

Diagnostic du sous-bassin d'Ourika

Final



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



Table des matières

1	Présentation du sous-bassin	1
2	Contexte socio-économique du sous-bassin	2
2.1	Découpage administratif.....	2
2.2	Caractéristiques démographiques.....	5
2.2.1	Évolution de la population.....	5
2.2.2	Établissements humains.....	7
2.3	Secteurs sociaux et développement humain.....	10
2.4	Secteurs productifs.....	11
2.4.1	Agriculture.....	11
2.4.2	Foresterie.....	11
2.4.3	Artisanat.....	11
2.4.4	Tourisme.....	12
2.4.5	Industrie.....	12
2.4.6	Commerces et services.....	13
3	Acteurs du sous-bassin	15
3.1	Les opérateurs sectoriels.....	15
3.2	Les instances élues.....	15
3.3	Les associations d'usagers des eaux.....	16
4	Ressources en eau de surface	17
4.1	Topographie et domaine morphologique.....	17
4.2	Précipitations et zones bioclimatiques.....	19
4.2.1	Pluviométrie mensuelle et annuelle.....	19
4.2.2	Zones bioclimatiques.....	21
4.2.3	Intensité-Durée-Fréquence.....	23
4.3	Réseau hydrographique.....	24
4.4	Réseau de mesures hydrométriques.....	24
4.5	Régime hydrologique et estimations des apports.....	26
4.6	Crues.....	28
5	Ressources en eau souterraine	30
5.1	Contexte géologique.....	30
5.2	Les systèmes aquifères du sous-bassin d'Ourika.....	32
5.2.1	Zone de plaine.....	32
5.2.2	Nappe de montagne.....	32
5.3	Points d'eau.....	32
5.4	Prélèvements sur la nappe.....	33
5.5	Piézométrie et évolutions piézométriques.....	36
5.6	Qualité des eaux.....	40
6	Ressources en eau non conventionnelles	42
6.1	Potentiel en eaux usées.....	42
6.2	Collecte des eaux pluviales.....	42
7	Aménagements hydrauliques	44
7.1	Les lacs collinaires.....	44



7.2	Réseaux d'irrigation : Les seguias sur l'oued Ourika-Ghmat	46
8	Usages d'eau	49
8.1	Occupation des sols	49
8.2	Alimentation en eau potable	51
8.2.1	Besoins en eau potable	51
8.2.2	Situation actuelle	53
8.3	Assainissement	57
8.4	Agriculture	60
8.4.1	Typologie des exploitations	60
8.4.2	Méthodologie d'estimation des volumes d'eau d'irrigation	61
8.4.2.1	Superficies irriguées	61
8.4.2.2	Assolement	65
8.4.2.3	Evolution de la superficie irriguée	66
8.4.2.4	Demande en eau agricole	67
8.4.2.5	Prélèvements d'eau dans la nappe	68
9	Bilan des eaux	69
9.1	Concept du bilan de la nappe au niveau du sous-bassin d'Ourika:	69
9.1.1	Précipitations	71
9.1.2	Retour des eaux d'irrigation	71
9.1.3	Infiltration des eaux au niveau des séguias	71
9.1.4	Infiltration des eaux au niveau de l'oued d'Ourika	71
9.1.5	Apports latéraux	71
9.1.6	Pompage des eaux d'irrigations	72
9.1.7	Bilan de la nappe	72
10	Risques et nuisances	74
10.1	Aperçu global des principaux risques et nuisances dans le sous-bassin	74
10.2	Sécheresse et pénuries d'eau	75
10.3	Inondations	80
10.4	Érosion et sédimentation	81
11	Dysfonctionnements	82
12	Annexes	91

Liste des Annexes

Annexe 1 :	Infrastructures et équipements de base au sein du sous-bassin d'Ourika, et leurs équipements liés à l'eau	91
Annexe 2 :	Méthode de détermination des crues	94
Annexe 3 :	Répartition des eaux de l'oued Ourika entre les seguias	96
Annexe 4 :	Série pluviométrique Station Aghbalou	109
Annexe 5 :	Méthodologie pour la détermination des prélèvements de la nappe sur la base des assolements et des besoins des cultures	110
Annexe 6 :	Superficie des périmètres de la GH dan le Haouz Central et la Tessaout Amont	117
Annexe 7 :	Monographie des CMV de la Tessaout Amont et du Haouz Central	119



Liste des tableaux

Tableau 1 :	Répartition de la population suivant les zones géomorphologiques du sous-bassin d'Ourika. Source : RGPH 2014	2
Tableau 2 :	Découpage administratif du sous-bassin d'Ourika. Source : RGPH 1994, 2004, 2014.....	3
Tableau 3 :	Poids démographique du sous-bassin d'Ourika dans le bassin du Haouz Mejjate Source : RGPH 1994, 2004, 2014	7
Tableau 4 :	Nombre et taille des douars, par commune rurale, au niveau du sous-bassin d'Ourika Source : Questionnaire "commune", AHT-RESING, 2015.....	7
Tableau 5 :	Évolution du taux de pauvreté dans le sous-bassin d'Ourika. Source : Rapport « Pauvreté, développement humain et développement social au Maroc », Haut- Commissariat au Plan et INDH, 2004	10
Tableau 6 :	Hébergements touristiques classés au sein du sous-bassin d'Ourika Source : Questionnaire communes (2014-2015) et Délégation du Tourisme de Marrakech.....	12
Tableau 7 :	Souks existant au niveau du sous-bassin d'Ourika. Source : questionnaire commune, AHT-RESING, 2015	14
Tableau 8 :	Opérateurs institutionnels intervenant au niveau du sous-bassin d'Ourika Source : Réunions et visites de terrain AHT-RESING, 2015.....	15
Tableau 9 :	Pluviométrie annuelle (mm) pour certaines fréquences selon la loi de Goodrich – Station d'Aghbalou (1970-2012).....	20
Tableau 10 :	Intensité de la pluie (mm/hr) pour différentes durées et fréquences selon la loi de Goodrich- Station d'Aghbalou (1970-2013).....	23
Tableau 11 :	Constantes a et b de la relation $I=aT -b$ pour différentes fréquences - Station d'Aghbalou (1970-2013).....	23
Tableau 12 :	Caractéristiques morphométriques – Sous-bassin d'Ourika	24
Tableau 13 :	Calage de la méthode de Francou-Rodier aux débits de crue de la station d'Aghbalou (1970-2012), Source : ABHT.....	28
Tableau 14 :	Débits de crue – Sous-bassin d'Ourika	29
Tableau 15 :	Systèmes aquifères du sous-bassin d'Ourika. Source : compilation AHT-RESING, 2015.....	32
Tableau 16 :	Piézomètres de suivi de la nappe Haouz-Mejjate au niveau du sous-bassin d'Ourika Source : données ABHT.....	36
Tableau 17 :	Évolution piézométrique de la nappe du Haouz au niveau du sous-bassin d'Ourika Source : données ABHT.....	38
Tableau 18 :	Potentiel des rejets des eaux usées dans le sous-bassin d'Ourika Source : Estimation AHT/RESING, 2015.....	42
Tableau 19 :	Potentiel pluviométrique du sous-bassin d'Ourika. Source : Estimation AHT-RESING, 2015.....	43
Tableau 20 :	Caractéristiques des lacs collinaires et seuil du sous-bassin d'Ourika Source : Base de donnée SIG, ABHT/AGIR, 2014.....	44
Tableau 21 :	Seguias sur l'oued Ourika/Ghmat. Source : Arrêté Viziriel ORMVAH/ DGRID.....	46
Tableau 22 :	Population partielle du sous-bassin d'Ourika retenue dans le calcul des besoins en AEP. Source : RGPH 2014	51
Tableau 23 :	Besoins en eau dans le sous-bassin d'Ourika. Source : Estimations AHT-RESING 2015.....	52
Tableau 24 :	Taux de branchement et nombre de ménages raccordés, au niveau du sous-bassin d'Ourika. Source : Questionnaire commune, Étude GIRE ABHT/GIZ, 2015	54
Tableau 25 :	Situation de l'AEP au niveau des communes du sous-bassin d'Ourika Source : Questionnaire commune, Étude GIRE ABHT/GIZ, 2015	54
Tableau 26 :	Mode d'assainissement existant par commune du sous-bassin d'Ourika Source : AHT/RESING, questionnaire commune, 2015.....	57
Tableau 27 :	Douars assainis au niveau du sous-bassin d'Ourika, par commune Source :	



	Questionnaire commune, AHT-RESING, 2015	57
Tableau 28 :	Typologie des exploitations dans le sous-bassin d'Ourika Source : Inventaire des prélèvements, ABHT, 2004	60
Tableau 29 :	Secteur de la GH compris dans le sous-bassin d'Ourika Source : SGRID, ORMVAH, SIG-AHT-RESING, 2015.....	62
Tableau 30 :	Périmètres de la petite et moyenne hydraulique dans la zone de montagne du sous bassin d'Ourika. Source : Monographie par CMV- SGRID-ORMVAH, DPA-Marrakech, SIG AHT-RESING, 2015.....	64
Tableau 31 :	Récapitulatif des catégories d'irrigation dans le sous bassin d'Ourika Source : SGRID-ORMVAH, DPA-Marrakech, SIG AHT-RESING, 2015	65
Tableau 32 :	Assolement dans le sous bassin d'Ourika Source : SGRID-ORMVAH, DPA-Marrakech, SIG AHT-RESING, 2015.....	65
Tableau 33 :	Evolution de la superficie irriguée dans le bassin d'Ourika Source: SGRID-ORMVAH, Analyse AHT-RESING, 2014	66
Tableau 34 :	Demande en eau des cultures dans le sous-bassin d'Ourika Source : Analyse AHT-RESING, 2015	67
Tableau 35:	Evolution des prélèvements dans la nappe du sous bassin d'Ourika Source : Analyse AHT-RESING, 2015	68
Tableau 36 :	Bilan de la nappe entre 2001 et 2013 au niveau du sous-bassin d'Ourika Source : calculs AHT-RESING, 2016.....	73
Tableau 37 :	Risques et nuisances liés aux ressources en eau dans le sous-bassin d'Ourika Source : AHT-RESING.....	74
Tableau 38 :	Nombre d'année et durée moyenne des périodes sèches, humides et normales – station de Sidi Rahal (1937-2013)	76
Tableau 39 :	Pourcentage des années sèches, humides et normales – Station Sidi Rahal	76
Tableau 40 :	Séquences sèches, humides et normales	78
Tableau 41 :	Fréquences d'apparition des séquences pluviométriques	79
Tableau 42 :	Quantiles des indices pluviométriques pour les fréquences au non dépassement et au dépassement – Station Sidi Rahal (1937-2012)	80
Tableau 43 :	Intensité d'érosion et pertes en terres estimées selon le modèle RUSLE.....	81
Tableau 44 :	Distribution des écoles et leurs équipements liés à l'eau, par commune Source : Académie de l'Éducation Nationale pour la Région Marrakech Tensift Al Haouz, 2015	92
Tableau 45 :	Situation de l'AEP et de l'assainissement au niveau des mosquées du sous-bassin d'Ourika, Source : questionnaire commune, AHT-RESING, 2015	93
Tableau 46 :	Coefficient de Francou-Rodier pour différentes périodes de récurrence.....	94
Tableau 47 :	Hydrogramme adimensionnel de l'USSCS	95
Tableau 48 :	Séries pluviométriques – Aghbalou (1968-2014), Source : ABHT	109



Liste des figures

Figure 1 :	Nombre de douars par commune rurale, au niveau du sous-bassin d'Ourika Source : questionnaires communes, AHT-RESING, 2015	8
Figure 2 :	Répartition des douars suivant le nombre de ménages, au niveau du sous-bassin d'Ourika. Source : Questionnaires communes, AHT-RESING, 2015	8
Figure 3 :	Répartition de la pluviométrie moyenne mensuelle et saisonnière – Station de Aghbalou (1970-2012), Source : ABHT	19
Figure 4 :	Évolution de la pluviométrie annuelle – Aghbalou (1970-2013).....	20
Figure 5 :	Ajustement de la loi de Goodrich à la pluviométrie annuelle –Station d'Aghbalou (1970-2012).....	21
Figure 6 :	Intensité-Durée Fréquence – Station d'Aghbalou (1970-2013)	24
Figure 7 :	Débits moyens mensuels-Aghbalou (1969-2013).....	27
Figure 8 :	Débits moyens saisonniers-Aghbalou (1969-2013)	27
Figure 9 :	Débits moyens annuels-Aghbalou (1969-2013). Source ABHT.....	27
Figure 10 :	Évolution des réalisations de points d'eau (puits/forages) au niveau du sous-bassin d'Ourika. Source : établie par AHT/RESING sur la base des données IRE de l'ABHT	32
Figure 11 :	Répartition des profondeurs de l'eau. Source : Données IRE de l'ABHT	33
Figure 12 :	Distribution des préleveurs sur la nappe, par classes de prélèvements au niveau du sous-bassin d'Ourika (nappe du Haouz). Source : graphiques établis par AHT-RESING d'après les données de l'enquête « préleveurs », ABHT, 2004.....	34
Figure 13 :	Distribution des préleveurs sur la nappe par commune au niveau du sous-bassin d'Ourika Source : graphiques établis par AHT-RESING d'après les données de l'enquête « préleveurs », ABHT, 2004	34
Figure 14 :	Évolution des profondeurs du niveau de la nappe dans le sous-bassin d'Ourika (nappe du Haouz). Source : ABHT	39
Figure 15 :	Prélèvements d'eau par seguias sur l'Oued Ourika/Ghmat Source : base de données SGRID/ORMVAH, 2014	47
Figure 16 :	Répartition des prélèvements sur l'Ourika/Ghmat par seguia. Source : base de données SGRID/ORMVAH, 2014	47
Figure 17 :	Prélèvements d'eau par seguias sur l'Oued Ourika/Ghmat Source : base de données SGRID/ORMVAH, 2014	48
Figure 18 :	Besoins en eau en milieu rural dans le sous-bassin d'Ourika Source : estimations AHT-RESING 2015	52
Figure 19 :	Distribution des classes de superficies des exploitations dans le sous-bassin d'Ourika Source : Inventaire des prélèvements, ABHT, 2004	60
Figure 20 :	Assolement dans le sous-bassin d'Ourika Source : SGRID, ORMVAH, DPA-Marrakech, 2015.....	66
Figure 21 :	Evolution de la superficie irriguée dans le sous bassin d'Ourika Source: SGRID-ORMVAH, Analyse AHT-RESING, 2014	67
Figure 22:	Schéma synthétique du bilan de la nappe Source: AHT-RESING, 2015	70
Figure 23 :	Évolution de l'indice pluviométrique- Station de Sidi Rahal (1937-2012). Source : ABHT	75
Figure 24 :	Simple cumul de la série d'indice pluviométrique-Station Sidi Rahal (1937-2012) Source : ABHT.....	75
Figure 25 :	Analyse de la série des indices pluviométriques par valeurs classées-Station Sidi Rahal	76



