4	378,8	493	Seuil en alvéole	Fonctionnel, à réparer
Amelne	Amelne	Tandelt	155,53	312,272	952	Seuil en alvéole	Fonctionnel
Amelne	Amelne	Azrou ouadou	148,81	309,47	844	Seuil en alvéole	Fonctionnel
Souss	Bousriouil	Bousriouil	208,509	407,815	516	Seuil en alvéole	Fonctionnel
Souss	Sdas	Sdas 1	176,485	391,768	270	Seuil en alvéole	Fonctionnel
Tiznit	Adoudou	Zidania	84,369	287,781	485	Seuil en Béton	Dégradé
Tiznit	Adoudou	Igorramne	76,414	293,658	333	Seuil en Béton	Fonctionnel
Tiznit	Adoudou	Idhmala	74,715	296,681	313	Seuil en Béton	Fonctionnel
Tiznit	Adoudou	Sidi Daoud	72,556	304,333	237	Seuil en Béton	Fonctionnel
Tiznit	Adoudou	Amzaourou	72,833	305,732	221	Seuil en Béton	Dégradé
Tiznit	Tamdghouste	Tamdghouste	79,048	304,585	253	Seuil en Béton	Dégradé
Tiznit	Assil	Igourramne	70 617	290,482	374	Seuil en Béton	Dégradé
Tiznit	Issil	Agni Chaaban	70 918	293,478	336	Seuil en Béton	Fonctionnel
Tiznit	Issil	Dirndaahamou	70 974	293,347	338	Seuil en Béton	Fonctionnel
Tiznit	Awja	Awja	91 816	315 344	176	Seuil en Béton	Fonctionnel

Tableau 30 : Etat des seuils de recharge de nappes existants

L'étude d'évaluation de la recharge artificielle de la nappe du Souss, réalisée par l'ABHSMD en 2011 a fait ressortir les conclusions suivantes :

- 85 % des volumes des lâchers sont infiltrés au niveau de l'oued Souss au profit de la nappe du Souss ;
- 14 % de ces volumes sont prélevés et destinés à l'irrigation des périmètres irrigués dans la vallée du Souss ;
- Les pertes en mer sont presque nulles ;
- Le tronçon compris entre le barrage Aoulouz et le pont de Taroudannt absorbe plus de 85% du volume disponible à son amont contre environ 15% pour les autres tronçons.

La moyenne recalculée des volumes lâchés par le barrage Aoulouz, en éliminant les années où ce volume dépasse la capacité d'infiltration, est estimée à environ 53.5 Mm³. Soit une part infiltrée de 45.5 Mm³/année correspondant à 1.42 m³/s.

La nappe du Souss est de point de vue hydrogéologique très complexe, ceci est dû à la tectonique ductile et cassante affectant les formations, au mode de sédimentation en cônes de déjection, à la lithologie très diversifiée ainsi que le climat semi-aride à aride régnant dans cette zone géographique et limitant les ressources disponibles.

Tous ces facteurs en plus de la demande, surtout agricole sans cesse croissante, rendent la gestion de cette nappe un exercice très délicat nécessitant une connaissance technique approfondie, une maîtrise du terrain, une volonté ferme de préserver cette denrée naturelle et des moyens législatifs et logistiques de pointe permettant une action rapide et efficace.

Cette recharge ne pourra cependant pas récompenser la baisse qu'a, jadis, connue la plaine du Souss, et ce pour les raisons suivantes :

- Les stocks souterrains ont été constitués sur plusieurs milliers d'années ;
- La structure et la lithologie complexes de l'aquifère ;
- Les paramètres hydrodynamiques ne permettant pas une recharge aisée sur toute la plaine ;
- La surexploitation continue des eaux souterraines ;
- La non disponibilité de réserves en ressources en eau superficielle : la réserve actuelle du complexe Aoulouz-Mokhtar Soussi est non suffisante et assez sollicitée.

Les baisses piézométriques de la nappe sont continues et ont atteint 4 m/an dans certaines zones. Ce déstockage constant de l'aquifère, estimé à 292 Mm³/an en moyenne, a conduit à un dénoyage d'une grande partie de la nappe en rive gauche. En effet, de récents travaux de prospection des eaux souterraines ont montré que les données piézométriques dans la rive gauche de l'oued Souss ne reflètent pas la réalité du terrain et plusieurs sondages ont été réalisés dans la plaine près des piézomètres avec des profondeurs importantes et se sont avérés secs.

Les premières études de la recharge dans le Souss ont été conduites lors des années 80. Elles se sont focalisées surtout sur la nappe alluviale associée à l'oued Souss. Ces mêmes études ont conclu que la recharge du secteur le plus impacté-El Guerdane- est difficile à mettre en œuvre et très coûteuse en termes du budget d'investissement et de maintenance du système.

L'Agence du Bassin Hydraulique est entrain d'actualiser l'étude de recharge artificielle des nappes de Souss Massa. Les premiers résultats ont permis d'identifier 53 seuils et un plan d'action de maintenance et de réhabilitation.

3.3. Infrastructures hydro-agricoles

Au niveau de la zone du PDAIRE, 5 barrages (Abdelmoumen-Dkhila ; Aoulouz ; Imi El Kheng ; Youssef Ben Tachefine et Ahl Souss) fournissent l'eau d'irrigation.

Le complexe de barrages Abdelmoumen - Dkhila assure l'irrigation du périmètre moderne public d'Issen de 13.000 ha à hauteur de 60 Mm³/an. L'eau d'irrigation est dérivée par le barrage de prise Dkhila dans une galerie d'adduction de 5 m³/s de débit.

Au niveau du barrage Youssef Ben Tachefine, la prise d'eau d'irrigation est une galerie de restitution longue de 679 m à la côte 69.5 NGM, circulaire sur 111 m avec un diamètre de Ø 2.50 m et de section en fer à cheval sur le restant de son linéaire. Le prélèvement d'eau d'irrigation se fait par la station de l'ORMVA à deux niveaux : 61.55 NGM (2 groupes Moto-pompes) et 95.00 NGM (4 groupes Moto-pompes) pour le refoulement vers le périmètre Massa avec un débit maximum 4.9 m³/s.

Pour le Barrage Ahl Souss, la prise d'irrigation de diamètre Ø 300 mm se situe à la côte 586 NGM avec une vanne à opercule. Une conduite en acier galvanisé apparente Ø 500 mm lie la sortie de la chambre à vannes au local ORMVASM sur 90 mètres.

Pour le Barrage Imi El Kheng, l'irrigation des périmètres traditionnels à l'aval se fait via une conduite suspendue de diamètre 200 mm. La restitution des droits d'eau se fait au moyen de 2 conduites de diamètre Ø 1000 mm en rive gauche; la conduite de restitution est capable de débiter 10.7 m³/s.

Pour le Barrage Aoulouz, la restitution de l'eau d'irrigation se fait par une prise aux côtes 884.3 m (entonnement) et 880.6 m (sortie) sur conduite en acier galvanisé avec un diamètre Ø 1100 mm contrôlée par une vanne de garde à opercule et à commande manuelle.

La prise d'eau d'irrigation sur le barrage Mokhtar Soussi est de diamètre 300 mm aux côtes d'entonnement 884.30 m de sortie 880.60 m assurant un débit max de 1.8 m³/s sur une longueur de conduite de 289.62 m, ainsi que les conduites by-pass de diamètre 500 mm chacune assurant un débit total max de 6 m³/s.

3.4. Infrastructures d'AEP et d'assainissement

3.4.1. Systèmes d'AEP

3.4.1.1. Système hydraulique du Grand Agadir et centres liés

Le système d'AEP alimentant le Grand Agadir (La ville d'Agadir, les municipalités d'Ait Melloul, Inzegane, Dcheira El Jihadia et le centre urbain d'Aourir) dessert également d'autres localités et centres. Il s'agit des centres urbains, centres ruraux et des projets touristiques et industriels suivants :

Centres urbains	Drarga, Ouled Teima, Lqliaa, Biougra, Massa, Temsia, Sidi Bibi, Ait Amira, Belfaa et Nouvelle ville Sidi Bibi
Localités rurales	Des localités rurales relevant des provinces de : **Agadir Ida Outanane,** avec les localités rurales des communes de : Amskroud, Aourir, Aqsri, Aziar, Drarga, Idmine, Imouzzer Ida Ou Tanane, Imsouane, Tadrart, Taghazout, Tamri et Tiqqi ; **Chtouka Ait Baha,** avec les localités rurales des communes de : Ait Amira, Belfaa, Inchaden, Massa, Oued Essafa, Sidi Bibi, Sidi Boushab et Sidi Ouassay; **Inzegane Ait Melloul,** avec les localités rurales des communes de: Ouled Dahou et Temsia; **Taroudannt,** avec les localités rurales des communes de : Ait Makhlouf, Argana, Bigoudine, Eddir, Imilmaiss, Lamnizla, Tafraouten, Sidi Boumoussa, Sidi Moussa Lhamri, Talmakante et Tamaloukte
Projets touristiques	Tifnit, Aqua, station touristique d'Imi Ouaddar et Taghazout, Agadir Land
Projets industriels	Z.I. de Sidi Bibi, Ouled Teima, Inzegane, Cimentrie d'Imi Mqorn et Ouled Teima, Pôle Halieutique (Drarga) et Agropôle Drarga

Le SAEP du Grand Agadir est géré par l'ONEE-BO, pour la partie Production, et par la RAMSA, pour la partie distribution.

L'approvisionnement en eau potable, industrielle et touristique du Grand Agadir est assuré à partir du :

- Barrage Abdelmoumen avec un volume moyen annuel de l'ordre de 22 Mm³/an, dépassant largement la dotation en eau

allouée initialement à l'eau potable et qui est de l'ordre de 9.5 Mm³/an. Cette augmentation des prélèvements AEP à partir du barrage se répercute directement sur le périmètre de l'Issen qui concentre l'essentiel du déficit hydrique et se trouve de plus en plus menacé par la rupture d'approvisionnement en eau à partir de ce barrage. Cette situation s'aggrave avec la baisse substantielle des ressources en eau, constatée au niveau du bassin Issen ;

- Barrage Prince Moulay Abdellah qui est réservé exclusivement à l'approvisionnement en eau du Grand Agadir. Ce barrage enregistre un taux d'envasement alarmant évalué à près de 1.7 Mm³/an. En 2030, la capacité de stockage de ce barrage serait réduite pratiquement de moitié. Une rupture de stock d'eau au niveau de ce barrage n'est pas à écarter durant les périodes de sécheresse de longue durée.
- Eaux souterraines qui enregistrent un déficit alarmant depuis les années 1970 et qui ne sont plus en mesure de contribuer à l'approvisionnement en eau du Grand Agadir.

Il est important de préciser que suite à la succession des années de sécheresse depuis 2015, un projet d'interconnexion du système d'approvisionnement en eau potable du Grand Agadir au complexe Aoulouz-Mokhtar Soussi a été réalisé en 2020, comme solution d'urgence pour pallier aux perturbations conjoncturelles du service d'approvisionnement en eau potable.

En effet, l'AEP du Grand Agadir est assuré à partir de trois systèmes de production :

• Un premier système de production P1, alimenté à partir de la station de traitement des eaux du barrage Abdelmoumen, et de plusieurs ressources souterraines :

› La dotation allouée à l'AEP, à partir du barrage Abdelmoumen, est 9,5 millions de m³/an, soit un débit moyen de 300 l/s. Toutefois, les ouvrages de prise, de traitement et d'adduction sont équipés pour un débit de 900 l/s (après la mise en service des filtres sous pression), afin de permettre la modulation des prélèvements, pour couvrir les périodes de pointe, sans dépasser la dotation annuelle allouée à l'AEP ;

› Les forages du champ captant de Hmar Boudhar ;

› Les forages d'Iguidar.

Le débit global fourni en 2021 par le système de production P1 est de 32.4 Mm³.

• Un second système de production P2, alimenté à partir de ressources souterraines. Le débit global, fourni actuellement par le système de production P2 est de 440 l/s.

• Un troisième système de production P3, alimenté à partir du barrage Prince Moulay Abdellah.

La première Tranche, mise en service début 2007, est équipée pour 700 l/s, et a été portée, en l'an 2009, à 1 000 l/s, moyennant la technologie des filtres sous pression. Le projet global est prévu pour 1400 l/s, dont l'étude est en cours actuellement. Ce système a fourni en 2021 un volume de 12,25 Mm³.

Ainsi, en 2020 la capacité moyenne globale de production par l'ONEE-BO, est de 2244 l/s, extensible à 2684 l/s. Elle est répartie comme suit:

- Système de production P1 : 1004 l/s ;
- Système de production P2 : 240 l/s ;
- Système de production P3 : 1000 l/s.

3.4.1.2. SAEP des autres centres urbains

Les systèmes d'AEP des autres centres urbains (Aourir, Drarga, Lqliaa, Temsia, Aït Baha, Biougra, Massa, Ouled Teima, Amskroud, Belfaa, Sidi Bibi et Tamri) sont présentés dans le tableau suivant :

3.4.1.2. SAEP des autres centres urbains

Les systèmes d'AEP des autres centres urbains (Aourir, Drargua, Lqliaa, Temsia, Aït Baha, Biougra, Massa, Ouled Teima, Amskroud, Belfaa, Sidi Bibi et Tamri) sont présentés dans le tableau suivant :

Centre urbain / Municipalité	Ressources actuelles / Capacité de production
Aourir	à partir du réservoir Illigh 175 (réservoir du SAEP du Grand Agadir), d'un piquage sur l'adduction Nord
Drargua	3 Forages (45 l/s)
Lqliâa	2 forages fournissant un débit total de 30 l/s
Temsia	11 forages fournissant un débit total de 111 l/s
Ait Baha	2 forages et un puits fournissant un débit total de 12 l/s et refoulement à partir du barrage Ahl Souss d'un débit de 40 l/s
Biougra	9 forages fournissant un débit total de 94 l/s
Massa	3 forages, fournissant un débit de 78 l/s
Ouled Teima	6 forages fournissant un débit total de 164.6 l/s et refoulement à partir de la station de traitement de Sidi Boushab
Amskroud	1 captage fournissant un débit total 5 l/s et piquage à partir de l'adduction d'Agadir, pour un débit de 8 l/s.
Sidi Bibi	5 forages fournissant un débit total de 38 l/s
Tamri	Un forage et un puits, fournissant un débit total de 3 l/s, et piquage à partir de la station de traitement de Tamri, pouvant atteindre jusqu'à 20 l/s, en fonction des besoins

Tableau 31 : Systèmes d'AEP des centres urbains*

**Source : Etude de faisabilité actualisée par les données de DPL et des données fournies par la Direction Régionale ONEE-BO*

Le stockage au niveau du Grand Agadir totalise une capacité de 126 000 m³, assurant ainsi une autonomie de 26h. Le stockage au niveau des centres liés est présenté comme suit :



Centre urbain / Municipalité	Caractéristiques du SAEP
Aourir	Distribution : 2 étages de pression (un étage haut constitué des zones situées au-delà de 60 m et un étage bas, doté d'un réducteur de pression, pour les zones situées à des côtes inférieures à 60 m)
Drarga	Linéaire adduction : 2 km ; linéaire distribution : 58 km, capacité de stockage : 500 m³
Lqliâa	Le stockage global est de 1530 m³ (12 réservoirs) ; le réseau de distribution est géré par 12 associations
Temsia	Linéaire adduction : 4 km ; linéaire distribution : 70 km, capacité de stockage : 230 m³
Ait Baha	Linéaire adduction : 15 km ; linéaire distribution : 30 km, capacité de stockage : 450 m³
Biougra	Linéaire adduction : 8.4 km ; linéaire distribution : 90 km, capacité de stockage : 2000 m³
Massa	Linéaire adduction: 1.2 km ; linéaire distribution : 103 km, capacité de stockage : 1000 m³
Ouled Teima	Linéaire distribution : 190 km, capacité de stockage : 4000 m³
Amskroud	Linéaire adduction : 4 km ; linéaire distribution : 28.6 km, capacité de stockage : 100 m³
Sidi Bibi	Linéaire adduction : 2.3 km ; linéaire distribution : 45 km, capacité de stockage : 500 m³
Tamri	Linéaire adduction : 2.5 km ; linéaire distribution : 25 km, capacité de stockage : 160 m³

Tableau 32 : Capacité de stockage d'AEPI du Grand Agadir

Ces ouvrages de mobilisation des eaux conventionnelles ont été renforcés dernièrement par la mise en service de la première tranche de la station de dessalement de l'eau de mer, avec un volume pour l'AEP du Grand Agadir de 55 Mm³/an.

La capacité de traitement se situe globalement à près de 4000 l/s, répartie comme suit :

- Station Tamri : 1000 l/s
- Station Sidi Boushab : 900 l/s
- Dessalement de l'eau de mer : 1700 l/s
- Eaux souterraines : 400 l/s

L'analyse de ces capacités fait ressortir deux constats importants :

- La capacité de traitement est surdimensionnée au niveau du barrage Abdelmoumen où les ressources en eau sont très vulnérables ;
- La capacité de traitement est faible au niveau de la station de dessalement où la ressource en eau est plus sécurisée.

3.4.1.3. Système hydraulique de la ville de «Taroudannt» et centres liés

L'AEP du centre de Taroudannt est assuré à partir de 7 forages équipés pour un débit global de 151.5 l/s. La structure de la production est constituée de :

- 11 Stations de pompage sur forages qui assurent le refoulement des eaux des captages vers les ouvrages de stockage ;
- 3 Conduites d'adduction principales, ainsi que les antennes des forages, destinées au transport des eaux produites vers les unités de stockage.

Le système d'AEP de Taroudannt dessert également les centres d'Ait Iaazza, Aoulouz, Ouled Berhil, et Taliouine. Ces centres disposent également de leurs ressources locales, dont les caractéristiques sont présentées dans le tableau 33 suivant :

Nature du captage	Débit équipé
Ressources Taroudannt	151.5
Ressources Ait laaza	40
Ressources Aoulouz	29
Ressources Ouled Berhil	72
Ressources Taliouine	26
Ressources Igherm	27
Total débit	**345,5**

Tableau 33 : Ressources en eau locales alimentant la ville de Taroudannt et les centres liés

Ainsi, la capacité de production de ce système est d'environ 345 l/s.

Aussi, le renforcement de l'AEP de la ville de Taroudannt est assuré à partir du barrage d'Aoulouz pour un débit de 200 l/s. Un débit supplémentaire de 200 l/s en 2ème tranche est prévu pour l'AEP du cercle d'Igherm.

Ce projet totalise un linéaire de 82 km et consiste en :

- Le raccordement avec la prise usinière libre du barrage d'Aoulouz et du by-pass de la seconde vidange de fond ;
- Une conduite, prenant départ de la prise du barrage et fonctionnant gravitairement, d'un linéaire de 6 580 m (DN 900 sur 1900 m et DN 600 pour le reste) ;
- Une station de traitement d'un débit d'eau traitée de 400 l/s à terme, avec une première tranche de 200 l/s ;
- Une conduite fonctionnant gravitairement, et qui passe à proximité des champs captants de l'ONEE-BO, avant de rejoindre la ville de Taroudannt. Cette conduite totalise un linéaire de 75 km (DN 600 sur 20 km et DN 500 sur 55 Km) ;
- Une brise charge à environ 18 km de la station de traitement et une seconde à environ 42 km de la station de traitement.

Le système de desserte du centre de Taroudannt comporte 5 réservoirs, dont un est abandonné. Les caractéristiques techniques de ces ouvrages sont résumées dans le tableau 34 ci-après :

Désignation	B1	B2	R1	R2	R3
Type	Semi enterré	Semi enterré	Surélevé	Surélevé	Surélevé
Forme	Circulaire	Circulaire	Cylindrique	Tronconique	Cylindrique
Nature	Béton armé	Béton armé	Béton armé	Béton armé	Béton armé
Capacité (m^3)	2 000	2 500	500	500	200

Tableau 34 : Caractéristiques des ouvrages de stockage

Pour les centres d'Ait Abdellah et de Hmar Laglalcha, ils disposent de 2 captages pour un débit de 2 l/s chacun.

3.4.1.4. Système hydraulique de la ville de «Tiznit - Sidi Ifni» et centres liés

L'alimentation en eau potable des centres de Tiznit et Sidi Ifni est garantie principalement par le traitement des eaux de l'oued Massa, régularisées par le barrage Youssef Ben Tachefine. Le traitement est effectué par la station de traitement existante de Tiznit, qui a une capacité de production totale de l'ordre de 290 l/s. Cette station se compose de deux files de traitement de 145 l/s chacune, réalisées respectivement en 1985 et en 1999.

Un Projet d'extension de la station, pour un débit de 145 l/s, est en cours de lancement.

De plus, 9 captages totalisant un débit de 39.5 l/s alimentent les centres de Tafraout et Tiznit.

Certains centres ruraux de l'aire de l'étude sont alimentés à partir des ressources souterraines locales, pour un débit total de l'ordre de 32,5 l/s, pour la province de Tiznit et 33 l/s, pour la province de Sidi Ifni.

Notons qu'un projet d'AEP de cette zone par le dessalement de l'eau de mer est en cours de réalisation pour un débit de 100 l/s. Sa mise en service est prévue pour 2024.

Le système de transport comporte :

- **Adduction Reggada**

D'un débit moyen interannuel de 30 l/s, la source Reggada contribue, avec 0.38 Mm³/an, à l'alimentation en eau potable de la ville de Tiznit. Ce débit est acheminé dans une conduite DN 350 (l'écoulement est à surface libre), puis dans une séguia avant d'arriver à la bâche d'aspiration d'où il est pompé vers le réservoir surélevé de 300 m³ (l'eau peut être également injectée directement dans le réseau).

- **Adduction Tiznit-Lakhsass**

L'adduction Tiznit-Tlat Lakhsass relie les réservoirs de Tiznit 2 x 3000 m³ et le réservoir de Tlat Lakhsass de 500 m³. Elle alimente, par refoulement, les centres de Tlat Lakhsass et de Talaînt et un ensemble de douars des communes rurales d'Ouijjane, de Bounaamane, de Reggada, d'Aglou, de Sidi Hssain, de Sidi Bouabdeli, de Sidi MBark, d'Ait Abdellah et de Lakhsass.

A partir des réservoirs de Tiznit (2x3000 m³), une série de refoulements, assurée par 5 stations de pompage (SP1 à SP5 - Lakhsass), achemine l'eau jusqu'au réservoir de 500 m³ du centre de Lakhsass.

L'adduction Tiznit-Lakhsass est constituée des ouvrages suivants :

- 5 stations de pompages (SP1 à SP5), de débits variant entre 36 et 15 l/s et des HMT de 140 à 238 m.
- 2 réservoirs de mise en charge, de 200 m³ de capacité chacune ;
- Une conduite d'adduction de différents diamètres (DN 250, 200, 160 et 150 mm) en fonte ductile et en PVC sur un linéaire d'environ 4,1 km.

- **Adduction Tiznit-Sidi Ifni**

L'adduction de Tiznit-Sidi Ifni peut être décomposée en 2 parties :

• Tiznit amont : de la ST du barrage Youssef Ben Tachefine à la ville de Tiznit

Par l'intermédiaire de piquages sur les conduites maîtresses de l'adduction, ce tronçon dessert, en plus des centres de Rasmouka, d'El Maader et de Tiznit, un ensemble de douars des communes rurales de Rasmouka, d'El Mâader, d'Aglou et de Tiznit.

Cette adduction est composée de :

- Une station de pompage SP1 (Q : 160 l/s, HMT: 143 m) ;
- Un réservoir tampon 2x1000 m³ ;
- Une station de pompage SP2 (Q : 150 l/s, HMT: 89 m) ;
- Deux conduites posées en parallèle. La première conduite d'adduction sur 30,4 km en AC DN 400/450 mm, et la deuxième conduite sur 30,6 km est en BP DN 500 et DN 600 ;

- Une vingtaine de piquage sur la conduite en amiante ciment DN 400 mm ;

› Réservoirs 2 * 3000 m³ de la ville de Tiznit.

• Tiznit aval : des réservoirs (2x3000 m³) de Tiznit au Centre de Sidi Ifni

Cette partie alimente, par l'intermédiaire de plusieurs piquages, les centres d'Aglou, de Sahel, de Mirleft, de Sidi Ifni et des douars des communes rurales d'Aglou, d'Arbaa Sahel, de Mirleft et de Sidi Ifni.

L'adduction gravitaire Tiznit-Sidi Ifni, d'une longueur de 80.815 ml, transite un débit variable, d'amont en aval, entre 60 et 30 l/s (desserte en route). Elle est constituée d'une conduite en amiante ciment, DN 300 mm.

La capacité de stockage est de 6 800 m³, répartie en 4 réservoirs : un de 300 m³, un autre de 500 m³ et les deux autres de 3 000 m³ chacun.

3.4.2. Infrastructures d'assainissement

La région dispose de 14 stations d'épuration des eaux usées d'une capacité de traitement de 66 M³/an, permettant d'épurer 58% du volume d'eau usée produite. Les tableaux suivants présentent le synoptique des principales STEPs en exploitation.

Aussi, neufs STEPs sont en cours de réalisation par l'ONEE-branche eau d'une capacité de traitement additionnelle de près de 5 Mm³/an. Il est à noter que la STEP de Lqliaa, desservira également Temsia et Sidi Bibi.

	M'zar	Anza	Aourir
Date de mise en service :			
• Primaire	2002	2016	2017
• Secondaire	2005		
• Tertiaire	2012		
Superficie du site :			
• Superficie totale :	200 ha	1,5 ha	1,2 ha
• Superficie occupée :	75 ha	1 ha	1 ha
Localisation	Commune de Lqliaa, Préfecture d'Inezgane Ait Melloul	Commune d'Aourir, Préfecture d'Agadir Ida-Outanane	Commune d'Aourir, Préfecture d'Agadir Ida-Outanane
Coordonnées Lambert	X = 96 901 Y = 378 486	X = 91167.721 Y = 390255.772	X = 88 957,054 Y = 396 982,273
Niveau de traitement	Tertiaire	Primaire	Tertiaire
Exécutoire	Golfs et espaces verts-surplus de primaire évacué via émissaire sud	Les eaux traitées seront évacuées en mer via un émissaire long 2.5 km	L'océan atlantique et espaces verts
Capacité de traitement :			
• Traitement primaire	75 000 m³/j	31 000 m³/j	
• Traitement secondaire	30 000 m³/j		
• Traitement tertiaire	30 000 m³/j		7600 m³/j

Tableau 35 : Liste des STEPs en exploitation par la RAMSA

Préfecture/ province	STEP	X	Y	Centre desservi	Niveau de traitement	Type de traitement	Date de mise en service	Milieu récepteur	Capacité (m³/j)	Eaux épurées actuellement (Mm³/an)
Agadir Ida Outanane	Drargua	107 248	381 541	Drargua	Tertiaire	Infiltration percolation	2000	Oued Jemaa	1180	0,551
	Imi Ouaddar	82 283	406 896	Imi Ouaddar	Tertiaire	Disque Biologique	2021	Réutilisation	575	--
Inezgane Ait Melloul	Lqliaa/Temsia	110 113	375 138	Lqliaa et Temsia	Tertiaire	Boues activées	2022	Oued Souss	9700	--
Chtouka Ait Baha	Ait Baha	135 800	347 646	Ait Baha	Secondaire	Lagunage naturel	2010	Oued Ait Baha	398	0,148
	Biougra	117 392	365 627	Biougra	Tertiaire	LN + bassin d'infiltration	2006	Nappe de Souss	1156	0,018
Taroudannt	Ait Iazza	175 664	398 996	Ait Iazza	Secondaire	Lagunage naturel	2012	Affluent de l'oued Souss	1100	0,165
	Ouled Teima	131 242	384 662	Ouled Teima	Secondaire	Lagunage naturel	2011	Oued Souss	6020	1,184
	Ouled Berhil	202 173	40 7029	Ouled Berhil	Secondaire	Lagunage naturel	2019	Chaaba vers Oued Souss	1530	0.182
	El Guerdane	149 732	384 218	El Guerdane	Secondaire	Lagunage aéré	2021	-	934	0.102
Tiznit	Tiznit	80 895	311 314	Tiznit	Tertiaire	Lagunage naturel	2006	Oued Toukhsine	4900	0,979
	Tafraout	154 897	309 591	Tafraout	Primaire	Lagunage naturel	2007	Oued Tighfrane	312	0,065

Tableau 36 : Liste des STEPs en exploitation par l'ONEE-Branche eau

Centre	Centres associés à la STEP	Province	Capacité Mm³/an	Procédé de traitement	Niveau de traitement	Opérateur	Milieu récepteur (nomination de l'oued, ..)	Echéancier de réalisation
Imsouane	Imsouane	Agadir Ida Ou Tanane	0,14	Lit bactérien	Tertiaire	ONEE	ND	2022
Taliouine	Taliouine	Taroudannt	0,29	Lagunage aéré	Secondaire	ONEE	Oued Zagmouzen	2022
Aoulouz	Aoulouz	Taroudannt	0,25	Lagunage naturel	Secondaire	ONEE	Oued Souss	2022
Sidi Bibi	Sidi Bibi	Chtouka Ait Baha	0,29	Lagunage aéré	Secondaire	ONEE	Oued Souss	2022
Amskroud	Amskroud	Agadir	0,18	Lagunage naturel	Primaire	--	--	--
Belfaa	Belfaa	Chtouka Ait Baha	0,40	Lagunage naturel	Primaire	--	--	--
Taddart	Taddart	Agadir	0,22	Boues Activées	Tertiaire	RAMSA	--	--
Taroudannt	Taroudannt	Taroudannt	1,44	Intensif	Secondaire	--	Sol	--
Tamri	Tamri	Agadir	0,31	Lagunage naturel	Primaire	--	--	--

Tableau 37 : Liste des STEPs en cours de réalisation par l'ONEE-Branche eau

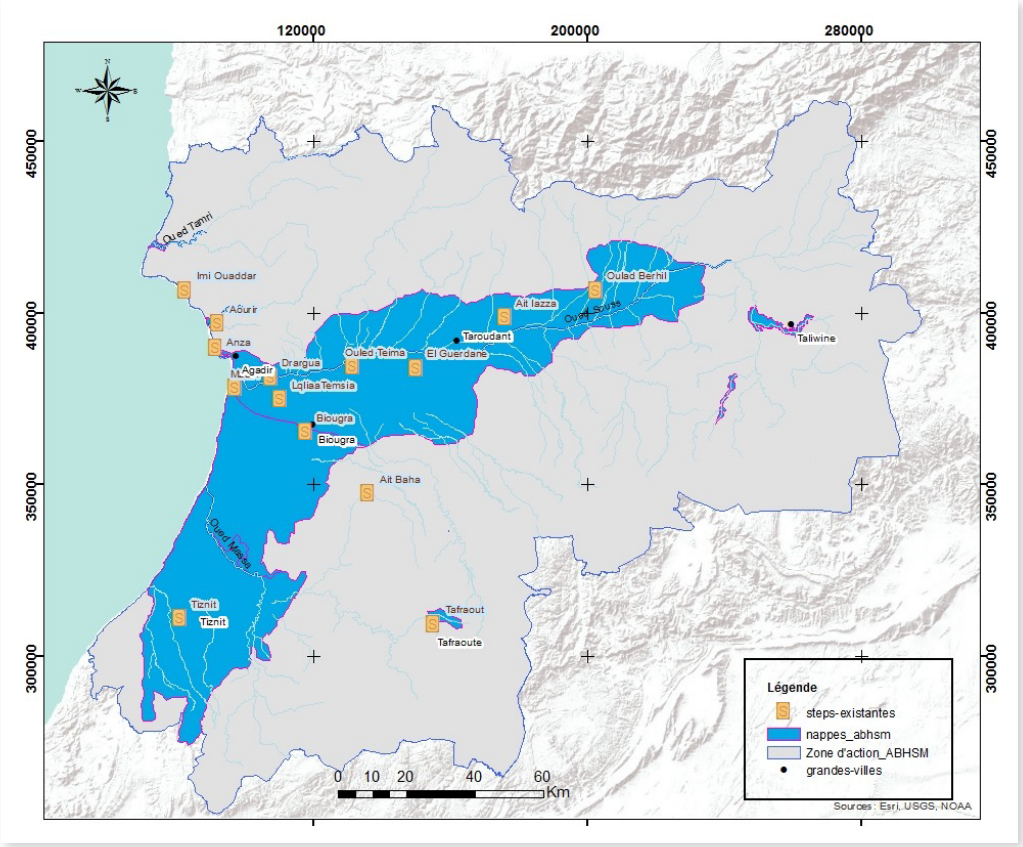


Figure 29 : Carte de situation des STEPs en cours d'exploitation au niveau de la zone du PDAIRE

3.5. Infrastructures de protection contre les inondations

L'ABHSM a inventorié 128 sites à risques d'inondation. Sur ces sites, 45 ont fait l'objet de travaux de protection totalement ou partiellement.

Un important partenariat avec les collectivités territoriales a été développé par l'agence pour la protection des agglomérations vulnérables aux inondations. La participation de l'agence diffère d'un projet à un autre. En général, l'agence se charge de la réalisation de l'étude de protection, assume l'assistance technique et le contrôle des travaux ou contribue directement à la réalisation des travaux de protection. Durant la période 2002-2014, plus de 100 centres urbains et ruraux ont fait l'objet d'études de protection et presque 50 centres ont bénéficié des travaux de protection. Parmi ces centres d'importantes villes comme Agadir, Taroudannt, Tiznit, Tafraout, Ouled Teima, Ait Baha, Drarga, Ait Melloul, Guelmim, Agdez, Tantan, et Sekoura.

En 2014, suite aux inondations sévères qu'a connu la zone du PDAIRE, un budget important a été alloué pour pallier aux dégâts enregistrés et pour la réalisation de projets structurants dans le cadre du programme d'intervention d'urgence du Département de l'Eau.

L'agence a aussi pu bénéficier de financement dans le cadre du Fond National de Lutte Contre les Effets des Catastrophes Naturelles, à travers 12 projets structurants en partenariat avec les collectivités locales, totalisant un coût de près de 274 Mdh.

