

Diagnostic du sous-bassin de Chichaoua

Final



Auteur(s) : AHT GROUP AG - RESING
Date : Avril 2016



Table des matières

Table des matières	i
1 Ressources en eau : où sommes-nous ?	1
1.1 Contexte physique.....	1
1.1.1 Présentation du sous-bassin	1
1.1.2 Découpage administratif	1
1.1.3 Caractéristiques démographiques.....	6
1.1.3.1 Evolution de la population	6
1.1.3.2 Etablissements humains	8
1.1.3.3 Zones urbaines	8
1.1.3.4 Zones rurales	9
2 Contexte socio-économique du sous-bassin	13
2.1 Secteurs sociaux et développement humain.....	13
2.1.1 Développement humain	13
2.1.2 Santé	15
2.1.3 Education.....	15
2.1.4 Réseau routier	15
2.1.5 Electrification rurale.....	19
2.1.6 Mosquées	19
2.2 Secteurs productifs.....	21
2.2.1 Agriculture.....	21
2.2.2 Foresterie.....	21
2.2.3 Industrie	21
2.2.4 Artisanat	22
2.2.5 Tourisme	22
2.2.6 Mines	22
2.2.7 Commerce	24
3 Acteurs du sous-bassin	27
3.1 Les opérateurs sectoriels.....	27
3.1.1 Les eaux d'irrigation et l'abreuvement du cheptel.....	27
3.1.2 Les eaux pour l'alimentation humaine et l'assainissement	28
3.2 La Commission Provinciale de l'Eau.....	28
3.3 Les autorités provinciales et les élus des collectivités locales.....	29
3.3.1 Les autorités provinciales.....	29



3.3.2	Les élus des collectivités territoriales	29
3.4	Les associations d'usagers des eaux	29
3.4.1	Les Association des Usagers des Eaux Agricoles (AUEA).....	29
3.4.2	Les associations de l'alimentation en eau potable (association-AEP)	29
3.4.3	Les organisations non gouvernementales (ONG)	30
3.4.4	Les autres acteurs	30
3.4.5	Les acteurs et leur perception de la problématique de l'Eau	30
3.4.6	Les acteurs potentiels pour la dynamisation de la GIRE	31
4	Ressources en eau.....	32
4.1	Bioclimat et précipitations.....	32
4.1.1	Zones bioclimatiques	32
4.1.2	Précipitations	34
4.2	Eau de surface	38
4.3	Topographie et domaine morphologique	38
4.4	Réseau hydrographique	40
4.5	Réseau de mesures hydrométriques.....	44
4.6	Régime hydrologique et estimation des apports	44
4.7	Crues	45
5	Ressources en eau souterraine	47
5.1	Contexte géologique	47
5.1.1	Données existantes	47
5.2	Les systèmes aquifères de la plaine de Chichaoua.....	49
5.2.1	Nappe de montagne	50
5.3	Points d'eau	50
5.4	Prélèvement sur la nappe.....	51
5.5	Piézométrie et évolutions piézométriques	53
5.6	Qualité des eaux	57
6	Ressources non conventionnelles.....	59
6.1	Potentiel en eau usée.....	59
6.2	Collecte des eaux pluviales	60
6.3	Transferts d'eau	62
7	Aménagements hydrauliques.....	63
7.1	Les barrages	63
7.2	Les lacs collinaires	64
8	Usages d'eau	66



8.1	Occupation des sols	66
8.2	Alimentation en eau potable	68
8.2.1	Les besoins en eau potable	68
8.2.2	Situation actuelle.....	70
8.2.3	AEP en milieu urbain.....	72
8.2.4	AEP en milieu rural	72
8.2.5	La ressource utilisée	75
8.2.6	Projets de renforcement futur de l'AEP	76
8.3	Assainissement	80
8.4	Agriculture	85
8.4.1	Typologie des exploitations	85
8.4.2	Pratiques des agriculteurs.....	86
8.4.3	Superficies irriguées.....	88
8.4.4	Périmètres irrigués de la PMH	88
8.4.5	Réseaux d'irrigation (seguia).....	90
8.4.6	Superficies d'irrigation privée	93
8.4.7	Assolement	94
8.4.8	Evolution de la superficie irriguée.....	97
8.4.9	Demande en eau agricole	98
8.4.10	Consommation d'eau par les cultures	100
8.4.11	Prélèvements d'eau dans la nappe	102
8.4.12	Problématique de l'extension des superficies irriguées dans le sous-bassin de Chichaoua.....	103
9	Bilan des eaux	106
9.1	Concept du bilan de la nappe au niveau du sous-bassin de Chichaoua:	106
9.1.1	Précipitations	108
9.1.2	Retour des eaux d'irrigation	108
9.1.3	Infiltration des eaux au niveau des séguias	108
9.1.4	Infiltration des eaux au niveau de l'oued Chichaoua.....	108
9.1.5	Apports latéraux.....	108
9.1.6	Pompage des eaux d'irrigations	109
9.1.7	Bilan de la nappe	109
10	Ressources en eau : quel avenir ?.....	111
10.1	Plans de développement et stratégies sectorielles	111
10.1.1	Aménagement du territoire et documents d'urbanisme	111



10.1.2	Plan Maroc Vert	113
10.1.3	Plan Emergence	115
10.1.4	Plan Emergence	115
10.2	Scenario tendanciel (si aucune mesure additionnelle n'est prise).....	115
10.3	Risques et nuisances	117
10.3.1	Aperçu global des principaux risques et nuisances dans le sous-bassin.....	117
10.3.2	Sécheresse et pénuries d'eau.....	119
10.3.3	Erosion et sédimentation.....	123
11	GIRE : Quelles pistes d'améliorations possibles ?.....	125
12	Annexes	141

Liste des annexes

- Annexe 1 : Méthode de détermination des crues
- Annexe 2 : STEP de la ville de Chichaoua
- Annexe 3a : Liste des dayas/ghdirs par douar dans le sous bassin de Chichaoua
- Annexe 3b : Liste des seguias au niveau du périmètre Chichaoua amont dans le sous bassin de Chichaoua
- Annexe 3c : Liste des seguias par commune dans le sous bassin de Chichaoua
- Annexe 3d : Les points d'eau ONEE-Branche Eau au niveau de sous bassin de Chichaoua
- Annexe 4 : Liste des lacs collinaires dans le sous-bassin de Chichaoua et la zone intermédiaire
- Annexe 5 : Méthodologie pour la détermination des prélèvements de la nappe sur la base des assolements et des besoins des cultures



Liste des tableaux

Tableau 1 :	Découpage administratif du sous-bassin de Chichaoua Source : RGPH 1994, 2004, 2014.....	2
Tableau 2 :	Répartition de la population suivant les zones géomorphologiques du sous-bassin de Chichaoua Source : RGPH 2014	6
Carte 2 :	Développement de la population des communes du sous-bassin de Chichaoua Source : RGPH 1994, 2004 et 2014	
Tableau 3 :	Poids démographique du sous-bassin de Chichaoua dans le bassin du Haouz Mejjate Source : RGPH 1994, 2004, 2014	7
Tableau 4 :	Evolution démographique en zones urbaines et en zones rurales Source : RGPH 1994, 2004 et 2014.....	8
Tableau 5 :	Nombre et taille des douars, par commune Source : questionnaire « commune », AHT-RESING, 2015.....	9
Tableau 6 :	Evolution du taux de pauvreté dans le sous-bassin de Chichaoua Source : Division des Affaires Sociale, Province de Chichaoua	13
Tableau 7 :	Projets d'AEP réalisés dans le cadre INDH entre 2005 et 2014 Source : Division des Affaires Sociale, Province de Chichaoua	15
Tableau 8 :	Distribution des écoles et leurs équipements liés à l'eau, par commune Source : Académie de l'Education Nationale pour la Région Marrakech Tensift Al Haouz, 2015	16
Tableau 9:	Situation du réseau routier par commune Source : « Questionnaire commune », AHT/RESING, 2015	18
Tableau 10 :	Situation de l'électrification rurale au niveau du sous-bassin Chichaoua Source : questionnaire commune, AHT-RESING, 2015.....	19
Tableau 11 :	Situation de l'AEP et de l'assainissement au niveau des mosquées du sous-bassin de Chichaoua Source : questionnaire commune, AHT-RESING, 2015.....	20
Tableau 12:	Carrières d'extraction de matériaux de construction dans le sous-bassin de Chichaoua Source : ABHT 2015	23
Tableau 13 :	Souks existant au niveau du sous-bassin de Chichaoua Source : questionnaire commune, AHT-RESING, 2015	25
Tableau 14 :	Acteurs gérant les eaux d'irrigation et de l'abreuvement du cheptel dans le sous-bassin de Chichaoua, Source : DPA Chichaoua et Inventaire des points de prélèvement d'eau réalisé par l'ABHT en 2004	28
Tableau 15 :	Acteurs gérant l'AEP et l'assainissement dans le sous-bassin de Chichaoua Source : ONEE-Eau et DE-Province de Chichaoua	28
Tableau 16 :	Pluviométrie annuelle pour certaines fréquences selon la loi de Goodrich –Chichaoua (1969-2012) et Iloujdane (1974-2012), Source : Analyse statistique, AHT-RESING, 2015.....	35
Tableau 17 :	Intensité de la pluie (mm/hr) pour différentes durées et fréquences selon la loi de Goodrich- Chichaoua (1972-2013) et Iloujdane '1974-2013) Source : Analyse statistique, AHT-RESING, 2015	36
Tableau 18 :	Constantes a et b de la relation $I = a T - b$ pour différentes fréquences - Chichaoua (1972-2013) et Iloujdane (1974-2013), Source : Analyse statistique, AHT-RESING, 2015.....	36
Tableau 19 :	Caractéristiques morphométriques, sous-bassin de Chichaoua Source : SIG-GIRE, AHT-RESING, 2015	40



Tableau 20 :	Caractéristiques des bassins des affluents de l'oued Chichaoua Source : SIG-GIRE, AHT-RESING, 2015	41
Tableau 21 :	Calage de la méthode de Francou-Rodier aux débits de crue de la station de Chichaoua (1975-2012) Source : ABHT	46
Tableau 22 :	Débits et volume des crues pour différentes période de récurrence-Bassin de Chichaoua	46
Tableau 23 :	Systèmes aquifères de la plaine de Chichaoua Source : compilation AHT-RESING, 2015	49
Tableau 24 :	Piézomètres de suivi de la nappe Haouz-Mejjate au niveau du sous-bassin de Chichaoua Source : données ABHT	53
Tableau 25 :	Evolution piézométrique de la nappe du Haouz et d'Oulad Bousbaa Source : données ABHT	55
Tableau 26 :	Potentiel des rejets des eaux usées dans le sous-bassin de Chichaoua Source : Estimation AHT/RESING, 2014	59
Tableau 27 :	Récapitulatif des metfias et leur capacité, par commune Source : Questionnaire commune, Etude GIRE ABHT/GIZ, 2014	61
Tableau 28 :	Liste des dayas/ghdirs au niveau du sous-bassin de Chichaoua Source : Questionnaire commune, AHT/RESING 2015	62
Tableau 29 :	Caractéristiques des barrages Sidi Abdellah El Ouali et Bouharouch Source : Etude de valorisation des petits barrages dans la zone d'action de l'ABHT	64
Tableau 30 :	Population partielle du sous-bassin de Chichaoua retenue dans le calcul des besoins en AEP Source : RGPH 2014	69
Tableau 31 :	Besoins en eau en milieu urbain et rural dans le sous-bassin de Chichaoua Source : Estimations AHT-RESING 2015	70
Tableau 32 :	Besoins moyens actuels en AEP en milieu urbain Source : ONEE – Eau, 2014	72
Tableau 33 :	Besoins moyens actuels en AEP en milieu rural des centres ONEE-Branche Eau Source : ONEE – Branche eau, 2014	72
Tableau 34 :	Taux de branchement et nombre de ménages raccordés dans le milieu rural Source : Questionnaire commune, Etude GIRE ABHT/GIZ, 2014	73
Tableau 35 :	Systèmes d'alimentation en eau potable (SAEP), Source : Province Chichaoua, 2014	74
Tableau 36 :	Ressource utilisée dans le sous-bassin Chichaoua par l'ONEE-Eau et données sur le réseau AEP, Source : ONEE – Eau, 2014	75
Tableau 37 :	Besoins moyens et de pointe des localités alimentées à partir du barrage Tasekourt, Source : ONEE-Eau, 2014	76
Tableau 38 :	Etat d'avancement des travaux des antennes secondaires, Source : ONEE-Eau, 2015	78
Tableau 39 :	Situation de l'assainissement au niveau des centres ONEE dans le sous-bassin de Chichaoua Source : ONEE-Eau, 2015	80
Tableau 40 :	Caractéristiques de la STEP de Chichaoua Source : ONEE-Eau / DR2, 2015	82
Tableau 41 :	Lieu d'évacuation des eaux usées en milieu rural dans le sous-bassin Chichaoua Source : Questionnaire commune, AHT-RESING, 2015	83
Tableau 42 :	Nombre et taille des exploitations dans le sous-bassin de Chichaoua Source : RGA, 1996	85
Tableau 43 :	Typologie des "agriculteurs-préleveurs" dans le sous-bassin de Chichaoua Source :	



	Inventaire des prélèvements, ABHT, 2004	86
Tableau 44:	Liste des périmètres irrigués de la PMH dans la zone de plaine du sous-bassin de Chichaoua Source : DPA Chichaoua, 2014	89
Tableau 45:	Liste des périmètres irrigués de la PMH dans la zone de piedmont et de montagne du sous-bassin de Chichaoua Source : DPA Chichaoua, 2014.....	90
Tableau 46 :	Liste des seguias dans le périmètre Douirane, Source : DPA Chichaoua, 2002.....	92
Tableau 47:	Récapitulatif des seguias dans le sous bassin Chichaoua Source : Questionnaire commune, Etude GIRE ABHT/GIZ, 2014.....	93
Tableau 48:	Superficies d'irrigation privée dans le sous-bassin de Chichaoua Source : DPA, Service Statistiques, DRA-MTH, ONCA, 2013.....	94
Tableau 49 :	Superficies irriguées selon les sources d'eau d'irrigation Source : DPA, AHT-RESING	94
Tableau 50 :	Assolement dans le bassin de Chichaoua, campagne 2012-2013	94
Tableau 51:	Evolution de la superficie irriguée dans le bassin de Chichaoua Source: Service Statistiques, DRA-MTH, Analyse AHT-RESING, 2014.....	97
Tableau 52:	Demande en eau d'irrigation dans le sous bassin de Chichaoua (campagne 2012-2013) Source : Analyse AHT-RESING, 2015.....	99
Tableau 53:	Consommation d'eau par les cultures dans le sous bassin de Chichaoua Source : Analyse AHT-RESING, 2015	101
Tableau 54:	Evolution des prélèvements dans la nappe du sous bassin de Chichaoua	102
Tableau 55:	Bilan de la nappe entre 2001 et 2013 au niveau du sous bassin de Chichaoua Source : calculs AHT-RESING, 2016	110
Tableau 56:	Situation des documents de développement et d'urbanisme et de développement (par commune) Source : Questionnaire-communes", AHT/RESING 2015	112
Tableau 57 :	Projets prévus dans le cadre du PMV et du MCA Source : établi par AHT-RESING à partir des données de la DPA	114
Tableau 58:	Risques et nuisances liés aux ressources en eau dans le sous-bassin de Chichaoua Source : AHT-RESING	118
Tableau 59 :	Nombre d'année et durée moyenne des périodes sèches, humides et normales – station de Chichaoua (1937-2013)	120
Tableau 60 :	Pourcentage des années sèches, humides et normales – Station de Chichaoua.....	121
Tableau 61 :	Séquences sèches, humides et normales-Station de Chichaoua.....	122
Tableau 62 :	Fréquences d'apparition des séquences pluviométriques-Station Chichaoua	122
Tableau 63:	Intensité d'érosion et pertes en terres estimées selon le modèle RUSLE	124
Tableau 64 :	Hydrogramme adimensionnel USSCS	143
Tableau 65 :	Séries pluviométriques – Chichaoua (1937-2012) Source : ABHT	143



Liste des figures

Figure 1 :	Nombre de douars par commune Source : questionnaires communes, AHT-RESING, 2015	10
Figure 2 :	Répartition suivant le nombre de ménages, par commune Source : questionnaires communes, AHT-RESING, 2015	10
Figure 3 :	Taux de pauvreté au niveau du sous-bassin et au niveau de la Province de Chichaoua, 2004 et 2007, Source : Division des Affaires Sociale, Province de Chichaoua.....	14
Figure 4 :	Diagramme pluviothermique de la ville de Chichaoua Source : Ressources en eau du Maroc	32
Figure 5 :	Répartition de la pluviométrie moyenne mensuelle et saisonnière – Station de Chichaoua (1969-2012) et Iloujdane (1974-2013) Source : Données ABHT	34
Figure 6 :	Evolution de la pluviométrie annuelle, stations de Chichaoua (1969-2012) et Iloujdane (1974-2013) Source : Analyse statistique, AHT-RESING, 2015	34
Figure 7 :	Ajustement de la loi de Goodrich à la pluviométrie annuelle – Chichaoua (1969-2012), Source : Analyse statistique, AHT-RESING, 2015	35
Figure 8 :	Ajustement de la loi de Goodrich à la pluviométrie annuelle – Iloujdane (1974-2012), Source : Analyse statistique, AHT-RESING, 2015	35
Figure 9 :	Relation Intensité-Durée-Fréquence – Chichaoua (1972-2013) Source : Analyse statistique, AHT-RESING, 2015.....	37
Figure 10 :	Relation Intensité-Durée-Fréquence – Iloujdane (1974-2013) Source : Analyse statistique, AHT-RESING, 2015.....	37
Figure 11 :	Débits moyens mensuels- Chichaoua (1970-2012), et Iloujdane, Source ABHT	44
Figure 12 :	Débits moyens saisonniers- Chichaoua (1970-2012), et Iloujdane (1975-2012), Source ABHT	44
Figure 13 :	Evolution des débits moyens annuels, Chichaoua (1970-2012), Iloujdane (1975-2012) Source ABHT	45
Figure 14 :	Hydrogramme des crues de différentes périodes de récurrence à l'exutoire du bassin de Chichaoua	46
Figure 15 :	Evolution des réalisations de points d'eau (puits/forages) au niveau du sous-bassin de Chichaoua (partie nappe du Haouz), Source : établie par AHT/RESING sur la base des données IRE de l'ABHT	50
Figure 16 :	Répartition des profondeurs de l'eau Source : figure établie par AHT-RESING sur la base des données IRE de l'ABHT	51
Figure 17 :	Distribution des préleveurs sur la nappe par classes de prélèvements au niveau du sous-bassin de Chichaoua (nappe du Haouz) Source : graphiques établis par AHT-RESING d'après les données de l'enquête « préleveurs », ABHT, 2004.....	51
Figure 18 :	Evolution des profondeurs du niveau de la nappe dans le sous-bassin de Chichaoua (nappe du Haouz), Source : ABHT	56
Figure 19 :	Evolution des profondeurs du niveau de la nappe dans le sous-bassin de Chichaoua (nappe d'Oulad Bousbaa), Source : ABHT	57
Figure 20 :	Schéma synoptique du système de renforcement de l'AEP à partir du barrages Tasskourt (Abou Abbas Sebti) Source : ONEE-Eau, 2015.....	79



Figure 21 :	Débit à l'entrée de la STEP de Chichaoua en m ³ /j Source : ONEE-Eau, 2015	81
Figure 22 :	Sources d'eau d'irrigation des périmètres de la PMH dans la zone de plaine du sous bassin de Chichaoua Source : DPA Chichaoua, 2014	89
Figure 23:	Importance relative des cultures dans le sous bassin de Chichaoua	96
Figure 24:	Evolution de la superficie irriguée dans le bassin de Chichaoua	98
Figure 25:	Evolution de la superficie irriguée et des prélèvements d'irrigation dans le sous bassin de Chichaoua. Source : Analyse AHT-RESING, 2015.....	103
Figure 26 :	Extension du maraîchage et de l'arboriculture dans la province de Chichaoua Source : Service des statistiques, DRA-MTH.....	103
Figure 27:	Schéma synthétique du bilan de la nappe au niveau du sous bassin de Chichaoua Source: AHT-RESING, 2015.....	107
Figure 28 :	Evolution de la reconversion en irrigation localisée dans le sous-bassin de Chichaoua (2009-2014) Source : DPA Chichaoua, 2015.....	114
Figure 29 :	Evolution de l'indice pluviométrique- Station de Chichaoua (1937-2012) Source : ABHT	120
Figure 30 :	Simple cumul de la série d'indice pluviométrique-Station de Chichaoua (1937-2013), Source ABHT.....	120
Figure 31 :	Analyse de la série des indices pluviométriques par valeurs classées-Station de Chichaoua	121

Liste des cartes

Carte 1 :	Présentation du sous-bassin de Chichaoua Source : imagerie satellitaire, ArcGis	5
Carte 2 :	Développement de la population des communes du sous-bassin de Chichaoua Source : RGPH 1994, 2004 et 2014	7
Carte 3 :	Répartition suivant le nombre de ménages, par commune Source : questionnaires communes, AHT-RESING, 2015.....	11
Carte 4 :	Type d'habitat au niveau des douars du sous-bassin de Chichaoua Source : questionnaires communes, AHT-RESING, 2015	12
Carte 5 :	Etages bioclimatiques (selon système de classification d'Emberger) Source : Rapport « Zones arides », Recherche Agronomique, 1965.....	33
Carte 6 :	Topographie du sous-bassin de Chichaoua Source : SIG-GIRE, AHT-RESING, 2015	39
Carte 7 :	Réseau hydrographique du sous-bassin de Chichaoua Source : SIG-GIRE, AHT-RESING, 2015.....	43
Carte 8 :	Carte géologique du sous-bassin de Chichaoua Source : carte géologique du Maroc 1/1000000.....	48
Carte 9 :	Répartition des profondeurs de creusement des puits et forages Source : imagerie satellitaire, ArcGis, Fichier IRE de l'ABHT	52
Carte 10 :	Réseau de mesure piézométrique du sous-bassin de Chichaoua Source : données ABHT	54
Carte 11 :	Qualité des eaux de la nappe Haouz-Mejjatte au niveau du sous-bassin de Chichaoua Source : établie par AHT-RESING, d'après les données ABHT	58
Carte 12 :	Barrages et lacs collinaires au niveau du sous-bassin de Chichaoua Source : ABHT	65



Carte 13 :	Strates d'occupation du sol du sous-bassin de Chichaoua Source : Service des Statistiques, DRA-MTH, 2010 / SIG-GIRE, AHT-RESING	67
Carte 14 :	Mode de gestion de l'AEP par commune Source : ONEE-Eau, questionnaire « commune », AHT-RESING, 2015	71
Carte 15 :	Situation de l'assainissement liquide par commune, dans le sous-bassin de Chichaoua Source : ONEE-Eau, questionnaire « commune » AHT-RESING	84

Liste des annexes

Axe 1 :	Développement des ressources en eau	126
Axe 2 :	Contrôle et suivi des ressources en eau.....	131
Axe 3 :	Gestion de la demande	135
Axe 4 :	Gouvernance.....	137
Axe 5 :	Information et communication	138

Liste des encadrés

Encadré 1:	Extension non contrôlée du maraichage et de l'arboriculture dans la zone de Mejjate.	104
Encadré 2:	Problèmes du manque d'eau et contraintes de gestion : cas de l'AUEA Tajoujte.	116



Liste des abréviations

ABH	Agence du Bassin Hydraulique
AEP	Alimentation en eau potable
ABHT	Agence du Bassin Hydraulique de Tensift
AGIRE	Programme d'Appui à la Gestion Intégrée des Ressources en Eau
AUEA	Association d'Usagers d'Eau Agricole
BET	Bureau d'études techniques
BHM	Bassin du Haouz-Mejjate
CR	Commune Rurale
DPA	Direction Provinciale de l'Agriculture
DPH	Domaine Public Hydraulique
DSS	Direction de la Stratégie et des Statistiques
ETo	Evapotranspiration de référence
GIRE	Gestion Intégrée des Ressources en Eau
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
HCP	Haut Commissariat au Plan
HCEFLCD	Haut-Commissariat aux Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification
MCA	Milleniun Challenge Account
ONEE_B.Eau	Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable_Branche Eau
ORMVAH	Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz
PDAIRE	Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eau
PMH	Petite et Moyenne Hydraulique
PMV	Plan Maroc Vert
PDAIRE	Plan Directeur d'Aménagement Intégré des Ressources en Eau
RGA	Recensement Général de l'Agriculture
RGPH	Recensement général de la Population et de l'Habitat
SAEP	Système d'Alimentation en Eau potable
SIG	Système d'Information géographique



Préambule

Le présent rapport entre dans le cadre de l'élaboration de la convention pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) / Contrat de nappe dans le Bassin Haouz-Mejjate (BHM), projet lancé par l'Agence du Bassin Hydraulique du Tensift et recevant l'appui technique de la coopération allemande (GIZ). Il traite le sous bassin de Chichaoua, un des dix sous bassins du BHM. L'ensemble des rapports des sous bassins alimenteront le rapport global du bassin Haouz-Mejjate.

Le diagnostic s'inscrit dans le cadre de la « Circulaire Interministérielle » sur la méthodologie d'élaboration et de mise en œuvre des Contrats de Nappe (Convention GIRE) et qui fixe les étapes d'élaboration du contrat de Nappe. Ces étapes passent par l'élaboration du diagnostic sur l'état actuel des ressources en eau et par la création des comités de pilotage et de suivi, comme structures participatives et parties prenantes de la convention GIRE. C'est auprès de ces structures, que le diagnostic présentera l'état actuel et futur des ressources en eau et des mesures à même d'améliorer la situation critique de ces ressources.

L'objectif de ce document est de fournir un rapport dans sa version "Draft" qui sera revu et complété au vu des avis et remarques émises par le maître d'ouvrage et les structures participatives concernées, notamment le Comité de Suivi.

Le rapport diagnostic est structuré en trois grandes parties :

La première partie donne une description de la situation actuelle de ressources en eau, en essayant de répondre à la question : Ressources en eau : où sommes-nous ? Pour cela les aspects liés aux disponibilités des ressources, de leurs utilisations, des menaces et nuisances auxquelles elles sont exposées ainsi que les acteurs spécifiques de la GIRE au niveau du sous bassin sont décrits.

La deuxième partie aborde la question : Ressources en eau : quel avenir ? Il s'agit de faire des prévisions de la situation future des ressources en eaux, si rien n'est fait « scénario tendanciel ». Dans cette partie sont analysés les divers plans de développement sectoriels en relation avec l'eau ainsi que l'évolution des besoins et des risques et leurs confrontations avec les besoins.

La troisième partie essaie de donner des éléments de réponse à la question clé : « Quelles pistes d'améliorations possibles ? » Les champs d'action et mesures potentielles d'amélioration sont identifiés selon différents axes thématiques (développement et contrôle des ressources en eau, gestion de la demande, des mesures d'information et sensibilisation, etc.). Ces éléments, ainsi que le résultat du diagnostic, alimenteront la mission II destinée à la concertation avec les parties prenantes et l'élaboration de la Convention GIRE / Contrat de nappe.



1 Ressources en eau : où sommes-nous ?

1.1 Contexte physique

1.1.1 Présentation du sous-bassin

D'une superficie de 2690 km², le sous-bassin de Chichaoua fait partie du système hydraulique de l'Oued Tensift qui comporte une dizaine de sous-bassins de plus ou moins grande importance. Parmi ces derniers, le sous-bassin de Chichaoua est situé le plus à l'ouest au niveau du bassin Haouz Mejjat (Carte 1). Il est délimité à l'Est par le bassin versant Assif Elmal, au sud par les montagnes du Haut Atlas, au nord par Tensift et à l'Ouest par la Plaine d'Oulad Bousbaa. Dans le cadre de la convention GIRE, le sous-bassin de Chichaoua est augmenté de la zone intermédiaire (ZI-1), d'une superficie d'environ 660 km², située à l'aval du sous-bassin en position intercalaire entre ce dernier et le bassin de Assif El Mal. L'ensemble, sous-bassin de Chichaoua et zone intermédiaire, totalise ainsi une superficie d'environ 3350 km² qui représente environ 18 % de la superficie du bassin Haouz-Mejjate.

1.1.2 Découpage administratif

Le sous-bassin de Chichaoua relève de la province de Chichaoua et compte deux municipalités (Chichaoua et Imintanout) et 21 communes rurales en totalité ou en partie (Tableau 1, Carte 1). La zone intermédiaire quant à elle, s'étend sur trois communes rurales (Lamzoudia, Mejjat et Sidi M'hamed Dalil).



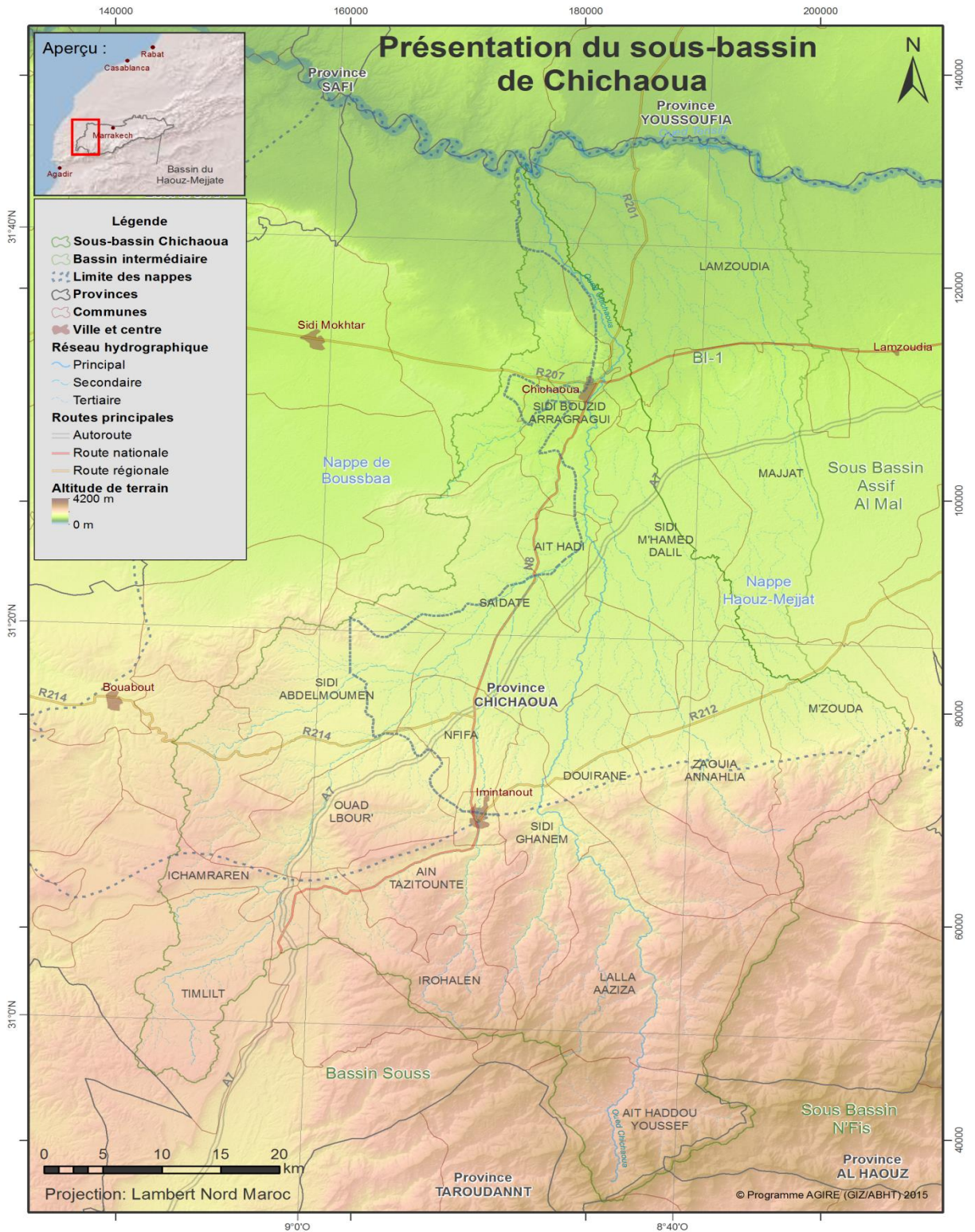
Tableau 1 : Découpage administratif du sous-bassin de Chichaoua
Source : RGPH 1994, 2004, 2014

Zone	Commune	Population			Ménage			Taux d'accroissement		Superficie totale (ha)	Densité (hab/km ²)
		1994	2004	2014	1994	2004	2014	1994/2004	2004/2014		
Montage	CR Afalla Issen *	7 275	7 961	8 129	1 377	1 523	1 724	0,9%	0,2%	12 346	66
	CR Ait Haddou Youssef *	4 762	5 537	6 263	714	786	1 023	1,5%	1,2%	15 911	39
	CR Irohaleen *	5 437	6 037	5 854	1 020	1 085	1 186	1,1%	-0,3%	11 483	51
	CR Lalla Aaziza *	6 981	7 781	8 448	1 250	1 355	1 497	1,1%	0,8%	27 718	30
	CR Sidi Ghanem	8 029	8 665	9 326	1 502	1 720	1 905	0,8%	0,7%	14 212	66
	CR Timlilt *	6 377	7 186	7 078	1 069	1 153	1 471	1,2%	-0,2%	25 058	28
Piedmont	MU Imintanout	12 592	17 051	20 837	2 462	3 526	4 710	3,1%	2,0%	1 781	1 170
	CR Ain Tazitounte	5 875	5 947	5 509	1 046	1 073	1 103	0,1%	-0,8%	9 987	55
	CR Oued L bour	7 516	6 851	5 944	1 362	1 364	1 299	-0,9%	-1,4%	14 803	40
	CR Douirane	12 474	14 180	16 138	2 153	2 551	3 197	1,3%	1,3%	16 745	96
	CR M Zouda *	14 681	15 151	23 148	2 411	2 671	4 583	0,3%	4,3%	19 886	116
	CR Zaouia Annahlia	13 704	15 942	10 757	2 163	2 604	1 931	1,5%	-3,9%	16 788	64
	CR Sidi Abdelmoumen *	9 628	9 791	9 007	1 822	1 902	1 970	0,2%	-0,8%	20 582	44
	CR Taouloukoul * *	10 171	10 668	10 682	1 896	1 999	2 242	0,5%	0,0%	15 449	69



Zone	Commune	Population			Ménage			Taux d'accroissement		Superficie totale (ha)	Densité (hab/km ²)
		1994	2004	2014	1994	2004	2014	1994/2004	2004/2014		
Plaine	CR Ahdil *	11 631	11 765	11 438	1 557	1 667	1 812	0,1%	-0,3%	45 473	25
	CR Ait Hadi	5 834	6 313	7 431	1 011	1 165	1 554	0,8%	1,6%	4 658	160
	CR Saidate *	6 606	6 533	6 427	1 124	1 163	1 319	-0,1%	-0,2%	34 511	19
	CR Sidi Bouzid Arragragui	8 713	9 348	8 971	1 446	1 751	1 862	0,7%	-0,4%	7 513	119
	CR Sidi M Hamed Dalil	4 764	4 749	5 684	751	818	1 105	0,0%	1,8%	21 885	26
	CR Nfifa	5 418	5 451	6 463	949	1 056	1 454	0,1%	1,7%	7 285	89
	MU Chichaoua	9 738	15 643	27 869	1 743	3 115	6 024	4,9%	5,9%	1 438	1 938
	CR Lamzoudia *	20 453	22 439	25 674	2 915	3 400	4 470	0,9%	1,4%	74 176	35
	CR Majjat *	11 521	11 785	13 258	1 774	1 988	2 569	0,2%	1,2%	47 702	28
Total		210 180	232 774	260 335	35 517	41 435	52 010	1.0%	1.1%	467 389	

* les communes incluses partiellement dans le sous-bassin de Chichaoua.



Carte 1 : Présentation du sous-bassin de Chichaoua
 Source : imagerie satellitaire, ArcGis



Les communes du sous-bassin sont réparties en fonction de leurs contextes géomorphologiques, comme suit :

Tableau 2 : Répartition de la population suivant les zones géomorphologiques du sous-bassin de Chichaoua
Source : RGPH 2014

Zone géomorphologique	Nombre de communes	Liste des communes	Population Totale (RGPH 2014)
Montagne	6	Ait hadoou youssef, Irohaleh, Lalla Aziza, Sidi Ghannem, Afalla Issen, Timilt	45 098
Piedmont	8	Imintanout, Ain tazinoute, Oued Lebour, Douirane, Mzouda, Zaouiat nahlia, Sidi Abdelmoumen, Taouloukoulte	102 022
Plaine	9	Chichaoua, Ahdil, Ait hadi, Lamzoudia, Saidate, Sidi Mhamed dalil, Sidi Bouzid Arragragui, Mejjat, Nfifa	113 215

1.1.3 Caractéristiques démographiques

1.1.3.1 Evolution de la population

D'après le RGPH 2014, la population du sous-bassin de Chichaoua a été évaluée à 260 335 habitants soit 9% de la population du bassin de Haouz Mejjate estimée à 2 851 593 habitants (Tableau 3). Comparée aux populations établies suivant les RGPH précédents, RGPH 1994 et RGPH 2004, respectivement 210 180 habitants et 232 774 habitants, les taux d'accroissement de la population du sous-bassin de Chichaoua s'établissent à 1% pour la période 1994-2004 et 1.1% pour la période 2004-2014.

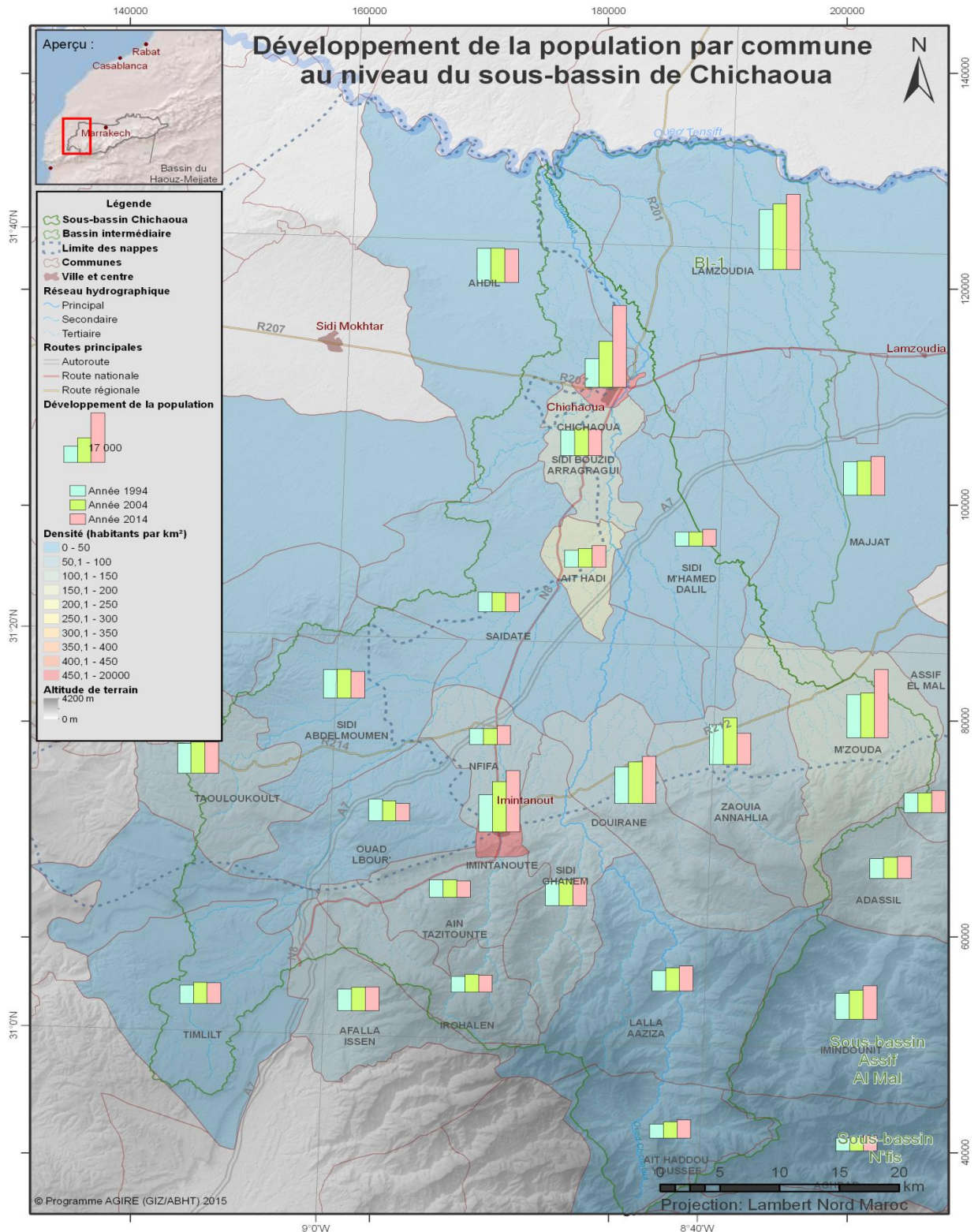
Le Tableau 3 montre l'évolution de la population et le taux d'accroissement de celle-ci, pour chaque commune. Cette évolution montre que, à l'exception de quelques communes (Mzouda, Aït Hadi, Sidi Mhamed Dalil, Nfifa et Mejjat) qui ont vu leur taux d'accroissement augmenter, le reste des communes rurales ont vu un ralentissement de leur croissance démographique, voir une croissance négative. La ville de Chichaoua continue d'être le pôle le plus attractif du sous-bassin, avec un taux d'accroissement démographique de 5,9%. La Carte 2 montre une représentation graphique de l'évolution de la population des communes.

La population sous-bassin de Chichaoua est répartie entre 19% pour la population urbaine et 81% pour la population rurale.

Rapportée à la population du bassin de Haouz-Mejjate, le poids de la population du sous-bassin est comme suit :

- Poids de la population totale : 9 %
- Poids de la population urbaine : 2 %
- Poids de la population rurale : 7 %

Cette répartition rural/urbain de la population confirme le caractère rural et agricole de la zone, ce qui se traduit par une problématique générale en matière de ressources en eau orientée principalement vers la nécessité de placer les questions d'AEP/Assainissement rural, l'irrigation et l'économie de l'eau qui y est associée, et l'abreuvement du cheptel en tête des questions à traiter au niveau de la convention GIRE.



Carte 2 : Développement de la population des communes du sous-bassin de Chichaoua
Source : RGPH 1994, 2004 et 2014



Tableau 3 : Poids démographique du sous-bassin de Chichaoua dans le bassin du Haouz Mejjate
Source : RGPH 1994, 2004, 2014

		1994		2004		2014	
		Population (habitants)	%	Population (habitants)	%	Population (habitants)	%
Bassin Haouz-Mejjate	Urbaine	-	-	966 983	42%	1 144 511	40%
	Rurale	-	-	1 336 091	58%	1 707 082	60%
	Totale	1 977 967		2 303 074	100%	2 851 593	100%
Province Chichaoua	Urbaine	31 825	10,2%	43 774	15%	48 706	16%
	Rurale	279 975	89,8%	295 736	85%	247 345	84%
	Totale	311 800	100%	339 510	100%	296 051	100%
Sous-bassin Chichaoua	Urbaine	22 330	11%	32 694	14%	48 706	19%
	Rurale	187 850	89%	200 080	86%	211 629	81%
	Totale	210 180	100%	232 774	100%	260 335	100%
	Poids/BHM	11%		10%		9%	
	Poids/Province	67%		69%		88%	

1.1.3.2 Etablissements humains

1.1.3.3 Zones urbaines

La population urbaine est répartie entre les deux villes de Chichaoua et Imintanout, qui connaissent une dynamique socioéconomique soutenue, se traduisant par des taux d'accroissement importants (Tableau 4) mais différenciés du fait de leurs contextes géomorphologiques et leur position par rapport à la ville de Marrakech.

Tableau 4 : Evolution démographique en zones urbaines et en zones rurales
Source : RGPH 1994, 2004 et 2014

Zone d'habitation	Taux d'accroissement	
	Période 1994 et 2004	Période 2004 et 2014
Ville de Chichaoua	4,9%	5,9%
Ville d'Imintanout	3,1%	2%
Zones urbaines	3,9%	4,1%
Rural montagne	1,1%	0,4%
Rural Piedmont	0,6%	0,3%
Rural plaine	0,5%	0,9%
Zones rurales	0,6%	0,6%



- La ville de Chichaoua, située sur la plaine à environ 80 km de Marrakech et sur deux axes routiers importants (Marrakech-Essaouira et Marrakech-Agadir), connaît un développement important avec la création de zones d'activités dont l'attrait commence à dépasser les limites de la région, en partie du à la desserte de la ville par l'autoroute Casablanca-Agadir et le dédoublement de la voie Chichaoua-Essaouira (Taux d'accroissement de 5,9% pour la décennie 2004/2014, contre 4,9% pour la décennie 1994/2004).
- La ville d'Imintanout, quand à elle est située dans un contexte piedmont de la chaîne de l'Atlas occidental. Son dynamisme est surtout mu par le fait qu'elle constitue un centre commercial important des communes du piedmont et l'Atlas Occidental de manière générale. Cependant, la proximité de Chichaoua et les limites des possibilités de développement ont fait reculer son taux d'accroissement : 2% pour la décennie 2004/2014 contre 3,1% pour la décennie 1994/2004.

1.1.3.4 Zones rurales

Les données présentées la présente section sont issues d'enquêtes réalisées dans le cadre de la présente étude sur la base du "questionnaires communes".