Liste des cartes

Carte 1 :	Présentation du sous-bassin d'Ourika.	4
Carte 2 :	Évolution de la population des communes du sous-bassin d'Ourika Source : RGPH 1994, 2004 et 2014	6
Carte 3 :	Répartition des douars suivant le nombre de ménages, par commune, au niveau du sous-bassin d'Ourika. Source : questionnaires communes, AHT-RESING, 2015	9
Carte 4 :	Topographie du sous-bassin d'Ourika.	18
Carte 5 :	Étages bioclimatiques du sous-bassin d'Ourika (selon système de classification d'Emberger). Source : Rapport « Zones arides », Recherche Agronomique, 1965	22
Carte 6 :	Réseau hydrographique et stations hydrométriques dans le sous-bassin d'Ourika. Source : SIG-GIRE, AHT-RESING, 2015	25
Carte 7 :	Géologique du sous-bassin d'Ourika. Source : carte géologique du Maroc 1/1000000	31
Carte 8 :	Nappes et profondeurs des points d'eau dans le sous-bassin d'Ourika et le BI-5 Source : imagerie satellitaire, ArcGIS, Fichier IRE de l'ABHT	35
Carte 9 :	Réseau de mesure piézométrique du sous-bassin d'Ourika Source : données ABHT	37
Carte 10 :	Qualité des eaux de la nappe Haouz-Mejjate au niveau du sous-bassin d'Ourika Source : établie par AHT-RESING, d'après les données ABHT	41
Carte 11 :	Barrages et lacs collinaires au niveau du sous-bassin d'Ourika Source : établie par AHT-RESING, d'après les données ABHT	45
Carte 12 :	Strates d'occupation du sol du sous-bassin d'Ourika Source : Service des Statistiques, DRA-MTH, 2010 / SIG-GIRE, AHT-RESING	50
Carte 13 :	Taux de branchement AEP dans le sous-bassin d'Ourika Source : Questionnaire « commune », AHT-RESING, 2015	56
Carte 14 :	Situation de l'assainissement liquide par commune, dans le sous-bassin d'Ourika Source : Questionnaire « commune » AHT-RESING, 2015	59
Carte 15 :	Limites des secteurs d'irrigation de la GH et des CMV	61
Carte 16 :	Répartition des périmètres d'irrigation dans le sous-bassin d'Ourika Source : ORMVAH	63

Liste des photos

Photo 1 :	Seguias sur l'oued Ourika. Source : Étude des prélèvements au fil d'eau, ANZAR/ABHT	48
-----------	--	----



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
BI	Bassin intermédiaire
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
IDF	Intensité - Durée - Fréquence
IP	Indice pluviométrique
MCA	Millenium Challenge Account
ONCA	Office National de Conseil Agricole
ONEE_B.Eau	Office National de l'Électricité 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
SBOT	Plan directeur d'aménagement des bassins Sebou, Bouregreg, Oum Er Rbia et Tensift
SIG	Système d'Information Géographique
USSCS	United State Soil Conservation Service



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, 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 d'Ourika, un des dix sous-bassins du bassin Haouz-Mejjate. L'ensemble des rapports des sous-bassins alimenteront le rapport global du bassin Haouz-Mejjate.

Ce rapport, livrable de la Mission 1, traite la partie « diagnostic et identification préliminaire des mesures d'amélioration ». Il présente l'état des ressources en eau du sous-bassin, en déduit les dysfonctionnements et présente une première réflexion sur les mesures d'amélioration permettant de faire face à ces dysfonctionnements, pour mettre en place les conditions pour la protection et la sauvegarde des ressources en eau pour le développement durable du sous-bassin.

Avertissement

Pour les données à caractère communal, seules les communes ayant instruit le questionnaire « commune » sont prises en compte.



1 Présentation du sous-bassin

Le sous-bassin d'Ourika est drainé par l'oued du même nom. Cependant, il y a lieu de noter que cette dénomination est valable uniquement dans le cours amont et moyen du sous-bassin. À l'aval, l'oued est nommé différemment et devient oued Ghmat. Par convention, dans le présent rapport, nous utiliserons l'appellation « oued Ourika » pour tout l'oued. Lorsque le terme « Ghmat » est nécessaire, il sera mentionné.

D'une superficie de 1071 km², le sous-bassin d'Ourika fait partie du système hydraulique de l'oued Tensift dans sa partie Haouz Mejjate qui comporte une dizaine de sous-bassins de plus ou moins grande importance. Parmi ces derniers, le sous-bassin d'Ourika est situé en position centrale au niveau du bassin Haouz Mejjate (Carte 1). Il est délimité à l'Est par le sous bassin de Zat, au Sud par montagnes du Haut Atlas, au Nord-Est par l'oued Tensift et à l'Ouest par les sous bassins Issyl et Rherhaya. Dans le cadre de la convention GIRE, le sous-bassin d'Ourika est augmenté du bassin intermédiaire BI-5 (environ 92km²), située à l'aval en position intercalaire entre le sous-bassin d'Ourika et le sous-bassin d'Issyl.

L'ensemble, sous-bassin d'Ourika et bassin intermédiaire, totalise ainsi une superficie d'environ 1163 km² qui représente environ 6% de la superficie du bassin Haouz-Mejjate.



2 Contexte socio-économique du sous-bassin

2.1 Découpage administratif

Le sous-bassin d'Ourika relève, dans sa partie amont, de la Province d'El Haouz et dans sa partie aval, de la Préfecture de Marrakech. Il englobe 12 communes rurales réparties comme suit (Tableau 2).

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

Tableau 1 : Répartition de la population suivant les zones géomorphologiques du sous-bassin d'Ourika.
Source : RGPH 2014

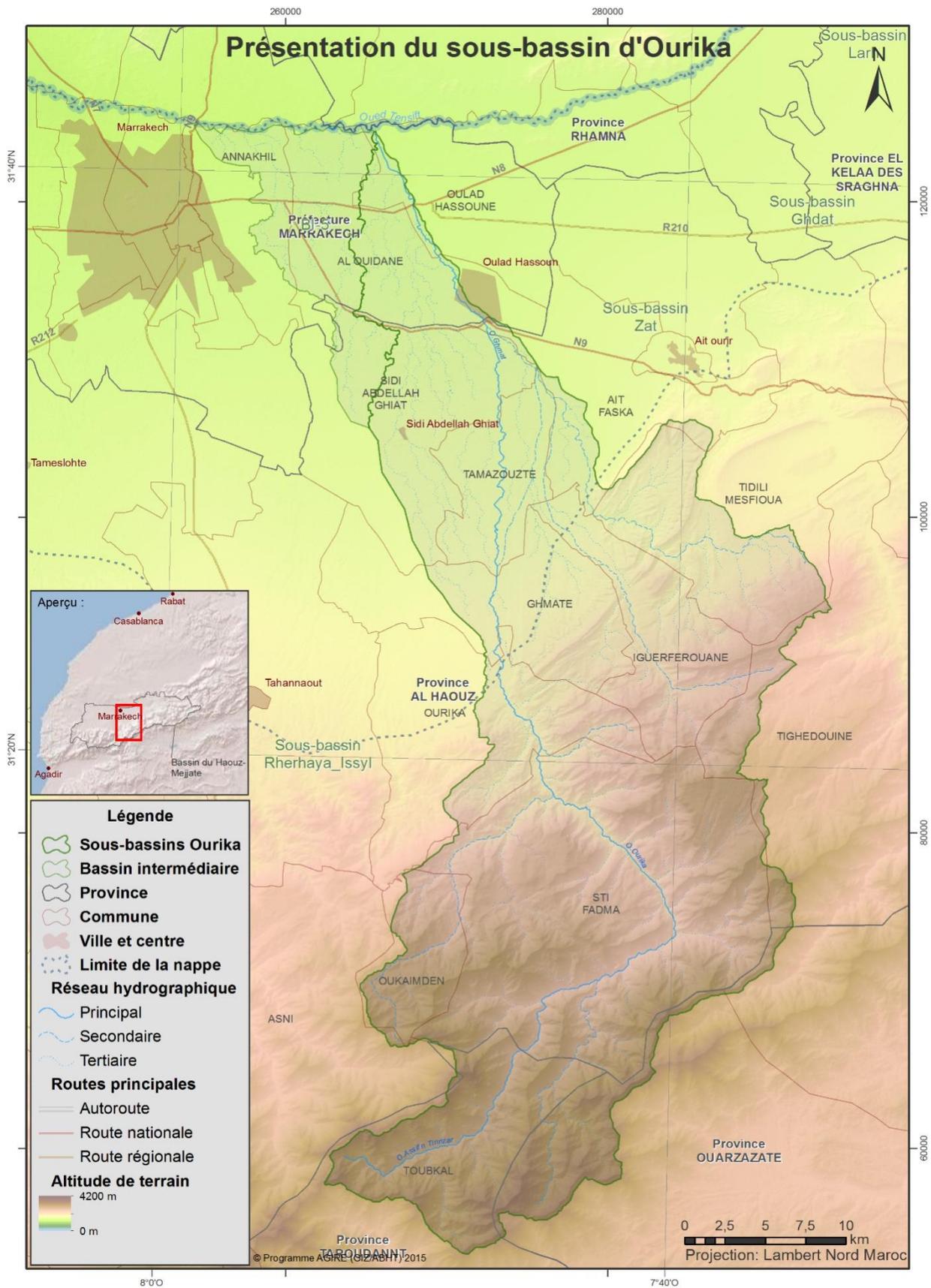
Zone géomorphologique	Nombre de communes	Liste des communes	Population totale (RGPH 2014)
Montagne	3	Oukaimden, Sti Fadma, Toubkal	37 479
Piedmont	3	Iguerferouane, Ourika, Tidili Mesfioua	70 834
Plaine	6	Ait Faska, Al Ouidane, Ghmat, Sidi Abdellah Ghat, Tamazouzte, Annakhil	189 558



Tableau 2 : Découpage administratif du sous-bassin d'Ourika. Source : RGPH 1994, 2004, 2014

Zone	Commune	Population			Ménage			Taux d'accroissement de la population		Superficie totale (km ²)	Densité (hab/km ²)
		1994	2004	2014	1994	2004	2014	1994/2004	2004/2014		
Plaine	Ait Faska*	16 210	19 239	26 210	2 593	3 327	5 264	1,7%	3,1%	110,85	236
	Al Ouidane	17 220	20 925	28 194	2 850	3 794	5 954	2,0%	3,0%	107,60	262
	Ghmat*	20 460	22 805	25 220	3 069	3 752	4 808	1,1%	1,0%	115,17	219
	Sidi Abdellah Ghat*	16 298	20 649	29 498	2 413	3 544	6 157	2,4%	3,6%	143,90	205
	Tamazouzte	11 216	12 245	15 846	1 637	1 943	2 944	0,9%	2,6%	58,27	272
	Annakhil*	38 355	54 111	64 590	6 915	10 968	14 466	3,5%	1,8%	66,28	975
Piedmont	Iguerferouane	11 485	12 454	11 812	1 559	1 804	2 019	0,8%	-0,5%	85,55	138
	Ourika*	21 982	26 990	37 316	3 580	4 777	7 598	2,1%	3,3%	144,09	259
	Tidili Mesfioua*	22 056	21 106	21 706	3 347	3 499	4 046	-0,4%	0,3%	171,09	127
Montagne	Oukaimden	3 798	4 440	4 861	544	655	782	1,6%	0,9%	50,87	96
	Sti Fadma	20 545	22 283	24 129	3 025	3 503	4 279	0,8%	0,8%	323,57	75
	Toubkal*	8 390	9 119	8 489	1 187	1 326	1 464	0,8%	-0,7%	317,18	27
Total sous-bassin d'Ourika		208 015	246 366	297 871	32 719	42 892	59 781	1,7%	1,9%	1 694,42	176

* communes incluses partiellement dans le sous-bassin d'Ourika



Carte 1 : Présentation du sous-bassin d'Ourika.
Source : imagerie satellitaire, ArcGIS



2.2 Caractéristiques démographiques

2.2.1 Évolution de la population

D'après le RGPH 2014, la population du sous-bassin d'Ourika a été évaluée à 297 871 habitants soit 10% 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 208 015 habitants et 246 366 habitants, les taux d'accroissement annuel moyen de la population du sous-bassin d'Ourika s'établit à 1,7% pour la période 1994-2004 et 1,9 % pour la période 2004-2014.