Infrastructure réalisée	
Lieu de réalisation des travaux	**Consistance générale des travaux**
Centre El Maader Al Kabir	• Ouvrage d'entrée ; • Canal trapézoïdal à ciel ouvert en maçonnerie ; • Canal en terre à ciel ouvert ; • 1 OH 2 Dalots doubles 4 ouvertures.
Centre Sidi Ahmed Ou Moussa	• Réalisation d'un mur en gabions - Rehaussement - H= 3 m - L = 126 ml environ ; • Réalisation d'un mur en gabions - H= 3 m - L = 485 ml environ.
Centre Ida Oussemlal	• Réalisation d'un dalot double 2 ouvertures (3,00x3,00) - L = 160 ml environ ; • Réalisation d'un dalot simple 1 ouverture (1,50x1,50) - L = 35,9 ml environ.
Centre Aoulouz	• Aménagement de l'intercepteur le long de la RN10 ; • Aménagement des chaâbas C7, C8, C9 et C10 ; • Protection de la rive gauche de l'oued Souss: Mur en gabions ; • Protection de la rive gauche par un endiguement et élargissement.
Centre d'Aourir	• Réalisation d'un canal trapézoïdal en béton armé (L: 1009 ml) sur l'Oued Asserssif ; • Réalisation de deux ouvrages hydrauliques de franchissement des canaux sur l'Oued Asserssif ; • Réalisation d'un mur en maçonnerie de 1288 m au niveau des douars Assirne et Tamarout ; • Réalisation d'un mur en maçonnerie sur la rive gauche sur une longueur de 2698 ml dans la zone urbaine ; • Réalisation d'un ouvrage de franchissement au niveau du Douar Assrine ; • Réalisation d'un mur en maçonnerie sur la rive gauche le long de la RC08 sur une longueur de 550 ml.
Centre de Drarga	• Aménagement des chaabats et protection des habitations par la réalisation des canaux et des ouvrages annexes ; • Réalisation des ouvrages d'art ; • Assainissement de la voirie par la réalisation des caniveaux ; • Protection des berges de l'Oued Ighzer Laarba ; • Réalisation de murs de soutènement ; • Réalisation d'un mur en maçonnerie sur la rive gauche le long de la RC08 sur une longueur de 550 ml.
Centre d'Ouled Berhil	• Réalisation d'un mur en gabions couvert d'une couche en béton de 15 cm H= 5 m - L = 778 ml environ ; • Réalisation d'un dalot simple - 1 ouverture (2,00x1,50) - L = 23 ml environ ; • Réalisation d'un dalot simple - 1 ouverture (2,00x2,00)- L = 100 ml environ ; • Réalisation d'un canal trapézoïdal en BA - b= 4 m - H= 2,5 m - L= 1465 ml environ ; • Réalisation d'un dalot simple 1 ouverture (4,00x4,00) - L = 24,9 ml environ ; • Réalisation d'un dalot simple 1 ouverture (4,00x4,00) - L = 5,9 ml environ.
Oasis de Tioute	• Recalibrage de l'Oued Iqarn ; • Prolongement du mur de déviation de l'Oued Iqarn ; • Recalibrage de chaabat Talaanin ; • Rehaussement du mur existant pour la protection des ouvrages en amont du réseau d'irrigation ; • Aménagement de l'Oued Tiout au niveau de la traversée du Douar Tagheubacht.

Infrastructure réalisée	
Lieu de réalisation des travaux	**Consistance générale des travaux**
Ville de Taliouine	• Réalisation de murs en béton armé sur les rives des cours d'eau et chaabas ; • Réalisation d'un canal trapézoïdal sur une chaaba ; • Réalisation d'un canal rectangulaire sur une chaaba ; • Réalisation de fossés bétonnés sur des chaabas ; • Réalisation de buses de canalisation sur oueds et chaabas ; • Réalisation de murs et seuils de rétention en gabions sur chaabas ; • Réalisation d'un mur en béton cyclopéen sur les rives d'une chaaba ; • Recalibrage et curage de chaabas.
Commune de Zagmouzen	Réalisation des travaux pour l'orientation des eaux des chaabas par la construction de : • Canaux ; • Murs en gabions ; • Murs en béton armé ; • Murs en maçonnerie.
Commune de Sebt Ennabour	• Construction des murs en maçonnerie sur les rives des cours d'eau (Oued Nabour, Oued Aguejgal, Oued Agni Bouhoucht) ; • Construction des murs en gabions sur les rives des cours d'eau ; • Construction des ouvrages hydrauliques (dalots) ; • Réalisation des canaux en terres ; • Correction des ravins par la mise en place des gabions et pierres sèches.
Commune Ida Ougmmad	• Réalisation des canaux et murs d'interception des chaabas ; • Réalisation des murs en gabion ; • Réalisation des murs en maçonnerie et en béton.
Commune de Massa	• Remblai compacté / matériaux alluvionnaires ; • Protection de la digue : Enrochements ; • Deux murs voilés en béton armé ; • Un radier évidé formé de deux étages.
Commune de Belfaa	• Canaux de déviation ; • Bassin d'infiltration.
Commune AZRAR	• Murs en gabions ; • Murs en béton armé ; • Dalot double.
Commune Ounaine	• Murs en gabions ; • Murs en béton armé ; • Dalot double.
Commune Chichaoua	• Murs en béton cyclopéen.
Commune Sidi Taher	• Remblai compacté/ matériaux alluvionnaires ; • Protection de la digue : Enrochements.
Commune Afella Ighir	• Murs en gabions ; • Murs en béton armé ; • Murs en béton cyclopéen ; • Canaux.

Tableau 38 : Liste des infrastructures de protection contre les inondations réalisées

4. Etat de l'utilisation de l'eau et évolution de la demande en eau

4.1. Utilisation actuelle des ressources en eau

4.1.1. Alimentation en eau potable et industrielle

Le Grand Agadir et centres liés sont alimentés conjointement par les eaux souterraines et par les eaux de surface provenant des barrages Abdelmoumen et Prince Moulay Abdellah. La production en AEPIT des ouvrages est répartie comme suit :

- 40 Mm³ d'eaux de surface : 27 Mm³ à partir du barrage Prince Moulay Abdellah et 13 Mm³ à partir du barrage Abdelmoumen ;
- 22 Mm³ à partir des eaux souterraines.

L'analyse de l'historique des fournitures moyennes pour l'AEPI montre que celles-ci excèdent les dotations fixées par le PDAIRE à 9.5 Mm³ et 27 Mm³ respectivement à partir des barrages Abdelmoumen et Prince Moulay Abdellah (17 et 27 Mm³ en 2016).

Système AEPI		Mm³/an
Grand Agadir	Hmar Boudhar	1,14
	Iguidar	2,14
	Champ captant sud	5,36
	Champ captant Admine	0,95
	Champ captant est	2,21
Centres liés GA	Drarga	0,57
	Lqliâa	0,95
	Temsia	0,95
	Ait Baha	0,13
	Biougra	2,21
	Massa	1,32
	Ouled Teima	3,53
	Sidi Bibi	0,32
	Tamri	0,09
Total eau souterraine		21,87

Tableau 39 : Capacité de production pour l'AEPI du Grand Agadir et centres liés à partir des eaux souterraines

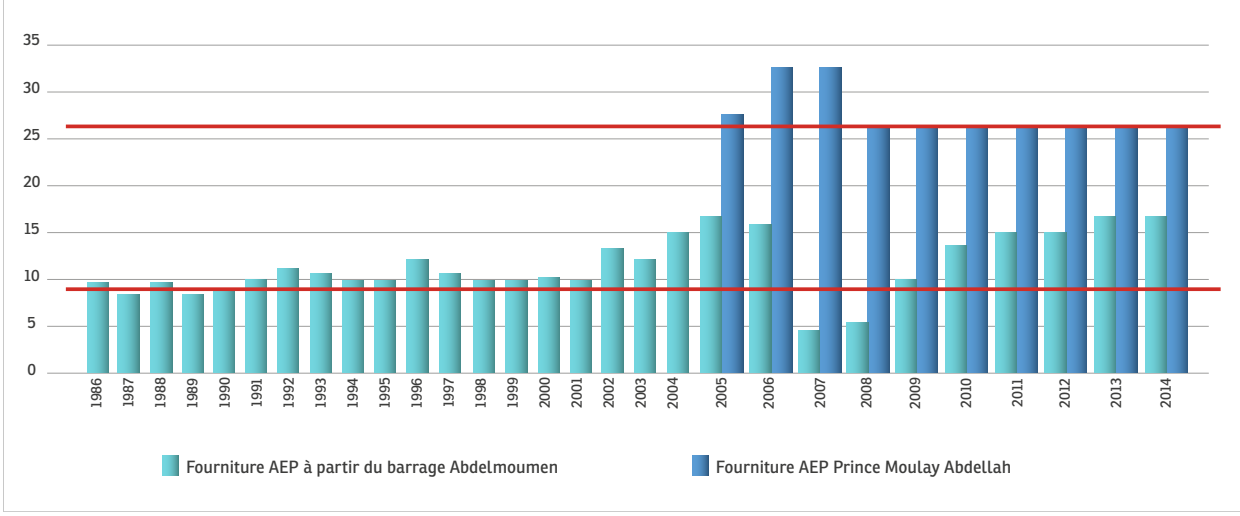


Figure 30 : Fournitures en EPI à partir des barrages Abdelmoumen et Prince Moulay Abdellah

Pour le restant des centres gérés par l'ONEE-BO, la production des ouvrages est répartie comme suit :

- 6.4 Mm³ à partir des barrages Youssef Ben Tachefine et Ahl Souss ;
- 8.9 Mm³ à partir des ressources en eau souterraine.

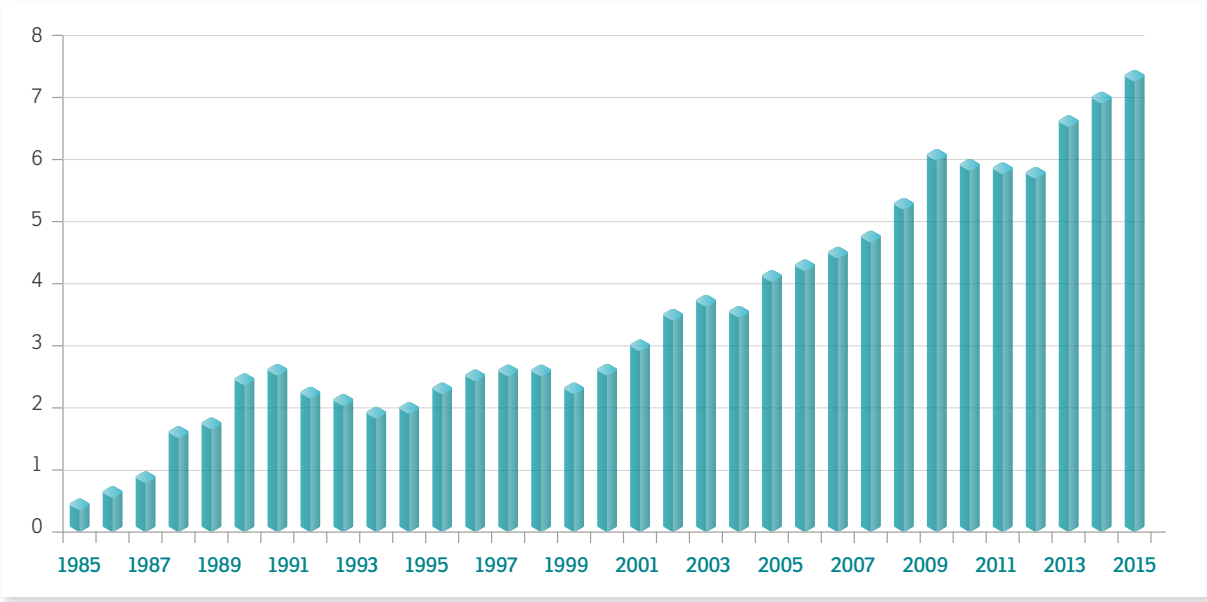


Figure 31 : Volumes restitués pour l'AEP à partir du barrage YBT

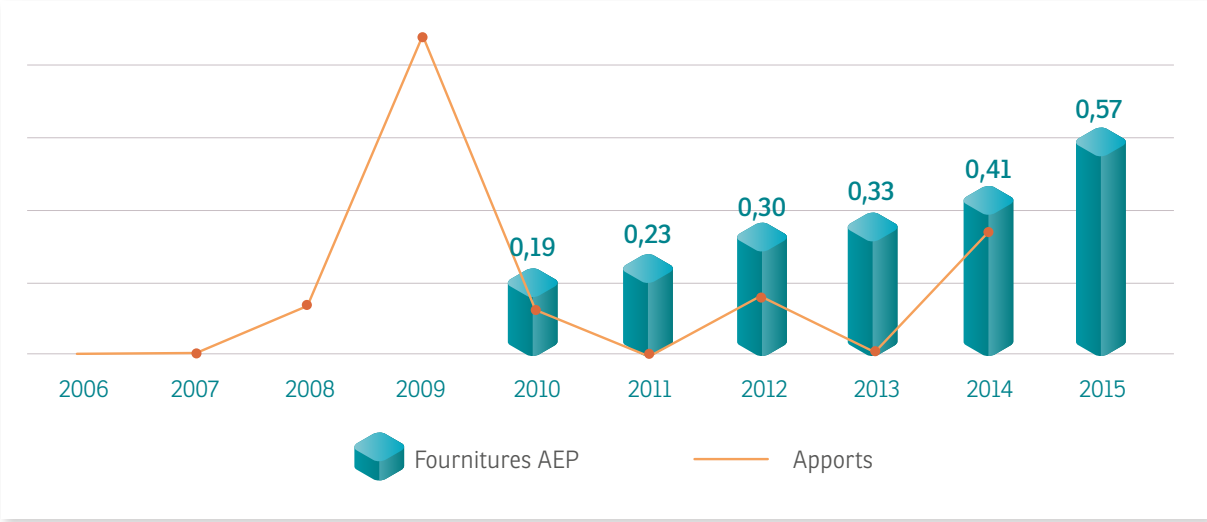


Figure 32 : Volumes restitués pour l'AEP à partir du barrage Ahl Souss

Système AEPI		Mm³/an
Taroudannt	Taroudannt	5,20
	Ait Iazza	0,50
	Aoulouz	0,47
	Ouled Berhil	0,73
	Taliouine	0,25
Tiznit	Tiznit	1,77
Total eau souterraine		8,9

Tableau 40 : Volume restitué pour l'AEP à partir des eaux souterraines

Le rural restant utilise près de 30 Mm³.

4.1.2. Irrigation

4.1.2.1. Périmètres équipés et superficies irriguées

Les données relatives aux superficies irriguées ont été collectées auprès de la Direction de l'Irrigation et de l'Aménagement de l'Espace Agricole et des autres organismes d'encadrement des différents périmètres irrigués (ORMVA/SM, ORMVA/O, DPA d'Agadir et DPA de Tiznit).

La zone d'action du PDAIRE totalise une superficie irriguée de près de 147 770 ha, dont 89 % au niveau de la zone d'action de l'ORMVA SM. Le tableau qui suit dresse la répartition de ces superficies par bassin, par type de périmètre et par périmètre :

ZI	Bassin	Type	ORMVA/DAP	Périmètre	S (Ha)
ORMVASM	Souss	GH	Périmètres Public	Issen Moderne	8 560
			Périmètres Public	Issen Traditionnel	4 440
			Périmètres Public	Souss Amont	6 120
		PMH	Périmètres traditionnels	Traditionnel réhabilité du Souss	10 000
			Périmètres traditionnels	G1	4 450
			Zone de montagne	P12 P13	640
			Périmètres traditionnels	PMH Montagne Haut Atlas	5 075
			Périmètres traditionnels	TNR Aval Lemdad	650
			Périmètres traditionnels	TNR Aval Igui N'Ouaka	588
			Périmètres traditionnels	TNR Aval Sidi Abdellah	3 302
			Périmètres traditionnels	TNR Plaine Souss	6 630
			PMH Taliouine-Tifnout (Haut Souss)	PMH Montagne Souss	5 547
				PMH Traditionnel Aval Mokhtar Soussi	2 300
		IP	El Guerdane	Périmètres PPP El Guerdane	10 000
			Périmètres privés	Privé Souss	40 000
				Sous Total Souss Zone ORMVASM	**108 302**
	Massa	GH	Périmètres Public	Massa Moderne	18 060
		PMH	Périmètres traditionnels	Tassilla	1 200
			Périmètres traditionnels	PMH Oughzifen	130
			Périmètres traditionnels	PMH Ait Baha aval Ahl Souss	530
		IP	Privé Massa	Privé Massa	7 940
				Sous Total Souss Zone ORMVASM	**27 860**
	Tamri Tamraght	PMH	Zone de montagne	TNR Tamri Tamraght	2 425
				Sous total Tamri Tamraght zone ORMVASM	**2 425**
				Sous total Zone d'Action ORMVASM	**138 587**
DPA Agadir	Souss	PMH	PMH Montagne Igherm	PMH montagne Igherm	2 540
	Massa		PMH Anti Atlas Ait Baha	PMH Anti Atlas Ait Baha	2 120
DPA Tiznit	Tiznit		PMH Anti Atlas Ait Baha	PMH de montagne Tiznit	4 523
				Sous total Zone d'Action DPA	**9 183**
				Total	**147 770**

Tableau 41 : Superficies irriguées par zone d'action et par périmètre (Ha)

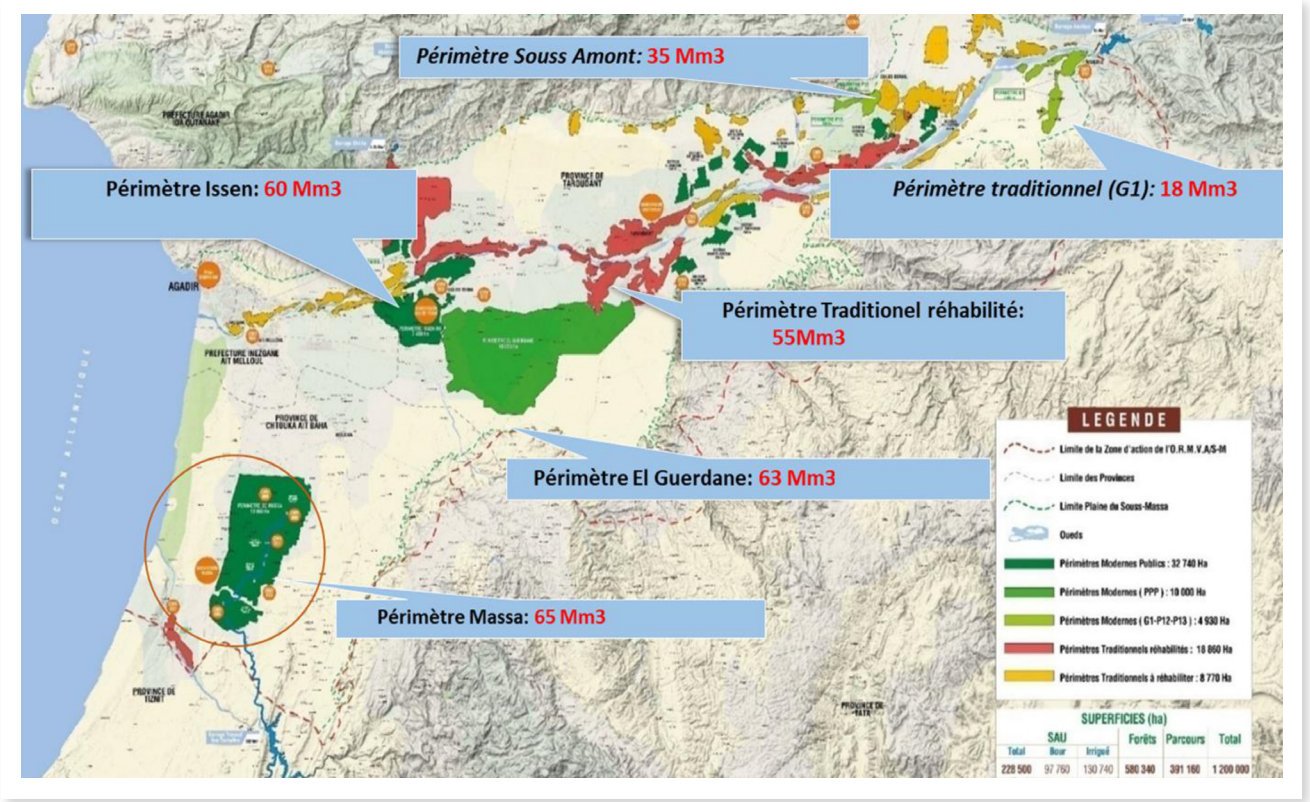


Figure 33 : Périmètres de la Grande Hydraulique

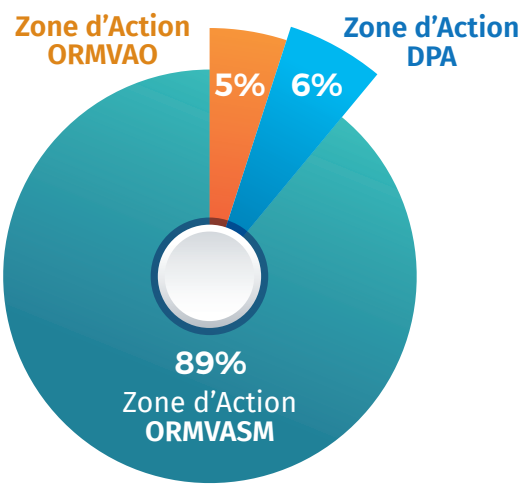


Figure 34 : Répartition de la superficie du bassin de Souss Massa par intervenant

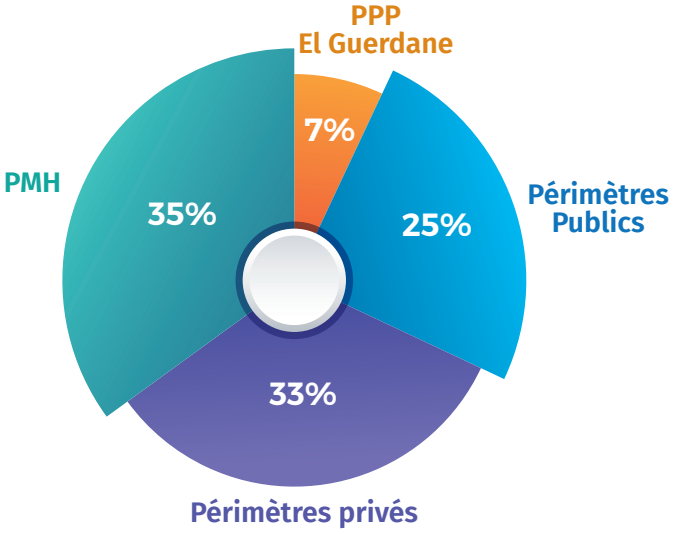


Figure 35 : Répartition de la superficie du bassin de Souss Massa par type de périmètre

4.1.2.2. Utilisation des ressources en eau pour l'irrigation

L'actualisation de l'utilisation des ressources en eau pour l'irrigation s'est basée sur les données collectées auprès de la DIAEA, de l'ORMVASM et des DPA (d'Agadir et de Tiznit) et de l'ORMVAO. Les bilans des barrages et ceux des principales nappes sont également pris en considération, ainsi que les besoins des cultures et la demande agricole nette.

L'irrigation utiliserait ainsi un volume d'environ 918 Mm³ d'eau, dont 622 Mm³ d'eau souterraine et 296 Mm³ d'eau de surface.

Les périmètres de type moderne privé sont les plus dominants en superficie irriguée et en utilisation des ressources en eau. La répartition des ressources utilisées par type de périmètre irrigué est comme suit :

- **Moderne privé :** 47.940 ha, utilisant 380 Mm³ d'eau souterraine ;
- **Moderne public :** 37.180 ha, utilisant 73 Mm³ d'eau souterraine et 97 Mm³ d'eau de surface ;
- **PMH :** 52.650 ha, utilisant 149 Mm³ d'eau souterraine et 155 Mm³ d'eau de surface ;
- **Projet El Guerdane :** 10.000 ha, utilisant 20 Mm³ d'eau souterraine et 40 Mm³ d'eau de surface.

a. Grande hydraulique (Périmètres publics)

La superficie potentielle irrigable des périmètres publics est de l'ordre de 37 180 ha : 6 120 ha du périmètre du Souss amont, irrigué à partir des eaux souterraines, 13 000 ha du périmètre irrigué de l'Issen aménagé à l'aval du Barrage Abdelmoumen et 18 060 ha du périmètre public du Massa aménagé à l'aval du Barrage Youssef Ben Tachefine.

Les fournitures d'eau moyennes pour l'irrigation des périmètres modernes et traditionnels de l'Issen sont de l'ordre de 43 Mm³ (depuis 2011) soit seulement 72% de la demande exprimée par ces périmètres (60 Mm³).

Pour le barrage Youssef Ben Tachefine, assurant l'irrigation du périmètre public du Massa et la PMH de Tassila - Oughzifen, les fournitures d'eau moyennes ont été de l'ordre de 66 Mm³ depuis 2005, soit près de 78% de la demande exprimée par ces périmètres.

Barrages	Capacité de retenue actuelle (Mm³/an)	Apport moyen 1939-2015 estimé (Mm³/an)	Apport moyen observé (Mm³/an) (avec % réduction)		Fournitures moyennes en irrigation (Mm³/an)
Abdelmoumen	198.4	79.0	-24%	60.3	43
Youssef Ben Tachefine	297	127.6	-40%	76.3	66.0

Tableau 42 : Fournitures d'eau d'irrigation à partir des barrages Abdelmoumen et Youssef Ben Tachefine

Au niveau des périmètres publics aménagés irrigués à partir des eaux régularisées par les barrages, près de 60 Mm³ des besoins en eau sont satisfaits à partir des ressources en eau souterraine, vu le déficit des fournitures des barrages.

Les modes d'irrigation pratiquées dans la GH sont indiqués dans le graphique ci-après :

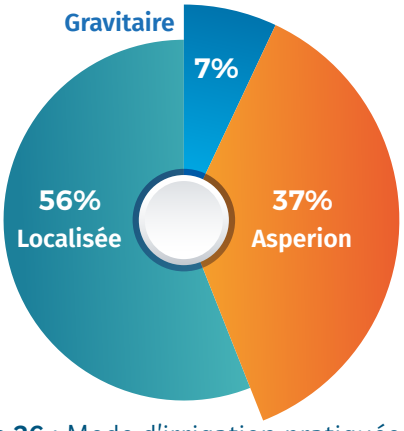


Figure 36 : Mode d'irrigation pratiquée en GH

La répartition des eaux d'irrigation des périmètres publics de la zone du PDAIRE est comme suit :

Bassin	Périmètres publics	Potentiel irrigable (ha)	Etat d'utilisation	
			Eaux de Surface (Mm³)	Eaux Souterraines (Mm³)
Souss	Souss Amont	6 120	-	35
Souss	Issen Moderne	8 560	35	13
Souss	Issen Traditionnel	4 440	12	-
Massa	Massa	18 060	50	25
Total		**37 180**	**97**	**73**

Tableau 43 : Etat d'utilisation des eaux d'irrigation de la GH

b. Projet PPP El Guerdane

Le projet d'alimentation directe du périmètre El Guerdane à partir d'Aoulouz a été réalisé sur une superficie de 10 000 ha de vergers agrumicoles identifiés dans une zone de forte dépression de la nappe du Souss. La dotation d'appoint est fixée à 45 Mm³/an. Ce dernier utilise en plus près de 20 Mm³ d'eau souterraine.

Les fournitures moyennes en irrigation pour le périmètre El Guerdane sont de l'ordre de 43 Mm³/an pour la période 2008 -2016 avec un minimum de 29 Mm³ en 2008 et un maximum de 60 Mm³ en 2016.

c. Périmètres traditionnels (PMH)

L'inventaire des périmètres de PMH dans la zone du PDAIRE a recensé 618 périmètres d'une superficie totale de 52 650 ha (y compris les périmètres G1, P12 et P13), suscitant une demande en eau de 304 Mm³, et dont 20% sont irriguées à partir des ressources en eau souterraines.

Les céréales occupent 57% de la superficie cultivée, suivi de l'arboriculture (18%), du maraîchage (15%) et des cultures fourragères (10%).

Pour les périmètres traditionnels situés à l'aval des barrages, la demande actuelle est satisfaite comme suit :

- **Périmètre G1 :** un droit d'eau de 18 Mm³/an est restitué à partir du barrage Aoulouz ;
- **Périmètres P12 et P13 :** à partir du barrage Imi El Kheng (superficie de 640 Ha) pour un besoin de 4.6 Mm³ ;
- **Périmètre à l'aval du barrage Mokhtar Soussi :** un droit d'eau de 6.3 Mm³ est restitué à partir du barrage ;
- **Périmètre situé à l'aval du barrage Ahl Souss :** un volume de 0.1 Mm³ est restitué à partir du barrage.

Pour le restant des périmètres, l'irrigation est assurée par des prélèvements au fil de l'eau de près de 126 Mm³.

Bassin	Périmètre	S (Ha)	Eaux de surface (Mm^3/an)	Eaux souterraines (Mm^3/an)
Souss	Traditionnel réhabilité du Souss	10 000		55
	G1	4 450	18	
	P12 P13	640	5	
	PMH montagne haut Atlas	5 075	29	
	TNR Aval Lemdad	650	2	
	TNR Aval Igui N'Ouaka	588	2	
	TNR Aval Sid Abdellah	3 302	6	27
	TNR Plaine Souss	6 630		56
	PMH Montagne Souss	5 547	36	
	PMH Traditionnel Aval Mokhtar Soussi	2 300	6	
	PMH Montagne Igherm	2 540	6	
Massa	Tassila	1 200	10	
	PMH Oughzifen	130	2	
	PMH Ait Baha Aval Ahl Souss	530	2	
Tamri Tamraght	TNR Tamri Tamraght	2 425	21	
Massa	PMH Anti Atlas Ait Baha	2 120	2	3
Tiznit	PMH de montagne Tiznit	4 523	8	8
Total PHM		**52 650**	**155**	**149**

Tableau 44 : Eau d'irrigation de la PMH



d. Périmètres privés

Les périmètres privés sont irrigués à partir des ressources en eau souterraines. Ils totalisent une superficie de 47 940 Ha, dont 83% au niveau du bassin du Souss. Les modes d'irrigation et les assolements pratiqués se présentent comme suit :

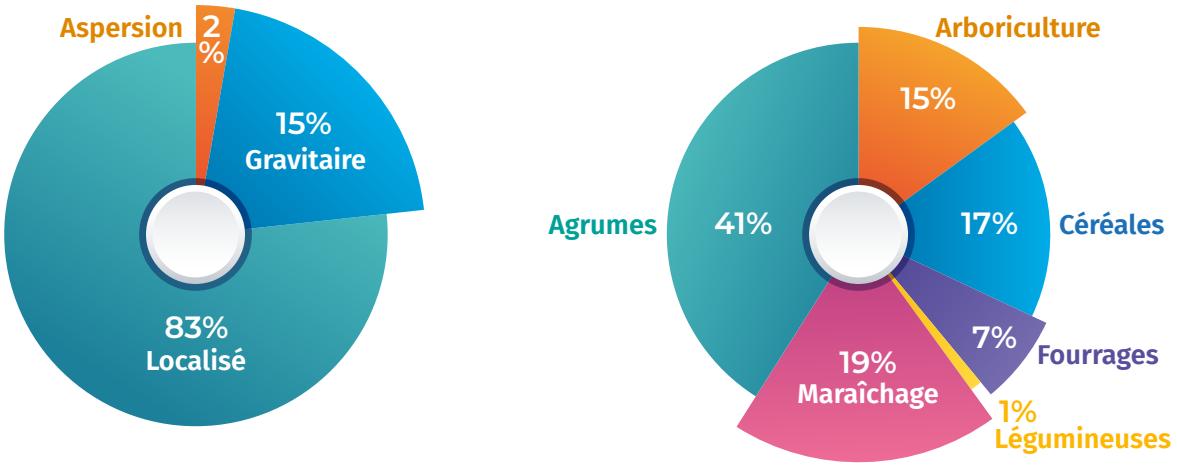


Figure 37 : Modes d'irrigation et assolements pratiqués en IP à partir des ressources en eau souterraines

L'utilisation moyenne de l'eau d'irrigation des périmètres privés est évaluée à 380 Mm³ dont 315 Mm³ au niveau du bassin du Souss et 65 Mm³ au niveau du bassin de Massa.

Bassin	Nappe	Superfice actuelle (Ha)	(Mm³)
Souss	Souss	40 000	315
Massa	Chtouka	7 940	65
	Total	47 940	380

Tableau 45 : Répartition de l'eau d'irrigation de l'IP à partir des ressources en eau souterraines

4.2. Evolution de la demande en eau

4.2.1. Evolution de la demande en eau potable et industrielle

A. Bases et paramètres de l'évaluation

La demande en eau potable et industrielle prévisionnelle est issue des fiches besoins en eau de l'ONEE, dernière édition actualisée à l'horizon 2050.

Les projections démographiques sont à la base de l'estimation de la demande en eau. Ces projections par centres et communes sont détaillées dans les fiches besoins en eau produites par l'ONEE-BO.

Les taux de branchement évolueront à terme pour atteindre 98% pour l'ensemble des centres urbains.

Pour les dotations, elles sont globalement assez proches pour l'ensemble des centres hormis pour certains centres notamment les plus grands où elles sont plus élevées :

- Pour les dotations de la population branchée, elles

varient selon les centres : elle est de 50 à 60 l/j/hab pour la plupart des centres. Pour le Grand Agadir et Taroudannt, cette dotation est respectivement de 82 et 70 l/j/hab ;

• Les dotations de la population non branchée est de 5 l/j/hab pour la plupart des centres (pour le Grand Agadir elle est de 20 l/j/hab) ;

• Les dotations administratives et industrielles sont globalement assez proches pour l'ensemble des centres.

il existe exceptionnellement des rendements de 82 ou 85% équivalent à leurs niveaux actuels (2018) ;

• Les rendements globaux qui en résultent se situent entre 76% et 82%.

Les coefficients de pointe varient de 1.2 à 1.3 pour l'ensemble des centres.

Pour certains centres, les besoins en eau du centre urbain incluent celles de douars avoisinants également.