Les 21 communes rurales du sous-bassin de Chichaoua comptent 539 douars, répartis comme suit (Tableau 5 et Figure 1) :

Tableau 5 : Nombre et taille des douars, par commune
Source : questionnaire « commune », AHT-RESING, 2015

Commune	Nombre de douars	Distribution des douars suivant le nombre de ménages				
		<50	50-100	100-150	150-200	> 200
Irohalene	22	14	5	3	0	0
Afellaissen	23	4	16	1	1	0
Aine Tazitounte	33	26	7	0	0	0
Ait Hadi	17	4	9	1	0	3
Oued L'Bour	43	33	8	1	1	0
Sidi Abdelmoumen	49	38	8	3	0	0
Mzouda	95	72	13	5	0	5
Saidate	29	18	6	3	2	0
Nfifa	23	13	10	0	0	0
Sidi ghanem	29	14	12	1	1	1
Taouloukoul	55	33	15	3	2	0
Ahdil	24	11	9	1	3	0
Lalla Aziza	19	9	9	0	1	0
Sidi Bouzid Arregragui	4	0	0	0	0	4
Sidi M'Hamed Dalil	22	12	5	4	1	0
Timlilt	21	6	9	4	2	0
Zaouia Nahlia	31	15	8	5	1	1
Total	539	322	149	35	15	14

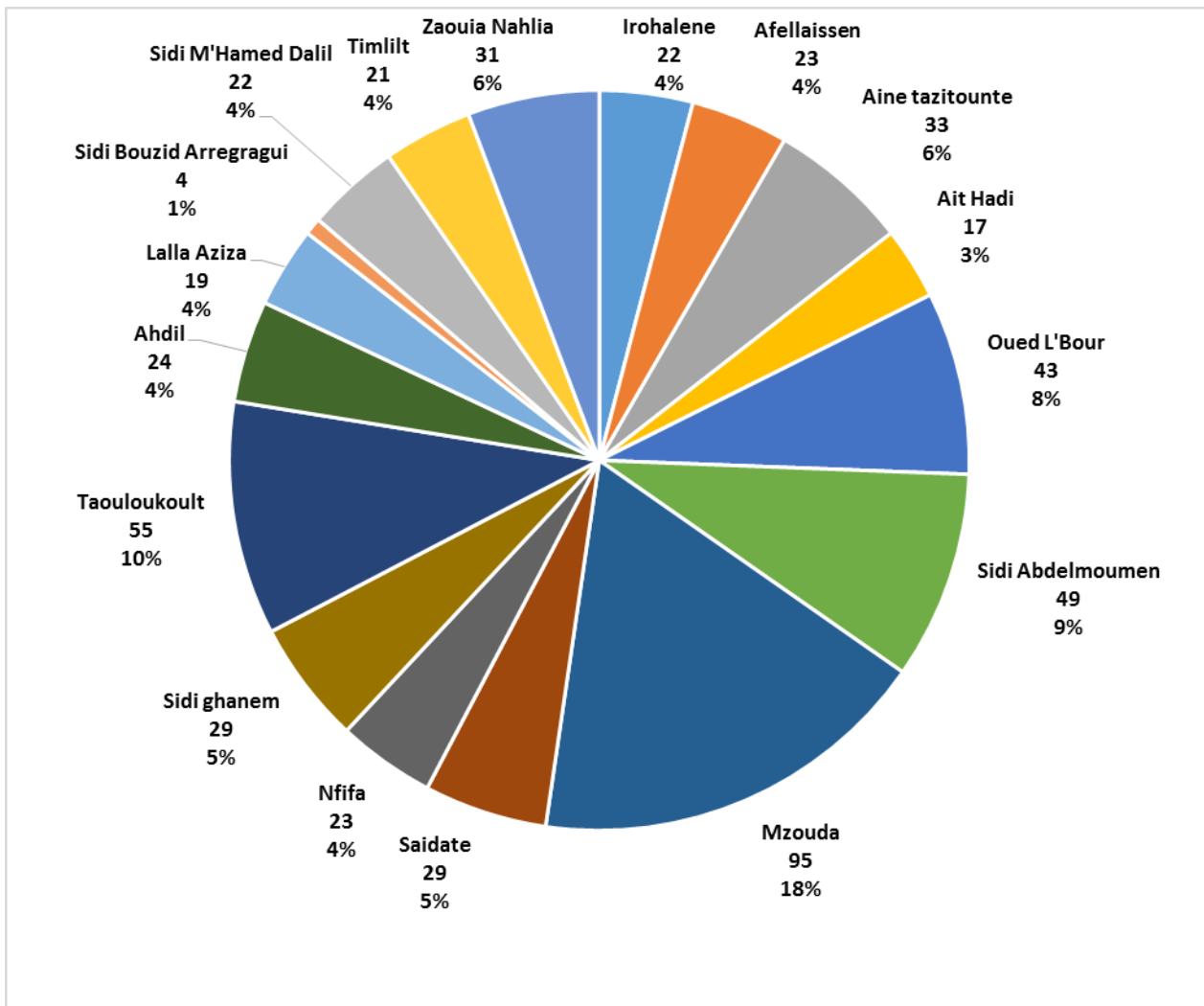


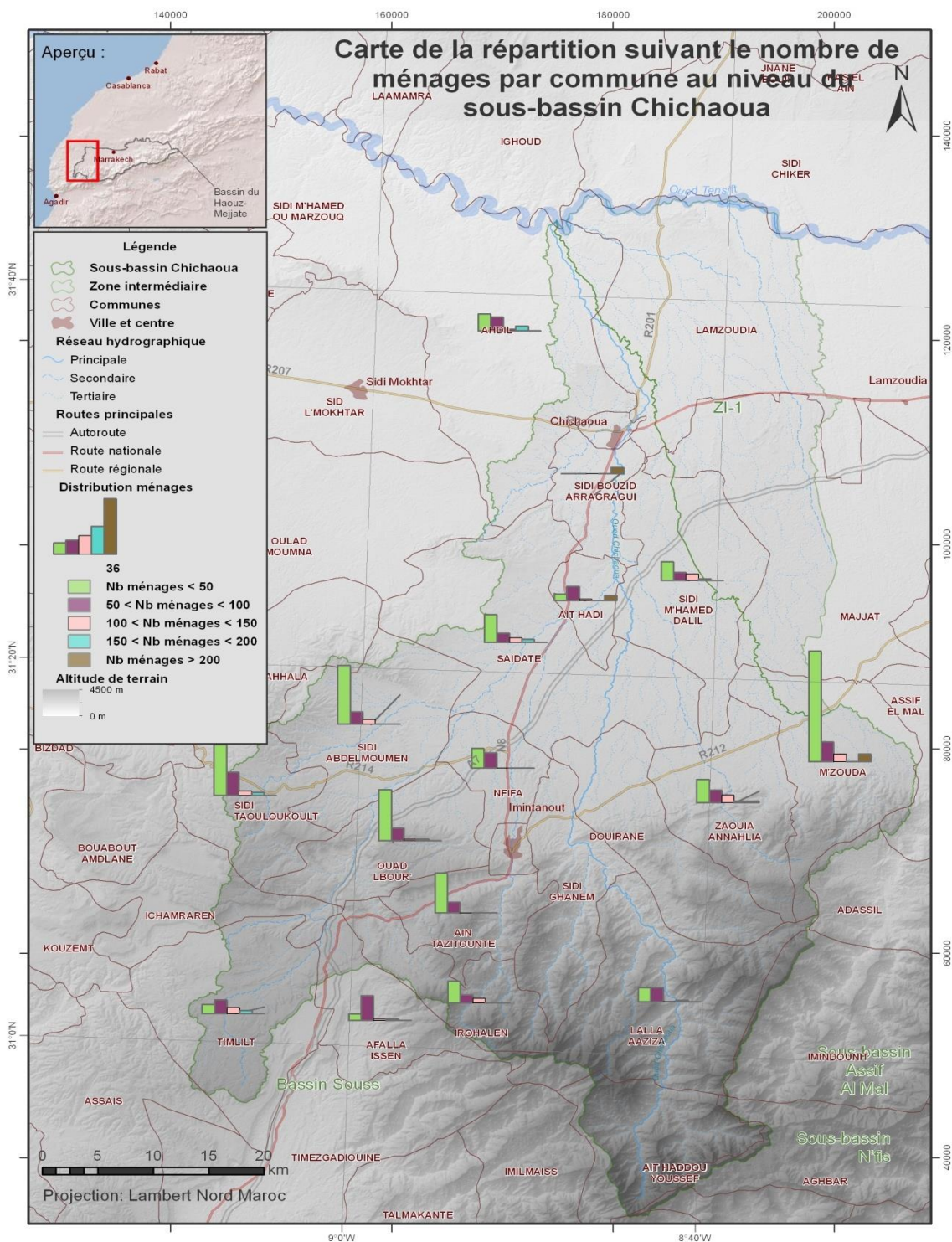
Figure 1 : Nombre de douars par commune
Source : questionnaires communes, AHT-RESING, 2015

La Figure 2 et la Carte 3 montrent la répartition spatiale des douars par tailles.

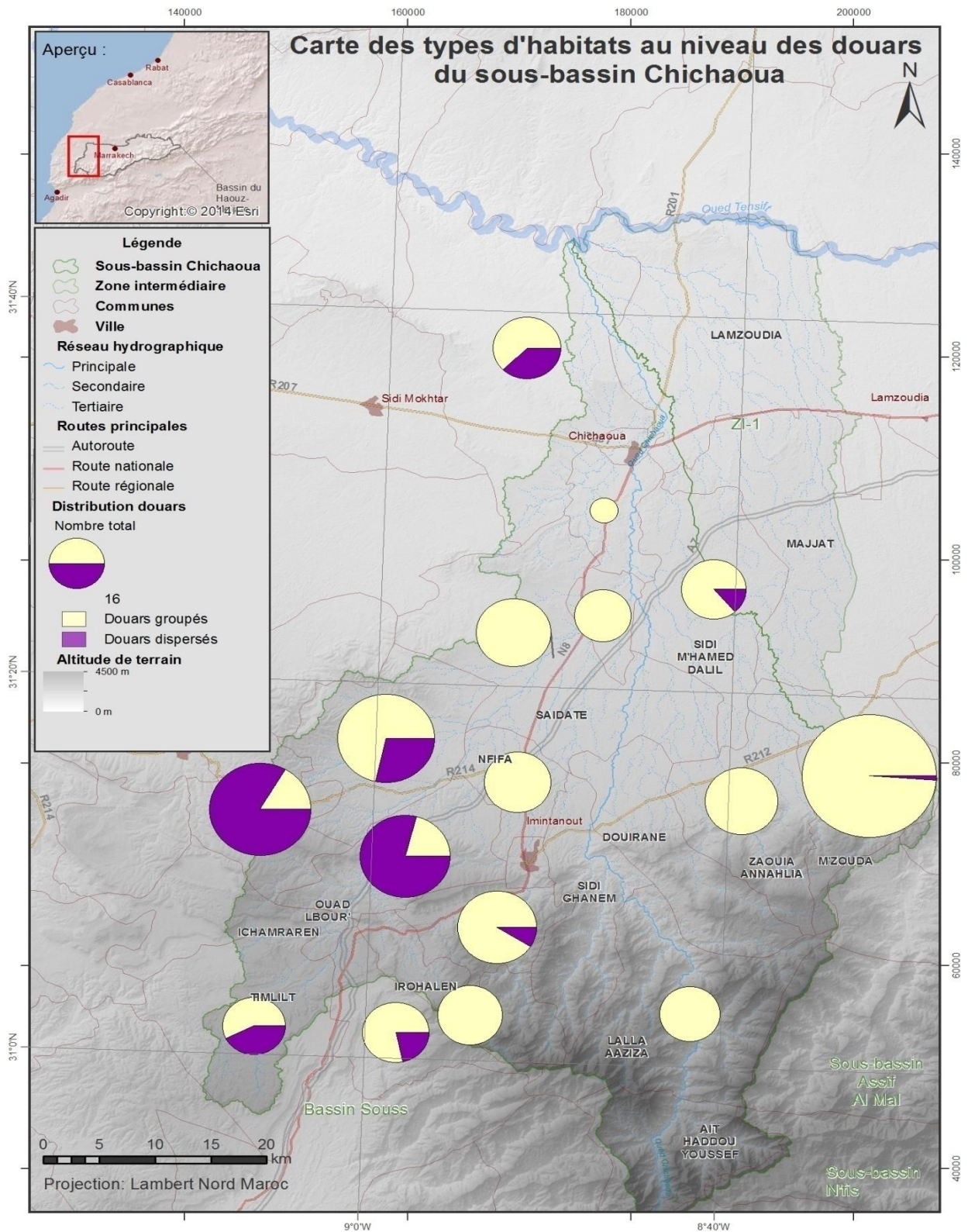


Figure 2 : Répartition suivant le nombre de ménages, par commune
Source : questionnaires communes, AHT-RESING, 2015

Concernant l'habitat, les douars du sous-bassin de Chichaoua sont principalement à habitat groupé (76% des douars). La Carte 4 en présente la répartition par commune.



Carte 3 : Répartition suivant le nombre de ménages, par commune
Source : questionnaires communes, AHT-RESING, 2015



Carte 4 : Type d'habitat au niveau des douars du sous-bassin de Chichaoua
 Source : questionnaires communes, AHT-RESING, 2015



2 Contexte socio-économique du sous-bassin

2.1 Secteurs sociaux et développement humain

Les infrastructures liées à l'eau et à l'assainissement faisant partie des principaux volets de la convention GIRE, seront traitées en détail plus loin dans le rapport. Seront traitées ici les infrastructures ayant une relation directe avec la GIRE à savoir, la santé, l'éducation, l'électrification rurale, les routes et les mosquées. La question du développement humain est également traitée.

Les données présentées dans cette section proviennent partiellement des services techniques concernés et partiellement du "questionnaires Commune », adopté pour la présente étude.

2.1.1 Développement humain

Le Tableau 6 présente le niveau de l'indicateur de pauvreté des communes du sous-bassin de Chichaoua pour les années 2004 et 2007, tel qu'il ressort des données de l'INDH¹. La moyenne de cet indicateur pour le sous-bassin, en 2007, est de 18,4%.

Tableau 6 : Evolution du taux de pauvreté dans le sous-bassin de Chichaoua
Source : Division des Affaires Sociale, Province de Chichaoua

Commune	Zone	Taux de pauvreté 2004		Taux de pauvreté 2007	
		Par commune (%)	Par zone (%)	Par commune (%)	Par zone (%)
Chichaoua	Plaine	15,51	16,13	6,70	5,40
Imintanoute	Piedmont	16,74		4,09	
Sidi M'hamed Dalil	Plaine	29,77	28,14	19,91	15,14
Nfifa	Plaine	22,27		8,96	
Saidate	Plaine	32,34		20,70	
Sidi Bouzid Arragragui	Plaine	20,23		11,96	
Ait Hadi	Plaine	27,31		11,13	
M'zouda	Plaine	36,89		18,20	
Sidi Abdelmoumen	Piedmont	28,45		32,32	
Douirane	Piedmont	28,83	15,17		
Ouad Lbour'	Piedmont	27,91	14,48		
Ain Tazitounte	Piedmont	37,53	21,40		
Zaouia Annahlia	Piedmont	39,9	21,10		
Timlilt	Piedmont	37,01	34,90		
Sidi Ghanem	Piedmont	34,33	13,50		
Ait Haddou Youssef	Montagne	38,2	35,47	32,70	28,17

¹ Carte de pauvreté établies par l'INDH pour lesdites années



Commune	Zone	Taux de pauvreté 2004		Taux de pauvreté 2007	
		Par commune (%)	Par zone (%)	Par commune (%)	Par zone (%)
Irohalen	Montagne	26,79		26,20	
Lalla Aaziza	Montagne	41,43		25,60	
Moyenne sous-bassin		29,79		18,40	

Une analyse plus fine montre que globalement, la situation en matière de développement humain connaît une nette amélioration entre 2004 et 2007. Cette amélioration est beaucoup plus prononcée pour le milieu urbain (Villes de Chichaoua et Imintanoute) que pour le milieu rural.

Sur le plan spatial, les taux de pauvreté montrent que, pour 2007, les communes de la zone de montagne (taux de 28,17%) continuent d'être à la traîne en matière de développement humain par rapport à la zone de piedmont (20,44%) et la zone de plaine (15,14%). Cet écart conforme à celui observé en 2004. La principale cause de cet écart, aux dates précitées, est le retard en matière d'infrastructures de base et d'accès aux services qui s'y rapportent (taux d'accès à l'AEP, à assainissement, aux services de la santé, à l'éducation, et l'enclavement) ; le niveau d'accès à ces services étant les principaux éléments de calcul des indicateurs de pauvreté.

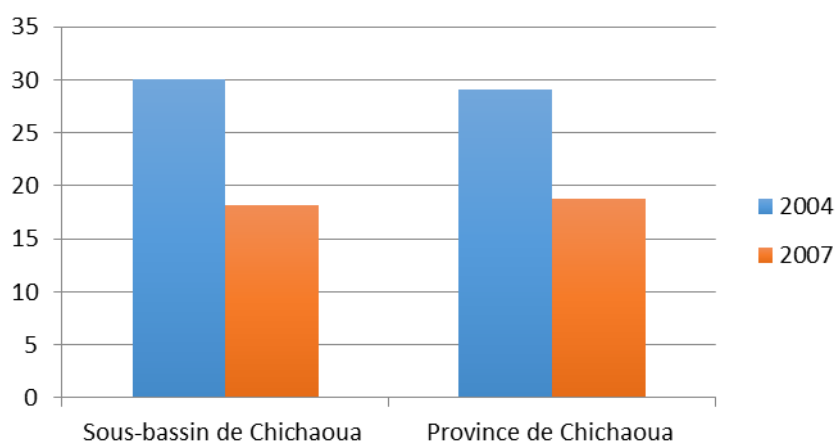


Figure 3 : Taux de pauvreté au niveau du sous-bassin et au niveau de la Province de Chichaoua, 2004 et 2007, Source : Division des Affaires Sociale, Province de Chichaoua

Signalons cependant que depuis 2007, et à l'exception de l'assainissement rural, ces services et infrastructures ont connu de grandes avancées, en témoignant l'amélioration des taux de couverture correspondant. On doit donc s'attendre à une réduction significative du taux de pauvreté. Mais à l'heure actuelle, des données plus récentes ne sont pas encore disponibles au niveau du Haut Commissariat au Plan.



Au niveau de la Province de Chichaoua, l'action de l'INDH a été focalisée suivant 4 priorités, dans l'ordre suivant :

- L'AEP : réalisation de SAEP avec captage d'eau souterraine ou captage de sources.
- L'éducation.
- La santé, avec un focus sur la réalisation de centres de santé et l'acquisition d'ambulances.
- Le désenclavement.

En ce qui concerne l'AEP, les réalisations ont porté sur un total de 230 projets concernant des SAEP, des aménagements de sources, des adductions, la distribution, etc. (Tableau 7).

Tableau 7 : Projets d'AEP réalisés dans le cadre INDH entre 2005 et 2014
Source : Division des Affaires Sociale, Province de Chichaoua

	Budget		Nombre de projets/actions	Population cible
	Montant_global (Dhs)	Part_INDH		
Sous-bassin de Chichaoua	106 615 135	99 305 392	230	54 070

2.1.2 Santé

A l'instar de la Province de Chichaoua, le sous-bassin de Chichaoua présente de grandes insuffisances en matière de santé.

En 2014, l'infrastructure de santé est composée des structures suivantes :

- un hôpital au niveau de la ville de Chichaoua (42 lits),
- 26 centres de santé ruraux,
- 14 dispensaires.

2.1.3 Education

Les écoles présentes au sein du sous-bassin de Chichaoua sont au nombre de 458 et regroupent un total de 55 002 élèves (46 % de filles et 54% de garçons).

En termes d'équipements liés à l'eau, toutes les écoles disposent d'une alimentation en eau, qu'elle ait pour origine le réseau ONEE-Eau ou une association, un puits, une autre origine (metfia, etc.). Seuls 11% des écoles du sous-bassin de Chichaoua disposent d'une source sûre d'alimentation en eau (AEP par l'ONEE-Eau ou association). En matière d'assainissement, seuls 5% des écoles du sous-bassin sont reliées à un réseau (Tableau 6).

2.1.4 Réseau routier

Le réseau routier du territoire du sous-bassin du Chichaoua a connu un développement important au cours des dernières années. Le territoire est traversé par l'autoroute reliant Casablanca et Agadir, qui dessert les deux villes du sous-bassin (Chichaoua et Imintanout). Le réseau routier a également été renforcé par le dédoublement de la voie reliant Chichaoua et Essaouira. Ainsi, au niveau du sous-bassin, le réseau est réparti comme suit :

- Autoroute : 57 km
- Routes nationales : 73 km
- Routes régionales : 75 km



Le réseau totalise environ 205 km ce qui correspond à une densité de 0.06 km/ 100 km². De manière globale, le réseau routier est jugé bon à acceptable, mais souffre des limites suivantes :

- Insuffisances en matière de couverture notamment en zones de montagnes,
- Existence de points noirs notamment en matière d'inondation et de qualité de la chaussée.

La situation par commune est décrite comme suit (Tableau 8) :

Tableau 8 : Distribution des écoles et leurs équipements liés à l'eau, par commune
Source : Académie de l'Education Nationale pour la Région Marrakech Tensift Al Haouz, 2015

Commune	Niveau	Nombre établissements	Nombre des élèves			AEP				Assainissement		
			Total	Fille	Garçon	ONEE-Eau ou association	Puits	Non alimenté	Autre	Réseau	Fosse/Latrine	autre
Chichaoua	Primaire	10	3004	1396	1608	10				4	5	1
	Secondaire	6	4030	1844	2186	6				3	3	
Imintanout	Primaire	7	2707	1267	1440	6			1	6		1
	Secondaire	4	4298	1721	2577	4				1	3	
Ahdil	Primaire	24	2020	968	1052		2		19		9	13
Ait Hadi	Primaire	9	1049	504	545				7		6	3
	Secondaire	2	1209	496	713		1				1	
Lamzoudia	Primaire	43	3899	1851	2048	3	6		27	1	8	29
	Secondaire	2	969	329	640	2				1	1	
Saidate	Primaire	22	970	486	484		4		12		11	10
Sidi Bouzide Arragragui	Primaire	12	1256	632	624	2			4		8	4
	Secondaire	2	599	243	356	2				2		
Sidi Mhamed Dalil	Primaire	13	770	377	393		1		4		7	3
Afla Issen	Primaire	17	1474	759	715		1		8		2	9
Ain Tazitounte	Primaire	15	931	465	466				7		2	13
Ait Hadou Youssef	Primaire	15	1360	715	645		1		14		8	7
Irohaleh	Primaire	18	1106	546	560		2		11		9	8
Lalla Aaziza	Primaire	20	1591	780	811				15		2	18
	Secondaire	1	320	131	189				1		1	
Nfifa	Primaire	10	773	382	391	3			5		10	
Oud Lbour	Primaire	15	868	416	452				12		6	7
Sidi Ghanem	Primaire	21	1475	766	709		1		18		12	9
Douirane	Primaire	22	2498	1143	1355	2			15	1	9	12
	Secondaire	2	845	346	499	2				2		
Mejjat	Primaire	31	1867	903	964	1	4		19		2	29
	Secondaire	2	1536	510	1026	2					2	
Mzouda	Primaire	36	3631	1751	1880	1	1		24		9	18
	Secondaire	1	797	270	527	1					1	
Zaouia Annahlia	Primaire	17	2006	934	1072		4		6		4	7
	Secondaire	1	588	215	373				1			1
Sidi Abdelmoumen	Primaire	22	1201	586	615		1		17		8	13



Commune	Niveau	Nombre établissements	Nombre des élèves			AEP				Assainissement		
			Total	Fille	Garçon	ONEE-Eau ou association	Puits	Non alimenté	Autre	Réseau	Fosse/Latrine	autre
Chichaoua	Primaire	10	3004	1396	1608	10				4	5	1
	Secondaire	6	4030	1844	2186	6				3	3	
Imintanout	Primaire	7	2707	1267	1440	6			1	6		1
	Secondaire	4	4298	1721	2577	4				1	3	
Ahdil	Primaire	24	2020	968	1052		2		19		9	13
Ait Hadi	Primaire	9	1049	504	545				7		6	3
	Secondaire	2	1209	496	713		1				1	
Lamzoudia	Primaire	43	3899	1851	2048	3	6		27	1	8	29
	Secondaire	2	969	329	640	2				1	1	
Saidate	Primaire	22	970	486	484		4		12		11	10
Sidi Bouzide Arragragui	Primaire	12	1256	632	624	2			4		8	4
	Secondaire	2	599	243	356	2				2		
Sidi Mhamed Dalil	Primaire	13	770	377	393		1		4		7	3
Afla Issen	Primaire	17	1474	759	715		1		8		2	9
Ain Tazitounte	Primaire	15	931	465	466				7		2	13
Ait Hadou Youssef	Primaire	15	1360	715	645		1		14		8	7
Irohaleh	Primaire	18	1106	546	560		2		11		9	8
Lalla Aaziza	Primaire	20	1591	780	811				15		2	18
	Secondaire	1	320	131	189				1		1	
Nfifa	Primaire	10	773	382	391	3			5		10	
Oud Lbour	Primaire	15	868	416	452				12		6	7
Sidi Ghanem	Primaire	21	1475	766	709		1		18		12	9
Douirane	Primaire	22	2498	1143	1355	2			15	1	9	12
	Secondaire	2	845	346	499	2				2		
Mejjat	Primaire	31	1867	903	964	1	4		19		2	29
	Secondaire	2	1536	510	1026	2					2	
Taouloukoul	Primaire	22	1643	754	889	2			16	1		18
	Secondaire	1	588	215	373				1			1
Timlilt	Primaire	13	1124	539	585				6		10	3
Total		458	55002	25240	29762	49	29	0	270	22	159	237



Tableau 9: Situation du réseau routier par commune
Source : « Questionnaire commune », AHT/RESING, 2015

Commune	Linéaire routes classées (km)	Linéaires routes et pistes (km)	Route principale traversant la Commune	Localités (douars) souffrant d'enclavement	Douars désenclavés
Irohale	75	28	RP N° 2023		
Afellassen	10				8 localités
Aïn Tazitounte		54		Néant	
Ait Hadi	8	29	RP N° 2026	Tigajnine- afoullous- jdid-ibrachen- anzig- Cherkaoua- jorf smida-essouihla et Laazib	Nzala- Dar Hmad-Ait Hadi-Ait Ouzbair- Bouaanfir- Essour et Sidi Boubker
Oued L'bour	17	28,4		Ignane-Idmahfoud-Idir-Balziz-Ikraimiten.	Tamsoulte ,Agadir, Baja, Tirguine, Hab-bou, Aguentghrat
Sidi Abdel-moumen	12	96	RR 214	12 localités	12 localités
Mzouda	18	60	R.R 212	De douar Bouzouga à Tigangmine- Sidi brahim lamzoudi	Lamaadir, taouargh, Iwanghassen, Ait charef
Saïdate					
Nfifa	RN N°8 et RR N°214	26	RN N°8	Sous douar Irdi Moussa	Tous les douars sont desservis
Sidi Ghanem	22	16	Route reliant RR212 à Ait Lahcen		
Taouloukoul	20	200	RR2014	néant	35 localités
Adassil	83	32	N°2038	Talintnougroum-Izokaten-Tawirt- Ighil Enamaren	Mejdid-Azmou-Tedergine-Ighermam
Ahdil	32	92	RR207 (voie express Chichaoua/Essaouira)		
Lalla Aziza	30	16	La route P2023		
Sidi Bouzid Arregragui		25	RN8		
Sidi M'hamed Dalil	7	56	14	Azib Elharch, Laababssa, Ahl Hraïma, Zaouit Haj Essadiq Nzala, Tamch-nant, Sidi M'hamed Dalil, Ouled Bouaangua, Draa El Gourdi, Ouled Sidi Abdel-lah, Ouled Zaouia Khorchi, Ahl Belcaïd.	Agadir Jdid, Sidi M'hamed Samba, El Gattara, Taaouniyate Ennajda, Roifi, El Askri, Ahl Madan, Laaouamer
Timlilt	5	56	RP 2001	Tifert, Ouanzouki, Am-kdrane	Alatass, Addar
Zaouia Nahlia			RR 212	Amassine, Ait Daoud et Targhounte	
Chichaoua	15				



2.1.5 Electrification rurale

Les données présentées dans cette section proviennent que "Questionnaire commune" déployés dans le cadre de la présente étude.

Dans le sous-bassin de Chichaoua le taux d'électrification est varié d'une commune à une autre est présenté comme suit :

Tableau 10 : Situation de l'électrification rurale au niveau du sous-bassin Chichaoua
Source : questionnaire commune, AHT-RESING, 2015

Taux d'électrification rural	Communes concernées
98% à 100%	Irohaleh, Afellaissen, Aïn Tazitounte, Oued L'Bour, Sidi Abdelmoumen, Mzouda, Guemassa, Nfifa, Lalla Aziza, Sidi Bouzid Erragragui, Timlilt, Zaouia Nahlia,
90% à 98%	Ait hadi, Sidi Ghanem, Tapuloukoul, Adassil, Ahdil,
< 90%	Sidi M'hamed Dalil

Les taux élevés observés sont facilités par l'habitat groupé dominant au niveau des douars du sous-bassin. La généralisation de l'électrification pour atteindre des taux avoisinant les 100% est en cours par l'ONEE-Electricité grâce à l'extension du réseau basse tension.

2.1.6 Mosquées

Le sous-bassin de Chichaoua comprend quelques 400 mosquées dont le tiers pratique la prière d'Al Joumouaa.

Par rapport à l'AEP, le quart des mosquées est connecté à un réseau (ONEE-Eau ou association), presque la moitié dispose d'un puits (Tableau 11).

Par rapport à l'assainissement, seule la mosquée située au niveau des villes de Chichaoua et d'Imintanout sont raccordées au réseau, le reste dispose de latrine/puits perdu.



Tableau 11 : Situation de l'AEP et de l'assainissement au niveau des mosquées du sous-bassin de Chichaoua
Source : questionnaire commune, AHT-RESING, 2015

Commune	Nombre total de mosquées	Nombre de mosquées raccordées AEP			Nombre de mosquées disposant d'un système d'assainissement			Nombre de mosquées sans eau et sans assainissement	Nombre de mosquées où est pratiqué la prière d'Al Joumouaa	Nombre de mosquées où il y a un lieu réservé aux femmes
		Réseau ONEE	Puits	Autre	Réseau assainissement	Fosse /Latrine	Puits perdu			
Irohalene										
Afellaissen										
Aïn Tazitounte	33			9 (réseau collectif)			9	24	4	4
Ait Hadi	19			14 (associations)			18	1	8	5
Oued L'Bour	36		36						9	9
Sidi Abdelmoumen	14	14		9 metfias		14			10	10
Mzouda	56	22	5			4	4	26	25	10
Saidate										
Nfifia	16	7		9		16			9	9
Sidi ghanem	32	10%	70%			90%				
Taouloukoul										
Adassil	21		10	8		18		3	8	1
Ahdil			40					12	5	2
Lalla Aziza										
Sidi Bouzid Arragraoui	20	20				20	20		10	15
Sidi M'hamed Dalil	34		34			34			7	8
Timlilt	31			4			2	24	4	4
Zaouia nahlia	32	31				4	28	15	26	5
Chichaoua	16	11			11		5		11	11



2.2 Secteurs productifs

2.2.1 Agriculture

L'agriculture est la composante principale de l'activité économique du sous-bassin de Chichaoua. Elle procure de l'emploi permanent à 32 066 personnes en tant que main d'œuvre salariale et familiale (RGA-1996). En raison du climat aride, du relief et des types de sols, on assiste à trois types d'agriculture : une agriculture vivrière basée sur une céréaliculture et un élevage extensif en bœuf développée surtout dans la zone de plaine du sous-bassin, une agriculture intensive basée sur l'irrigation des plantations et du maraichage ainsi que de faibles superficies de fourrages et céréales (environ 30000 ha) concentrée particulièrement dans les communes de Mejjate et Sidi MHamed Dalil. Enfin, une agriculture de montagne axée sur l'arboriculture, principalement l'olivier, et l'élevage développée dans les vallées de Piedmont et de zone de montagne.

A l'exception de la zone irriguée, les rendements restent loin d'atteindre les rendements potentiels pour l'ensemble des cultures en raison des précipitations faibles et aléatoires, d'une faible utilisation des facteurs de production et d'une conduite technique inappropriée.

Aux conditions sévères du climat, s'ajoute une extension anarchique des superficies irriguées à partir de la nappe de Mejjate, suite à un afflux effréné d'investisseurs s'installant dans la zone de Mejjate depuis 1996. Cette extension se fait au détriment de la nappe qui connaît une surexploitation et une baisse continue.

2.2.2 Foresterie

Dans le sous-bassin Chichaoua, les forêts sont localisées dans la zone de montagne. Elles jouent un rôle écologique très important notamment dans la conservation des sols, la lutte contre l'érosion, la protection des ouvrages hydrauliques contre l'envasement et les populations contre les crues. Au niveau du sous-bassin Chichaoua, le HCEFLCD a lancé une étude du sous-bassin versant de l'oued Imintanout, d'une superficie de 20 000 ha, visant la protection de la ville d'Imintanout contre les crues torrentielles. Parmi les actions prévues, on cite : le reboisement, la fixation d'arbustes fourragers, création de murettes, terrasses, etc.

Un deuxième projet situé sur le versant de l'oued Seksaoua en amont du futur barrage Boulaouane est situé au sud de la ville de Chichaoua, Ce projet vise, entre autres, à lutter contre l'érosion et la réduction d'envasement du futur barrage de Boulaouane.

2.2.3 Industrie

Malgré le climat favorable pour le développement industriel à l'échelle nationale, la dynamique de ce secteur reste limitée au niveau du sous-bassin de Chichaoua. La ville de Chichaoua, pôle le plus dynamique du sous-bassin pour ce secteur, comporte une zone d'activités en développement. Celle-ci comporte 2 unités opérant dans le domaine de la parachimie

Par ailleurs, une zone d'activités économiques est en cours de construction sur une superficie de 39 ha prévue pour accueillir une quarantaine d'unités industrielles.



2.2.4 Artisanat

Au niveau du sous-bassin de Chichaoua, l'artisanat est caractérisé essentiellement par l'existence d'activité de tapisseries, de bijouterie et de poterie. Parmi ces activités, le sous-bassin de Chichaoua est particulièrement connu par la fabrication de tapis typiques, favorisé par un savoir-faire local ancestral et la disponibilité de la laine.

2.2.5 Tourisme

Le développement de l'activité touristique que connaît la région de Marrakech et qui a drainé des projets importants au niveau de cette ville et des commune qui lui sont limitrophe n'a affecté le sous-bassin de Chichaoua de façon très limitée.

En effet malgré le potentiel touristique du sous-bassin est indiscutable (montagne, forêt, diversité des paysages, traditions...), ce dernier ne dispose pas d'infrastructures d'accueil à la hauteur de ce potentiel et à même de le valoriser.

Si cette situation conduit à un manque à gagner pour la région sur le plan économique, elle permet néanmoins au sous-bassin de Chichaoua de bénéficier du retour d'expérience acquise au niveau de Marrakech et sa périphérie pour s'orienter vers un tourisme plus respectueux de l'environnement et plus durable.

2.2.6 Mines

Le secteur minier offre des opportunités significatives de développement au niveau du sous-bassin de Chichaoua. Les recherches réalisées depuis les années 60 ont identifié des potentialités notamment pour des minerais comme le cuivre et la barytine. Cette dernière est d'ailleurs exploitée au niveau de plusieurs sites dont la mine de Seksaoua au niveau de la commune Ait haddou Youssef.

L'activité de l'extraction de matériaux de construction est également importante. Le sous-bassin de Chichaoua compte 16 entités (10 associations de camionneurs et 6 sociétés) exploitant des carrières au niveau du DPH du sous-bassin de Chichaoua (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).



Tableau 12: Carrières d'extraction de matériaux de construction dans le sous-bassin de Chichaoua
Source : ABHT 2015

Associations de camionneurs	Oued	Commune rurale	Province
Association des propriétaires de camions Tamounte d'exploitation de carrières	Seksaoua	Sidi Ghanem	Chichaoua
Association Iguifi des propriétaires et conducteurs de camions d'extraction de matériaux de construction	Ait baiyacoub	Zaouiat Enakhliia	Chichaoua
Association Iguidi des propriétaires et conducteurs de camions d'extraction de matériaux de construction	Ait ouardasse	Lmzoudia	Chichaoua
Association Al Khair des propriétaires et conducteurs de camions pour l'extraction des matériaux de construction	Bartmi et Lalla Sfia	Guemassa	Chichaoua
Association Iguidi des propriétaires et conducteurs de camions d'extraction de matériaux de construction	Bouanfir	Saidate	Chichaoua
Association Arrahma des propriétaires et conducteurs de camions de transport de sables	Chichaoua	Ahdil	Chichaoua
Association Al Mona des propriétaires et conducteurs de transport de sables	Chichaoua	Chichaoua	Chichaoua
Association Al Mona des propriétaires et conducteurs de transport de sables	Chichaoua	Sidi Bouzid	Chichaoua
Association Iguidi des propriétaires et conducteurs de camions d'extraction de matériaux de construction	Sksaoua	IDOUIRANE	Chichaoua



Associations de camionneurs	Oued	Commune rurale	Province
Association Iguidi des propriétaires et conducteurs de camions d'extraction de matériaux de construction	Taurirt enhassi	Ichmirane	Chichaoua
Sociétés	Oued	Commune rurale	Province
Concassage Bouanfir	Bouanfir	Ait Hadi et S. Med Dalil et Saidate	Chichaoua
Mojazine Meridionale Travaux	Bouanfir	Ait Hadi	Chichaoua
Traitement De Sable Et Matériaux	Boulakhrass	Majjat	Chichaoua
Rimal Al Yakout	Boulakhrass	Lamzoudia	Chichaoua
Sotragnar	Boulakhrass	Lmzoudia	Chichaoua
Mojazine Meridionale Travaux	Sekssaoua	Sidi ghanem	Chichaoua

2.2.7 Commerce

Le commerce occupe une place importante dans le tissu économique du sous-bassin de Chichaoua malgré son caractère rural et traditionnel. Les circuits commerciaux concernent en grande partie les produits de base (farine, sucre, thé, huile, etc.). Le sous-bassin comporte une dizaine de souks ruraux (Tableau 13). Ces derniers assurent l'approvisionnement de la population en bien de consommation. Les villes d'Imintanout et de Chichaoua assurent une partie du commerce de gros qui sous-tend cette activité, mais restent cependant occultés par le poids de la ville de Marrakech.

Le développement du secteur du commerce reste cependant handicapé par l'enclavement des douars, notamment ceux situés en zones de montagne.



Tableau 13 : Souks existant au niveau du sous-bassin de Chichaoua
Source : questionnaire commune, AHT-RESING, 2015

Commune	Nom du souk	Jour(s) du souk	Espace aménagé pour le souk (Oui/Non)	Superficie	Abattoir aménagé	AEP Oui/Non	Electricité Oui/Non	Assainissement liquide		Déchets solides	
								Existant	Point de rejet	Collecte	Point de rejet
Irohaleh	Had Irohaleh Tamarout	Dimanche Mercredi	N		non aménagé	O	O				
Afellaissen	Sebt taouzout	Samedi		1 Ha			O				
Aïn Zitoun											
Ait hadi	Tlat Ras El Ain	Mardi	O	1,5 Ha	aménagé	O	N	Non			
Oued L'Bour	Souk Imilaine	Vendredi	N	2 Ha	non aménagé	N	N				
Sidi Abdelmoumen		Jeudi	O	5 Ha	non aménagé	O	O	Non		Non	
Mzouda	Sebt Mzouda	Samedi	O	2,5 Ha	aménagé	O		Oui	oued		
Saidate		Samedi		3000 m ²	non aménagé						
Nfifa											
Sidi ghanem			N		non aménagé				oued		oued
Taouloukourt		Dimanche	N		aménagé	O	O				
Adassil	Souk Tnine	Lundi			aménagé	O	O				
Ahdil		Lundi	N	8000 m ²	non aménagé	O	O				
Lalla Aziza	Ait Moussa Idma	Dimanche Mardi	N		non aménagé	O	O		oued		oued
Sidi Bouzid Arragragui											
Sidi M'hamed Dalil											
Timlilt	Joumoaa Timlilt	Vendredi	O	3 Ha	aménagé	O	O				
Zaouia Nahlia	Tlatzaouia-Nahlia	Mardi	N	4,4 Ha							



Commune	Nom du souk	Jour(s) du souk	Espace aménagé pour le souk (Oui/Non)	Superficie	Abattoir aménagé	AEP Oui/Non	Electricité Oui/Non	Assainissement liquide		Déchets solides	
								Existant	Point de rejet	Collecte	Point de rejet
Chichaoua	Lakhmis	Jeudi	O	4 Ha	aménagé	O	O				décharge



3 Acteurs du sous-bassin

Les ressources en eaux dans la zone du sous-bassin sont majoritairement utilisées pour l'irrigation des périmètres agricoles et pour l'alimentation en eau potable des populations aussi bien dans les espaces urbains que ruraux. Les activités de l'industrie, du tourisme, des loisirs et des services sont peu développées. Les principaux intervenants dans la planification, la gestion et l'usage des ressources sont les services provinciaux des opérateurs sectoriels habilités à gérer les ressources en eau, les services techniques des Autorités provinciales, les usagers représentés par leurs Associations et les Elus associés à la planification locale et à la résolution des conflits possibles.

3.1 Les opérateurs sectoriels

Les opérateurs sectoriels habilités dans la mobilisation, l'exploitation et le suivi des ressources en eaux interviennent essentiellement sur « les eaux destinées à l'irrigation », les « eaux destinées à l'alimentation humaine », les « eaux usées à récupérer et à traiter ».

En relation avec la gestion et l'utilisation des ressources en eau, la Province de Chichaoua bénéficie de la présence des institutions suivantes :

Secteur	Provincial	Régional
Agriculture	DPA (Chichaoua)	DRA (Marrakech)
		ORMVA (intervient ponctuellement : étude, etc.)
Hydraulique / Ressources en eau		ABHT
		Service de Marrakech englobe également Chichaoua
Eau potable	Direction Provinciale de l'ONEE (Chichaoua)	DR2 de l'ONEE-Eau
Assainissement	Direction Provinciale ONEE-Eau (Chichaoua)	DR2de l'ONEE-Eau (Marrakech)
	Division Equipement (Province de Chichaoua)	
Aménagement du territoire et urbanisme	Division Urbanisme de la Province de Chichaoua	Agence Urbaine de Marrakech
Eaux et Forêts	Direction Provinciale (Chichaoua)	DREF (Marrakech)
Environnement	Division Urbanisme et Environnement (province de Chichaoua)	OREDD (Région MTAH, Marrakech)
Tourisme		Délégation Régionale (Marrakech)
Industrie		Direction Régionale (Marrakech)
Artisanat		Direction Régionale (Marrakech)

3.1.1 Les eaux d'irrigation et l'abreuvement du cheptel

L'opérateur détenant la responsabilité des eaux à usage agricole est la Direction Provinciale de l'Agriculture (DPA). Elle s'appuie sur les « Associations des Usagers des Eaux Agricoles » (AUEA) pour la gestion des eaux mobilisées dans les périmètres de Petite et Moyenne Hydraulique (PMH). Elle devrait également contrôler, dans le cadre d'une coopération avec l'ABHT, la mobilisation des eaux d'irrigation des périmètres du secteur privé. Elle assure la surveillance des points d'eaux pour l'abreuvement du cheptel en s'appuyant sur les Associations d'éleveurs quand elles existent. Le Tableau ci-après donne l'effectif des acteurs gérant les eaux d'irrigation et d'abreuvement du cheptel.



Tableau 14 : Acteurs gérant les eaux d'irrigation et de l'abreuvement du cheptel dans le sous-bassin de Chichaoua, Source : DPA Chichaoua et Inventaire des points de prélèvement d'eau réalisé par l'ABHT en 2004

Opérateurs Sectoriels	Périmètres d'irrigation		Points d'eau
	PMH	Privés	Elevage
DPA	3	760*	45
AUEA	23	0	
Ass. Eleveurs			12

3.1.2 Les eaux pour l'alimentation humaine et l'assainissement

Deux opérateurs interviennent : L'ONEE-Eau et le Service Provincial d'Equipement. L'ONEE-Eau intervient dans les communes urbaines (villes de Chichaoua et d'Imintanout) et dans certains centres de communes rurales. Il gère également la STEP de la ville de Chichaoua.

Le Service Provincial de l'Equipement intervient pour le service AEP des centres des communes rurales qui ne sont pas desservis par L'ONEE-Eau et pour le service AEP des localités (douars) qui ont bénéficié d'un programme AEP.

Pour la gestion de l'alimentation en eau potable des douars, des associations-AEP (A-AEP) sont constituées au niveau des douars ayant bénéficié de projets d'AEP. Ces associations ont la responsabilité de mobiliser, d'exploiter l'eau et de maintenir en état les infrastructures. Le Tableau ci-après donne l'effectif des acteurs gérant les eaux d'alimentation en eau potable et de l'assainissement.

Tableau 15 : Acteurs gérant l'AEP et l'assainissement dans le sous-bassin de Chichaoua Source : ONEE-Eau et DE-Province de Chichaoua

Opérateurs Sectoriels	AEP			Assainissement		
	Communes urbaines	Commune rurales	Douar	Communes urbaines	Commune rurales	Douar
ONEE-Eau	2	5		1		
Association			414			

3.2 La Commission Provinciale de l'Eau

Inscrite au texte de la loi de l'Eau, au titre de l'engagement des responsabilités des collectivités locales à la planification et à la préservation des ressources en eaux, une Commission Provinciale de l'Eau (CPE) est instituée au niveau de la province de Chichaoua.

La Commission Provinciale de l'Eau (CPE) a pour attribution :

- de contribuer à l'établissement des plans directeurs d'aménagement intégré des eaux du bassin hydraulique,
- d'encourager les initiatives des communes en matière d'économie d'eau et de protection des eaux contre la pollution,
- d'entreprendre des actions de sensibilisation et d'information du public à la protection et à la préservation des ressources en eau.