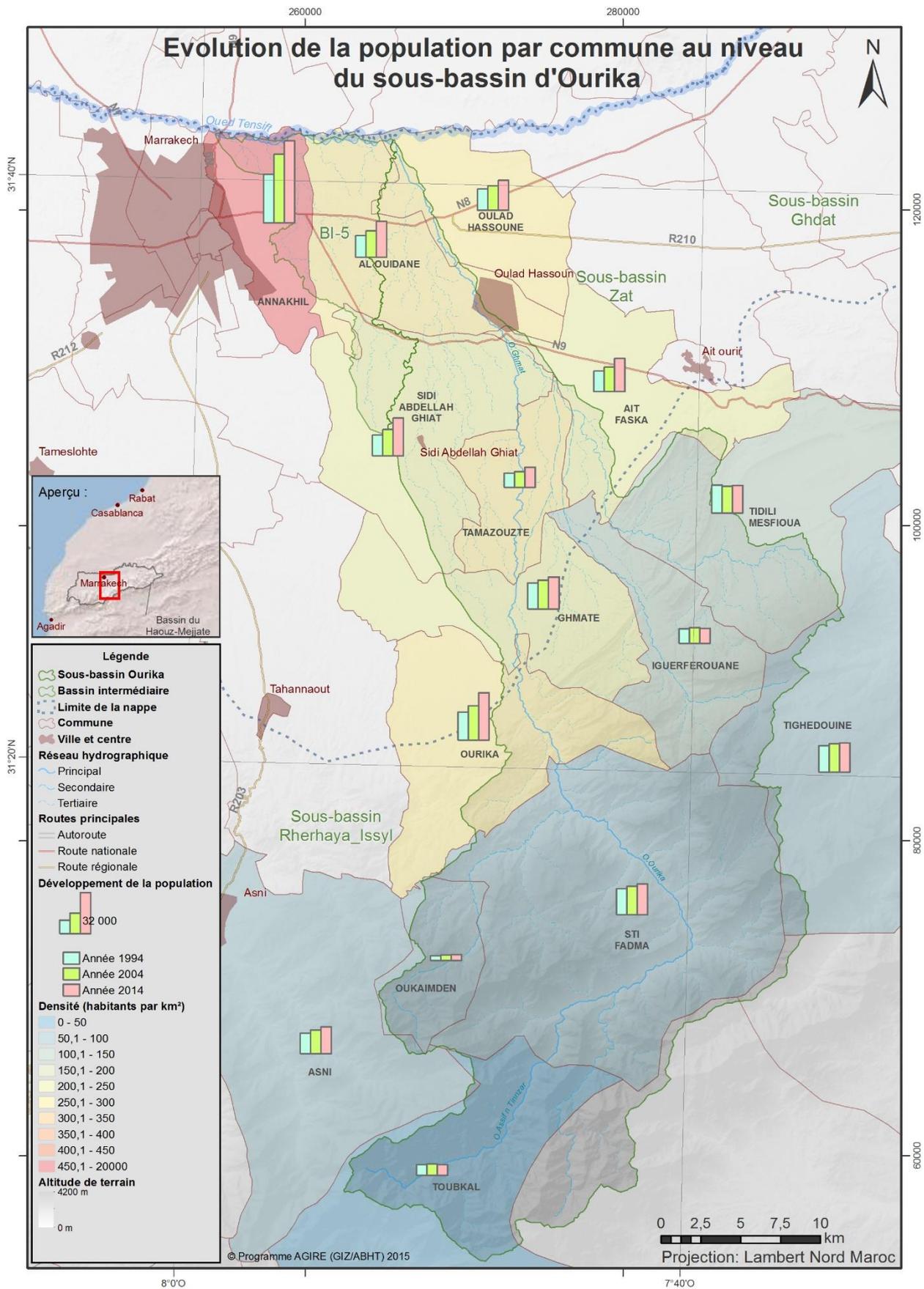
La Carte 2 montre une représentation graphique de l'évolution de la population des communes.

La population sous-bassin d'Ourika est répartie entre 22 % pour la population urbaine et 78 % 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 : 10 %
- Poids de la population urbaine : 6 %.
- Poids de la population rurale : 14%.

Cette répartition rural/urbain de la population confirme le caractère rural du sous-bassin d'Ourika et met la question de développement des zones rurales parmi les principales priorités au niveau du sous bassin.



Carte 2 : Évolution de la population des communes du sous-bassin d'Ourika
Source : RGPH 1994, 2004 et 2014



Tableau 3 : Poids démographique du sous-bassin d'Ourika dans le bassin du Haouz Mejjate
Source : RGPH 1994, 2004, 2014

		1994		2004		2014	
		Population	%	Population	%	Population	%
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%
Sous-bassin d'Ourika	Urbaine	38 355	18%	54 111	22%	64 590	22%
	Rurale	169 660	82%	192 255	78%	233 281	78%
	Totale	208 015	100%	246 366	100%	297 871	100%
	Poids/BHM	11%		11%		10%	

2.2.2 Établissements humains

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

Les 12 communes rurales du sous-bassin d'Ourika comptent 2941 douars, répartis comme suit (Tableau 4 et Figure 1) :

Tableau 4 : Nombre et taille des douars, par commune rurale, au niveau du sous-bassin d'Ourika
Source : Questionnaire "commune", AHT-RESING, 2015

Commune	Nombre de douars	Répartition des douars suivant le nombre des foyers					
		<100 foyers	100-200 foyers	200-300 foyers	300-400 foyers	400-500 foyers	>500 foyers
Ait Faska	32	14	11	2	3	2	0
Al Ouidane	43	18	14	6	1	2	2
Ghmat	49	40	8	1	0	0	0
Iguerferouane	33	31	2	0	0	0	0
Ourika	37	16	13	7	1	0	0
Sidi Abdellah Ghat	59	50	5	3	1	0	0
Tamazouzte	41	36	5				
Total	294	205	58	19	6	4	2

¹ Tableau élaboré sur la base des « questionnaires communes »

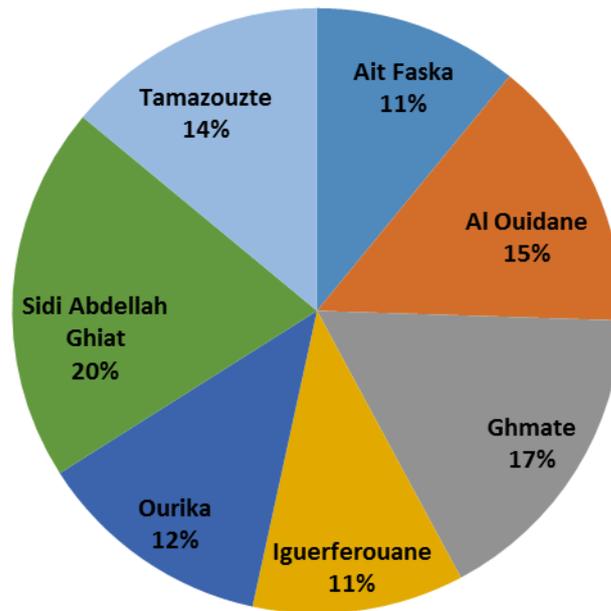


Figure 1 : Nombre de douars par commune rurale, au niveau du sous-bassin d'Ourika
Source : questionnaires communes, AHT-RESING, 2015

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

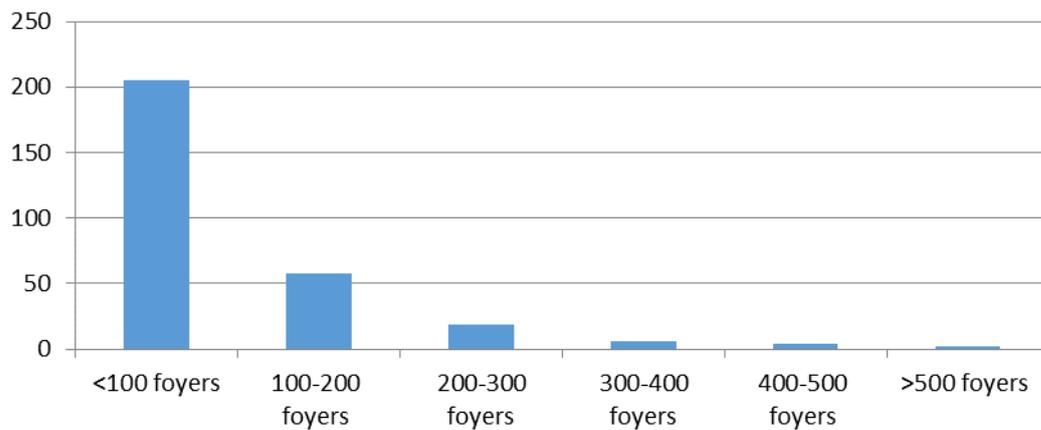
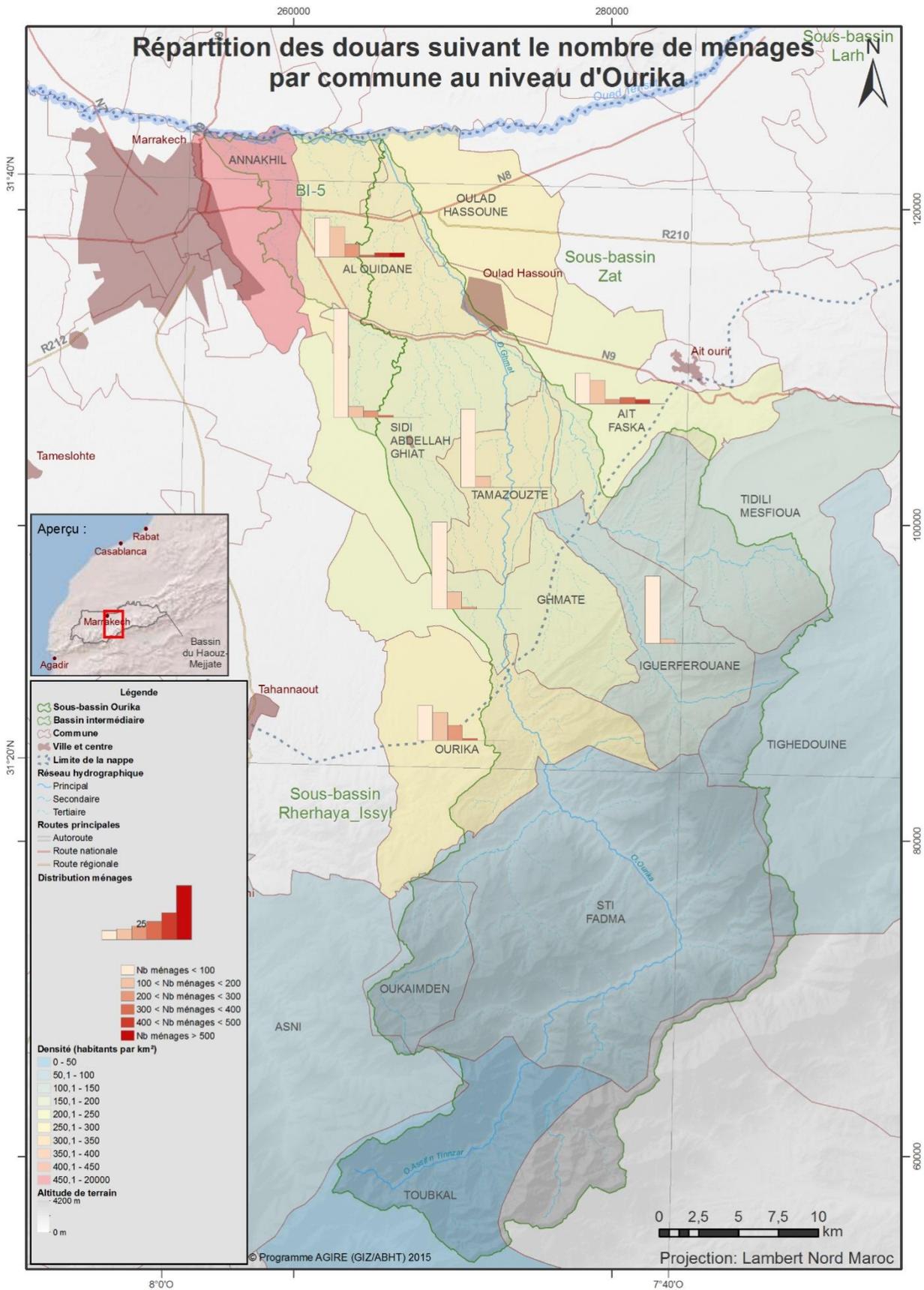


Figure 2 : Répartition des douars suivant le nombre de ménages, au niveau du sous-bassin d'Ourika.
Source : Questionnaires communes, AHT-RESING, 2015



Carte 3 : Répartition des douars suivant le nombre de ménages, par commune, au niveau du sous-bassin d'Ourika. Source : questionnaires communes, AHT-RESING, 2015



2.3 Secteurs sociaux et développement humain

Les infrastructures de santé, d'éducation, d'électrification rurale, les routes et les mosquées, secteurs qui conditionnent le développement humain du sous-bassin, sont présentées en Annexe 1 du présent rapport. À noter que les infrastructures liées à l'eau et à l'assainissement, faisant partie des principaux volets de la convention GIRE, seront traités en détail, plus loin dans le rapport.

Le Tableau 5 présente le niveau de l'indicateur de pauvreté des communes du sous-bassin d'Ourika pour l'année 2004, tel qu'il ressort des données de l'INDH2. La moyenne de cet indicateur pour le sous-bassin, en 2004, est de 21,2%. Ce taux est supérieur au taux moyen de pauvreté constaté au niveau de la région Marrakech Tensift Al Haouz, qui est de 19,2%. Ce sont les communes de montagne, suivies de celle de piedmont qui sont les plus en retard par rapport aux indicateurs de développement humain.

Tableau 5 : Évolution du taux de pauvreté dans le sous-bassin d'Ourika. Source : Rapport « Pauvreté, développement humain et développement social au Maroc », Haut-Commissariat au Plan et INDH, 2004

Commune	Zone	Taux de pauvreté 2004	
		Par commune (%)	Par zone (%)
Aït Faska	Plaine	15,5%	17,4%
Al Ouidane		13,4%	
Annakhil		9,6%	
Ghmat		24,4%	
Sidi Abdellah Ghat		15,6%	
Tamazouzte		25,9%	
Tidili Mesfioua	Piedmont	20,4%	19,7%
Ourika		14,7%	
Iguerferouane		24,0%	
Oukaimeden	Montagne	30,2%	30,2%
Toubkal		36,3%	
Setti Fatma		24,1%	
Moyenne sous-bassin d'Ourika		21,2%	
Moyenne région Marrakech Tensift Al Haouz		19,2%	

L'écart du taux de pauvreté entre les communes est dû principalement au retard en matière d'infrastructures de base et d'accès aux services qui s'y rapportent, les niveaux d'accès à ces services étant les principaux éléments de calcul des indicateurs de pauvreté (Annexe 1).

Signalons cependant que depuis 2004, et à l'exception de l'assainissement rural, les 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.

² Carte de pauvreté établie par l'INDH pour lesdites années.