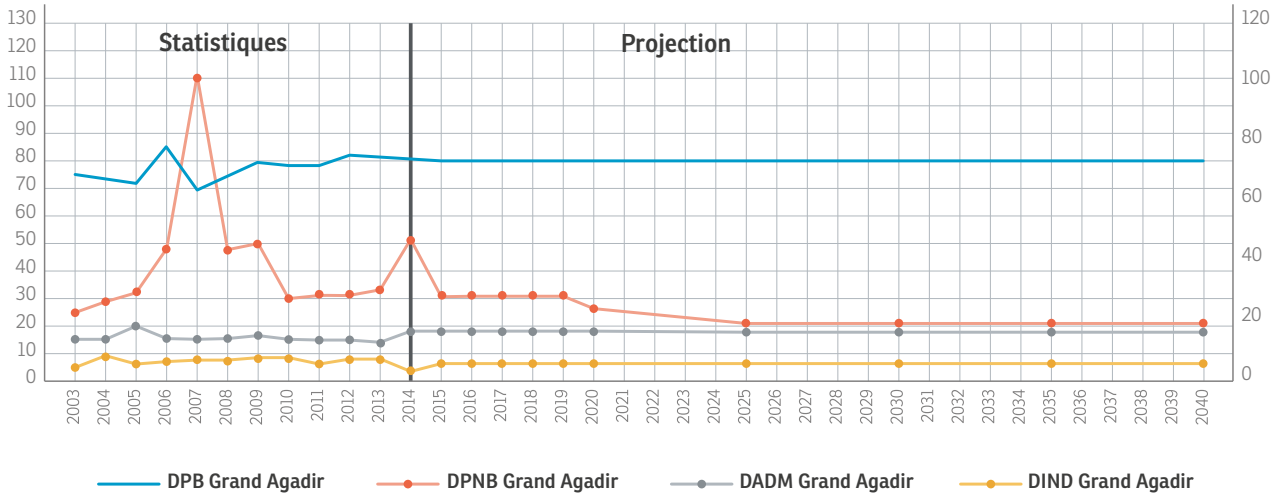


Figure 38 : Dotations calculées et projetées par type pour le Grand Agadir

Concernant le secteur du tourisme, les fiches besoins des centres urbains ne font pas apparaître distinctement une dotation touristique. Dans le cas du Grand Agadir, la consommation "Autres" correspond à celle des hôtels.

Pour les rendements :

• Les rendements d'adduction se situent entre 95 et 98% et restent constants le long de la période de projection ;

• Les rendements de distribution convergent pour se situer à 80% à partir de 2035 pour l'ensemble des centres (ceux qui affichent moins de 80% en 2018)

Concernant le milieu rural, les fiches besoins présentent outre les projections de la population, celles des besoins moyens et de pointe. Les besoins moyens évoluent de près de 22 m³/hab/an en 2018 à ~27 m³/hab/an en 2050 (soit une dotation globale brute respectivement de ~61 et ~74 l/j/hab).

B. Evaluation de la demande en eau potable, industrielle et touristique

a. Demande en eau potable urbaine

L'évolution démographique de la population urbaine est consignée dans le tableau qui suit :

Province	Municipalité	Catégorie	Population en 1000 habitants			
			2020	2030	2040	2050
Grand Agadir	Agadir	MU	972	1 197	1 410	1 557
	Ait Melloul	MU				
	Dcheira El Jihadia	MU				
	Inezgane	MU				
Agadir Ida Ou Tanane	Aourir	Centre Urbain				
	Drarga	Centre Urbain	76	137	203	247
Inezgane Ait Melloul	Lqliaa	MU	105	138	168	191
	Temsia	Centre Urbain	32	39	46	51
Chtouka Ait Baha	Biougra	MU	47	66	84	95
	Massa	Centre Urbain	21	23	25	27
	Ait Baha	MU	6	7	8	8
	Ait Amira	Centre Urbain	61	81	98	111
	Belfaa	Centre Urbain	31	38	43	47
	Sidi Bibi	Centre Urbain	22	30	36	41
Taroudannt	Taroudannt	MU	87	98	109	118
	Oulad Teima	MU	107	137	159	176
	Oulad Berhil	MU	31	41	50	57
	Ait Iaaza	MU	18	24	29	33
	El Guerdane	MU	15	18	21	23
	Irherm	MU	4	4	5	5
	Taliouine	MU	7	8	9	10
	Aoulouz	MU	23	31	37	42
Tiznit	Tiznit	MU	91	117	135	149
	Tafraout	MU	7	9	10	12

Tableau 46 : Projections démographiques en milieu urbain adoptées

L'estimation de la demande en eau future basée sur les paramètres susmentionnés plus haut est récapitulée dans le tableau suivant :

Province	Municipalité	Catégorie	Besoins Moyens en Mm³/an			
			2020	2030	2040	2050
Grand Agadir	Agadir	MU	49	60	71	79
	Ait Melloul	MU				
	Dcheira El Jihadia	MU				
	Inezgane	MU				
Agadir Ida Ou Tanane	Aourir	Centre Urbain				
	Drarga	Centre Urbain	1,9	3,7	5,4	6,6
Inezgane Ait Melloul	Lqliaa	MU	2,8	3,7	4,5	5,1
	Temsia	Centre Urbain	1,0	1,2	1,4	1,5
Chtouka Ait Baha	Biougra	MU	2,1	2,5	3,0	3,4
	Massa	Centre Urbain	0,7	0,7	0,7	0,8
	Ait Baha	MU	0,2	0,2	0,3	0,3
	Ait Amira	Centre Urbain	1,8	2,6	3,3	3,7
	Belfaa	Centre Urbain	0,6	1,1	1,2	1,3
	Sidi Bibi	Centre Urbain	0,6	0,8	1,0	1,2
Taroudannt	Taroudannt	MU	4,0	3,9	4,3	4,7
	Oulad Teima	MU	3,8	4,6	5,0	5,5
	Oulad Berhil	MU	0,8	1,1	1,4	1,6
	Ait Iaaza	MU	0,5	0,6	0,8	0,9
	El Guerdane	MU	0,4	0,5	0,6	0,6
	Irherm	MU	0,1	0,1	0,1	0,1
	Taliouine	MU	0,2	0,2	0,3	0,3
	Aoulouz	MU	0,6	0,8	1,0	1,1
Tiznit	Tiznit	MU	4,1	4,9	5,7	6,3
	Tafraout	MU	0,2	0,3	0,3	0,4
Total			75,1	93,5	110,9	123,9

Tableau 47 : Projections des besoins en eau potable du milieu urbain à l'horizon du PDAIRE

Les besoins en eau potable du milieu urbain à l'horizon du PDAIRE s'élèvent à environ 124 Mm³/an, dont 63% exprimés au niveau du Grand Agadir.

b. Demande en eau rurale

L'évolution démographique de la population rurale est consignée dans le tableau qui suit :

Province	Population			
	2020	2030	2040	2050
Agadir Ida Ou Tanane	83 627	74 109	67 716	63 309
Inezgane Ait Melloul	29 048	30 850	32 118	33 273
Chtouka Ait Baha	260 476	263 731	269 403	275 547
Taroudannt	593 854	597 458	601 338	605 960
Tiznit	111 360	95 566	84 199	75 581
Sidi Ifni	33 861	29 823	27 120	25 285
Chichaoua	15 481	14 835	14 476	14 321
Essaouira	27 863	24 823	22 589	20 905
Total	**1 155 570**	**1 131 195**	**1 118 959**	**1 114 181**

Tableau 48 : Projections démographiques en milieu rural adoptées

Les besoins en eau potable du milieu rural à l'horizon du PDAIRE s'élèvent à environ 32 Mm³/an, dont 45% exprimés au niveau de la province de Taroudannt. L'estimation de la demande en eau future est récapitulée dans le tableau suivant :

Province	Besoins moyens en l/s			
	2020	2030	2040	2050
Agadir Ida Ou Tanane	61	63	64	66
Inezgane Ait Melloul	21	23	26	29
Chtouka Ait Baha	188	207	230	253
Taroudannt	426	457	495	533
Tiznit	82	83	84	85
Sidi Ifni	25	25	25	26
Chichaoua	11	12	12	13
Essaouira	20	20	20	21
Total	**836**	**890**	**958**	**1 025**

Tableau 49 : Demande en AEP rurale à l'horizon du PDAIRE

c. Demande en eau touristique

La demande en eau des projets touristiques existants et futurs est évaluée à près de 5 Mm³/an. Le tableau ci-après récapitule le détail des besoins moyens par projet.

Projets	Besoins moyens en l/s			
	2020	2030	2040	2050
ZT Taghazout	28,6	42,9	78,6	78,6
Station touristique d'Imi Ouaddar (+ autres projets touristiques)	12,0	20,0	20,0	20,0
Agadir Land		10	10	10
Projet touristique Aqua	5,0	5,0	5,0	5,0
ZT Sidi Ifni		40	40	40
Projet touristique Tifnit		10	10	10
Total	**45,6**	**127,8**	**163,5**	**163,5**

Tableau 50 : Evolution de la demande en eau des projets touristiques à l'horizon du PDAIRE

d. Demande en eau industrielle

La demande en eau des projets industriels isolés existants et futurs est évaluée à près de 17 Mm³/an. Le tableau ci-après récapitule le détail des besoins moyens par projet.

Industrie	Besoins moyens en l/s			
	2020	2030	2040	2050
Pôle Halieutique (Drarga)	35,0	80,0	109,0	109,0
Cimenterie d'Oulad Teima Lafarge	6,2	6,2	6,2	6,2
Zone industrielle d'Ouled Teima	7,2	18,0	18,0	18,0
Zone industrielle Tiznit	7,5	11,6	11,6	11,6
Zone industrielle de Sidi Bibi		40,0	73,0	73,0
Zone Industrielle Inzegane		18,0	18,0	18,0
Ville de créativité Drarga		6,2	6,2	6,2
Agropôle Drarga		21,4	25,0	25,0
Cimenterie d'Imi Mqorn		10,0	12,0	12,0
Zone Industrielle Sidi Ifni		11	12	12
Projets miniers		238	238	238
Total	**56,1**	**460,1**	**528,7**	**528,7**

Tableau 51 : Evolution de la demande en eau industrielle à l'horizon du PDAIRE

e. Transfert inter Bassins

L'évaluation de la demande en eau potable des localités situées à l'extérieur de la zone du PDAIRE et desservies à partir du bassin de Souss Massa, est de près de 5 Mm³/an à l'horizon 2050. Il s'agit des communes du Bassin Hydraulique de Drâa - Oued Noun alimentées à partir du système barrage Youssef Ben Tachefine – dessalement Tiznit.

Le tableau ci-après récapitule l'évolution de cette demande à l'horizon 2050.

Provinces	Communes	Besoins moyens en l/s			
		2020	2030	2040	2050
Sidi Ifni	Lakhssas	4,6	5,1	5,5	6,0
Sidi Ifni	Tioughza (50% + 50%)	7,0	6,6	6,6	6,8
Sidi Ifni	Sidi H'saine Ou ali	4,0	3,8	3,8	3,9
Sidi Ifni	Sidi M'Barek	4	4	4	4
Sidi Ifni	Arbaa Sidi Abdellah	2,1	1,9	1,8	1,7
Sidi Ifni	Sidi Ifni	31,5	34,1	36,9	40,0
Sidi Ifni	Mirleft	10,8	12,0	13,2	14,3
Sidi Ifni	Rural Mirleft	2,2	1,9	1,7	1,6
Sidi Ifni	Imi N'Fast	1,6	1,5	1,5	1,6
Sidi Ifni	Mesti	1,9	1,7	1,7	1,6
Sidi Ifni	Sbouya	2,4	2,2	2	1,8
Sidi Ifni	Tangarfa	3,1	2,9	2,9	3
Sidi Ifni	Tnine Amellou	2,3	2	1,8	1,7
Guelmim	Ait Boufalen	0,26	0,52	1,46	4,12
Total		**77,9**	**80,0**	**84,7**	**92,0**

Tableau 52 : Evolution de la demande en eau pour le transfert vers Drâa Oued Noun à l'horizon du PDAIRE

f. Demande en eau potable, industrielle et touristique du Grand Agadir

La particularité du Système Grand Agadir englobant des demandes en eau potable urbaine et rurale ainsi qu'une demande industrielle et touristique requiert un traitement particulier.

Le système d'AEP alimentant le Grand Agadir (La ville d'Agadir, les municipalités d'Ait Melloul, Inzegane, Dcheira El Jihadia et le centre urbain d'Aourir), dessert également d'autres localités et centres.

Plusieurs paramètres déterminant l'évolution des besoins en eau, se présentent comme suit :

A) Population

La population du Grand Agadir passera de 972 000 habitants en 2020 à 1 557 000 habitants en 2050 et représente presque 66% de la population totale du bassin hydraulique de Souss Massa.

B) Taux de branchement

L'évaluation de la demande en EPIT du Grand Agadir est basée sur un taux de branchement de 99% à partir de 2020 jusqu'à l'horizon 2050.

C) Dotations par catégorie d'usage

- Les dotations de la population branchée varient de 50 à 82 l/jr/hab ;

- Les dotations de la population non branchée varient de 5 à 25 l/jr/hab ;
- Les dotations administratives varient de 5 à 15 l/jr/hab ;
- Les dotations industrielles varient de 2 à 5 l/jr/hab.

D) Rendements de distribution et de production

- Le rendement à la distribution pris en considération pour le Grand Agadir et les centres liés est de 80 % en 2020 et reste constant jusqu'à l'horizon 2050 ;
- Le rendement à la production pris en considération pour le Grand Agadir et les centres liés est de 98 % en 2020 et reste constant jusqu'à l'horizon 2050.

E) Besoins en eau potable, industrielle et touristique

Sur la base des paramètres présentés, les besoins en eau potable, industrielle et touristique (EPIT) du Grand Agadir est évaluée à 76 Mm³/an en 2020 et serait de 130 Mm³/an en 2050. Cette demande globale en eau représente près de 75 % de la demande d'eau potable du bassin à l'horizon 2050.

		2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Besoins en eau du Grand Agadir	Urbaine (l/s)	2030	2277	2560	2804	3051	3232	3414
	Rurale (l/s)	279	293	308	324	341	358	376
	Industrielle (l/s)	42	102	148	212	212	212	212
	Touristique (l/s)	46	69	78	114	114	114	114
	Total (Mm³/an)	76	86	98	109	117	123	130

Tableau 53 : Evolution de la demande en AEPIT du Grand Agadir

g. Synthèse de la demande en EPIT

La demande en eau potable et industrielle est dominée par sa composante urbaine qui requiert des besoins de 75 Mm³/an en 2020 et de 124 Mm³/an en 2050 (69% de la demande du secteur EPI). La majeure partie de la demande en eau potable et industrielle urbaine est exprimée par le Grand Agadir dont les besoins en 2050 avoisineront les 78.6 Mm³/an (soit les 63% de la demande urbaine).

La demande en eau du milieu rural passera de 26 Mm³/an en 2020 à 30 Mm³/an à l'horizon du PDAIRE, échéance à laquelle elle représentera les 16% des besoins totaux en EPI.

Ce sont les besoins en eau du secteur industriel qui connaîtront la plus importante hausse, puisqu'ils atteindront quelques 17 Mm³/an à l'horizon du PDAIRE.

Les projets touristiques quant à eux ont une demande en eau de l'ordre de 4 Mm³/an à l'horizon du PDAIRE.

Catégorie	Besoins en Mm³/an			
	2020	2030	2040	2050
Urbain	75,1	93,5	110,9	123,9
Rural	25,9	26,6	28,2	30,0
Industrie	2,0	14,7	16,9	16,9
Tourisme	1,4	2,8	3,9	3,9
NPU	1,2	1,7	1,7	1,7
Transfert DON	3,0	4,6	4,8	5,0
Total général	**108,6**	**143,9**	**166,4**	**181,3**

Tableau 54 : Evolution de la demande en AEPIT dans la zone d'action de l'ABHSM à l'horizon du PDAIRE

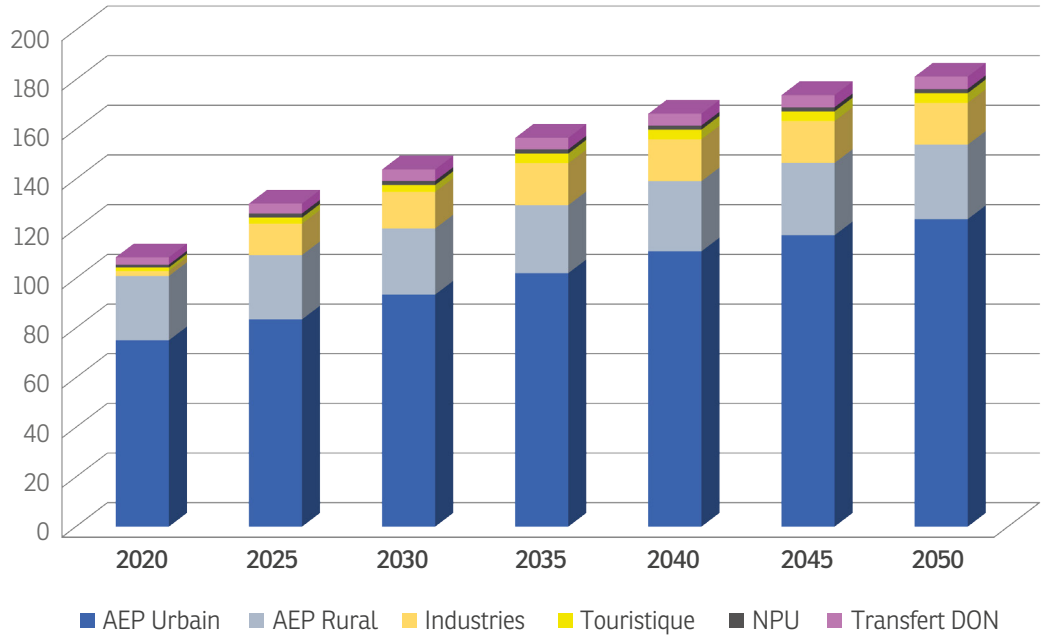


Figure 39 : Evolution de la demande en eau potable, industrielle et touristique à l'horizon du PDAIRE (Mm³/an)

La répartition de la demande en eau potable et industrielle par système d'approvisionnement et par catégorie est récapitulée dans le tableau 55 qui suit :

Systemes d'AEP	Provinces	Catégorie	Besoins en Mm³/an			
			2020	2030	2040	2050
Grand Agadir	Agadir Ida Ou Tanane	Urbain	50,64	63,6	76,1	85,18
		Rural	1,89	1,76	1,72	1,71
		Industrie	1,52	5,73	7,86	7,86
		Tourisme	1,44	2,77	3,9	3,89
	Inezgane Ait Melloul	Urbain	3,76	4,85	5,84	6,57
		Rural	0,66	0,73	0,81	0,90
		Industrie	0,00	0,57	0,57	0,57
	Chtouka Ait Baha	Urbain	5,79	7,74	9,26	10,39
		Rural	4,39	4,86	5,49	6,14
		NPU	1,17	1,67	1,67	1,67
	Taroudannt	Urbain	3,83	4,58	4,98	5,51
		Rural	1,62	1,67	1,78	1,88
Taroudannt	Taroudannt	Urbain	6,52	7,32	8,4	9,26
		Rural	8,90	9,48	10,3	11,08
		Industrie	0,23	8,07	8,07	8,07
Tiznit	Chtouka Ait Baha	Rural	0,47	0,44	0,42	0,41
	Sidi Ifni	Rural	0,69	0,64	0,63	0,63
	Tiznit	Urbain	4,11	4,93	5,72	6,32
		Rural	2,11	1,9	1,81	1,74
		Industrie	0,24	0,36	0,36	0,36
Ait Baha	Chtouka Ait Baha	Urbain	0,22	0,24	0,27	0,29
		Rural	1,01	0,94	0,91	0,89
Tafraout	Tiznit	Urbain	0,24	0,3	0,35	0,38
		Rural	0,32	0,29	0,28	0,26
Systèmes séparés	Taroudannt	Rural	2,86	2,98	3,18	3,40
	Chichaoua	Rural	0,35	0,35	0,37	0,39
	Essaouira	Rural	0,63	0,59	0,57	0,56
Transfert DON	Sidi Ifni	Transfert DON	2,95	4,58	4,72	4,87
	Guelmim	Transfert DON	0,01	0,02	0,05	0,13
Total général			108,6	143,9	166,4	181,3

Tableau 55 : Répartition de la demande en AEPI par système d'approvisionnement et par catégorie

4.2.2. Evolution de la demande en eau d'irrigation

a. Bases et paramètres de l'évaluation

La démarche méthodologique relative à l'analyse de la demande en eau agricole adoptée s'est basée sur les données et informations suivantes :

- PAR : documents de synthèse et fiches-projets ;
- Programmes structurants de l'irrigation (PNEEI, PRD, Programme barrages-AHA 2020) ;
- Base de données sur les périmètres en grande hydraulique (SIG-irrigation) et en petite et moyenne hydraulique- DIAEA ;
- Historique des assolements et des fournitures en eau des barrages- DIAEA

- Contrats programmes des filières ;
- Couches d'information géographiques (Bassins, nappes, découpage administratif,...)
- Etudes réalisées dans le cadre du projet d'arboriculture en zones irriguées et oasiennes financées par le MCA ;
- Données fournies par l'ORMVASM.

Le concept de l'évaluation de la demande en eau adopté a permis de :

- Analyser les paramètres de la demande en eau notamment :
  - **Superficies irriguées :** potentiel, existant, extensions : PRD et autres extensions, inventaire des projets d'investissement privé ;
  - **Cultures et filières agricoles à travers :** superficies, objectifs ;
  - **Besoins en eau des cultures :** à travers les besoins en eau des cultures par zone de production agricole. Ce référentiel sera développé dans un souci d'une gestion économe et équilibrée des ressources en eau, en adaptant et en minimisant les apports à la culture en fonction des besoins de la plante et des conditions climatiques;
  - **Modes d'irrigation :** Evolution des superficies équipées en différents modes d'irrigation, rythme du PNEEI et des programmes de reconversion ;
- Élaborer et tester des scénarios d'évolution de la demande en eau agricole actuelle et projetée par les Plans Agricoles Régionaux à différentes échelles :
  - Par origine de la ressource en eau : barrage, nappe, fil de l'eau... ;
  - Par périmètre (secteur de GH, PMH et IP) ;
  - Unité de prélèvement agricole, bassin hydraulique, région agricole, périmètre ORMVA, synthèse nationale... etc.

b. Evaluation de la demande en eau

La demande en eau d'irrigation est une notion complexe qui met en jeu différents concepts, paramètres et méthodes à géométrie variable selon les acteurs et les enjeux institutionnels. Les principaux types de demande en eau sont :

- Demande agronomique : basée sur l'approche agro-climatique ;
- Demande hydraulique : basée sur les quantités d'eau réellement fournies à l'irrigation ;
- Demande socio-économique : prend en compte les marges dégagées par la consommation en eau des cultures et la variation des pratiques des agriculteurs vis à vis des changements des prix de l'eau.

Le présent PDAIRE a adopté pour l'évaluation de la demande en eau agricole, ***l'approche agro-climatique***, qui consiste à estimer les besoins agro-climatiques en eau des cultures irriguées. Ces besoins sont estimés selon la méthode de la FAO à partir des données climatiques (ETP et pluviométrie) recueillies à partir des services concernés. La formule adoptée est celle Blaney Criddle. Les Kc utilisés sont ceux issus de la recherche agronomique au niveau de la zone.

Le niveau d'efficience de l'irrigation adopté se présente comme suit :

Mode d'irrigation	Efficience %		
	Réseau	Parcelle	Global
Gravitaire	85	70	60
Aspersion	95	85	80
Localisée	95	95	90

Tableau 56 : Niveaux d'efficiences projetés par mode d'irrigation (CSEC 2001)

L'ensemble des paramètres utilisés pour l'estimation (type de culture, assolement, superficie) sont issue de la base de données DIEAE.

La demande en eau ainsi estimée est de l'ordre de 918 Mm³/an, répartie comme suit :

ZI	Bassin	Type	Périmètre	S (Ha)	Besoins (Mm³/an)
ORMVASM	Souss	GH	Issen Moderne	8 560	49
			Issen Traditionnel	4 440	11
			Souss Amont	6 120	35
		PMH	Traditionnel réhabilité du Souss	10 000	55
			G1	4 450	18
			P12 P13	640	5
			PMH Montagne Haut Atlas	5 075	29
			TNR Aval Lemdad	650	2
			TNR Aval Igui N'Ouaka	588	2
			TNR Aval Sidi Abdellah	3 302	33
			TNR Plaine Souss	6 630	56
			PMH Montagne Souss	5 547	36
			PMH Traditionnel Aval Mokhtar Soussi	2 300	6
		IP	Périmètres PPP El Guerdane	10 000	65
			Privé Souss	40 000	315
	sous Total Souss Zone ORMVASM			108 302	716
	Massa	GH	Massa Moderne	18 060	75
		PMH	Tassilla	1 200	10
			PMH Oughzifen	130	2
			PMH Ait Baha aval Ahl Souss	530	2
		IP	Privé Massa	7 940	65
	sous Total Souss Zone ORMVASM			27 860	144
	Tamri Tamraght	PMH	TNR Tamri Tamraght	2 425	21
	sous total Tamri Tamraght zone ORMVASM			2 425	21
sous total Zone d'Action ORMVASM				138 587	891
DPA Agadir	Souss	PMH	PMH de montagne Igherm	2 540	6
	Massa		PMH Anti Atlas Ait Baha	2 120	5
DPA Tiznit	Tiznit		PMH de montagne Tiznit	4 523	16
sous total Zone d'Action DPA				9 183	28
Total zone d'action ABHSM				147 770	918

Tableau 57 : Demande en eau agricole par périmètre

Aussi, aujourd'hui, à l'aide de la télédétection, l'Agence du Bassin Hydraulique de Souss Massa dispose d'un outil de suivi et de surveillance des zones irriguées au niveau de sa zone d'action, permettant de mieux comprendre la dynamique des zones irriguées dans le temps et dans l'espace, en matière de superficie et aussi de consommation en eau d'irrigation.

des Ressources en Eau au Maghreb», l'ABHSM a pu disposer des images satellitaires de très haute résolution spatiale, ainsi que d'une base de données SIG importante pour suivre et contrôler la thématique de l'eau dans des zones potentielles à l'échelle du bassin de Souss Massa.

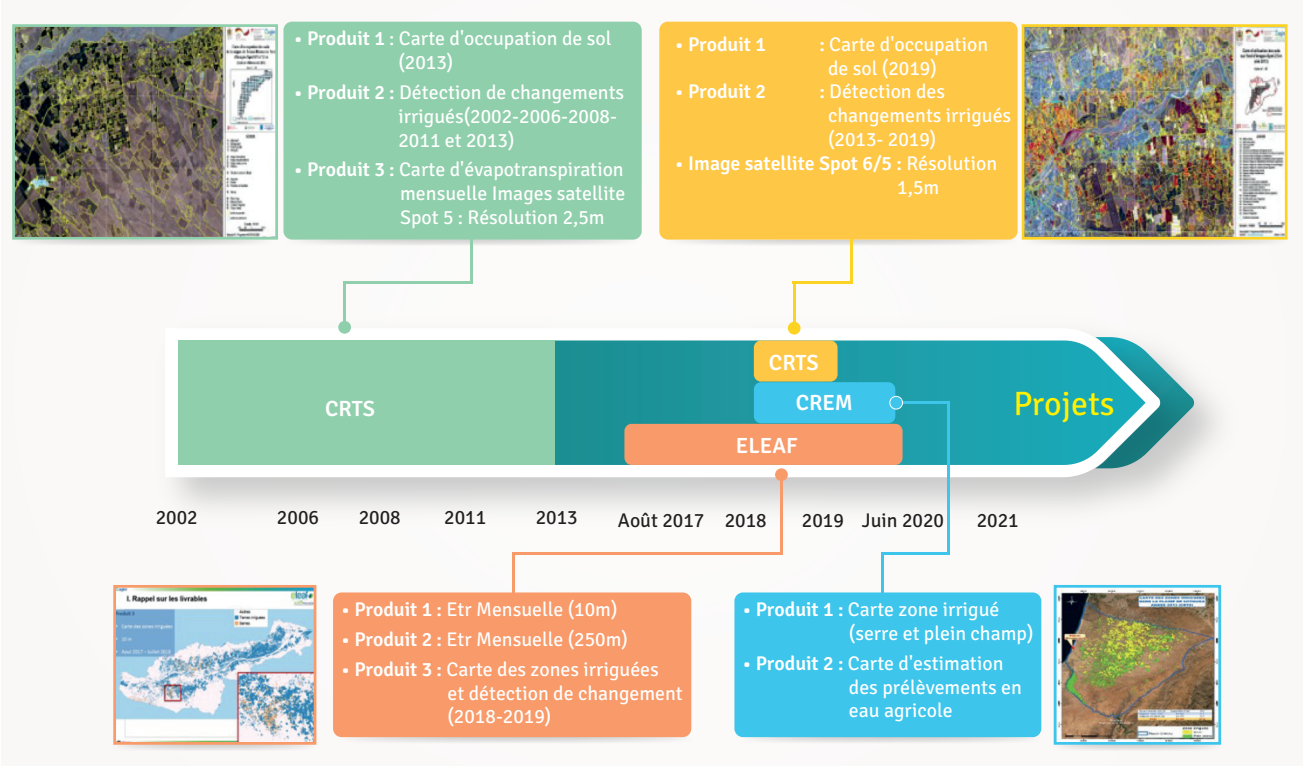


Figure 40 : Vue d'ensemble des produits de la télédétection de l'ABHSM

La télédétection est un outil pour la réalisation de ce suivi, car elle permet de couvrir de grandes étendues géographiques, tout en assurant un suivi régulier dans le temps. Dans notre cas, la télédétection offre la possibilité de :

- Estimer la consommation en eau d'irrigation ;
- Cartographier l'occupation des sols en se basant sur les informations spectrales, texturales et d'autres paramètres dérivés.

Grâce à plusieurs programmes de coopération, tels que AGIRE (Programme d'Appui à la Gestion Intégrée des Ressources en Eau), et CREM (Coopération Régionale pour une Gestion Durable

L'usage de l'ensemble de ces produits spatiaux a permis à l'ABHSM de produire des informations sur le suivi des zones irriguées et la consommation en eau agricole, notamment :

- Le suivi de la dynamique des zones irriguées dans l'espace et dans le temps ;
- La gestion des volumes d'eau à l'échelle du bassin versant (bilan et prévisions) ;
- Une vision globale sur la zone d'action, et la localisation des unités les plus consommatrices en eau à différentes échelles (Parcelle, bloc, périmètre...) ;
- Une orientation plus précise de la Police des Eaux

vers les zones qui connaissent une apparition des zones irriguées, et une consommation élevée des eaux agricoles, et à terme pour la détection des prélèvements illicites ;

- De combler les lacunes dans les données d'informations spatiales ;
- Une aide au gestionnaire pour une planification rationnelle des ressources en eau.

Les résultats issus de l'usage de ces outils ont permis d'approcher la dynamique interannuelle des superficies irriguées (Cas de la plaine de Chtouka, carte de l'année 2013 de référence réalisée par le CRTS ; et des années 2019 et 2020 et 2021 par le projet CREM).

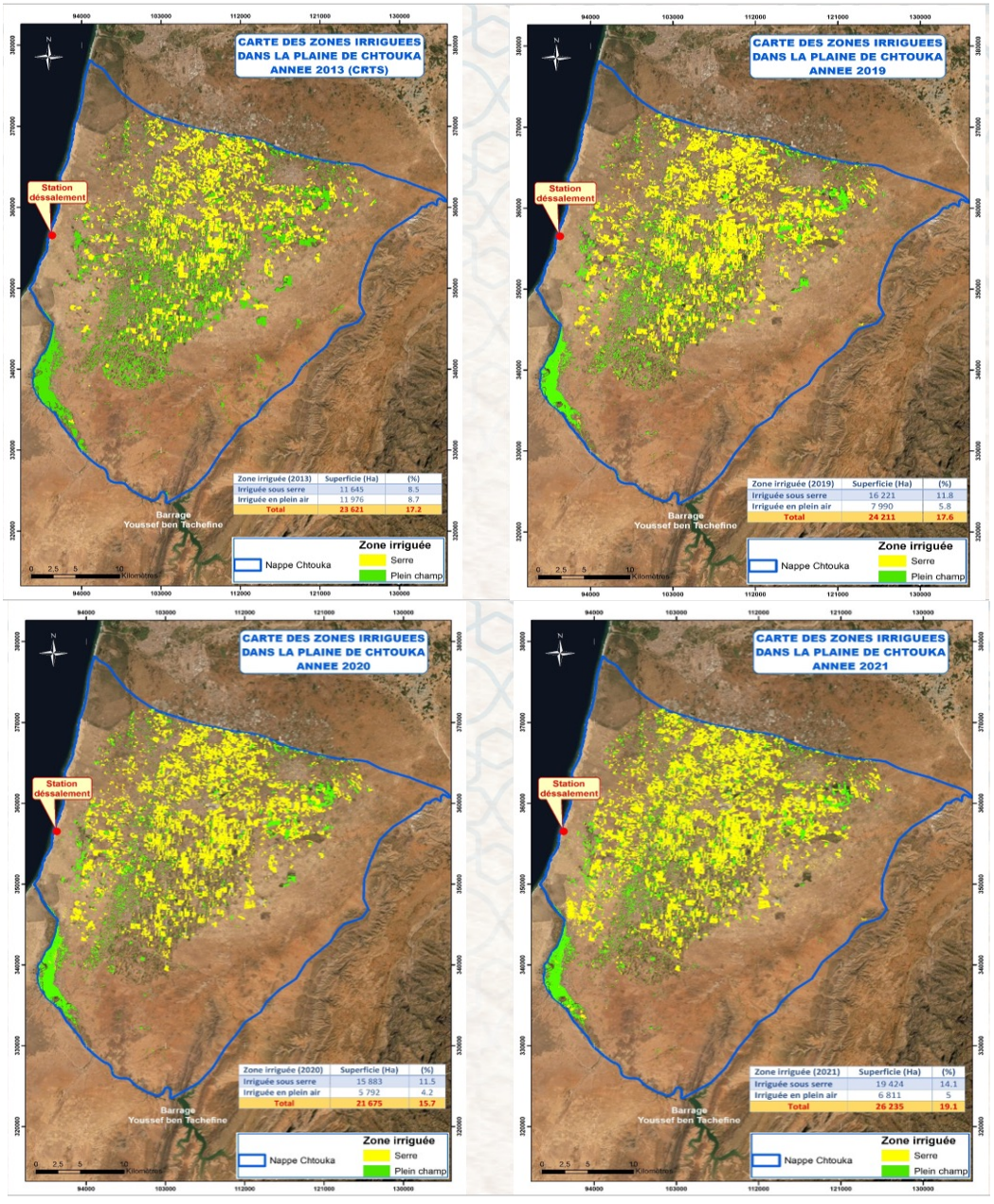


Figure 41 : Cartes des zones irriguées dans le Chtouka (2013, 2019, 2020, 2021)

Aussi, en termes de consommation en eau d'irrigation, l'application de ces outils a été confirmée au niveau de la plaine du Souss pour l'année 2021, puisqu'elle a fait ressortir des volumes comparables à ceux obtenus par la méthode agro-climatique habituelle.