3.3 Les autorités provinciales et les élus des collectivités locales

Les administrateurs chargés d'exercer l'Autorité de l'Etat et les élus représentant les populations exercent leurs prérogatives en matière d'utilisation et de préservation des ressources en eau à deux niveaux : a) dans l'exercice de leur charge d'une part et, b) en tant que membre de la Commission Provinciale de l'Eau d'autre part.

3.3.1 Les autorités provinciales

Les autorités administratives impliquées à plusieurs titres dans la gestion et la préservation des ressources en eau sont les services de la province et les services de l'agriculture.

Les autorités provinciales sont présentes à la fois dans la gestion de l'offre (mobilisation et attribution des ressources en eau) et de la demande en ressource en eaux (mise en œuvre des plans sectoriels de développement). Elles sont des acteurs - clefs de la gestion de la ressource en eaux pour un développement durable.

3.3.2 Les élus des collectivités territoriales

Les élus représentent les populations à deux niveaux : au Conseil Provincial d'une part, et aux conseils communaux d'autre part.

3.4 Les associations d'usagers des eaux

Il existe deux types d'associations d'usagers d'eaux qui interviennent directement comme opérateurs dans la mobilisation, la gestion des eaux et des infrastructures hydrauliques : a) les Associations d'Usagers des Eaux Agricoles (AUEA) institués par la loi n° 91.05 et les associations pour l'alimentation en eau potable relevant de la loi 1905 sur les associations et revue en 1958.

3.4.1 Les Association des Usagers des Eaux Agricoles (AUEA)

Dans le sous-bassin de Chichaoua, 23 AUEA ont été constituées et gèrent 23 séguias principales en agriculture de PMH représentant une superficie de 9140 hectares de cultures y compris les périmètres irrigués par les eaux de crues. Les AUEA sont chargées de par la loi à engager les usagers à participer à l'investissement d'amélioration des équipements des périmètres traditionnels, à gérer les eaux destinées au périmètre et à distribuer ces eaux aux usagers tout en conservant les règles traditionnelles des 'droits d'eau'.

Dans le sous-bassin de Chichaoua un nombre important des AUEA ont suivi ce programme soit dans le cadre des projets PMH (1984 – 2004), soit dans le cadre du projet MCA (Millenium Compact Agricole, 2009 – 2012).

3.4.2 Les associations de l'alimentation en eau potable (association-AEP)

Constituées dans le cadre de l'exécution de projets localisés au niveau d'un douar ou d'un ensemble de douars rapprochés, les associations-AEP ont pour objet de gérer l'ensemble du système AEP local (mobilisation de l'eau, distribution aux bornes fontaines ou aux bornes individuelles, maintenance des infrastructures et des équipements, facturation, collecte et gestion des redevances).

Il existe 414 associations-AEP dans le sous-bassin de Chichaoua. Elles gèrent 414 points de mobilisation d'eaux et de réseaux de distribution et desservent environ 161 879 habitants dans le milieu rural (recensement 2014).



3.4.3 Les organisations non gouvernementales (ONG)

Les ONG interviennent actuellement dans le sous-bassin de Chichaoua en appui aux AUEA ou aux associations-AEP des communes rurales. Très mobilisées pour la durabilité des ressources et pour la sensibilisation des populations en économie d'eau, les ONG peuvent contribuer à implanter des systèmes de suivi et de contrôle de la consommation de la ressource.

D'après les données disponibles à la Division des Affaires Sociales de la Province de Chichaoua, un grand nombre d'associations de développement existe au niveau du sous-bassin de Chichaoua. Cependant, la plupart sont peu actives. Parmi ces associations :

- Association Taldate pour le Développement et la Coopération (Chichaoua)
- Association Al Houda pour le Développement (Chichaoua)
- Association Arjij pour la Vulgarisation, l'Education et la Culture (Chichaoua)
- Association Annahda Douar Laaghribi (CR Mzouda)
- Association Ourkous (Imintanoute)
- Association Seksaoua pour le Développement Social (CR Sidi Ghanem)
- Association Asratou pour le Développement (CR Ain Tazitount).

3.4.4 Les autres acteurs

La Chambre d'Agriculture de la Région de Marrakech Tensift – Haouz ne dispose pas d'annexe à Chichaoua. Un agriculteur de Chichaoua représente le Président de la Chambre lorsque celle-ci est invitée à des réunions et lorsqu'elle doit siéger au sein de la CPE.

Les associations professionnelles des filières (agrumes, oliviers, produits d'élevage) ne sont pas directement présentes à Chichaoua. L'exemple de la Chambre d'Agriculture : ce sont des agriculteurs désignés par les présidents des associations qui représentent l'Association lors des consultations au niveau de la Province.

Chambre d'Agriculture et Associations professionnelles de filières, du fait de l'éloignement du siège social, ne s'impliquent pas dans le traitement des dossiers au niveau local et restent plutôt dans un rôle de « transfert d'information » ou de « porteur de doléances ».

3.4.5 Les acteurs et leur perception de la problématique de l'Eau

Chaque acteur, qu'il soit gestionnaire ou qu'il soit consommateur de l'eau, est conscient de la rareté de l'eau. Mais les comportements diffèrent à la demande et à la consommation.

Les **institutions gestionnaires** des eaux sur le terrain (DPA, ONEE-Eau, Service de l'Eau) ont pour préoccupation de satisfaire les « consommateurs » mais avec une volonté de partager équitablement les ressources disponibles et de limiter les consommations pour épargner la ressource.

Les **responsables d'association**, gestionnaires des eaux (AUEA, Association-AEP) ont pour préoccupation de satisfaire équitablement les usagers de leur association avec les eaux disponibles. Mais ils sont confrontés à des pratiques coutumières (périmètres de PMH) qui privilégient l'amont sur l'aval, la gestion ancestrale des « droits d'eau », la concurrence entre les prélèvements pour l'irrigation et les prélèvements pour l'alimentation humaine et pastorale.

Les **élus** ont pour principe de vouloir satisfaire les demandes de leurs électeurs et ils ont tendance à requérir que les pouvoirs publics fassent l'impossible pour mobiliser davantage de ressources en eau, particulièrement les eaux de surface. Mais ils ne s'investissent pas suffisamment dans l'information et l'éducation des usagers.



Les **autorités territoriales** ont pour préoccupation d'administrer dans un souci d'équité sociale et ils sont très sensibles aux conflits potentiels qui pourraient naître de la rareté des eaux. Ils attendent des gestionnaires des ressources en eaux qu'ils proposent des solutions concrètes au déficit d'eaux et aux problèmes de gestion de la ressource.

Les usagers sont toujours demandeurs du plus et du meilleur, mais leur comportement est fonction de leur relation au terroir :

- Les habitants des douars de la montagne et du Piedmont, zone productrice d'eau, se plaignent d'un manque de retour des bénéfices tirés par les usagers de l'eau de la partie aval.
- Les habitants des centres urbains dans les plaines, ont tendance à perdre la notion de la rareté de la ressource et à ne plus utiliser l'eau avec parcimonie.
- Les exploitants agricoles des plaines à la recherche d'une agriculture hautement rentable mobilisent d'importants volumes d'eau pour rentabiliser leurs investissements.

A chaque catégorie d'usagers des actions d'information, de mode de gestion de la ressource et de contrôle devraient être progressivement adaptées pour créer un consensus et des responsabilités partagées sur la préservation des ressources en eaux lors de l'élaboration du contrat de nappe.

3.4.6 Les acteurs potentiels pour la dynamisation de la GIRE

Avec les gestionnaires institutionnels des eaux : ABH-T, DPA, ONEE-Eau, les acteurs dont le rôle opérationnel dans le programme GIRE devrait être renforcé seraient : les AUEA, A-AEP et Association d'élevage avec l'appui des acteurs institutionnels, les élus (chambre d'agriculture) et les ONG.

Les AUEA, principalement dans l'irrigation de périmètres de la PMH, ont été principalement organisées et mobilisées sur l'amélioration des prises d'eau et des Séguias dans le cadre des projets de PMH. Elles n'ont pas été suffisamment impliquées dans la lutte anti érosive des versants pour améliorer l'infiltration et la retenue des eaux de surface. En collaboration avec les Eaux et Forêts et appuyées par des actions de l'ABH-T, ces AUEA sont, dans leur intérêt, mobilisables sur la protection des versants.

A l'instar des AUEA, les A-AEP et les Associations d'éleveurs n'ont pas été mobilisées sur la préservation des versants et des espaces d'infiltration des eaux.

Les actions entreprises en amont par les Associations d'usagers et les Institutionnels devraient être soutenues par les agriculteurs exploitants les ressources de la nappe en aval. Ces exploitants doivent s'organiser en association pour mettre en place un système de suivi et de contrôle des conditions de prélèvement dans la nappe pour une agriculture et des activités agro-alimentaire durables.

C'est à la Chambre d'Agriculture, à la demande de la Commission Provinciale de l'Eau et soutenue et conseillée par l'ABH-T et par la DPA, de promouvoir l'organisation et de contribuer à institutionnaliser les règles d'utilisation de l'eau de nappe, puis de préciser le devoir des exploitants de la nappe à contribuer à la protection et à la réhabilitation des versants du sous-bassin.

Tout gestionnaire et usager de l'eau doit intégrer l'approche globale de l'eau dans son milieu naturel.



4 Ressources en eau

4.1 Bioclimat et précipitations

4.1.1 Zones bioclimatiques

Selon la classification d'Emberger, le bassin se subdivise en trois étages bioclimatiques (Carte 5) : l'étage aride à hivers frais couvrant toute la zone de plaine du bassin (54% du bassin en termes de superficie), l'étage semi aride couvrant la zone de piémont (28% du bassin) et l'étage humide, moins important en termes de superficie (18%) couvre les sommets de la montagne. Les types de climat aride et semi aride se caractérisent par une pluviométrie faible et aléatoire, des températures et une évaporation élevée imposant des contraintes majeures à l'agriculture et aux ressources hydriques de la région.

Les précipitations présentent un gradient qui croît avec l'altitude du nord vers le sud. Elles sont peu abondantes dans la plaine (180mm à Chichaoua) et prennent de l'importance au fur et à mesure que l'on se dirige vers la montagne (300mm à Imintanout et plus de 450mm dans la montagne). Le régime pluviométrique (Figure 3) présente deux saisons distinctes : une saison pluvieuse concentrée entre novembre et avril avec un pic au mois de janvier et une saison sèche s'étalant de mai à septembre.

Les températures reflètent le caractère continental du climat de la région. Elles présentent des contrastes thermiques journaliers et saisonniers importants. A Chichaoua, les moyennes des maxima varient de 19°C à 37,9°C respectivement en janvier et août. Quant aux moyennes des minima, elles varient de 3,3°C à 17,9°C pour les mêmes mois. A noter que les températures extrêmes enregistrées présentent des écarts très importants. Elles peuvent descendre à moins de zéro degré en hiver et dépasser 45°C en été. Les contrastes thermiques varient également selon les zones au sein du bassin.

L'hygrométrie reflète également le caractère continental du climat du bassin. Celle-ci passe de 75% en janvier à 33% en août et peut descendre à des taux plus bas lors des passages des vents chauds et secs (chergui et sirocco) que connaît la région surtout en été.

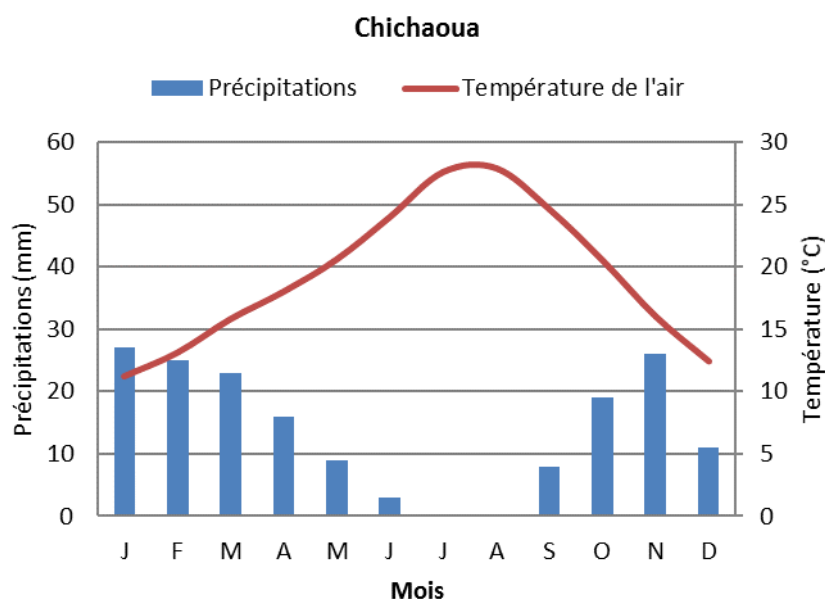
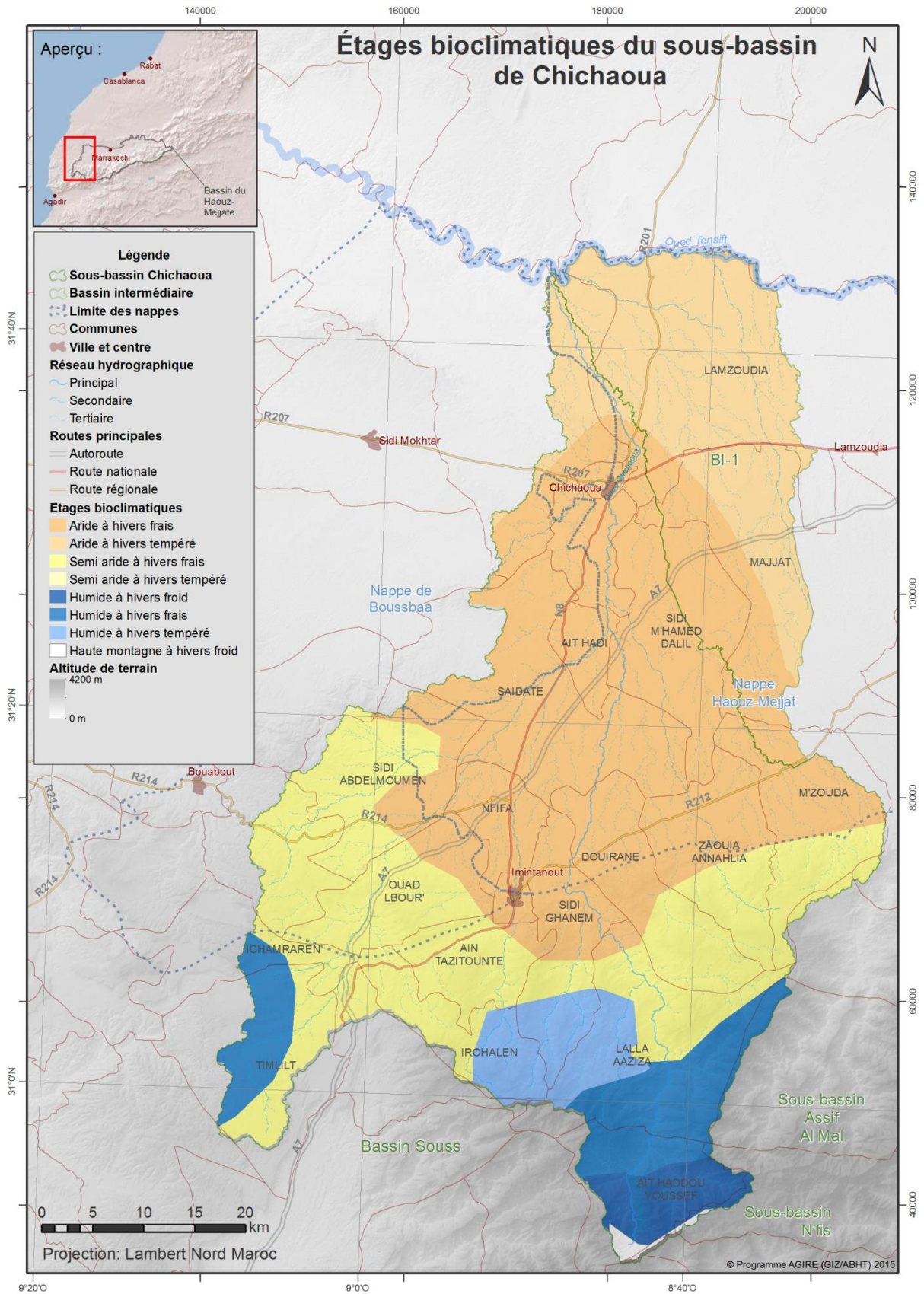


Figure 4 : Diagramme pluviothermique de la ville de Chichaoua
Source : Ressources en eau du Maroc



Carte 5 : Étages bioclimatiques (selon système de classification d'Emberger)
Source : Rapport « Zones arides », Recherche Agronomique, 1965



4.1.2 Précipitations

Pluviométrie mensuelle et annuelle

La répartition moyenne des pluies mensuelles mesurée à Chichaoua et Iloujdane montre l'existence de deux périodes caractéristiques (Figure 5) : (i) une saison humide allant du mois d'octobre à avril, où interviennent la quasi-totalité des épisodes pluvieux, soit plus de 85 à 89 % de la pluviométrie annuelle ; et (ii) une saison sèche allant de mai à septembre avec moins de 11 à 15 % de la pluviométrie annuelle. Le maximum est atteint au mois de mars et le minimum au mois de juillet. La moyenne annuelle est de l'ordre de 181 mm à Chichaoua et 282 mm à Iloujdane, avec un maximum de 522 mm (96/97) et un minimum de 177 mm (92/93) à Iloujdane et un maximum de 320 mm (92/93) et un minimum de 74 mm (96/97) à Chichaoua.

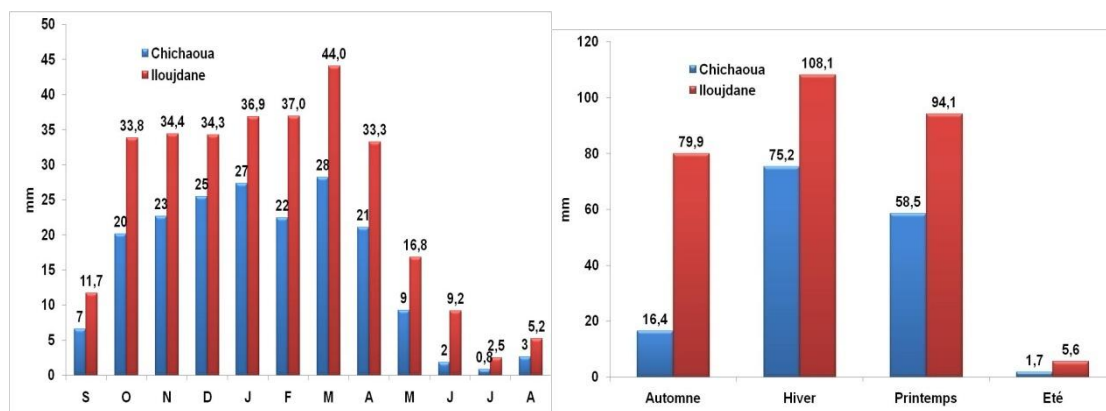


Figure 5 : Répartition de la pluviométrie moyenne mensuelle et saisonnière – Station de Chichaoua (1969-2012) et Iloujdane (1974-2013)
Source : Données ABHT

Le graphique suivant (Figure 6) illustre l'évolution de la pluviométrie pour les deux stations situées dans le sous-bassin de Chichaoua.

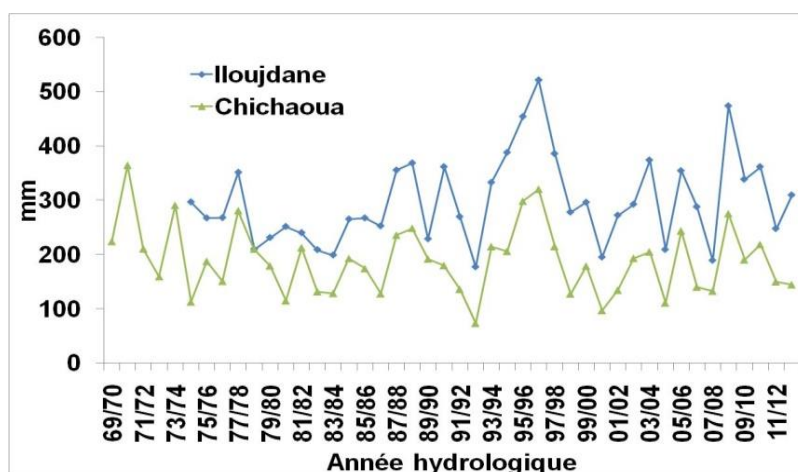


Figure 6 : Evolution de la pluviométrie annuelle, stations de Chichaoua (1969-2012) et Iloujdane (1974-2013)
Source : Analyse statistique, AHT-RESING, 2015



L'analyse fréquentielle effectuée sur les séries pluviométriques de Chichaoua et Iloujdane (Figures 7 et 8) indique, qu'en période humide, une fois sur dix la pluviométrie égale ou dépasse le seuil de 275 et 414 mm respectivement à Chichaoua et Iloujdane; en période sèche celle-ci ne dépasse guère 113 mm à Chichaoua et 207mm à Iloujdane (Tableau 16).

Tableau 16 : Pluviométrie annuelle pour certaines fréquences selon la loi de Goodrich –Chichaoua (1969-2012) et Iloujdane (1974-2012), Source : Analyse statistique, AHT-RESING, 2015

	Fréquence	Récurrence	Pluviométrie (mm)	
			Chichaoua	Iloujdane
	0,005	200	74	178
	0,01	100	79	181
	0,02	50	85	185
	0,05	20	98	195
	0,1	10	113	207
	0,2	5	134	228
	0,5	2	184	285
	0,8	5	243	365
	0,9	10	275	414
	0,95	20	303	458
	0,98	50	335	510
	0,99	100	357	547
	0,995	200	377	582

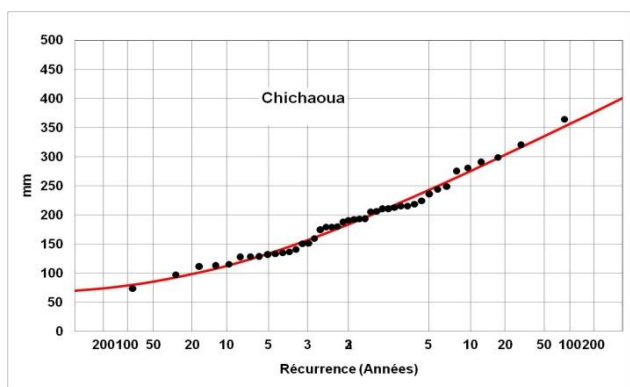


Figure 7 : Ajustement de la loi de Goodrich à la pluviométrie annuelle – Chichaoua (1969-2012), Source : Analyse statistique, AHT-RESING, 2015

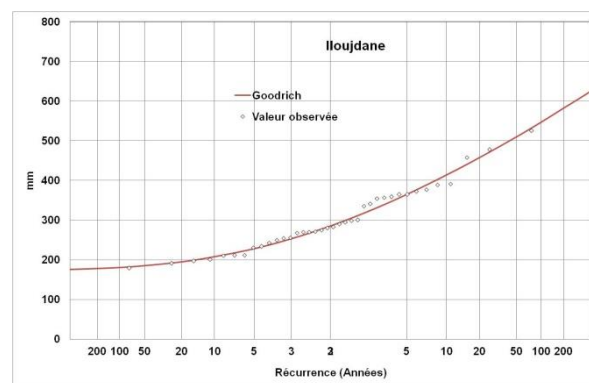


Figure 8 : Ajustement de la loi de Goodrich à la pluviométrie annuelle – Iloujdane (1974-2012), Source : Analyse statistique, AHT-RESING, 2015



Intensité-Durée-Fréquence

Le Consultant a fait appel à la formule de Montana pour établir la relation Intensité-Durée-Fréquence (IDF). La formule est :

$$I = aT^{-b}$$

où a et b sont des constantes, I est l'intensité maximale (mm/heure) pour une période de récurrence donnée et T la durée en heures.

Ainsi l'exploitation des données journalières des stations de Chichaoua et d'Ilojdane a permis de d'élaborer des séries des données d'intensité de pluie maximale annuelle de durées 24, 48, 72, 96 et 120 heures. L'analyse fréquentielle de ces séries (Tableau 18) a permis de déterminer les coefficients de l'équation de Montana (Tableau 17, Figure 9).

Pour une durée de 24 heures et une période de récurrence de 2 ans, l'intensité maximale est de l'ordre 1,1 mm/hr à Chichaoua et 1,7 mm/hr à Ilojdane. Les intensités maximales par 24 heures et une période de récurrence 100 s'élèvent à 2,7 et 3,3 mm/h respectivement à Chichaoua et Ilojdane. Pour les durées inférieures à 24 heures, l'intensité peut être estimée pour n'importe quelle période de retour à partir de la relation de Montana avec les coefficients correspondants. Le résultat est représenté graphiquement sous forme des courbes intensité-durée-fréquence (IDF) (Figures 9 et 10).

Tableau 17 : Intensité de la pluie (mm/hr) pour différentes durées et fréquences selon la loi de Goodrich- Chichaoua (1972-2013) et Ilojdane (1974-2013)
Source : Analyse statistique, AHT-RESING, 2015

Tableau 18 : Constantes a et b de la relation $I = a T^{-b}$ pour différentes fréquences - Chichaoua (1972-2013) et Ilojdane (1974-2013),
Source : Analyse statistique, AHT-RESING, 2015

	Durée(Heures)					Constantes	Chichaoua	Ilojdane
	24	48	72	96	120			
Chichaoua	1,1	0,7	0,5	0,4	0,9	a	11,5	18,99
Ilojdane	1,7	1,0	0,7	0,6	0,5	b	0,73	-0,76
Chichaoua	1,6	1,0	0,7	0,6	0,3	a	17,2	20,79
Ilojdane	2,2	1,4	1,1	0,9	0,7	b	0,74	-0,69
Chichaoua	1,9	1,2	0,9	0,7	0,5	a	20,1	21,03
Ilojdane	2,5	1,7	1,3	1,1	0,9	b	0,74	-0,65
Chichaoua	2,1	1,4	1,0	0,8	0,6	a	22,5	21,03
Ilojdane	2,8	2,1	1,5	1,3	1,0	b	0,73	-0,61
Chichaoua	2,5	1,6	1,1	0,9	0,7	a	25,1	20,9
Ilojdane	3,1	2,5	1,8	1,6	1,2	b	0,72	-0,57
Chichaoua	2,7	1,8	1,2	0,9	0,8	a	26,7	20,77
Ilojdane	3,3	2,8	2,0	1,8	1,3	b	0,71	-0,54

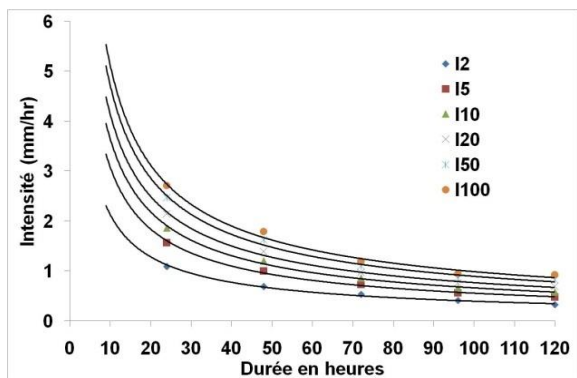


Figure 9 : Relation Intensité-Durée-Fréquence – Chichaoua (1972-2013)
Source : Analyse statistique, AHT-RESING, 2015

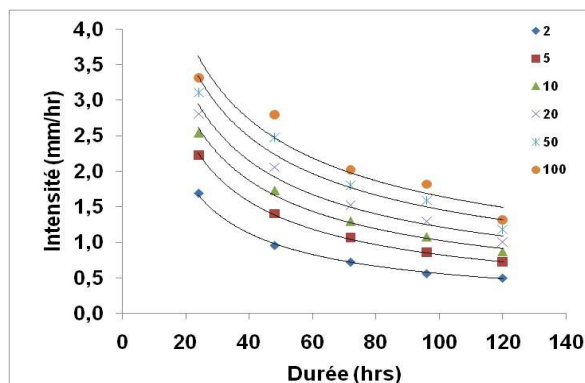


Figure 10 : Relation Intensité-Durée-Fréquence – Iloujdane (1974-2013)
Source : Analyse statistique, AHT-RESING, 2015



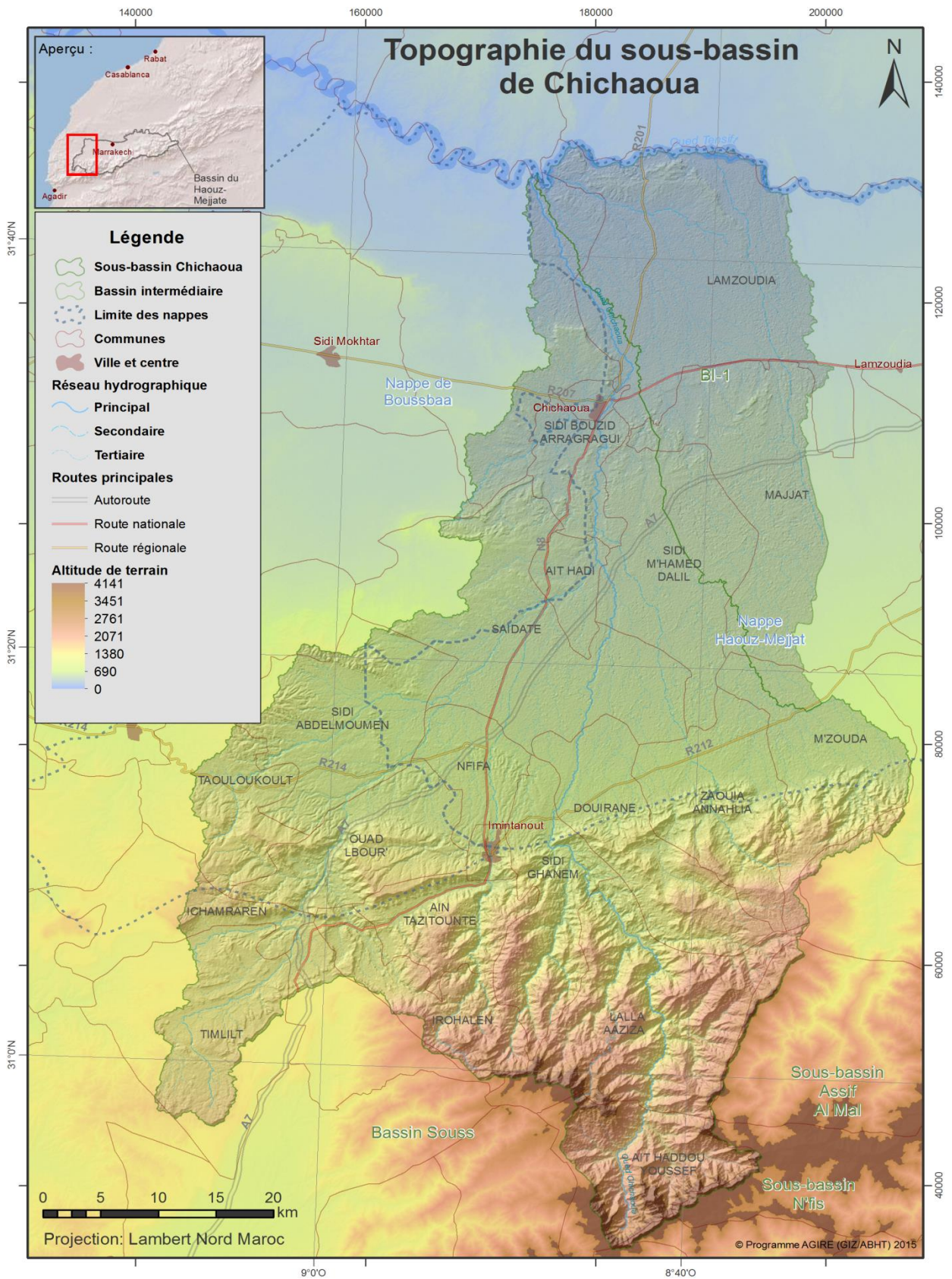
4.2 Eau de surface

En termes d'eau de surface, il est nécessaire de traiter des bassins versants au sens hydrologique du terme. Aussi, dans cette section, le terme "sous-bassin de Chichaoua" se réfère au sous-bassin proprement dit sans la zone intermédiaire. Lorsque celle-ci est incluse dans l'analyse, le texte le mentionnera spécifiquement.

4.3 Topographie et domaine morphologique

La Carte 6 présente la topographie du terrain au niveau du sous bassin de Chichaoua. L'altitude varie entre 151 m au niveau de l'oued Tensift à 3329 m au niveau du Haut Atlas. L'altitude moyenne est d'environ 1740m et la pente moyenne est de 2,34%. On distingue ainsi, trois grandes zones morphologiques différentes avec des problématiques liées aux ressources en eau distinctes :

- Une zone de montagne (altitude > 1500 m, pente moyenne 12.19%) représentant environ 18% en superficie de l'ensemble du bassin (y compris la zone ZI-1) et qui coïncide avec la zone de d'alimentation de l'oued Chichaoua et de ses principaux affluents.
- Une zone de piémont ($800\text{m} < \text{altitude} < 1500\text{m}$, pente moyenne 2.27%) représentant environ 28% en superficie du bassin (y compris la zone ZI-1) et qui correspond à la zone de disponibilité relative des eaux de surface et de l'irrigation traditionnelle à partir de prélèvements au fil de l'eau sur les cours d'eau. C'est également une zone à agriculture vivrière basée sur la céréaliculture, l'élevage ovin et caprin et l'arboriculture principalement l'olivier et l'amandier plantés le long des oueds.
- Une zone de plaine qui comprend également la zone intermédiaire ZI-1 (altitude < 800 m, pente moyenne 0.75) et qui correspond aux zones d'agriculture bour et de développement de pompage à partir de la nappe. La zone de plaine occupe environ 54% de la superficie du sous bassin de Chichaoua (y compris ZI-1).



Carte 6 : Topographie du sous-bassin de Chichaoua
Source : SIG-GIRE, AHT-RESING, 2015



4.4 Réseau hydrographique

Le bassin versant de Chichaoua est drainé par l'oued Chichaoua qui est un affluent de Tensift.

La superficie du bassin est de 2696 avec un périmètre de 389 km. La longueur et la largeur équivalentes de 181 et 28 km. L'indice de compacité est de 2,1. Ce qui signifie que le bassin versant a une forme assez ramassée en faveur d'une vitesse de concentration des eaux des différentes parties du versant assez rapide et un temps de réponse assez faible (Tableau 19).

L'altitude du bassin versant varie de 280 m à l'exutoire à 3400 à l'amont. Le cours d'eau principal a une longueur de 133 km et une pente longitudinale moyenne de 2,34 % ce qui témoigne d'un caractère simultané des crues au niveau du bassin versant.

Tableau 19 : Caractéristiques morphométriques, sous-bassin de Chichaoua
Source : SIG-GIRE, AHT-RESING, 2015

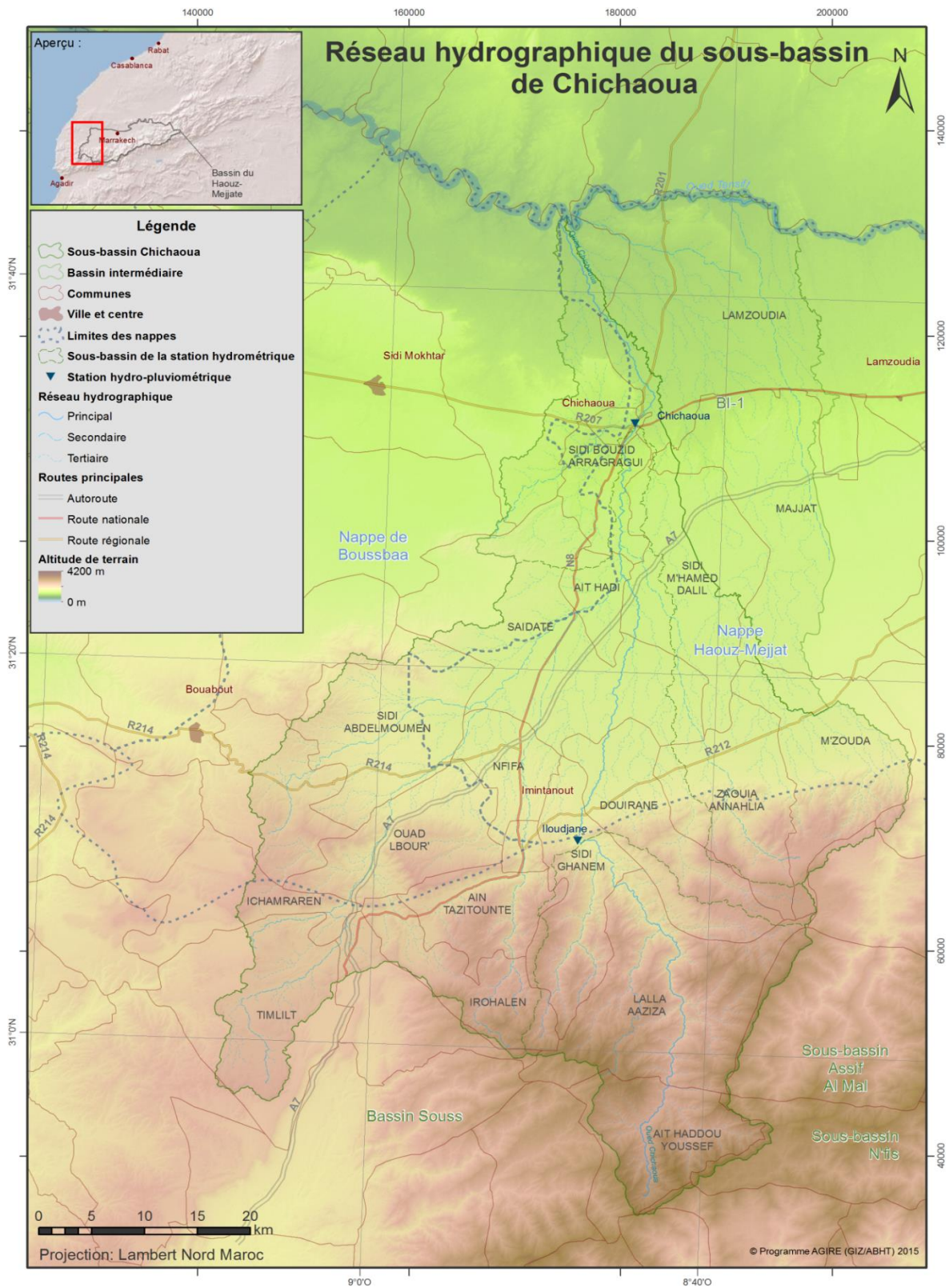
Caractéristiques physiques	Valeur
Superficie (km ²)	2696
Périmètre (km)	389
Longueur (km) équivalente (km)	181
Largeur équivalente (km)	28
Indice de gravilus	2,11
Longueur du cours d'eau principal (km)	133
Longueur total du réseau hydrographique (km)	450
Altitude amont (m)	3400
Altitude aval (m)	280
Pente moyenne du cours d'eau principal (%)	2,34

Le sous-bassin de Chichaoua comprend les bassins de plusieurs affluents dont les caractéristiques sont comme suit (Carte 7, Tableau 20).



Tableau 20 : Caractéristiques des bassins des affluents de l'oued Chichaoua
Source : SIG-GIRE, AHT-RESING, 2015

Nom du sous-bassin	Oued	Zone	Superficie (km ²)	Périmètre (km)	Indice de Gravelius	Longueur équivalente (Leq)	Largeur équivalente (leq)	Longueur (km)	Altitude amont (m)	Altitude aval (m)	Pente moyenne (%)	Temps de concentration [h]				
												Bransby	Kirpich	Ventura	Passini	Valeur retenue [h]
Ameznas	Ameznas	RG	1108	204,4	1,73	90,76	21,52	74,43	1500	460	1,397	21,11	9,46	35,76	39,77	26,53
Ait Lahcen	Assif Ait Lahcen-Assif Igountane	RG	101,7	50,54	1,41	20,50	7,99	22,26	2100	789	5,889	6,01	2,15	5,28	5,84	4,82
Ait Mhnd	Assif Ait Mhnd	RG	63,54	43,51	1,54	18,48	5,80	21,2	2810	1230	7,453	5,72	1,89	3,71	4,37	3,92
Boumia	O.Boumia	RG	168,4	71,92	1,56	30,75	9,30	23,61	530	348	0,771	9,10	4,91	18,77	19,49	13,07
Id Gouryoum	Assif id Gouryoum	RD	56,83	35,43	1,33	13,70	6,37	10,9	2190	1570	5,688	3,14	1,26	4,01	3,86	3,07
Addouz	Assif Addouz	RD	60,42	38,44	1,40	15,45	6,24	14,5	2011	978	7,124	3,97	1,43	3,70	3,87	3,24
Slyad	Oued Slyad	RD	217,3	103,9	1,99	47,79	8,30	44,01	1590	480	2,522	13,05	5,03	11,79	14,43	11,08
Bou Fteih	O.Bou Fteih	ZI	523,5	148,9	1,84	67,22	13,96	20,55	270	170	0,487	7,76	5,27	41,66	34,18	22,22
Barrage Seksawa	Seksawa		576,3	125,5	1,47	52,17	18,23	48,9	2301	760	3,15	12,58	5,01	17,17	18,51	13,32



Carte 7 : Réseau hydrographique du sous-bassin de Chichaoua
Source : SIG-GIRE, AHT-RESING, 2015



4.5 Réseau de mesures hydrométriques

Le sous-bassin de Chichaoua est doté de deux stations hydrométriques, Iloujdane localisée dans la partie amont et Chichaoua situé à l'exutoire du sous-bassin (Carte 7).

4.6 Régime hydrologique et estimation des apports

Les débits moyens mensuels de l'oued N'fis, au droit des stations hydrométriques sont généralement faibles avec un régime très irrégulier au cours de l'année, ils commencent à augmenter à partir du mois d'octobre pour atteindre le maximum au mois de novembre (automne).

Pendant les mois de l'hiver, les cours d'eau recueillent les précipitations importantes et engendrent une augmentation du débit qui se poursuit pour atteindre son maximum au mois de mars (le printemps) avec la fonte des neiges. En effet, la répartition saisonnière des débits moyens mensuels indique que le sous-bassin de Chichaoua a un régime pluvio-nival avec un pic hydrologique au printemps (Figures 11, 12 et 13).

Les débits d'étiage sont en général atteints dès le mois de juillet jusqu'au mois de septembre, et les oueds sont pratiquement à sec

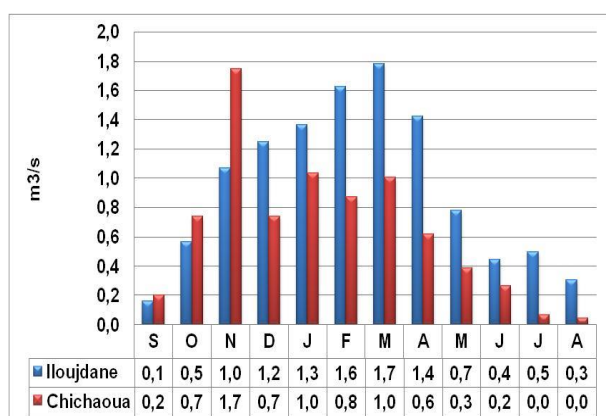


Figure 11 : Débits moyens mensuels- Chichaoua (1970-2012), et Iloujdane, Source ABHT

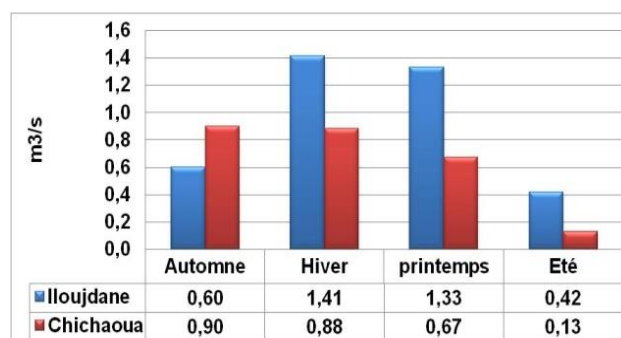


Figure 12 : Débits moyens saisonniers- Chichaoua (1970-2012), et Iloujdane (1975-2012), Source ABHT

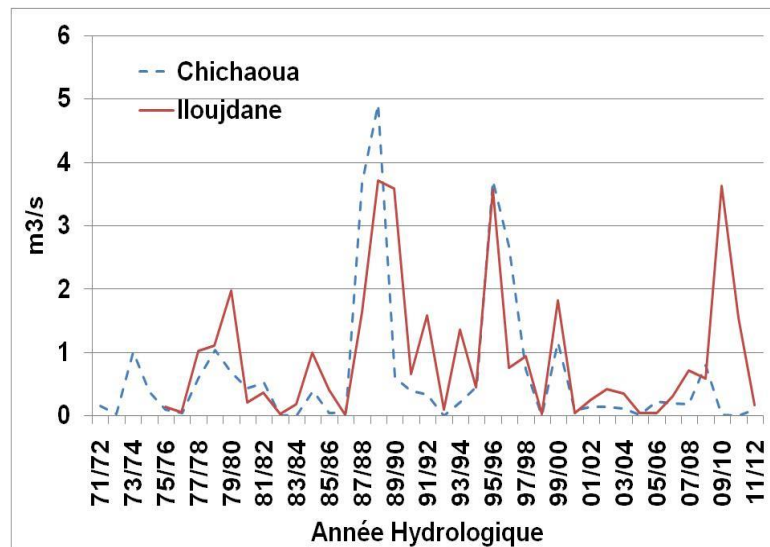


Figure 13 : Evolution des débits moyens annuels, Chichaoua (1970-2012), Iloujdane (1975-2012)
Source ABHT

Les débits moyens annuels sont de l'ordre de 0,5 et 0,94 m³/s, respectivement pour Chichaoua et Iloujdane.