2.4 Secteurs productifs

2.4.1 Agriculture

L'agriculture est la composante principale de l'activité économique du sous-bassin d'Ourika. D'après le Recensement Général de l'Agriculture (RGA) de 1996, le sous-bassin d'Ourika comprend 20 387 exploitations agricoles. L'activité agricole procure de l'emploi permanent à 35 387 personnes dont 1 239 en tant que main-d'œuvre salariale et 34 148 en tant que main-d'œuvre familiale.

Le sous-bassin d'Ourika est doté d'une infrastructure hydroagricole constituée de terres aménagées en GH (secteur H2) alimenté par le Canal de Rocade à partir du barrage Hassan Ier. La partie comprise dans le sous-bassin de la GH couvre une superficie de 2 980 ha et dont la production agricole est basée surtout sur l'arboriculture, principalement l'olivier, les agrumes, l'abricotier et d'autres rosacées. À noter qu'au niveau du secteur H2, une partie des terrains ne sont pas mis en culture en raison du manque d'eau. En 2013-2014, année relativement sèche, 60% des terres sont laissés en jachère.

Le sous-bassin d'Ourika comprend également des terrains irrigués en PMH d'une superficie de l'ordre de 19 855 ha répartis en zone de plaine, et de montagne (hautes vallées) irrigués à partir des eaux de l'oued Ourika et de ses confluent.

Le sous-bassin d'Ourika se caractérise également par le développement du pompage dans la nappe du Haouz suite au déficit hydrique notamment au niveau de la GH, de la PMH et de l'IP.

À l'exception de la zone irriguée de la GH, les rendements restent loin d'atteindre leurs 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

2.4.2 Foresterie

Dans le sous-bassin d'Ourika, 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 et les populations contre les crues.

Les principales essences sont le chêne vert, le genévrier, thuya et cyprès. Les produits de la forêt exploités par les populations locales sont le bois de feu et le fourrage. En raison de la pression anthropique la forêt connaît des contraintes liées essentiellement à l'extension des vides labourables par l'empiètement sur le domaine forestier, le défrichement, le pâturage et la faible productivité de la forêt (DRI-PMH dans la province d'Al Haouz, DPA de Marrakech). L'ensemble de ces facteurs font que le sous-bassin d'Ourika est soumis à une érosion importante classée en tant que très forte sur 7% du bassin, forte sur 58%, moyenne sur 33% et faible sur 2% (Fiches sur les études d'aménagement des bassins versants, HCEFLCD/DREF Régionale Haut Atlas).

Le sous-bassin de l'oued Ourika a fait l'objet, de la part du HCEFLCD, de travaux de reboisement, d'aménagements sylvo-pastorale et autres dans le but de lutter contre l'érosion et de conserver les ressources en eau et en terres agricoles, de stabiliser les populations rurales et de protéger les populations contre les crues.

2.4.3 Artisanat

Au sein du sous-bassin d'Ourika, le secteur de l'artisanat est très dynamique et constitue une base importante pour le développement des petites et moyennes entreprises.

Cette activité, au sein du sous-bassin, concentre majoritairement des ateliers produisant de la poterie, des articles en bois et vanneries (mobilier, ustensiles de maison et doums), et des articles en fer forgé. Ce sont les communes d'Ourika, Al Ouidane et Iguerferouane qui concentrent la majeure partie de l'activité artisanale du sous-bassin, avec plus de 300 ateliers de productions artisanales.



2.4.4 Tourisme

L'économie touristique au sein du sous-bassin d'Ourika est significative, en termes d'infrastructures d'hébergements et d'équipements de loisirs et sportifs offerts. Elle n'est cependant pas répartie de manière homogène sur le territoire du sous-bassin ; elle est très dense au sein de l'arrondissement de Annakhil (Commune de Marrakech), au sein de laquelle se trouve la palmeraie de Marrakech, très prisé des établissements touristiques, dont la plupart sont d'importants complexes, de plus de 500 lits.

La périphérie Est et Sud-Est de la ville de Marrakech, faisant partie du sous-bassin d'Ourika compte également un grand nombre d'établissements touristiques (54 établissements pour une capacité totale de plus de 800 lits) répartis sur le territoire des communes d'Al Ouidane, Ghmat et Sidi Abdellah Ghat.

Une troisième zone du sous-bassin abrite une activité d'hébergement touristique significative : il s'agit de la vallée de l'Ourika, associée au site de l'Oukaïmeden, qui abrite respectivement 12 et 4 établissements d'hébergement touristique classés, pour une capacité d'accueil totale de 287 lits.

Le secteur du tourisme contribue au développement de secteurs économiques qui en dépendent grandement, à savoir les secteurs de l'artisanat, des commerces et des services. Il est un secteur d'activité important pour l'économie du sous-bassin.

Tableau 6 : Hébergements touristiques classés au sein du sous-bassin d'Ourika
Source : Questionnaire communes (2014-2015) et Délégation du Tourisme de Marrakech.

Commune / arrondissement	Nombre d'établissements	Capacité d'accueil (nombre de lits)
Aït Faska	0	0
Al Ouidane	36	307
Arrondissement d'Annakhil (Commune de Marrakech)	46	8 356
Ghmat	6	255
Sidi Abdellah Ghat	12	254
Tamazouzte	4	-
Tidili Mesfioua	0	0
Ourika	8	81
Iguerferouane	1	10
Oukaïmeden	4	278
Toubkal	-	-
Setti Fatma	4	28
Total sous-bassin d'Ourika	121	9569

2.4.5 Industrie

L'industrie est présente au sein du sous-bassin d'Ourika, principalement au niveau de la commune d'Al Ouidane qui abrite une unité de production de matériaux de construction, une unité de production d'explosifs, une unité de production de menuiserie aluminium et une unité de transport.

Des huileries sont également présentes sur le territoire, au nombre de 10, au niveau des communes d'Iguerferouane (3 unités), de Sidi Abdellah Ghat (4 unités) et de Ghmat (3 unités).

Le sous-bassin d'Ourika abrite également 9 sites d'extraction de matériaux, situés sur le territoire des communes d'Al Ouidane (6 unités) et Tamazouzt (3 unités).



2.4.6 Commerces et services

Il s'agit principalement du commerce rural de base. Au niveau du sous-bassin, les commerces et services occupent une place importante dans le tissu économique du sous-bassin d'Ourika. Les circuits commerciaux concernent en grande partie les produits de base (farine, sucre, thé, huile, etc.). Le sous-bassin comporte 4 souks ruraux (Tableau 7). Ces derniers assurent l'approvisionnement de la population en bien de consommation.

Dans les zones de montagne, le développement du secteur du commerce reste cependant handicapé par l'enclavement des douars. Notons que les souks d'Iguerferouane et Tnine Ourika jouent le rôle de relais d'approvisionnement des souks ruraux du sous-bassin.



Tableau 7 : Souks existant au niveau du sous-bassin d'Ourika. Source : questionnaire commune, AHT-RESING, 2015

Commune	Nom du souk	Jour(s) du souk	Espace aménagé pour le souk	Superficie	Abattoir aménagé	AEP	Électricité	Assainissement liquide		Déchets solides	
								Existant	Point de rejet	Collecte	Point de rejet
Al Ouidane	Néant										
Ghmat	Jamaat Ghmat	Vendredi	Non		Oui	Oui	Oui	Non	Fosse Septique	Non	Oued
Iguerferouane	Sebt Iguerferouane	Samedi	Non	1 ha	Non	Oui	Oui				Centre Iguerferouane
Ourika	Tnin Ourika	Lundi	Non	3 ha	Oui						
Sidi Abdellah Ghiat	Sidi Ghiate	Dimanche	Non		Oui	Oui		Oui			



3 Acteurs du sous-bassin

Les ressources en eau dans la zone du sous-bassin d'Ourika sont majoritairement utilisées pour l'irrigation des périmètres agricoles et pour l'alimentation en eau potable et des populations aussi bien dans les espaces urbains que ruraux.

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 Élus associés à la planification locale et à la résolution des conflits possibles.

3.1 Les opérateurs sectoriels

Le Tableau suivant récapitule les opérateurs institutionnels agissant dans le territoire du sous-bassin d'Ourika :

Tableau 8 : Opérateurs institutionnels intervenant au niveau du sous-bassin d'Ourika
Source : Réunions et visites de terrain AHT-RESING, 2015

ORMVA	Le sous-bassin d'Ourika une partie du périmètre de la GH, H2. L'ORMVAH y est fortement présent et est représenté localement par le CMV 426 (Oulad Hassoune) et le CMV 427 (Sidi Abdellah Ghiat – H2).
DPA	Intervention de la DPA Marrakech qui concerne davantage les zones de piedmont et de montagne.
ONCA	Nouvellement créé, l'ONCA aura un grand rôle à jouer dans l'encadrement et l'accompagnement des agriculteurs.
ABH	Elle intervient fortement au niveau du sous-bassin, notamment au niveau du DPH et de la gestion des crues.
DREF	Le sous-bassin d'Ourika comprend un grand domaine forestier.
ONEE-Eau	L'ONEE-Eau intervient par le service provincial ONEE d'Al Haouz.
Service de l'eau	Intervention, au niveau du sous-bassin, du service de l'eau de la province d'Al Haouz
Services Provinciaux	Services provinciaux de la province d'Al Haouz.

3.2 Les instances élues

Conseil régional	Partenaire dans les projets structurants
Conseils provinciaux	Conseil provincial d'Al Haouz
Communes	Toutes les communes concernées.



3.3 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 : 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.

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".

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). Au niveau du sous-bassin d'Ourika, il existe 3 associations-AEP, contractuelles avec l'ONEE-Eau : 2 au niveau de la commune d'Aït Faska et 1 au niveau de la commune de Sidi Abdellah Ghat.

En plus de ces associations directement liées à la gestion des ressources en eau, des associations opérant dans le domaine du développement s'intéressent aux questions des ressources en eau et de l'environnement. L'ensemble de ces associations sont regroupées au niveau de l'Espace Associatif Provincial situé à Tahanaout. Cet espace, qui abrite plus d'une soixantaine associations, fournit des services d'encadrement et d'accompagnement des associations locales.



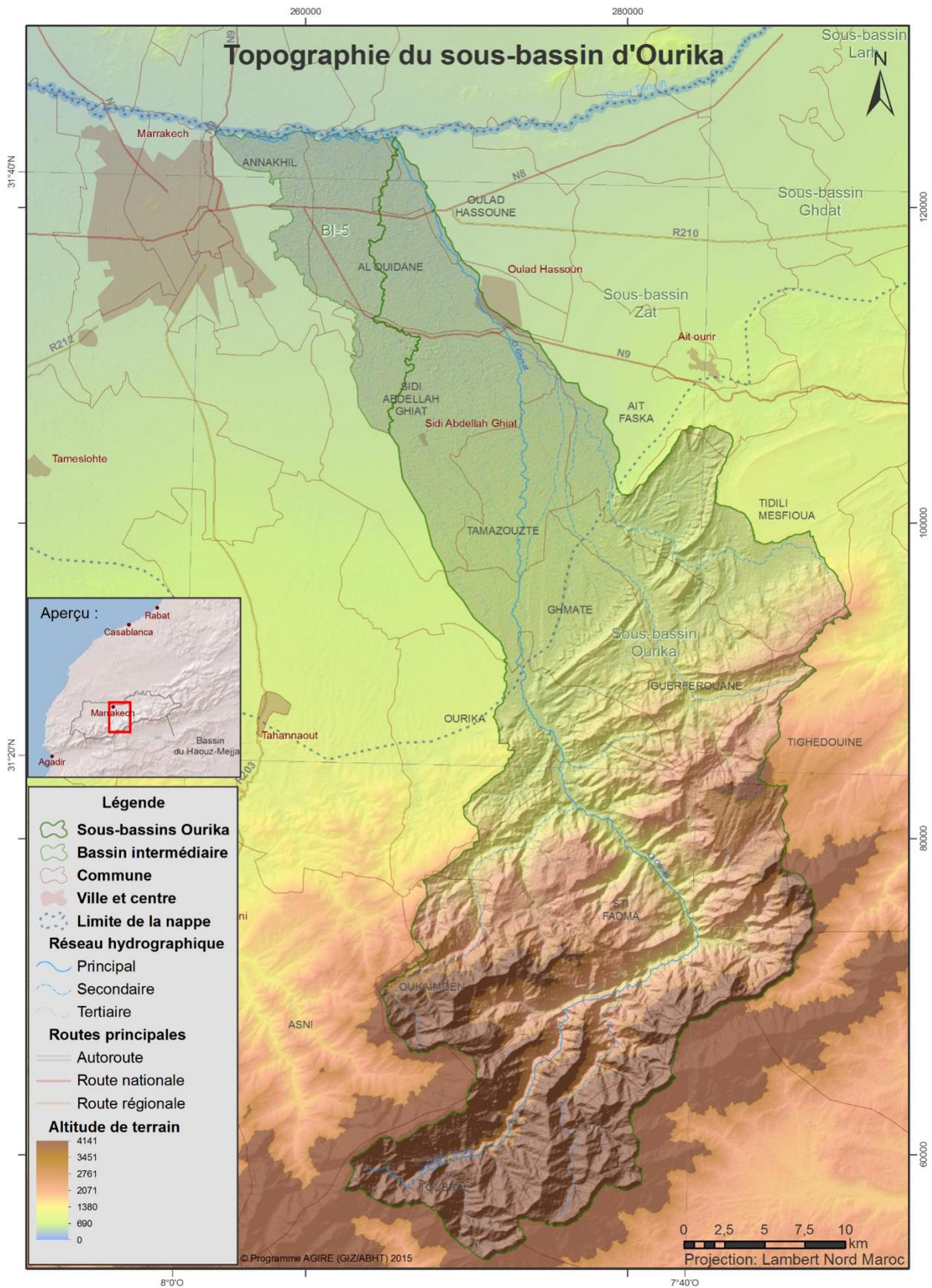
4 Ressources en eau de surface

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 d'Ourika " se réfère au sous-bassin proprement dit sans le bassin intermédiaire BI-5. Lorsque celles-ci sont incluses dans l'analyse, le texte le mentionnera spécifiquement.