Ainsi, les projets agricoles prévus consistent au renforcement de l'alimentation en eau de la PMH existante utilisant les prélèvements au fil de l'eau, soit à partir des ressources existantes ou projetées (dessalement pour le Chtouka, et les barrages en cours de réalisation ou projetés pour le renforcement

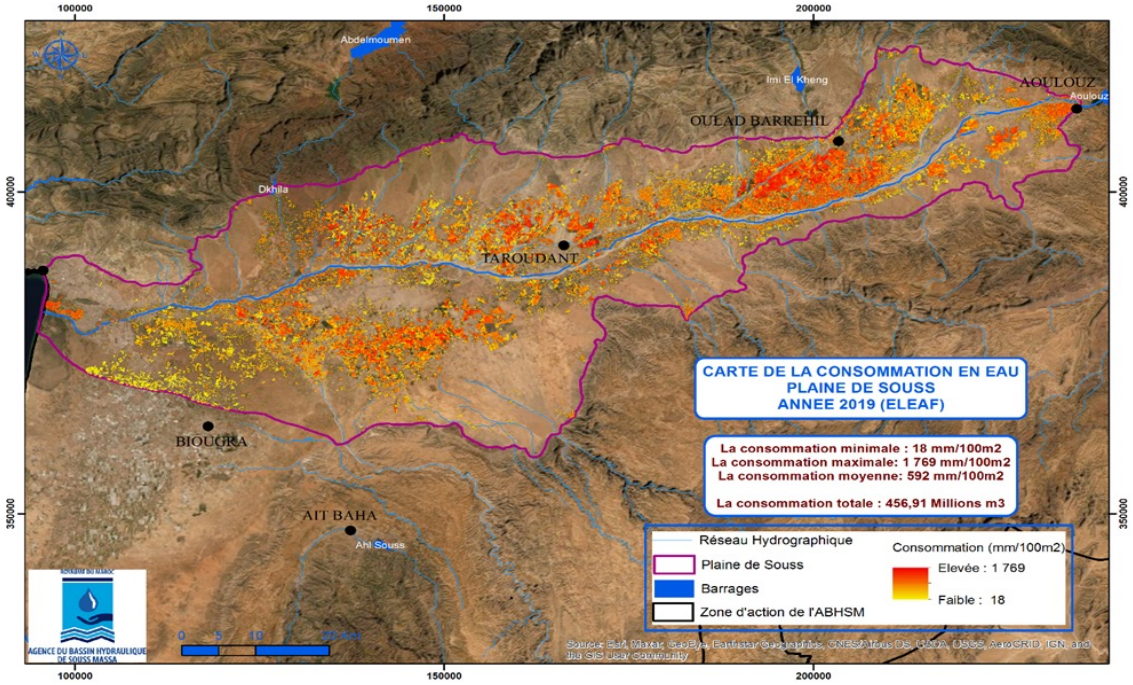


Figure 42 : Carte de la consommation en eau - plaine de Souss – année 2019 (ELEAF)

c. Evolution de la demande en eau

Les prévisions ont montré que les superficies irriguées à partir des ressources en eau conventionnelles au niveau de la zone du PDAIRE ne seront pas appelées à s'étendre, conformément au principe de l'arrêt des extensions déjà en vigueur et vu la limitation des ressources en eau disponibles.

de l'irrigation des périmètres traditionnels à leur aval).

Le tableau suivant récapitule les besoins en eau d'irrigation des périmètres de PMH, dont l'alimentation est à renforcer à partir des barrages prévus dans le cadre de l'étude de l'inventaire de la PMH à l'échelle du bassin de Souss Massa :

Bassin	Périmètre	Superficie (Ha)	Demande	Barrages associés
Souss	Lemdad	1060	3	Lemdad
	Nekhaille, Tammala, Ida Ougailal, Ait Sidi Bella, Bourhioul	2200	4	Igui N'Ouaqqa
	Tamaloukte	1000	8	Sidi Abdellah
	Sellaouen	115	0.1	Sellaouen
	Tanatamte	100	0.04	Tiwardiwine
	Foum Jrana	100	0.42	Ait Ouzad
	Ibn Ayaden, Ait Alla et Tighanimine	110	0.45	Taourirt
	Asdren Anamer, Tghzout, Madao, Ameln, Taghzout Irgh	115	0.49	Ida Ougnidif
	Hilala	2200	9	Imi N'Tlil
Tamri Tamraght	Imi Ouddar	160	0.7	Ait Miker
	Tamri	330	0.85	Tamri
	Assaka	900	3.72	Anzemour
	Tizgui, Ait Yassine, Taghrat Anoukrim	180	0.7	Imi Ougoug
	Ibn Ayaden, Ait Alla, Tighanimine	170	0.36	Tourar Imjad
	Imi Ouaddar, Azoud	90	0.36	Iguer N'Tazad
Massa	Sidi Bibi	160	0.6	Aguerd
	Tassegdelt	460	1.74	Ait Abelli
	Sidi Boushab	330	1.3	Imi N'Tougrar
	Taghrarate et Doussderm	185	0.75	Tizert
	Anamer	200	1.2	Agdim
Total PMH		**10 165**	**38**	

Tableau 58 : Les besoins complémentaires en eau d'irrigation pour la réhabilitation des périmètres de PMH

Aussi, dans le cadre des efforts déployés pour l'économie de l'eau, cette version du PDAIRE tient compte des objectifs du Département de l'Agriculture visant la généralisation de la micro-irrigation dans le cadre de la stratégie Génération Green. Le GAP par rapport aux objectifs arrêtés lors de la version précédente sera comblé par la reconversion à l'irrigation localisée de 6000 ha au niveau du périmètre public du Massa qui permettra de réduire la demande en eau de 12 Mm³/an. En plus de la reconversion additionnelle de 36 500 ha qui permettra un gain en termes d'économie d'eau de 36 Mm³/an. Aussi, suite à la réussite qu'a connu le projet de dessalement de l'eau de mer pour l'irrigation au niveau de Chtouka, un projet de développement d'un nouveau périmètre

irrigué à partir du dessalement de l'eau de mer au niveau de la zone Rasmouka - Al Maadar Al Kabir est en cours d'étude pour une demande en eau de près de 60 Mm³/an. Cette demande n'est pas comptabilisée dans les bilans hydrauliques de la présente version du PDAIRE.

Ainsi, la demande globale en eau d'irrigation passera de 918 Mm³ en 2020 à 957 Mm³/an après renforcement de l'irrigation de la PMH en 2030, puis sera réduite à 909 Mm³/an suite aux efforts à déployer en économie d'eau d'irrigation.

Horizon	Demande en eau d'irrigation (Mm³/an)		
	2020	2030	2050
GH	170	170	170
PMH	303	312	342
El Guerdane	65	65	65
IP nappes	380	380	380
Total	918	927	957
Economie d'eau d'Irrigation		48	48
	918	927	909

Tableau 59 : Evolution de la demande en eau agricole à l'horizon du PDAIRE

4.2.3. Demande en eau pour la sauvegarde de l'environnement

Les principales composantes du patrimoine environnemental dans la zone du PDAIRE concernent le Parc National du Massa, le Parc National du Toubkal, neuf SIBES, les zones humides aux embouchures des oueds Souss (RAMSAR) et du Massa (RAMSAR), et la réserve de la biosphère de l'arganeraie (RBA).

Les besoins en eau environnementaux de base ont été évalués à environ 11 Mm³/an en 2050. La demande en eau environnementale identifiée concerne :

- La lutte contre la désertification et l'ensablement ;
- L'arganeraie d'Agadir ;
- La zone humide de l'embouchure du Massa ;
- La zone humide de l'embouchure du Souss.

Les projections de la demande en eau correspondante se présentent comme suit :

	2020	2030	2040	2050
Arganeraie Agadir	1.2	1.7	2.8	4.0
Lutte contre la désertification et l'ensablement	0.8	1.6	1.6	1.6
Zone humide de l'embouchure du Massa		1.0	1.0	1.0
Zone humide de l'embouchure du Souss		1.7	2.8	4.0
Total	**2**	**6**	**8**	**11**

Tableau 60 : Demande en eau environnementale

4.2.4. Synthèse de la demande en eau

La demande globale en eau est évaluée à 1028 Mm³/an en 2020 et passera à 1.149 Mm³/an en 2050. La demande agricole est nettement dominante (85%). La demande en eau potable et industrielle passera de 108 Mm³/an en 2020 (9%) à 181 Mm³/an en 2050, soit 14% de la demande globale.

	2020	2030	2040	2050
Irrigation des périmètres agricoles	918	927	927	957
Approvisionnement en eau potable et industrielle	108	144	166	181
Satisfaction des besoins environnementaux	2	6	8	11
Total	**1 028**	**1 077**	**1 101**	**1 149**

Tableau 61 : Evolution de la demande en eau globale à l'horizon du PDAIRE

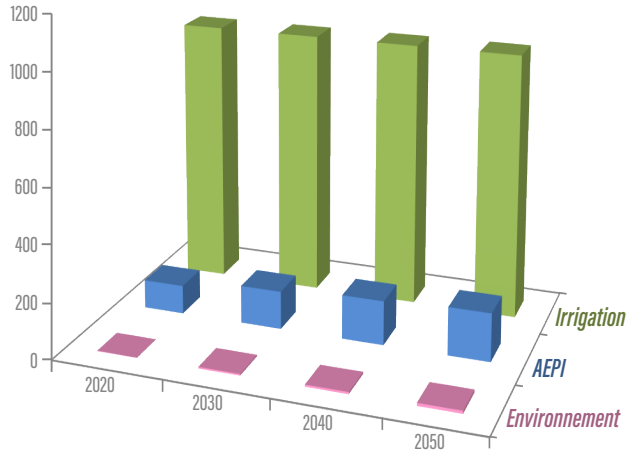


Figure 43 : Evolution de la demande en eau d'irrigation, d'AEPI et environnementale

5. Confrontation Demandes / Ressources en eau disponibles

5.1. Situation de référence

La confrontation entre les ressources en eau mobilisées durablement et les demandes en eau exprimées par les différents usagers, à savoir l'eau potable, touristique, industrielle et l'eau d'irrigation a été effectuée sur la base des différentes études réalisées et des données actualisées.

L'offre actuelle totalise quelques 840 Mm³/an et comporte :

- Les eaux souterraines : 425 Mm³/an ;
- Les eaux de surface mobilisées : 275,6 Mm³/an ;
- Les prélèvements au fil de l'eau : 126 Mm³/an ;
- Les eaux usées épurées réutilisées : 13,7 Mm³/an.

Les ressources en eau de surface prises en compte dans cette confrontation demandes/ressources correspondent aux :

• Fournitures des grands barrages en respectant les critères de satisfaction de la demande en eau et les règles de gestion des barrages et en tenant compte de l'état actualisé de l'envasement ;

• Prélèvements au fil de l'eau effectués directement à partir des oueds en amont des barrages et sur les cours d'eau non contrôlés par les barrages. Ces prélèvements sont destinés généralement à l'irrigation des périmètres de petite et moyenne hydraulique le long des cours d'eau.

Pour les eaux souterraines, les ressources en eau comptabilisées correspondent au potentiel de recharge des nappes dans la perspective de garantir la durabilité de l'exploitation de ces ressources stratégiques et d'éviter leur surexploitation.

Les eaux usées épurées réutilisées considérées correspondent à la part les eaux usées traitées conventionnées pour la réutilisation en irrigation des golfs et des espaces verts.

Ainsi, les besoins globaux en eau actuels sont de 1028 Mm³/an, dont 918 Mm³ pour l'irrigation et 108 Mm³ pour l'AEPI. Le bilan global Offre / Demande montre alors actuellement un déficit de 188 Mm³/an.

		Mm³
Ressources	Barrages existants (volume régularisé)	276
	Prélèvements au fil de l'eau	126
	Eaux souterraines	425
	Eaux usées épurées	13
	Total Offre	840
Demande	Demande AEPI	108
	Demande Irrigation	918
	Besoins environnementaux	2
	Total demande	**1028**
	Ecart	**-188**
	Surexploitation Nappes	**-250**

Tableau 62 : Bilan besoins /ressources - situation actuelle (Mm³)

Ce déficit est compensé actuellement par la sur-exploitation des nappes d'eau souterraines, nuisant ainsi à leur durabilité et à la viabilité des utilisations liées à cette ressource, essentiellement l'agriculture.

En fait, un volume de près de 250 Mm³/an de la part non renouvelable est actuellement utilisé pour soutenir la demande en eau exprimée au niveau de la zone du plan.

5.2. Situation à long terme

5.2.1. Situation sans considération de l'impact du changement climatique

Dans l'objectif de considérer les efforts à consentir à

l'horizon 2050 en matière de développement de l'offre par la réalisation des aménagements hydrauliques programmés et de gestion de la demande en eau en terme d'économie d'eau, la confrontation demandes / ressources a été simulée sans tenir compte des dits aménagements. Il s'agit de la réalisation du Barrage Tamri et la surélévation du barrage Mokhtar Soussi dont les dates de mise en service prévues sont respectivement 2025 et 2027.

Ainsi, le bilan hydrique connaitrait un déficit de 197 Mm³ à terme bien que la deuxième tranche de dessalement pour un volume global de 149 Mm³/an soit mise en service en 2030 et que tout le potentiel de réutilisation des eaux usées épurées de 48 Mm³ à l'horizon du PDAIRE soit réutilisé en totalité.

		Horizon			
		2025	2030	2040	2050
Ressources	Barrages existants (volume régularisé)	276	269	267	205
	Prélèvements au fil de l'eau	126	126	126	126
	Eaux souterraines, part exploitable	425	425	425	425
	Dessalement de l'eau de mer	50	103	149	149
	Eaux usées épurées	13,7	33	40	48
	Total Offre	**890,3**	**956,5**	**1007,2**	**952,4**
Demande	Demande AEPI	108,6	143,9	166,4	181,4
	Demande Irrigation	918	927	927	957
	Besoins environnementaux	2	6	8	11
	Total demande	**1028**	**1077**	**1102**	**1149**
	Ecart	**-138**	**-120**	**-94**	**-197**

Tableau 63 : Bilan demandes / ressources à l'horizon 2050 sans aménagements (Mm³)

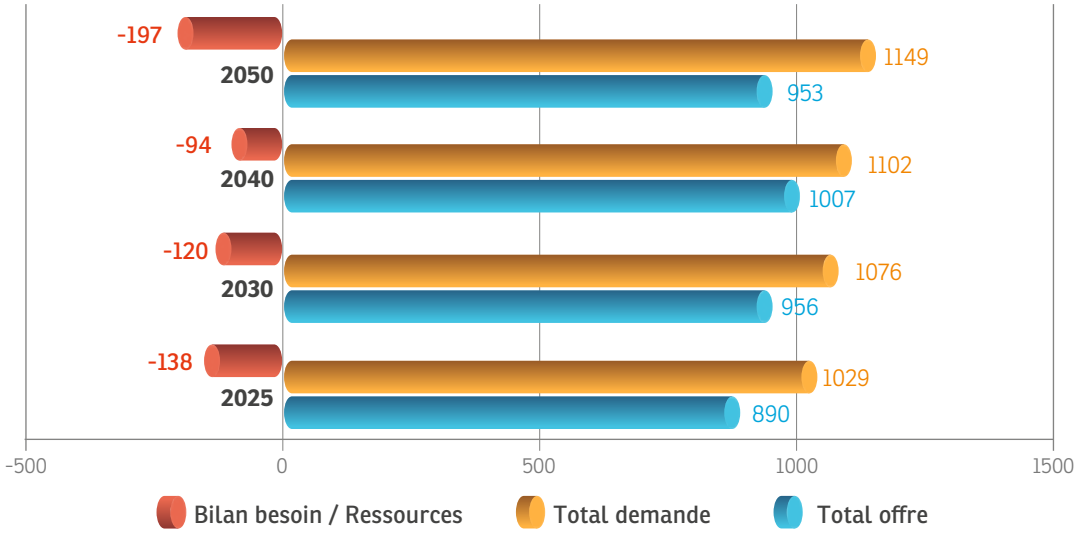


Figure 44 : Confrontation demandes / ressources sans aménagements

5.2.2. Impact du changement climatique

Le changement climatique[1] représente l'un des défis majeurs du siècle courant et probablement au-delà vu les impacts et les répercussions qu'il génère sur les populations, les écosystèmes et les ressources naturelles, les infrastructures et l'économie à travers le monde.

Les différentes observations ainsi que les études de détection confirment en effet, un réchauffement de la planète sans équivoque estimé à 0,85°C au cours de la période 1880–2012, selon le cinquième rapport du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat : IPCC). Les années 1983 à 2012 constituent la période de 30 ans la plus chaude qu'ait connue l'hémisphère Nord depuis 1400 ans (IPCC, 2013). Le réchauffement planétaire a été caractérisé par un contraste régional affichant des zones plus chaudes que la moyenne globale comme c'est le cas de certaines parties du continent africain (i.e. Afrique du nord) à titre d'exemple. Les trois dernières années (2015-2017) ont été marquées par le franchissement du réchauffement de la ligne 1°C en 2015 et 2017 (WMO, 2017), soit à mi-chemin par rapport au plafond de 2° ciblé par l'accord de Paris.

La décennie 2006-2015 a été plus chaude de 0.87°C environ par rapport à la période préindustrielle (1850-1900), selon le rapport spécial du GIEC sur le réchauffement global (RG) de 1.5°C (IPCC-SR 1.5) publié en octobre 2018 (Allen et al., 2018).

A l'échelle nationale, connaissant le fort lien existant entre la pluviométrie et la disponibilité des ressources en eau et tenant compte de leurs changements futurs projetés, et dans l'absence d'un consensus sur l'ampleur des changements attendus au niveau de plusieurs régions, il a été décidé pour la planification des ressources en eau d'approcher cet impact afin de disposer de schémas d'aménagement futur robustes, de se baser sur un certain nombres d'hypothèses.

Ainsi, les hypothèses de l'impact du changement climatique prises en compte à partir de 2030 dans les documents de planification (PNE), se présentent comme suit :

- Réduction des fournitures à partir des barrages de 15% ;
- Réduction des prélèvements au fil de l'eau de 20% ;
- Réduction du volume exploitable des nappes de 10% ;
- Augmentation de la demande en eau agricole de 10%.

5.2.2.1. Impact du changement climatique sur les ressources en eau

Tenant compte des hypothèses annoncées plus haut, le volume régularisé par les barrages existants passera à seulement 174 Mm³/an et la part renouvelable des ressources en eau souterraines serait uniquement de 382 Mm³/an, réduisant ainsi l'offre moyenne en eau de la zone du PDAIRE, tout en considérant les ressources en eau non conventionnelles fournies par les projets en cours et programmés, à 855 Mm³/an.

Ressources	Actuelle	2030	2040	2050
Barrages existants (volume régularisé)	276,0	228,7	227,0	174,3
Prélèvements au fil de l'eau	126,0	100,8	100,8	100,8
Eaux souterraines, part exploitable	425,0	382,5	382,5	382,5
Dessalement de l'eau de mer	50,0	149,0	149,0	149,0
Eaux usées épurées	13,7	33,0	40,0	48,0
Total Offre	**891**	**894**	**899**	**855**

Tableau 64 : Impact du changement climatique sur l'offre en ressources en eau de la zone du PDAIRE

[1] Le changement climatique fait référence à un changement de l'état du climat qui peut être identifié par des changements dans la moyenne et /ou la variabilité de ses propriétés, et qui persiste pendant une période prolongée, typiquement des décennies ou plus (définition issue de l'OMM).

5.2.2.2. Impact du changement climatique sur les demandes en eau

Au vu de l'impact du changement climatique, les variations thermiques impacteraient la demande en eau agricole au niveau de la zone du PDAIRE. Cette demande passerait en 2050 à près de 1199 Mm³/an, creusant ainsi le déficit déjà persistant depuis des années.

Ainsi, à l'échelle du bassin de Souss Massa, en considérant ces hypothèses, le bilan demandes/ ressources se verrait déficitaire à tous les horizons pour atteindre 344 Mm³/an en 2050, malgré la réalisation et l'avancement de l'échéancier des projets de dessalement prévus, l'achèvement des projets de reconversion en micro-irrigation prévus dans le cadre de la Stratégie Génération Green et la réutilisation du total du potentiel en eau usée épurée.

Ressources	Actuelle	2030	2040	2050
AEPI	108,6	143,9	166,4	181,4
Irrigation	918,0	973,5	973,5	1006,5
Besoins environnementaux	2,0	6,0	8,0	11,0
Total demande	**1029**	**1123**	**1148**	**1199**

Tableau 65 : Demande en eau tenant compte de l'impact du changement climatique

		Horizon			
		2025	2030	2040	2050
Ressources	Barrages existants (volume régularisé)	276,0	228,7	227,0	174,3
	Prélèvements au fil de l'eau	126,0	100,8	100,8	100,8
	Eaux souterraines, part exploitable	425,0	382,5	382,5	382,5
	Dessalement de l'eau de mer	50,0	149,0	149,0	149,0
	Eaux usées épurées	13,7	33,0	40,0	48,0
	Total Offre	**891**	**894**	**899**	**855**
Demande	Demande AEPI	108,6	143,9	166,4	181,4
	Demande Irrigation	918,0	973,5	973,5	1006,5
	Besoins environnementaux	2,0	6,0	8,0	11,0
	Total demande	**1029**	**1123**	**1148**	**1199**
	Ecart	**-138**	**-229**	**-249**	**-344**

Tableau 66 : Bilan demandes / ressources à l'horizon 2050 sans aménagements et avec le changement climatique (Mm³)

6. Défis et objectifs

6.1. Rappel des orientations du PNE

Le Plan National de l'Eau (PNE) constitue le document de référence sur lequel reposera la politique nationale de l'eau pour les trente prochaines années, allant de 2020 à 2050. Il est présenté à la Commission Interministérielle de l'Eau (CIE) et au Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat (CSEC) pour avis avant son approbation par décret.

La loi 36-15 relative à l'eau a placé le PNE au cœur de la planification économique, sociale et d'aménagement du territoire du pays, puisque tous les plans de développement régionaux et sectoriels et les schémas régionaux d'aménagement du territoire ainsi que les documents de planification de l'eau à l'échelle des bassins hydrauliques doivent tenir compte de ses orientations et ses prescriptions.

La concertation et la coordination entre les acteurs étant un des principes de la gestion durable de l'eau, le PNE est établi selon une approche participative impliquant les différents départements ministériels et établissement publics intervenants dans le secteur de l'eau à l'échelle nationale, conformément à l'article 90 de la loi 36-15 relative à l'eau et au décret n°2-18-339 relatif au PNE, au Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eau (PDAIRE) et au Plan de Gestion Local de l'Eau (PGLE), publié le 20 Décembre 2018.

Ainsi, les orientations stratégiques de la politique nationale de l'eau dans les 30 années à venir s'articulent autour des trois piliers suivants :

- Poursuite et renforcement de la politique de développement de l'offre par la construction des barrages et l'interconnexion entre les différents systèmes hydrauliques. La promotion des eaux non conventionnelles notamment le dessalement de l'eau de mer et la réutilisation des eaux usées épurées, selon une approche intégrée ;
- Gestion de la demande en eau qui devrait permettre des économies d'eau et surtout une valorisation conséquente des ressources en eau mobilisées ;
- Préservation des ressources en eau et des écosystèmes et amélioration de la gestion des phénomènes météorologiques extrêmes, en particulier la protection de la population et des biens contre les inondations. L'eau doit être gérée dans une perspective de développement durable permettant la transition vers une économie verte en satisfaisant les besoins actuels, sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs besoins.

Les objectifs arrêtés par le PNE sont :

- Disposer d'une offre d'eau conventionnelle et non conventionnelle supplémentaire de 4,5 Milliards de m^3 à l'horizon 2050 ;
- Adapter l'évolution de la demande en eau aux ressources disponibles à travers la réduction de la demande de 2,5 Milliards de m^3 à l'horizon de 2050 ;
- Réduire le taux d'envasement des retenues de barrages de 10 à 20 % à l'horizon 2050 ;
- Réduire la surexploitation des eaux souterraines de 50% en 2030 en vue d'atteindre l'équilibre en 2050 ;
- Améliorer la qualité de l'eau en réduisant la pollution à plus de 70% et en augmentant le taux de réutilisation à près de 30% en 2050 ;
- Intégrer la quasi-totalité de l'AEP de la population rurale dans les systèmes d'approvisionnement en eau potable structurants ;
- Assurer un niveau de protection contre les inondations de tous les sites à risque moyen à élevé avant 2040 ;
- Mettre en place un Système d'Information sur l'eau avant 2025, pour le suivi et la bonne gouvernance de l'eau ;
- Engager, d'une manière intégrée et concertée, les projets de sauvegarde des écosystèmes fragiles, notamment les zones humides et les oasis.

Les orientations stratégiques et les objectifs du PNE sont priorisés selon les axes suivants :

- Diversifier et sécuriser l'approvisionnement en eau potable ;
- Assurer une agriculture irriguée durable ;
- Accompagner le développement industriel et touristique ;
- Préserver les ressources en eau.

6.2. Défis et objectifs du PDAIRE

Le principal défi à relever au niveau du bassin de Souss Massa, dans un contexte marqué par la rareté des ressources hydriques accentuée par l'impact probable du changement climatique et la forte pression sur les ressources en eau reste l'accompagnement du développement socio-économique de la zone en plein essor.

Il est par ailleurs important de préciser que la présente version du PDAIRE reprend les principales orientations et considérations de l'actualisation précédente, en consolidant les acquis et en apportant les redressements requis tout en tenant compte du contexte actuel et des nouveautés apportées par le cadre réglementaire actuel régi par la loi 36-15 et ses textes d'application. Il s'agit de :

- La considération du PNE comme cadre de référence de la politique nationale de l'eau ;
- L'intégration des notions modernes de gestion de la demande, ainsi que la participation des usagers et de l'ensemble des opérateurs du secteur de l'eau dans la prise de décision ;
- L'impact du changement climatique sur les ressources en eau et leur utilisation ;
- La programmation des nouveaux aménagements ;
- La bonne connaissance de la demande en eau, de la valorisation effective de l'eau et des performances des services de distribution, afin d'assurer une mobilisation optimale de la ressource ;
- L'optimisation de l'allocation de l'eau et la garantie de sa fourniture selon des règles de priorité prédéfinies, prodiguant la priorité de l'approvisionnement en eau potable sur les autres usages ;
- La prise en compte de formes diversifiées de partenariats (PPP, les partenariats avec les collectivités locales), pour la réalisation et l'exploitation de certains aménagements et pour une meilleure gestion des ressources en eau ;
- La préservation des ressources en eau souterraine, se basant sur :
  - L'arrêt de la surexploitation et la limitation de l'utilisation des ressources en eau souterraine au potentiel renouvelable ;
  - La généralisation des techniques d'irrigation localisée, économes en eau ;
  - L'adoption des contrats de gestion participative, comme outils engageant l'ensemble des partenaires et fixant les objectifs de sauvegarde et de préservation des ressources en eau souterraine ;
  - La délimitation des périmètres de sauvegarde des nappes ;
  - La prise en considération des facteurs de dégradation de la qualité des ressources en eau et de l'environnement en général, de l'aménagement du territoire et de la prévention des risques ;
- Le développement des ressources en eau non conventionnelles : réutilisation des eaux usées épurées, dessalement de l'eau de mer, etc ;
- La prise en compte d'une stratégie de développement des bassins versants, par l'équité amont - aval ;
- La prise en considération de l'ensemble des plans sectoriels nationaux et régionaux, particulièrement le Plan National de l'Eau.

6.2.1. Sécurisation de l'approvisionnement en eau potable

Bien que des efforts considérables aient été déployés au niveau de la zone du plan pour la sécurisation de l'AEPIT, de nombreuses perturbations

d'approvisionnement en eau ont été observées essentiellement à partir de 2017 dûes au fait que ce dernier repose sur des ressources sensibles aux perturbations climatiques dans le temps et dans l'espace.

En effet, le retard dans la mise en œuvre des actions prévues par le PDAIRE en 2007, et essentiellement, la mise en service du projet de dessalement de l'eau de mer et l'interconnexion entre les différents systèmes d'AEPIT, a contraint la zone à subir les effets des aléas climatiques caractérisés par la succession d'années de sécheresse et la répartition spatiale distincte des apports en eau.

Face à cette vulnérabilité, des mesures d'urgence ont été mises en place par le Département de l'Eau à partir de 2020 pour renforcer ces systèmes d'approvisionnement vulnérables.

Le PDAIRE dans cette version prendra en considération l'ensemble de ces mesures et apportera une panoplie d'actions afin de sécuriser l'AEPIT à long terme en anticipant les contraintes à venir.

6.2.2. Consolidation des acquis de l'agriculture irriguée durable

L'activité agricole est l'activité principale dans la Région de Souss Massa. Elle joue un rôle économique et social majeur et contribue de manière efficace à la création de l'emploi et à la résorption du chômage au niveau de la région en participant à hauteur de 15,3% du PIB régional[1]. Son importance se traduit aussi par sa position au niveau national en représentant 32 % de la valeur ajoutée agricole nationale et 44 % des exportations agricoles du royaume.

Cependant, la satisfaction de la demande en eau de l'activité agricole constitue une pression sur les réserves en eaux souterraines (68%) compromettant la durabilité de ces ressources, situation risquant de s'aggraver durant les années à venir sous l'effet du changement du climat.

Pour faire face à cette situation, l'agriculture irriguée doit s'adapter de plus en plus à ce contexte, afin de pouvoir consolider tous ses acquis et assurer un développement durable de ce secteur essentiel dans l'économie marocaine. Il s'agit d'un défi majeur à relever durant les décennies à venir. Le PDAIRE vise l'adaptation de la demande en eau aux ressources disponibles par la réduction du recours aux ressources en eau souterraines pour se limiter au potentiel renouvelable et la duplication des expériences acquises en terme de valorisation de l'eau d'irrigation et du recours au dessalement de l'eau de mer.

6.2.3. Gestion durable des eaux souterraines

Les eaux souterraines constituent des ressources stratégiques à l'origine du développement socio-économique de la région. Elles contribuent à la satisfaction des besoins en eau de l'irrigation et de l'AEPIT à raison de 68% et 47% respectivement. Aussi, ces eaux sont généralement l'unique ressource pour l'alimentation en eau potable en milieu rural et centres isolés non branchés aux projets structurants de mobilisation et de production d'eau potable.

Cependant, malgré les efforts déployés pour une gestion durable des ressources en eau souterraines dans le cadre de la Convention Cadre pour le développement et la préservation des ressources en eau, les nappes enregistrent constamment des bilans déficitaires et des baisses continues de leurs niveaux piézométriques.

A cet effet, la consolidation des acquis en termes de contrats de nappes et la mise en place de solutions innovantes pour faire face aux difficultés auxquelles se heurtent leurs mises en œuvre, qui sont liées essentiellement à la multitude des intervenants et à la faible adhésion des parties prenantes, constituent l'un des défis majeurs de l'avenir.

La présente version du PDAIRE vise à arrêter la surexploitation des eaux souterraines à partir de 2030 en vue d'atteindre l'équilibre à l'horizon du plan.

[1] HCP (2015)

6.2.4. Objectifs de qualité des eaux

Les ressources en eau sont menacées par différentes sources de pollution et essentiellement par les rejets d'eaux usées brutes. Le changement climatique pourrait diminuer l'effet auto-épurateur des cours d'eau et risque ainsi d'aggraver la menace.

La préservation de la qualité de la ressource en eau et la lutte contre les sources de pollution de toute origine est un défi majeur.

Les prélèvements sur les points d'eau et rejets dans le cadre de l'actualisation de l'inventaire des foyers et du degré de pollution qui sont programmés pour caractériser et déterminer les sources de pollution ont pour but la mise en place d'un programme de dépollution pour la détermination des objectifs de qualité pour les horizons 2030, 2040 et 2050.

Dans l'attente des résultats dudit inventaire, une projection de ces objectifs est relatée dans le tableau 67 suivant :

6.2.5. Préservation du patrimoine hydraulique

La zone du plan dispose actuellement d'un patrimoine en infrastructure hydraulique important.

Cependant, le rythme d'envasement avoisinant 5.4 Mm³/an, réduirait la capacité des retenues de barrages de près de 23% et engendrerait à long terme l'envasement total de 2 retenues de barrages.

Ainsi, afin de garantir la durabilité de ce patrimoine, des efforts doivent être déployés pour sa maintenance et son entretien en entamant un grand chantier durant les années à venir.

La présente version du PDAIRE vise à réduire le rythme d'envasement au niveau des barrages de 15 à 20%.

Cours d'eau	Station mesure qualité	N° IRE	Qualité globale actuelle	Usage	Objectif qualité 2030	Objectif qualité 2040	Objectif qualité 2050
Oued Tamraght	ST Imi Mikki	55/60	Moyenne	Irrigation	Bonne	Bonne	Bonne
Oued Massa	Oued Massa	322/78	Mauvaise	Irrigation/Vie piscicole	Moyenne	Moyenne	Bonne
Oued Massa	Pont Ifntar	13/69	Mauvaise	Irrigation/Vie piscicole	Moyenne	Moyenne	Moyenne
Oued Issen	ST Aguenza	597/61	Moyenne	Irrigation	Bonne	Bonne	ExcellentE
Oued Immerguen	ST Immerguen	642/62	Moyenne	Irrigation	Bonne	Bonne	Bonne
Oued Amaghous	Amont.conf Amaghous	2318/79	Mauvaise	Irrigation	Moyenne	Moyenne	Bonne
Oued Amaghous	ST Amaghous	1276/79	Moyenne	Irrigation	Bonne	Bonne	Bonne
Oued N'serou	ST Tassila	-	Moyenne	Irrigation	Bonne	Bonne	Bonne
Oued Souss	ST Ait Melloul	4340/70	Très Mauvaise	Irrigation/Abreuvement de cheptel	Moyenne	Moyenne	Bonne

Tableau 67 : Objectifs qualité des ressources en eau pour les différents horizons

Souss bassin	Barrage	Cours d'eau	Date mise en service	Capacité (Mm³) dernière date bathymétrique	Année Bathymé-trique	Rythme d'envasement (Mm³/an)	Capacité 2050 (Mm³)
Souss	Mokhtar Soussi	Aouziouia	2002	40.0	2011	1.40	Envasé
	Aoulouz	Souss	1991	83.0	2017	1.10	55.2
	Imi El Kheng	Berhil	1993	10.0	2014	0.10	6.8
	Abdelmoumen	Issen	1981	198.0	2011	0.60	180.5
	Dkhila	Issen	1986	0.0	2014	0.00	0
Tamri	Moulay Abdellah	Ouggar	2002	86.0	2016	1.70	34.7
Massa	Ahl Souss	Izig	2004	4.0	2014	0.10	1.5
	Youssef Ben Tachefine	Massa	1972	297.0	2017	0.40	282.7
Total ABHSM				**718**		**5.4**	**561**

Tableau 68 : Rythme d'envasement des barrages existants

6.2.6. Prévention et gestion des risques naturels liés à l'eau

Le territoire de la zone du PDAIRE, malgré son caractère semi-aride à aride, est soumis, comme tous les pays du pourtour Méditerranéen, à des crues importantes qui peuvent être très dommageables pour les infrastructures publiques et privées et causer de nombreuses victimes parmi la population. Cette situation risque de s'accentuer sous l'effet des impacts du changement climatique.