Par ailleurs, le volume moyen annuel, simulé à l'exutoire du bassin de Chichaoua (Voir Rapport Global « Diagnostic du bassin de Haouz-Mejjate) pour la période 1983-2013 est de l'ordre de 27,5 Mm³.

4.7 Crues

Pour les sous-bassins versants l'estimation des débits de crues le Consultant a fait appel aux méthodes suivantes (Annexe 1) :

- L'utilisation des paramètres régionaux calés sur les stations de références
- La transposition des débits de pointe au droit de la station de référence vers le bassin correspondant en utilisant le coefficient de Francou-Rodier, K(T).

La comparaison des deux méthodes (Voir rapport Global) a permis de retenir la méthode de Francou-Rodier, calé sur une station de référence. Dans le cas du sous bassin de Chichaoua, c'est la station de Chichaoua qui a été utilisée pour le calage.

L'analyse fréquentielle des séries des débits maxima instantanés enregistrés à la station de de Chichaoua montre que les dites séries s'ajustent à la loi de Goodrich (Tableau 21). Le tableau montre également la transposition des débits de crue à partir de la station de Chichaoua vers l'exutoire du bassin de Chichaoua en utilisant la méthode de Francou-Rodier (Annexe 1).



Tableau 21 : Calage de la méthode de Francou-Rodier aux débits de crue de la station de Chichaoua (1975-2012)
Source : ABHT

Fréquence	Récurrence	Station Chichaoua		Débits de crue Exutoire bassin de Chichaoua (m ³ /s)
		Débits (m ³ /s)	Coefficient de Francou-Rodier K(T)	
0,5	2	79	1,26	102
0,8	5	268	2,40	335
0,9	10	451	2,88	556
0,95	20	662	3,23	807
0,98	50	975	3,59	1176
0,99	100	1235	3,81	1481
0,995	200	1514	4,00	1805
0,998	500	1909	4,21	2262
0,999	1000	2225	4,35	2626
0,9999	10000	2240	4,74	3942

Pour la reconstitution des hydrogrammes de crue à l'exutoire du bassin versant de Chichaoua, nous avons utilisé la méthode exponentielle (Tableau 22, Figure 14).

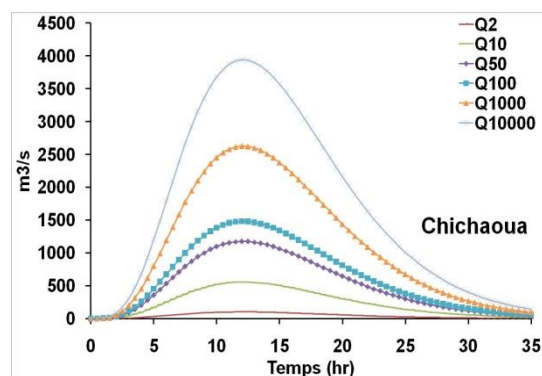


Figure 14 : Hydrogramme des crues de différentes périodes de récurrence à l'exutoire du bassin de Chichaoua

Tableau 22 : Débits et volume des crues pour différentes période de récurrence- Bassin de Chichaoua

	Débit de pointe (m ³ /s)	Volume (Mm ³) Méthode
Q2	102	6
Q10	556	31
Q50	1176	65
Q100	1481	82
Q1000	2626	146
Q10000	3942	220



5 Ressources en eau souterraine

Sur le plan hydrogéologique, le sous-bassin de Chichaoua se trouve à cheval sur deux systèmes aquifère aquifères distincts :

- dans la zone centre-est du sous-bassin, il s'agit de la partie terminale ouest de la nappe du Haouz,
- dans la zone ouest du sous-bassin, il s'agit de la nappe d'oulad Bousbaa.

Par ailleurs, dans la zone de montagne, les sous écoulements des oueds donnent lieu à des nappes d'extension limitées associées à ces derniers. De plus, les affleurements Crétacé pourraient également donner lieu à des nappes d'extension limitées.

Dans ce qui suit, ces différentes formations sont décrites sur la base des données existantes.

5.1 Contexte géologique

Sur le plan géologique le sous-bassin de Chichaoua peut être réparti en 4 zones principales (Carte 8),

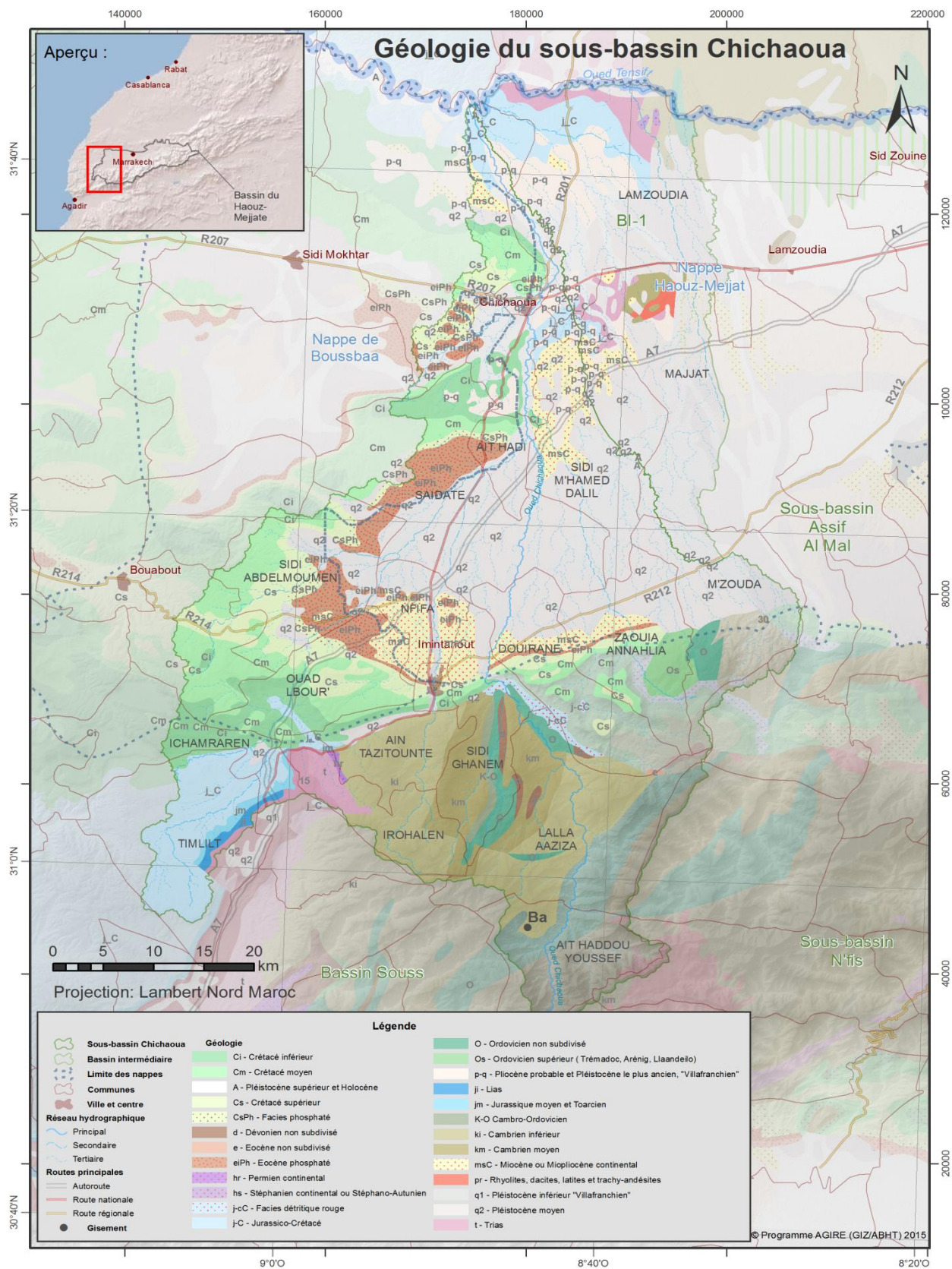
- La zone ouest correspondant à la partie terminale orientale du bassin Chichaoua/ Essaouira où dominent des affleurements des formations du Crétacé et des formations du Tertiaire. Il s'agit de succession de synclinaux dont celui dénommé Synclinal de Boabout vient se terminer par une crête anticlinale Crétacée et Eocène (marne phosphatée et marno calcaire) située dans le sous-bassin de Chichaoua.
- La zone centre-est dominée par es formation récente du pléistocène villafranchien et qui constitue l'essentiel de la nappe du Haouz. Dans la partie centrale, (entre la ville de Chichaoua et Zaouite Cherckaoua, cette série est interrompue par les formations miocènes miopliocène.
- Dans la partie sud (zone de montagnes a sud d'Imintanout) le sous-bassin est en grande partie dominé par les formations datée du Cambrien, séparée de la partie de la plaine par une bande plus ou moins large du Crétacé passant par Imintanout et s'élargissant vers Ad-douz à l'Est et vers l'Ouest.
- Enfin dans la partie nord du sous-bassin de Chichaoua, la formation d'affleurement nature tirsique et jurassiques constitue une band longeant l'oued Tensift

5.1.1 Données existantes

Etudes géophysiques :

La principale étude géophysique disponible ayant couvert le sous-bassin de Chichaoua est celle remise par l'ABHT/GeoAtlas de 2006 et qui a porté sur l' "Etude de synthèse des données géophysiques dans la plaine de Mejjate et Oulad Bousba". Cette étude, qui a également exploité les puits de prospection pétrolière réalisés par l'ONHYM, a permis d'identifier le niveau potentiellement aquifère. Il s'agit du :

- Crétacé inférieur représenté par le Vraconien à dolomie gréseuses, épaisse dans le bassin de Chichaoua-Essaouira (plus de 200 à Tidzi, devient moins épais au niveau d'imintanout (moins de 100 m). A l'Est d'Imintanout, les dolomies disparaissent au profit de grès et pseudo-conglomérat.
- Crétacé supérieur constitué au niveau d'Imintanout de de gypses massif, entrecoupé par des sites rouges à verts.



Carte 8 : Carte géologique du sous-bassin de Chichaoua
Source : carte géologique du Maroc 1/1000000



Du point de vue hydrologique cette formation diminue d'intérêt à ce niveau (Imintanout) comparativement à la zone ouest pour trois raisons : (i) l'augmentation de la quantité d'évaporites au-dessus des barres vraconiennes, (ii) la réduction d'épaisseur des niveaux les plus perméables et (iii) la réduction du volume des structures karstiques potentielles.

Etudes de synthèse :

La base documentaire compilée dans le cadre de la présente étude de Convention-GIRE a identifié deux études de synthèse principale récentes ayant concerné le sous-bassin de Chichaoua.

- La première est l' "Etude de gestion des principales nappes de la Région Hydraulique du Tensift" (ABHT/RESING, 2004). Cette étude n'a traité que la partie Haouz du sous-bassin de Chichaoua qu'elle a intégré dans le modèle de simulation de la nappe Haouz-Mejjate. La nappe d'Oulad Bousbaa n'a pas fait partie de l'étude.
- La deuxième porte sur le bassin d'Oulad Bousbaa proprement dit. Cette étude fait suite à l'étude géophysique cité plus haut. Elle vient d'être lancée (2015) par l'ABHT et ne sera donc pas disponible pour la présente étude Convention-GIRE.
- **Fichier IRE** comprenant un total de 720 points (cadastre des points d'eau jusqu'à 2005).
- **Campagnes piézométriques** au niveau d'un réseau de 6 points pour la nappe d'Al Haouz et 2 pour la nappe d'Ouald Bousbaa. Les séries de mesures piézométriques les plus longues remises au consultant couvrent la période 2006-2015².

5.2 Les systèmes aquifères de la plaine de Chichaoua

Le tableau suivant récapitule les différentes caractéristiques de la nappe d'Al Haouz et de la nappe d'Oulad Bousbaa (Tableau 23, Carte 9) :

Tableau 23 : Systèmes aquifères de la plaine de Chichaoua
Source : compilation AHT-RESING, 2015

Paramètres	Nappe du Haouz	Nappe d'Oulad Bousbaa
Extension	869 km ²	642 km ²
Lithologie	Plio-Quaternaire détritique Eocène calcaire gréseux	Complexe aquifère multicouche constitué de : - La nappe phréatique des calcaires blancs du luthétien, limité par les marnes vertes de Coniacien - L'aquifère profond des calcaires turonien limités par les marnes grises du Cénomaniens - L'aquifère profond des calcaires du Vraconien limitée par les marnes vertes de l'Alpien.
Transmissivité / productivité	Les transmissivités varient entre 10 ⁻⁴ et 10 ⁻² m ³ /s. Le coefficient d'emmagasinement est inférieur à 2%.	Relativement faible du fait de la réduction des niveaux perméables (par rapport aux zones d'Oula Bousbaa situées à l'ouest du sous-bassin de Chichaoua
Nombre de points d'eau inventoriés (IRE)		720 (cadastre points d'eau jusqu'à 2005)
Réseau de suivi piézométrique	6 piézomètres (depuis 2006)	2 piézomètres (depuis 2006)

² L'externalisation du suivi piézométrique a été adoptée par l'ABHT en 2006



5.2.1 Nappe de montagne

Peu de données existent sur les zones de montagne. D'une manière générale, on peut distinguer deux types de nappes :

- Les nappes associées aux sous écoulements des cours d'eau. Ces nappes sont directement liées à ces écoulements et peuvent être relativement importantes par endroit et jouer un rôle important pour l'AEP rurale,
- Les formations crétacées passant par Imintanout et s'élargissant de part et d'autre de cette dernière (Carte 8) pourrait offrir des possibilités limitées à l'occasion de dépression et/ou de fissure.

Par ailleurs, les formations primaires, plutôt imperméables, pourraient offrir des possibilités à l'occasion de fissures. Cependant, ces possibilités restent très limitées et sans grand intérêt.

5.3 Points d'eau

La base de données (contenant 14168 points sur l'ensemble de la nappe Haouz-Mejjate) communiquée au Consultant ne couvre que la nappe de Haouz Mejjate³ (Carte 10). On y compte 720 points d'eau, dont 674 puits et 46 forages. Le graphique de la Figure 15 présente l'évolution de réalisations de ces points. On constate un rythme de réalisation constant entre 1960 et 1985, suivi d'une accélération soutenue entre cette date et 2003. Les données disponibles ne permettent pas d'établir le rythme des réalisations après 2003.

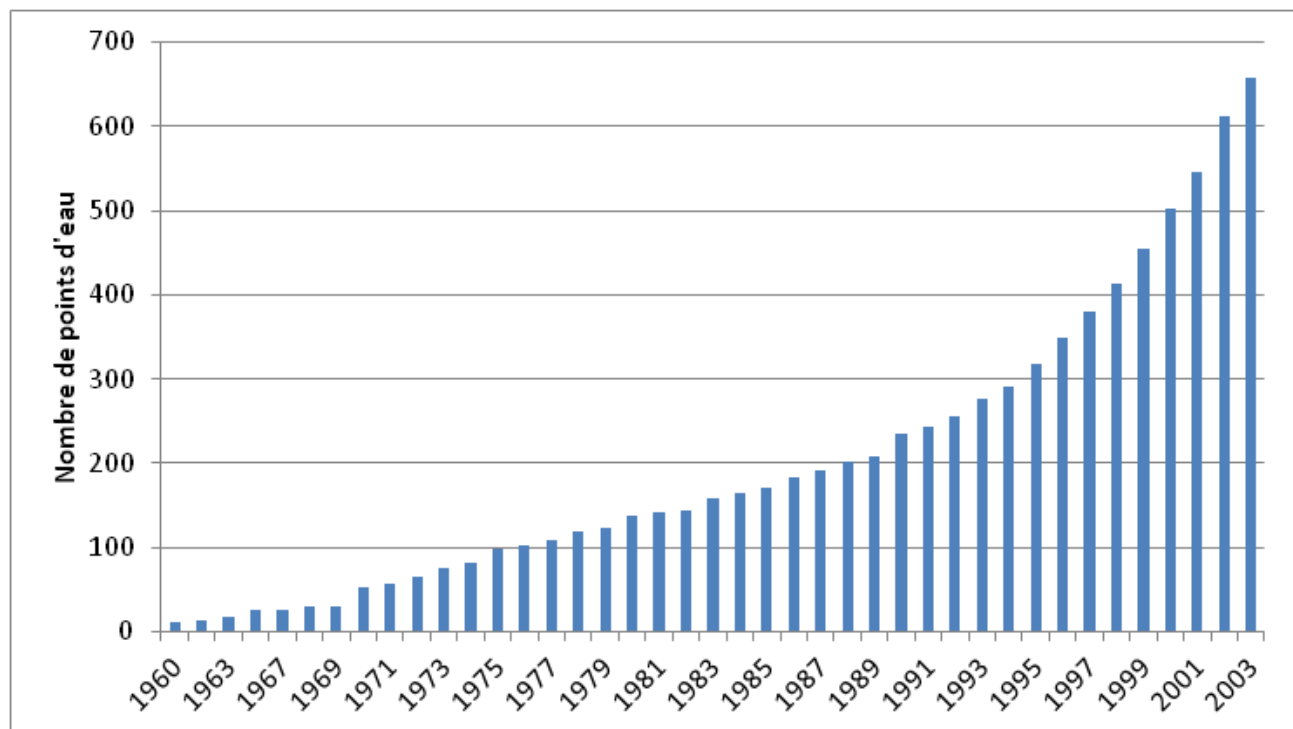


Figure 15 : Evolution des réalisations de points d'eau (puits/forages) au niveau du sous-bassin de Chichaoua (partie nappe du Haouz), Source : établie par AHT/RESING sur la base des données IRE de l'ABHT

³ La base de données IRE communiquée au Consultant ne comporte aucun point d'eau (puits/forage) relevant de la nappe d'Oulad Bousbaa



La profondeur moyenne des ouvrages est de 46m avec environ 50% des profondeurs situées entre 40 et 60 m. les forages profond dépassant les 100 m sont peu nombreux, moins d'une dizaine (Figure 16, Carte 9).

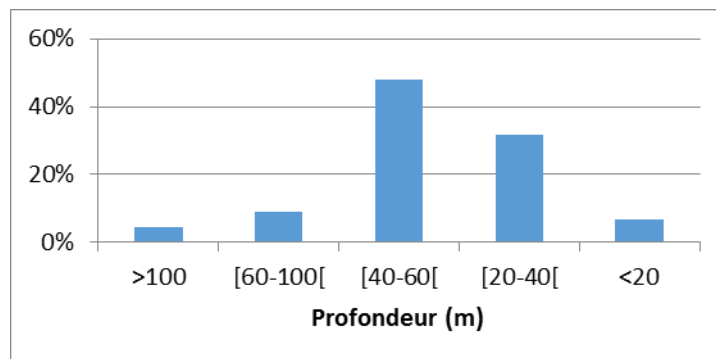


Figure 16 : Répartition des profondeurs de l'eau
Source : figure établie par AHT-RESING sur la base des données IRE de l'ABHT

5.4 Prélèvement sur la nappe

Les données les plus récentes disponibles sur les prélèvements remontent à 2004, date de la réalisation de l'enquête exhaustive de préleveurs réalisée par l'ABHT (2004). Au niveau du sous-bassin de Chichaoua, l'enquête a concerné 697 points, presque égale au nombre de points figurant sur le cadastre des points d'eau sus-mentionné (720). L'exploitation de ces données a permis d'établir le total des prélèvements sur la nappe à la date de l'enquête (2004) à 34,8 Mm³/an. Ces prélèvements sont principalement déclarés par l'enquête comme destinés à l'irrigation, avec une petite partie destinée à l'AEP rurale. La Figure 17 présente la distribution des préleveurs par classe de prélèvements. On constate que plus de 70 % des points d'eau correspondent à des petits préleveurs (<50.000 m³/an). Les gros préleveurs (> 150.000 m³/an) sont de l'ordre de 8%.

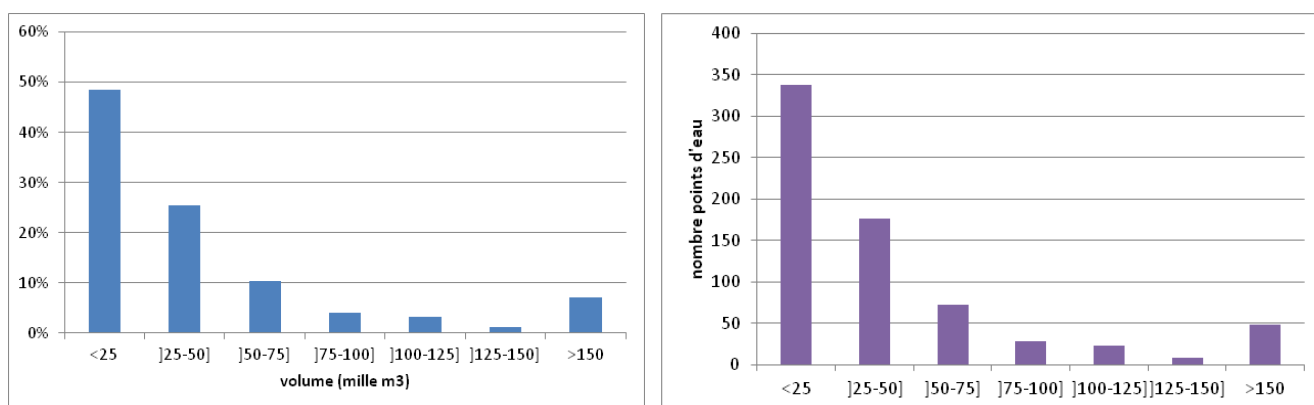
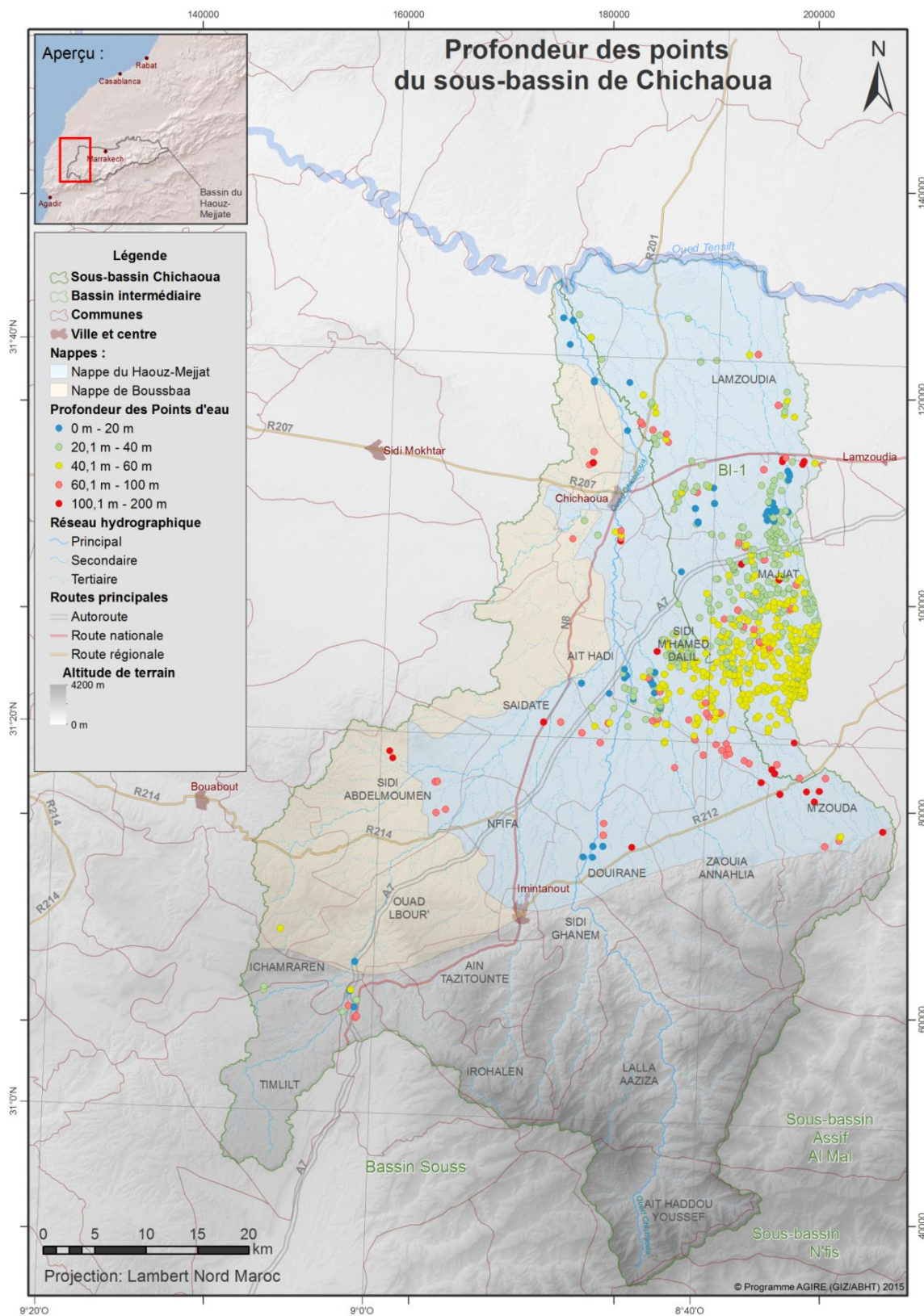


Figure 17 : Distribution des préleveurs sur la nappe par classes de prélèvements au niveau du sous-bassin de Chichaoua (nappe du Haouz) Source : graphiques établis par AHT-RESING d'après les données de l'enquête « préleveurs », ABHT, 2004



Carte 9 : Répartition des profondeurs de creusement des puits et forages
 Source : imagerie satellitaire, ArcGis, Fichier IRE de l'ABHT



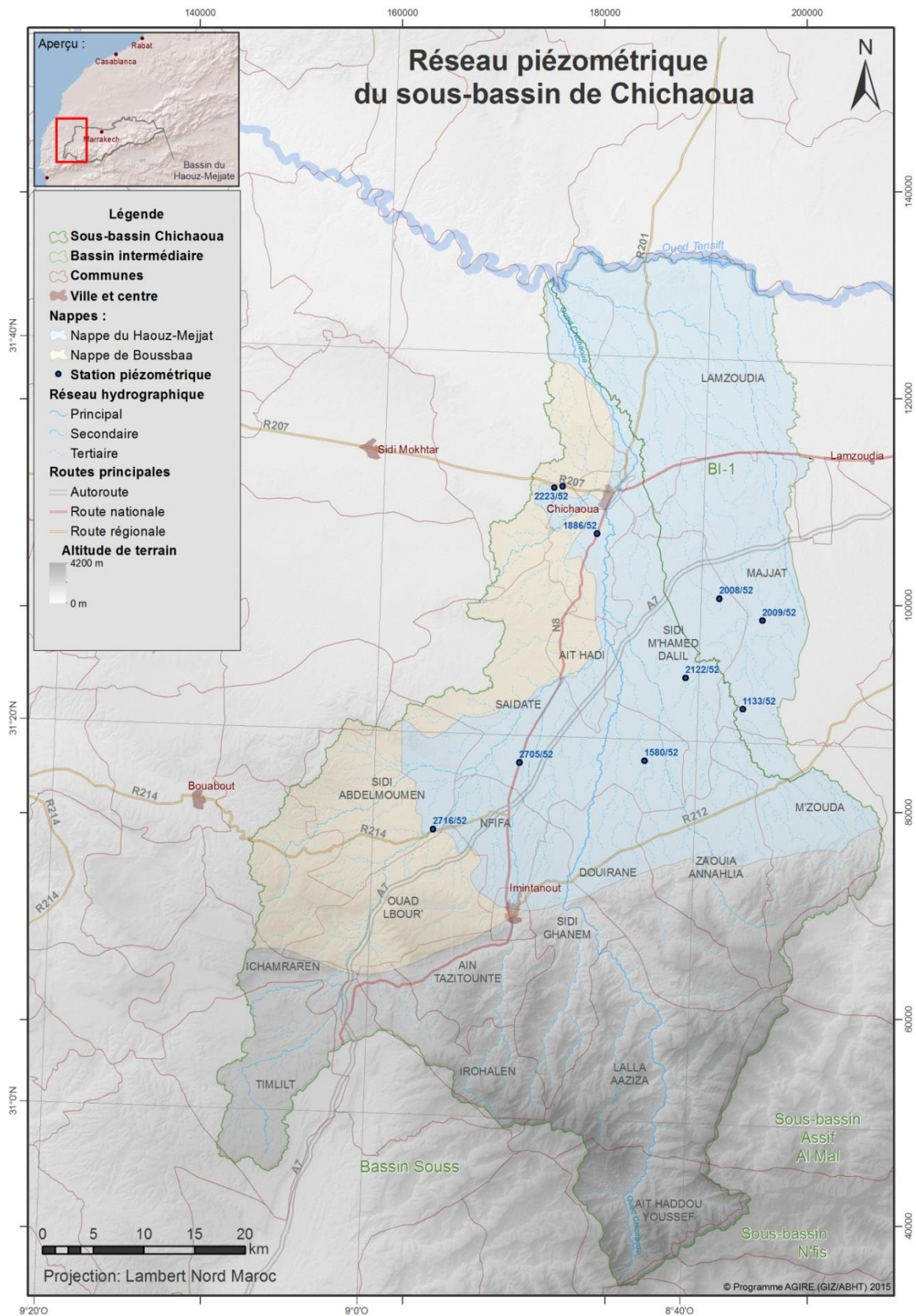
5.5 Piézométrie et évolutions piézométriques

Au niveau du sous-bassin de Chichaoua, l'ABHT suit 8 piézomètres depuis 2006, six piézomètres pour la nappe du Haouz et deux piézomètres pour la nappe d'Oulad Bousbass (Tableau 24, Carte 10).

Tableau 24 : Piézomètres de suivi de la nappe Haouz-Mejjate au niveau du sous-bassin de Chichaoua
Source : données ABHT

Nappe	Dénomination du piézomètre	N°IRE	Coordonnées (X,Y)	Date du début de suivi
Haouz	Mejjate 2 Dr.Ksiba	1133/52	X=193625.42 Y=89986.91	02/2006
	Lahlalate	1580/52	X=183922.07 Y=85002.26	08/2006
	Sidi Bouzid chichaoua	1886/52	X=179238.26 Y=106972.51	12/2006
	Douar Libel	2008/52	X=191330.16 Y=100698.60	08/2006
	Mejjate	2009/52	X=195571.72 Y=98549.60	05/2005
	Douar El Askri	2122/52	X=187978.56 Y=93026.96	08/2006
Oulad Bousbaa ⁴	Tajoujit Ouled Brahim	1885/52	X=175000 Y=111400	03/2010
	Ouled Bou Sbaa	2096/52	X=175840 Y=111565	01/2007

⁴ Deux autres piézomètres ne sont pas exploités par l'étude en raison de la courte durée de suivi (6 mois).



Carte 10 : Réseau de mesure piézométrique du sous-bassin de Chichaoua
Source : données ABHT

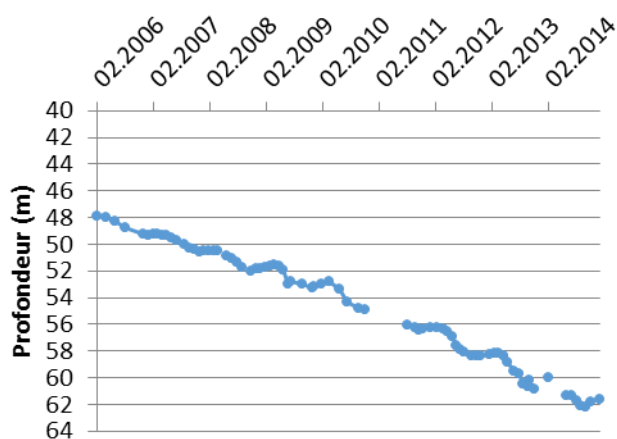


Les Figures 18 et 19 présentent l'évolution des niveaux de ces piézomètres. On constate que les deux nappes de Haouz et d'Oulad Bousbaa connaissent des baisses importantes d'environ 1,8 m/an, ce qui révèle un niveau de surexploitation important, mais très différencié d'une zone à l'autre.

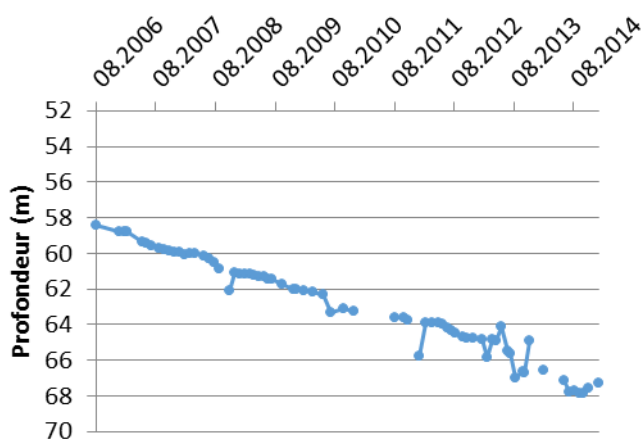
La baisse du niveau d'eau sur les 12 dernières années est d'environ 1,8 m/an en moyenne (Tableau 25).

Tableau 25 : Evolution piézométrique de la nappe du Haouz et d'Oulad Bousbaa
Source : données ABHT

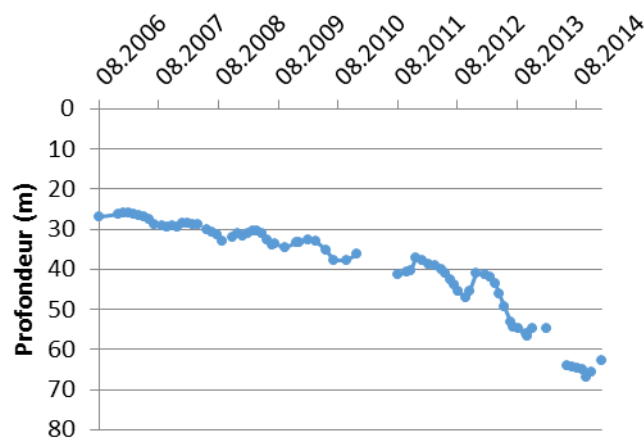
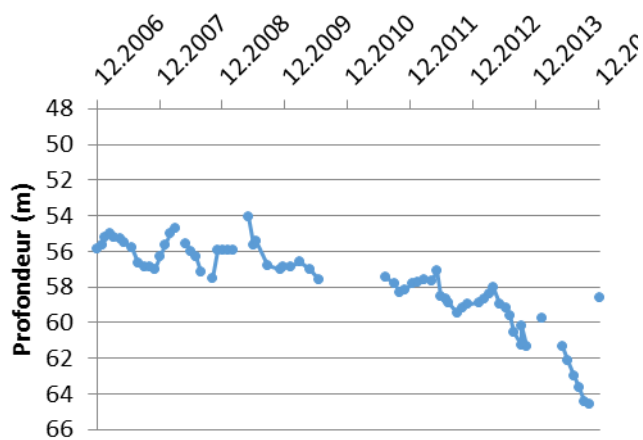
Nappe	Piézomètre	Baisse entre 2006 et 2015 (m)	Baisse annuelle moyenne sur la période (m/an)
Haouz	1133/52	14	1,72
	1580/52	9	0,7
	1886/52	3	1,7
	2008/52	36	4,62
	2009/52	28,4	1,95
	2122/52	11	1,67
Oulad Bousbaa	1885/52	7	1,75
	2096/52	12	0,69
Moyenne		15	1,85



1133/52



1580/52



1886/52

2008/52

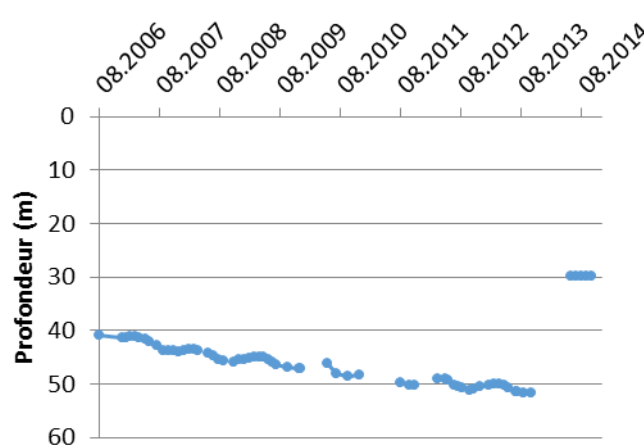
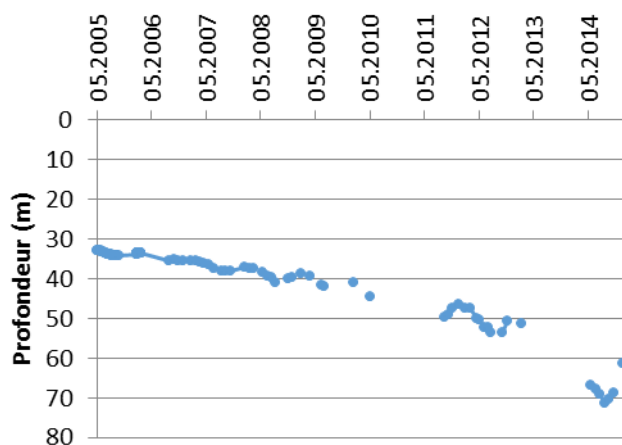


Figure 18 : Evolution des profondeurs du niveau de la nappe dans le sous-bassin de Chichaoua (nappe du Haouz), Source : ABHT

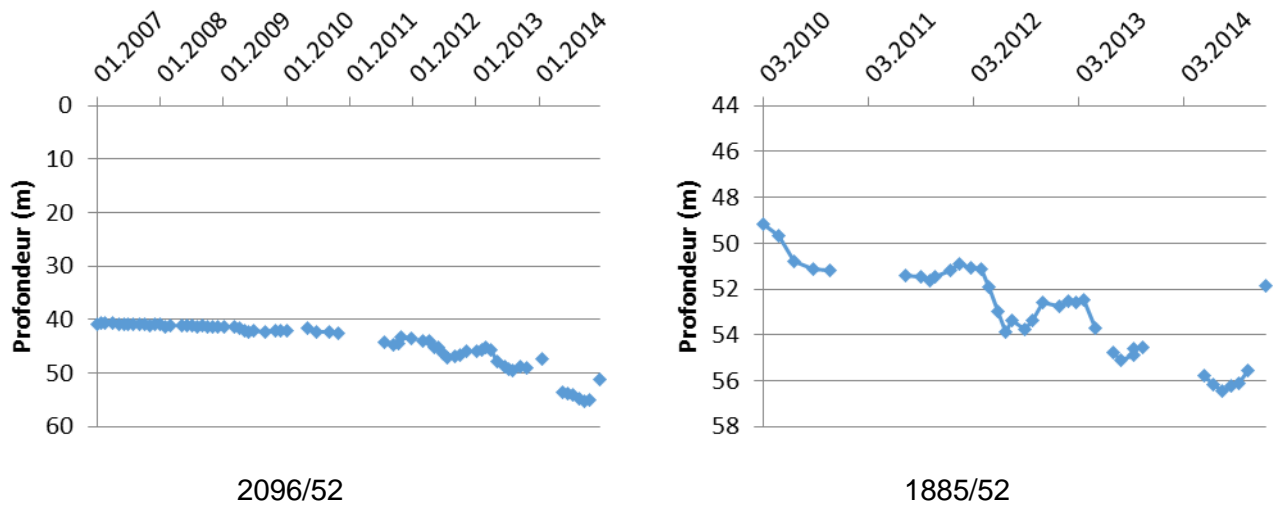


Figure 19 : Evolution des profondeurs du niveau de la nappe dans le sous-bassin de Chichaoua (nappe d'Oulad Bousbaa), Source : ABHT

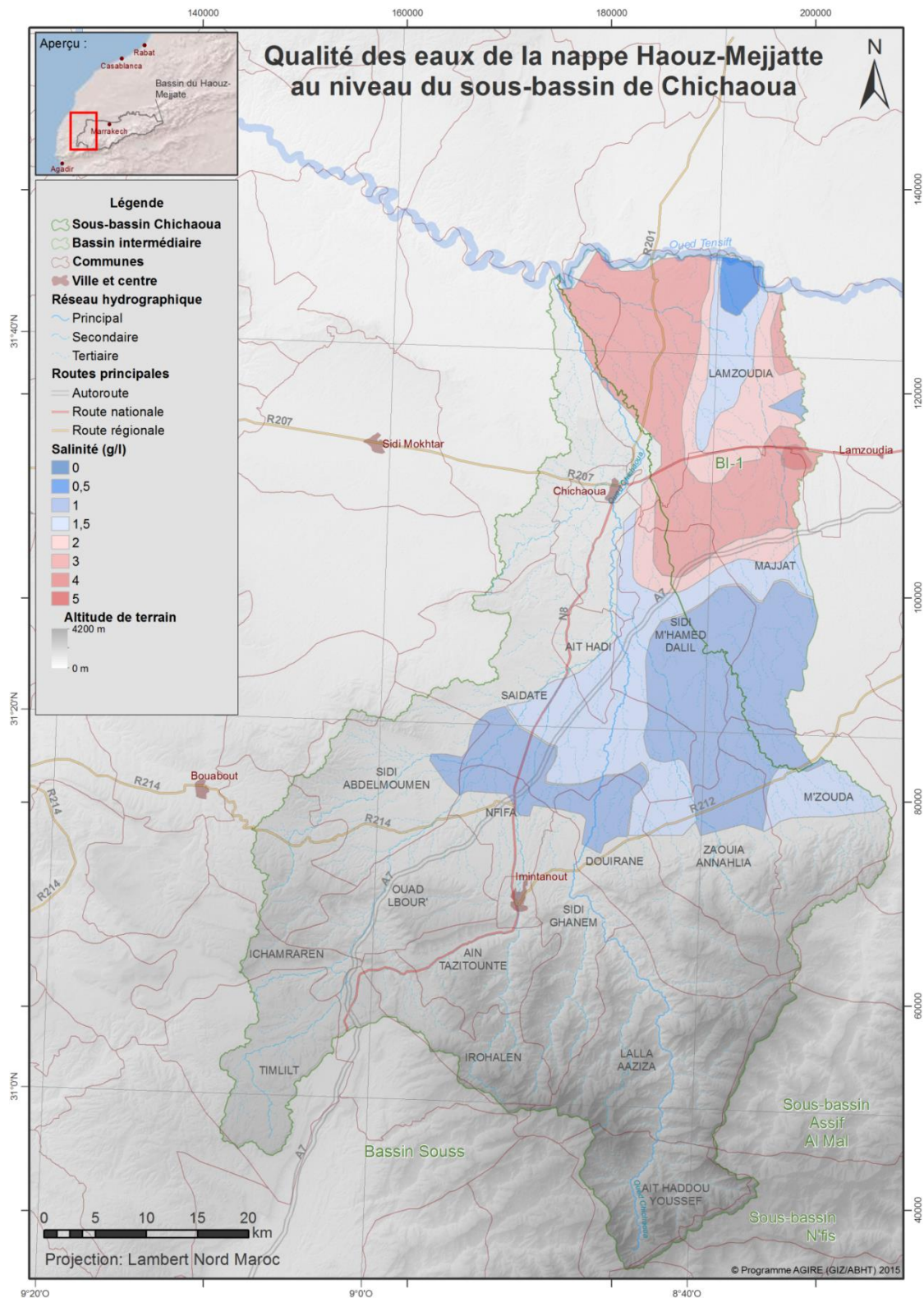
5.6 Qualité des eaux

La qualité des eaux naturelles au niveau du sous-bassin de Chichaoua est établie comme suit :

Pour les eaux souterraines : à partir du réseau de piézomètres spécifique "qualité" qui compte 2 points de mesure.

A partir des données disponibles, la salinité (exprimée en résidu sec, RS) des eaux souterraines montre des valeurs variant entre 0.5 g/l et 5. g/l et une moyenne d'environ 0.98 g/l. la distribution de ces valeurs est établie comme suit (Carte 11) :

- valeurs entre 0.5 g/l et 1 g/l sur 80% des points mesurés
- entre 1 g/l et 2 g/l sur 16% des points mesurés
- valeurs > 2 g/l sur 4% des points.



Carte 11 : Qualité des eaux de la nappe Haouz-Mejjate au niveau du sous-bassin de Chichaoua
Source : établie par AHT-RESING, d'après les données ABHT



6 Ressources non conventionnelles

Sont comptés ici comme ressources non conventionnelles les eaux usées rejetées (le potentiel en eau usée), la collecte des eaux pluviales, les eaux souterraines saumâtres et le transfert d'eau inter-bassins

6.1 Potentiel en eau usée

Dans le sous-bassin de Chichaoua le volume globale estimé des rejets des eaux usées est de l'ordre de 3,17 Mm³ en 2015 et de 4,12 Mm³ en 2030 avec une évolution annuelle de 0,07 Mm³/an, ce potentiel est calculé à partir de la consommation en eau de la population avec un retour aux égouts de 80%. Le Tableau 26 présente le potentiel en eaux usées, récupérable après traitement, du sous-bassin de Chichaoua.

Tableau 26 : Potentiel des rejets des eaux usées dans le sous-bassin de Chichaoua
Source : Estimation AHT/RESING, 2014

		2014	2015	2020	2025	2030
Milieu rural	Population (hab)	161 879	162 527	165 803	169 146	172 556
	Consommation en eau (m ³ /j)	7 932	8 208	8 622	9 049	9 232
Milieu urbain	Population (hab)	48 706	50 654	61 629	74 981	91 225
	Consommation en eau (m ³ /j)	2 533	2 634	3 205	4 011	4 881
Consommation totale (m ³ /j)		10 465	10 842	11 826	13 061	14 112
Production moyenne des eaux usées (m ³ /j)		8 372	8 673	9 461	10 449	11 290
Production moyenne des eaux usées (Mm ³ /an)		3,06	3,17	3,45	3,81	4,12

La mobilisation de ces ressources nécessite cependant le développement des systèmes d'épuration qui devrait se concrétiser avec la mise en œuvre du SNAL. La ville de Chichaoua est dotée d'une STEP de type lagunage dont les eaux usées épurées sont rejetées dans l'oued Chichaoua.