4.1 Topographie et domaine morphologique

La Carte 4 présente la topographie du terrain au niveau du sous bassin d'Ourika. L'altitude varie entre 431 m au niveau de l'oued Tensift à 4 011 m au niveau du Haut Atlas. On distingue trois grandes zones morphologiques différentes avec des problématiques liées aux ressources en eau distinctes :

- Une zone de montagne (altitude > 1500 m, pente moyenne 8.96%) représentant environ 46% en superficie de l'ensemble du bassin et qui coïncide avec la zone de d'alimentation de l'oued Ourika et de ses principaux affluents.
- Une zone de piémont ($800\text{m} < \text{altitude} < 1500\text{m}$, pente moyenne 2.29%) représentant environ 23% en superficie du bassin 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 (altitude < 800 m, pente moyenne 0,88%) et qui correspond aux zones d'agriculture bour et de développement de pompage à partir de la nappe. La zone de plaine occupe environ 31% de la superficie du sous bassin d'Ourika.



Carte 4 : Topographie du sous-bassin d'Ourika.
Source : SIG-GIRE, AHT-RESING, 2015



4.2 Précipitations et zones bioclimatiques

4.2.1 Pluviométrie mensuelle et annuelle

La répartition moyenne des pluies mensuelles mesurée à Aghbalou montre l'existence de deux périodes caractéristiques (Figure 3) : (i) une saison humide allant du mois d'octobre à avril, où interviennent la quasi-totalité des épisodes pluvieux, soit plus de 80% de la pluviométrie annuelle ; et (ii) une saison sèche allant de mai à septembre, avec moins de 15% de la pluviométrie annuelle. Le maximum est atteint au mois de janvier et le minimum au mois de juillet. La moyenne annuelle est de l'ordre de 540 mm à la station d'Aghbalou, avec un maximum de 911 mm (71/72) et un minimum de 286 mm (83/84).

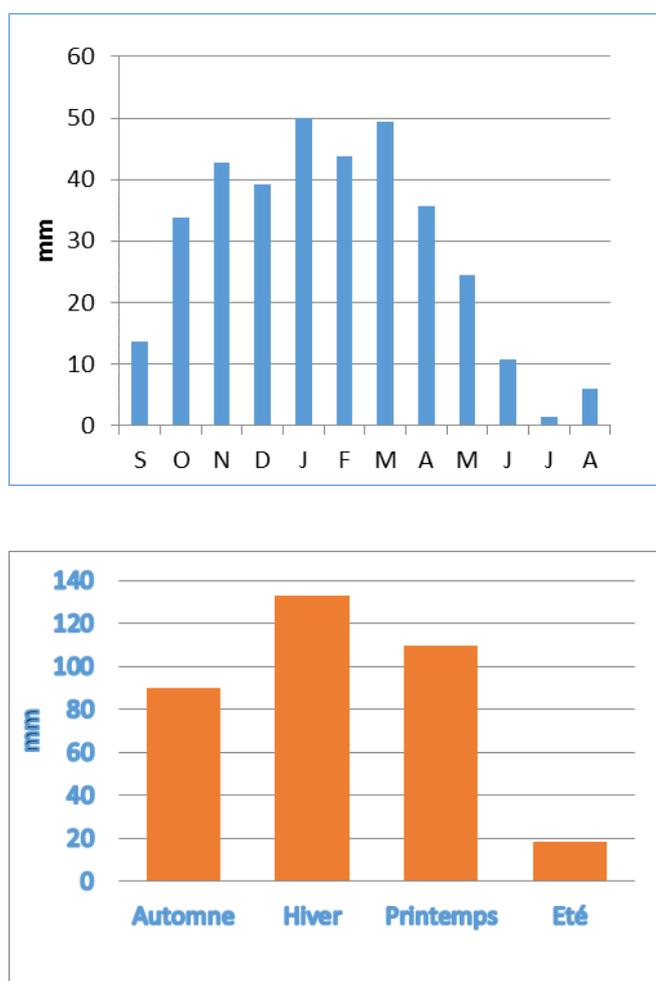


Figure 3 : Répartition de la pluviométrie moyenne mensuelle et saisonnière – Station de Aghbalou (1970-2012), Source : ABHT



La Figure 4 illustre l'évolution de la pluviométrie annuelle pour la station d'Aghbalou

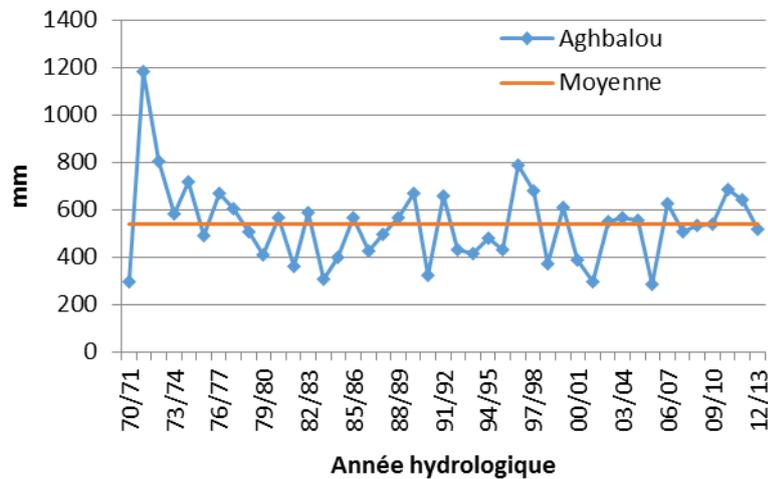


Figure 4 : Évolution de la pluviométrie annuelle – Aghbalou (1970-2013)

L'analyse fréquentielle effectuée sur les séries pluviométriques d'Aghbalou (Figure 5) indique, qu'en période humide, une fois sur dix la pluviométrie égalise ou dépasse le seuil de 756 mm ; en période sèche celle-ci ne dépasse guère 370 mm (Tableau 9).

Tableau 9 : Pluviométrie annuelle (mm) pour certaines fréquences selon la loi de Goodrich – Station d'Aghbalou (1970-2012)

	Fréquence	Récurrence	Aghbalou (mm)
Période sèche	0,005	200	288
	0,01	100	298
	0,02	50	311
	0,05	20	339
	0,1	10	370
	0,2	5	418
	0,5	2	534
Période humide	0,8	5	675
	0,9	10	756
	0,95	20	825
	0,98	50	905
	0,99	100	959
	0,995	200	1010

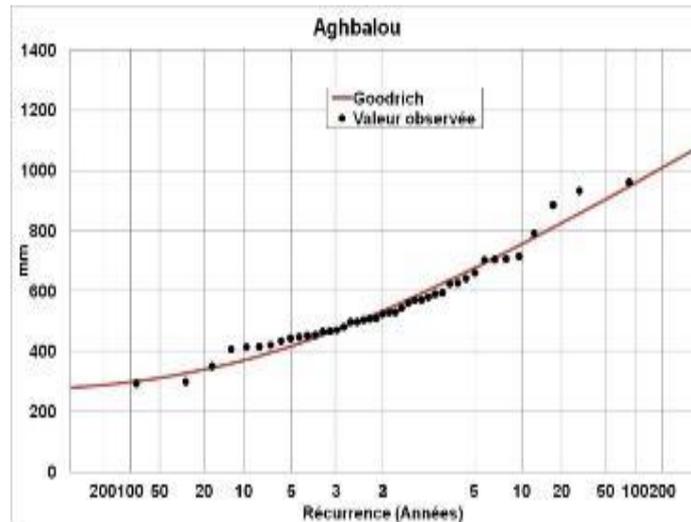


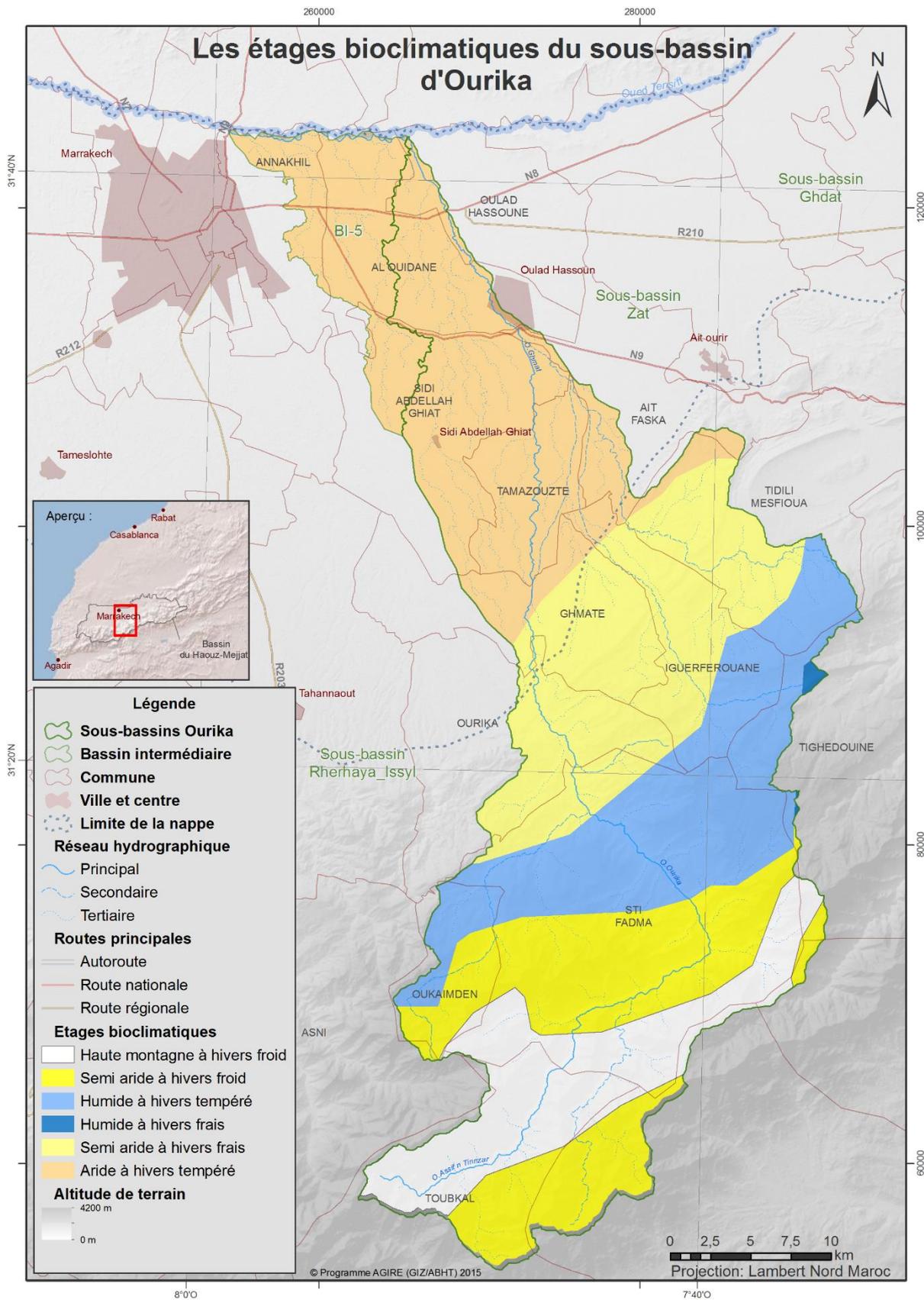
Figure 5 : Ajustement de la loi de Goodrich à la pluviométrie annuelle –Station d'Aghbalou (1970-2012)

4.2.2 Zones bioclimatiques

Selon la classification d'Emberger, le sous-bassin se subdivise en quatre étages bioclimatiques (Carte 5) :

- L'étage aride à hiver tempéré couvrant toute la zone de plaine du sous-bassin (29% du sous-bassin en termes de superficie),
- L'étage semi-aride localisé dans deux zones du sous-bassin : semi-aride à hiver frais dans la zone de piedmont (21% du sous-bassin) et semi-aride à hiver froid dans la zone des montagnes (18%)
- L'étage humide, moins important en termes de superficie (19%) couvre une partie de la zone de la montagne
- L'étage hivers froid, qui couvre les hautes montagnes et représente 13% de la superficie du sous bassin d'Ourika.

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.



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



4.2.3 Intensité-Durée-Fréquence

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

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

Ou 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 de la station d'Aghbalou 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 10) a permis de déterminer les coefficients de l'équation de Montana (Tableau 11, Figure 6).

Pour une durée de 24 heures et une période de récurrence de 2 ans, l'intensité maximale est de l'ordre de 2,1 mm/h. Les intensités maximales par 24 heures et une période de récurrence 100 s'élèvent à 3,5 mm/h. 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 (Tableau 10 et Tableau 11).

Tableau 10 : Intensité de la pluie (mm/hr) pour différentes durées et fréquences selon la loi de Goodrich-Station d'Aghbalou (1970-2013)

Durée (Hr)	Station	Récurrence					
		2	5	10	20	50	100
24	Aghbalou	2,1	2,6	2,9	3,1	3,3	3,5
48	Aghbalou	1,4	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2
72	Aghbalou	1,0	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
96	Aghbalou	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3
120	Aghbalou	0,7	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2

Tableau 11 : Constantes a et b de la relation $I=aT^{-b}$ pour différentes fréquences - Station d'Aghbalou (1970-2013)

Récurrence	Constantes	Aghbalou
2	a	18,9
	b	0,68
5	a	23,0
	b	0,68
10	a	25,2
	b	0,68
20	a	27,0
	b	0,68
50	a	29,1
	b	0,68
100	a	30,5
	b	0,68

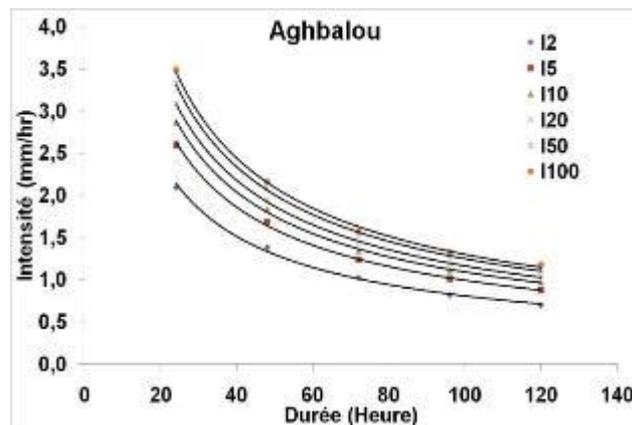


Figure 6 : Intensité-Durée Fréquence – Station d'Aghbalou (1970-2013)

4.3 Réseau hydrographique

Le sous-bassin d'Ourika a une superficie de 1 071 km². Il est drainé par l'oued Ourika qui mesure 101 km, avec une pente longitudinale moyenne de 3,2 % (Tableau 12).