La protection des populations et des biens contre les inondations, sans pour autant constituer une entrave à l'aménagement du territoire, s'impose de plus en plus comme un réel défi pour les différents acteurs concernés. La mise en œuvre des actions inscrites dans le Programme National de Protection contre les Inondations, initié par le Département de l'Eau, se doit, par conséquent, d'être renforcée et accélérée dans les années à venir.

Aussi, il est devenu primordial de se doter d'une stratégie d'intervention étudiée permettant de réduire à moindre coût l'impact socio-économique de la sécheresse devenue structurelle au niveau de la zone du PDAIRE.

Ainsi, le PDAIRE vise à assurer un niveau de protection contre les inondations de tous les sites à risque moyen à élevé permettant de prévenir et d'intervenir d'une manière opportune et durable face à ce phénomène.

7. Schéma de mobilisation et de gestion des ressources en eau et des milieux aquatiques

De manière globale, le PDAIRE vise à définir une stratégie cohérente à moyen et long terme de développement des ressources en eau à l'échelle locale, compatible avec les objectifs de planification nationale, de bonne gouvernance et s'inscrivant dans une démarche participative et concertée, conformément à la Loi 36-15 relative à l'eau.

Rappelant que les objectifs spécifiques de cette version actualisée du PDAIRE peuvent être résumés comme suit :

- La satisfaction et la sécurisation de l'AEPIT à l'horizon 2050 quantitativement et qualitativement ;
- La consolidation des acquis de l'agriculture irriguée ;

- La préservation des ressources en eau en général et des ressources en eau souterraine spécifiquement moyennant le retour à l'équilibre du bilan.

Afin d'atteindre ces objectifs, des options de développement et de gestion des ressources en eau permettant à terme un retour à l'équilibre du bilan sont étudiés autour des axes suivants :

1. Mobilisation des eaux de surface moyennant des aménagements hydrauliques ;
2. Economie et valorisation des ressources en eau ;
3. Recours aux ressources en eau non conventionnelles pour combler les déficits enregistrés.

Les options possibles examinées pour atteindre ces objectifs sont :

- La réalisation des six nouveaux barrages identifiés ;
- La surélévation du barrage Mokhtar Soussi ;
- La mise en place d'un projet d'interconnexion entre le complexe Mokhtar Soussi-Aoulouz et le système d'AEPIT du Grand Agadir ;
- La mise en service de la deuxième tranche de dessalement de l'eau de mer pour l'eau potable du Grand Agadir à partir de 2026 ;
- La sécurisation de l'AEPIT du Grand Agadir à partir du dessalement de l'eau de mer par la mise en place des infrastructures nécessaires ;
- Le dessalement de l'eau de mer pour satisfaire la demande en eau des superficies irriguées à partir des eaux souterraines au niveau du Souss ;
- La réutilisation du potentiel en eaux usées épurées pour l'arrosage des espaces verts et l'irrigation ;
- La poursuite de la modernisation des réseaux d'irrigation dans le cadre de la reconversion collective et individuelle à l'irrigation localisée, en vue d'atteindre une superficie équipée de près de 42 500 ha à l'horizon 2030 ;
- L'amélioration des rendements des réseaux de distribution de l'eau potable pour atteindre 80% en 2030 et 85% à partir de 2040 et le maintenir jusqu'à 2050.

Les trois cas examinés pour les horizons 2021, 2030, 2040 et 2050 sont :

• **Scn0 :** Ce scénario dit tendanciel présente l'évolution du bilan des eaux du bassin qui prend en compte les options déjà programmées au niveau du bassin. Ce scénario a permis de dresser les deux schémas d'aménagements proposés pour atteindre les objectifs fixés par la présente version du PDAIRE ;

• **Scn1 :** Ce scénario présente l'évolution du bilan des eaux du bassin qui prend en compte les options d'aménagements identifiées sans tenir compte de l'impact du changement climatique afin d'atteindre les objectifs fixés par la présente version du PDAIRE ;

• **Scn2 :** Ce scénario présente l'évolution du bilan des eaux du bassin qui prend en compte les options d'aménagements identifiées avec l'impact du changement climatique ; ce scénario a permis d'identifier des actions permettant d'atteindre les objectifs fixés par la présente version du PDAIRE en tenant compte de l'impact du changement climatique sur les ressources en eau et leur utilisation.

7.1. Schémas d'aménagements proposés sans tenir compte de l'impact du changement climatique (CC) sur les ressources en eau et leur utilisation

7.1.1. Développement de l'offre

Les ressources en eau souterraines enregistrant un déficit accru depuis déjà plusieurs décennies, les seules ressources en eau conventionnelles restant à mobiliser résident en le potentiel restant en eaux de surface sous les volets grands et moyens barrages, retenues collinaires et collecte des eaux pluviales. Le recours aux eaux non conventionnelles représentait d'ores et déjà l'option la plus impactante pour atteindre les objectifs de planification depuis 2007 et continuerait à représenter l'option quasi primordiale pour satisfaire durablement la demande en eau. Aussi, la réutilisation du potentiel en eaux usées

épurées revêt une importance non négligeable en consolidant l'expérience mise en place dans un cadre partenarial pour l'arrosage des espaces verts.

7.1.1.1. Développement de l'offre

7.1.1.1.1. Mobilisation des eaux de surface par les grands et moyens barrages

Dans cette version du PDAIRE, il est pris en compte les aménagements prévus dans le cadre du programme national pour l'approvisionnement en eau potable et l'irrigation 2020-2027. Qui, afin de renforcer et de diversifier les sources d'approvisionnement en eau potable du Grand Agadir. Par ailleurs, 6 autres barrages identifiés dans la zone du plan permettront de mobiliser le potentiel restant en eau de surface tout en réduisant les taux d'envasement des aménagements en leur aval ; cas des barrages Immerguen et Aghlad, de protection contre les inondations et de recharge artificielle.

Le tableau (69) suivant récapitule les principales caractéristiques de ces aménagements :

Souss bassin	Barrage	Cours d'eau	Horizon mise en service	Usage	Capacité (Mm³)	Rythme d'envasement (Mm³/an)	Capacité H 2050 (Mm³)
Souss	Surélévation Mokhtar Soussi	Aouiziouia	2027	Renforcement de la régularisation complexe Mokhtar Soussi -Aoulouz	280	1	257
	Aghlad	Tifnout	2045	Lutte contre l'envasement des barrages Aoulouz et Mokhtar Soussi	64	-	-
	Oued Immerguen	Immerguen	2035	Lutte contre l'envasement des barrages Aoulouz et Mokhtar Soussi	51.3	-	-
	Lemdad	Lemdad	2027	RAN, PCI	11.3	0.10	6.3
	Igui Nouaka	Nokheil	2035	Irrigation TNR, RAN	10.5	0.10	5.5
Tamri	Tamri	Tamri	2025	AEP Tamri et Rural , Irrigation de la PMH Tamri	204	0.39	194.25
Tamraght	Imi Mikki	Tamraght	2035	AEP Agadir, Irrigation PMH Tamraght	73	0.10	13.0

Tableau 69 : Principales caractéristiques des barrages programmés

de profiter des apports du bassin de Souss Massa et réduire les pertes par déversées du complexe Aoulouz-Mokhtar Soussi et en vue d'accompagner le développement économique et d'assurer l'approvisionnement en eau durable de la zone du PDAIRE, envisage de renforcer la capacité de stockage des eaux de surface dans le bassin de Souss Massa à travers la surélévation du barrage Mokhtar Soussi.

Des potentialités en eau non encore mobilisées existent au nord d'Agadir au niveau de l'Oued Tamri en augmentant la capacité de stockage. La mobilisation de ces potentialités permettrait

A l'horizon 2050, la zone du plan disposerait d'un patrimoine en infrastructure hydraulique composé de 14 grands barrages. La capacité globale de stockage crée par ces ouvrages est évaluée à 1 170 millions de mètre cube.

Les ouvrages hydrauliques régularisent actuellement 276 Mm³, ce volume atteindra 322 Mm³ en 2030, après la mise en service des ouvrages programmés tout en tenant compte des taux d'envasement estimés sur la base des dernières bathymétries existantes. En 2050, ce volume passera à 291 Mm³/an.

Au niveau du scénario Sc2 tenant compte de l'impact du changement climatique, l'ensemble des ouvrages de mobilisation verraient une diminution des apports en eau de près de 15 % limitant ainsi le volume régularisé à partir de 2030.

7.1.1.1.2. Interconnexion des systèmes d'AEPI

Pour la bande côtière nord et la province de Taroudannt (plaine du Souss et zone sud), l'AEPI se fera par des systèmes interconnectés regroupant les eaux des barrages, les eaux issues du dessalement et l'eau de nappe.

L'interconnexion est un atout majeur car elle permettra de moduler les irrégularités de fournitures des réservoirs contribuant à son alimentation.

La multitude d'usages et la complexité du schéma ressources / demandes rendent souvent obligatoire une affectation dynamique des ressources en eau selon l'hydraulicité des années.

En effet, afin de sécuriser l'AEPIT du Grand Agadir en période de sécheresse, un projet d'interconnexion entre le complexe Mokhtar Soussi-Aoulouz et le système du Grand Agadir a été mis en place.

7.1.1.1.3. Maintenance et sauvegarde du patrimoine hydraulique

Afin de garantir la durabilité du patrimoine hydraulique, le PDAIRE vise à réduire le rythme d'envasement au niveau des barrages de 15 à 20% notamment Mokhtar Soussi et Prince Moulay Abdellah, et ce à travers l'aménagement des bassins versants et la protection des berges des oueds.

En effet, deux barrages sont programmés en amont du complexe Aoulouz Mokhtar Soussi ayant pour vocation la protection contre les inondations et la réduction du taux d'envasement de ce dernier.

Aussi, des travaux de traitement biologique et mécanique sont programmés par l'ANEF.

7.1.1.1.4. Dessalement de l'eau de mer

Au niveau de la zone du plan, le recours au dessalement de l'eau de mer s'est avéré inévitable depuis les deux dernières décennies pour soutenir et accompagner le développement socio-économique. En effet, les travaux d'un grand projet intersectoriel par dessalement d'eau de mer ont démarré, et ce dans un cadre de mutualisation entre les acteurs concernés. Ce projet a permis dans sa première phase, le renforcement de l'approvisionnement en eau potable du Grand Agadir et l'irrigation de la plaine de Chtouka, et permetterait dans sa deuxième phase, le renforcement de l'alimentation en eau potable des localités Leqliâ, Biougra, Sidi Bibi, Massa et des centres liés par un volume de 18 Mm³/an et la fourniture d'un complément de 28 Mm³/an pour l'irrigation de la plaine de Chtouka.

Aussi, l'alimentation en eau potable de la zone littorale entre la ville de Tiznit et Sidi Ifni sera assurée à partir d'une station de dessalement d'eau de mer en cours de réalisation pour une capacité de 100 l/s.

Les bilans réalisés lors de cette actualisation font ressortir les actions suivantes afin d'atteindre les objectifs en terme de sécurisation de l'AEPIT et de sauvegarde des ressources en eau souterraines et plus précisément le retour à l'équilibre en 2050 :

- La mise en service de la deuxième tranche du dessalement pour l'AEPIT du Grand Agadir à partir de 2026 ;
- La sécurisation de l'AEPIT du Grand Agadir par la mise en place des équipements permettant la fourniture de la totalité de la demande à partir du dessalement, pour faire face à l'impact du changement climatique ;
- La mise en service de la deuxième tranche du dessalement pour l'irrigation au niveau du périmètre de sauvegarde de Chtouka à partir de 2026 ;
- Le recours au dessalement pour satisfaire les besoins en eau d'irrigation au niveau du Souss afin de se limiter à la part renouvelable des eaux souterraines à partir de 2030 ;
- La substitution de la dotation resérvée à l'AEPI de Tiznit-Lakhsass à partir du Barrage Youssef Ben Tachefine par le dessalement de l'eau de mer.

Vu que la confrontation demandes / ressources à terme enregistre des déficits après épuisement des ressources mobilisables, des besoins supplémentaires en terme de dessalement sont estimés par système de planification.

a. Pour le système Abdelmoumen - Prince Moulay Abdellah - Tamri - Imi Mikki

Au niveau de ce système, bien que le projet de dessalement de l'eau de mer soit mis en service en 2022 pour une capacité de 35 Mm³/an qui passera à 73 Mm³/an après la mise en service de la deuxième tranche (2026), un déficit de 72 Mm³/an persiste à terme en considérant l'arrêt total de l'exploitation des eaux souterraines.

Secteur			Cible	2020	2030	2040	2050
Demandes	AEPI	Grand Agadir	Agadir Ida Ou Tanane	55,5	73,8	89,6	98,6
			Chtouka Ait Baha	11,3	14,3	16,4	18,2
			Inzegane Ait Melloul	4,4	6,1	7,2	8
			Taroudannt	5,5	6,3	6,8	7,4
			Total	**76,7**	**100,5**	**120**	**132,2**
	Irrigation		Moderne Public Issen	49	49	49	49
			Traditionnel réhabilité de l'Issen	11	11	11	11
			Privé souss aval	95	90	86	83
			TNR souss aval	6	5	5	5
			TR souss aval	3	3	3	3
			PMH de Tamri Tamraght	21	20	16	16
			Total	**185**	**178**	**170**	**167**
	Total			**261,7**	**278,5**	**290**	**299,2**
Ressources			Abdelmoumen	61	61	61	52
			Moulay Abdellah	27	55	55	55
			Tamri				
			Imi Mikki			3	3
			Prelevements au fil de l'eau	21	21	16	16
			REUE	13,7	14	18	28
			Dessalement AEPI	35	73	73	73
			Total	**157,7**	**224**	**226**	**227**
Déficit du système				**-104**	**-54,5**	**-64**	**-72,2**

Tableau 70 : Déficit du système Abdelmoumen – Prince Moulay Abdellah – Tamri – Imi Mikki

b. Pour le système Aoulouz - Mokhtar Soussi - Imi El Kheng- Sidi Abdellah - Lemdad

Au niveau de ce système, bien que le projet de surélévation du barrage Mokhtar Soussi soit mis en service, un déficit moyen de 104 Mm³/an sera enregistré à terme.

Secteur			Cible	2020	2030	2040	2050
Demandes	AEPI	Taroudant	AEP Urbain	6,52	7,32	8,40	9,26
			AEP Rural	8,90	9,48	10,28	11,08
			Industriel	0,23	8,07	8,07	8,07
			Total	**15,64**	**24,87**	**26,75**	**28,41**
			Traditionnel réhabilité du Souss	52	52	52	52
	Irrigation		G1	18	18	18	18
			P12 P13	5	5	5	5
			PMH Montagne Haut Atlas	29	29	29	29
			TNR Aval Lemdad	2	2	2	2
			TNR Aval Igui N'ouaka	2	2	2	2
			TNR Aval Sidi Abdellah	33	31	29	27
			TNR Plaine Souss	50	48	46	44
			Périmétres PPP El Guerdane	65	65	63	60
			Privé Souss	221	221	221	221
			Total	**477**	**473**	**467**	**460**
	Total			**492,6**	**497,9**	**493,7**	**482,4**
Ressources			Complexe Aoulouz-Mokhtar Soussi	82,5	97	97	97
			Barrage Sidi Abdellah	9,9	9,9	9,9	9,9
			Barrage Imi El Kheng	7,2	6,3	5,8	4,9
			Barrage Lemdad			4,5	4,5
			Barrage Igui N'Ouaka			5	5
			Petits barrages et lacs collinaires			3	11
			Prélèvements au fil de l'eau	85	60	48	40
			REUE	0,2	2	4	6
			Eaux souterraines	200	200	200	200
			Total	**384,8**	**375,2**	**377,2**	**378,3**
Déficit du système				**-107,8**	**-122,7**	**-116,5**	**-104,1**

Tableau 71 : Déficit du système Aoulouz- Mokhtar Soussi – Imi El Kheng – Sidi Abdellah – Lemdad

Ainsi, en terme de développement de l'offre, l'arrêt de la surexploitation de la nappe du Souss nécessiterait le recours au dessalement de l'eau de mer pour un volume moyen de 176 Mm³/an.

c. Pour le système Tiznit - Sidi Ifni

Pour la sécurisation de l'eau potable de Tiznit et Sidi Ifni, les besoins en dessalement sont de près de 14.6 Mm³/an. Une étude détaillée est en cours de réalisation par la DRPE afin d'affiner la capacité, l'emplacement, les usages éventuels de la nouvelle station de dessalement de Tiznit.

7.1.1.1.5. Réutilisation des eaux usées épurées

Le recours à la réutilisation contrôlée et sécurisée des eaux usées permet d'une part de protéger l'environnement et d'autre part de disposer d'une ressource en eau pérenne et par conséquent de soulager la pression sur les ressources en eau conventionnelles et de contribuer à la résorption de déficits locaux.

Au niveau de la zone du plan, des projets de réutilisation réalisés ou en cours de réalisation offrent un volume de 13.85 Mm³/an utilisés

essentiellement pour des besoins en irrigation des espaces verts dans un cadre partenarial.

Consolidant cette pratique, le PDAIRE prévoit la réutilisation d'un volume total d'eau usée s'élevant à près de 13.85 Mm³/an en 2021 et 48 Mm³/an en 2050. Le potentiel actuel d'eau usée rejetée et traitée pouvant être mobilisé au niveau des centres de PNA représente 93% du potentiel réutilisable de la zone du PDAIRE.

Aussi, dans le cadre du programme national pour l'approvisionnement en eau potable et l'irrigation 2020-2027, 6 projets à réaliser seront arrêtés d'une manière concertée par un comité thématique concernant les centres suivants :

Province	Centre
Agadir Ida Outanane	Agadir
Inzegane Ait Melloul	Lqliaa
Taroudannt	Ouled Teima
	Ouled Berhil
	Ait Iaaza
Tiznit	Tiznit
Total	**6**

Tableau 72 : Projets de réutilisation des eaux usées programmés

La révision du PDAIRE prévoit la réutilisation de l'ensemble du potentiel d'eau usée épurée disponible comme suit :

	2020	2030	2040	2050
Golfs et loisirs	6	7	8	10
Arganeraie Agadir		1	2	5
Zones humides des embouchures		1	2	5
Espaces verts	4	7	12	20
Eau industrielle	1	4	8	8
Recharge artificielle	0.5	0.5	0.5	0.5
Total	**11.5**	**20.45**	**32.5**	**48.5**

Tableau 73 : Plan de réutilisation des eaux usées traitées

7.1.1.1.6. Déminéralisation des eaux saumâtres

Les eaux souterraines saumâtres dans l'aire du PDAIRE se situent dans les secteurs suivants :

- **Nappe du Souss :** zone d'Issen et zone côtière au sud d'Agadir ;
- **Nappe de Chtouka :** dans la zone côtière (Sidi Bibi) et dans la partie sud (Massa, Belfaa et Aït Milk) ;
- **Nappe de Tiznit :** exceptée au niveau de la bordure sud et sud-ouest, les eaux souterraines de la nappe sont saumâtres. La salinité est plus élevée dans la partie centrale de la nappe (communes Tiznit, Ouijjane et Aglou) ;
- **Bassin de Tamraght :** en particulier dans la zone côtière ;
- **Nappe de Tamri :** au centre du bassin.

La déminéralisation des eaux saumâtres produira quelques 5 Mm³/an d'eau. Bien que cette quantité paraisse quantitativement réduite, elle constitue une ressource de grande importance qui concerne

des contextes physiques et socio-économiques disparates, en difficultés sur le plan ressources en eau et difficiles à approvisionner autrement, voire la contribution à quelques petites activités économiques isolées.

7.1.1.1.7. Collecte des eaux pluviales

La collecte des eaux pluviales pourra apporter quelques ressources supplémentaires, certes minimes en quantité, mais tout de même importantes vu leur répartition spatiale dans les contextes les plus isolés et les plus difficiles à approvisionner, en zone montagneuse.

En effet, l'ABHSM programme depuis 2010 la réalisation de Metfias au niveau des localités ne disposant pas de ressources alternatives.

Le potentiel de collecte des eaux pluviales a été évalué à environ 0.5 Mm^3/an et sera mobilisé par des systèmes de collecte dont principalement les Metfias modernisées et adaptées aux exigences d'hygiène de base.

Aussi, la métropole d'Agadir au vu de l'importance de sa demande en eau et de l'extension de son étendue spatiale, doit se doter d'un plan de collecte des eaux pluviales urbaines pour des usages récréatif et/ou d'arrosage.

7.1.1.1.8. Dispositifs de recharge artificielle

Un ensemble d'ouvrages visant la recharge artificielle des nappes concernent la rive gauche de l'oued Souss, la plaine de Tiznit (oueds Adoudou et Tamdghoust), ainsi que le Haut Souss (les oueds Immerguen – Zagmouzen et Tikida) et le Haut Massa (l'oued Ammelne).

Les sites identifiés au niveau de la zone du PDAIRE sont présentés dans le tableau qui suit :

Nappe	Oued	Seuil	Coordonnées Lambert			Type d'ouvrage	longueur du seuil (m)
			X (km)	Y (km)	Z (m)		
Souss	Tiout	Tiout 1	183,468	378,769	426	Seuil en alvéole	160
Souss	Tiout	Tiout 2	177,567	387,425	315	Seuil en alvéole	22
Souss	Tiout	Tiout 3	176,59	387,949	302	Seuil en alvéole	10
Souss	Arghne	Arghne 1	189,412	389,237	413	Seuil en alvéole	44
Souss	Arghne	Arghne 2	189,107	389,759	398	Seuil en alvéole	74
Souss	Arghne	Arghne 3	188,9	390,551	395	Seuil en alvéole	13
Souss	Beni M'hamed	Beni M'hamed 1	151,533	399,94	238	Seuil en alvéole	1
Souss	Beni M'hamed	Beni M'hamed 2	151,12	399,029	225	Seuil en alvéole	46
Souss	Beni M'hamed	Beni M'hamed 3	151,053	398,923	224	Seuil en alvéole	29
Souss	Beni M'hamed	Beni M'hamed 4	150,723	398,108	220	Seuil en alvéole	21
Souss	Sdas	Sdas 2	178,392	390,237	295	Seuil en alvéole	22
Souss	Lemdad	Lemdad	218,064	414.853	590	Alvéole/gabion	24

Tableau 74 : Sites des seuils de recharge artificielle programmés

Pour le Souss, seul l'aquifère alluviale lié à l'oued principal de la plaine présente un potentiel pour la recharge, les autres parties ont soit des niveaux piézométriques profonds soit des unités lithologiques de faibles perméabilités dans la zone non saturée.

De plus, le seul réservoir pouvant fournir l'eau pour la recharge qu'est le complexe Aoulouz Mokhtar Soussi, se trouve actuellement saturé. En ce qui est des eaux des crues, celles-ci ne rechargent que les zones adjacentes aux cours d'eau et peuvent parfois limiter l'infiltration vers la nappe.

Quant aux ouvrages de recharge, ils doivent être sélectionnés selon le type d'aquifère et la profondeur du niveau statique. Parmi les ouvrages les plus utilisés viennent en premier lieu les seuils de déviation ou d'épandage. Les principaux problèmes notés avec ce type d'aménagement concernent la stabilité qui est difficile à assurer, surtout dans les lits des grands oueds, les zones d'épandages sont, jadis, occupées par les périmètres agricoles et enfin l'entretien de ces ouvrages qui est quasi-inexistant.

Compte tenu de ce qui précède, il est recommandé de :

- Approfondir la recherche sur la part de la recharge via les cours d'eau sur les entrées totales de la nappe ;
- Réalisation et mise en œuvre d'un modèle hydrodynamique permettant la réalisation de simulations et la validation des constats ;
- Renforcement des connaissances sur les aquifères de la plaine du Souss (Géophysiques, isotopie, essai de pompage de longue durée...).

7.1.1.2. Construction des petits barrages pour soutenir le développement local

176 sites de barrages ont été identifiés afin de soutenir le développement local et en vue de solutionner des problèmes locaux d'irrigation, d'abreuvement du cheptel et de protection contre les inondations.

Province /Préfecture	Nombre de barrages	Coût en MDH
Agadir-Ida Outanane	14	1 042,00
Chtouka Ait Baha	12	820,00
Taroudannt	128	722,46
Tiznit	22	253,00
Total général	**176**	**2 837.46**

Tableau 75 : Petits barrages et lacs collinaires identifiés par province

30 autres sites de petits barrages et lacs collinaires ont été identifiés lors des études de faisabilité des sites des barrages conformément à la nouvelle stratégie des petits barrages et lacs collinaires. Ces ouvrages visent la protection contre les inondations, l'approvisionnement en eau potable, l'écrêtement des crues, l'irrigation, l'abreuvement du cheptel et la recharge des nappes d'eau souterraines.

Ces ouvrages ne sont pas considérés comme des ouvrages de régularisation, ils totalisent une capacité de stockage de près de 120 Mm³ selon les études préliminaires. Le tableau qui suit présente leurs principales caractéristiques.

Province /Préfecture	Intitulé du barrage	Localisation (Commune)	Capacité de stockage en m³
Agadir-Ida Outanane	ANZEMOUR	Idmine	9 600 000
Chtouka Ait Baha	Ait Abbas	Aouguenz	10 000 000
	Hilala	Hilala	20 000 000
Taroudannt	Igui N'ouaqa	Ida Ou Gailal	10 500 000
	Lemdad	Sidi Ouaaziz	11 300 000
	Arghen -Ilgmaden-	Toughmert	21 900 000

Tableau 76 : Liste des moyens barrages identifiés dans le cadre des études de faisabilité des sites de barrages (PNAEPI)

La réalisation des petits barrages et lacs collinaires s'effectuera dans le cadre du PNAEPI, dont la mise en œuvre se fera par un comité national regroupant le Ministère de l'Equipement et de l'Eau, le Ministère de l'Intérieur et le Ministère de l'Agriculture. Ce comité arrêtera la liste des barrages à réaliser chaque année avec une enveloppe annuelle de 600 Millions de dirhams, ainsi que le mode de construction de ces ouvrages (soit en régie soit par les entreprises privées). Ainsi, la réalisation de ces barrages sera décidée dans le cadre des travaux de ce comité, sur la base des propositions émanant des comités régionaux présidés par les Walis et qui se chargeront de proposer les projets de petits barrages à réaliser à l'échelle territoriale.

La Région via, les Agence Régionales d'Exécution des Projets (AREP), est désignée Maître d'Ouvrage pour l'exécution de ces projets.

Région	Province/Préfecture	Intitulé du barrage	Localisation (Commune)	Capacité de stockage en m³
Marrakech - Safi	Chichaoua	Ait Chaib	Timezgadiouine	550 000
Souss Massa	Agadir Ida Outanane	Ait Ouzad	Amskroud	700 000
		Imi Ougoug	Aqesri	1 300 000
		Aguerd		1 100 000
		Aziar	Imouzzer	60 000
		Tourar Imjad		600 000
		Assif Tafesrert	Imsouane	1 160 000
		Id My Ali		1 600 000
		Ait Mikker	Taghazout	1 200 000
		Iguer n'Tazad		640 000
		Taghazout 1		760 000
		Taghazout 2		500 000
	Chtouka Ait Baha	Tamajlajte	Ait Milk Ait Ouadrim)	900 000
		Assif Ntakoucht	Ait Mzal	700 000
		Ida Ou Gnidif	Ida Ou Gnidif	800 000
		Amaghouz	Tanalt	3 500 000
		Tazekka	Targa N Touchka	75 000
		Ait Abelli	Tassegdelt	3 100 000
	Taroudannt	Assif Mqorn	Azrar	8 500 000
		Talaat N'brahim	Lamnizla	620 000
		Oudmam	Tabia	840 000
		Ait Maqar	Taouyalt	900 000
		Akhfaman	Zagmouzen	2 490 000
	Tiznit	Sidi Yaacoub	Ammeln	2 140 000
		Adoudou	(PCI) Aglou	
		Tamellalt	Ait Issafen	250 000
		Ait Essafen		200 000
		Kourayzen	Arbaa Sahel	
		Oued Abragh	Tafraout El Mouloud	590 000
		Agdim	Tizoughrane	1 500 000

Tableau 77 : Liste des petits barrages identifiés dans le cadre des études de faisabilité des sites de barrages (PNAEPI)

A l'horizon 2024, les 7 petits barrages ci-après sont programmés au niveau de la zone du PDAIRE.

Région	Province/Préfecture	Intitulé du barrage	Localisation (Commune)	Capacité de stockage en m³
Souss Massa	Agadir Ida Outanane	Imi Ougoug	Akesri	1 300 000
		Assif Tafesrert	Imsouane	1 160 000
	Chtouka Ait Baha	Ida Ou Gnidif	Ida Ou Gnidif	800 000
	Taroudannt	Assif Mqorn	Azrar	8 500 000
		Akhfaman	Zagmouzen	2 490 000
	Tiznit	Adoudou	Tnine Aglou	5 810 000
		Kourayzen	Arbaa Sahel	

Tableau 78 : Liste des petits barrages programmés à l'horizon 2024 au niveau de la zone du PDAIRE

7.1.1.3. Renforcement et généralisation de l'AEP rural

Le renforcement et la sécurisation de l'AEP en milieu rural demeure une priorité nationale, et constitue un pré-requis pour assurer le développement local. Ainsi, le PDAIRE propose de poursuivre les efforts prévus dans le cadre du Programme National pour l'Approvisionnement en Eau Potable et l'Irrigation 2020-2027, et permettre ainsi de :

- Brancher la population rurale aux systèmes de distribution d'AEP sécurisés à partir de projets structurants ;
- Mettre à niveau les systèmes d'approvisionnement en eau potable défaillants ;
- Améliorer le taux de branchement individuel progressivement ;
- Professionnaliser la gestion en vue de pérenniser les systèmes d'approvisionnement en eau potable ;

En effet, d'ici 2027, les programmes lancés seront poursuivis et d'autres programmes seront lancés pour qu'à l'achèvement de leur réalisation la totalité de la population rurale soit branchée à des systèmes structurants d'approvisionnement en eau potable.

- **Pour les centres :**
  - Poursuite de l'intervention de l'ONEE au niveau des centres ;
  - Lancement d'un programme d'équipement et de mise à niveau des systèmes d'approvisionnement en eau potable et des réseaux de distribution d'eau potable, dans l'objectif d'assurer l'alimentation de 80% des centres à partir des projets structurants et 20% à partir des points d'eau aménagés et de généraliser les branchements individuels.
- **Pour les douars,** des travaux ont déjà été lancés et d'autres sont prévus dans le cadre des programmes engagés par les acteurs dans le domaine de l'alimentation en eau potable en milieu rural :
  - La poursuite de l'intervention de l'ONEE pour l'approvisionnement en eau potable, principalement par bornes fontaines à partir des projets structurants ;
  - La poursuite du Programme de Réduction des Disparités Territoriales et Sociales (PRDTS) mis en place par les pouvoirs publics en application des Hautes Orientations Royales annoncées dans le Discours de Sa Majesté le Roi du 30 juillet 2015 :
    - L'ONEE prendra en charge l'alimentation en eau potable par des projets structurants ;
    - La Région prendra en charge l'alimentation en eau potable par des points d'eau aménagés ;
  - Assurer l'accès à l'eau potable pour les douars complémentaires au PRDTS/ONEE prévus par l'ONEE à travers les projets structurants ;
  - La mise en place d'un programme pour les douars non prévus par les programmes déjà engagés. Sur la base des informations collectées par le Ministère de l'Intérieur auprès de toutes les provinces du Royaume, déterminant le nombre de ménages non concernés par les programmes prévus ou engagés, il est prévu d'engager des actions pour la réalisation de projets d'AEP à partir des systèmes structurants ou des points d'eau aménagés, l'extension, la réhabilitation, le renouvellement des réseaux, le renforcement, la sécurisation et l'acquisition des camions citernes, en prévention des périodes de sécheresse. L'utilisation des

camions-citernes va permettre de parer à la pénurie d'eau pendant la période sèche, avant la généralisation totale de l'accès à l'AEP rurale.

Comme stipulé dans le cadre du PNAEPI 20-27, un comité regroupant le Ministère de l'Equipement et de l'Eau, le Ministère de l'Intérieur, le Ministère de l'Economie et des Finances et l'ONEE, sera chargé d'arrêter les projets à réaliser chaque année, leur montage financier et le système d'approvisionnement approprié.

Province	Population		AEP (Nb ménages)		AEP (Taux de branchement)		
	Population	Ménages	AEP BI	AEP BF	AEP BI	AEP BF	Global
Taroudannt	654 947	133 371	111 170	1 654	83%	1%	85%
Tiznit	118 026	30 900	18 853	6 497	61%	21%	82%
Chtouka Ait Baha	419 060	88 835	81 611	2 153	92%	2%	94%
Agadir Ida Outanane	201 036	45 167	33 019	4 440	73%	10%	83%
Inezgane Ait Melloul	65 860	16 416	15 726	200	96%	1%	97%
Total	1 458 929	314 689	260 379	14 944	83%	5%	87%

Tableau 79 : Taux de branchement AEP rurale par province

7.1.1.4. Affectation des ressources en eau mobilisables

Le schéma d'allocation des ressources en eau à terme est effectué par système.

Les systèmes ainsi identifiés au sein du bassin sont comme suit :

- **Système Abdelmoumen - Prince Moulay Abdellah - Tamri - Imi Mikki :** il assure :
  - AEPI du Grand Agadir ;
  - Irrigation du périmètre moderne public Issen ;
  - Irrigation du périmètre traditionnel réhabilité de l'Issen ;
  - Irrigation PMH Tamri- Tamraght ;
  - Irrigation privé Souss aval ;
  - Arrosage des espaces verts du Grand Agadir ;
  - Arrosage de l'arganeraie d'Agadir ;
  - Alimentation de la zone humide de l'embouchure du Souss.
- **Système Aoulouz - Mokhtar Soussi - Imi El Kheng- Sidi Abdellah - Lemdad :** il assure :
  - AEPI de la province de Taroudannt ;
  - Irrigation du périmètre traditionnel réhabilité du Souss ;
  - Irrigation du périmètre G1 ;
  - Irrigation des périmètres P12 et P13 ;
  - Irrigation de la PMH de montagne ;
  - Irrigation du périmètre TNR aval Lemdad ;
  - Irrigation du périmètre TNR aval Igui N'ouaka ;
  - Irrigation du périmètre TNR aval Sidi Abdellah ;
  - Irrigation du périmètre TNR plaine Souss ;
  - Irrigation du périmètre PPP El Guerdane ;
  - Irrigation du périmètre privé du Souss haut et moyen ;
  - Irrigation des espaces verts d'Ait Iâazza ;
  - Irrigation des espaces verts d'Ouled Berhil ;
  - Irrigation des espaces verts de Sebt El Guerdane ;
  - Irrigation des espaces verts de Taroudannt.