Pour la ville d'Imintanout, un projet de STEP est en cours par l'ONEE-Eau.



6.2 Collecte des eaux pluviales

La collecte des eaux pluviales pour l'AEP et pour l'abreuvement du cheptel est une pratique ancestrale au niveau du sous-bassin de Chichaoua. Plusieurs communes (Taouloukoul, Mzouda, Timùilt, etc.) ont toujours compté sur cette pratique grâce aux nombreuses metfias individuelles et collectives qui s'y trouvent. D'après l'« Etude des systèmes de collecte des eaux pluviales pour la satisfaction des besoins en eau des populations rurales de la commune de Taouloukoulte-Province de Chichaoua » datée de 1992 menée par la RESING pour le compte de la Direction Régionale de l'Hydraulique du Tensift, la commune compte quelques 6000 metfias dont quelques unes collectives (Photo 1 et 2). Ces metfias peuvent collecter aussi bien les eaux collectées à partir des terrasses de maisons et bâtiments que celles provenant d'impluviums naturels.



Photo 1 : Metfia, Commune de Taouloukoulte-Province Chichaoua (source : RESING, 1992)



Photo 2 : Système adducteur de metfia, Commune de Taouloukoulte-Province Chichaoua (source RESING, 1992)

Notons qu'avec le développement d'eau potable grâce au programme de l'AEP rurale, le recours au metfia pour l'AEP s'est sensiblement réduit. Cependant, la pratique est encore largement significative pour l'abreuvement du cheptel et pour les usages domestiques.

Sur la base des données du "questionnaire commune", au total le sous-bassin de Chichaoua compte 8 292 metfias avec une capacité totale de l'ordre de 0,13 Mm³ (Tableau 27). , l'eau est généralement utilisée pour l'alimentation en eau de boisson et domestique dans les douars non raccordés aux systèmes d'AEP, pour l'abreuvement de cheptel et, parfois, pour l'arrosage des petits potagers autour des habitations.



Tableau 27: Récapitulatif des metfias et leur capacité, par commune
Source : Questionnaire commune, Etude GIRE ABHT/GIZ, 2014

Commune	Nombre des Metfias	Capacité totale (m ³)	Etat	Usage
Taouloukoul ⁵	6.063	49.824	---	AEP, domestique, Abreuvement du cheptel
Mzouda	1.626	69.070	Fonctionnelles pour la plupart	
Timlilt	601	9.616	Fonctionnelles pour la plupart	
Total	8.290	128.510	---	

Dayas/ghdirs :

Une dayas (ou ghdirs) est une cuvette peu profonde utilisée pour accumuler les eaux pluviales et assurer ainsi de l'eau au cheptel et pour l'irrigation des surfaces avoisinantes, le sous-bassin de Chichaoua compte quelques 19 dayas/ghdirs répartis entre 4 communes (Annexe 2), la capacité totale estimées de ces dayas/ghdirs est de l'ordre de 5940 m³, l'eau accumulée est utilisée pour l'abreuvement de cheptel et parfois pour l'irrigation (Tableau 28).

Les dayas/ghdir ont commencé, depuis quelques années, à attirer l'attention des services techniques, la commune de Mzouda en a aménagées quelques unes.

⁵ Les données pour la commune Taouloukoul sont extraites de l'«Etude des systèmes de collecte des eaux pluviales pour la satisfaction des besoins en eau des populations rurales de la commune de Taouloukoulte-Province de Chichaoua », 1992, les autres données proviennent du "questionnaire commune"



Tableau 28: Liste des dayas/ghdirs au niveau du sous-bassin de Chichaoua
Source : Questionnaire commune, AHT/RESING 2015

Commune	Nombre de dayas/Ghdirs	Capacité totale (m ³)	Utilisation de l'eau	Type
Sidi Abdelmoumen	2	5 400	Cheptel	-----
Mzouda	10	-----	Irrigation, Cheptel	Aménagés
Nfifa	1	100	Cheptel	-----
Timlilt	6	440	Cheptel	-----



Photo 3 : Cuvette d'un Ghdir, Commune Taouloukout
source : AHT-RESING



Photo 4 : Ghdir aménagé, Commune Taouloukout
source : AHT-RESING

6.3 Transferts d'eau

Le sous-bassin de Chichaoua connaît des transferts d'eau avec le bassin d'Assif El Mal. Le barrage de Tasekout nouvellement édifié sur l'oued Assif El Mal apportera, par le projet programmé par l'ONEE-Eau une nouvelle ressource dont une partie est utilisée pour l'AEP des villes de Chichaoua et Imintanout. D'après les données de l'ONEE-Eau, les volumes moyens prévus en 2030 sont de 1,14 Mm³ et 0,95 Mm³ respectivement ;



7 Aménagements hydrauliques

Nous intégrons dans les aménagements hydrauliques les barrages et les lacs collinaires.

7.1 Les barrages

Les barrages existants au niveau du sous-bassin de Chichaoua sont de capacités relativement modestes mais présentent une grande importance pour les usages d'abreuvement de cheptel, l'AEP et de lutte contre les inondations. Il s'agit notamment du barrage Sidi Abdellah El Oual et du barrage Bouarrouch de capacité cumulée de l'ordre de 127 000 m³ (Carte 12 et Tableau 29) :

- Barrage Sidi Abdellah El Ouali : situé à proximité d'Imintanout au niveau de la commune Imin El Ain, ce barrage a été mis en service en 1989 avec pour objectif principal l'abreuvement du cheptel. Accessoirement, il permet d'apporter un complément d'eau d'irrigation au niveau d'une zone bour d'environ 150 ha,
- Barrage Bouharouch : situé au niveau de la commune de Taouloukourt, ce barrage a été mis en service en 1990 avec pour objectif principal l'abreuvement du cheptel. Accessoirement, il permet d'apporter un complément d'eau d'irrigation au niveau d'une zone bour d'environ 600 ha. Les douars bénéficiaires de ce barrage sont : Ait Gelechger, Irhazen, Bouharouch, Boulouz, Aderrass, Tagenza et Tougoug,
- Barrage Azib Douirani : situé au niveau de la commune rurale de Sidi Bouzid Reguragui. La capacité initiale de ce barrage est de 600 000 m³, il a été réalisé en 1985 par la direction des aménagements hydrauliques avec un coût de 5,98 MDH sur chaâbat El Abioud. Ses objectifs sont l'irrigation, l'abreuvement des cheptels et la recharge de la nappe.

Un barrage, de taille moyenne est prévu par le PDAIRE, pour une mise en service en 2017, sur l'oued Seksaoua. Il s'agit du barrage de Boulaouane (X=176000, Y= 70000) avec une retenue de 10 Mm³, dans la commune rurale de Sidi Ghamen. Ce barrages sera destiné à :

- L'irrigation des périmètres de la PMH Douirane et de Chichaoua aval, avec un apport annuel de 7 Mm³ d'eau d'irrigation ;
- Le renforcement de l'AEP de la ville d'Imintanout et les centres avoisinants avec un apport annuel de 2,6 Mm³ ;
- La protection de la zone contre les inondations.



Tableau 29: Caractéristiques des barrages Sidi Abdellah El Ouali et Bouharouch
Source : Etude de valorisation des petits barrages dans la zone d'action de l'ABHT

Barrage	X	Y	Oued	Bassin versant (km ²)	Volume de la retenue (m ³)	Apport annuel (m ³)	Niveau d'envasement
Sidi Abdellah El Ouali	161774	77240	Takouite	510	78.000	74.000	4 m sur 14 m
Bouharrouch	153750	75600	Bouharouch	4,6	49.000	50.000	1000 m/an 6 à 7 m
Azib Douirani	--	--	chaâbat El Abioud	14	600.000	400.000	---



Photo 5 : Barrage Bouarouche
source : Vue satellitaire, ArcGis

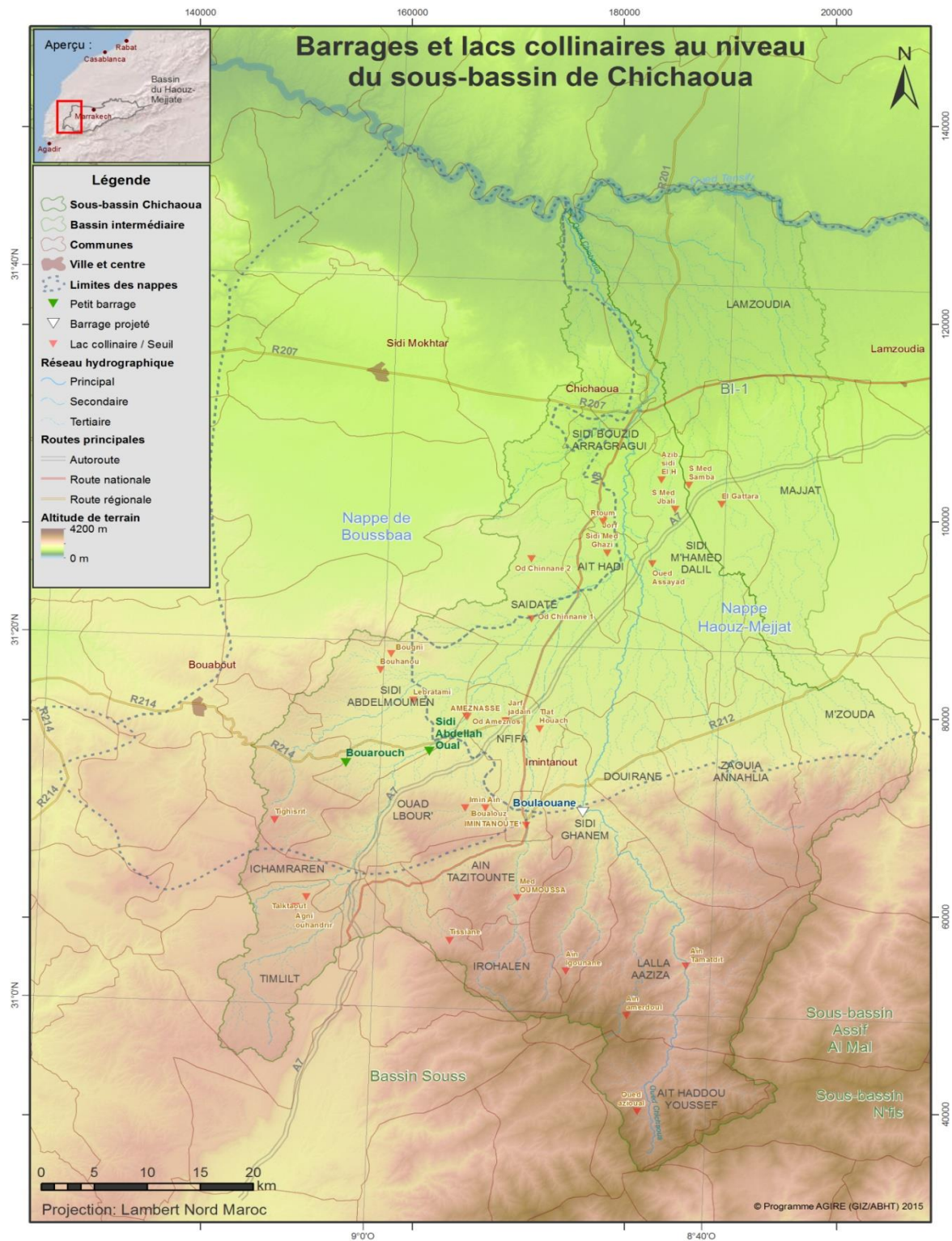


Photo 6 : Barrage Sidi Abdellah Oual
source : Vue satellitaire, ArcGis

7.2 Les lacs collinaires

Sur la base de l'inventaire de l'ABHT, le sous-bassin de Chichaoua comprend 29 (27 lacs collinaires à l'intérieur de sous-bassin de Chichaoua et 2 lacs dans la zone intermédiaire ZI-1) (Carte 13). Réalisés dans différents cadres (collectivités locales, etc.) ces ouvrages présentent des faibles capacités et servent essentiellement pour l'abreuvement du cheptel (Annexe 3) et dans certain cas limités, pour l'irrigation.

L'ABHT ne dispose pas de donnée précise sur l'état de ces ouvrages qui, de l'avis des techniciens communaux, sont généralement dans un état d'envasement avancé.



Carte 12 : Barrages et lacs collinaires au niveau du sous-bassin de Chichaoua
Source : ABHT



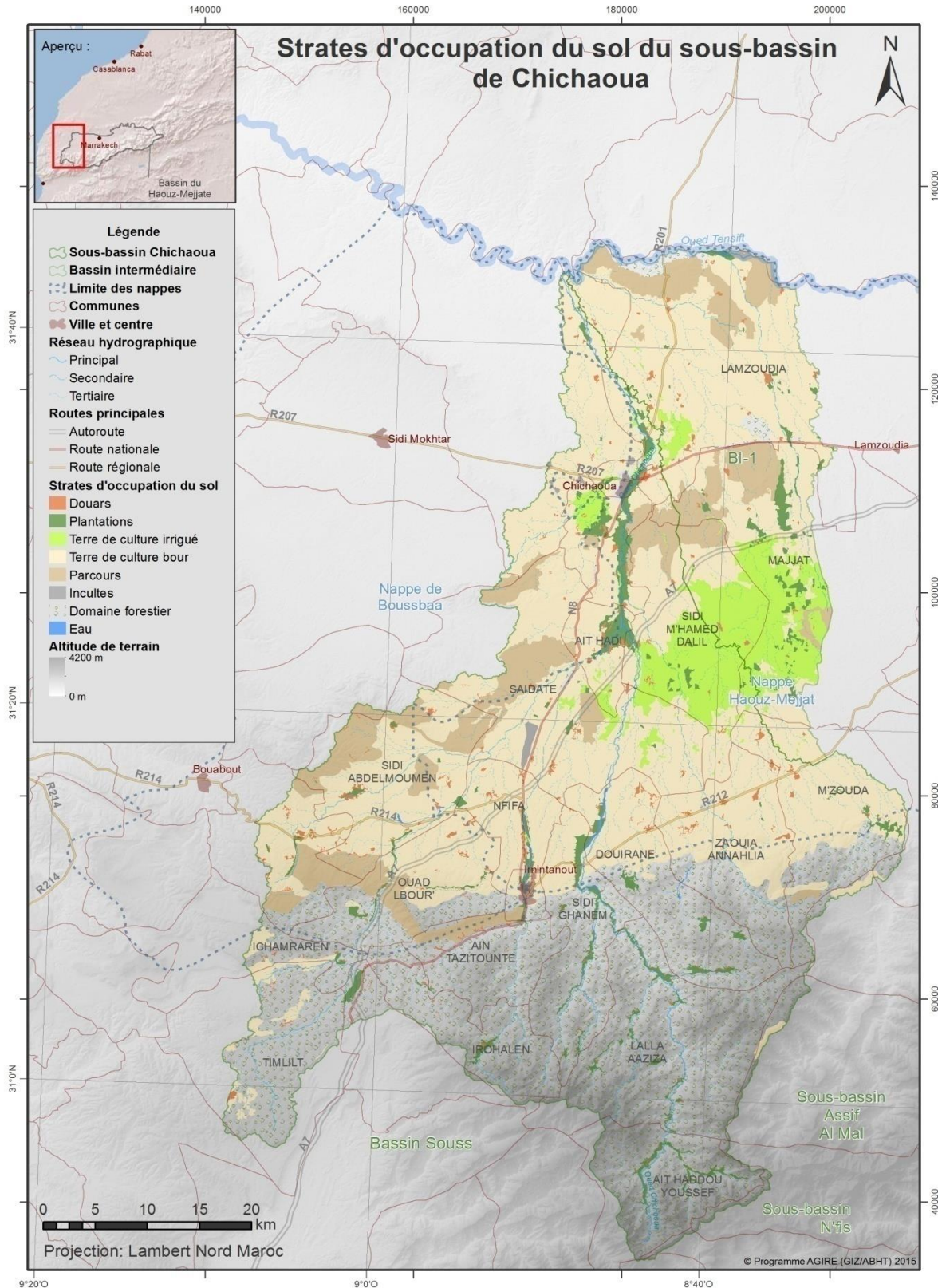
8 Usages d'eau

8.1 Occupation des sols

Les superficies des différentes strates d'occupation du sol ont été déterminées à partir de la carte des strates d'occupation du sol établie par la DSS du Ministère de l'Agriculture en 2010 et du SIG élaboré dans le cadre de la présente étude (Carte 13). De ces superficies il ressort que :

Dans le sous-bassin de Chichaoua :

- les terres de cultures bour (agriculture pluviale) s'étalent sur toute la partie de plaine et de piémont du sous bassin A cause de l'aridité du climat, une partie seulement de cette superficie, à dominance céréales, est mise en culture chaque année, le reste est laissé en jachère.
- les terrains irrigués sont situés principalement dans la partie de plaine (communes Sidi M'Hamed Dalil et Mejjat), et sont en grande partie cultivés en maraichage à valeur ajoutée élevée. D'autres terrains de cultures irriguées, de moindre importance, se trouvent également dans les communes de Sidi Bouzid et Lamzoudia.
- les superficies réservées aux plantations constituées d'oliviers, d'abricotiers, de rosacées et d'agrumes, elles couvrent 9985 ha, localisées dans les parties irriguées des communes de Ait Hadi, Sidi Bouzid et Sidi M'Hamed Dalil ainsi qu'aux bords de l'oued Chichaoua dans la partie de plaine et dans les moyennes et hautes vallées.
- les terrains incultes sont localisés principalement dans les communes Saidate, Sidi MHamed Dalil et dans la zone de relief piémont.
- le bâti occupe une superficie de 3829 ha regroupant les villes de Chichaoua, Imin Tanout et l'ensemble des douars.
- le massif forestier couvre la partie de montagne du bassin.



Carte 13 : Strates d'occupation du sol du sous-bassin de Chichaoua
 Source : Service des Statistiques, DRA-MTH, 2010 / SIG-GIRE, AHT-RESING



8.2 Alimentation en eau potable

8.2.1 Les besoins en eau potable

Les besoins en eau potable actuels et futurs de la population urbaine et rurale ont été calculés sur la base des critères utilisés par l'ONEE- Eau, à savoir :

- dotation de la population branchée : 50 l/habitant/jour,
- dotation de la population non branchée : 20 l/habitant/jour,
- dotation administrative : 5 l/habitant/jour,
- rendement à la production : 95%,
- rendement à la distribution : 85%,
- coefficient de pointe : 1,5.

Pour les communes situées en zones de bordure du sous-bassin de Chichaoua la population a été répartie avec les sous-bassins limitrophes au prorata des superficies dans chacun des sous-bassins⁶. Le Tableau 30 présente les populations retenues par commune pour le calcul des besoins en eau. La population totale pour le sous-bassin est estimée à environ 210 585 habitants (161 879 habitants en milieu rural et 48 706 habitants en milieu urbain).

Sur la base de ces chiffres et des paramètres ONEE-Eau indiqués précédemment, les besoins moyens actuels à la production dans le sous-bassin de Chichaoua sont de l'ordre de 157 l/s (39 l/s en milieu urbain et 118 l/s en milieu rural).

La projection des besoins a été faite à l'horizon 2030 avec un taux d'accroissement annuel moyen de la population de 4% en milieu urbain et de 0,4% en milieu rural (Taux observé entre RGPH 2004 et RGPH 2014).

Les besoins moyens futurs à la production (horizon 2030) dans le sous-bassin de Chichaoua sont de l'ordre de 202 l/s (70 l/s en milieu urbain et 132 l/s en milieu rural) (Tableau 31).

⁶ Une démarche plus rigoureuse serait de répartir la population suivant les douars inclus dans l'aire du sous-bassin de Chichaoua. Cette démarche sera adoptée au niveau de la version définitive du rapport.



Tableau 30: Population partielle du sous-bassin de Chichaoua retenue dans le calcul des besoins en AEP
Source : RGPH 2014

Commune	Population RGPH 2014	Superficie totale (ha)	Superficie partielle (ha)	Population partielle (2014)
CR Afalla Issen *	8 129	12 346	2 262	1 489
CR Ait Haddou Youssef *	6 263	15 911	12 703	5 000
CR Irohaleh *	5 854	11 483	10 986	5 601
CR Lalla Aaziza *	8 448	27 718	26 115	7 959
CR Sidi Ghanem	9 326	14 212	14 212	9 326
CR Timlilt *	7 078	25 058	12 810	3 618
MU Imintanout	20 837	1 781	1 781	20 837
CR Ain Tazitounte	5 509	9 987	9 987	5 509
CR Oued L bour	5 944	14 803	14 803	5 944
CR Douirane	16 138	16 745	16 745	16 138
CR M Zouda *	23 148	19 886	17 007	19 797
CR Zaouia Annahlia	10 757	16 788	16 788	10 757
CR Sidi Abdelmoumen *	9 007	20 582	18 869	8 257
CR Taouloukoul * *	10 682	15 449	8 814	6 094
CR Ahdil *	11 438	45 473	13 864	3 487
CR Ait Hadi	7 431	4 658	4 658	7 431
CR Saidate *	6 427	34 511	27 657	5 151
CR Sidi Bouzid Arragragui	8 971	7 513	7 513	8 971
CR Sidi M Hamed Dalil	5 684	21 885	21 885	5 684
CR Nfifa	6 463	7 285	7 285	6 463
MU Chichaoua	27 869	1 438	1 438	27 869
CR Lamzoudia *	25 674	74 176	36 930	12 782
CR Mejjat *	13 258	47 702	23 095	6 419
Total	260 335	467 389	328 207	210 585

* communes incluses partiellement dans le sous-bassin de Chichaoua.

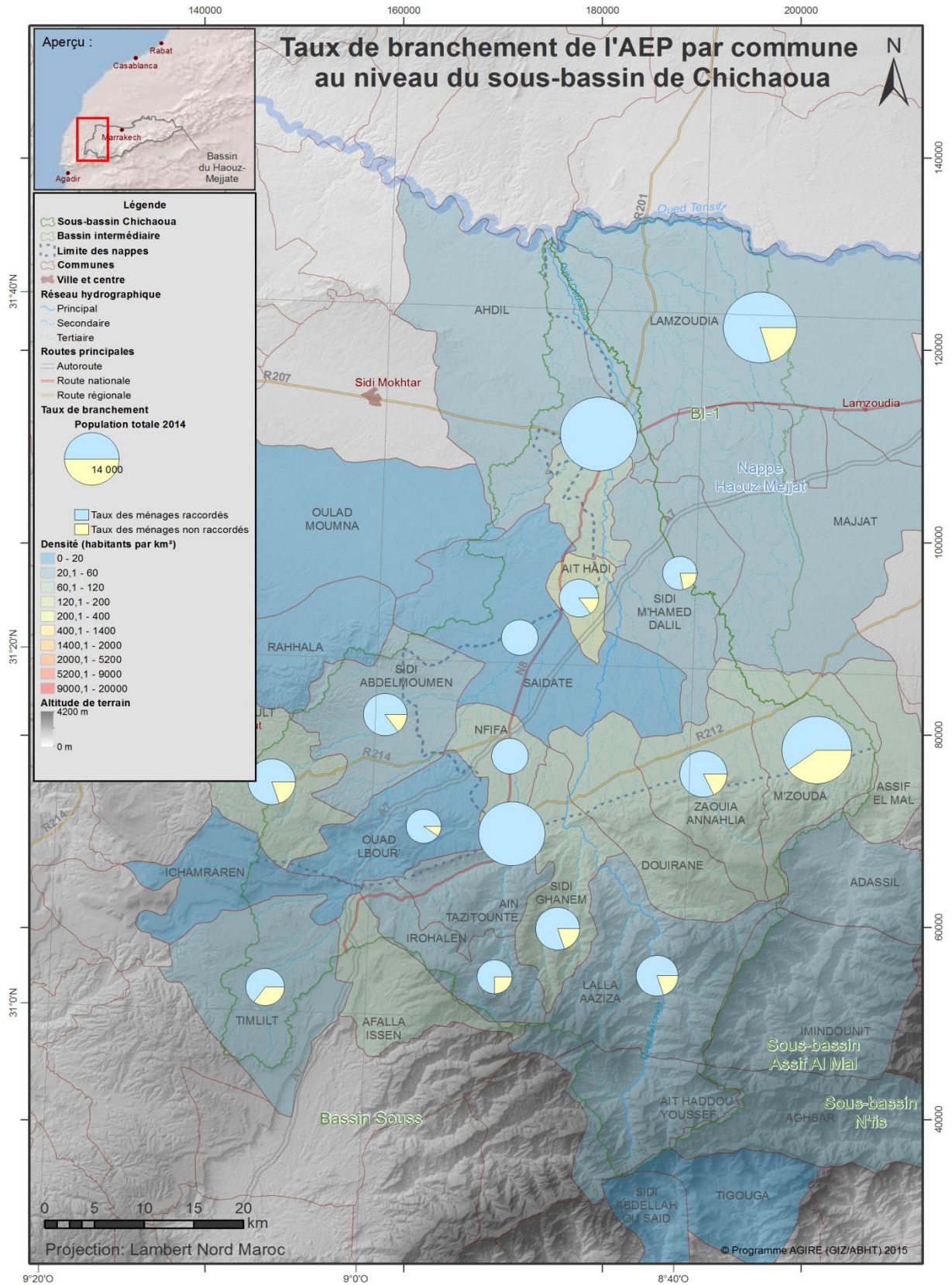


Tableau 31 : Besoins en eau en milieu urbain et rural dans le sous-bassin de Chichaoua
Source : Estimations AHT-RESING 2015

	Population (2014)	Besoins en eau moyens à la production (l/s)				
		2014	2015	2020	2025	2030
Milieu urbain	48 706	36.30	38.84	47.26	57.50	69.95
Milieu rural	161 879	113.69	117.64	123.58	129.71	132.32
Total	210 585	149.99	156.48	170.84	187.21	202.27

8.2.2 Situation actuelle

Au niveau du sous-bassin de Chichaoua, l'AEP est assurée de plusieurs intervenants : l'ONEE-Eau pour les communes et localités conventionnées avec ce dernier, les commune/Associations et par habitants directement dans certains cas (Carte 14).



Carte 14 : Mode de gestion de l'AEP par commune
Source : ONEE-Eau, questionnaire « commune », AHT-RESING, 2015



8.2.3 AEP en milieu urbain

Dans les municipalités de Chichaoua et d'Imintanout la gestion de l'eau potable est assurée par l'ONEE-Eau ; le Tableau 32 présente les besoins en AEP de ces deux villes. Le besoin total est estimé à 35,3 l/s soit 1,11 Mm³/an environ. Le taux de branchement enregistré en milieu urbain est de 96 % avec des branchements individuels au niveau des ménages.

Tableau 32 : Besoins moyens actuels en AEP en milieu urbain
Source : ONEE – Eau, 2014

Centre	Population actuelle 2014 (hab)	Besoins actuels	
		l/s	m ³ /an
Chichaoua	6 316	19.6	616 530
Imintanout	5 404	15.7	495 120
Total	11 720	35.3	1 111 650

8.2.4 AEP en milieu rural

En milieu rural, l'ONEE-Eau prend en charge l'AEP des communes Bouabout, Douirane, Mzouda, Nfifa et Sidi Bouzid. La population desservie à partir du réseau ONEE-Eau est de l'ordre de 2 919 habitants, les besoins actuels moyens de cette population sont de l'ordre de 0.19 Mm³/an (Tableau 33). Le taux d'accès à l'eau potable en milieu rural, à partir du réseau ONEE-Eau, est de l'ordre de 88 %, fin 2013. Les ménages sont raccordés par des branchements individuels.

Tableau 33 : Besoins moyens actuels en AEP en milieu rural des centres ONEE-Branche Eau Source : ONEE – Branche eau, 2014

Centre	Population actuelle (hab) 2014	Besoins actuels	
		l/s	m ³ /an
Bouabout	101	0.48	15 137
Dourane	820	1.98	62 441
Mzouda	439	1.09	34 374
Nfifa	756	1.19	37 528
Sidi Bouzid	803	1.28	40 366
Total	2 919	6.02	189 846

Les autres communes sont alimentées à partir des réseaux d'AEP gérés soit par les associations d'eau potable soit par les communes rurales (Tableau 34). Le taux de raccordement varie entre 65%, au niveau de la commune Timlilt, et 100% au niveau des communes Saidate et Nfifa. Le nombre des ménages raccordés est environ de 32 473 ménages et ceux non raccordés sont de l'ordre de 12 571 avec un taux de branchement moyen de l'ordre de 72% dans le sous-bassin Chichaoua. Le raccordement au niveau de ces communes est, en général, de type individuel.



Tableau 34: Taux de branchement et nombre de ménages raccordés dans le milieu rural
Source : Questionnaire commune, Etude GIRE ABHT/GIZ, 2014

Commune	Taux de branchement	Ménages raccordés	Ménages non raccordés
Ait Hadi	85%	1 664	294
Saidate	100%	1 747	0
Sidi M Hamed Dalil	78%	1 017	292
Irohaleh	75%	883	294
Lalla Aaziza	80%	886	221
Nfifa*	100%	1 035	0
Oued L bour	90%	1 337	149
Sidi Ghanem	80%	1 642	410
M'Zouda*	60%	12 446	8 297
Zaouia Annahlia	82%	1 412	310
Sidi Abdelmoumen	85%	1 635	289
Taouloukourt	80%	1 501	375
Timlilt	65%	1 119	603
Lamzoudia	80%	4 149	1 037
Total	72%	32 473	12 571

*les taux présentés pour ces communes comprennent les zones ONEE-Eau également

Au total le sous-bassin compte 414 SAEP dont 20 sont en arrêt et 394 fonctionnent et sont gérés par des associations sous la tutelle des communes respectives. Le Tableau 35 présente un récapitulatif des associations en exercice.



Tableau 35: Systèmes d'alimentation en eau potable (SAEP),
Source : Province Chichaoua, 2014

Commune	Nombre des SAEP	SAEP fonctionnels	SAEP en arrêt
Ahdil	28	28	
Ait Hadi	15	15	
Lamzoudia	52	46	6
Saidate	24	24	
Sidi Bouzid Arragragui	21	20	1
Sidi M'hamed Dalil	19	18	1
Afalla Issen	4	2	2
Ain Tazitounte	15	15	
Ait Haddou Youssef	7	5	2
Irohaleh	10	10	
Lalla Aaziza	9	8	1
Nfifa	25	25	
Ouad Lbour	26	26	
Sidi Ghanem	15	15	
Douirane	30	30	2
Majjat	24	22	
M'zouda	18	18	
Zaouiat Annahlia	13	13	
Sidi Abdelmoumen	25	25	
Taouloukoul	18	13	5
Timlilt	16	16	
Total	414	394	20



8.2.5 La ressource utilisée

La ressource en eau utilisée, pour l'alimentation en eau potable la population des centres desservis par l'ONEE-Eau, est de 1.8 Mm³/an (Tableau 36) :

- 88% de cette ressource provient des eaux souterraines de la nappe Haouz-Mejjat et celle de Bousbaa à travers 14 points d'eau (13 forages et 1 puits). Le volume annuel prélevé est de l'ordre de 1.6 Mm³/an;
- 12% restante provient des eaux de surface à travers le drain (S 132/52) d'un débit de 10 l/s qui draine les eaux de l'oued Imintanout et alimente une partie de la population du centre Imintanout, le volume annuel drainé est de l'ordre de 0.2 Mm³/an.

Tableau 36: Ressource utilisée dans le sous-bassin Chichaoua par l'ONEE-Eau et données sur le réseau AEP, Source : ONEE – Eau, 2014

Centre	Ressources utilisées (l/s)			Rendement du réseau (%)		Pertes dans le réseau (l/s)		
	Eau souterraine	Eau de surface	Total ressource utilisée	A la production	A la distribution	Pertes à la production	Pertes à la distribution	Total des pertes
Chichaoua	11.00	---	11.00	97%	73%	0.33	2.88	3.21
Imintanout	16.00	7.00	23.00	96%	72%	0.92	6.18	7.10
Bouabout	0.62	---	0.62	95%	73%	0.03	0.16	0.19
Dourane	2.37	---	2.37	97%	86%	0.06	0.33	0.39
Mzouda	1.36	---	1.36	94%	88%	0.08	0.15	0.23
Nfifa	2.28	---	2.28	98%	53%	0.05	1.05	1.09
Sidi Bouzid	16.66	---	16.66	98%	36%	0.32	10.39	10.71
Total (l/s)	50.29	7.00	57.29	---	---	1.78	21.14	22.92
Total (Mm³/an)	1.59	0.22	1.81	---	---	0.06	0.67	0.73

Les pertes calculées sur la base de rendement des réseaux communiqués par l'ONEE-Eau sont de l'ordre de 0.73 Mm³/an (Tableau 36), elles sont réparties comme suit :

- 8% des pertes au niveau du réseau de la production de l'ordre de 0.06 Mm³/an ;
- 92% des pertes au niveau du réseau de la distribution de l'ordre de 0.67 Mm³/an.



8.2.6 Projets de renforcement futur de l'AEP

Dans le cadre de ses projets de développement, l'ONEE-Eau est en cours de réalisation de nouvelles infrastructures de renforcement de l'AEP au niveau du sous-bassin de Chichaoua, à partir du barrage Tassekourt, nouvellement édifié sur l'oued Assif El Mal.

Le projet concerne les villes de Chichaoua et Imintanout, ainsi que 17 communes rurales, le tout totalisant plus de 600 localités qui verront leur AEP renforcée⁷ (Tableau 37) :

- Les besoins totaux moyens du projet sont de 87 l/s en 2004 et 216 l/s en 2030 ;
- Les besoins de pointe totaux du projet sont de 119 l/s en 2004 et de 306 l/s en 2030.

Tableau 37: Besoins moyens et de pointe des localités alimentées à partir du barrage Tassekourt, Source : ONEE-Eau, 2014

Désignation	Besoins moyens en (l/s)						Besoins de pointe en (l/s)					
	2004	2010	2015	2020	2025	2030	2004	2010	2015	2020	2025	2030
Chichaoua	16	23	26	29	32	36	20	29	33	38	42	46
Imintanout	17	19	21	24	27	30	21	25	28	32	35	39
Amizmiz (1)	11	13	14	15	16	18	14	16	18	20	21	23
Rurale	43	68	80	94	117	132	64	102	120	141	175	198
Total Besoins	87	123	141	162	192	216	119	172	199	231	273	306
(1) ne fait pas partie du sous-bassin de Chichaoua												

Les besoins des deux villes de Chichaoua et Imintanout, faisant partie du sous-bassin de Chichaoua, sont comme suit :

- Les besoins moyens sont de 47 l/s en 2015 et 66 l/s en 2030 ;
- Les besoins de pointe sont de 61 l/s en 2015 et 85 l/s en 2030.

En 2030 les besoins de pointe de ces deux centres représentent 28% des besoins de pointe totaux du projet.

⁷ Fiche projet "AEP des populations urbaine et rurales de la province de Chichaoua à partir du Barrage Tassekourt", ONEE-Branche Eau, Direction Régionale du Tensift.



Vu le relief accidenté de la zone d'étude, le réseau comportera plusieurs étages de pression nécessitant la mise en place de réducteurs de pressions et de stations de pompage et de réservoirs de mise en charge, ou de brise charge. Le schéma de desserte de la zone d'étude de ce projet se compose de (Figure 20)⁸ :

1. Adduction d'eau brute

Le Barrage Tassekourt (aussi nommé Abou Abbas Sebti) sera équipé de 3 prises d'eau dimensionnées pour 400 l/s chacune, calées à différents niveaux NGM.

La conduite collectrice des prises d'eau potable sera implantée sur la rive droite du barrage au même niveau que la conduite de prise d'eau d'irrigation. Sur son parcours, elle suivra la route menant au barrage sur la rive droite de l'oued Assif El Mal.

2. Adductions principales

Le réseau de desserte de la zone d'étude se structure en trois adductions principales desservant les centres de Chichaoua, Imintanoute et Amizmiz. Sur ces adductions principales se greffent les antennes secondaires qui permettront la desserte des centres chef-lieu des communes rurales et les douars avoisinants.

Le point de départ du réseau est la bêche d'eau traitée de la station de traitement. Le système de desserte se compose de trois parties :

- **Une antenne Nord** pour l'alimentation de la ville de Chichaoua et, sur son parcours, les douars situés dans les communes Nfifa, Saidate, Alt hadi, Sidi M'hamed Dalil, Sidi Bouzid Arragragui, Ahdil, Lamzoudia, M'zouda, Majjat et Gmassa relevant de la Province de Chichaoua ainsi que la commune de Oulad Mtaa relevant de la Province d'Al Haouz.
- **Une antenne Ouest** pour l'alimentation de la ville d'Imintanout et, sur son parcours, les communes rurales Zaouiat Annahlia, Adassil, Assif El Mal, Douirane, Ait Tazitounte et Oued L'bour relevant de la Province de Chichaoua.
- **Une antenne Est** pour l'alimentation du centre Centre d'Amizmiz, les douars des communes Dar Jamaâ, Tizguine, Amizmiz, Sidi Badhaj et Amghras, l'ensemble relevant de la Province d'Al Haouz.

La ville de Chichaoua sera desservie gravitairement à partir de la station de traitement projetée, tandis que les villes d'Imintanout et d'Amizmiz nécessitent un refoulement en cours de route afin d'arriver avec des conditions de pressions et des vitesses d'écoulement acceptables.

3. Antennes secondaires

Sur les trois adductions principales structurantes, qui desservent les trois principaux centres, se greffent les antennes secondaires permettant d'alimenter les centres chef-lieu de commune et les douars avoisinants.

⁸ Fiche descriptive du système fournie par l'ONEE-Eau



La réalisation des travaux sera faite en plusieurs lots dont l'état d'avancement, à la date de préparation du présent rapport (Juin 2015), est comme suit :

Tableau 38 : Etat d'avancement des travaux des antennes secondaires, Source : ONEE-Eau, 2015

Lot	Etat d'avancement
Adduction barrage - station de traitement	Marché de travaux adjugé
Adduction Station de traitement-Antenne nord (Chichaoua)	Marché de travaux adjugé
Adduction Station de traitement- Antenne est (Amizmiz) :	Appel d'offre pour les travaux, en cours de jugement
Adduction Station de traitement- Antenne sud (Imintanout)	DCE en cours de préparation

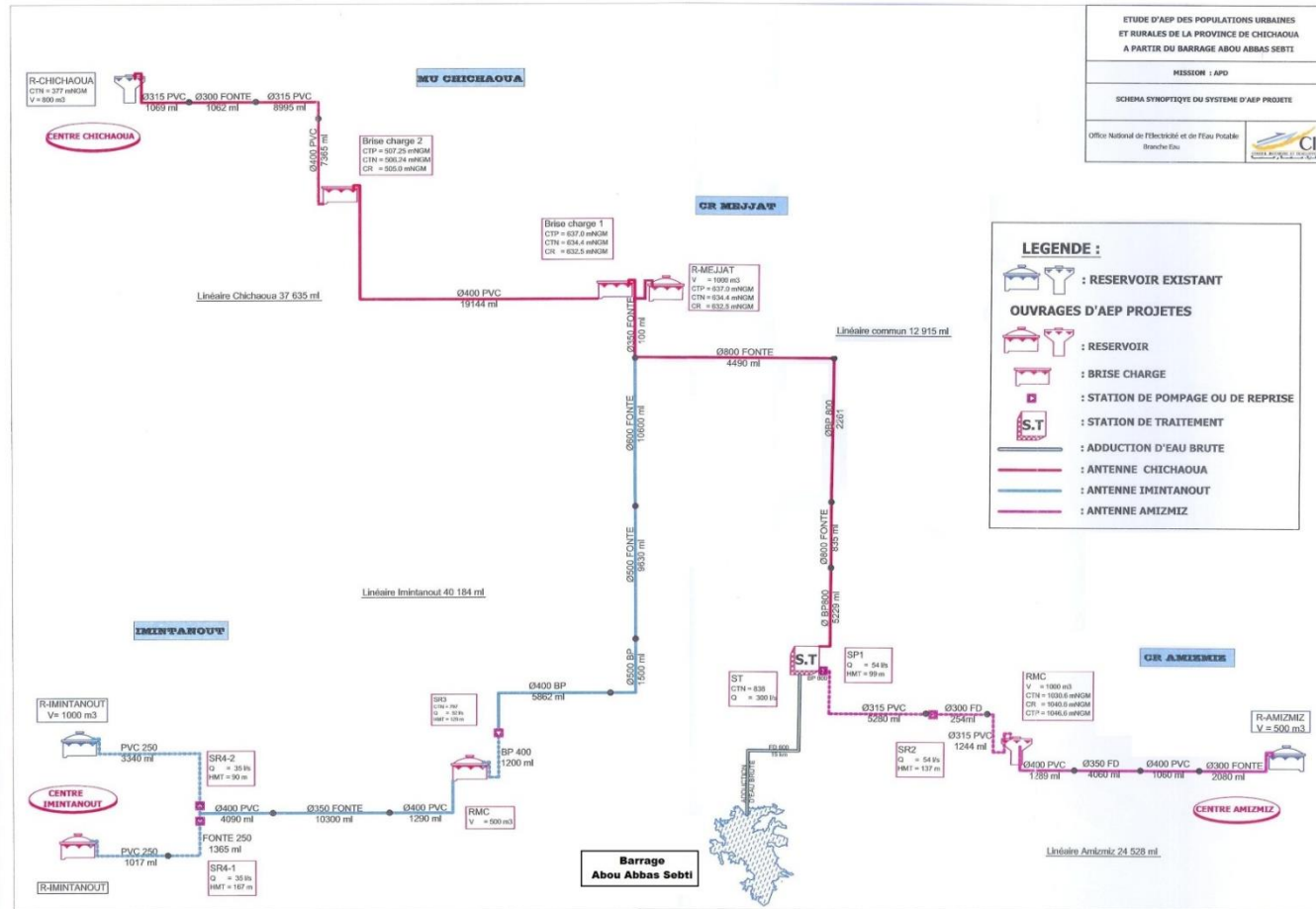


Figure 20 : Schéma synoptique du système de renforcement de l'AEP à partir du barrages Tasskout (Abou Abbas Sebti)
Source : ONEE-Eau, 2015



8.3 Assainissement

L'ONEE-Eau intervient au niveau de la ville de Chichaoua, de la ville d'Imintanout et de plusieurs centres du sous-bassin de Chichaoua pour la gestion du service de l'assainissement liquide. La situation actuelle des projets est résumée dans le tableau ci-après :

Tableau 39 : Situation de l'assainissement au niveau des centres ONEE dans le sous-bassin de Chichaoua Source : ONEE-Eau, 2015

Ville/centre	Système existant		Système en cours		
	Système et STEP en exploitation	Réseau en exploitation et STEP /Fosse programmée	Etude	Travaux	Date prévue pour la mise en service
Ville chichaoua	Oui (STEP)				
Ville Imintanoute		Oui (STEP)			
Centre de Douirane	Oui (Fosse)				
Centre Mzoda			oui	En lancement	2016
Centre Mejjate			Oui	En lancement	2016
Centre Nfifa			En cours		
Centre Sidi Bouzid Regragui			Oui	En cours (Fosse)	

Milieu urbain

Les caractéristiques du réseau d'assainissement de la ville de Chichaoua sont les suivants :

- population raccordée au réseau ONEE-Eau : 18 592 habitants,
- taux de raccordement : 73%,
- longueur du réseau d'assainissement : 92 642 km,
- le volume des rejets : 632 910 m³/an, ce qui correspond au volume rentrant au niveau de la STEP.

Le traitement des eaux usées collectées se fait par le lagunage naturel ; la STEP de Chichaoua a été mise en œuvre en 2009, pour une capacité de 22 000 eq habitat. La STEP est de type anaérobie/facultative avec 3 bassins anaérobiques et 2 bassins facultatif (Annexe 2, Photo 7).

D'après les données de l'ONEE-Eau, cette station devrait arriver à saturation courant 2015. La Figure 21 montre que le débit à l'entrée est relativement stable, de l'ordre de 2 000 m³/j (soit un débit instantané théorique de 23 l/s) sur toute l'année.

A l'aval de la STEP, une conduite enterrée véhicule les eaux épurées vers le lit de l'oued Chichaoua. Cependant, sur le cours de la conduite, et précisément au niveau des regards, les agriculteurs installent des blocages des écoulements afin de faire dériver l'eau vers les seguias d'irrigation (Photo 9).

Les boues, quant à elles, sont séchées dans des bassins dédiés (Photo 8) et sont ensuite destinées à être éliminées au niveau de la décharge de Chichaoua.