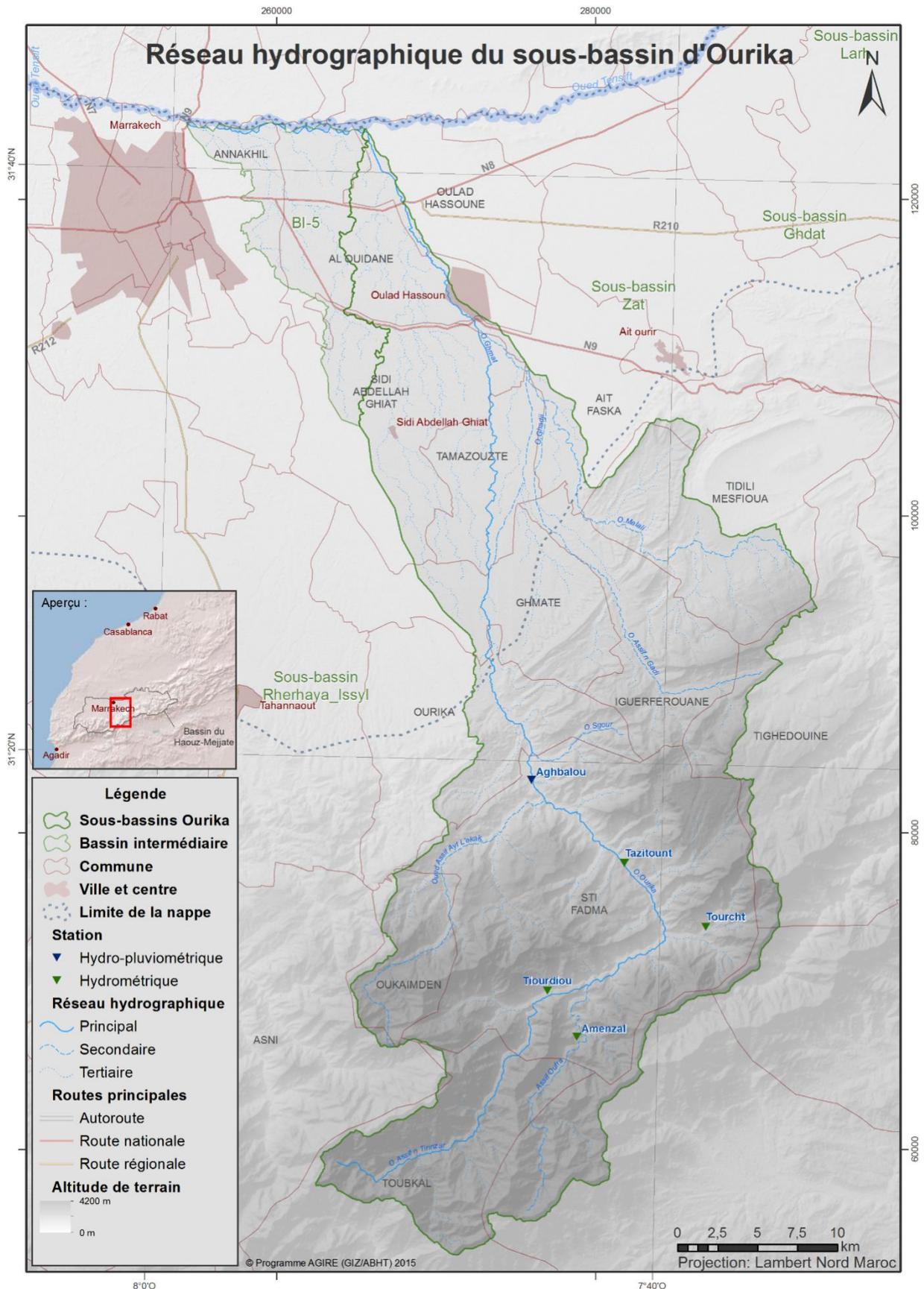
L'altitude du sous-bassin varie entre 540 et 3 763 m. La longueur et la largeur du sous-bassin d'Ourika sont respectivement de l'ordre de 109 et 18 km avec un rapport d'environ 6. Ce qui signifie que le bassin a une forme assez ramassée en faveur d'une vitesse de concentration des eaux des différentes parties du bassin assez rapide et un temps de concentration assez faible. En effet, la partie amont du sous-bassin est la zone la plus active et la plus menaçante du bassin du Tensift, les crues sont souvent meurtrières comme celle de 1995 qui a causé de lourds dégâts matériels et humains.

Tableau 12 : Caractéristiques morphométriques – Sous-bassin d'Ourika

Caractéristiques physiques	Valeur
Superficie (km ²)	1 071
Périmètre (km)	235
Longueur (km) équivalente (km)	109
Largeur équivalente (km)	18
Indice de Gravelius	2,03
Longueur du cours d'eau principal (km)	101
Altitude amont (m)	3 763
Altitude aval (m)	540
Pente moyenne du cours d'eau principal (%)	3,2

4.4 Réseau de mesures hydrométriques

Le sous-bassin d'Ourika est jaugé par la station d'Aghbalou localisée dans la partie amont du sous-bassin (Carte 6).



Carte 6 : Réseau hydrographique et stations hydrométriques dans le sous-bassin d'Ourika. Source : SIG-GIRE, AHT-RESING, 2015



4.5 Régime hydrologique et estimations des apports

Le régime d'oued Ourika est généralement irrégulier au cours de l'année, ils commencent à augmenter à partir du mois d'octobre pour atteindre le maximum au mois d'octobre/novembre (automne). Pendant les mois d'hiver, les cours d'eau recueillent les précipitations importantes et engendrent une augmentation du débit qui se poursuit pour atteindre son maximum au mois d'Avril (le printemps) avec la fonte des neiges. En effet, la répartition saisonnière des apports indique que le sous-bassin d'Ourika à un régime pluvio-nival avec un pic hydrologique au printemps (Figures 7 et 8). En général les débits d'étiage sont atteints dès le mois de juillet jusqu'au mois de septembre.

L'analyse de la série des débits au niveau de la station d'Aghbalou montre que (Figure 9) :

- Le débit moyen annuel est de l'ordre de $5 \text{ m}^3/\text{s}$
- Le minimum enregistré est de 0,46 (2001/02) m^3/s
- Le maximum enregistré est de 21,4 (81/81) m^3/s .

Par ailleurs, le volume moyen annuel simulé à l'exutoire du sous-bassin de Ghmat englobant le sous-bassin d'Ourika et le sous-bassin de Zat (Voir Rapport Global de la présente étude : « Diagnostic du bassin Haouz-Mejjate ») pour la période 1983-2013 est de l'ordre de 293 Mm^3 . La moyenne observée pour la même période (1983-2013) est de 145 Mm^3 au niveau de la station d'Aghbalou.

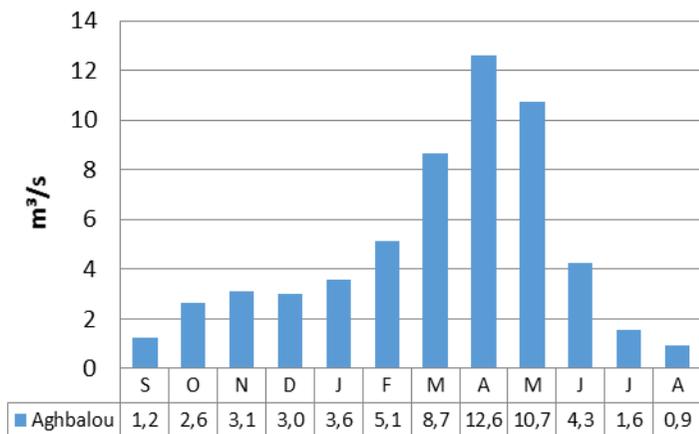


Figure 7 : Débits moyens mensuels-Aghbalou (1969-2013)

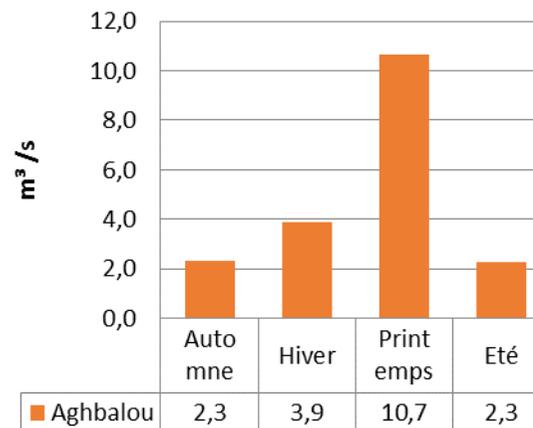


Figure 8 : Débits moyens saisonniers-Aghbalou (1969-2013)

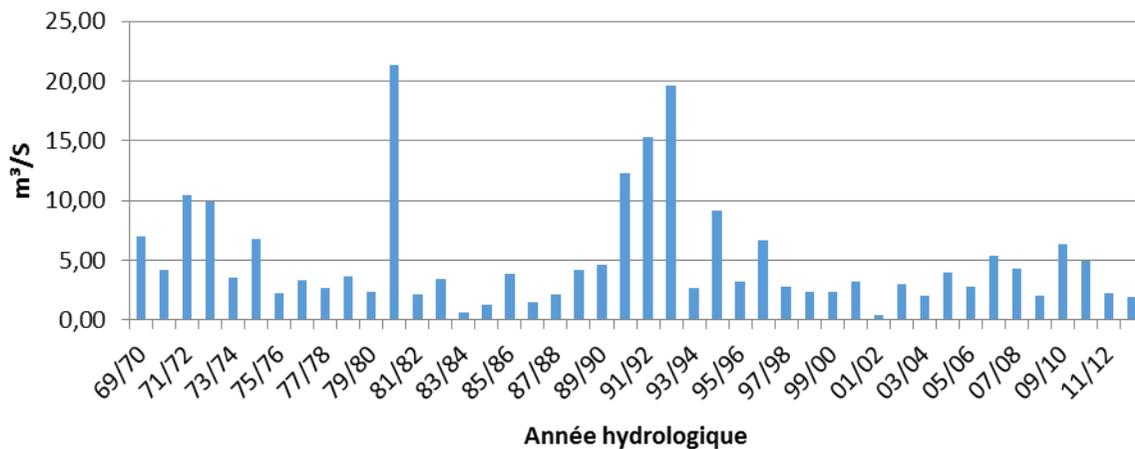


Figure 9 : Débits moyens annuels-Aghbalou (1969-2013). Source ABHT



4.6 Crues

Pour le sous-bassin d'Ourika, l'estimation des débits de crues l'IC a fait appel aux méthodes suivantes (Annexe 2) :

- L'utilisation des paramètres régionaux calés sur la station 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 de la présente étude : « Diagnostic du bassin Haouz-Mejjate ») a permis de retenir la méthode de Francou-Rodier, calé sur une station de référence. Dans le cas du sous-bassin d'Ourika, c'est la station d'Aghbalou qui a été utilisée pour le calage.

L'analyse fréquentielle des séries des débits maxima instantanés enregistrés à la station d'Aghbalou montre que les dites séries s'ajustent à la loi de Goodrich (Tableau 13).

Tableau 13 : Calage de la méthode de Francou-Rodier aux débits de crue de la station d'Aghbalou (1970-2012), Source : ABHT

Fréquence	Récurrence	Aghbalou	
		Débits (m ³ /s)	Coefficient de Francou-Rodier K(T)
0,5	2	109	2,52
0,8	5	295	3,35
0,9	10	456	3,70
0,95	20	630	3,97
0,98	50	875	4,24
0,99	100	1 070	4,41
0,995	200	1 272	4,55
0,998	500	1 549	4,71
0,999	1000	1 766	4,82
0,9999	10000	2 523	5,11

Le Tableau 14 présente la transposition des débits de crue à partir de la station d'Aghbalou vers le sous-bassin d'Ourika en utilisant la méthode de Francou-Rodier (Annexe 2).



Tableau 14 : Débits de crue – Sous-bassin d'Ourika

Fréquence	Réurrence (T)	Coefficient de Francou-Rodier K(T)	Débits de crue Ourika (m ³ /s)
0,5	2	2,52	192
0,8	5	3,35	495
0,9	10	3,70	739
0,95	20	3,97	1 007
0,98	50	4,24	1 371
0,99	100	4,41	1 666
0,995	200	4,55	1 955
0,998	500	4,71	2 348
0,999	1000	4,82	2 663
0,9999	10000	5,11	3 712



5 Ressources en eau souterraine

La caractérisation hydrogéologique est établie sur la base de la documentation suivante :

- Étude de gestion des principales nappes de la Région Hydraulique du Tensift (ABHT/RESING, 2004).
- Étude de synthèse hydrogéologique pour l'évaluation des ressources en eaux souterraines du bassin hydraulique du Tensift (ABHT/ANTEA, ANZAR, 2003)
- Étude d'Actualisation du Plan Directeur de Gestion Intégrée des Ressources en Eau dans le bassin de Tensift (ABHT/NOVEC, 2009)
- Étude du plan de gestion intégrée des ressources en eau dans la plaine du Haouz (ABHT/JICA, 2007)
- Enquête exhaustives des redevables (ABHT, 2004)
- Campagnes piézométriques au niveau d'un réseau de 3 points de suivi. Les séries de mesures piézométriques les plus longues remises au consultant couvrent la période 2006-2015³.