■ **Système Youssef Ben Tachefine - Ahl Souss :** il assure :

- AEPI d'Ait Baha et douars avoisinants ;
- AEPI de Tiznit – Lakhssas ;
- AEP de la bande côtière Aglou Mirleft ;
- AEP des douars relevant du cercle de Tafraout ;
- Périmètre moderne public du Massa ;
- Périmètre de Tassila Oughzifen ;
- PMH de l'Anti Atlas / Ait Baha ;
- Périmètre moderne privé du Massa ;
- PMH de Tiznit Sidi Ifni ;
- Lutte contre la désertification et l'ensablement ;
- Arrosage des espaces verts de Biougra ;
- Arrosage des espaces verts de Massa ;
- Arrosage des espaces verts de Tiznit ;
- Alimentation de la zone humide de l'embouchure du Massa.

Les principales règles de gestion des ressources mobilisées par les barrages sont :

■ Pour la demande en AEP : un niveau de satisfaction de 100% est exigé ;

■ Pour la demande en eau d'irrigation :

- Périmètres modernes de Grande Hydraulique et le périmètre PPP : avoir un même niveau de déficit entre les différents secteurs ;
- Petite et Moyenne Hydraulique (PMH) : toutes les PMH bénéficient de lâchers spécifiques des barrages.

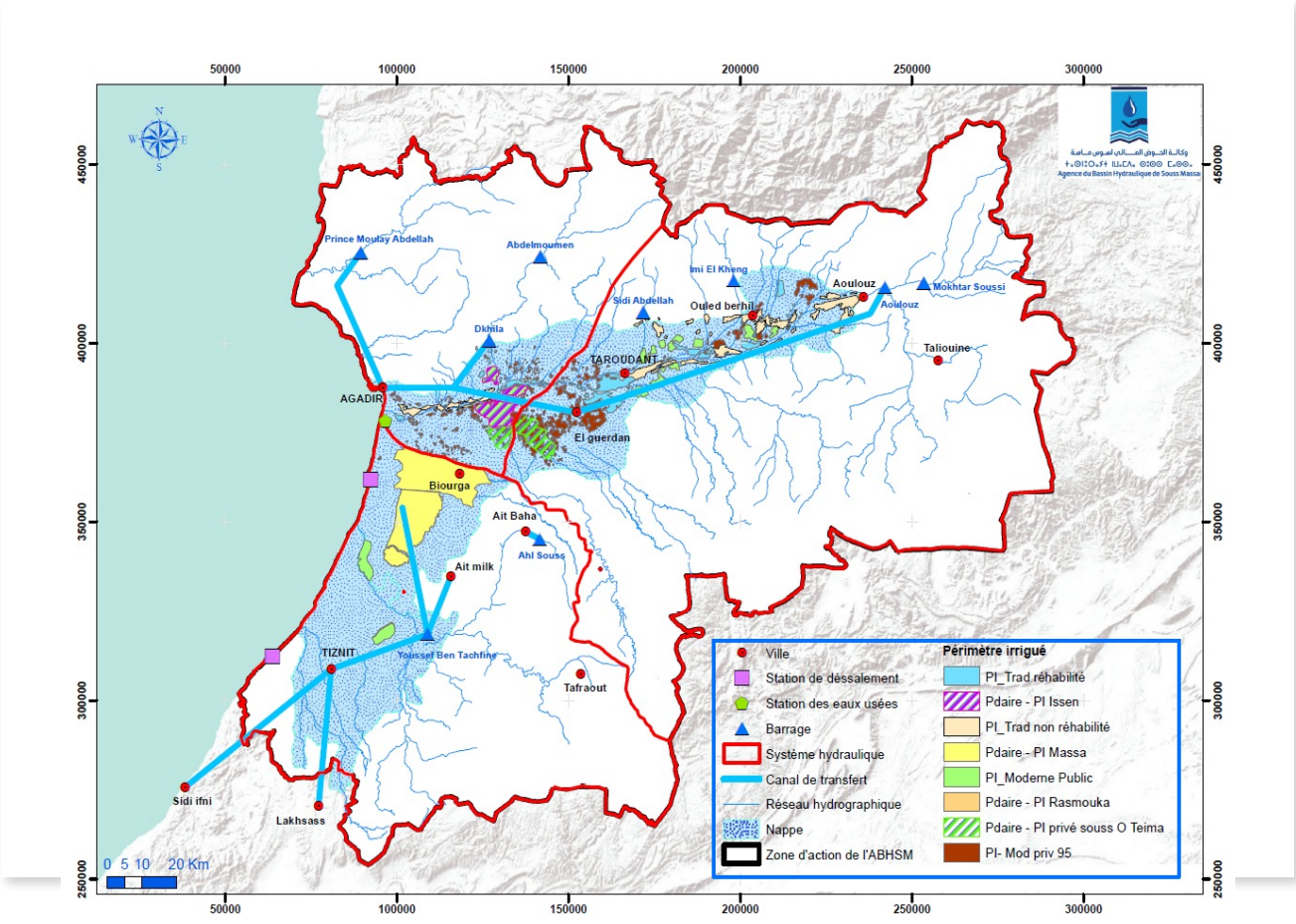


Figure 45 : Carte schématique des systèmes de planification

7.1.1.4.1. Système Abdelmoumen - Prince Moulay Abdellah - Tamri - Imi Mikki

(i) Secteur d'AEPIT

La demande en eau potable, industrielle et touristique assurée par ce système se présente comme suit :

Système	Province	Besoins en Mm³/an			
		2020	2030	2040	2050
Grand Agadir	Agadir Ida Outanane	55,5	73,8	89,6	98,6
	Chtouka Ait Baha	11,3	14,3	16,4	18,2
	Inzegane Ait Melloul	4,4	6,1	7,2	8,0
	Taroudannt	5,5	6,3	6,8	7,4
Total		76,7	100,5	120	132,3

Tableau 80 : Demande en AEPIT liée au système Abdelmoumen, Prince Moulay Abdellah, Tamri, Imi Mikki (Mm³/an)

Le système Abdelmoumen - Prince Moulay Abdellah - Tamri - Imi Mikki assure l'approvisionnement en eau potable et industrielle à travers :

- La station de traitement de Dkhila qui continuera à fournir l'allocation initiale de 9.5 Mm³/an pour satisfaire les demandes en eau des localités non disposant de la ressource issue du dessalement de l'eau de mer ;
- La station de traitement de Tamri qui fournira 26 Mm³/an à partir du barrage Prince Moulay Abdellah jusqu'en 2027, date prévue pour la mise en service du barrage Tamri, pour passer à 50 Mm³/an en 2030 après son extension et 51 Mm³/an à terme ;
- La station de dessalement de l'eau de mer qui fournira 55 Mm³/an en 2021 et 73 Mm³/an à partir de 2026 après la mise en service de la deuxième tranche ;
- Les eaux usées épurées à raison de 13.7 Mm³/an en 2020 et 28 Mm³/an en 2050, essentiellement pour l'arrosage des espaces verts et des golfs ;
- L'interconnexion du système d'AEPIT du Grand Agadir aux complexe Aoulouz Mokhtar Soussi pour assurer la sécurisation de l'AEPIT en cas d'incident majeur ;
- Les champs captants existants qui assureront le rôle de réserve stratégique en cas d'incident majeur quelle qu'elle en soit la nature.

Ressource	2025	2030	2040	2050
Barrages Prince Moulay Abdellah - Tamri - Imi Mikki	26	50	50	51
Barrage Abdelmoumen	9,5	9.5	9.5	9.5
Dessalement de l'eau de mer	55	73	73	73
Eaux souterraines	-	-	-	-
EUE	13,7	14	18	28
Total	**104.2**	**146.5**	**150.5**	**179.5**

Tableau 81 : Allocations d'AEPIT pour le système Abdelmoumen - Prince Moulay Abdellah - Tamri - Imi Mikki (Mm³/an)

(ii) Satisfaction des demandes en eau d'irrigation

Le système devrait assurer 49 Mm³/an de demande en eau des périmètres Moderne public de l'Issen et de 11 Mm³/an du traditionnel réhabilité de l'Issen. Les périmètres traditionnels réhabilités (TR), non réhabilités (TNR) et privés du Souss devrait être approvisionnés à partir de la nappe à raison d'une demande de près de 116 Mm³/an. Les périmètres de PMH de Tamri Tamraght ayant une demande en eau de 21 Mm³/an continueront à être alimentés par des prélèvements au fil de l'eau. L'évolution de la demande de ces périmètres tient compte des actions d'économie d'eau d'irrigation.

Ressource	2025	2030	2040	2050
Moderne public Issen	49	49	49	49
Traditionnel réhabilité de l'Issen	11	11	11	11
Traditionnel réhabilité du Souss	3	3	3	3
Traditionnel non réhabilité du Souss	6	5	5	5
Privé du Souss	95	90	86	83
PMH de Tamri - Tamraght	21	20	19	19

Tableau 82 : Demande en eau d'irrigation dans le système Abdelmoumen - Prince Moulay Abdellah - Tamri (Mm³/an)

Actuellement, la satisfaction de la demande en eau d'irrigation dans le système Abdelmoumen - Prince Moulay Abdellah - Tamri - Imi Mikki souffre de contraintes émanant de l'irrégularité des fournitures d'eau du barrage Abdelmoumen au périmètre moderne public de l'Issen, compensée par les pompages (13 Mm³/an) et de l'impact des pompages dans la nappe du Souss, vu la position centrale de ce secteur au sein de cette nappe.

Cependant, la poursuite de l'approvisionnement en eau du périmètre moderne public de l'Issen tout en arrêtant les pompages au niveau de la nappe afin d'atteindre l'objectif de retour à l'équilibre, ne peut se concrétiser sans l'appoint en eaux de mer dessalées.

Le schéma optimisé de satisfaction durable et intégrée de la demande en eaux d'irrigation dans le système Abdelmoumen - Prince Moulay Abdellah - Tamri - Imi Mikki proposé est le suivant :

- Une dotation de 35 Mm³/an pour le périmètre moderne public de l'Issen et de 12 Mm³/an pour le périmètre traditionnel de l'Issen (à partir du barrage Abdelmoumen);
- L'apport d'un complément d'eau de mer dessalée à hauteur de 45 Mm³/an à partir de 2030 (15 Mm³/an pour l'Issen moderne et 30 Mm³/an pour l'irrigation des périmètres privés (Communes Ouled Dahou, Ouled Teima, Lagfifat, El Koudia et El Guerdane), qui passera à 72 Mm³/an en 2040, afin d'arrêter l'exploitation des eaux souterraines ;
- Les eaux souterraines continueront à satisfaire les demandes en eau d'irrigation à raison de 56 Mm³/an à l'horizon 2030, avant d'arrêter l'exploitation de cette ressource pour l'irrigation en 2040 ;
- L'allocation aux périmètres de PMH de Tamri - Tamraght, à partir de 2026, d'une dotation de 3 Mm³/an à partir du futur barrage de Tamri et d'une dotation de 1 Mm³/an à partir du futur barrage Imi Mikki. Ceci permettra, de réduire à terme les prélèvements au fil de l'eau à 16 Mm³/an. Une partie de cette PMH correspondant aux ayants droits d'eau à l'aval du barrage Prince Moulay Abdellah recevront une dotation de 2 Mm³/an.

Ressource	2025	2030	2040	2050
Barrage Abdelmoumen	50	50	50	50
Barrage Prince My Abdellah	2			
Barrage Tamri		3	3	3
Barrage Imi Mikki		1	1	1
Petits Barrages			1	7
Au fil de l'eau	21	21	16	16
Dessalement		45	72	72
Eau souterraine	111	56	0	0

Tableau 83 : Allocations d'eau d'irrigation du système Abdelmoumen - Prince Moulay Abdellah - Tamri - Imi Mikki (Mm³/an)

7.1.1.4.2. Système Aoulouz - Mokhtar Soussi - Imi El Kheng - Sidi Abdellah - Lemdad

(i) Secteur AEPIT

La demande en eau potable, industrielle et touristique assurée par le système Aoulouz - Mokhtar Soussi - Imi El Kheng- Sidi Abdellah - Lemdad se présente comme suit :

AEPI Taroudant (Mm³/an)	AEP Urbaine	**6,52**	**7,32**	**8,40**	**9,26**
	AEP Rurale	8,90	9,48	10,28	11,08
	Industrielle	0,23	8,07	8,07	8,07
	Total	15,64	24,87	26,75	28,41

Tableau 84 : Demande en AEPIT liée au systéme Aoulouz - Mokhtar Soussi - Imi El Kheng - Sidi Abdellah - Lemdad (Mm³/an)

Pour assurer l'approvisionnement en eau potable et industrielle, le système Aoulouz - Mokhtar Soussi - Imi El Kheng - Sidi Abdellah - Lemdad fonctionnera comme un système interconnecté reliant les centres et douars à alimenter aux barrages Aoulouz / Mokhtar Soussi et Sidi Abdellah ; un tel réseau permettra de moduler les apports de chaque barrage afin de contrecarrer les variations saisonnières et interannuelles d'hydraulicité :

- Le complexe Aoulouz Mokhtar Soussi fournira une dotation de 9.5 Mm³/an en 2021 qui passera à 14 Mm³/an en 2030, après la surélévation du barrage Mokhtar Soussi ;
- Le barrage Sidi Abdellah qui vient d'être achevé fournira 3.6 Mm³/an à partir de 2021 ;
- Les eaux souterraines continueront à contribuer par 9 Mm³/an pour les zones hors système de la ville de Taroudannt, mais les champs captants de l'ONEE alimentant la ville resteront connectés et entretenus comme réserve stratégique ;
- Les eaux usées épurées contribueront à raison de 2 Mm³/an en 2030 et 6 Mm³/an à terme pour l'usage industriel et l'arrosage des espaces verts.

Ressource	2025	2030	2040	2050
Complexe Aoulouz -Mokhtar Soussi	9,5	14	14	14
Barrage Sidi Abdellah	3,6	3,6	3,6	3,6
Eaux souterraines	9	9	9	9
EUE		2	4	6
Total	**19,5**	**28,6**	**30,6**	**32,6**

Tableau 85 : Allocations de l'AEPIT du système Aoulouz - Mokhtar Soussi - Imi El Kheng - Sidi Abdellah - Lemdad (Mm³/an)

(ii) Satisfaction des demandes en eau d'irrigation

La demande en eau d'irrigation liée à ce système est de 476 Mm³/an. Elle comporte la demande en eau des périmètres El Guerdane de 45 Mm³/an, celles du périmètre G1 de 18 Mm³/an, des périmètres P12 et P13 de 5 Mm³/an, des périmètres traditionnels non réhabilités situés à l'aval des barrages programmés de 10 Mm³/an, des périmètres TR du Souss,TNR du Souss et du moderne privé du Souss, le complément El Guerdane à partir de la nappe d'une demande de près de 405 Mm³/an et la demande des périmètres de PMH prélèvant au fil de l'eau et ayant une demande en eau de 77 Mm³/an. En tenant compte des mesures d'économie d'eau d'irrigation, cette demande sera de 459 Mm³/an à l'horizon 2050.

	2025	2030	2040	2050
Traditionnel réhabilité du Souss	52	52	52	52
G1	18	18	18	18
P12 P13	5	5	5	5
PMH MONTAGNE HAUT ATLAS	29	29	29	29
TNR AVAL LEMDAD	2	2	2	2
TNR AVAL IGUI N'OUAKA	2	2	2	2
TNR AVAL SIDI ABDELLAH	33	31	29	27
TNR PLAINE SOUSS	50	48	46	44
PERIMETRES PPP EL GUERDANE	65	65	63	60
PRIVE SOUSS	221	221	221	221

Tableau 86 : Demande en eau d'irrigation liée au système Aoulouz - Mokhtar soussi - Imi El Kheng - Sidi Abdellah - Lemdad (Mm³/an)

Actuellement, la satisfaction de la demande en eau d'irrigation concernant le système Aoulouz - Mokhtar Soussi - Imi El Kheng - Sidi Abdellah - Lemdad engendre une surexploitation accrue de la nappe du Souss par les pompages avec une demande de 398 Mm³/an à terme à satisfaire à partir des eaux souterraines.

Cependant, le retour à l'équilibre de la nappe du Souss, ne peut se concrétiser sans l'appoint des eaux de mer dessalées du moins pour les superficies irriguées situées dans le Souss moyen (El Guerdane, Lakhnafif..). L'atteinte de cet objectif nécessitera des mesures drastiques :

- L'arrêt des pompages au niveau du périmètre

El Guerdane (20 Mm³/an) et la réduction des prélèvements en eau souterraine au niveau du périmètre privé de 90 Mm³/an. Ces volumes sont à substituer par le dessalement de l'eau de mer d'un volume de 104 Mm³/an ; ou,

- La réduction des dotations à l'hectare irrigué à un seuil maximal de 6000 m³/ha/an moyennant la généralisation des systèmes haute performance en terme d'économie d'eau (pilotage de l'irrigation + nouvelle technologies de nano-irrigation (membranes semi-perméables avec 100 000 nanopores/cm² qui libèrent en continu une petite quantité d'eau près des racines évitant ainsi les effets indésirables des phénomènes de percolation et d'évaporation)). Cette généralisation économiserait près de 52 Mm³/an, soit :
- La réduction des superficies irriguées à partir des eaux souterraines de moitié en cas de maintien des dotations à l'hectare actuelles.

Le schéma de satisfaction de la demande en eau d'irrigation par le système Aoulouz - Mokhtar Soussi - Imi El Kheng - Sidi Abdellah - Lemdad proposé est le suivant :

- La reconduite de la dotation de 45 Mm³/an pour le périmètre El Guerdane et de 18 Mm³/an pour le périmètre G1 à partir du complexe Aoulouz - Mokhtar Soussi ;
- La reconduite de la dotation de 4.6 Mm³/an pour les périmètres P12 et P13 à partir du barrage Imi Lkheng ;
- La reconduite de la dotation de 6 Mm³/an pour l'irrigation de la PMH à l'aval du barrage Mokhtar Soussi ;
- L'allocation de 8 Mm³/an pour l'irrigation des périmètres à l'aval du barrage Sidi Abdellah à partir de 2030 ;
- L'allocation de 4 Mm³/an pour l'irrigation de la PMH à l'aval du futur barrage Igui N'Ouaka à partir de 2040 ;
- L'allocation de 3 Mm³/an pour l'irrigation de la PMH à l'aval du futur barrage Lemdad à partir de 2040 ;
- Les petits barrages et lacs collinaires identifiés pourront apporter un volume de 11 Mm³ pour le développement de l'irrigation à leurs avals ;
- Apport d'un complément d'eau de mer dessalée à hauteur de 104 Mm³/an à terme pour l'irrigation des périmètres situés dans le Souss moyen ;
- L'allocation aux périmètres de PMH situés à l'aval des barrages programmés, permettra de réduire à 40 Mm³/an les prélèvements au fil de l'eau ; et
- Les eaux souterraines continueront à satisfaire les besoins en eau d'irrigation à raison de 200 Mm³/an à l'horizon 2050.

Ressource	2025	2030	2040	2050
Complexe Aoulouz -Mokhtar Soussi	69	69	69	69
Barrage Sidi Abdellah		8	8	8
Barrage Imi El Kheng	4,6	4,6	4,6	4,6
Barrage Lemdad			3	3
Barrage Igui N'Ouaka			4	4
Petits barrages et lacs collinaires			3	11
Prélèvements au fil de l'eau	85	60	48	40
Eaux souterraines	405	378	200	200
Dessalement		27	104	104

Tableau 87 : Allocations d'eau d'irrigation par le système Aoulouz - Mokhtar Soussi - Imi El Kheng - Sidi Abdellah - Lemdad (Mm³/an)

7.1.1.4.3. Système Youssef Ben Tachefine - Ahl Souss

Il y a lieu de noter que durant les années 2019 et 2020, les fournitures en eau agricole à partir du barrage Youssef Ben Tachefine, ont été d'environ 43 et 8 Mm³/an respectivement compte tenu de la faiblesse des apports d'eau. Afin de résorber le déficit, les périmètres agricoles prélèvent actuellement de la nappe de Chtouka plus que la part exploitable (autour de 100 Mm³/an). Cependant, la nappe de Chtouka ayant connue une rude surexploitation avec un déstockage moyen des réserves non renouvelables, nécessite un arrêt de son exploitation, et ce afin de la préserver en tant que réserve stratégique (tant sur le plan quantitatif que qualitatif (intrusion marine)).

C'est dans ce sens qu'il est recommandé de réserver les ressources du barrage Youssef Ibn Tachefine exclusivement à la satisfaction de la demande en eau d'irrigation, ce qui permettrait de moins solliciter les ressources en eau souterraine en faveur du rétablissement des stocks de la nappe de Chtouka. Cette action doit être conjuguée à la mise en place d'un projet de dessalement dans la zone de Tiznit afin de satisfaire la demande en eau potable liée à ce barrage, et qui s'élève à près de 10 Mm³/an à terme (à noter aussi qu'une demande en EP rurale satisfaite à partir des eaux souterraines, à hauteur de 6 Mm³/an pourra être associée à ce projet afin de sauvegarder la nappe de Tiznit).

(iii) Secteur AEPIT

La demande en eau potable, industrielle et touristique liée à ce système se présente comme suit :

Le schéma d'approvisionnement en eau potable et industrielle proposé pour le système Youssef Ben Tachefine - Ahl Souss est comme suit :

- Le barrage Youssef Ben Tachafine fournira, de 2023 jusqu'à la mise en service du projet de dessalement en 2026, 8 Mm³/an pour l'AEPI de Tiznit - Lakhsas. A partir de 2026, le barrage ne fournira que le volume nécessaire au maintien en état de fonctionnement des investissements mis en place pour service comme ressource de secours en cas de besoin ;

- Le volume de 1.4 Mm³/an fourni par le barrage Ahl Souss pour l'AEP d'Ait Baha baissera progressivement à cause de l'envasement pour s'annuler en 2040 lorsque le barrage sera envasé. Au-delà, de nouvelles options de dégagement de ressources alternatives doivent être identifiées (Etudier barrage Ait Abbas, Dessalement) ;

- Les eaux souterraines continueront à y contribuer par 5 Mm³/an jusqu'à 2026, date à partir de laquelle cette dotation sera assurée à partir du projet de dessalement de l'eau de mer ;

- L'AEPI de la bande côtière Aglou - Mirleft sera assurée par le projet de dessalement en cours à raison de 3 Mm³/an. La nouvelle station de Tiznit, assurera en plus des demandes du système Tiznit, le restant des demandes de Sidi Ifni ;

- Les eaux usées épurées à partir des projets de Tiznit et Biougra contribueront à raison de 1 Mm³/an en 2021 et 1.8 Mm³/an à terme pour l'irrigation et l'arrosage des espaces verts.

Ressource	2025	2030	2040	2050
Barrage Youssef Ben Tachefine	8	3	3	3
Barrage Ahl Souss	1.4	1.4	1.3	-
Eaux souterraines	5	5	-	-
Dessalement	3	12	17.6	17.6
EUE	1	1	1.5	1.8
Total	**18,4**	**22,4**	**23,4**	**22,4**

Tableau 88 : Allocations de l'AEPIT du système Youssef Ben Tachefine - Ahl Souss (Mm³/an)

(iv) Satisfaction des demandes en eau d'irrigation

Le schéma optimisé proposé pour la satisfaction de la demande en eau d'irrigation liée au système Youssef Ben Tachefine - Ahl Souss est le suivant :

- La fourniture de 60 Mm³/an pour l'irrigation du périmètre moderne du Massa et de la PMH de Tassila Oughzifen à partir du barrage Youssef Ben Tachafine ;
- Apport de 45 Mm³/an d'eau de mer dessalée en 2021 et 73 Mm³/an à partir de 2026 pour l'irrigation au niveau du périmètre public du Massa et des périmètres privés ;
- Arrêt de l'alimentation de la PMH à partir du barrage Ahl Souss, afin de satisfaire la demande en EP ;
- Les petits barrages et lacs collinaires identifiés pourront apporter un volume de 6 Mm³ pour le développement de l'irrigation à leurs avals ;
- La PMH de Tiznit et Ait Baha continuera à être irriguée à partir des prélèvements au fil de l'eau à raison de 12 Mm³/an ; et
- Les prélèvements des eaux souterraines qui assurent la demande en eau d'irrigation à raison de 31 Mm³/an en 2021, seront réduits à 4 Mm³/an après la réalisation de la deuxième tranche du projet de dessalement de l'eau de mer en 2026.

Ressource	2025	2030	2040	2050
YBT	60	60	60	60
Ahl Souss	0,10			
Dessalement	45	73	73	73
Petits Barrages				6
Eaux Souterraines	31	4	4	4
Prélèvements au fil de l'eau	12	12	12	12

Tableau 89 : Allocations d'eau d'irrigation à partir du système Youssef Ben Tachefine - Ahl Souss (Mm³/an)

7.1.2. Gestion de la demande

7.1.2.1. Gestion de la demande et valorisation de l'eau

Cette composante concerne l'ensemble des mesures d'économie d'eau envisageables dans les secteurs de l'AEPI et de l'irrigation par le biais de tous les moyens techniques et de gestion possibles.

7.1.2.1.1. Pour le secteur de l'AEPIT

En terme de rendements des réseaux de distribution de l'eau potable, l'objectif est d'atteindre 80% en 2030 et 85% à partir de 2040 et le maintenir jusqu'à 2050.

Concrètement, il s'agit pour la RAMSA d'améliorer le taux de rendement des réseaux de distribution qui est de 80% actuellement pour atteindre 85% en 2050. Pour l'ONEE, le rendement à la distribution qui est de près de 76,9% est à améliorer pour atteindre 85% en 2050.

Pour ce faire, les actions envisagées concernent essentiellement la poursuite des efforts des opérateurs de distribution de l'eau potable en matière de :

- Travaux de sectorisation et de régulation de la pression ;
- Renouvellement des réseaux, des branchements et des compteurs ;
- Recherche, réparation de fuites et de lutte contre les fraudes ;

- Mise en place des outils modernes de gestion des ouvrages : Système d'Information Géographique (SIG) et mise à jour des plans des réseaux d'eau potable ainsi que la mise en place de bureaux centraux de conduite (Télégestion).
- Suivi des tableaux de bord des débits nocturnes des secteurs hydrauliques.

Ces actions se traduiront principalement par une meilleure valorisation de l'eau destinée à l'AEPIT et l'économie de près de 9 Mm³ en 2050.

Aussi, des efforts considérables sont à déployer afin d'augmenter l'autonomie de réserve en eau potable au niveau de la distribution.

7.1.2.1.2. Pour le secteur de l'irrigation

La poursuite de la modernisation des réseaux d'irrigation dans le cadre du PNEEI à travers la reconversion collective et individuelle à l'irrigation localisée, en vue d'atteindre une superficie de près de 137 200 ha équipée en irrigation localisée à l'horizon 2050, soit près de 42 000 ha additionnels d'ici 2050, dont 6000 ha au niveau du périmètre public du Massa.

Tenant compte des dotations moyennes estimées par périmètre, cette action permettrait d'économiser près de 48 Mm³/an à l'horizon 2050, notamment au niveau de la PMH située à l'aval des barrages programmés et dans la plaine du Souss (30 Mm³/an).

Périmètres	Superficie (Ha)	Besoins en eau (Mm³/an)	Dotation (m³/ha/an)	Gain potentiel (IL) (m³/ha/an)
Public du Massa	6 000	55	9 125	2000
TNR Aval Sidi Abdellah	3 302	33	9 994	2500
TNR Plaine Souss	6 630	56	8 431	1500
Privé Souss	40 000	315	7 875	800
Privé Massa	7 940	65	8 224	1200
PMH Tamri Tamraght	2 425	21	8 784	2700

Tableau 90 : Dotations moyennes en eau d'irrigation par hectare (m³/ha/an)

Par ailleurs, l'agriculture dans la zone du PDAIRE dépend essentiellement des ressources en eau souterraines à raison de 68%, réserve stratégique surexploitée à un rythme inquiétant, d'autres mesures innovantes doivent être mises en place, entre autres :

- La promotion et l'incitation à grande échelle des cultures à forte valeur ajoutée et l'accompagnement des agriculteurs en mettant à leur disposition des indicateurs annuels (climatiques, assolements, marchés.) ;
- La promotion et l'incitation à grande échelle des nouvelles technologies à haute performance en termes d'économie d'eau d'irrigation et de productivité (irrigation continue, nano-technologie) ;
- L'incitation à la substitution de certaines cultures forte consommatrices d'eau.

En terme de limitation des pertes lors du transport de l'eau, la réalisation d'une prise agricole directement à partir du barrage Abdelmoumen limitera les pertes occasionnées lors du transfert vers le barrage Dkhila pratiquement envasé, et assurant ainsi une meilleure irrigation du périmètre de l'Issen.

7.1.2.2. Valorisation des ressources en eau

L'amélioration de la valorisation des retenues de barrages, qui revêt un caractère prioritaire pour le PNE, repose, en plus des actions proposées auparavant, sur les programmes suivants :

- La production de l'énergie hydroélectrique : Une station de transfert d'énergie par pompage est en cours de réalisation au niveau du barrage Abdelmoumen ;

- La valorisation touristique et la création de nouvelles activités au niveau des retenues de barrages : en développant, en partenariat avec les promoteurs privés, des programmes de valorisation des plans d'eau. Ces programmes doivent fixer les possibilités d'exploitation des plans d'eau artificiels liés aux barrages ou naturels dans le respect des exigences environnementales et de protection des ressources en eau. Ils doivent s'intégrer dans la politique du développement socio-économique durable et favoriser la création de nouvelles activités, notamment la valorisation touristique, l'exploitation piscicole et des projets culturels, de sports nautiques et de loisirs.

7.1.2.3. Collecte et valorisation des eaux pluviales

Les actions relatives à la collecte et au captage des eaux pluviales visent la sauvegarde de la pratique et du savoir-faire ancestraux, l'amélioration de ces techniques et la promotion du recours au captage des eaux pluviales.

Elles devront être réalisées en partenariat entre les collectivités locales, les associations et les usagers d'eau avec l'appui des Départements concernés (Eau, Agriculture, Eaux et Forêts, Urbanisme, Intérieur, Environnement, ...).

Ainsi, et pour promouvoir le captage et la valorisation des eaux pluviales, le PDAIRE propose de développer un programme de récupération des eaux pluviales pour l'arrosage des espaces verts privés et publics ainsi que pour certains usages domestiques : alimentation des chasses d'eau, lavage, usages professionnels et industriels...

7.1.3. Préservation des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques et amélioration de la gestion des phénomènes extrêmes

7.1.3.1. Préservation des ressources en eau souterraines

Les eaux souterraines jouent un rôle important dans le développement socio-économique du pays et en particulier dans la zone du PDAIRE et constituent une réserve stratégique qu'il faut gérer de manière durable. Ainsi, il est envisagé de :

- Atteindre l'équilibre des nappes en 2040 à travers :
  - La substitution des pompages pour l'irrigation au niveau du Souss aval et moyen par le dessalement d'eau de mer ;
  - La délimitation des périmètres d'interdiction et de sauvegarde de la nappe du Souss à l'instar de celle de Chtouka ;
  - La mise en place de la gestion participative et contractuelle des nappes fixant les responsabilités, les droits et les obligations des usagers de l'eau, de l'administration et des différents intervenants concernés. Les études du contrat de nappe de Chtouka doivent être actualisées selon les prérogatives du décret n° 2-17-596 du 19 moharram 1439 (10 Octobre 2017) portant délimitation du périmètre de sauvegarde de Chtouka et déclarant l'état de pénurie à l'intérieur de ce périmètre ; celui du Souss est en cours d'actualisation. Ils permettront aux usagers de l'eau de participer à la gestion et au contrôle de l'utilisation des eaux souterraines à travers notamment :
    - La limitation progressive des pompages dans les nappes ;
    - Le renforcement du système de contrôle des prélèvements et des utilisations de l'eau (généralisation des compteurs) ;
    - Les mesures de suivi des nappes (suivi des niveaux piézométriques, cartographie des pompages, mesure des volumes pompés) ;
    - La sensibilisation des intervenants.
- Améliorer la connaissance des ressources en eau souterraines notamment les nappes profondes et évaluer leur réserve stratégique ;
- Renforcer le programme de prospection des ressources en eau souterraines ;
- La mise en place d'un programme de recharge artificielle des nappes souterraines.

7.1.3.2. Protection de la qualité des ressources en eau

Le premier déterminant pour la qualité des ressources en eau est l'assainissement liquide. Plusieurs douars et communes riverains des oueds ne disposent ni de réseaux d'assainissement liquide, ni d'assainissement solide, d'où l'existence de plusieurs rejets et dépotoirs au voisinage des rives des oueds.

Une multitude d'actions doivent être mises en œuvre pour protéger la qualité des ressources et l'améliorer pour atteindre les objectifs proposés pour les eaux de surface ou d'alléger les pollutions locales des eaux souterraines à savoir :

- La réalisation des campagnes d'évaluation des sources de pollution, qui permettra d'avoir les résultats d'analyses des rejets et des points d'eau en aval des foyers de pollution. Ces résultats constitueront la base pour solliciter les responsables et activer le principe pollueur-payeur ;
- Etablissement des cartes de vulnérabilité des ressources en eau avec des programmes d'action de dépollution pour réduire la pollution ;
- La délimitation des périmètres de protection de la qualité des ressources en eau (limiter les extensions agricoles sur la franche côtière, dans le sud et dans la plaine de Chtouka à cause de l'intrusion marine) ;
- Application des bonnes pratiques agricoles préservatrices de la qualité des eaux en matière de fertilisation des cultures et de gestion des déchets de l'élevage et du fumier.