Photo 7 : STEP de Chichaoua de type lagunage naturel, Source : ONEE-Eau, 2015



Photo 8 : Bassins de séchage des boues, Source : ONEE-Eau, 2015



Photo 9 : Dérivations illicites des eaux épurées vers les seguias, par les agriculteurs, Source : ONEE-Eau, 2015

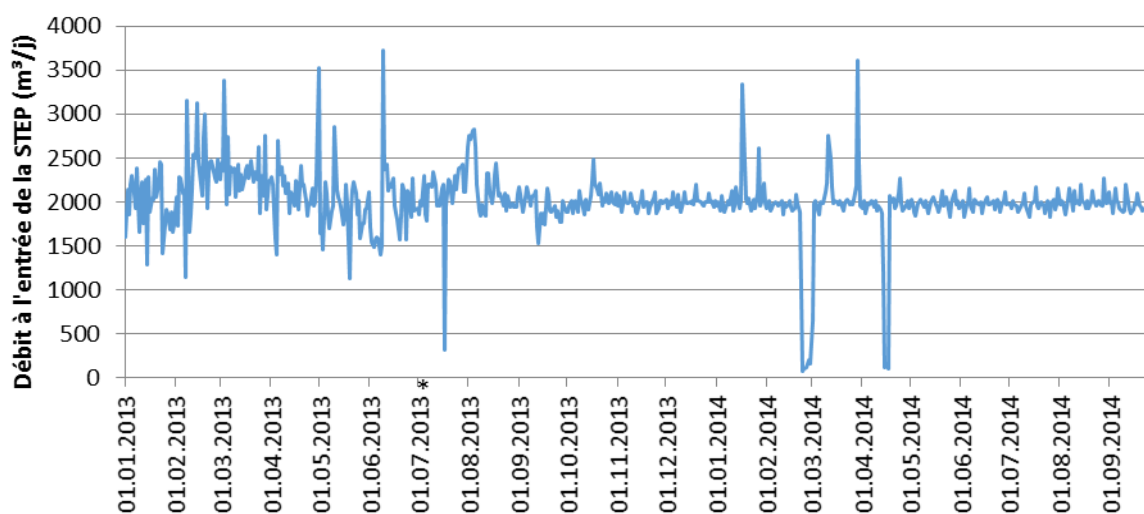


Figure 21 : Débit à l'entrée de la STEP de Chichaoua en m³/j, Source : ONEE-Eau, 2015



Tableau 40 : Caractéristiques de la STEP de Chichaoua
Source : ONEE-Eau / DR2, 2015

Date de mise service	14/04/2009
Situation par rapport au centre de la ville	À 3km du centre-ville
Situation par rapport aux habitations les plus proches	200 m
Superficie totale du terrain (ha)	7
Superficie utile (ha)	3,4
Type de STEP	Lagunage naturel (A+F)
Horizon de saturation	2015
Capacité nominale en Équivalent –Habitant (E.H)	22 000
Débit nominal (m ³ /j)	3 456
Débit de pointe horaire (m ³ /j)	2736 soit 31,67 (l/s)
Capacité de traitement (kg DBO5/j)	578
Localisation des lieux de rejets de l'effluent épuré	Oued Chichaoua
Nature du milieu récepteur	Oued à écoulement saisonnier

Le volume annuel global des rejets en eaux usées dans le sous-bassin Chichaoua est estimé à 3,17 Mm³, seulement 0,6 Mm³ de ces rejets est traité au niveau de la STEP de Chichaoua. Le volume traité représente environ 19% du volume global, le reste des eaux usées produites est rejeté dans le milieu naturel sans aucun traitement préalable.

Les eaux traitées dans la STEP de Chichaoua ne sont pas valorisées par d'éventuelle réutilisation dans l'irrigation.

L'ONEE-Eau a programmé un projet d'assainissement au niveau du centre d'Imintanout, ce projet est en cours avec un cout globale de 98 MDH comprenant le réseau, la station de pompage et la STEP de type lit bactérien, cette dernière va permettre de traiter les eaux usées collectées du centre d'Imintanoute.

Milieu rural

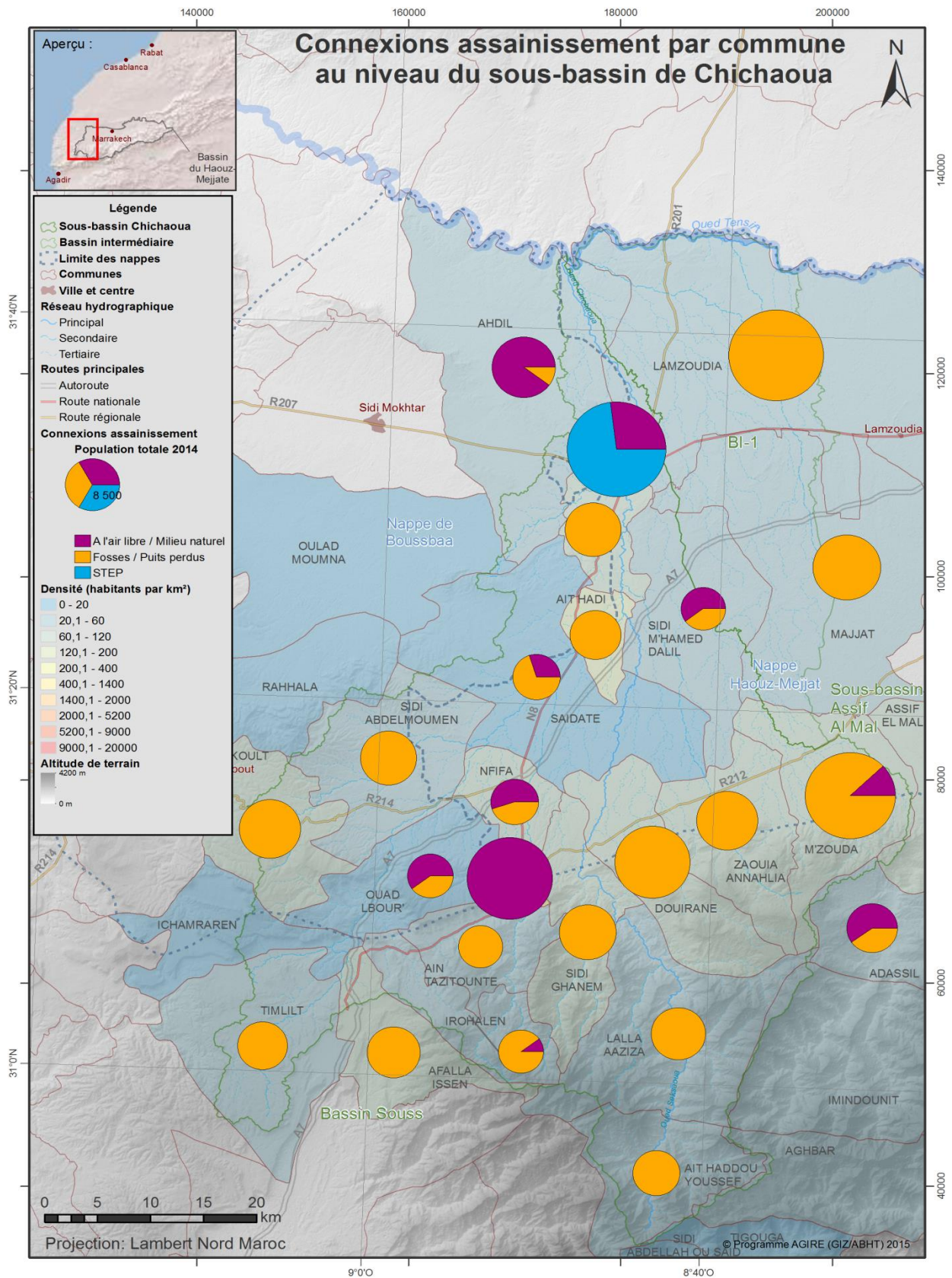
D'une manière générale le secteur de l'assainissement en milieu rural connaît des retards importants, la plupart des communes rurales rejettent les effluents d'eaux usées dans le milieu naturel à l'état brut. Le Tableau 41 dresse un récapitulatif de la situation de l'assainissement au niveau des communes rurales du sous-bassin Chichaoua ayant répondu au questionnaire « commune » (Carte 15).



Tableau 41 : Lieu d'évacuation des eaux usées en milieu rural dans le sous-bassin Chichaoua
Source : Questionnaire commune, AHT-RESING, 2015

Commune	À l'air libre	Puits perdus / fosses
Affelalssen	0%	100%
Ahdil	90%	10%
Ain Tazitounte	0%	100%
Ait Haddi	0%	100%
Ait Haddi Youssef	0%	100%
Douirane	0%	100%
Irohaleh	10%	90%
Lala Aziza	0%	100%
Lmzoudia	0%	100%
Mzouda	12%	88%
Mejjat	0%	100%
Nfifa	55%	45%
Oued Lbour	60%	40%
Saaidate	30%	70%
Sidi Abdel Moumen	0%	100%
Sidi Bouzid	0%	100%
Sidi Ghanem	0%	100%
Sidi MhamedDalil	60%	40%
Taouloukoulet	0%	100%
Timlilet	0%	100%
ZaouiatEnahlia	0%	100%
Moyenne	15%	85%

En milieu rural, 15% des rejets de ces communes sont rejetés à l'air libre et 85% dans des fosses et puits perdus.



Carte 15 : Situation de l'assainissement liquide par commune, dans le sous-bassin de Chichaoua
 Source : ONEE-Eau, questionnaire « commune » AHT-RESING



8.4 Agriculture

L'agriculture constitue la composante principale de l'économie du sous-bassin de Chichaoua. L'analyse de la carte de stratification du sous-bassin de Chichaoua et de la monographie agricole de la province de Chichaoua laisse apparaître l'existence de trois zones d'activité agricole distinctes :

- Une zone de plaine : l'activité agricole y est marquée par l'existence de deux types d'agriculture, une agriculture vivrière basée sur une céréaliculture et un élevage extensif en bour, et une agriculture plus intensive tournée vers les plantations et le maraichage, conduits en irrigué. Dans la partie bour, la production céréalière reste très modeste et aléatoire, elle dépend fortement des précipitations qui sont généralement faibles et irrégulières. Dans les terrains irrigués, s'est développée, grâce à l'existence de la nappe de Mejjate, une agriculture plus riche basée sur le maraichage. En effet, les cultures maraichères, notamment le melon, la pastèque, le petit pois et fève en vert, ont connu ces dernières années une extension importante favorisée par le climat de la région qui permet une entrée en production précoce de ces cultures par rapport à d'autres régions du pays.
- Une zone de piedmont : caractérisée par une agriculture vivrière principalement basée sur une céréaliculture et un élevage ovin et caprin en bour avec quelques plantations d'oliviers et d'amandiers le long des oueds. A noter que les niveaux de productivité demeurent faibles et ce, à cause des précipitations faibles et aléatoires, d'une faible utilisation des facteurs de production et d'une conduite technique inappropriée.
- Une zone de montagne : il s'agit d'une zone de massifs forestiers avec de faibles superficies de céréales irriguées et des plantations d'oliviers et de noyers le long des vallées. Là aussi, les rendements sont faibles pour l'ensemble des cultures.

8.4.1 Typologie des exploitations

Pour déterminer la typologie des exploitations nous nous sommes basés à la fois sur le recensement général de l'agriculture (RGA) de 1996 et l'inventaire des prélèvements réalisé en 2004 par l'ABHT. Il y a lieu de noter que les statistiques du RGA sont données par commune et concernent la totalité du territoire de la commune. Les chiffres donnés dans le Tableau 42 portent sur la totalité du territoire des communes, alors que certaines d'entre elles (7 sur 23) n'appartiennent que partiellement au sous-bassin.

D'après le RGA de 1996, le nombre total des exploitations s'élève à 22 873 dont 83% se trouvent dans le sous-bassin de Chichaoua et 17% dans la zone intermédiaire (Tableau 42). En termes de surface, la moyenne est de 1,5 ha irrigué par exploitation, néanmoins, celle-ci est plus élevée dans la zone intermédiaire où les exploitations sont de taille plus importante (3,4 ha) que dans le sous-bassin (1,2 ha).

Tableau 42 : Nombre et taille des exploitations dans le sous-bassin de Chichaoua
Source : RGA, 1996

Zone	Exploitations		Surface irriguée (ha)	Surface moyenne (ha/exploitation)
	Nombre	%		
Sous-bassin de Chichaoua	18 986	83	22 080	1,2
Zone intermédiaire	3 887	17	13 295	3,4
Total	22 873		35 375	1,5



Sur la base de l'inventaire des prélèvements réalisé en 2004 par l'ABHT, nous avons établi la distribution des classes "d'agriculteurs-préleveurs" en fonction de la taille des exploitations (Tableau 43). On distingue que :

- les « grands agriculteurs-préleveurs » appartenant à la classe de plus de 20 ha sont peu nombreux, ne représentant que 12% de l'ensemble des agriculteurs-préleveurs mais détiennent 50% des terres irriguées et prélèvent en conséquence les plus forts volumes dans la nappe.
- les "moyens agriculteurs-préleveurs", de 5 à 20 ha, représentent 37% des "agriculteurs-préleveurs et détiennent 37% des terres irriguées.
- les petits "agriculteurs-préleveurs" de moins de 5 ha sont les plus nombreux (50%). Ils détiennent seulement 13% des superficies irriguées. A noter également la proportion assez élevée des micro-exploitations de moins de 2 ha représentant 18% de l'effectif total et ne disposant que 2% des terres irriguées.

Cette situation, établie en 2004, a certainement évolué vers une amplification de la disparité entre les classes "d'agriculteurs-préleveurs". En effet, avec l'impulsion donnée par le PMV, la Province de Chichaoua a connu une forte extension de la superficie irriguée avec création de nouvelles exploitations type entrepreneuriale, de plus de 100 ha par exploitation, spécialisée notamment dans les agrumes. Pour cette filière, la quasi-totalité de la superficie (90%) est détenue par une quarantaine d'agriculteurs, le reste est détenu par les petits et moyens agriculteurs.

Tableau 43 : Typologie des "agriculteurs-préleveurs" dans le sous-bassin de Chichaoua
Source : Inventaire des prélèvements, ABHT, 2004

Classe (ha)	Nombre de préleveurs	% préleveurs	Superficie irriguée (ha)	% superficie
<2	130	18%	127	2%
[2-5[226	32%	709	11%
[5-20[260	37%	2 374	37%
≥20	87	12%	3 228	50%
total	703	100%	6 439	100%

8.4.2 Pratiques des agriculteurs

En général, les rendements moyens obtenus par les agriculteurs de Chichaoua en irrigué sont faibles par rapport aux potentialités de la zone. Néanmoins, on distingue deux groupes d'exploitations à productivité différenciée : des exploitations performantes faisant appel à des techniques de production avancées et des exploitations à performance moyenne, d'une technicité moins avancée.

Dans la zone Mesjoune, qui se situe à cheval entre la commune de Sidi M'Hamed Dalil et Mejjate, on rencontre des exploitations de type moderne employant des techniques de production avancées basées sur l'emploi d'intrants pouvant assurer des niveaux de productivité assez élevés. Ce sont des exploitations spécialisées dans la production de cultures maraichères principalement le melon, pastèque, petit pois et fève en vert. La quasi majorité de ces cultures sont irriguées à l'aide du goutte à goutte.

Pour apprécier les techniques employées par les producteurs, nous avons mené une enquête auprès de certains agriculteurs de la zone portant sur les cultures suivantes.



Melon et pastèque

L'itinéraire technique est basé sur une fertilisation copieuse en éléments minéraux composée d'ammonitrate (100 à 150 kg), de sulfate de potasse (150 kg), d'urée (250 à 300 kg) et nitrate de potasse (180 à 100 kg) ainsi que d'oligo-éléments (100 kg). Les apports en éléments fertilisants se font sous forme dissoute dans l'eau d'irrigation (fertigation). L'apport du fumier est indispensable pour une bonne production, les producteurs en apportent environ 7 tonnes/ha.

Malgré le fait que la technique d'irrigation localisée soit largement employée pour ces cultures, les volumes d'eau apportés par certains agriculteurs sont élevés pour la pastèque, de l'ordre de 6000 m³/ha, alors qu'ils sont plus réduits pour le melon, de l'ordre de 2500 m³/ha environ.

Avec ces techniques, les producteurs obtiennent de bons rendements de l'ordre de 35t/ha à 50t/ha pour le melon et de 40 à 50t/ha pour la pastèque. Ces rendements sont nettement supérieurs à la moyenne de la zone qui est de 20 t/ha pour le melon et 30 t/ha pour la pastèque.

Fève en vert et petit pois

L'itinéraire technique est basé sur un apport réduit en fumier, une fertilisation à base d'ammonitrate, de sulfate de potasse et une protection phytosanitaire modérée. L'apport d'eau moyen est de 3400 m³/ha pour la fève et 2400 m³/ha pour le petit pois. Avec ces techniques, les producteurs obtiennent pour la fève un rendement de 40t/ha alors que le rendement moyen au niveau de la zone est de 25 t/ha. Pour le petit pois le rendement moyen est de 18 t/ha.

Olivier

Dans les exploitations modernes, pour l'olivier conduit sous irrigation localisée, avec un apport d'eau de 6000 m³/ha, un apport de fumier de 3 t/ha et une fertilisation à base de 150 kg d'azote, de 80 kg de phosphore et de 90 kg de potassium, le rendement atteint des niveaux de 10t/ha. Toutefois, dans les exploitations où les techniques d'irrigation sont maîtrisées, les apports peuvent descendre à 3500 m³/ha. Avec des densités en super-intensif, une bonne fertilisation et un bon contrôle phytosanitaire, l'olivier peut donner des rendements de 12 à 15t/ha.

Sous irrigation gravitaire, certains agriculteurs font des apports d'eau élevés de l'ordre de 9000 m³/ha. Au niveau de la zone, le rendement moyen en irrigué de l'olivier est faible de l'ordre de 1 t/ha.

Agrumes

Les rendements moyens des agrumes sont faibles, environ 17 t/ha. Des agriculteurs enquêtés, apportant une fertilisation correcte et employant le goutte-à-goutte n'arrivent à produire qu'environ 14 à 16 t/ha. Des investigations plus détaillées sont nécessaires pour préciser les raisons de cette faible performance.

Céréales

Avec une bonne fertilisation et une bonne irrigation, les agriculteurs obtiennent des rendements de 50 Quintaux/ha.



8.4.3 Superficies irriguées

Dans le sous-bassin de Chichaoua, on rencontre deux sortes d'irrigation, l'irrigation au niveau des périmètres de la PMH et l'irrigation privée, hors PMH, assurée par pompage.

8.4.4 Périmètres irrigués de la PMH

Le sous-bassin de Chichaoua n'est pas concerné par la grande irrigation. Il existe par contre une PMH traditionnelle développée sur 9140 ha environ (Tableau 45). L'irrigation des périmètres PMH utilise trois sources principales d'eau : les prises au fil de l'eau (prise sur l'oued Chichaoua ou ses affluents et prise sur les sources, notamment les sources Abaynou, Afdan et Ras El Aïn), le pompage sur les nappes de Mejjate et Bou Sbaa ainsi que les eaux de crues.

PMH développée dans la zone de plaine.



Trois périmètres de PMH existent dans la zone de plaine du sous-bassin de Chichaoua, à savoir :

- le périmètre Chichaoua Amont d'une superficie de 1900 ha a bénéficié des travaux de réhabilitation du réseau, de formation des AUEA et ce, dans le cadre du Millenium Challenge Account (MCA). Dans la partie aval du périmètre, l'eau de surface devient insuffisante et les agriculteurs ont recours au pompage comme complément d'irrigation.
- La reconversion à la micro irrigation au niveau de ce périmètre a atteint 900 ha. Le périmètre Chichaoua Amont est alimenté à 100% par de l'eau de surface, à partir des sources Aïn Abaynou (500l/s), Aïn Afdan (150l/s), Ras l'Aïn (100l/s) et de l'oued Chichaoua avec un apport variable. Le périmètre est également doté de 3 ouvrages de dérivation des eaux, de 10 km de séguias dégradées et de 10 km de seguias en terre. 13 AUEA créées en 1993 opèrent dans le périmètre, auxquelles adhèrent 7600 bénéficiaires.
- le périmètre Douirane, d'une superficie de 5 040 ha relève des circonscriptions territoriales des communes de Douirane et Sidi Ghanem relevant des cercles de Mejjate et Imintanout. Ce périmètre a bénéficié des mêmes projets que le périmètre de Chichaoua avec une formation d'AUEA. Ce périmètre est alimenté à partir des prises au fil de l'eau sur l'oued Seksaoua (20%), des eaux de crues (70%) et du pompage (10%) servant à irriguer une arboriculture à base d'oliviers et d'amandiers.
- le périmètre Tagnaouite, irrigué à 100% des eaux de crues, il est entièrement compris dans le sous-bassin de Chichaoua au sein de la commune Saidate.



Tableau 44: Liste des périmètres irrigués de la PMH dans la zone de plaine du sous-bassin de Chichaoua
Source : DPA Chichaoua, 2014

Nom du périmètre	Cercle	Commune	Superficie irriguée (ha)			Source d'eau d'irrigation et superficie irriguée à partir de chaque source					
			Gravitaire	Localisée	Totale	Pérenne (fil de l'eau)		Crue		Pompage	
						%	Sup. (ha)	%	Sup. (ha)	%	Sup. (ha)
Chichaoua amont	Chichaoua	Ait Hadi, Sidi Bouzid et Chichaoua	1000	900	1900	100	1900				
Douirane	Majjat et Imintanout	Douirane et Sidi Ghanem	5040	30 associées à une seguia (talharchte)	5040	20	1008	70	3528	10	504
Tagnaouite	Chichaoua et Mejjat	Saidate, Douirane	2000	200	2200			100	2200		
Total			8040	1100	9140		2908		5728		504

Ainsi, les périmètres de la PMH totalisent une superficie de 9140 ha. La répartition de ces surfaces en fonction de la source d'eau d'irrigation (Figure 22) est comme suit :

- 32% (2908 ha) sont irrigués d'une manière pérenne au fil de l'eau,
- 63% (5728 ha) sont irrigués à partir des eaux de crues,
- 5% (504 ha) sont irrigués par pompage.

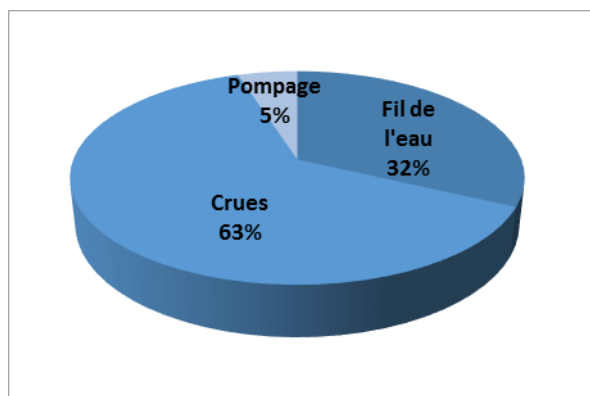


Figure 22 : Sources d'eau d'irrigation des périmètres de la PMH dans la zone de plaine du sous bassin de Chichaoua
Source : DPA Chichaoua, 2014

PMH développée dans la zone de piedmont et de montagne :

D'après les données mises à notre disposition par la DRA-MTH, la superficie de la PMH dans la zone de montagne est de l'ordre de 2240 ha localisée dans les vallées et irrigués à partir des oueds de la zone. Le Tableau suivant donne la répartition de la PMH par commune.



Tableau 45: Liste des périmètres irrigués de la PMH dans la zone de piedmont et de montagne du sous-bassin de Chichaoua
Source : DPA Chichaoua, 2014

Commune	Superficie (ha)
Afalla Issen	136
Ait Haddou Youssef	430
Ain Tazitounte	195
Ichamraren	407
Irohalen	301
Lalla Aziza	430
Oued Lbour	161
Sidi Ghanem	214
Zaouia Annahlia	130
Total	2240

8.4.5 Réseaux d'irrigation (seguia)

Le sous-bassin de Chichaoua comprend un réseau de séguias destinées à véhiculer l'eau à partir des prises au fil de l'eau sur les différents oueds et sources du sous-bassin pour alimenter les périmètres d'irrigation traditionnelle de la PMH (périmètres Chichaoua Amont, Tagnaouite et Douirane).



Périmètre de Chichaoua amont :

Le périmètre Chichaoua amont est irrigué à partir :

- des eaux de la source Rass El Ain dérivées par les seguias principales Lhabal et Taddourine,
- des eaux de la source Abaynou dérivées par les seguias principales Abaynou et Ibrachen,
- les eaux de la source Afdal dérivées par le drain TP qui alimente les seguias principales Tajoujete et Salhia,
- de 13 Seguia⁹ (Allaouia, Bougzoulia, Mokhzania, Laouiouja, Tit Kan, Haratia, Lajraf, Menti-ja, Jaafaria, Mohamdia, Tamerzought, Timlilt, Rguiguia) qui dérivent l'eau de l'oued Chichaoua, les coordonnées de point de dérivation de ces seguia sont présentées dans l'Annexe 3.



Photo 10 : Seguia Tamerzought
Source : ABHT



Photo 11 : Point de dérivation de la seguia Rguiguia, Source : ABHT

Ces seguias relèvent des communes : Lamzoudia, Sidi Bouzid Arragragui et Ahdil. Le débit de sept seguias (Allaouia, Bougzoulia, Tit Kan, Mohamdia, Tamerzought, Timlilt et Rguiguia) est de 286 l/s, la superficie dominée dépasse les 1260 ha, et la superficie irriguée dépasse les 710 ha. Le linéaire total de ces seguias dépasse les 46,5 km.

Les droits d'eau sont compris entre 90 heures par semaine pour la seguia Bougzoulia et 192 heures par huit jours pour la seguia Tamerzought (Annexe 3).

Périmètre de Tagnaouite :

Le périmètre est irrigué à partir de la seguia Tagnaouite (12,8 km) dominant une superficie irriguée de 2 176 ha.

A cette seguia sont associées 11 seguias secondaires (Mesref) totalisant 21,7 km (Mesrefs : Lerz, Ben Draou, N'Touzonte, Abiyadi 1, Abiyadi 2, Oulad Boubker, Labiade, Ahl Himouda, Ahl Elhissene, Ahl Sola et Ahl Si Brahim).

La distribution de l'eau et l'entretien de ces réseaux sont assurés par les aiguadiers (1 par douar).

Périmètre Douirane :

Dans le périmètre Douirane le réseau de seguia issu de l'oued seksaoua compte neuf seguias : sur la rive droite de l'amont vers l'aval il y a Taazouzt, Tagharrou et Tahamout, sur la rive gauche de l'amont vers l'aval il y a Talharcht, Tasbait, Tagnaout, Tacharit, Taabdelmoulât et Laanafra. La longueur totale de ces seguias est de l'ordre de 4 km en béton, 523m en maçonnerie et 82,8 km en

⁹ Etude hydrologique des prélèvements au fil de l'eau dans le bassin de Tensift



terre, les neuf seguias dominent une superficie irriguée de plus de 5000 ha (Tableau 46).

Tableau 46 : Liste des seguias dans le périmètre Douirane,
Source : DPA Chichaoua, 2002

Séguia	Longueur (m)			Superficie dominée (ha)
	Béton	Maçonnerie	Terre	
Talharcht	1 280	470	10 250	500
Tasbaït	260	-	8 940	1 150
Tagharrou	1 858	53	20 553	1 700
Tahamout	230	-	10 586	890
Taazouzt	484	-	15 496	710
Taabdelmoulât	-	-	6 015	210
Tachaarit	-	-	7 052	200
Laanafra	-	-	3 934	100
Total	4 112	523	82 826	5 460

A noter que la superficie dominée par les séguias, de 5 460 ha, correspond à la superficie maximale que les séguias peuvent irriguer en année humide. En année moyenne, la superficie irriguée par les séguias est inférieure à la superficie dominée, elle est de 3 528 ha (voir Tableau 45).

Autres seguias

Sur la base du questionnaire adressé aux communes, l'Annexe 3 présente l'inventaire des seguias existantes au niveau de sept communes du sous-bassin de Chichaoua.

Le Tableau 47 présente une synthèse du nombre des séguias dans les sept communes à savoir Sidi Abdelmoumen, Mzouda, Nfifa, Sidi Ghanem, Timlilt, Oued L'Bour et Ait Hadi. Le nombre total des séguias est de 46 totalisant un linéaire d'environ 242 km.



Tableau 47: Récapitulatif des seguias dans le sous bassin Chichaoua
Source : Questionnaire commune, Etude GIRE ABHT/GIZ, 2014

Commune	Nombre de seguias	Linéaire (km)	Superficie agricole dominiée (Ha)
Sidi Abdelmoumen	3	6.5	-
Mzouda	19	116.2	-
Nfifa	9	45.5	124
Sidi Ghanem	4	4.68	-
Timlilt	1	1.5	4
Oued L'Bour	6	4.65	-
Ait Hadi	4	63	1749
Total	46	242	-

8.4.6 Superficies d'irrigation privée

Pour déterminer la superficie sous irrigation privée basée sur le pompage dans les nappes de Mejjat et Oulad Bou Sbaa, nous avons utilisé les données du recensement général de l'arboriculture réalisé par la DSS en 2010 et les données d'assolement, mises à notre disposition par l'ONCA, du CT de Chichaoua de 2013. Il y a lieu de noter que la zone du CT de Chichaoua comprend les communes de Sidi Lmokhtar, Ouled Moumna, Guemassa, Assif el Mal et Adassil qui ne font pas partie du bassin de Chichaoua et par conséquent les données émanant de l'ONCA ont été réajustées de manière à tenir compte de cette situation.

En 2013, la superficie réservée aux plantations dans le bassin de Chichaoua est de l'ordre de 9894 ha (8634 en 2010), celle des céréales, maraichage et fourrages est de 13 324 ha. La superficie totale irriguée est de 23 218 ha. La superficie sous irrigation privée correspond à la différence entre la superficie totale irriguée et celle de la PMH pérenne et saisonnière (11380 ha), soit 11 838 ha (Tableau 49).



Tableau 48: Superficies d'irrigation privée dans le sous-bassin de Chichaoua
Source : DPA, Service Statistiques, DRA-MTH, ONCA, 2013

	Superficie (ha)
Plantations	9 894
Cultures annuelles	13 324
Total (1)	23 218
PMH (2)	11 380
IP (3)=(1)-(2)	11 838

La répartition des terres irriguées en fonction de la source d'eau d'irrigation est comme suit (Tableau 50) :

Tableau 49 : Superficies irriguées selon les sources d'eau d'irrigation
Source : DPA, AHT-RESING

Source d'eau d'irrigation	Superficie (ha)	
	(ha)	%
Fil de l'eau	11 380	49
Pompage	11 838	51
Total	23 218	100

Le Tableau 50 montre que les superficies irriguées au fil de l'eau représentent 49% des superficies irriguées du sous bassin. Les superficies irriguées par pompage sont importantes, elles concernent 51% des terres irriguées. Il en résulte que les nappes de Mejjate et Ouled Bou Sbaa sont fortement sollicitées. D'après des observations faites par les techniciens de la DPA, dans la zone dite "Mesjoune", située à cheval entre les communes Ait M'Hamed Dalil et Mejjate, là où il y a d'importantes superficies de maraichage, la profondeur d'eau des forages a atteint 100 à 160 m alors qu'elle était de 30 à 40 m en 1996 ; raison pour laquelle l'ABHT a suspendu l'octroi d'autorisations de creusement de nouveaux puits dans les communes Mejjate et Ait M'Hamed Dalil où la nappe est la plus sollicitée.

8.4.7 Assolement

Sur la base des données mises à notre disposition par le service des statistiques de la DRA-MTH (Tableau 51), il ressort que l'assolement dans le sous bassin de Chichaoua, campagne 2012-2013, se caractérise par une dominance des cultures maraichères et arbres fruitiers. A elles seules, ces deux filières occupent 86% des terres irriguées, 45% pour le maraichage et 41% pour les plantations. Les superficies réservées aux fourrages et céréales sont faibles (7% pour chacune de ces cultures).

Tableau 50 : Assolement dans le bassin de Chichaoua, campagne 2012-2013
Source : Recensement général de l'arboriculture, ONCA-Chichaoua



Culture	Superficie	%
Plantations	9 894	41%
Olivier	5 643	
Rosacées	1 975	
Agrumes	1 163	
Amandier	841	
Vigne	272	
Céréales	1 600	7%
Blé dur	400	
Blé tendre	640	
Orge	560	
Maraichage	10 845	45%
Melon	4 000	
Pastèque	3 500	
Fève en vert	1 000	
Petit pois	2 000	
Autres	271	
Fourrages	1 600	7%
Bersim	100	
Luzerne	1 500	
Total	23 939	

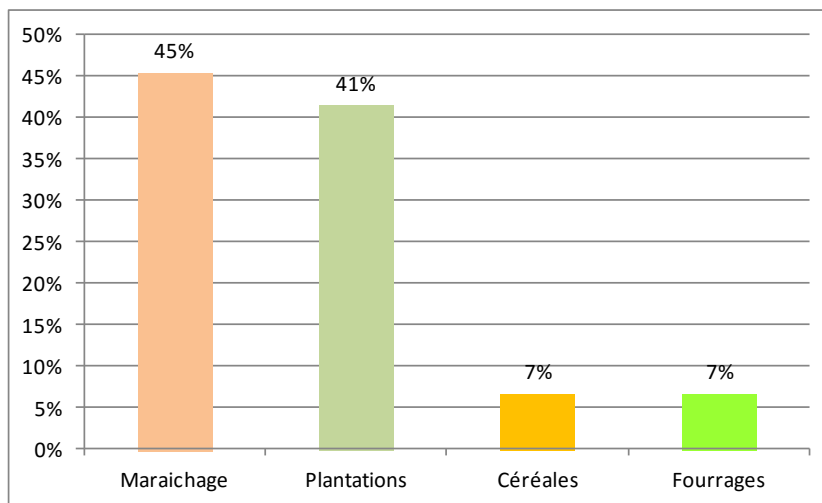


Figure 23: Importance relative des cultures dans le sous bassin de Chichaoua
Source : Recensement général de l'arboriculture, ONCA-Chichaoua

Les cultures maraichères les plus importantes sont :

- melon : 4000 ha
- pastèque : 3500 ha
- petit pois en vert : 2000 ha et
- fève en vert : 1000 ha

Parmi les cultures maraichères, le pastèque et le melon ont connu un développement soutenu depuis 1996 mais dont le rythme s'est amplifié avec l'avènement du Plan Maroc Vert.

L'arboriculture est pratiquée essentiellement dans les périmètres de la PMH. Elle est conduite d'une manière traditionnelle souvent en association avec les céréales et les fourrages (luzerne et bersim). Cependant, avec les incitations offertes par le PMV, on note le développement d'une arboriculture intensive à base d'agrumes et d'olivier dans la zone d'irrigation privée.

Parmi les espèces plantées dans les périmètres de la PMH et de l'irrigation privée:

- l'olivier est l'espèce la plus importante, il occupe 5643 ha (57% de la superficie plantée)
- les rosacées (abricotier, pommier, ...) occupent 1975 ha (20% de la superficie plantée)
- les agrumes sont en pleine extension, avec 1163 ha (environ 12% de la superficie plantée)
- autres arbres fruitiers (amandier et vigne) occupent 1113 ha (11% de la superficie plantée)

Les céréales et les cultures fourragères occupent 10% des terres irriguées et sont principalement cultivées dans les périmètres de la PMH. Parmi les cultures fourragères, la luzerne est l'espèce la plus importante, elle représente 94% des fourrages.



8.4.8 Evolution de la superficie irriguée

L'évolution de la superficie irriguée dans le sous bassin de Chichaoua a été déterminée à partir des données sur l'occupation du sol de la province de Chichaoua sur la période 2001-2002 à 202-2013 et mis à notre disposition par le service des statistiques agricoles de la DRA-MTH. Les résultats sont présentés dans le Tableau et la figure suivants. On note :

- ⊗ Une tendance vers l'augmentation de la superficie totale irriguée liée en grande partie à l'extension des superficies irriguées par pompage. La superficie irriguée montre également des variations interannuelles en fonction de l'hydraulicité de l'années et qui impactent les superficies réservées aux cultures annuelles (céréales) au niveau de la PMH.
- ⊗ Une extension continue de la superficie irriguée par pompage, passée de 4 986 ha en 2001-2002 à 11 838 ha en 2012-2013, soit un accroissement de 6852 ha.

Tableau 51: Evolution de la superficie irriguée dans le bassin de Chichaoua Source: Service Statistiques, DRA-MTH, Analyse AHT-RESING, 2014

Année	Pluie	Sup. totale irriguée (ha)	Sup. irriguée par pompage (ha)
2001-2002	139	13179	4986
2002-2003	182	14824	5666
2003-2004	196	14701	6439
2004-2005	80	14058	6890
2005-2006	300	19337	7372
2006-2007	134	20998	7888
2007-2008	130	21612	8440
2008-2009	283	23779	9031
2009-2010	143	20470	9663
2010-2011	247	23482	10340
2011-2012	137	22856	11063
2012-2013	133	23939	11838

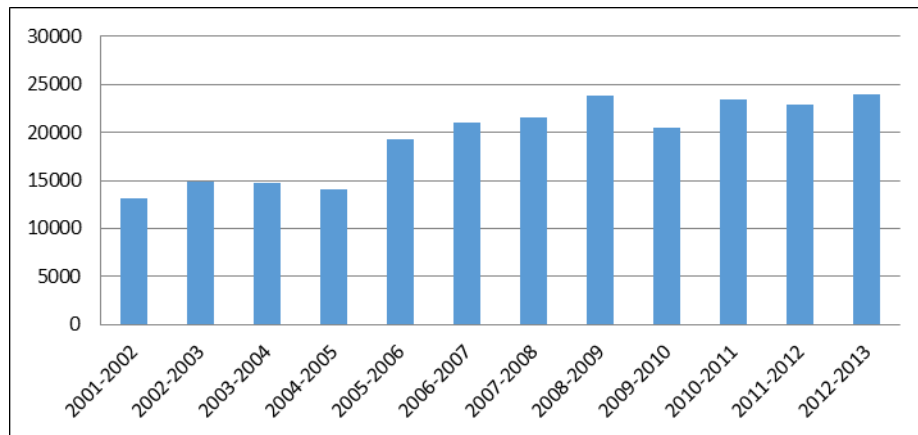


Figure 24: Evolution de la superficie irriguée dans le bassin de Chichaoua
Source: Service Statistiques, DRA-MTH, Analyse AHT-RESING, 2014

8.4.9 Demande en eau agricole

La demande en eau des cultures est évaluée sur la base des normes des besoins en eau utilisées par l'ORMVAH.

Le Tableau 53 présente la demande en eau d'irrigation dans le sous bassin de Chichaoua. Celle-ci s'élève à 166,6 Mm³. Le besoin moyen, toutes cultures confondues, est d'environ 6 900 m³ /ha. Par mode d'irrigation, les besoins sont de l'ordre de 7100 m³ pour le gravitaire et 6200 m³ pour le localisé.



Tableau 52: Demande en eau d'irrigation dans le sous bassin de Chichaoua (campagne 2012-2013)
Source : Analyse AHT-RESING, 2015.

Culture	Superficie (ha)	Besoins en eau (m ³ /ha)	Besoin en eau (Mm ³ /an)	%
Plantations	9 894		68,6	41,2
Olivier	5 643	6800	38,4	23,0
Rosacées	1 975	6500	12,8	7,7
Agrumes	1 163	8700	10,1	6,1
Amandier	841	6500	5,5	3,3
Vigne	272	6500	1,8	1,1
Céréales	1 600		6,9	4,1
Blé dur	400	4300	1,7	1,0
Blé tendre	640	4300	2,8	1,7
Orge	560	4300	2,4	1,4
Maraichage	10 845		67,5	40,5
Melon	4 000	7 500	30,0	18,0
Pastèque	3 500	7 500	26,3	15,8
Fève en vert	1 000	3 400	3,4	2,0
Petit pois	2 000	3 400	6,8	4,1
Autres	271	4 000	1,1	0,7
Fourrages	1 600		23,6	14,2
Bersim	100	6 700	0,7	0,4
Luzerne	1 500	15 300	23,0	13,8
Total	23 939		166,6	



8.4.10 Consommation d'eau par les cultures

La consommation d'eau des cultures est évaluée sur la base des normes utilisées par l'ORMVAH.

Le Tableau 54 montre que la consommation globale de l'eau par les cultures dans les périmètres de la PMH et d'irrigation privée du bassin de Chichaoua est estimée à 148,5 Mm³/an. La consommation moyenne, toutes cultures confondues et modes d'irrigation confondus, est d'environ 6 200 m³ /ha, soit un taux de satisfaction des besoins d'eau des cultures de 88%.

L'analyse de la consommation d'eau par filière fait ressortir les points suivants:

- Les cultures maraichères détiennent la plus forte consommation d'eau. Celle-ci s'élève à environ 67,8 Mm³, soit 46% de la consommation globale pour une occupation en surface de 45%. De par leurs superficies importantes et leurs besoins en eau élevés, les cultures de pastèque et de melon consomment jusqu'à **37%** de la consommation globale pour une superficie de 7500 ha (31% de l'assolement). Etant donné cette forte consommation d'eau, des efforts d'économie d'eau d'irrigation doivent être orientés en premier lieu vers cette filière.
- Les plantations consomment 39% de la consommation globale pour une occupation en superficie de 41%
- Les fourrages sont en troisième position avec une consommation de l'ordre de 12% de la consommation globale pour une occupation de sol de 7%. Parmi les cultures fourragères pratiquées, la luzerne présente la consommation la plus élevée..
- La dernière position revient aux céréales avec une consommation de l'ordre de 3% de la consommation totale.



Tableau 53: Consommation d'eau par les cultures dans le sous bassin de Chichaoua
Source : Analyse AHT-RESING, 2015

Culture	Superficie (ha)	% Superficie	Consommation (m ³ /ha)	Consommation Mm ³ /ha	% consommation
Plantations	9 894	41%		57,5	39%
Olivier	5 643		6300	35,6	
Rosacées	1 975		5000	9,9	
Agrumes	1 163		6500	7,6	
Amandier	841		3800	3,2	
Vigne	272		5000	1,4	
Céréales	1 600	7%		4,8	3%
Blé dur	400		3000	1,2	
Blé tendre	640		3000	1,9	
Orge	560		3000	1,7	
Maraichage	10 845	45%		67,8	46%
Melon	4 000		7300	29,2	
Pastèque	3 500		7300	25,6	
Fève en vert	1 000		4000	4,0	
Petit pois	2 000		4000	8,0	
Autres	271		4000	1,1	
Fourrages	1 600	7%		18,4	12%
Bersim	100		6700	0,7	
Luzerne	1 500		11800	17,7	
Total	23 939			148,5	



8.4.11 Prélèvements d'eau dans la nappe

Pour estimer les prélèvements dans la nappe, nous avons appliqué le volume moyen de consommation d'eau à la superficie irriguée par pompage. Le volume de consommation d'eau est calculé sur la base des besoins en eau des cultures en fonction de l'assolement et de la pluviométrie annuels. L'évolution des prélèvements dans la nappe est donnée dans le Tableau suivant.

Entre 2004 et 2013, les prélèvements ont plus que doublé en raison de l'extension de la superficie irriguée. Ils sont passés de 34,5 Mm³ en 2004 à 73,6 Mm³ en 2013.

L'évolution des superficies irriguées par pompage et des prélèvements est illustrée dans la Figure 24.

Entre 2004 et 2014, la superficie irriguée dans le sous-bassin est passée de 6 439 à 11 838 ha, soit un accroissement d'environ 5400 ha. Les prélèvements sont passés de 34,78 à 73,6 Mm³, soit un accroissement d'environ 39 Mm³.

Tableau 54: Evolution des prélèvements dans la nappe du sous bassin de Chichaoua
Source : Analyse AHT-RESING, 2015

Année	Pluie (mm)	Sup. totale irriguée (ha)	Sup. sous pompage (ha)	BE m ³ /ha	Pompage m ³ /ha	Pompage total Mm ³
2001-2002	182	13179	4986	6904	6214	31,0
2002-2003	231	14824	5666	6872	6185	35,0
2003-2004	300	14701	6439	6861	5358	34,5
2004-2005	131	14058	6890	6948	6253	43,1
2005-2006	336	19337	7372	6783	6105	45,0
2006-2007	183	20998	7888	6908	6217	49,0
2007-2008	140	21612	8440	6911	6220	52,5
2008-2009	349	23779	9031	6796	6117	55,2
2009-2010	202	20470	9663	6901	6211	60,0
2010-2011	269	23482	10340	6824	6141	63,5
2011-2012	135	22856	11063	6906	6215	68,8
2012-2013	152	23939	11838	6909	6218	73,6

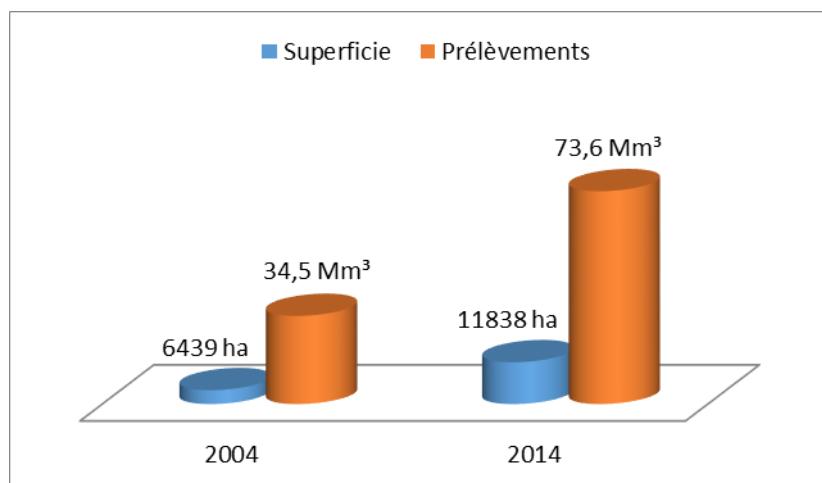


Figure 25: Evolution de la superficie irriguée et des prélèvements d'irrigation dans le sous bassin de Chichaoua.
Source : Analyse AHT-RESING, 2015

8.4.12 Problématique de l'extension des superficies irriguées dans le sous-bassin de Chichaoua

Le sous-bassin de Chichaoua a connu une forte extension du maraichage, développé en raison de la présence de la nappe dans cette zone et du climat favorable à une production maraîchère précoce (Figure 25). En 1996, (RGA), le maraichage occupait 1535 ha dans la province de Chichaoua. A présent, ces cultures couvrent environ 11 000 ha dont la majeure partie se trouve dans le sous-bassin de Chichaoua.

Pour l'arboriculture, ce sont surtout les agrumes et l'olivier qui ont connu une extension notable :

- la superficie réservée aux agrumes est passée de 400 ha en 2005, à 4 280 ha en 2014,
- la superficie réservée à l'olivier est passée 14 000 en 2005 et 16 600 ha en 2014.

Les autres espèces fruitières, dont l'abricotier, n'ont pas connu d'accroissement significatif.