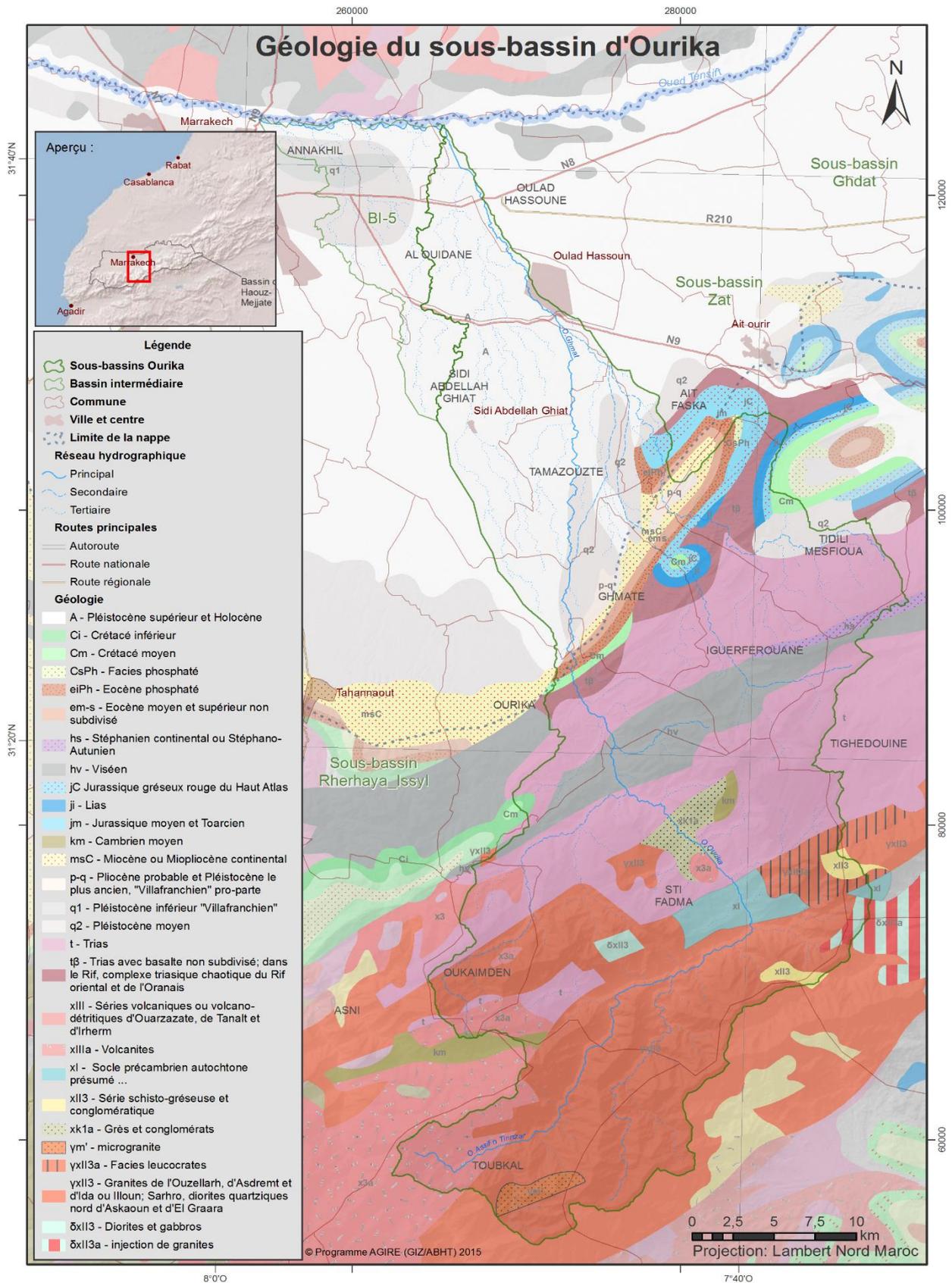
5.1 Contexte géologique

Sur le plan géologique, le sous-bassin d'Ourika se trouve dans la partie centrale du bassin du Haouz-Mejjate (Carte 7).

Deux grands types de faciès sont présents dans ce sous bassin :

- La partie montagne, constituée de roches magmatiques et métamorphiques, appartenant au socle de la chaîne atlasique ; on y rencontre des roches plutoniques, notamment des granites et granodiorites, des roches volcaniques (andésites, rhyolites...) et métamorphiques (gneiss et migmatites).
- La partie plaine et piémont, située à des altitudes inférieures à 2000 m, composée de dépôts permotriasiques et quaternaires plus tendres. Lithologiquement, ce Permo-trias comprend, au nord, un faciès formé de conglomérats, grès et siltites, et, au sud, un faciès formé essentiellement de siltites argileuses et localement de grès massif (Biron, 1982).

³ L'externalisation du suivi piézométrique a été adoptée par l'ABHT en 2006



Carte 7 : Géologie du sous-bassin d'Ourika. Source : carte géologique du Maroc 1/100000



5.2 Les systèmes aquifères du sous-bassin d'Ourika

Sur le plan hydrogéologique, le sous-bassin d'Ourika est réparti en 3 zones distinctes : la zone de plaine et la zone de piedmont et montagne.

5.2.1 Zone de plaine

Au niveau de la plaine, la nappe du Haouz est omniprésente. Le tableau suivant en récapitule les principales caractéristiques au niveau sous-bassin d'Ourika (Tableau 15).

Tableau 15 : Systèmes aquifères du sous-bassin d'Ourika. Source : compilation AHT-RESING, 2015

Paramètres	Nappe du Haouz
Extension	341,5 km ²
Lithologie	Plio-Quaternaire détritique Éocène calcaire gréseux
Nombre de points d'eau inventoriés (IRE)	2717
Réseau de suivi piézométrique	3 piézomètres (depuis 2006)

5.2.2 Nappe de montagne

Peu de données existent sur l'hydrogéologie en zones de montagne. Mais, de manière générale, les sous écoulements des oueds donnent lieu à des nappes d'extension limitées associées à ces derniers. En contact avec la plaine, ces lits des cours d'eau peuvent s'élargir et donner lieu à des nappes liées aux sous écoulements d'extension relativement importantes. Ces nappes jouent un rôle important pour l'AEP et l'abreuvement du cheptel.

5.3 Points d'eau

La base de données de l'enquête exhaustive des redevables communiquée au consultant compte 2 717 points d'eau, dont 2 423 puits et 290 forages. La Figure 10 présente l'évolution de réalisations de ces points. On constate un rythme de réalisation constant entre 1971 et 1980, suivi d'une accélération soutenue entre 1981 et 2007. Les données disponibles ne permettent pas d'établir le rythme des réalisations après 2007

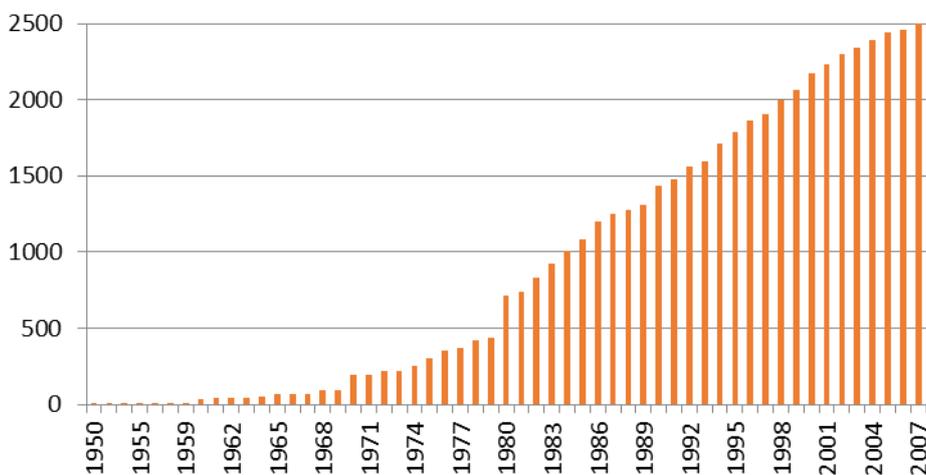


Figure 10 : Évolution des réalisations de points d'eau (puits/forages) au niveau du sous-bassin d'Ourika. Source : établie par AHT/RESING sur la base des données IRE de l'ABHT



La profondeur moyenne des ouvrages est de 34 m avec environ 62 % des profondeurs situées entre 20 et 60 m. Les forages profonds dépassant les 100 m sont peu nombreux (4%), par contre, environ un quart des points d'eau ont des profondeurs inférieures à 20 m (Figure 11).

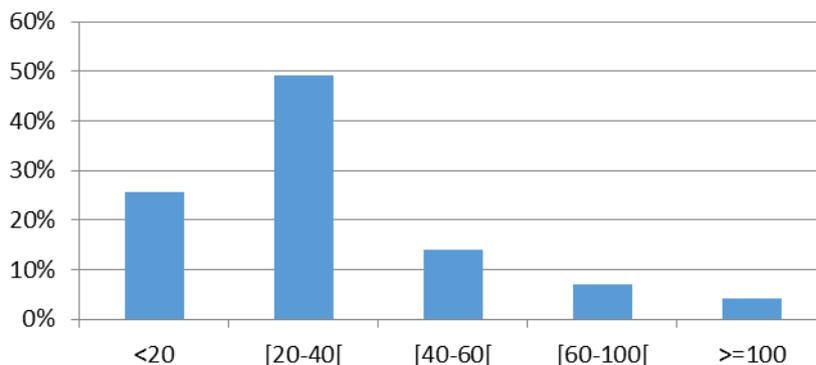
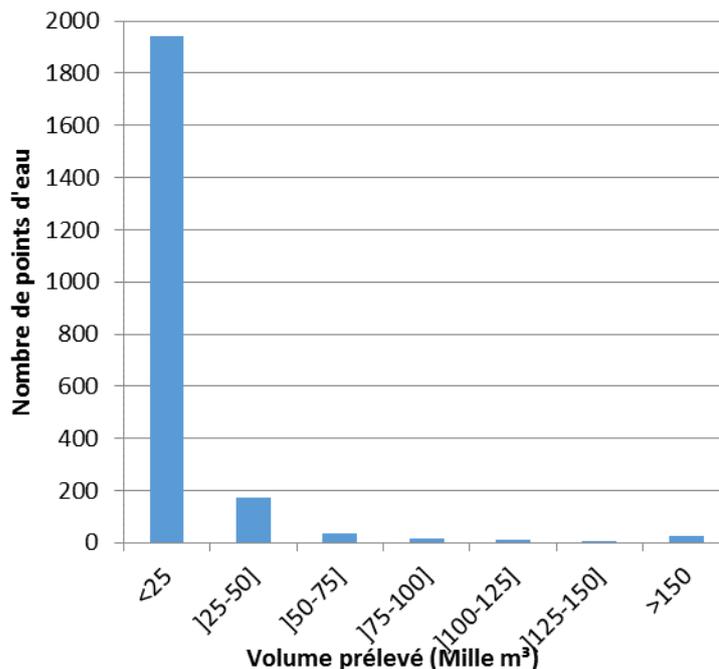


Figure 11 : Répartition des profondeurs de l'eau. Source : Données IRE de l'ABHT

5.4 Prélèvements sur la nappe

Les données les plus récentes disponibles sur les prélèvements remontent à 2004, date de réalisation de l'enquête exhaustive de préleveurs réalisée par l'ABHT (2004). Au niveau du sous-bassin d'Ourika, l'enquête a concerné 2717 points. L'exploitation de ces données a permis d'établir le total des prélèvements sur la nappe à la date de l'enquête (2004) à 34.5 Mm³/an.

Ces prélèvements sont principalement déclarés par l'enquête comme destinés à l'irrigation. Cependant, les prélèvements destinés aux autres activités, particulièrement le tourisme, connaissent une augmentation soutenue, spécialement au niveau des communes périphériques de la ville de Marrakech (Sidi Abdellah Ghiat et Al Ouidane). La Figure 12 présente la distribution des préleveurs par classe de prélèvements. On constate que plus de 95% 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 1%.



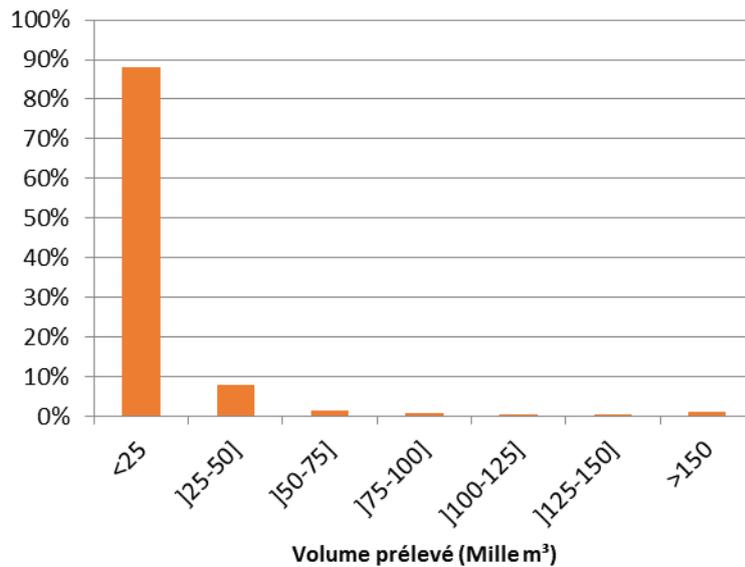


Figure 12 : Distribution des préleveurs sur la nappe, par classes de prélèvements au niveau du sous-bassin d'Ourika (nappe du Haouz). Source : graphiques établis par AHT-RESING d'après les données de l'enquête « préleveurs », ABHT, 2004

L'analyse des prélèvements par commune dans le sous-bassin d'Ourika montre que la commune de Sidi Abdellah Ghat s'accapare environ 38% des prélèvements de la nappe Haouz Majjate avec un prélèvement de l'ordre de 13 Mm³/an, suivi des communes Al Ouidane et Tamazouzte qui détiennent, respectivement, 31%, 23% et 8% des prélèvements de la nappe à l'échelle de ce sous-bassin (Figure 13).