Plusieurs programmes ministériels et de partenariat prévoient aussi des actions pour la protection des ressources en eau contre les différentes sources de pollution :

7.1.2.2.1. Actions dans le cadre du PNAM «dépollution domestique»

Le PNAM vise de subventionner les projets d'assainissement d'un ensemble de communes dans les provinces de Taroudannt, de Tiznit et de Chtouka Ait Baha. Il s'agit de plusieurs communes dans la province de Tiznit : Reggada, Wijjane et Tighmi. Les communes de la province de Taroudannt sont Toubkal, Eddir, Igherm, Talgjount, Sidi Bourja, Tamaloukt, Tiout et Zagmouzen ainsi que la commune de Massa dans la province de Chtouka Ait Baha et l'extension de Biougra. Ces projets vont avoir un impact positif sur l'état de qualité des ressources en eaux souterraines et superficielles.

La mutualisation entre l'assainissement et la réutilisation des eaux usées épurées qui est la base fondamentale de ce programme, permet d'assurer la préservation des ressources en eau aussi bien sur le plan qualitatif que sur le plan quantitatif.

7.1.2.2.2. Actions dans le cadre du PNDM «Gestion des déchets»

Le plan directeur régional de gestion des déchets industriels, médicaux et pharmaceutiques non dangereux, déchets ultimes, agricoles et inertes prévoit 04 centres provinciaux de tri et de transfert et un Centre d'Élimination et de Valorisation de classe II. Les principales actions envisagées dans le cadre du PNDM sont :

- Réalisation de la STEP du lixiviat du CEV (Centre d'Enfouissement et de Valorisation) de Tamelast. Un montant de 8 Mdh est versé par le Département du Développement Durable pour la contribution, dans le cadre du PNDM, à cette opération ;
- Réhabilitation d'une superficie de 5 hectares affectée par les décharges sauvages au niveau de la rive gauche de l'oued Souss dans les communes d'Inzegane et Ait Melloul. Un montant de 10 MDH est destiné à cette opération ;
- Réhabilitation des décharges sauvages et des points noirs au niveau de la commune de Lqliaa. Un budget de 1.5 MDH a été alloué par le DDD à cette opération ;
- Réalisation d'un centre d'enfouissement et de valorisation provincial (CEV) et d'un centre de transfert à Sidi Boushab pour un montant de 26.69 Mdh. (Site identifié et validé, les procédures d'acquisition du foncier sont en cours) ;
- Réalisation de centre d'enfouissement et de valorisation provincial (CEV) à Lemhadi ;
- Réalisation d'un centre de tri et de transfert pour le centre de Ouled Teima avec un montant de 8 MDH ;

• Ramassage, valorisation et transfert des déchets ménagers et assimilés (avec intégration de l'économie circulaire) vers leur destination finale, l'enfouissement à Ida Ougnidif, avec un montant de 5 MDH ;

• Réhabilitation de la décharge de Tiznit et réalisation du centre d'enfouissement et de valorisation (CEV) et du centre de transfert Aglou, pour un budget de 55 MDH, dont une contribution du DDD de 41 MDH ;

• Gestion déléguée du centre d'enfouissement et de valorisation des déchets de Tamelast : les objectifs attendus de cette gestion déléguée sont de parvenir à une exploitation optimum des déchets en matière d'enfouissement, de traitement des lixiviats, et d'assurer un taux de valorisation d'au moins 30% à compter de la troisième année d'exploitation ;

• Mise en place d'une filière régionale de traitement et de valorisation des déchets plastiques agricoles, pour supporter un projet d'insertion socio-économique des acteurs informels de la gestion des déchets plastiques agricoles dans la Région de Souss Massa.

La concrétisation de ces projets va certainement réduire l'impact des décharges et des déchets solides sur les ressources en eau, notamment au niveau des rives des oueds, ce qui va aider à atteindre l'objectif de qualité.

7.1.2.2.3. Actions dans le cadre du Fonds de «Dépollution Industrielle»

Les fonds de l'Etat « FODEP et MVDIH » ont montré leur apport en matière de dépollution industrielle. Les subventions versées aux investisseurs pour se conformer le plus possible aux valeurs limites de rejets liquides industriels semblent être très encourageantes. Quoi que ces projets connaissent des dysfonctionnements et défaillances de temps à autre, à cause des difficultés technico-économiques d'exploitation et de gestion des sous-produits de leurs STEPs. L'impact positif sur les rejets reste tout de même significatif.

L'Etude du PNDI « Plan National de Dépollution Industrielle » finalisé en 2020 par la DRPE, apporte aussi une vision par rapport à la continuité de ce genre de subventions et un cadrage plus pertinent des projets qui vont bénéficier de l'aide de l'Etat en matière de dépollution industrielle.

D'après cette étude, l'enveloppe requise est estimée à 21 Milliards de MAD pour l'ensemble du PNDIH à l'horizon de 2050.

La part du Bassin de Souss Massa dans ce montant serait 190,03 Mdh.

7.1.2.2.4. Actions dans le cadre de la convention oléicole

Cette convention a pour objet de soutenir la mise en place des projets de collecte, de traitement et/ou de valorisation des déchets oléicoles, par les contributions des ministères signataires, chacun selon ses compétences. Ce soutien comprend aussi la sensibilisation et la mobilisation des industriels du secteur de l'oléiculture, des propriétaires des maâsras, des associations et des coopératives professionnelles, pour la réalisation des projets et la création des conditions favorables pour la collecte et le transport des déchets oléicoles.

Avec un montant total de subventions allant jusqu'au 150 Mdh au niveau national pour la collecte, le traitement et la valorisation des rejets oléicoles, chaque projet est subventionné selon ses composantes conformément aux termes de la convention.

7.1.3.3. Préservation des écosystèmes aquatiques

Les écosystèmes aquatiques, milieux de vie remarquables par leur diversité biologique, assurent des fonctions écologiques et socio-économiques et jouent un rôle primordial dans l'épuration des eaux et l'épandage des crues.

Ces zones fragiles sont menacées par la pression exercée par les activités économiques diverses sur les ressources naturelles, mettant en péril leur équilibre et leur durabilité. A cet effet, il est important de parachever et mettre en œuvre les recommandations de l'étude de la Stratégie Nationale des Zones Humides entreprise par le Département des Eaux et Forêts.

Un certain nombre des dispositions préventives peuvent être recommandées, parmi lesquelles:

- Préserver les eaux souterraines contre la surexploitation, au voisinage des lacs et des zones humides alimentées par les nappes d'eau et par les sources. Pour cela, l'implantation de forages ou de puits au voisinage de ces zones humides doit être sévèrement contrôlée ;
- Eviter le développement touristique de masse au profit d'un tourisme écologique au voisinage des lacs et des zones humides ;
- Lutter contre l'érosion dans les bassins versants drainés par les lacs et les zones humides pour prévenir leur envasement et leur eutrophisation ;
- Faire participer les populations avoisinantes, les associations écologiques et le secteur privé éventuellement à la gestion et à la préservation de ces espaces vulnérables ;
- Mettre en place un réseau de suivi des aspects quantitatifs, qualitatifs, biologiques et écologiques des lacs et des zones humides ;
- Lancer des travaux d'aménagement pour la sauvegarde et la valorisation des zones humides et des lacs ;
- Promouvoir les actions de coopération pour l'allocation de moyens financiers nécessaires à la mise en œuvre des actions de sauvegarde et de valorisation des lacs naturels.

7.1.3.4. Rôle de la Police des Eaux

La création de la Police des Eaux au Maroc remonte au Dahir du 1er août 1925 relatif au régime des eaux. Les exigences portées par ce Dahir en matière de protection du domaine public hydraulique constituent des textes avancés par rapport aux textes précédents, au regard des dispositifs juridiques qui les habilitent à protéger le domaine public hydraulique, de définir et d'adopter le principe d'incrimination et de sanction et d'autoriser l'autorité à surveiller l'utilisation de ces biens par la Police des Eaux.

Le Dahir de 1925 a fait l'objet de plusieurs modifications afin d'actualiser ses exigences avec les exigences de la réalité. Ces modifications concernaient principalement les procédures liées à l'utilisation du domaine public hydraulique (autorisations et concessions) et son immatriculation, aux redevances foncières et les droits acquis en découlant. Les modifications concernaient également l'exécution du tarif d'arrosage des terres agricoles à partir du réseau public d'irrigation, l'imposition de sanctions financières aux usagers du domaine public hydraulique en cas d'irrigation sans permis ou en dehors des horaires autorisés, puis la prévention des atteintes aux limites du domaine public hydraulique.

Cependant, le véritable attachement à la composition et aux fonctions de ce dispositif est venu avec la promulgation de la précédente loi sur l'eau n ° 10-95, qui autorisait la tâche d'examiner les violations liées à la loi sur l'eau, conformément à l'article 104 de celle-ci, aux officiers de police judiciaire et aux agents désignés par l'administration et les Agences de Bassins Hydrauliques, et assermentés,



conformément à la législation en vigueur. La même tendance a été suivie par la loi relative à l'eau 36-15 du 10 août 2016 dans son article 131.

7.1.2.4.1. Police des Eaux à la lumière de la loi n° 36-15 relative à l'eau

La Police des Eaux, créée en vertu de l'article 131 de la loi n° 36-15 relative à l'eau, exerce des missions importantes de contrôle et de surveillance du domaine public hydraulique contre les diverses formes d'exploitation illégales et excessives ou les effets négatifs qui peuvent lui être infligés.

Afin de permettre aux agents de la police des eaux d'améliorer l'accomplissement de leurs missions en fonction de ce qui est déterminé par les lois relatives au contrôle et à la protection du domaine public hydraulique, l'autorité gouvernementale chargée de l'eau a tenu à élaborer un code. Ce code vise à fournir des orientations pratiques et des mesures d'accompagnement pour pratiquer une Police des Eaux efficace, qui palliera les contraintes et difficultés auxquelles peuvent être confrontés les agents de la police des eaux (avant, pendant et après) assumant leur rôle et fonctions.

7.1.2.4.2. Acteurs chargés du contrôle du domaine public hydraulique

La loi n° 36-15 relative à l'eau, à travers l'article 131, s'adresse à un ensemble d'acteurs qui sont habilités à contrôler les violations des dispositions de cette loi et de ses textes d'application, et à s'assurer du respect des exigences et conditions contenues dans les décisions d'autorisation et les contrats de concession. Sont concernés à la fois les officiers de police judiciaire visés au code de procédure pénale, les agents de la police des eaux désignés par les Agences des Bassins Hydrauliques, les ORMVAs, et le Département de la Santé.

7.1.2.4.3. Domaines d'intervention de la Police des Eaux

Les agents de Police des Eaux sont chargés de la protection et du contrôle de l'utilisation et de l'exploitation du domaine public hydraulique en tant que bien non soumis à cession, saisie ou prescription, défini en détails par les dispositions du premier alinéa de la deuxième partie de la loi n° 36-15 relative à l'eau. Le domaine public hydraulique comprend toutes les eaux continentales, qu'elles soient superficielles, souterraines, douces, saumâtres, salines, minérales ou usées, ainsi que l'eau de mer dessalée écoulées dans le domaine public hydraulique et les installations hydrauliques et leurs annexes à usage public.

7.1.2.4.4. Missions confiées à la Police des Eaux

Les missions confiées à la police des eaux, instituée en vertu de l'article 131 de la loi relative à l'eau, concernent l'examen de l'utilisation et de l'exploitation du domaine public hydraulique, dans le but d'assurer sa préservation et sa protection contre toutes formes d'exploitation et d'utilisation illégale.

7.1.2.4.5. Procédure de contrôle et de rédaction des procès-verbaux des infractions

Les agents de la Police des Eaux, conformément aux dispositions de l'article 131 de la loi relative à l'eau n° 36-15, assurent les missions de contrôle de l'exploitation et de l'utilisation du domaine public hydraulique, et l'établissement des procès-verbaux d'inspection des infractions commises. Ces procès-verbaux doivent inclure les éléments et formalités légales prévus par le code de procédure pénale, ainsi que la loi relative à l'eau et ses textes d'application, afin qu'ils soient, sur le plan de la forme, des outils de déclenchement de la procédure de suivi judiciaire contre les contrevenants.

7.1.2.4.6. Relations de la Police des Eaux avec les usagers et les exploitants du domaine public hydraulique

L'agent de la Police des Eaux, dans l'exercice de la surveillance du domaine public hydraulique, peut parfois rencontrer certaines contraintes susceptibles d'entraver l'exercice de ses fonctions, ou qui peuvent être émises par lui dans le cadre de ses relations avec les usagers ou les exploitants du domaine public hydraulique, il est donc proposé :

1. Communication et gestion des litiges : l'agent de Police des Eaux doit avoir la capacité à contenir et à gérer les désaccords et à éviter à répondre de manière

abusive qui comprend les abus ou les insultes, et à ne pas être entraîné dans un comportement inadéquat. Il doit également tenir compte, dans l'exercice de ses fonctions, de la diversité des coutumes, traditions et cultures, et accorder une attention particulière aux femmes, aux personnes âgées et aux personnes ayant des besoins particuliers.

2. Égalité : consacrer le principe «d'égalité et de non-discrimination» entre les personnes et éviter les considérations personnelles, et de ne pas être soumis à l'influence d'autrui sur la performance professionnelle et l'application de la loi.

3. Objectivité et impartialité : L'officier de Police des Eaux doit être objectif dans l'exécution des tâches qui lui sont confiées et dans ses rapports avec les autres, en évitant tout comportement qui porterait atteinte au principe d'impartialité, et ne pas discriminer entre les personnes pour quelque raison que ce soit. La Police des Eaux est obligée avant de procéder à la perquisition et à la surveillance du domaine public hydraulique et au contrôle des infractions, d'informer l'autorité administrative dont il relève, s'il existe un lien avec l'une des parties concernées, afin d'être dispensé de cette tâche.

7.1.2.4.7. Amélioration de la Police des Eaux

Pour améliorer la Police des Eaux, il est recommandé :

- La bonne coordination avec le Ministère Public pour assurer l'efficacité du processus de suivi et de contrôle du domaine public hydraulique ;
- Organisation de formations pour les agents de la Police des Eaux ;
- Soutien matériel et logistique à la Police des Eaux ;
- Activer le rôle de la société civile dans la sensibilisation liée à la protection du domaine public hydraulique ;
- Charger les officiers de la police judiciaire d'assister les agents de la Police des Eaux et la police de l'environnement lorsqu'ils inspectent les infractions commises, en particulier celles qui nécessitent la saisie des moyens et des machines utilisés dans la violation conformément aux exigences de la procédure pénale ;
- Appeler le Ministère Public à accélérer l'envoi des procès-verbaux relatifs aux violations de la loi 36-15 sur l'eau au tribunal compétent, tout en assurant la préparation et le traitement des dossiers pour assurer la diffusion par le pouvoir judiciaire et en se concentrant sur les cas où la violation constitue une menace dangereuse sur les ressources en eau ;
- La contribution du Ministère Public à la formation des agents de la Police des Eaux dans le domaine de constatation des infractions et de la rédaction des PV pour se conformer aux exigences des dispositions du code de la procédure pénale ;
- Appeler Mr. les Walis et les Gouverneurs à superviser la coordination entre les différents intervenants aux niveaux régional et provincial pour assurer l'efficacité du contrôle du domaine public hydraulique ;
- Inviter Mr. les Walis et les Gouverneurs à rappeler les autorités locales ayant la qualité de la police judiciaire de leurs responsabilités dans le domaine du contrôle du domaine public hydraulique, en particulier la mise en œuvre de l'article 131 de la loi n ° 36-15 sur l'eau ;
- Inviter Mr. les Walis et les Gouverneurs à créer un comité régional et des comités provinciaux chargés de superviser les opérations d'exécution des décisions du Directeur de l'Agence du Bassin Hydraulique concernant la fermeture des points d'eau illégaux, objet de PVs d'infractions ;
- Demander aux conseils des communes territoriales d'appuyer le travail de la Police des Eaux par les moyens nécessaires pour mettre en œuvre les décisions de fermeture des points d'eau objet d'infractions ;
- Appeler les officiers de police judiciaire à apporter un soutien aux agents de la Police des Eaux dans les cas nécessitant l'intervention de la puissance publique sous la supervision des procureurs ;
- Appeler les directeurs des ORMVAs à activer les clauses des autorisations de prélèvements des eaux à vocation agricole, en particulier ceux liés à l'installation de compteurs dans les domaines agricoles, et organiser des campagnes de contrôle par les agents de la Police des Eaux relevant de leurs établissements, pour s'assurer que les propriétaires des domaines respectent les clauses d'autorisation.

7.2. Schémas d'aménagements proposés en tenant compte de l'impact du changement climatique (CC) sur les ressources en eau et leur utilisation

7.2.1. Développement de l'offre

La zone du PDAIRE se trouverait face à une réduction des volumes d'eau régularisés par les barrages existants, en cours ou projetés. Aussi, les ressources en eau souterraines seraient inéluctablement impactées par le changement climatique. Ainsi, le schéma d'aménagement proposé maintient l'ensemble des options de développement de l'offre par la mobilisation des ressources conventionnelles, et renforce le recours aux eaux non conventionnelles qui représentait d'ores et déjà l'option la plus pertinente pour ateindre de l'équilibre demandes/ ressources.

7.2.1.1. Dessalement de l'eau de mer

Les besoins en dessalement de l'eau de mer ont été évalués par système. Ainsi, en tenant compte de l'impact probable des changements climatiques sur les ressources en eau et leur utilisation, les besoins en dessalement de la zone du PDAIRE s'élèvent à 333 Mm³/an additionnelles, portant la capacité de production additionnelle requise à 481 Mm³/an.

Secteur			Cible	2020	2030	2040	2050
Demandes	AEPI	Grand Agadir	Agadir Ida Ou Tanane	55,5	73,8	89,6	98,6
			Chtouka Ait Baha	11,3	14,3	16,4	18,2
			Inzegane Ait Melloul	4,4	6,1	7,2	8
			Taroudannt	5,5	6,3	6,8	7,4
			Total	76,7	100,5	120	132,2
	Irrigation		Moderne Public Issen	53,9	53,9	53,9	53,9
			Traditionnel réhabilité de l'Issen	12,1	12,1	12,1	12,1
			Privé Souss aval	104,5	99	94,6	91,3
			TNR Souss aval	6,6	5,5	5,5	5,5
			TR Souss aval	3,3	3,3	3,3	3,3
			PMH de Tamri Tamraght	23,1	22	17,6	17,6
			Total	203,5	195,8	187	183,7
	Total			280,2	296,3	307	315,9
Ressources			Abdelmoumen	51,85	51,85	51,85	44,2
			Prince Moulay Abdellah	22,95	46,75	46,75	46,75
			Tamri	0			
			Imi Mikki			2,55	2,55
			Prélèvements au fil de l'eau	16,8	16,8	12,8	12,8
			REUE	13,7	14	18	28
			Dessalement AEPI	35	53	73	73
			Total	140,3	182,4	204,95	207,3
Déficit du système				**-139,9**	**-113,9**	**-102,05**	**-108,6**

Tableau 91 : Besoins en dessalement du système Abdelmoumen - Prince Moulay Abdellah - Tamri - Imi Mikki (Mm³/an)

Secteur			Cible	2020	2030	2040	2050
Demandes	AEPI	Taroudannt	AEP Urbain	6,52	7,32	8,40	9,26
			AEP Rural	8,90	9,48	10,28	11,08
			Industriel	0,23	8,07	8,07	8,07
			Total	15,64	24,87	26,75	28,41
			Traditionnel réhabilité du Souss	57,2	57,2	57,2	57,2
	Irrigation		G1	19,8	19,8	19,8	19,8
			P12 P13	5,5	5,5	5,5	5,5
			PMH Montagne Haut Atlas	31,9	31,9	31,9	31,9
			TNR Aval Lemdad	2,2	2,2	2,2	2,2
			TNR Aval Igui N'ouaka	2,2	2,2	2,2	2,2
			TNR Aval Sidi Abdellah	36,3	29,7	29,7	29,7
			TNR Plaine Souss	55	48,4	48,4	48,4
			Périmètres PPP El Guerdane	71,5	66	66	66
			Privé Souss	237,1	237,1	237,1	237,1
			Total	524,7	500	500	500
	Total			540,3	524,9	526,7	528,4
Ressources			Complexe Aoulouz-Mokhtar Soussi	70	82,5	82,	82,45
			Barrage Sidi Abdellah	8,5	8,4	8,415	8,415
			Barrage Imi El Kheng	6	5,4	4,93	4,165
			Barrage Lemdad	0	0	3,825	3,825
			Barrage Igui N'Ouaka	0	0	4,25	4,25
			Petits barrages et lacs collinaires	0	0	2,55	9,35
			Prélèvements au fil de l'eau	68	48	38,4	32
			REUE	0,2	2	4	6
			Eaux souterraines	180	180	180	180
			Total	332,86	326,2	328,82	330,455
Déficit du système				-207,5	-204,6	-203,9	-198,0

Tableau 92 : Besoins en dessalement du système Aoulouz - Mokhtar Soussi - Imi El Kheng - Sidi Abdellah - Lemdad (Mm³/an)



Secteur		Cible	2020	2030	2040	2050
Demandes	AEPI	AEP Urbain	4,57	5,47	6,34	6,99
		AEP Rural	4,6	4,2	4,04	3,9
		Transfert	2,96	4,6	4,77	5
		Industriel	0,24	0,36	0,36	0,36
		Total	**12,37**	**14,63**	**15,51**	**16,25**
	Irrigation	Massa Moderne	82,5	82,5	82,5	82,5
		Tassila	11	11	11	11
		PMH Oughzifen	2,2	2,2	2,2	2,2
		PMH Ait Baha aval Ahl Souss	1,65	1,65	1,65	1,65
		Privé Massa	71,83	71,83	71,83	71,83
		PMH	5,5	12,1	12,1	12,1
		PMH de montagne Tiznit	17,6	17,6	17,6	17,6
		Total	**192,28**	**198,88**	**198,88**	**198,88**
	Total		**204,6**	**213,5**	**214,4**	**215,1**
Ressources		Ahl Souss	1,7	1,275		
		Youssef Ibn Tachfine	73,1	73,1	73,95	73,95
		Ressources en eau Souterraine	32,13	32,13	32,13	32,13
		Prélèvements au fil de l'eau	9,84	9,84	9,84	9,84
		Dessalement de l'eau de mer	0	78	78	78
		Eaux usées épurées	0,0	1	2	2
		Total	**116,77**	**195,345**	**195,72**	**195,72**
Déficit du système			**-87,9**	**-18,2**	**-18,7**	**-19,4**

Tableau 93 : Besoins en dessalement du système Youssef Ben Tachefine - Ahl Souss (Mm³/an)



7.2.1.2. Réutilisation des eaux usées épurées

Tenant compte du déficit attendu qui serait accentué par l'impact du changement climatique sur les ressources en eau et leur utilisation, et vu les coûts d'investissement et de fonctionnement élevés du dessalement de l'eau de mer, le schéma retenu propose la réutilisation de la totalité des eaux usées traités soit 61 Mm³/an.

7.2.2. Gestion de la demande

Pour faire face à la rareté des ressources en eau au niveau de la zone du Plan qui se verrait accentuée par l'impact du changement climatique, la gestion de la demande en eau d'une manière rigoureuse revêt une grande importance. Pour ce faire, en plus de ce qui a été avancé dans le schéma sans impact du changement climatique, la zone doit se doter d'urgence d'outils de gestion réactifs et de recourir à des mesures drastiques basées sur les nouvelles technologies. Ainsi, cette version du PDAIRE vise à réaliser des études poussées en matière de gestion des ressources en eau.

7.2.3. Affectations des ressources en eau

Le déficit des ressources en eau au niveau du Bassin de Souss Massa qui avoisine les 344 Mm³/an, est très prononcé, surtout avec l'intégration de l'impact du changement climatique. Cette situation nécessite une alternative autre que les eaux conventionnelles qui ont montré leurs limites pour résorber ce déficit, et de sécuriser l'alimentation de l'eau potable à 100%, répondre aux besoins en eau d'irrigation qui seraient de l'ordre de 1 006 Mm³/an, et sauvegarder les aménagements hydro-agricoles mis en place. Tenant compte de la spécificité du Bassin de Souss Massa dépendant essentiellement des eaux souterraines à hauteur de 68%, le recours aux eaux non conventionnelles tel que la mise en place de stations de dessalement de l'eau de mer pour une capacité de production de 481 Mm³/an s'impose (soit une capacité de production additionnelle de 135 Mm³/an). Cette option nous alerte à plus d'un titre pour approfondir la connaissance et procéder aux allocations pour les différents usages au niveau de la zone. Pour ce faire, il serait souhaitable d'entamer incessamment avec les partenaires concernés les actions suivantes :

- Etude de faisabilité technique et économique du dessalement de l'eau de mer pour l'irrigation ;
- Etudes hydrogéologiques ;
- Etude de gestion de l'eau tenant compte de l'impact du changement climatique ;
- Etude du suivi de l'évolution de l'impact du changement climatique ;
- Etude de valorisation agricole de l'eau dessalée.

7.2.4. Bilan demandes / ressources

Le recours au dessalement de l'eau de mer constitue la seule option permettant de résorber les déficits attendus et de satisfaire la demande en eau face au changement climatique. Ainsi, la capacité de production additionnelle de la zone du PDAIRE en eau de mer dessalée devrait avoisiner 481 Mm³/an à l'horizon 2050.

8- Bilan hydraulique du PDAIRE

Cette version du PDAIRE propose un schéma réaliste basé essentiellement sur la sécurisation de l'AEPI, la préservation des ressources en eau souterraine, tout en maintenant les investissements dans le secteur agricole par le recours au dessalement de l'eau de mer pour l'irrigation, en fonction du niveau de valorisation de l'eau d'irrigation.

Le bilan hydraulique de l'ensemble des actions proposées par le Plan permet de dégager une offre en eau passant de 840 Mm³/an en 2020 à 1 168 Mm³/an en 2050.

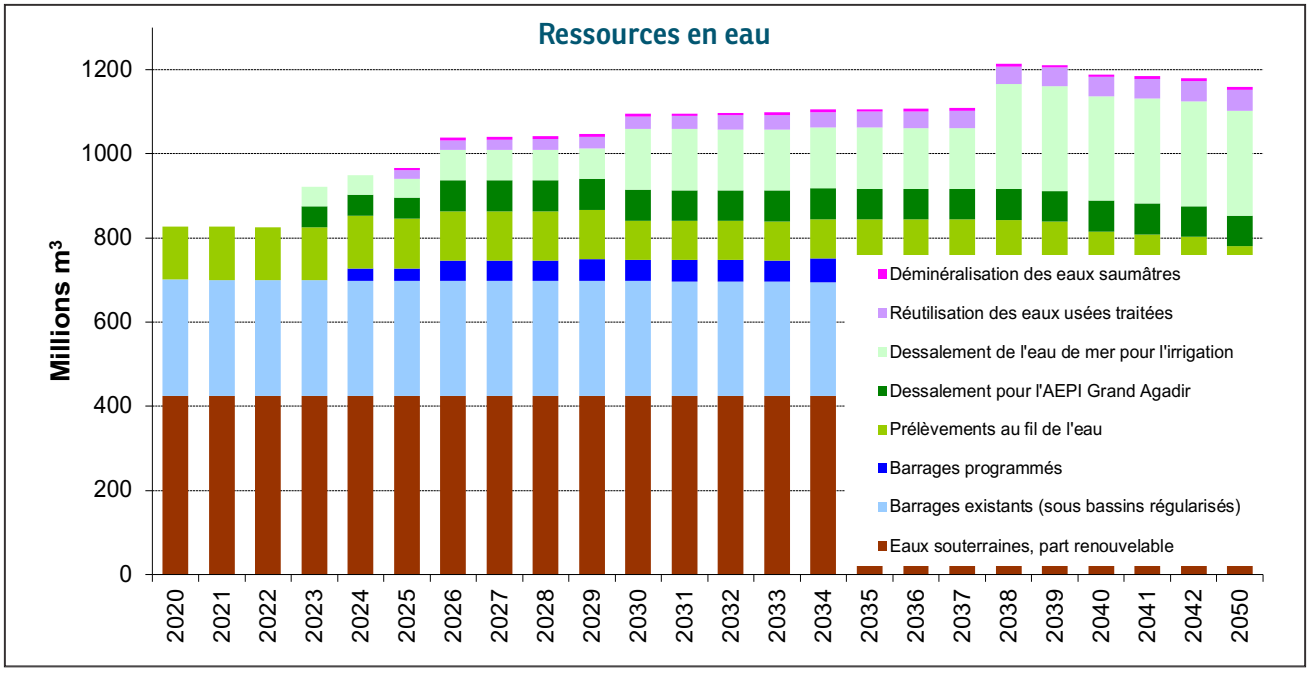


Figure 46 : Structure de l'offre en eau à l'horizon 2050

Ceci permettra de passer de la situation actuelle, marquée par un déficit offre/demande comblé par le prélèvement dans les réserves non renouvelables des nappes, à un équilibre où l'ensemble de la demande en eau est satisfait à l'horizon du PDAIRE.

	Horizon	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Ressources	Eaux de surface déjà mobilisées par barrages	276	273	273	270	267	236	205
	Eaux souterraines mobilisées, part renouvelable	425	425	425	425	425	425	425
	Prélèvements au fil de l'eau	126	118	93	93	76	70	68
	Réalisation des aménagements hydrauliques	-	29,3	51,0	56,0	53,2	53,2	82,5
	Dessalement de l'eau de mer existant (Douira)	50	100	146	146	146	146	146
	Dessalement de l'eau de mer existant (Aglou)		3	3	3	3	3	3
	Réutilisation des eaux usées épurées	13	22	33	37	40	44	48
	Dessalement irrigation Souss	-	-	72	72	176	176	176
	Dessalement Tiznit		-	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6
	Déminéralisation des eaux saumâtres	-	-	2	2	4	4	5
	Ressources	890	971	1 111	1 100	1 183	1 149	1 168
Demande	Reconversion en irrigation localisée	-1	-21	-48	-48	-48	-48	-48
	Amélioration des rendements des réseaux	-0,1	-0,6	-1,3	-2,3	-8,2	-8,7	-9
	Demande de l'AEPI totale	108,6	130	144	157	166	174	181
	Demande en eau agricole	918	918	927	927	927	927	957
	Demande environnementale	2	3	6	7	8	10	11
	Demande	1 028	1 030	1 028	1 040	1 045	1 054	1 092
Bilan besoins ressources		-138	-59	83	60	137	96	76

Tableau 94 : Bilan hydraulique du PDAIRE

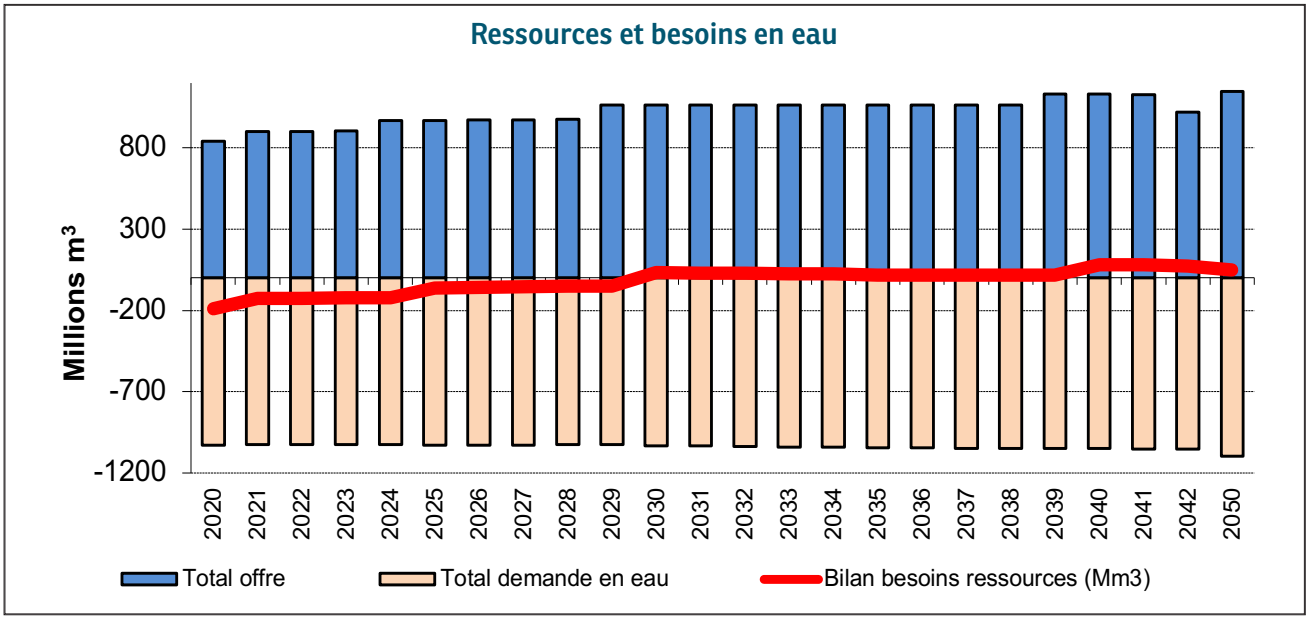


Figure 47 : Evolution des ressources, des demandes et du bilan offre / demande

Les barrages existants régulariseront 205 Mm³/an d'eaux de surface. Les barrages programmés mobiliseront 82.5 Mm³/an additionnels en 2050. Les eaux usées traitées contribueront à raison de 48 Mm³/an en 2050.

Le complément de dessalement d'eau de mer permettra de combler le déficit en fournissant un volume additionnel de 191 Mm³/an en 2050.

Aussi, l'amélioration des rendements des réseaux d'AEPI et l'économie d'eau d'irrigation permettent un gain de 57 Mm³/an à l'horizon du Plan.

Sur le plan «réserves souterraines», aujourd'hui marquées par un déficit important, une logique de retour à l'équilibre à terme est considérée et le recours au dessalement permetterait de puiser uniquement sur la part renouvelable des nappes. En fait, la planification s'est basée sur le potentiel renouvelable de 425 Mm³/an avec un focus sur la nappe du Souss sévèrement surexploitée. La migration vers le dessalement de l'eau de mer pour l'irrigation compensera le déficit enregistré. D'où un bilan des nappes qui devient équilibré à partir de 2040.