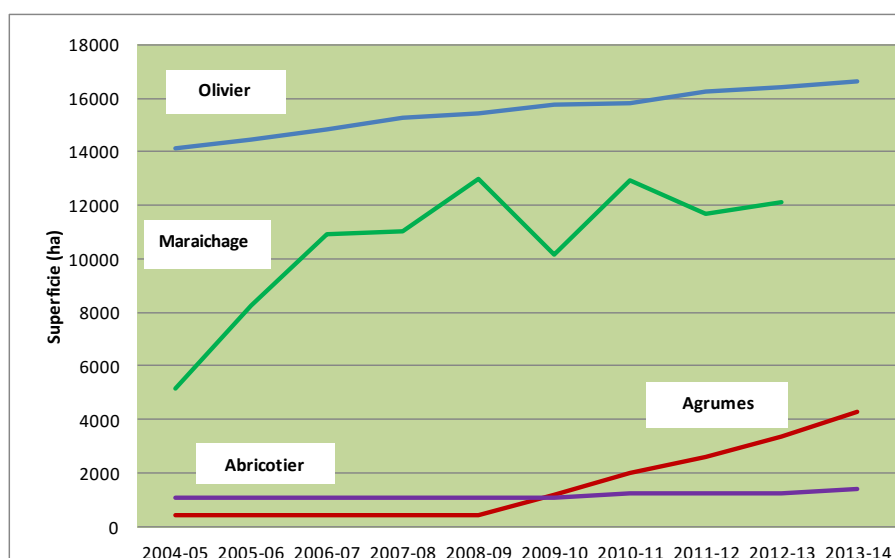


Figure 26 : Extension du maraichage et de l'arboriculture dans la province de Chichaoua
Source : Service des statistiques, DRA-MTH



L'extension du maraichage et des agrumes, cultures fortement exigeantes en eau dans un milieu aride, constitue une menace sur la nappe. Aussi, l'ampleur des impacts de ces extensions sur la nappe ne sont pas connus en absence d'étude détaillée sur le potentiel de la nappe et des prélèvements effectués.

Encadré 1: Extension non contrôlée du maraichage et de l'arboriculture dans la zone de Mejjate.

La zone de Mejjate a connu une forte extension des cultures maraichères et arboricoles. Pour le maraichage, l'extension a débuté depuis 1996. Elle a été initiée par des producteurs venants de la région du Souss-Massa et qui se sont installés dans cette zone suite à l'épuisement qu'a connu la nappe du Souss-Massa. Au fil du temps, le sous-bassin de Chichaoua est devenu réputé pour sa production maraichère, notamment les pastèques, melons, petit pois et fève en vert. Outre les investisseurs venus de régions lointaines, ce secteur a attiré une panoplie d'investisseurs, souvent des personnes pratiquant des métiers autres que l'agriculture. Encouragés par le succès des premiers venants, il y a eu une ruée d'investisseurs vers cette zone. A présent, les cultures maraichères s'étendent sur des milliers d'hectares alors qu'au début des années 90, leur superficie ne dépassait guère quelques centaines d'hectares.

La même histoire s'est répétée avec les arbres fruitiers, notamment les agrumes. Avec l'avènement du Plan Maroc vert, cette filière a connu une extension importante au niveau de la province de Chichaoua. La superficie des agrumes est passée de 400 ha en 2007 à 4280 ha en 2014. Ce sont de grandes exploitations d'agrumes qui ont été créées. La quasi-totalité de la superficie agrumicole (90%) est détenue par quelques dizaines d'agriculteurs (qualifiés de grands agriculteurs), le reste est détenu par les petits et moyens.



En conclusion, les principales contraintes liées à l'usage de l'eau en agriculture et ayant un impact sur la durabilité des ressources en eau dans le sous bassin se résument ainsi :

Surexploitation et rabattement de la nappe en raison de :

- Prolifération des puits en raison de la forte extension des superficies irriguées à partir de la nappe de Mejjate, extension ayant débuté mi-années 90 et amplifié par la suite par les aides de l'Etat dans le cadre du PMV. La superficie réservée au maraichage est passée de 1 535 ha en 1996 à environ 11 000 ha en 2014. Même tendance enregistrée pour les agrumes, ils sont passés de 400 ha en 2007 à 4 280 ha en 2014.
- Assolement inadapté aux conditions hydroclimatiques de la zone. Dans la zone d'extension, l'assolement est quasiment dominé par des cultures exigeantes en eau, à savoir les cultures maraichères et les agrumes.
- Absence d'étude détaillée sur le potentiel de la nappe de Mejjate et des prélèvements effectués,
- 12% des producteurs détiennent 50% des terres irriguées et prélèvent en conséquence au moins la même proportion en volumes d'eau à partir de la nappe (inventaire des points de prélèvement réalisé par l'ABHT en 2004).



9 Bilan des eaux

Le présent chapitre porte sur le concept et la présentation du bilan hydraulique de la nappe au niveau du sous-bassin de Chichaoua. Il est entendu que le bilan est prévu avec un pas de temps annuel. Il est également global, et de ce fait, ne remplace pas les modèles maillés qui permettent une spatialisation et une discrétisation temporelles fines.

Son objectif est de fournir les tendances globales permettant (i) de disposer d'éléments quantitatifs didactiques pour conduire le processus de consultation/concertation prévu pour l'élaboration de la Convention GIRE - Contrat de nappe et (ii) de fixer des ordres de grandeur pour les modélisations futures à réaliser pour les Etudes GIRE-Locales.

9.1 Concept du bilan de la nappe au niveau du sous-bassin de Chichaoua:

Dans la zone de plaine, la nappe constitue l'élément central du système hydraulique (Figure 1). Son bilan est régi par l'équation suivante :

$$\text{Bilan de la nappe} = \sum \text{entrées} - \sum \text{sorties}$$

$$\text{Bilan de la nappe} = \sum (\text{Précipitations} + \text{Retour des eaux d'irrigation (PMH, IP)} + \text{Infiltration des eaux au niveau des seguias} + \text{Infiltration des eaux au niveau des oueds} + \text{Recharge artificielle})$$

-

$$\sum (\text{Prélèvements (Agriculture, AEP)} + \text{Drainage})$$

±

Echanges latéraux

Cette équation constitue la base de l'établissement du bilan de la nappe. Dans le cadre de la présente étude, elle a été modélisée sur une plate-forme excel permettant d'établir ce bilan avec un pas de temps annuel et de manière paramétrable. Ce qui permet (i) simuler des scénarii et (ii) de réaliser des tests de sensibilités. Les paragraphes suivants traiteront la démarche suivie et les données utilisées pour l'évaluation de chaque terme de ce bilan.

Le modèle établi a permis de reconstituer les bilans de la nappe pour la période 2001 à 2013, qui est une période représentative de l'état d'écoulement transitoire de la nappe. Le modèle est également capable d'effectuer des prévisions pour les années à venir sur la base d'hypothèses sur l'évolution des paramètres du bilan.

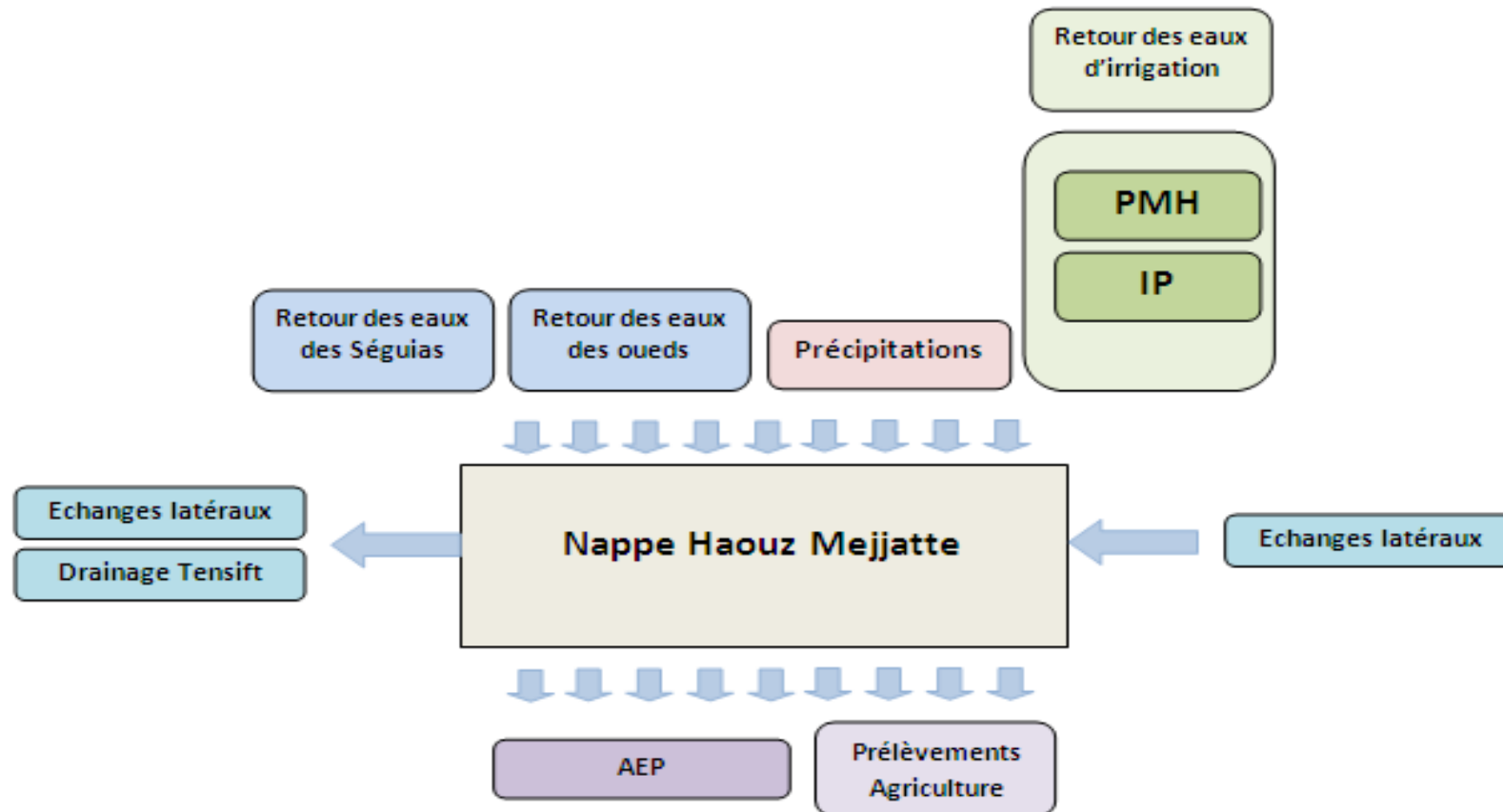


Figure 27: Schéma synthétique du bilan de la nappe au niveau du sous bassin de Chichaoua
Source: AHT-RESING, 2015



9.1.1 Précipitations

La recharge de la nappe à partir des précipitations est évaluée par l'affectation des coefficients d'infiltrations selon le type des unités lithologiques affleurant en surface et selon la topographie du terrain. Un coefficient d'infiltration moyen de 5% a été attribué au BV Chichaoua (En concertation avec l'ABHT)

Les terrains irrigués sont généralement saturés en eau et présenteront ainsi des taux d'infiltration des eaux des pluies plus importants. De ce fait, un coefficient d'infiltration de 20% a été considéré au niveau de l'ensemble des terres irriguées situées au niveau du sous-bassin de Chichaoua.

Les précipitations utilisées pour l'évaluation de ces infiltrations sont les précipitations annuelles enregistrées au niveau de la station de Chichaoua et d'Iroudjane.

9.1.2 Retour des eaux d'irrigation

Les retours des eaux d'irrigation sont calculés sur la base de l'ensemble des volumes d'eau fournis à l'irrigation à savoir : les eaux fournies à partir des oueds, les eaux fournies par les barrages et les eaux fournies par les eaux souterraines.

Pour le cas de Chichaoua, le retour des eaux d'irrigation a été calculé sur la base des :

- Eaux d'irrigation fournies par l'Oued Chichaoua ;
- Eaux des sources, notamment Abaynou, Afdal et Ras El Ain ;
- Eaux de pompage.

Les eaux d'irrigation arrosent l'ensemble des périmètres irrigués selon deux modes d'irrigation : Gravitaire et localisé. Les taux d'infiltration varient d'un mode à l'autre. Un taux de retour des eaux d'irrigation de 20% a été attribué aux périmètres irrigués en gravitaire, quant aux périmètres irrigués en localisé, le taux de retour est égal à 1%

9.1.3 Infiltration des eaux au niveau des séguias

Une part de l'eau acheminée par les seguias est infiltrée et évaporée. Les retours des eaux des seguias à la nappe contribuent à sa recharge et sont différents d'un type de séguia à un autre.

Pour estimer la part des séguias bétonnées et non bétonnées au niveau du sous-bassin de Chichaoua, nous nous sommes référé aux données de la DPA de Chichaoua, les séguias non bétonnées (en terre) représentent plus de 95% du total des séguias (Calculés sur la base des linéaires des séguias en terre et bétonnées).

Pour les séguias bétonnées, les infiltrations sont quasi nulles. Par contre, pour les séguias en terre, les calculs sont établis sur la base d'un coefficient d'infiltration de 10%.

9.1.4 Infiltration des eaux au niveau de l'oued Chichaoua

Un taux de retour égal à 10% a été considéré pour le calcul des retours des eaux au niveau de l'oued Chichaoua. Les apports utilisés pour l'évaluation de ce retour sont issus des enregistrements de la station hydrométrique d'Iroudjane.

9.1.5 Apports latéraux

Les apports latéraux entrants et sortants de la nappe au niveau du sous-bassin de Chichaoua sont calculés sur la base de la carte piézométrique de 2011. Cette carte nous a permis d'estimer les échanges sud et nord de la nappe moyennant l'approche du débit d'écoulement de la nappe sur les



différents fronts de contact appliqués à la carte piézométrique.

9.1.6 Pompage des eaux d'irrigations

La détermination des prélèvements sur la nappe au niveau du sous-bassin de Chichaoua est faite sur la base des assolements et des besoins moyens des cultures (Approche FAO). Des besoins en eaux globaux de toutes les superficies irriguées ont été calculés. Les pompages de la nappe sont évalués par différence entre ces besoins et les volumes globaux fournis à l'irrigation à partir des pluies et des eaux de surface.

9.1.7 Bilan de la nappe

Le bilan des entrées et sorties annuelles de la nappe, au niveau du sous-bassin de Chichaoua, est présenté, entre les années 2001 et 2013, au niveau du tableau suivant :



Tableau 55: Bilan de la nappe entre 2001 et 2013 au niveau du sous bassin de Chichaoua
Source : calculs AHT-RESING, 2016

	Entrées (m ³)					Sorties (m ³)					Bilan (Mm ³)	
	Infiltration des précipitations	Infiltration à l'Oued Chichaoua	Retour des eaux d'irrigation	Retour au niveau des séguis	Apports latéraux	Total entrées	Sources (Abaynou)	Prélèvements agriculture	Pompage ONEP	Eclmnts latéraux + Drainage Tansift		Total Sorties
2001-2002	17629624	789489	5750428	2277884	3071688	29519114	15887837	30983256	63103536	273110	110247739	-80,7
2002-2003	22931962	1317381	6679494	2736373	3071688	36736898	15395875	35044546	3529112	273110	54242643	-17,5
2003-2004	29687062	1128075	6454358	2583148	3071688	42924331	15689160	34500162	3632886	273110	54095318	-11,2
2004-2005	12810171	161540	6323624	1641706	3071688	24008729	15525173	43084410	3736660	273110	62619352	-38,6
2005-2006	35521782	142557	6403426	1530493	3071688	46669946	14553864	45005575	3840434	273110	63672982	-17,0
2006-2007	19787711	973286	7727162	2351225	3071688	33911072	14815613	49043548	3944208	273110	68076479	-34,2
2007-2008	15348447	2278097	9470130	3610021	3071688	33778383	14910221	52500525	4047981	273110	71731837	-38,0
2008-2009	39313783	1882724	9304205	3196299	3071688	56768700	14544403	55239834	4151755	273110	74209102	-17,4
2009-2010	21754726	11579493	19999024	12494330	3071688	68899262	14654779	60017186	4255529	273110	79200604	-10,3
2010-2011	30166410	4868146	13366946	6111280	3071688	57584471	15124666	63498130	4359303	273110	83255209	-25,7
2011-2012	15014235	532735	9280076	1879131	3071688	29777865	14292115	68762217	4463076	273110	87790518	-58,0
2012-2013	17086593	1990035	11251198	3213299	3071688	36612814	13648781	73605137	4566850	273110	92093878	-55,5



10 Ressources en eau : quel avenir ?

Cette partie a pour objet de proposer un scénario tendanciel sur la base du constat de la situation des ressources en eau effectué dans le cadre de la présente étude. Il ne s'agit pas d'élaborer de modèle de simulation, hors du cadre de la présente étude, mais plutôt de présenter, sur la base d'un certain nombre d'indicateurs quantitatifs et qualitatifs ; une vision prospective de la situation des ressources en eau au niveau du sous-bassin si aucune mesures de protection et de sauvegarde n'est prise.

10.1 Plans de développement et stratégies sectorielles

En plus des plans d'aménagement du territoire et d'urbanisme concernant spécifiquement le territoire du sous-bassin de Chichaoua, ce dernier est également concerné par trois plans/programmes de portée nationale. Il s'agit du Plan Maroc Vert (PMV), du Millenium Challenge Account (MCA) et du Plan Emergence.

10.1.1 Aménagement du territoire et documents d'urbanisme

L'organisation des établissements humains au niveau des communes est un élément important pour la gestion des ressources en eau, notamment en matière d'AEPI, d'assainissement, de protection contre des inondations, gestion des DPH, etc. Cette organisation est régie par des documents d'urbanisme que les communes mettent en place avec l'appui des institutions chargées de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme (Agence Urbaine, etc.). Dans le sous-bassin de Chichaoua, la situation de ces documents est comme suit (Tableau 56) :



Tableau 56: Situation des documents de développement et d'urbanisme et de développement (par commune)
Source : Questionnaire-communes", AHT/RESING 2015

Commune	Plan de développement			Plan d'aménagement			PCD		Niveau d'application et problèmes rencontrés
	Oui/non	date élaboration	date homologation	Oui/non	date élaboration	date homologation	Oui/non	date élaboration	
Irohalen	N			N			O		
Afellassen	N	2008	Document approuvé	O			O	2010	
Aïn Tazitounte	N			O	2001	2002	O		Indisponibilité des fonds au budget communal
Ait hadi	N			N			O	2011	40%, insuffisance de financement
Oued L'Bour	N			N			O	2011	Sous-estimation des projets, non engagement des partenaires
Sidi Abdelmoumen	N			N			N		
Mzouda	O	2010	2013	N			O	2011	
Saidate	O	1997	1999				O	2010	
Guemmassa	O	1998	2000	N			N	2011	
Nfifa	O	2005	2009	O					Non respect du caractère rural semi/urbain
Sidi ghanem				O			O		
Taouloukoul							O		
Adassil									
Ahdil				O	1999	2001	O		5%
Lalla Aziza				N			O		
Sidi Bouzid Arragragui				O	2007	2009			Non appliqué
Sidi M'hamed Dalil				O	en cours		O		
Timlilt	0			N			N		
Zaouia Nahlia	0			N			O		
Chichaoua				O		2001			70%



De cette situation, peut ressortir le retard notoire dont souffre le sous-bassin de Chichaoua en matière de documents de développement et d'urbanisme. Un faible nombre de commune dispose de tels documents, situation qui se traduit par l'anarchie en termes d'aménagement du territoire, en particulier pour les villes et centre du sous-bassin. Une telle anarchie est à l'origine de coups partis en termes de construction et d'occupation des sols (construction en dehors de planification, occupation de DPH et de zones inondables..) se répercutant souvent par des difficultés en termes de gestion des ressources en eau et de l'environnement (contraintes à la réalisation des équipement d'AEP et d'assainissement, contraintes à la lutte contre les inondations, atteintes aux zones humides et à la biodiversité...).

Concernant les PCD, la grande partie des communes en dispose. Cependant, il s'agit de document qui comprennent des plan d'action des communes couvrant tous les domaines socio-économique, mais qui restent limités en matière de mise en œuvre pour des raisons diverses (contraintes financières, faible taux d'adhésion...).

10.1.2 Plan Maroc Vert

Le Plan Maroc Vert (PMV), décliné au niveau du sous-bassin de Chichaoua, porte sur les actions suivantes :

- Extension, sur 515 ha, d'arboriculture dans les communes de Sidi M'hamed Dalil, Mejjat et Mzoudia (2011-2013),

Réhabilitation des séguias, des prises d'eau et des ouvrages au niveau de la PMH et qui vise à améliorer l'efficacité du réseau d'irrigation.

D'autres projets sont prévus dans la province de Chichaoua, notamment l'extension sur 50 ha de grenadiers dans les communes de Mzoudia et Zaouiat Behloul (2011-2015) et l'extension sur 258 ha d'agrumes et 112 ha d'abricotiers dans les communes de Ouled Moumna, Sid L'Mokhtar et Chichaoua (2007-2013).

A noter que les communes de Ouled Moumna et Sid L'Mokhtar ne font pas partie du sous-bassin de Chichaoua. Pour ces extensions, en l'absence de ventilation de ces superficies par commune, nous ne pouvons évaluer leur impact sur les ressources en eau au sein du sous-bassin de Chichaoua.

- Evolution de la reconversion en irrigation localisée

Depuis le lancement du PMV, 10 057 ha ont été équipés entre 2009 et 2014 à un rythme de 2000 ha /an (Figure 26). Néanmoins, il faut noter que seulement une partie de ces surfaces a fait l'objet d'une «vraie reconversion», en ce sens que la plus grande partie des superficies reconverties est en fait constituée de nouveaux projets d'irrigation, ce qui aggrave l'épuisement de la nappe au lieu de la préserver. Dans ce contexte, il est difficile de se prononcer sur l'économie d'eau supposée être générée par la reconversion.

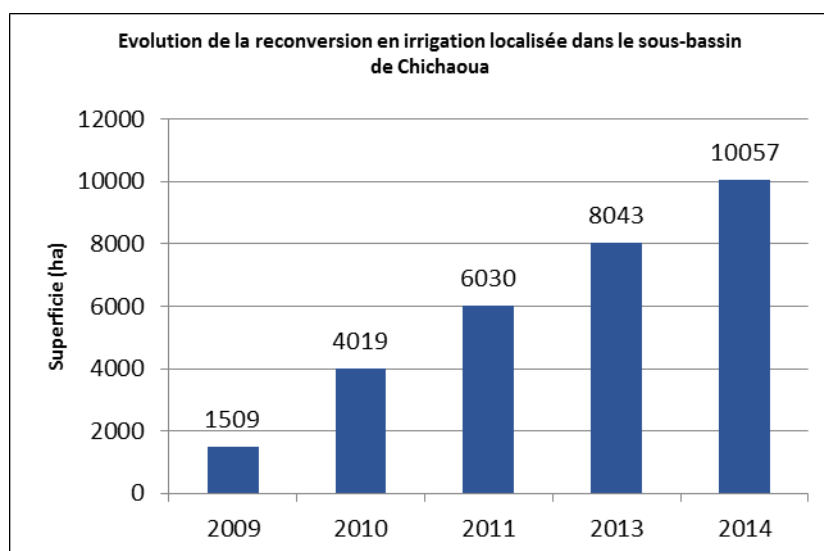


Figure 28 : Evolution de la reconversion en irrigation localisée dans le sous-bassin de Chichaoua (2009-2014)
Source : DPA Chichaoua, 2015

Millenium Challenge Account (MCA)

Au niveau du sous-bassin de Chichaoua, les actions entreprises dans le cadre du programme MCA ont pour objectif l'amélioration de l'efficacité du réseau d'irrigation de 40 à 70% et l'amélioration de la productivité de l'olivier. Ces actions ont concerné le périmètre de PMH Chichaoua Amont autour des composantes suivantes :

- la réhabilitation des ouvrages de dérivation des eaux, la réhabilitation de 10 km du réseau et la construction de 10 km de séguis,
- la réhabilitation de 500 ha d'oliviers existants et la création de nouvelles plantations d'oliviers sur 300 ha.

L'implémentation des projets PMV et MCA va générer des besoins en eau supplémentaires estimés comme suit :

Tableau 57 : Projets prévus dans le cadre du PMV et du MCA
Source : établi par AHT-RESING à partir des données de la DPA

Programme	Projet	Commune	Superficie (ha)	Besoins m ³ /ha	Besoins additionnels (Mm ³ /an)
PMV	Extension arboriculture	Sidi M'hamed Dalil, Mejjat et Mzoudia	515	7600	3,9
MCA	Extension d'olivier		300	6800	2,0
Total					5,9

L'ensemble de ces projets nécessitent la mobilisation de ressources en eau supplémentaires de l'ordre de 5,9 Mm³/an.



10.1.3 Plan Emergence

Sur le plan industriel, il est prévu la création d'une zone d'activités économiques (industrielle et commerciale) à Chichaoua, sur une superficie de 39 ha. Le chantier a été lancé en 2007 et il est en cours de réalisation. L'impact de ces activités sur les ressources en eau est difficile à estimer étant donné que nous ne disposons pas d'information, ni sur le nombre ni sur la nature de ces unités.

Conclusion : les impacts du PMV sur les ressources en eau se résument comme suit :

- équipement d'importantes superficies en systèmes d'irrigation économes en eau, 10 000 ha entre 2009 et 2014, dans le cadre de la subvention à la reconversion en irrigation localisée,
- seulement une partie de ces surfaces a fait l'objet d'une « vraie reconversion » ; la plus grande partie des superficies « reconverties » sont en fait de nouveaux projets d'irrigation, ce qui aggrave l'épuisement de la nappe au lieu de la préserver.
- recharge de la nappe par retour d'eau d'irrigation quasi nulle au niveau des superficies équipées en irrigation localisée.

10.1.4 Plan Emergence

Sur le plan industriel, il est prévu la création d'une zone d'activité économique (industrielle et commerciale) à Chichaoua sur une superficie de 39 ha. Le chantier est lancé en 2007 et il est en cours de réalisation. L'impact de ces activités sur les ressources en eau est difficile à estimer étant donné que nous ne disposons pas d'information sur le nombre ni sur la nature de ces unités.

10.2 Scénario tendancier (si aucune mesure additionnelle n'est prise)

Sur le plan de l'offre, la situation actuelle est marquée par :

- la baisse du niveau de la nappe de 0,5m /an (moyenne 1971-2011),
- la baisse des apports au niveau de l'oued Chichaoua, en année de sécheresse, à 5 Mm³ contre 24,5 Mm³ en année normale,
- un déficit de plus en plus prononcé des irrigations dû à la baisse des apports et de la productivité de la nappe,
- un recul des pratiques de collecte d'eau pluviale, autrefois très développées au niveau du sous-bassin de Chichaoua.

Sur le plan de la demande, la situation est marquée par :

- une augmentation très sensible entre, 2005 et 2015 des besoins en AEP : 2,6 à 2,9 Mm³/an en milieu urbain et de 2,8 à 4,03 Mm³/an en milieu rural.
- une extension excessive des superficies irriguées, notamment le maraichage et l'arboriculture, d'environ 10 000 ha entre 2004 et 2014, engendrant une demande en eau supplémentaire importante. ^



Encadré 2: Problèmes du manque d'eau et contraintes de gestion : cas de l'AUEA Tajoujte.

L'AUEA gère la séguia Tajoujte dans le périmètre de Chichaoua-Amont, commune de Sidi Bou Zide. Elle comprend 405 adhérents dont seulement 140 qui paient régulièrement leurs cotisations et participations. Parmi les adhérents on trouve une vingtaine de femmes mais qui sont représentées au sein de l'association par leurs époux ou fils. L'association est chargée de l'entretien de la séguia Tajoujte qui irrigue les terres des membres de l'AUEA. La séguia Tajoujte est alimentée à partir de la source Afdal et de la source Abaynou avec un débit de 500 l/s à la source mais qui diminue en été à 120 l/s.



Séguia Tajoujte

Les membres de l'AUEA déclarent que les agriculteurs se trouvant dans la partie amont profitent d'un débit nettement supérieur à celui qu'utilisent les agriculteurs de la partie aval. Dans la partie aval, 1h n'irrigue que le 1/5ème d'un hectare alors qu'en amont, 1h suffit pour irriguer 1 ha. L'une des raisons de la diminution du débit est liée aux fuites et aux vols d'eau le long de la séguia.

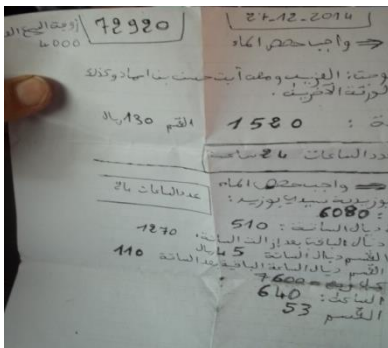
La séguia date du temps du protectorat, à l'époque, les dérivations étaient équipées de vannes glissantes. Ces vannes à présent n'existent plus. Pour fermer une dérivation, les gens y mettent des cailloux et des chiffons ce qui laisse une bonne partie d'eau passer à travers ces matériaux. Si l'on sait que la séguia s'allonge sur plusieurs km et que les dérivations sont en nombre élevé, le volume d'eau perdu devient important. En raison de l'insuffisance de l'eau, liée à la fois à la sécheresse observée depuis 1999 et aux fuites ayant pour conséquence la diminution du débit. Les exploitants en aval ont commencé à creuser des puits il y a une quinzaine d'années. L'exploitation soutenue, conjuguée à la sécheresse, a entraîné un rabattement fulgurant de la nappe. Le niveau d'eau est passé de 45 à 140 m avec une chute de productivité (1h de pompage) allant jusqu'au dessèchement total de certains puits. La coopérative Tajoujte (coopérative de la Réforme Agraire) et dont les membres sont aussi des adhérents à l'AUEA Tajoujte, dispose d'une superficie de 120 ha plantée en abricotier (40ha), amandier (40ha) et olivier (40ha). Suite au manque d'eau, les plantations n'ont pas été irriguées pendant deux années consécutives. Il s'en est suivi le dessèchement des arbres d'abricotier et d'amandier que les agriculteurs commencent à arracher ainsi que le dessèchement des puits. En revanche, l'olivier a résisté et a repris grâce aux pluies tombées fin 2014.



Séguia Tajouite avec orifice quote-part de l'AUEA Tajouite



Obstruction de la brèche à l'aide de pierres et chiffons au lieu de vannes glissantes



Exemple de calcul de la part revenant aux adhérents pour entretien de la séguia



Abricotiers et puits desséchés

10.3 Risques et nuisances

10.3.1 Aperçu global des principaux risques et nuisances dans le sous-bassin

Le tableau suivant présente un récapitulatif qui met en exergue les aspects les plus importants des nuisances et risques du sous-bassin de Chichaoua et permet d'en établir une hiérarchisation, qui sera utilisée lors des ateliers de concertation prévus dans le cadre de la seconde mission (Tableau 58).



Tableau 58: Risques et nuisances liés aux ressources en eau dans le sous-bassin de Chichaoua
Source : AHT-RESING

Secteur	Nuisances / Risques	Caractérisation de la situation actuelle	Perspectives futures si rien n'est fait
Assainissement liquide	Rejets d'eaux usées non épurées des villes et centres	Une STEP fonctionnelle au niveau de la ville de Chichaoua	<ul style="list-style-type: none"> - une STEP programmée pour la ville d'Imintanout - élaboration et mise en œuvre des plans d'aménagement des communes - mise en œuvre du SNAL
	Rejets d'eaux usées non épurées et déchets solides au niveau des souk/abattoirs ruraux	Sur les vingt souks répertoriés, aucun ne dispose d'un système d'assainissement liquide adéquat	<p>Elaboration et mise en oeuvre des plans d'aménagement communaux</p> <p>Mise en œuvre du SNAL</p>
Gestion des déchets	Pratique des décharges sauvages quasi généralisée avec dépôts dans les lits d'oueds et chaabas	Insuffisances en matière de gestion des déchets	Aménagement des décharges des villes de Chichaoua et d'Imintanout.
Inondations	Atteinte aux populations, aux établissements publics, aux infrastructures et aux biens	Plus d'une centaine d'hectares en zones habitées (douars..) ou concernées par des activités.	Elaboration et mise en œuvre des plans d'aménagement
Carrières	Atteinte aux DPH, chargement dans les cours d'eau Exposition des nappes à la pollution	Contrôles insuffisant de l'activité carrières	Situation appelée à rester la même, voire à s'amplifier faute de moyens de l'ABH et des services de l'eau
Erosion	Perte de sols au niveau des bassins versants amont Perte de capacités des barrages et lac collinaires	<p>Les 2 barrages (Sidi Abdellah El Quali et Bouharrouch) perdent continuellement de leur capacité (1000 m³/an pour Bouharrouch).</p> <p>Une grande partie des 29 lacs collinaires sont entièrement envasés</p> <p>Le bassin versant de l'Oued Chichaoua n'a pas fait l'objet d'étude de caractérisation et de lutte contre l'érosion.</p>	Aggravation de l'envasement
Phénomènes extrêmes	La région est soumise à des phénomènes extrêmes importants dus notamment aux changements climatiques	Forte récurrence de la sécheresse et des inondations	



10.3.2 Sécheresse et pénuries d'eau

L'étude de la variation de la pluviométrie au cours du temps revêt une importance capitale dans la planification et la gestion des ressources en eau. Ceci est d'autant plus important que le contexte hydrologique au niveau du bassin de la zone d'étude est fragile.

Afin de caractériser les phénomènes de sécheresse dans le sous bassin versant, l'indice pluviométrique de la série pluviométrique de Chichaoua (76 ans) a été utilisé¹⁰. Cette station représente la zone de Marrakech¹¹. En admettant qu'une période moyenne correspond à une moyenne à 1, l'examen de la Figure 27 montre que :

- L'indice pluviométrique présente une évolution en dents de scie, avec des amplitudes qui oscillent entre 0,3 et plus de 2.
- Il n'existe pas de corrélation entre l'ordre chronologique et les indices ; ceci marque l'absence de tendance.

L'analyse de la série par la méthode du simple cumul (Figure 34, Tableau 59) permet aussi de conclure que la durée des séquences des périodes sèches et humides en moyenne de 4 ans. Tandis que les séquences des périodes normales sont d'une durée moyenne de l'ordre 5 ans¹².

¹⁰ L'indice pluviométrique est le rapport entre la pluviométrie annuelle et la moyenne étendue sur toute la période d'observation

¹¹ Nous avons Nous avons adopté les zones climatiques homogènes identifiées et définies par l'étude Hydro climatologique (source : étude hydro climatologique CID, 2005). Les zones homogènes qui concernent notre étude sont : (i) Zone de Marrakech, (ii) Zone de Nfis amont, et (oiii) Zone du Haut Atlas oriental .

¹² Année sèche : Indice < 0,95 ; Année Normale : 0,95> Indice<1,05 ; Année Humide : Indice >1,05

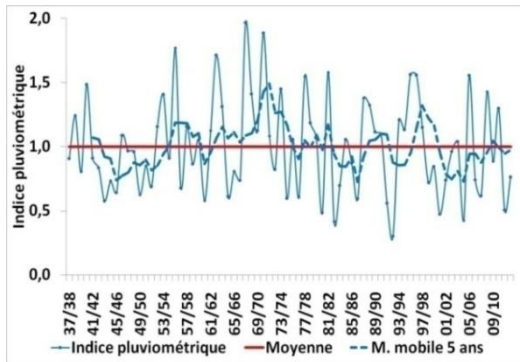


Figure 29 : Evolution de l'indice pluviométrique-Station de Chichaoua (1937-2012)
Source : ABHT

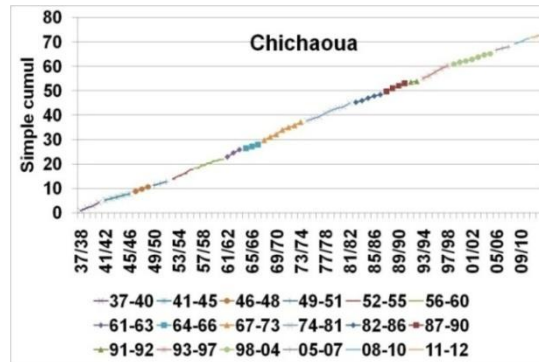


Figure 30 : Simple cumul de la série d'indice pluviométrique-Station de Chichaoua (1937-2013), Source ABHT

Tableau 59 : Nombre d'année et durée moyenne des périodes sèches, humides et normales – station de Chichaoua (1937-2013)

Description	Chichaoua	
	Nombre d'année	Durée moyenne
Sèche	32	4
Humide	30	4
Normale	14	5

Par ailleurs, l'analyse des séries des indices par valeurs classées a permis de déterminer les parts par tranche d'indice et en nombre d'année par rapport à la période totale de 76 ans (Figure 36, Tableau 60).



On note que :

- Plus de 50 % des années passées ont un indice pluviométrique inférieur à 0,95 (Sèche) ;
- Environ 17 % des années ont un indice pluviométrique compris entre 0,95 et 1,05 (Normale) ;
- Environ 33 % des années ont un indice pluviométrique supérieur ou égale à 1,05 (Humide) ;
- L'année 1992/1993 est la plus sèche avec indice pluviométrique de 0,30, largement au-dessous de la moyenne (1.0) ;
- L'année 1967/1968 est la plus humide avec un indice pluviométrique de 1,97.

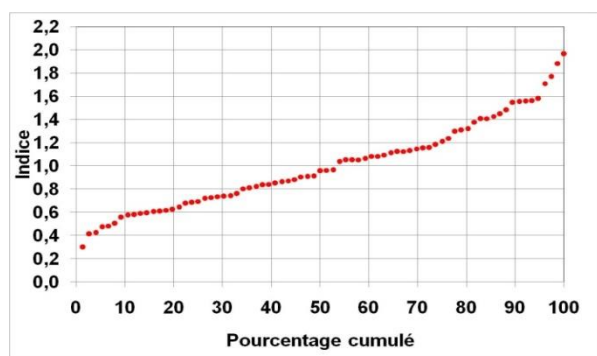


Tableau 60 : Pourcentage des années sèches, humides et normales – Station de Chichaoua

Description	Indice pluviométrique	Pourcentage
Sèche	< 0,95	50
Normale	0,95<IR<1,05	17
Humide	>1,05	33

Figure 31 : Analyse de la série des indices pluviométriques par valeurs classées-Station de Chichaoua

Nous avons enfin procédé à une cartographie des séquences sèches, normales et humides sur la période de 76 de la série des indices pluviométriques (Tableau 61). En examinant le tableau, il ressort que :

- Les séquences continues d'années sèches varient de 1 à 5 années ;
- Les séquences continues d'années humides varient de 1 à 5 années ;
- Les séquences continues d'années normales ne dépassent pas 2 années.

On constate également que l'on a (Tableau 60) :

- 20% de chance pour qu'une année sèche soit suivie d'une année humide.
- 16% de chance pour qu'une année humide soit suivie d'une année sèche ;
- 8% de chance pour qu'une année sèche soit suivie de deux années humides ;
- 7% de chance pour qu'une année sèche soit suivie de trois à quatre années humides;
- 5 % de chance pour qu'une année sèche soit suivie d'une année normale.



Tableau 61 : Séquences sèches, humides et normales- Station de Chichaoua.

AH	Chichaoua	AH	Chichaoua
1937		1975	
1938		1976	
1939		1977	
1940		1978	
1941		1979	
1942		1980	
1943		1981	
1944		1982	
1945		1983	
1946		1984	
1947		1985	
1948		1986	
1949		1987	
1950		1988	
1951		1989	
1952		1990	
1953		1991	
1954		1992	
1955		1993	
1956		1994	
1957		1995	
1958		1996	
1959		1997	
1960		1998	
1961		1999	
1962		2000	
1963		2001	

Légende

	Sèche
	Humide
	Normale

Tableau 62 : Fréquences d'apparition des séquences pluviométriques-Station Chichaoua

Séquences	Chichaoua
1 S	50
2 S	16
3S	5
4S	
5S	3
6 S	
1H	41
2H	12
3H	7
4H	4
5H	3
1N	9
2N	1
1S-1H	20
1S-2H	8
1S-3H	7
1S-4H	4
1S-5H	3
1S-1N	7
1S-2N	1
1H-1S	16
1H-2S	7
1H-3S	3
1H-4S	3
1H-5S	3
1H-1N	1

Légende

	0-10%
	10-20%
	20-50%

S : Sèche
H : Humide
N : Normale



1964		2002	
1965		2003	
1966		2004	
1967		2005	
1968		2006	
1969		2007	
1970		2008	
1971		2009	
1972		2010	
1973		2011	
1974		2012	

1N-1S	7
1N 2S	3
1N-3S	
1N-4S	
1N-6S	

10.3.3 Erosion et sédimentation

L'érosion, d'une manière générale, résulte de la combinaison de plusieurs facteurs dont les principaux sont l'agressivité climatique, l'érodabilité, l'utilisation du sol et l'effet combiné du degré et de la longueur de la pente. La détermination de ces paramètres permet de connaître les pertes en sol au niveau des versants ainsi que leur répartition spatiale.

Dans l'objectif de stabiliser les versants et de réduire l'envasement des barrages à l'exécutoire des sous-bassins du Haut-Atlas, la Direction Régionale des Eaux et Forêts du Haut Atlas a réalisé des études d'aménagement à l'amont de certains sous-bassins.

Le sous-bassin de Chichaoua ne faisait pas partie des sous-bassins étudiés. Cependant, l'étude a été entreprise à Assif Al Mal et Imintanout dont les données peuvent être transposées à Chichaoua.

En effet, l'évaluation des pertes en sol a été basée sur le modèle RUSLE¹³, qui exprime le taux d'érosion (T/ha/an) en fonction de cinq paramètres, à savoir : l'érosivité des pluies, l'érodabilité des sols, la longueur et le degré de la pente, le facteur « utilisation des sols », et le facteur « techniques anti-érosives utilisées ». Les résultats de ces études sont résumés dans le Tableau 61.

L'interprétation de ces résultats montre que plus de 50 % des superficies de bassin d'Assif Al Mal présente un taux d'érosion de plus de 100 T/ha/an.

¹³ RUSLE : Revised Soil Loss Equation



Tableau 63: Intensité d'érosion et pertes en terres estimées selon le modèle RUSLE

Sous bassin	Superficie	Classes d'érosion en T/ha/an				Total
		Minime à nulle (0-20)	Moyenne à faible (20-50)	Forte (50-100)	Très forte >100	
Assif Al Mal amont de Taskourt	ha	17 315	366	1278	23 646	42 606
	%	41	1	3	56	100
Imintanoute	ha	4 970	5 886	5 400	3 744	20 000
	%	25	29	27	19	100



11 GIRE : Quelles pistes d'améliorations possibles ?

La stratégie et le plan d'actions à mettre en place pour l'amélioration de la situation et à inscrire au niveau de la convention GIRE seront établis et détaillés dans un cadre de débats et de concertation lors de la mission II de la présente étude. La présente section a pour objet de sortir, à partir du diagnostic de l'état des ressources en eau présenté par les chapitres 1 et 2, des lignes directrices qui serviront comme base pour l'établissement de la Convention GIRE – Contrat de nappe.

Le tableau suivant récapitule, par axe d'intervention, les éléments de dysfonctionnement sortis du diagnostic, ainsi que des mesures d'amélioration possibles.



Axe 1 : Développement des ressources en eau

Secteur	Dysfonctionnements/constats	Zones concernées	Raisons	Solutions/Actions
Eau de surface	Pas de ressource en eau de surface régularisée	Oued Chichaoua et ses affluents	<ul style="list-style-type: none"> ▫ A l'exception du site de Boulaouane sur Oued Seksaoua, il n'y a pas de site identifié pour les barrages 	Mener des études d'identification de sites pour grands et moyens barrages
	Barrages collinaires envasés et non entretenus	Petits barrages et lacs collinaires	<p>Petits barrages :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▫ Les 2 barrages (Sidi Abdellah El Ouali et Bouharrouch) perdent continuellement de leur capacité (1000 m³/an pour Bouharrouch). <p>Lacs collinaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▫ Une grande partie des 29 lacs collinaires est entièrement envasée ▫ Absence de gérant désigné ▫ Multiplicité des intervenants sans prérogative clairement définie (ABHT, DPA Chichaoua, Communes, Province de Chichaoua) <p>De manière générale :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▫ Le bassin versant de l'Oued Chichaoua n'a pas fait l'objet d'étude de caractérisation et de lutte contre l'érosion. 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Mener une étude sur la caractérisation et les moyens de lutte contre l'érosion au niveau du bassin versant de l'oued Chichaoua ▫ Promouvoir les techniques culturales conservatrices de l'eau et du sol : cultures selon courbes de niveau, techniques de murettes en pierre sèche, etc. ▫ Continuer l'effort de reboisement et la correction mécanique des ravins. ▫ Mise en place d'une convention de gestion ▫ Une nouvelle directive sur les petits barrages : nécessité d'activation de cette directive.
	Insuffisance en matière de gestion des crues	Ville de Chichaoua (tronçons de l'oued)	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Zones inondables partiellement délimitées ▫ Absence de système d'annonce de crue pour la ville 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Délimitation des zones inondables ▫ Prendre en compte les risques d'inondation au niveau des documents d'urbanisme ▫ Mettre en place un système d'annonce de crue pour la ville de Chichaoua
			<ul style="list-style-type: none"> ▫ Ville installé sur 7 chaabas à risques d'inondation <p>- Chaabas : Aménagement</p>	Convention qui existe entre ABHT, Eaux et Forêts et Conseil de Ville, pour la réalisation des travaux sur la base d'étude disponible, notamment pour le pont sur l'oued Imintanoute



Secteur	Dysfonctionnements/constats	Zones concernées	Raisons	Solutions/Actions
			<ul style="list-style-type: none"> - Ourghouch : Aménagée par la municipalité -Affellal Talat : Aménagée par l'ABHT - Hôpital : Aménagée par l'ABHT - Tagadirt : Aménagée par l'ABHT -Tazrout Jdida : Aménagée par l'ABHT -Tazrout Kedima : Aménagée par l'ABHT <p>Ces aménagements ont besoin de renforcement par (i) l'extension à des tronçon à risque et (ii) par réhabilitation d'anciens canaux sur Affelan Talat, Tagadirt et Tazout lekdim.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▫ Pont de la route Chichaoua-Agadir à renforcer ▫ Débordement de l'oued Imintanoute au droit des quartiers des ferrailleurs 	
Eau souterraine	Faible niveau de renouvellement des eaux souterraines (recharge de la nappe)	Lits de l'oued Chichaoua et de ses affluents	L'oued Chichaoua et ses affluents ont des pouvoirs infiltrant moins bons que ceux des oueds de la plaine du Haouz	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Renforcement de la recharge le long des oueds en relation avec la gestion des crues sur l'oued Chichaoua et ses affluents ▫ Recherche de nouvelles techniques en matière de recharge (innovation / bonnes pratiques)
	Niveau d'exploitation élevé et en croissances	Plaine de Mejjate	Arrivée de nouveaux agriculteurs privés ayant des logiques de production davantage orientées «marchés» (cultures à forte valeurs ajoutées, arboriculture, maraichage..)	
	Surexploitation de la nappe du Crétacé	En particulier à l'amont de Ain	Zone très convoitée depuis quelques années pour l'installation d'un agriculture intensive basée sur le pompage	Améliorer la connaissance de la nappe Réalisation d'enquêtes points d'eau/ prélèvements sur la nappe du



Secteur	Dysfonctionnements/ constats	Zones concer- nées	Raisons	Solutions/Actions
		Abainou	de la nappe.	Crétacé
	Base de données prélèvements de la nappe non actualisé depuis 2004	L'ensemble du sous-bassin		Réalisation d'une enquête exhaustive de prélèvement



Secteur	Dysfonctionnements/ constats	Zones concer- nées	Raisons	Solutions/Actions
Eaux non conven- tionnelles				
Eaux usées	Utilisation des eaux usées épurées de la ville de Chichaoua (0.6 Mm ³ /an) exploitées de manière non conforme aux normes nationales	Aval de la STEP de Chichaoua	Multiplicité d'intervenants (Commune, DPA, ONEE-Eau, etc.) Manque de sensibilisation des agriculteurs	Réaliser une étude de réutilisation des effluents épurés Mise en place d'un cadre partenarial participatif pour une réutilisation conforme aux normes nationales
	Potential de réutilisation non utilisé au niveau de la ville d'Imintanoute et des centres ruraux	Aval des localités en question	<ul style="list-style-type: none">Il n'existe pas de visibilité pour la réutilisation des eaux usées épuréesInsuffisance en matière de possibilités de financement	<ul style="list-style-type: none">Activer le projet de la STEP en cours (Imintanoute,..)Activer la mise en œuvre du PNARPromouvoir le micro traitement écologique avec réutilisation des dérivés en comparaison avec la solution « fosse septique » généralement adoptée par l'ONEE-EauRenforcement des capacités financières des CR pour le renforcement de l'assainissement
	Rejets d'eaux usées non épurées et déchets solides au niveau des souk/abattoirs ruraux	Sous-bassin Chichaoua	<ul style="list-style-type: none">Sur les vingt souks répertoriés, aucun ne dispose d'un système d'assainissement liquide adéquat	
Eaux pluviales	Mobilisation des eaux pluviales pas encore satisfaisante	Zone de plaine et piedmont (bour)	Savoir-faire en voie de disparition (metfias)	<ul style="list-style-type: none">Réhabiliter et renforcer le système des metfias au niveau des communes Taouloulout, Mzouda, TimliltCapitaliser sur le savoir-faire local
		Zone de plaine et de piedmont	Plan Maroc Vert : reconversion des céréales en olivier (zones bour), les agriculteurs maintiennent la culture des céréales en sous étage, les travaux du sol pour l'installation des céréales entraînent la destruction des impluviums	<ul style="list-style-type: none">Capitaliser sur l'expérience des bonnes pratiques (GIZ)Introduire des systèmes d'aide financière pour la promotion de la collecte des eaux pluviales (aides déjà instituées dans le FDA pour des ouvrages de collecte d'eau pluviale à usage



Secteur	Dysfonctionnements/ constats	Zones concer- nées	Raisons	Solutions/Actions
				agricole).
		Zones urbaines	<ul style="list-style-type: none">▫ Faible niveau de prise en charge de la collecte des eaux pluviales lors de la planification urbaine▫ Méconnaissance du potentiel en eaux pluviales par les acteurs urbains (promoteurs, architectes, urbanistes...)	<ul style="list-style-type: none">▫ introduction des principes de collecte des eaux pluviales au niveau des SDAU et des plans d'aménagement▫ formation des techniciens communaux et des opérateurs dans le domaine de l'urbanisme (architectes, urbanistes, etc.)
		Zone de montagne		<ul style="list-style-type: none">▫ Renforcer les pratiques de collecte des eaux pluviales en domaine forestier
Eau saumâtre	Il n'existe pas de formation aquifère saumâtre au niveau du sous-bassin de Chichaoua			



Axe 2 : Contrôle et suivi des ressources en eau

Secteur	Dysfonctionnements/ constats	Zones concernées	Raisons	Solutions/Actions
Contrôle et suivi des ressources en eau	Prolifération des pompages illicites en zone de PMH et de l'irrigation privée (IP)	Nappe de Haouz Mejjate	Extension des superficies irriguées (boostées par les subventions de reconversion en irrigation localisée)	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Compte-tenu de l'enjeu socio-économique, nécessité d'introduire un contrôle rapproché de la situation des pompages ▫ Actualiser périodiquement l'inventaire des points de prélèvement
			Non-respect de la loi par les usagers	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Sanctionner les prélèvements illicites après délais d'avertissement
			Coût de creusement fortement à la baisse et coût d'énergie pour le pompage à la baisse (butane/solaire)	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Faire le point sur les systèmes d'énergie alternative utilisée pour le pompage
			Absence de règlement du métier de foreur	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Définir des périmètres d'interdiction ▫ Sanctionner les foreurs contrevenants
			<ul style="list-style-type: none"> ▫ Manque de coordination avec les autorités pour le contrôle des captages illicites. ▫ Absence des compteurs (volonté des préleveurs / assistance juridique) 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Impliquer l'autorité pour le contrôle des captages. ▫ Instaurer un inventaire périodique des prélèvements.
	Baisse de débit de Ain Abainou et de Ras El Ain	Périmètres irrigués par cette source	Prolifération des IP dans la nappe du crétacé au niveau de la zone amont de ces sources.	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Idem au point ci-dessus
Nécessité d'amélioration de la connaissance de la ressource	Zone de piedmont et de montagne	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Eaux souterraines de piedmont et de montagne non suffisamment connues ▫ Nappe profonde non suffisamment étudiée 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Lancement d'une étude de caractérisation des eaux souterraines en zones de piedmont et de montagne ▫ étude de la nappe profonde du Crétacé et établissement des 	



Secteur	Dysfonctionnements/ constats	Zones concernées	Raisons	Solutions/Actions
				relations de celle-ci avec la nappe du Haouz Mejjate
		Zones de plaines	Paramètres du bilan et paramètres hydrodynamiques faiblement caractérisés	<ul style="list-style-type: none"> ▫ organisation de campagnes d'essais de débits ▫ instauration d'inventaires exhaustifs et périodiques des prélèvements.
	Insuffisance du suivi piézométrique	Le Nord et le Nord est du sous bassin La partie piémont appartenant à la nappe Haouz Mejjate	Absence de piézomètres dans ces zones	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Planter des piézomètres automatiques dans ces zones et renforcer le réseau de mesure à l'échelle de tout le bassin
		Plaine et piedmont	Nombre insuffisant de piézomètres (11 piézomètres sur place actuellement)	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Revoir et optimiser le réseau de suivi piézométrique ▫ Revoir la conception des piézomètres
			Refus de la population concernant les piézomètres et actes de vandalisme	
			<ul style="list-style-type: none"> ▫ Absence d'appui juridique ▫ Manque de sensibilisation 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Sensibilisation de la population et intervention des autorités locales ▫ Instaurer un soutien juridique pour le suivi de la nappe
			<ul style="list-style-type: none"> ▫ Manque de moyens humains et matériels 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Renforcer les moyens de l'ABHT ▫ Création d'un service de l'eau à Chichaoua ▫ Impliquer l'usager dans le contrôle.
	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Difficulté de contrôle d'externalisation pour la me- 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Evaluer l'expérience de l'externalisation de la mesure et revoir 		



Secteur	Dysfonctionnements/ constats	Zones concernées	Raisons	Solutions/Actions
			<ul style="list-style-type: none">sure et l'entretien▫ Défaillance de l'entretien des dispositifs de mesure (en temps réel).	<ul style="list-style-type: none">le cahier de charges correspondant▫ Renforcer les moyens de l'ABHT▫ Instaurer les procédures (manuels).
	Procédures d'octroi de la subvention à la reconversion en irrigation localisée en contradiction avec l'obligation d'autorisation de prélèvements	Toutes les superficies irriguées (PMH, IP..)	<ul style="list-style-type: none">▫ L'ouverture d'un dossier de subvention à l'Irrigation Localisée se fait sans exigence obligatoire d'autorisation de prélèvement; uniquement sur déclaration des volumes à prélever présentée par le postulant	Revoir l'instruction conjointe du Ministre de l'Agriculture et du Ministre des Finances relative aux modalités de traitement des dossiers de demande de l'aide financière de l'Etat distribuée dans le cadre du FDA ; chapitre concernant l'aide à la reconversion à l'Irrigation Localisée
	Absence de suivi des prélèvements en temps réel (exploités).		<ul style="list-style-type: none">▫ Manque de textes juridiques pour la mise en place d'un suivi opposable efficacement.	



Secteur	Dysfonctionnements/ constats	Zones concernées	Raisons	Solutions/Actions
Contrôle de la qualité des ressources en eau	La tendance à la dégradation de la qualité des eaux s'accélère	Zones irrigués	Faible taux de prise en charge de la pollution agricole	<ul style="list-style-type: none">Compléter et adapter le cadre juridiquePromouvoir le conseil et l'encadrement pour les agriculteurs
		A l'aval de villes et des centres ruraux importants	Retards en matière d'assainissement liquide en zones urbaines et rurales	<ul style="list-style-type: none">Formation des techniciens communaux dans le domaine de l'assainissement liquideActivation de la mise en œuvre du PNDAREncourager les initiatives privées dans le domaine de l'assainissement
	Insuffisance en matière de suivi de la qualité de l'eau		<ul style="list-style-type: none">Faible niveau de couverture du réseau de suivi de la qualité (donner nombre de point de mesure)Fiabilité des mesures à améliorerPerformances de l'externalisation du suivi de la qualité des eaux	<ul style="list-style-type: none">Revoir la répartition et la densité du réseau de suiviFormation des techniciens dans les techniques d'analyses et d'interprétation des mesures de qualitéRevoir les pratiques d'externalisation
Inondations	Inondations à fréquence plus élevée et à plus forte intensité	Plus au niveau des zones urbaines	<ul style="list-style-type: none">Changements climatiquesConstruction en zones inondablesPerturbation des lits d'oueds	<ul style="list-style-type: none">Inventorier et hiérarchiser les zones à risquesTraiter les zones sensiblesIntroduire des techniques et mesures de d'adaptation au changement climatiquesIntroduire les outils performants d'aide à la décision pour les villes de Chichaoua et Imintanoute



Axe 3 : Gestion de la demande

Secteur	Dysfonctionnements/ constats	Zones concernées	Raisons	Solutions/Actions
Agriculture	Secteur agricole fortement consommateur d'eau	IP	Forte extension des cultures irriguées	<ul style="list-style-type: none"> Arrêt de l'extension des cultures maraichères et des agrumes
			<ul style="list-style-type: none"> Assolement inapproprié par rapport au contexte hydro-climatique : cultures fortement consommatrices d'eau (maraichage, agrumes) 	<ul style="list-style-type: none"> Choix de cultures moins consommatrices en eau et/ou à valeur ajoutée élevée Mener des études sur la vocation agricole des terres et la valorisation de l'eau d'irrigation.
	Périmètres de la PMH, IP	<ul style="list-style-type: none"> Faible maîtrise de l'irrigation 	<ul style="list-style-type: none"> Vulgariser les techniques de pilotage d'irrigation basées sur la mesure de l'ETR : mise en place de stations météo, bacs d'évaporation, etc. Mise en place des techniques d'avertissement à l'irrigation de masse (SMS, affichage panneaux électronique, bulletins,...) Cibler les filières maraichères et arboricoles 	
	Faible efficacité de distribution des eaux de surface	PMH	Faibles budgets des AUEA pour la maintenance et l'entretien du réseau (faible taux de recouvrement)	<ul style="list-style-type: none"> Renforcement des capacités des AUEA Actions de sensibilisation des agriculteurs adhérents
	Procédures d'octroi de la subvention à la reconversion en Irrigation Localisée en contradiction avec l'obligation d'autorisation de prélèvements	Toutes les superficies irriguées (PMH, IP..)	L'ouverture d'un dossier de subvention à l'Irrigation Localisée se fait sans exigence obligatoire d'autorisation de prélèvement ; uniquement sur déclaration des volumes à prélever présentée par le postulant	Revoir l'instruction conjointe du Ministre de l'Agriculture et du Ministre des Finances relative aux modalités de traitement des dossiers de demande de l'aide financière de l'Etat distribuée dans le cadre du FDA ; chapitre concernant l'aide à la reconversion à l'Irrigation Localisée
AEP urbaine	Efficacité des réseaux AEP (communes / associations)	Villes et centres urbains	<ul style="list-style-type: none"> Multiplicité des acteurs. Faible technicité dans l'élaboration des réseaux de 	<ul style="list-style-type: none"> Réhabilitation des réseaux vétustes par l'ONEE-Eau Instaurer un encadrement technique des associations d'AEP



Secteur	Dysfonctionnements/ constats	Zones concernées	Raisons	Solutions/Actions
			distribution par les associations d'AEP	
	Consommations excessives dans les	Chichaoua et Imin-tanoute	<ul style="list-style-type: none">▫ Changement de comportement des usagers avec l'introduction des branchements particuliers,▫ Insuffisance de la sensibilisation des usagers	<ul style="list-style-type: none">▫ Intensifier les campagnes de sensibilisation,▫ Pénaliser les consommations abusives de l'eau▫ Penser à des solutions innovantes (robinetterie...)
AEP rurale	<ul style="list-style-type: none">▫ Eloignement de la ressource▫ Rareté de la ressource	Zone de montagne	Ressources en eau souterraine peu accessibles et de faible extension en zones de relief.	<ul style="list-style-type: none">▫ Etude des nappes au piedmont avec des méthodes de reconnaissance adaptées.▫ Promouvoir des solutions alternatives (metfias et autres)▫ Equipement des sources▫ Mise en place d'un comité d'encadrement technique piloté par les autorités



Axe 4 : Gouvernance

Il s'agit de dysfonctionnements à caractère horizontal, sachant que les tableaux précédents traitent les principaux dysfonctionnements à caractère sectoriel.

Secteur	Dysfonctionnements/ Constats	Zones concernées	Raisons	Solutions/Actions
Coordination	Multitude d'intervenants et coordination insuffisante		<ul style="list-style-type: none">Absence d'une instance de coordination locale en tant que chef de file	<ul style="list-style-type: none">Redynamiser le comité de coordination (comité provincial de l'eau, etc.).Instaurer une rythmicité de réunion et de reporting,Désigner des points focaux permanents (nominatifs) au niveau des organismes/institutions membre de ces comitésEtablir des règlements intérieurs de ces comités
Echanges d'information et de données	Les échanges et partages actuels d'information et de données se font sur des bases individuelles non formalisées		Il n'existe pas de protocole d'échanges de données et d'information, ni de site web de mise à disposition de données	<ul style="list-style-type: none">Instaurer une plateforme d'échange d'information /données avec des niveaux d'accès spécifiquesInstaurer un protocole d'échanges des données sur les ressources en eau
Outil d'aide à la décision	Des outils d'aide à la décision peuvent exister au niveau des administrations chargées de la gestion des ressources en eau. Mais insuffisances en matière d'utilisation		<ul style="list-style-type: none">Nom maîtrise des outilsManque E&M et de mise à jour des outils (logiciels souvent)Manque de formation des techniciens chargés de l'utilisation des outils	<ul style="list-style-type: none">Formation des techniciens et cadres sur l'utilisation des outils,Choix des outils adaptés en pensant à E&M, à la mise à jour et aux exigences de communication entre les partenaires (central, local, sectoriel, ...)
Implication des parties prenantes	Faible niveau de participation des parties prenantes au niveau de la gestion des ressources en eau		<ul style="list-style-type: none">Non implication des parties prenantes dans le suivi et la sauvegarde des ressources en eau souterrainesAbsence de cadre juridique permettant d'institutionnaliser l'implication	<ul style="list-style-type: none">Institutionnaliser la participation et l'implication,Adapter le cadre juridique à cet effet,Réunir les conditions nécessaires pour une participation réelle et efficace (transparence, partage, représentativité...)



Axe 5 : Information et communication

Il s'agit de dysfonctionnements à caractère horizontal, sachant que les tableaux précédents traitent les principaux dysfonctionnements à caractère sectoriel :

Secteur	Dysfonctionnements/ constats	Zones concernées	Raisons	Solutions/Actions
Communication avec le grand public	Faible niveau de résultats et d'impact sur la protection et la sauvegarde des ressources en eau		<ul style="list-style-type: none"> ▫ Campagnes de sensibilisation très sporadiques et uniquement au cours de rencontres internationales et nationales (Journée Mondiale de l'Eau...) ▫ Outils non adaptés ▫ Faible utilisation des canaux et supports existants ▫ Faible niveau d'implication de la société civile ▫ Politiques sectorielles de l'eau ne prenant pas en compte la rareté de la ressource 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Développer et mettre en place des outils performants et professionnels en matière de communication et d'information ▫ Inventorier et recourir à tous les canaux possibles et adaptés au contexte socio-économique local ▫ Chercher à impliquer le public lui-même dans les efforts de communication ▫ Mise en place d'un site web efficace et dynamique
Communication avec les partenaires institutionnels	La communication entre l'ABH et ses partenaires existe mais est limitée aux aspects liés aux affaires courantes, aux besoins de gestion des ressources eaux et au suivi des études.		<ul style="list-style-type: none"> ▫ Inexistence d'un cadre de communication et de partage d'expériences formalisé ▫ Faible implication des partenaires de l'ABHT dans la sauvegarde des ressources en eaux souterraines 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Les institutions chargées de la gestion de l'eau devraient communiquer régulièrement sur les réalisations, les résultats, les démarches, etc. La création d'un bulletin (inter-institutions) dédié (papier, électronique..) permettrait d'apporter une réponse à ces besoins
Communication avec les usagers de l'eau	Les relations avec les usagers de l'eau sont quasiment limitées à la mise en œuvre des attributions des organismes chargés de la gestion de l'eau (facturation, autorisation, contrôle, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Associations ▫ Corporations Professionnelles ▫ Producteurs d'eau ▫ AUEAs 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Absence d'implication des usagers dans la sauvegarde des ressources en eau souterraine ▫ Inexistence d'un cadre juridique instaurant une telle communication ▫ Absence de motivation à l'économie d'eau en agriculture 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Instaurer un cadre de communication formel ▫ Elaborer des supports de communication adaptés ▫ Site internet dédié ▫ Motiver les usagers d'eau en agriculture pour qu'ils économisent l'eau (instaurer "Prix Economie d'Eau" pour les AUEA, etc.)



Secteur	Dysfonctionnements/ constats	Zones concernées	Raisons	Solutions/Actions
			<ul style="list-style-type: none">Insuffisance en matière de transfert de technologie	



12 Annexes



Annexe 1 : Méthode de détermination des crues

Méthode des paramètres régionaux

Pour les bassins non jaugés la méthode plus utilisée est celle basée sur les paramètres régionaux. Le calcul de ces paramètres, par station, est basé sur la détermination des paramètres A, B, C, D et E. Avec :

- $A = Q_{10} / S^{0.8}$
- $B = Q_{100} / Q_{10}$
- $C = Q_{1000} / Q_{10}$
- $D = Q_2 / Q_{10}$
- $E_{10} = \text{Lame écoulee crue décennale}$

A l'exutoire du bassin, le débit est fonction de ces paramètres : $Q_p(T) = f(A, B, C, D, E \text{ et } S)$. Les crues peuvent être estimées à l'aide de ces 5 paramètres :

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------------------|
| • $Q_{10} = A \times S^{0.8}$ | • $Q_{10000} = (2C - B) \times Q_{10}$ |
| • $Q_{100} = B \times Q_{10}$ | • $V_{10} = E \times S / 1000$ |
| • $Q_{1000} = C \times Q_{10}$ | • $t_b = E \times S / (1.536 \times Q_{10})$ |
| • $Q_2 = D \times Q_{10}$ | • $t_p = t_b / 3$ |

S'étant la superficie du bassin.



Méthode USSCS

Tableau 64 : Hydrogramme adimensionnel USSCS

t/t _p	Q/Q _p	t/t _p	Q/Q _p	t/t _p	Q/Q _p	t/t _p	Q/Q _p
0,0	0,17	0,01	4,45	0,27	0,09	0,04	0,81
0,1	0,00	0,00	1,57	0,10	22,83	1,85	0,35
0,2	0,00	0,65	0,01	0,02	1,08	0,88	1,87
0,3	0,00	1,70	2,97	0,09	0,88	21,28	1,73
0,4	0,83	6,28	32,29	26,22	4,92	13,97	23,65
0,5	0,05	0,21	61,60	6,80	1,56	1,82	11,84
0,6	0,03	14,77	6,63	35,05	4,36	0,37	31,05
0,7	0,00	0,02	0,05	0,28	0,12	9,48	30,00
0,8	0,19	0,96	0,08	17,45	0,22	0,42	1,43
0,9	0,03	0,04	0,08	0,07	0,27	0,41	0,14
1,0	0,00	0,01	9,50	1,54	0,67	6,26	28,98
1,1	0,00	1,62	0,25	0,04	0,04	0,20	0,32
1,2	0,05	4,33	0,25	3,55	21,01	35,02	92,80

Tableau 65 : Séries pluviométriques – Chichaoua (1937-2012)
Source : ABHT

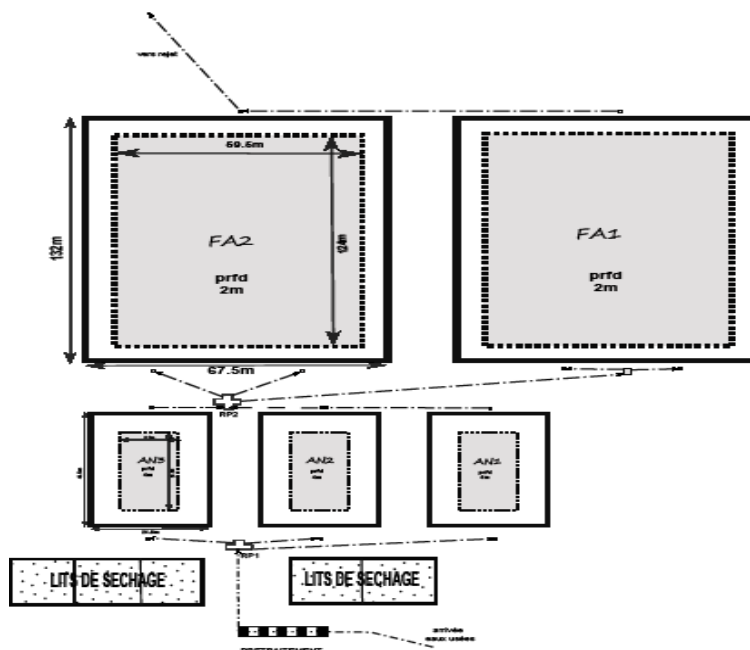
AH	Chichaoua	AH	Chichaoua
37/38	171	75/76	199
38/39	234	76/77	115
39/40	152	77/78	293
40/41	280	78/79	224
41/42	172	79/80	201
42/43	158	80/81	91
43/44	109	81/82	299
44/45	138	82/83	78
45/46	122	83/84	131
46/47	205	84/85	199
47/48	183	85/86	165
48/49	181	86/87	112
49/50	118	87/88	261



AH	Chichaoua	AH	Chichaoua
50/51	161	88/89	250
51/52	130	89/90	210
52/53	219	90/91	207
53/54	266	91/92	106
54/55	172	92/93	57
55/56	335	93/94	229
56/57	128	94/95	214
57/58	218	95/96	295
58/59	163	96/97	295
59/60	199	97/98	217
60/61	110	98/99	136
61/62	213	99/00	268
62/63	324	00/01	196
63/64	248	01/02	241
64/65	115	02/03	347
65/66	153	03/04	390
66/67	140	04/05	246
67/68	372	05/06	392
68/69	266	06/07	197
69/70	213	07/08	229
70/71	356	08/09	472
71/72	205	09/10	382
72/73	155	10/11	335
73/74	274	11/12	351
74/75	113	12/13	370

**Annexe 2 : STEP de la ville de Chichaoua****Ouvrages**

Type d'ouvrage	Nb	Dimension	Étanchéité
Bassins anaérobies	3	Crête de bassin : 46,5 m x 24,5m Profondeur de bassin : 4m	Géomembrane PEHD 1,5 mm
Bassins facultatifs	2	Au fond de bassin : 133,5 m x 67,5m Profondeur de bassin 2m	Géomembrane PEHD 1,5 mm
Lits de séchage des boues	5	15 m x 20 m	Géomembrane PEHD 1,5 mm
Ouvrage de prétraitement		*Dégrillage ; *Dessableur ; *Mesure de débit en continu à l'entrée de la STEP (canal venturi muni d'une sonde ultrasonique).	
Ouvrage de répartition	2	Répartiteur anaérobie + répartiteur facultatif	
Ouvrage de sortie	1	Comprend un canal jaugeur pour la mesure de débit comprenant un déversoir rectangulaire.	

Schéma synoptique de la STEP de la ville de Chichaoua



Annexe 3a : Liste des dayas/ghdirs par douar dans le sous bassin de Chichaoua

Commune	Douars	Nombre de dayas/ghdirs	Capacité moyenne unitaire (m ³)	Utilisation	Type
Sidi Abdelmoumen	Timgade	1	1800	Cheptel	-----
	Zahra Outamer	1	3600	Cheptel	-----
Mzouda	Tahounte Amzilne	7	-----	Irrigation	Aménagé
	Ait Ourdasse Et Tamzirte	2	-----	Irrigation	Aménagé
	Ittourite	1	-----	Cheptel	Aménagé
Nfifa	Jdida	1	100	Cheptel	-----
Timlilt	Imitk	2	50	Cheptel	-----
	Alatass	2	80	Cheptel	-----
	Ouiazane	1	100	Cheptel	-----
	Ait Zaouf	1	80	Cheptel	-----

**Annexe 3b : Liste des seguias au niveau du périmètre Chichaoua amont dans le sous bassin de Chichaoua**

Seguias	IRE	Commune	Nature du point d'eau	Oued	Rive	X (km)	Y (km)	Longueur totale (Km)	Longueur bétonnée (km)	Superficie dominée (ha)	Superficie irriguée (ha)	Débit (l/s)	Droit deau
Allaouia	564/52	Lamzoudia	seguia en terre	Chichaoua	Droite	180.100	108.575	5	0.3	200	200	54	158h/semaine
Bougzoulia	566/52	Lamzoudia	seguia en terre	Chichaoua	Droite	183.186	113.754	6	-	-	-	26	90h/semaine
Mokhzania	565/52	Lamzoudia	seguia en terre	Chichaoua	Droite	181.161	110.619	8	-	250	250	-	132h/semaine
Laaouiouja		Lamzoudia	seguia en terre	Chichaoua	Gauche	181.75	116	-	-	350	-	-	-
Tit Kan	567/52	Lamzoudia	seguia en terre	Chichaoua	Droite	182.983	114.694	-	-	-	-	20	168h/semaine
Haratia	207/43	Ahdil	seguia en terre	Chichaoua	Droite	179.067	121.261	3	-	100	50	-	-
Lajraf	203/43	Ahdil	seguia en terre	Chichaoua	Droite	180.761	119.088	4	2*	50	50	-	-
Mentija	208/43	Ahdil	seguia en terre	Chichaoua	Gauche	178.87	121.531	4.5*	3*	150	-	-	-
Jaafaria		Sidi Bouezid Arragragui	seguia en terre	Chichaoua	Droite	-	-	-	-	-	-	-	-
Mohamdia	562/52	Sidi Bouezid Arragragui	seguia en terre	Chichaoua	Gauche	180.186	104.72	-	-	-	-	29	-
Rguiguia	563/52	Sidi Bouezid Arragragui	seguia bétonnée	Chichaoua	Droite	181.013	106.941	4	-	160	160	56	-



Seguias	IRE	Commune	Nature du point d'eau	Oued	Rive	X (km)	Y (km)	Longueur totale (Km)	Longueur bétonnée (km)	Superficie dominée (ha)	Superficie irriguée (ha)	Débit (l/s)	Droit deau
Tamerzought	559/52	Sidi Bouezid Arragragui	segua bétonnée	Chichaoua	Droite	180.018	101.291	12	-	-	-	55	192h/8jours
Timlilt	560/52	Sidi Bouezid Arragragui	segua en terre	Chichaoua	Droite	180.039	102.899	-	-	-	-	46	-

* linéaires extraits à partir de questionnaire commune, 2014

**Annexe 3c : Liste des seguias par commune dans le sous bassin de Chichaoua**

Commune	Seguia	Linéaire (Km)		Superficie agricole domi- née (ha)	AUEA
		Total	Bétonné		
Sidi Abdelmoumen	Tarselte	4	3.5	----	
	Tadneste	2	1	----	
	Adar Ait Alal	0.5	0.2	----	
Mzouda	Tourdass	15	----	----	
	Ait Ourdass 1	6	----	----	
	Ait Ourdass 2	7	----	----	
	Ait Ourdass 3	5	----	----	
	Ait Ourdass 4	2	----	----	
	Taslimante	16	----	----	
	Tagafayt	16	----	----	
	Tamatouste	26	----	----	
	Chouihya	4	----	----	
	Achouihte	5	----	----	
	Laghribi	4	----	----	
	Laaouina	1	----	----	
	Tadrouite	2	----	----	
	Birbou	2	----	----	
	Azilal	1	----	----	
	Tlakness	1.3	----	----	
	Smakin	1.2	----	----	
	Azemrane	0.8	----	----	
Tachdirte	0.9	----	----		
Nfifa	Taghjajte	6	0	10	
	Ait Ihya	7	10m	12	
	Aratal	2	0	4	
	Lksayba	2	6m	4	
	Skikima	1.5	0	3	



Commune	Seguia	Linéaire (Km)		Superficie agricole domi- née (ha)	AUEA
		Total	Bétonné		
	Aratal Bihi	4	0	6	
	Bouhnayk	5	0	20	
	Tabrzakt	8	60m	30	
	Makhzan	10	20m	35	
Sidi Ghanem	Talhaerchat	3	3	55	
	Ioulla	0.35	0.35	----	
	Wanzid	0.45	0.45	----	
	Ighilan Et Biutghra- dine	0.88	0.88	----	
Timliit	Seguia Ifessfass	1.5	0.133	4	
Oued L'Bour	Talmest	1.5	1.5		Talmest
	Tagadirt-Imizen	1.6	1.6		Tagadirt-Imizen
	Talainte	0.25	0.25		Talainte
	Imilaine	0.5	0.5		Imilaine
	Ouawzgherte	0.4	0.4		Ouawzgherte
	Tamaloukt	0.4	0.2		Tamaloukt
Ait Hadi	Ibrachen	10	7	277	
	Laaticha1	12	10	333	
	Laaticha 2	13	11	361	
	Autres	28	24	778	
Total		242	66	1932	

**Annexe 3d : Les points d'eau ONEE-Branche Eau au niveau de sous bassin de Chichaoua**

IRE	Type	Profondeur (m)	Année de MES	Débit initial (l/s)	Débit actuel (l/s)	Centres des-servis
967/52	Forage	80	1982	10	10	Chichaoua
1481/52	Forage	116	1994	18	18	
1083/52	Puits	79	1985	20	20	Imintanoute
1304/52	Forage	67	37043	25	25	
2108/52	Forage	-----	40269	8	8	
1306/52	Forage	-----	41579	4	4	Bouabout
1202/52	Forage	-----	41579	3	3	
1591/52	Forage	144	39264	2	2	Douirane
2064/52	Forage	99	39264	2	2	
3379/53	Forage	260	2012	6,5	6,5	Mzouda
1541/52	Forage	-----	2010	5	5	Nfifa
1849/52	Forage	-----	2007	5	5	Sidi Bouzid
2031/52	Forage	-----	2009	12	12	
2191/52	Forage	-----	2010	10	10	



Annexe 4 : Liste des lacs collinaires dans le sous-bassin de Chichaoua et la zone intermédiaire

Ouvrage	Commune	X	Y
Oued Azioual	Ait Haddou Youssef	181200	40300
Ain Amerdoul	Lalla aziza	180200	50000
Ain Igounane	Sidi Ghanem	174500	54500
Ain Tamatdit	Lalla aziza	185800	55000
Tissiane	Irohalen	163500	57600
Agni Ouhandrir	Timlilt	149000	61000
Med OUMOUSSA	Ain Tazitounte	169900	61900
Talktaout	Timlilt	150000	62000
Imintanout	Imintanout	170750	69250
Tighisrit	Taouloukoul	147000	69800
Boualouz	Oued Lbour	165000	71000
Imin Ain	Oued Lbour	166900	71000
Tlat Houach	Nfifa	172000	79000
Jarf Jadain	Nfifa	168800	79800
Ameznasse	Nfifa	165200	80250
Od Ameznos	Sidi Abdelmoumen	165100	80300
Lebratami	Sidi Abdelmoumen	160100	81900
Bouhanou	Sidi Abdelmoumen	157000	85000
Bougni	Sidi Abdelmoumen	158000	86600
Od Chinnane 1	Saidate	171250	90150
Oued Assayad	Sidi M'Hamed Dalil	182650	95700
Od Chinnane 2	Saidate	171250	96200
Sidi Med Ghazi	Ait Hadi	178400	96800
Rtoum	Sidi Bouzid Arragragui	178000	100000
Jorf	Sidi Bouzid Arragragui	178200	100550
S Med Jbali	Sidi M'Hamed Dalil	184800	101200
Azib Sidi El H	Sidi M'Hamed Dalil	183500	104200
	Sidi M'Hamed Dalil	189200	101700
	Sidi M'Hamed Dalil	186100	103650

Source : ABHT 2014



Annexe 5 : Méthodologie pour la détermination des prélèvements de la nappe sur la base des assolements et des besoins des cultures

1. METHODOLOGIE

La méthodologie proposée vise à estimer le volume pompé dans la nappe à des fins d'irrigation. La méthode est fondée sur l'approche FAO d'estimation des besoins en eau des cultures et suit les étapes suivantes :

- i. détermination des superficies irriguées dans le sous bassin,
- ii. détermination de l'assolement pratiqué,
- iii. estimation des besoins en eau d'irrigation sur la base de l'assolement pratiqué,
- iv. estimation de la consommation d'eau par les cultures sur la base des pratiques d'irrigation des agriculteurs, et enfin
- v. détermination du volume pompé

2. Détermination des superficies de la PMH et de l'IP

2.1. Petite et Moyenne Hydraulique

Trois périmètres de PMH existent au niveau du sous-bassin de Chichaoua, à savoir :

- le périmètre Chichaoua Amont d'une superficie de 1900 ha. Ce périmètre est en grande partie irrigué à partir des sources, notamment la source Abaynou et la source Afdal. Dans la partie aval du périmètre, l'eau de surface devient insuffisante et les agriculteurs font recours au pompage comme complément d'irrigation.
- le périmètre Douirane, d'une superficie de 5 040 ha est alimenté à partir des prises au fil de l'eau sur l'oued Seksaoua (20%), des eaux saisonnières et de crues (70%) et du pompage (10%) servant à irriguer une arboriculture à base d'oliviers et d'amandiers.
- le périmètre Tagnaouite, irrigué à 100% des eaux de crues,

Tableau 1 : PMH dans le sous bassin Chichaoua

Source : DPA-Chichaoua, 2015

Commune	Périmètre	Irrigation				
		Pérenne	Saisonnrière	Crue	Pompage	Total
Ait Hadi, Sidi Bouzid et Chichaoua	Chichaoua amont	1900				1900
Douirane et Sidi Ghanem	Douirane	1008	1408	2120	504	5040
Saidate, Douirane	Tagnaouite			2200,0		2200
Total		2908	1408	4320,0	504	9140

2.2. Irrigation privée (IP)

Pour déterminer la superficie de l'IP, nous avons considéré les superficies irriguées durant la campagne 2013-2014 pour l'ensemble de la province de Chichaoua, données qui nous ont été fournies par le service des statistiques agricoles de la DRA-MTH.

A partir de la carte d'occupation du sol, nous avons estimé que les superficies irriguées comprises dans le sous bassin de Chichaoua représentent environ 80% des superficies irriguées totales de la province. Cette estimation a concerné les cultures irriguées annuelles sauf les cultures maraichères pour lesquelles nous avons pris un pourcentage de 90%.

Pour l'arboriculture, nous avons utilisé les données du recensement de l'arboriculture réalisé en



2010 par le ministère de l'agriculture. Ce recensement se présente sous forme spatialisé et donc il a été possible de déterminer les superficies réservées à l'arboriculture dans le sous bassin et ce par espèce.

Les résultats sont comme suit :

- superficie irriguée des cultures annuelles= 12à68 ha
- superficie de l'arboriculture = 8634 ha
- superficie totale irriguée = 20702 ha
- superficie IP = $20702 - (9140 - 504)$ (PMH) = 12 066 ha



3. Assolement

L'assolement est déterminé selon la méthode citée dans le paragraphe précédent. Les résultats sont présentés dans le Tableau suivant :

Tableau 2 : Assolement dans le sous bassin de Chichaoua

Source : Service des statistiques agricoles –DRA-MTH, campagne 2013-2014

Culture	DPA Chichaoua	SB Chichaoua
Céréales	1600	1280
Melon saison	4000	3600
Pastèque saison	3500	3150
Petit pois vert	2000	1800
Fève vert	1000	900
Autres	420	378
Maraichage	10920	9828
Luzerne	1100	880
Bersim	100	80
Fourrages	1200	960
Olivier	15695	5882
Amandier	3219	1577
Noyer	792	497
Abricotier	1380	427
Agrumes	4280	135
Autres fruitiers	2305	116
Plantations	27671	8634
Total	41391	20702



4. Besoins en eau d'irrigation

Les besoins en eau d'irrigation des cultures sont calculés selon les normes utilisées par l'ORMVAH en fonction du mode d'irrigation gravitaire ou localisé (Tableau 5).

Tableau 3 : Répartition des modes d'irrigation selon les cultures

Source : ORMVAH, 2015

Culture	Zone ORMVAH				PMH piedmont et montagne		Irrigation Privée	
	GH		PMH		%	%	%	%
	%	%	%	%				
	Gravitaire	Localisé	Gravitaire	Localisé	Gravitaire	Localisé	Gravitaire	Localisé
Céréales	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%
Maraichage	55%	46%	79%	21%	79%	21%	0%	100%
Luzerne	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%
Bersim	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%
Mais fourreger	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%
Fourrages								
Agrumes	30%	70%	0%	100%	0%	100%	0%	100%
Autres fruitiers	66%	34%	98%	2%	98%	2%	50%	50%
Olivier	89%	11%	96%	4%	96%	4%	65%	35%

Le Tableau 4 donne la répartition des superficies irriguées par mode d'irrigation.

Tableau 4 : Répartition des superficies irriguées par mode d'irrigation

Source : Analyse AHT-RESING

Culture	Gravitaire	Localisé	Total
Céréales	1280		1280
Melon saison		3600	3600
Pastèque saison		3150	3150
Petit pois vert		1800	1800
Fève vert		900	900
Autres		378	378
Maraichage		9828	9828
Luzerne	880		880
Bersim	80		80
Mais fourreger			
Total Fourrages	960		960
Olivier	5647	235	5882
Amandier	1577		1577
Noyer	497		497
Abricotier	214	214	427
Agrumes		135	135
Autres fruitiers	58	58	116
Total Plantations	7992	642	8634
Total	10232	10470	20702

Le Tableau 5 donne les niveaux de besoins en eau d'irrigation dans le sous bassin de Chichaoua.



Ceux-ci s'élèvent à 137,4 Mm³ dont 44% comme besoins pour le maraichage, 41% pour les plantations, 10% pour les fourrages et 5% pour les céréales.

Tableau 5 : Besoins en eau d'irrigation dans le sous bassin de Chichaoua

Source : Analyse AHT-RESING, 2015

Culture	Besoins en eau d'irrigation (m3/ha)		Besoins en eau d'irrigation (Mm3)		
	Gravitaire	Localisé	Gravitaire	Localisé	
Céréales	4300		5,5		5,5
Melon saison		7500		27,0	27,0
Pastèque saison		7500		23,6	23,6
Petit pois vert		3400		6,1	6,1
Fève vert		3400		3,1	3,1
Autres		4000		1,5	1,5
Maraichage				61,3	61,3
Luzerne	15300		13,5		13,5
Bersim	7500		0,6		0,6
Mais fourrager	7400	5000			
Fourrages			14,1		14,1
Olivier	6800	4100	38,4	1,0	39,4
Amandier	6500	4100	10,3	0,0	10,3
Noyer	6500	4100	3,2	0,0	3,2
Abricotier	6500	4100	1,4	0,9	2,3
Agrumes	8700	5800	0,0	0,8	0,8
Autres fruitiers	6500	4100	0,4	0,2	0,6
Plantations			53,6	2,9	56,5
Total			73,2	64,2	137,4
Besoins en eau (m3/ha)			7155	6130	6637

Rapportés à l'hectare, les besoins en eau d'irrigation dans le sous bassin sont de l'ordre de 6600 m³ pour toutes cultures et modes d'irrigation confondus. Par mode d'irrigation, les besoins sont de l'ordre de 7100 m³ pour le gravitaire et 6100 m³ pour le localisé.



5. Consommation d'eau par les cultures

Le Tableau 6 indique les niveaux de consommation d'eau, en fonction du mode d'irrigation, dans le sous bassin de Chichaoua. Ceux-ci s'élèvent à 121,7 Mm³, ce qui représente un taux de satisfaction des besoins de l'ordre de 88%.

Tableau 6 : Consommation d'eau par les cultures dans le sous bassin de Chichaoua

Source : Analyse AHT-RESING, 2015

Culture	Consommation d'eau (m ³ /ha)		Consommation d'eau (m ³ /ha)		
	Gravitaire	Localisé	Gravitaire	Localisé	Total
Céréales	3000		3,8		3,8
Melon saison		5900		21,2	21,2
Pastèque saison		5900		18,6	18,6
Petit pois vert		3400		6,1	6,1
Fève vert		3400		3,1	3,1
Autres		4000		1,5	1,5
Total Maraichage	3000	5900		50,5	50,5
Luzerne	11800		10,4		10,4
Bersim	6700		0,5		0,5
Mais fourrager	6000	5000			
Total Fourrages			10,9		10,9
Olivier	6800	4100	38,4	1,0	39,4
Amandier	6500	4100	10,3	0,0	10,3
Noyer	6500	4100	3,2	0,0	3,2
Abricotier	6500	4100	1,4	0,9	2,3
Agrumes	8500	5800	0,0	0,8	0,8
Autres fruitiers	5000	4100	0,3	0,2	0,5
Total Plantations			53,6	2,9	56,4
Total			68,3	53,4	121,7
Consommation m³/ha			6677	5098	5878

Rapportés à l'hectare, la consommation d'eau par les cultures dans le sous bassin est de l'ordre de 5900 m³ pour toutes cultures et modes d'irrigation confondus. Par mode d'irrigation, la consommation est d'environ 6600 m³ pour le gravitaire et 5100 m³ pour le localisé, ce qui représente, en termes de consommation, un gain de 23% le passage du gravitaire au localisé.



6. Les prélèvements

Les prélèvements à partir des différentes sources d'eau sont déterminés en tenant compte des considérations suivantes :

- Pour la PMH sous irrigation pérenne : localisée principalement dans le périmètre de Chichaoua amont et pour lequel l'eau provient en majeure partie à partir des sources, notamment la source Abaynou et la source Afdal. On a considéré pour ces sources un débit moyen de 350 l/s et 150 l/s respectivement pour Abaynou et Afdal. Le périmètre bénéficie également des prélèvements très limités à partir de l'oued Chichaoua.
- Pour la PMH sous irrigation saisonnière et de crue, en l'occurrence les périmètres de Douirane et de Tagnaouite, ceux-ci bénéficient des apports d'eau de l'oued Seksaoua.
- La PMH pérenne, saisonnière et de crue utilise la totalité des apports des oueds Seksaoua et Chichaoua à hauteur de 26 Mm³/an.
- Pompage : est localisé essentiellement au niveau de la plaine Mejjate (commune de Mejjate et de Sidi M'hamed Dalil) là où l'on enregistre un rabattement de la nappe mais au niveau des communes de Sidi Bouzid, Douirane, Mzouda, ..

Tenant compte de ces considérations, les prélèvements sont comme suit :

- Eaux des sources : 19 Mm³
- Eaux de surface (oueds) : 26 Mm³
- Pompage : 62 Mm³ pour une superficie de 12066 ha, soit un prélèvement moyen d'environ 5100 m³/ha.

Tableau 7 : Les prélèvements d'eau d'irrigation dans le sous bassin de Chichaoua

Source : Analyse AHT-RESING, 2015

Nom du CMV	Superficie irriguée	Consommation (Mm ³)	Prélèvements			
			Sources (Abaynou et Afdal)	Oueds (Sekssawa et Chichaoua)	Pompage	Total
PMH-pérenne	2 908	19	16	3		19
PMH - irrigation saisonnière et crue	5 728	26		23	3	26
IP	12 066	62			62	62
Total PMH+IP	20702	107	16	26	65	107