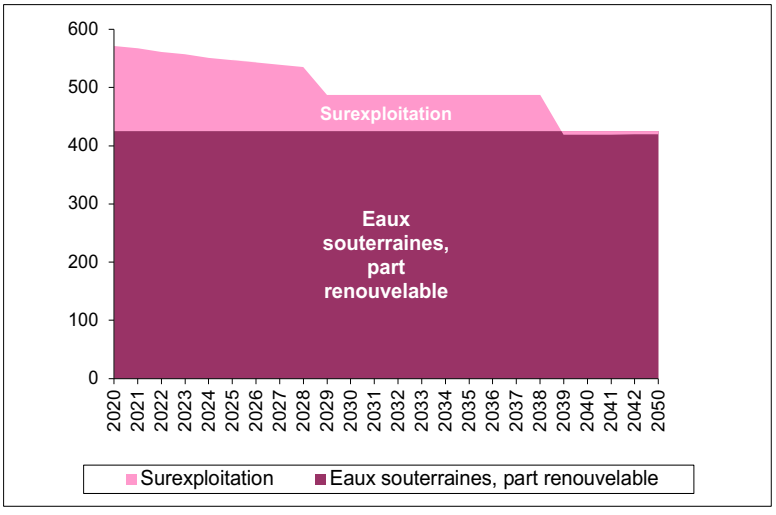


Figure 48 : Evolution de la surexploitation des ressources en eau souterraines

Aussi, cette version du PDAIRE propose le recours à la sécurisation de l'AEPIT en totalité à partir du dessalement de l'eau de mer pour faire face aux impacts du changement climatique induisant une forte irrégularité des apports au niveau des barrages. En effet, pour l'AEPIT du Grand Agadir, l'analyse des séries d'apports fait ressortir des apports minimums au niveau de Tamri de 8 Mm³ ; ainsi, le système doit se doter d'équipements pouvant fournir l'ensemble de la demande à partir du dessalement de l'eau de mer pour faire face à ces situations.

Néanmoins, des efforts draconiens doivent être entrepris en termes d'irrigation qui doit faire face en même temps à une augmentation considérable de la demande en eau et à la réduction des ressources en eau. Il est proposé lors de cette actualisation de se doter d'un plan d'action détaillé des adaptations à actionner par les décideurs en terme d'assolements et d'emblavement modulables permettant de sauvegarder durablement le niveau d'investissement atteint et réduire les impacts socio-économiques des situations de pénurie accrue.

9. Mesures socio-économiques et environnementales

9.1. Evaluation environnementale

Le PDAIRE vise le rétablissement, à terme, de l'équilibre de la ressource en eau souterraine et l'amélioration globale de sa qualité. Une évaluation sommaire des impacts environnementaux liés aux actions envisagées sont abordés ci-après.

Néanmoins, conformément aux dispositions réglementaires en vigueur, et principalement la Loi n°12-03 relative aux études d'impact sur l'environnement et ses décrets d'application, constituant un des instruments modernes permettant de faciliter l'application des mesures préventives visant la protection de l'environnement et l'intégration des préoccupations environnementales dans les processus de développement économique et social, les projets émanant des actions proposées par le PDAIRE s'inscrivent parfaitement dans cette optique.

9.1.1. Dessalement de l'eau de mer

Le dessalement de l'eau de mer offre des bénéfices environnementaux variés (Sauvegarde du patrimoine agricole, sauvegarde des ressources aquifères par substitution des pompages et promotion du développement socio-économique.) mais s'accompagne aussi d'effets pervers. Ces impacts sur l'environnement peuvent être catégorisés comme suit :

- **Utilisation de l'énergie**

La consommation d'énergie électrique d'une usine de dessalement est importante, de l'ordre de 3 kWh/m³ et sa production a un impact direct sur l'environnement qui varie selon la technique de génération par le biais des émissions de gaz à effet de serre dues aux intrants électriques.

Sur la base des données de production de l'ONE et d'un coefficient de pertes en ligne de 9%, le taux d'émission de Gaz à Effet de Serre de 920 g/kWh, une unité produisant 190 millions de m³ par an produira donc annuellement près de 525 kT d'équivalent CO_2, soit environ 0,2% des émissions marocaines actuelles liées à la production électrique.

- **Impacts sur l'écosystème marin**

La saumure retournée à la mer à la fin du procédé de dessalement engendre des impacts sur l'écosystème marin. Cette solution aqueuse qui provenait à l'origine de la mer a changé de concentration, de température et peut contenir des substances chimiques ayant servi au pré-traitement. Celle-ci peut donc nuire au milieu aquatique. L'installation de la canalisation peut en soi avoir un impact négatif sur l'environnement.

Il y a aussi d'autres activités connexes qui sont également tributaires de rejets par l'usine comme c'est le cas lors de la vidange et du nettoyage du système.

- **Impacts du bruit**

Les usines de dessalement utilisent des pompes à haute pression et des turbines qui sont bruyantes et contribuent à la pollution sonore. Des moyens de mitigation doivent être utilisés pour en réduire l'ampleur.

Gestion des résidus

Les stations de dessalement utilisent le procédé d'osmose inverse. Les membranes de filtration ont une durée de vie limitée et il faut prendre en considération que celles-ci deviennent des déchets à la fin de leur vie utile.

Utilisation du territoire

Toutes ces installations sont situées sur le bord de la mer, ces sites ayant un potentiel touristique, l'installation des usines ainsi que leur construction ont donc un impact sur l'utilisation du territoire.

Impacts sur l'eau souterraine

Les usines de dessalement étant éloignées des rives (1500 m) pour minimiser l'impact esthétique, il est nécessaire de construire des canalisations pour le transport de l'eau de mer et pour le rejet de la saumure. Une fuite potentielle par exemple pourrait entraîner une pénétration d'eau salée dans la nappe et présenter un danger sur l'environnement et l'approvisionnement en eau potable.

9.1.2. Réutilisation des eaux usées traitées

Impacts positifs

Les impacts positifs de la réutilisation des eaux usées sont :

- Économie de l'eau de réseau utilisée pour l'arrosage ;
- Lutte contre la pollution actuelle de l'oued Souss ;
- Atténuation des rejets en mer, participant à l'amélioration de la qualité des eaux de baignade et de l'écosystème marin ;
- Protection du domaine public hydraulique ;
- Recharge artificielle de la nappe.

Les eaux usées traitées étant très riches en azote, en particulier sous forme de nitrates, et contenant du potassium, du phosphore et des oligo-éléments, leur utilisation permettra de réduire les intrants en fertilisants du fait que, à titre d'exemple, les eaux usées traitées apportent plus de 100 % des besoins en azote pour la tomate et plus de 50 % de ces besoins en potassium et en phosphore.

Impacts négatifs

Les impacts négatifs de la réutilisation des eaux usées sont :

- Les risques de contamination de la nappe phréatique par les nitrates, qui doivent être pris en considération surtout dans le cas de sols à texture légère ;
- Dans le cas de la ville de Tiznit où la réutilisation des eaux usées traitées est prévue pour l'irrigation, les eaux recyclées contiennent des quantités significatives d'éléments fertilisants, l'ignorance de ces apports par les irrigants peut conduire à des mécomptes sur certaines cultures sensibles.

Le tableau suivant résume les impacts positifs et négatifs de la réutilisation des eaux usées traitées :

Impacts Positifs	Impacts Négatifs
• Économie de l'eau de réseau utilisée pour l'arrosage ; • Lutte contre la pollution des eaux de surface, des eaux souterraines et des sols ; • Atténuation des rejets en mer et amélioration de la qualité des eaux de baignade et de l'écosystème marin ; • Protection du domaine public hydraulique ; • Recharge artificielle de la nappe ; • Réduction des intrants en fertilisants.	• Risques de contamination de la nappe phréatique par les nitrates surtout dans le cas de sols à texture légère.

Tableau 95 : Résumé des impacts environnementaux de la réutilisation des eaux usées traitées

Risques sanitaires particuliers

Les eaux traitées par filtration doivent, de point de vue sanitaire, atteindre la qualité d'une eau de baignade ; à ce titre, elles doivent être très atténuées en germes de contamination fécale et être totalement exemptes de germes de maladies contagieuses et d'œufs de parasites intestinaux ; ces derniers paramètres devront faire l'objet d'un suivi régulier sur le circuit de distribution de l'eau recyclée. La désinfection des eaux recyclées est recommandée.

Mesures préventives et mesures correctives

• Méthodes d'irrigation

L'irrigation par aspersion et l'irrigation localisée par goutte à goutte sont recommandées pour lutter contre les apports de doses excessives favorisant la contamination de la nappe par les nitrates.

L'approche des problèmes agronomiques liés à l'équilibre des fertilisants apportés par l'eau recyclée va exiger un encadrement des irrigants et la mise en place d'essais durant la phase d'exploitation.

Les risques de fluctuation de la salinité globale des eaux recyclées dans le temps ne doivent pas être ignorés ; une veille en continu de ce paramètre devra être instituée. Ce problème de salinité amène à se préoccuper à l'amont du réseau :

- Du contrôle systématique de l'évolution de la qualité des eaux recyclées ;

- De la surveillance de l'évolution de la salinité des sols au niveau des parcelles ; et

- De la surveillance de l'état sanitaire des plantes.

• Mesures particulières à prendre pour protéger la population

- Formation du personnel en ce qui concerne les pratiques d'hygiène personnelle ;

- Hygiène quotidienne des gens en contact avec ces eaux ;

- Information des agriculteurs et des ouvriers des espaces verts et des golfs sur les mesures d'hygiène personnelle, telles que le port de vêtements adaptés (combinaisons, gants, chaussures...) et le lavage systématique des mains.

Mesures préventives d'ordre général

L'eau distribuée aux agriculteurs doit respecter les normes marocaines d'utilisation agricole des eaux usées traitées. Ces normes doivent être respectées au niveau des champs et non uniquement à la sortie de la station d'épuration.

9.1.3 Aménagements hydrauliques

Impacts positifs

Les impacts positifs sont variés et se traduisent par les faits suivants :

- Une grande partie de ces barrages est destinée entre autres à l'irrigation des superficies agricoles. Ils permettront ainsi la valorisation des investissements des exploitations agricoles installées en aval de ces sites ;

- Ces barrages participeront favorablement à la protection contre les crues et à leur écrêtement. Ces projets limiteront les effets de l'érosion des berges des cours d'eau et protégeront ainsi les parcelles agricoles situées le long des oueds en aval ;

- Les projets vont contribuer à l'amélioration de l'état de l'environnement en général ;

- Ils constitueront des réservoirs pour le prélèvement des eaux destinées aux agglomérations voisines (AEP, Abreuvement du cheptel). Ceci entraînera une amélioration importante de la qualité de la vie pour les localités concernées ;

- Les projets permettront d'améliorer le cadre sanitaire de la population par la disponibilité en eau de qualité qui permettra la diminution des maladies hydriques bactériennes et virales.

Impacts négatifs

- Fragmentation éco-paysagère ;

- L'inondation de logements, de cultures, d'espaces forestiers ou encore de pistes et accès. Les moyens d'atténuation consistent en l'indemnisation des intéressés et le rétablissement de l'infrastructure socio-économique affecté ;

- Sédimentation : les barrages génèrent des dépôts de sédiments à leurs bases, phénomène d'envasement ;

- Température de l'eau : l'eau d'un lac de barrage est généralement plus chaude en hiver et plus fraiche en été qu'elle ne le serait naturellement. Cette atténuation du gradient thermique annuel peut modifier les équilibres biologiques des cours d'eau ;

- Le lac de barrage peut créer un environnement propice à certaines espèces vectrices de maladies.

Le tableau suivant résume l'ensemble des impacts positifs et négatifs de la réalisation des aménagements hydrauliques :

Impacts Positifs	Impacts Négatifs
• Irrigation - Abreuvement du cheptel ; • Valorisation des investissements des exploitations agricoles ; • Protection contre les crues et l'écrêtement des crues ; • Elimination des effets d'érosion des berges des cours d'eau ; • Amélioration de l'état de l'environnement en général par la création de nouveaux biotopes ; • Amélioration importante de la qualité de la vie pour les localités ; • Amélioration du cadre sanitaire de la population ; • Recharge artificielle des nappes.	• Fragmentation éco paysagère ; • Inondation de logements de cultures, d'espaces forestiers ou encore de pistes et accès ; • Envasement ; • Modification de la température de d'eau ; • Création d'environnements propices à certaines espèces vectrices de maladies.

Tableau 96 : Résumé des impacts environnementaux de la réalisation des aménagements hydrauliques

10. Communication et sensibilisation

Les actions de « communication et sensibilisation » du PDAIRE de Souss Massa concernent la mise en œuvre au niveau du bassin de Souss Massa, des actions prévues par le Programme National pour l'Approvisionnement en Eau Potable et l'Irrigation 2020-2027, qui vise quatre objectifs majeurs :

• L'appropriation du programme national par l'ensemble des acteurs institutionnels aussi bien au niveau national que territorial ;

• Le renforcement de la coordination des interventions de tous les acteurs institutionnels pour la réussite de la mise en œuvre du programme national ;

• La sensibilisation des usagers d'eau à l'économie d'eau dans les domaines d'eau potable et d'irrigation induisant un changement de comportement ;

• L'émergence et l'ancrage d'un environnement propice à la réalisation des objectifs du programme national.

10.1. Communication institutionnelle

La composante communication institutionnelle du Programme National pour l'Approvisionnement en Eau Potable et l'Irrigation 2020-2027, s'articule autour de quatre axes majeurs :

Axe 1 : Valoriser et rendre visibles les réalisations dans le secteur de l'eau et présenter la consistance du programme national aux différents acteurs institutionnels intervenants dans le secteur de l'eau;

Axe 2 : Améliorer le mécanisme de coordination, de concertation et d'harmonisation des actions des différents intervenants à différentes échelles : nationale, territoriale ;

Axe 3 : Renforcer et accroître la mobilisation de ressources financières en faveur du secteur de l'eau par sa promotion et l'encouragement du secteur privé ;

Axe 4 : Développer l'information technique, administrative et législative en faveur des autres acteurs intervenants dans le secteur de l'eau non impliqués directement dans le programme national, afin de faciliter sa mise en œuvre.

Cette composante de communication institutionnelle vise tous les acteurs institutionnels intervenants dans le secteur de l'eau : les Départements Ministériels, les Établissements

Publics, les Agences de Développement, les Agences de Bassins Hydrauliques, les Régions, les Collectivités Territoriales...

10.2. Communication pour le changement de comportement

Cette composante de communication pour le changement de comportement, vise le grand public notamment toutes les catégories d'usagers d'eau et a pour objectifs :

- Présenter les réalisations dans le secteur de l'eau et le contexte et la consistance du programme national au grand public ;
- Inciter le public à se préparer à une nouvelle ère caractérisée par une accélération de la rareté de la ressource en eau et les porter à adhérer à une culture de rationalisation de l'utilisation de l'eau ;
- Promouvoir un autre modèle de production et de consommation basée sur des méthodes alternatives de mobilisation et de consommation de la ressource en eau.

L'approche de communication proposée s'articule autour du triptyque : Informer, Expliquer, Faire adhérer.

- Informer : livrer une information de première main sur l'initiative de déploiement d'un Programme National d'Approvisionnement en Eau Potable et d'Irrigation. Il s'agira de livrer des informations intelligibles sur le fonctionnement de ce programme, ses objectifs stratégiques, sa mise en œuvre et son cadrage macroéconomique, ses retombées diverses, etc ;
- Expliquer : argumenter et développer toute une série d'évidences et d'arguments qui établissent le fait qu'il s'agit d'un engagement citoyen en faveur de la préservation d'une ressource stratégique en vue d'assurer la sécurité hydrique de notre pays. Il s'agira de mettre en perspective tous les éléments d'information, les interactions sectorielles de ce programme et ses effets d'entrainement ;
- Faire adhérer : induire un sentiment de partage, d'adhésion aux objectifs et ambitions de ce programme à travers une démarche croisée (investissement de tous les espaces d'information et ceux offerts par les nouvelles technologies de l'information et de la communication et les réseaux sociaux, publicité institutionnelle, contacts directs, road show, séminaires, relations publiques et relation presse).

La mise en œuvre de cette stratégie de communication et de sensibilisation sera conduite par un comité. Ce comité se chargera notamment de :

- Arrêter le public cible pour chaque campagne de communication ;
- Arrêter les supports de communication appropriés ;
- Définir la signature générique pour chaque campagne de communication ;
- Proposer le programme de communication annuel ;
- Établir un tableau de bord pour le suivi de l'avancement et l'évaluation de l'atteinte des objectifs de la stratégie de communication et de sensibilisation.

11. Coût du PDAIRE

Le coût[6] global de mise en œuvre des actions envisagées par le PDAIRE est estimé, sur la base des études et expertises disponibles à près de 26 Milliards de Dirhams répartis comme suit :

[6] *Les coûts seront affinés à la lumière des études spécifiques et détaillées des différentes actions du PDAIRE.*

Désignation des actions	Investissement MDh
Barrages grands et moyens	3960
Barrages petits et colinéaires	2837
Dessalement de l'eau de mer	10000
Déminéralisation des eaux saumâtres	150
Collecte des eaux pluviales	100
Recharge artificielle de la nappe	200
Maintenance et sauvegarde du patrimoine hydraulique	300
Economie et valorisation de l'eau	4100
Lutte contre la pollution et réutilisation des eaux usées	1600
Préservation et prospection des ressources en eau souterraines	800
Aménagement des bassins versants	200
Sauvegarde et préservation des sources et des zones humides	50
Protection contre les inondations	1500
Total	**25 797**

Tableau 97 : Evaluation économique du Plan

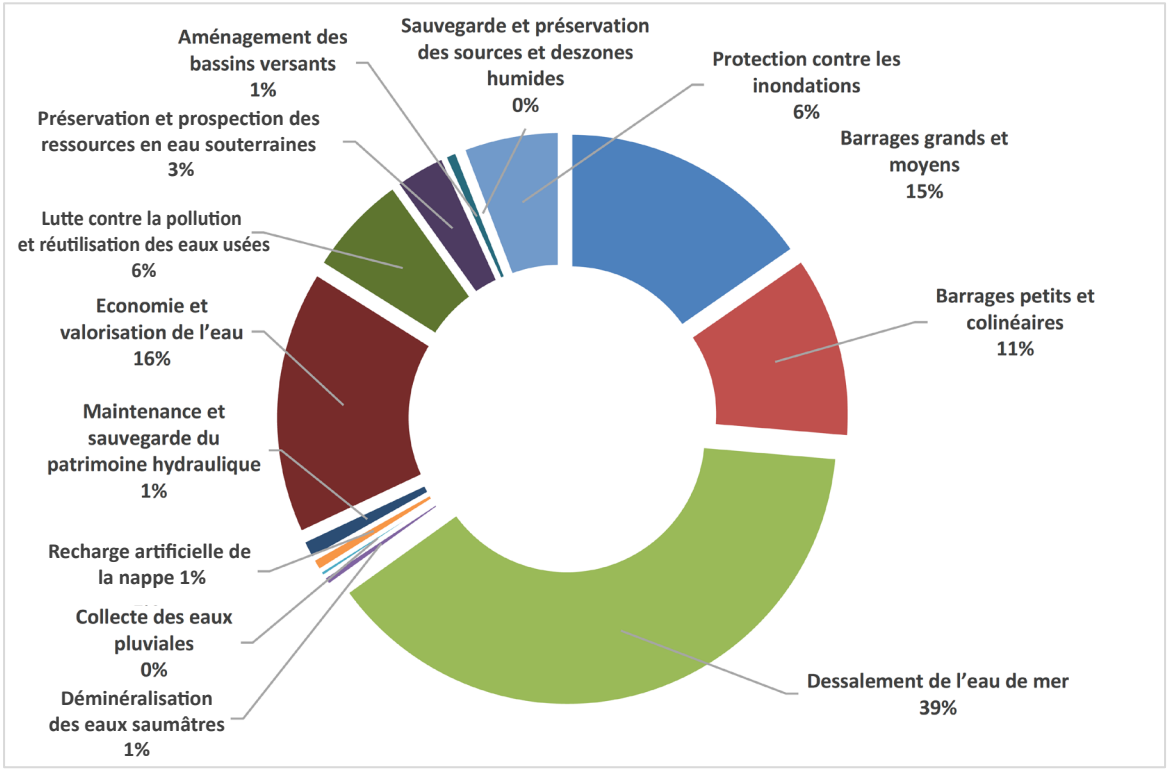


Figure 49 : Part des actions envisagées par le PDAIRE dans le coût de mise en œuvre

12. Mise en œuvre et suivi du PDAIRE

Le présent Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eau a été soumis au Conseil du Bassin Hydraulique pour examen et avis avant son adoption par le Conseil d'Administration de l'Agence de Bassin Hydraulique. Le PDAIRE adopté est approuvé par décret publié au « Bulletin officiel ».

Le suivi de la mise en œuvre du PDAIRE sera assuré par un comité régional à mettre en place sous la présidence de Mr. le Wali de la région et dont le secrétariat sera assuré par l'ABHSM. Ce comité se chargera du suivi de la réalisation des programmes du PDAIRE et établira un rapport sur son état d'avancement. Ce rapport sera examiné par le Conseil d'Administration de l'Agence du Bassin Hydraulique de Souss Massa.

Tous les 5 ans, un rapport sur la mise en œuvre du PDAIRE sera soumis au Conseil du Bassin Hydraulique. Aussi, comme stipulé par la loi 36-15 relative à l'eau, des plans locaux de gestion des eaux peuvent être établis par l'Agence du Bassin Hydraulique, en coordination avec les administrations locales concernées et avec la participation de la Commission Préfectorale ou Provinciale de l'Eau, pour préciser les mesures à prendre en vue de mettre en oeuvre à l'échelon local les prescriptions du PDAIRE.

12.1. Indicateurs de suivi

Comme précisé dans les chapitres précédents, la consistance des actions proposées par le PNE et leurs échéanciers de réalisation sont donnés à titre indicatif et d'orientation. La consistance et les échéances de réalisation des différentes actions proposées sont établis sur la base d'évaluations, de prévisions et d'hypothèses qui peuvent évoluer dans le temps, d'où la nécessité d'opérer constamment des ajustements pour optimiser et rationaliser l'intervention des pouvoirs publics et des autres opérateurs.

Le Comité Régional de suivi suivra la mise œuvre du PDAIRE en se basant sur des indicateurs de suivi mesurables et qui seront intégrés dans le Système d'Information sur l'Eau. Les principaux indicateurs à suivre sont :

- Le nombre de systèmes d'AEPIT sécurisés et le pourcentage d'amélioration des fournitures pour les périmètres d'irrigation, à travers :
  - Nombre de barrages construits/ capacité de stockage supplémentaire ;
  - Nombre de projets d'interconnexion réalisés ;
  - Capacité de production de dessalement de l'eau de mer.
- Le nombre de foyers ruraux branchés aux systèmes de distribution d'eau structurants ;
- Le pourcentage de réduction de l'envasement des retenues de barrages ;
- Le nombre de centres dotés de réseau d'assainissement liquide ;
- Le nombre de rejets d'eaux usées brutes dans le milieu naturel éliminés ;
- Le nombre de STEPs rejetant dans le milieu naturel, passant du secondaire au tertiaire en vue de la REUE ;
- Le taux de réduction de la pollution hydrique (nombre de foyers de pollutions réduits) ;
- Le taux de dépollution industrielle hydrique ;
- Le taux de réutilisation des eaux usées épurées ;

Ces indicateurs peuvent être ajustés et complétés par le comité technique national en vue d'assurer un suivi rigoureux.

Ci-après, une grille d'indicateurs de suivi de mise en œuvre du PDAIRE.

Actions	Objectif spécifique	Indicateur de suivi	Entités impliquées	Objectif global
Construction des grands et moyens barrages	6 barrages + 1 surélévation barrage Mokhtar Soussi + barrage Tamri	• Nombre de barrages construits • Augmentation de la capacité de stockage	DE	Développement de l'offre
Construction des petits barrages et lacs colinaires	30 barrages dont 7 prévus durant la période 2020-2024	• Nombre de barrages construits • Augmentation de la capacité de stockage	DE- CRSM	
Dessalement de l'eau de mer	191 Mm^3	• Capacité de production	DE- ONEE-BO -MI- MAPMDREF	
Réutilisation des eaux usées épurées	48 Mm^3	• Volume d'eaux usées épurées mis à disposition pour la réutilisation • Nombre des espaces verts arrosés et des golfs • Nombre de projets d'usages domestiques, professionnels et industriels	DE-ABHSM-MI-Opérateurs	
Préservation du patrimoine hydraulique	40% de réduction du rythme d'envasement	• % de réduction du rythme d'envasement	HCHFLCD	
Captage et valorisation des eaux pluviales	5 Mm^3 /an	• Nombre de projets de CEP	DE- ABHSM-ONEE-MI	
Recharge artificielle des nappes souterraines	• Renforcement et aménagement des seuils • Construction de nouveaux seuils	• Nombre de seuils aménagés • Nombre de nouveaux seuils	ABHSM-CRSM-ORMVA	Recharge artificielle des nappes souterraines
Rejets domestiques	100% des rejets en aval des centres urbains sont conformes aux exigences	• Le nombre de rejets d'eaux usées brutes dans le milieu naturel éliminés • Le nombre de STEP rejetant dans le milieu naturel, passant du secondaire au tertiaire en vue de la REUE • Le taux de réduction de la pollution hydrique (nombre de foyers de pollutions réduits)	DE-ABHSM- M. Indus-MI. MTEDD	70% de réduction de la pollution hydrique
Dépollution industrielle	60 à 70% de réduction de la pollution industrielle hydrique	• Le taux de dépollution industrielle hydrique	DE-ABHSM- M. Indus-MI. MTEDD	
Raccordement des centres ruraux aux systèmes d'AEP sécurisés	Raccordement de la quasi-totalité	• Taux de raccordement • Nombre des centres ruraux raccordés aux systèmes d'AEP sécurisés	DE-ONEE/BO-MI	Renforcement de l'AEP de la population rurale

Actions	Objectif spécifique	Indicateur de suivi	Entités impliquées	Objectif global
Amélioration du taux de branchement individuel	Amélioration du taux de branchement individuel progressivement	• Taux de branchement individuel • Nombre de centres ruraux avec branchements individuels	DE- ONEE/BO-MI	Réduire la demande en eau exprimée de 57 Mm³ à l'horizon de 2050
Amélioration des rendements des réseaux d'adduction et de distribution d'eau potable	• Atteindre un rendement de 80% en 2030 • Atteindre un rendement de 85% à partir de 2040	• Rendement des réseaux	ONEE/BO-MI-RAMSA	
Mise à niveau des canaux d'irrigation et modernisation du réseau d'irrigation	• Amélioration du rendement de réseau • Équipement de 42 000 ha additionnelles en Irrigation Localisée en 2040	• Rendement des canaux et réseaux d'irrigation • Superficie équipée en irrigation localisée • Efficience des systèmes d'irrigation	MAPMDREF-ORMVASM	
Prise directe à partir du barrage Abdelmoumen pour l'irrigation	• Economiser les pertes occasionnés par le transfert vers Dkhila		ORMVASM ABHSM - MEE MAPMDREF	Economie de l'eau
Programme de préservation des ressources en eau souterraines	• Délimitation des périmètres d'interdiction et de sauvegarde au niveau de la nappe de Souss	• Nombre de périmètres d'interdiction et de sauvegarde des nappes délimités	DE-ABHSM-ONEE/BO-MI-MAPMDREF	Réduire la surexploitation des eaux souterraines de 50% en 2040 et atteindre l'équilibre en 2050
	• Gestion participative et contractuelle des nappes de Souss, de Chtouka et de Tiznit	• Nombre de contrats de gestion participative des nappes signés		
	• Généralisation des compteurs pour le contrôle de l'utilisation des ressources en eau souterraines	• Nombre de compteurs installés		
	• Atteindre l'équilibre des principales nappes	• Nombre de projets de recharge artificielle des nappes réalisés		
Programme National de Protection contre les inondations	• Actualisation des Atlas des zones inondables et établissement des Plans de Prévention des Risques d'Inondations (PPRI) à l'horizon 2030	• Nombre des Atlas Actualisés	ABHSM-CRSM-CT-MI	Assurer un niveau de protection adéquat de tous les sites à risque moyen à élevé avant 2040
	• Accélération de la mise en œuvre du Plan National de lutte contre les Inondations			
	• Etablissement d'un programme de mise à niveau des oueds	• Nombre d' oueds mises à niveau		
	• Projets de protection contre les inondations	• Nombre de projets réalisés		

Tableau 98 : Grille d'indicateurs de suivi de la mise en œuvre du PDAIRE

12.2. Système d'Information sur l'Eau

L'Agence du Bassin Hydraulique de Souss Massa, consciente de la nécessité et de l'apport d'un Système d'Information fiable et efficace dans les actions d'accompagnement et de développement, a entamé la réalisation de l'étude d'élaboration de son schéma directeur SI pour les années 2023-2027, qui a pour objectif la qualification du système actuel, l'identification des besoins actuels et futurs, et la définition du Système d'Information cible, aligné sur la vision stratégique du ministère de tutelle.

Cette étude s'inscrit dans le cadre des efforts de modernisation de l'ABHSM et sa volonté d'exploiter pleinement les opportunités que ne cessent d'offrir les nouvelles technologies de l'information et de communication. La mission et la position de l'ABHSM exigent d'elle une amélioration continue de la qualité de ses services visa à vis de ses usagers et partenaires. Pour cela, l'ABHSM envisage d'améliorer profondément les services rendus aussi bien à ses usagers qu'à ses collaborateurs, voire même de s'adapter et de réorganiser ses services et ses relations avec ses usagers «clients», en exploitant pleinement les opportunités que ne cessent d'offrir les nouvelles technologies de l'information et de communication.

Les enjeux assignés au future Système d'Information sont à la fois légaux, stratégiques, fonctionnels et technologiques :

■ Enjeux légaux :

Le SI futur doit respecter les obligations légales en matière de la sécurité de l'information et cyber sécurité (Loi 09-08 et Loi 05-20) ainsi que la loi sur l'eau (36-15).

■ Enjeux stratégiques :

- Renforcement de la couverture fonctionnelle et assurer son intégration ;
- Renforcement de la dématérialisation des processus ;
- Communication et ouverture du SI ;
- Mutualisation des services ;
- Sécurité du Système d'Information ;
- Excellence de la qualité de service ;
- Efficacité, efficience et performance du SI ;
- Pilotage des missions destinées à répondre aux différents besoins informationnels de l'ABHSM, du Ministère de tutelle, des partenaires et des citoyens.

■ Enjeux fonctionnels :

- Ouverture et mobilité du SI ABHSM ;
- Mobilité et synchronisation (Décentralisation de l'information, bureau mobile...) ;
- Réactivité (Performance dans les temps de réponses) ;
- Intégrité, confidentialité, sécurité et traçabilité de l'information.

■ Enjeux technologiques :

- Automatisation des processus et Workflow ;
- Utilisation de systèmes informatiques décisionnels ;
- Un Système d'Information Géographique moderne et performant ;
- Plateformes de développement (Framework) ;
- Portail collaboratif personnalisé et sécurisé ;
- Accès unifié et gestion des habilitations.

Aussi, la décision d'examiner le Système d'Information et de planifier son évolution s'est imposée pour plusieurs raisons, dont principalement :

- Offrir aux usagers et partenaires un service de qualité par le développement des services de proximité ;
- Satisfaire les besoins de dématérialisation des processus métiers ainsi que les activités quotidiennes de gestion ;
- Assurer la mobilité, l'interopérabilité et la sécurité du Système d'Information de l'ABHSM ;
- Développer le travail collaboratif en outillant les utilisateurs de produits basés sur une informatique décisionnelle, d'infocentre et de reporting qui permettent une valorisation et une

meilleure exploitation des données.

Le futur Système d'Information sur l'eau de l'ABHSM se veut performant, fiable, disponible, simple d'utilisation et facilitera l'accès à l'information.

Ses caractéristiques sont résumées ci-après :

- Le Système d'Information de l'ABHSM sera davantage sécurisé et disponible.

Le Système d'Information de l'ABHSM doit garantir une grande disponibilité et continuité de ses services, la fiabilité, l'intégrité et la confidentialité des données gérées, et ce, même en cas de montée en charge des activités et de son intense sollicitation. Il doit assurer également la traçabilité de toutes les interventions des utilisateurs et administrateurs du système, depuis l'initiation de leurs connexions jusqu'à leurs déconnexions.

- Le Système d'Information de l'ABHSM sera davantage consolidé et intégré.

Les efforts doivent être fournis pour rendre le Système d'Information de l'ABHSM consolidé autour d'un nombre réduit d'applications et solutions informatiques. Le choix des solutions intégrées, et de concentrateur de données lié à la mesure doit être privilégié.

Le futur Système d'Information doit assurer une intégration complète des applications et solutions informatiques le constituant, et doit garantir les exigences suivantes :

› L'information n'est saisie qu'une et une seule fois à la source.

› Les référentiels sont mis en place et partagés par toutes les applications.

› Toutes les applications communiquent entre elles et partagent les mêmes objets.

› Le SI de l'ABHSM devra être intuitif, convivial, facile d'utilisation et accessible partout et par le biais de tous les terminaux.

Le Système d'Information de l'ABHSM doit être intuitif, convivial, facile d'utilisation, accessible partout et à partir des différents terminaux. Les fonctionnalités qu'il doit offrir devront assister les utilisateurs pour qu'ils respectent les délais fixés, les échéances contractuelles et réglementaires, notamment par la production des alertes et rappels automatiques.

- Le futur Système d'Information de l'ABHSM sera centré sur les clients.

Le Système d'Information de l'ABHSM veillera à améliorer la qualité des services rendus aux usagers tout en répondant à leurs nouveaux besoins et en développant des applications pour les fonctions et processus non-encore couverts par des solutions informatiques appropriées.

- Le Système d'Information de l'ABHSM contribuera à la simplification des procédures et formalités administratives conformément à la loi N° 55.19.

Le Système d'Information de l'ABHSM contribuera à améliorer la relation avec les citoyens et la capacité de l'ABHSM à répondre aux besoins et aux attentes des usagers.

L'objectif étant d'améliorer l'efficacité de l'ABHSM et de promouvoir la qualité de ses prestations, d'asseoir un service public de qualité, accessible et transparent, conformément aux objectifs fixés par la loi N° 55.19, relative à la simplification des procédures et formalités administratives.

- Les échanges des données avec les partenaires et les clients de l'ABHSM doivent être optimisés, rationalisés et informatisés.

Le SI de l'ABHSM veillera à informatiser la quasi-totalité des échanges de données avec les partenaires et les clients de l'ABHSM. Il mobilisera des plateformes dédiées qui assureront la sécurité de ces échanges en termes de confidentialité, d'intégrité et de disponibilité, et permettront d'harmoniser les protocoles d'échanges par nature des flux.



وكالـة الحـوض المـائي لسـوس مـاسة

ⵜⴰⵖⵡⵔⵉⵜ ⵏ ⵓⵎⴰⵙⵙ ⵙⵓⵙ ⴷⴰⵙⵙ

Agence du Bassin Hydraulique de Souss Massa

Av. Moulay Abdellah, BP 432, Agadir

Tél: 05 28 84 25 51 • Fax: 05 28 84 20 82

E-mail: abhsm@abhsm.ma - www.abhsm.ma