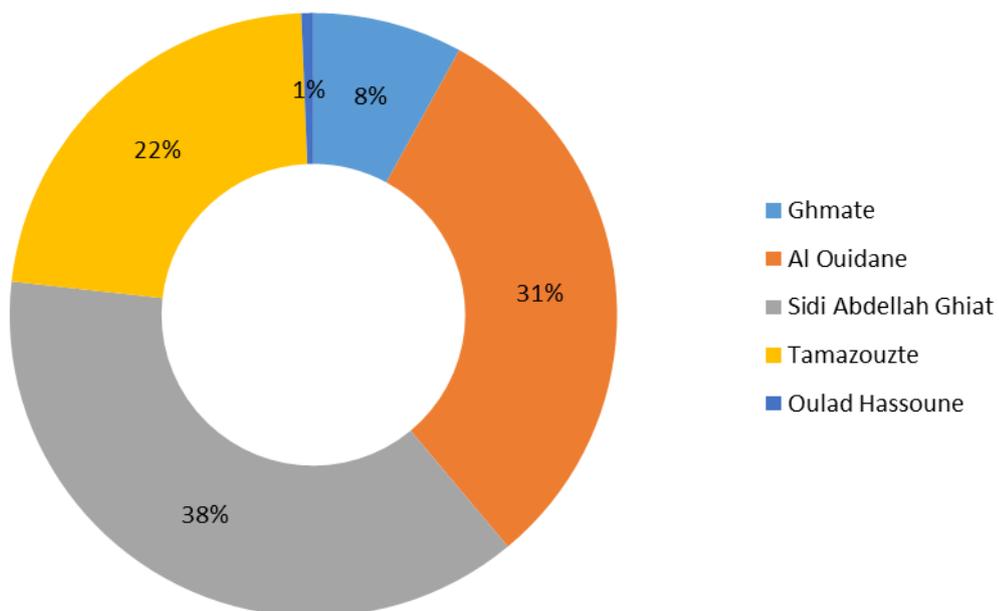
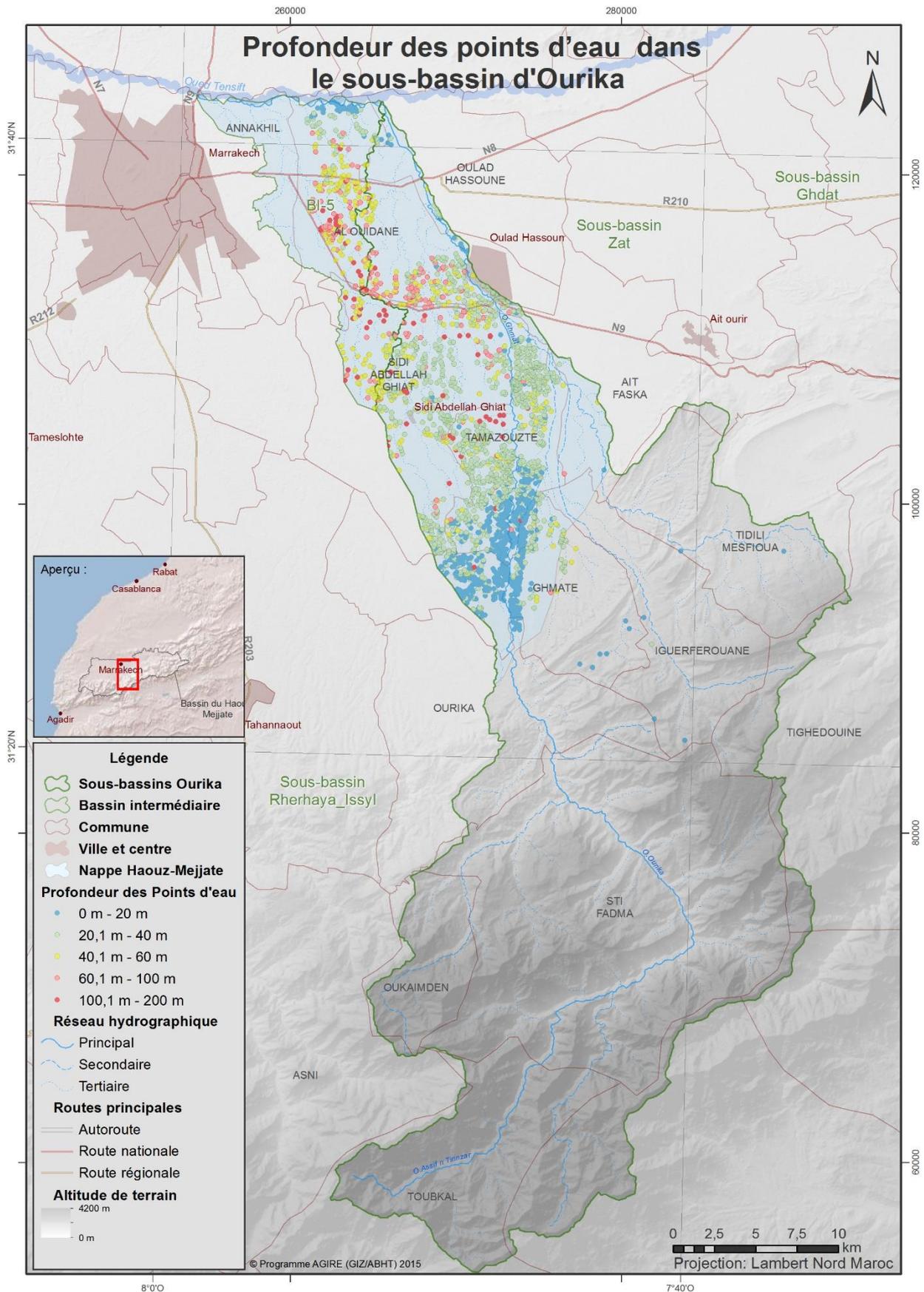


Figure 13 : Distribution des préleveurs sur la nappe par commune au niveau du sous-bassin d'Ourika Source : graphiques établis par AHT-RESING d'après les données de l'enquête « préleveurs », ABHT, 2004



Carte 8 : Nappes et profondeurs des points d'eau dans le sous-bassin d'Ourika et le BI-5
Source : imagerie satellitaire, ArcGIS, Fichier IRE de l'ABHT



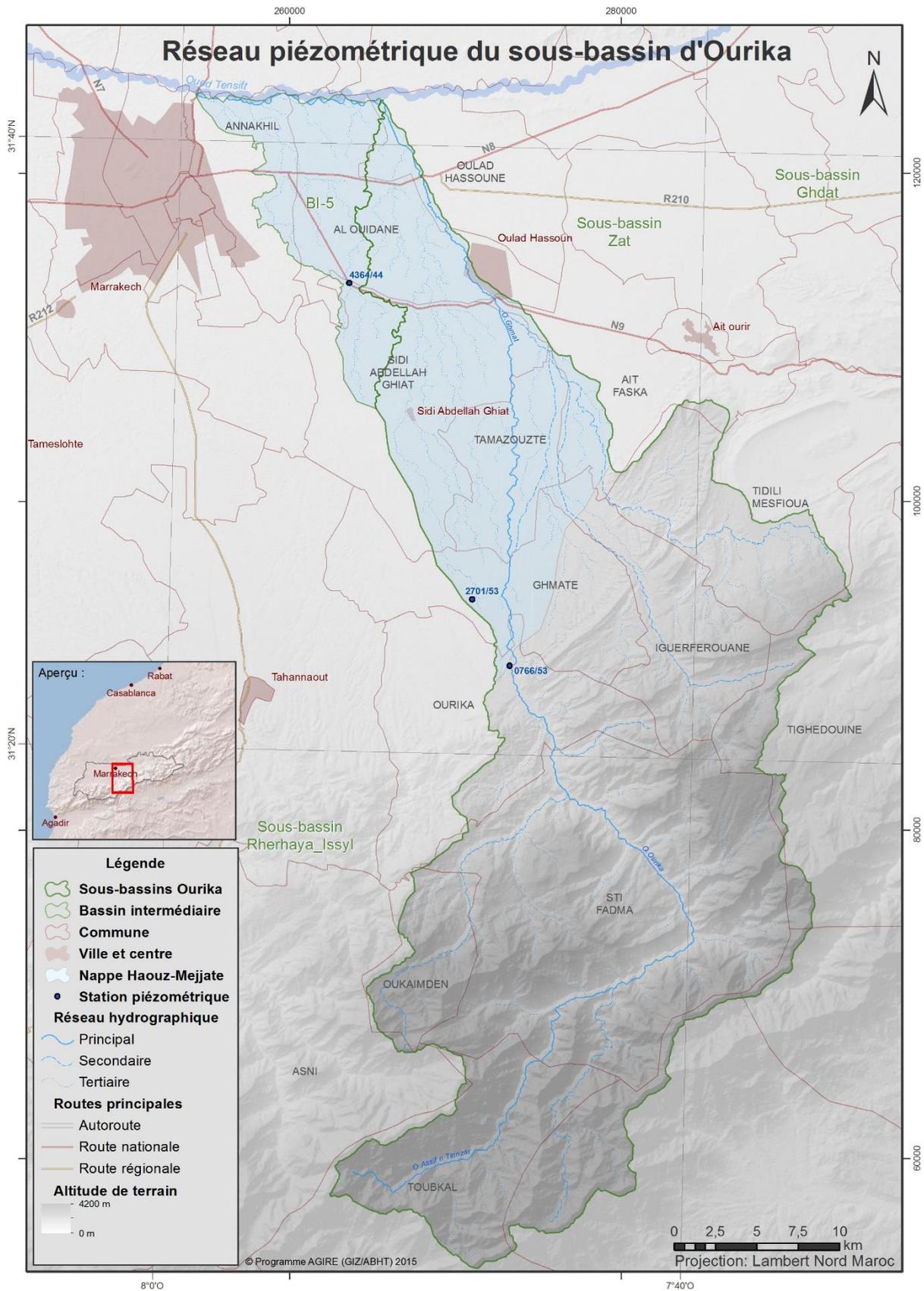
5.5 Piézométrie et évolutions piézométriques

Au niveau du sous-bassin d'Ourika, l'ABHT suit 3 piézomètres depuis 2006 (Tableau 16).

Tableau 16 : Piézomètres de suivi de la nappe Haouz-Mejjate au niveau du sous-bassin d'Ourika
Source : données ABHT

Dénomination du piézomètre	N°IRE	X	Y	Date du début de suivi
Ourika	766/53	273277,04	90014,13	02/2006
Ghmat	2701/53	271014,59	94051,39	02/2006
Nakhil	4364/44	263600	113300	05/2006

Le nombre de points de ce réseau est relativement faible et ne permet pas de cerner l'évolution de la piézométrie de manière adéquate au niveau du sous-bassin.



Carte 9 : Réseau de mesure piézométrique du sous-bassin d'Ourika
Source : données ABHT

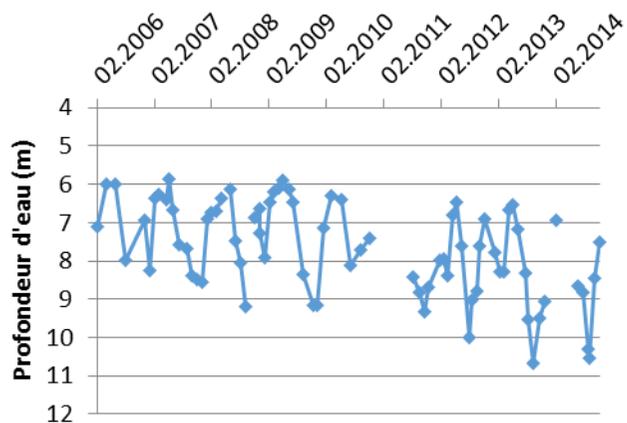


La Figure 14 présente l'évolution des niveaux de ces piézomètres. On constate que la nappe de Haouz connaît une baisse moyenne d'environ 1,4 entre 2006 et 2015. La plus importante baisse a été observée au niveau du piézomètre 4364/44 situé à proximité de l'arrondissement Annakhil, Commune de Marrakech (environ 5m). Ceci peut être dû à l'activité touristique assez importante que connaît cet arrondissement (8356 lits)

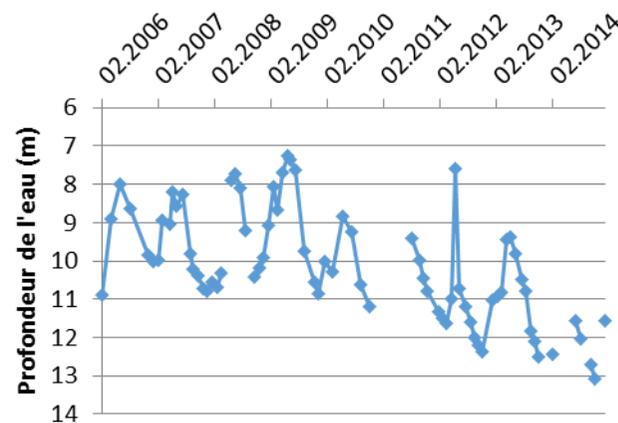
La baisse du niveau d'eau sur les 12 dernières années est d'environ 0,8 m/an en moyenne.

Tableau 17 : Évolution piézométrique de la nappe du Haouz au niveau du sous-bassin d'Ourika
Source : données ABHT

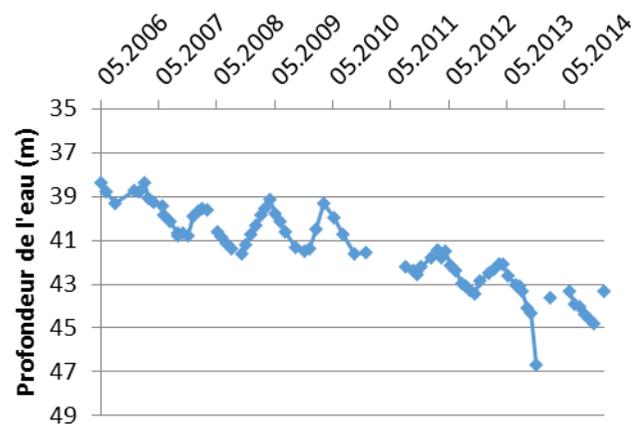
Nappe	Piézomètre	Baisse entre 2006 et 2015 (m)	Baisse annuelle moyenne sur la période (m/an)
Haouz	766/53	1.29	-0.4
	2701/53	-0.65	-0.64
	4364/44	-4.9	-1.4
Moyenne		1.42	-0.8



766/53



2701/53



4364/44

Figure 14 : Évolution des profondeurs du niveau de la nappe dans le sous-bassin d'Ourika (nappe du Haouz). Source : ABHT



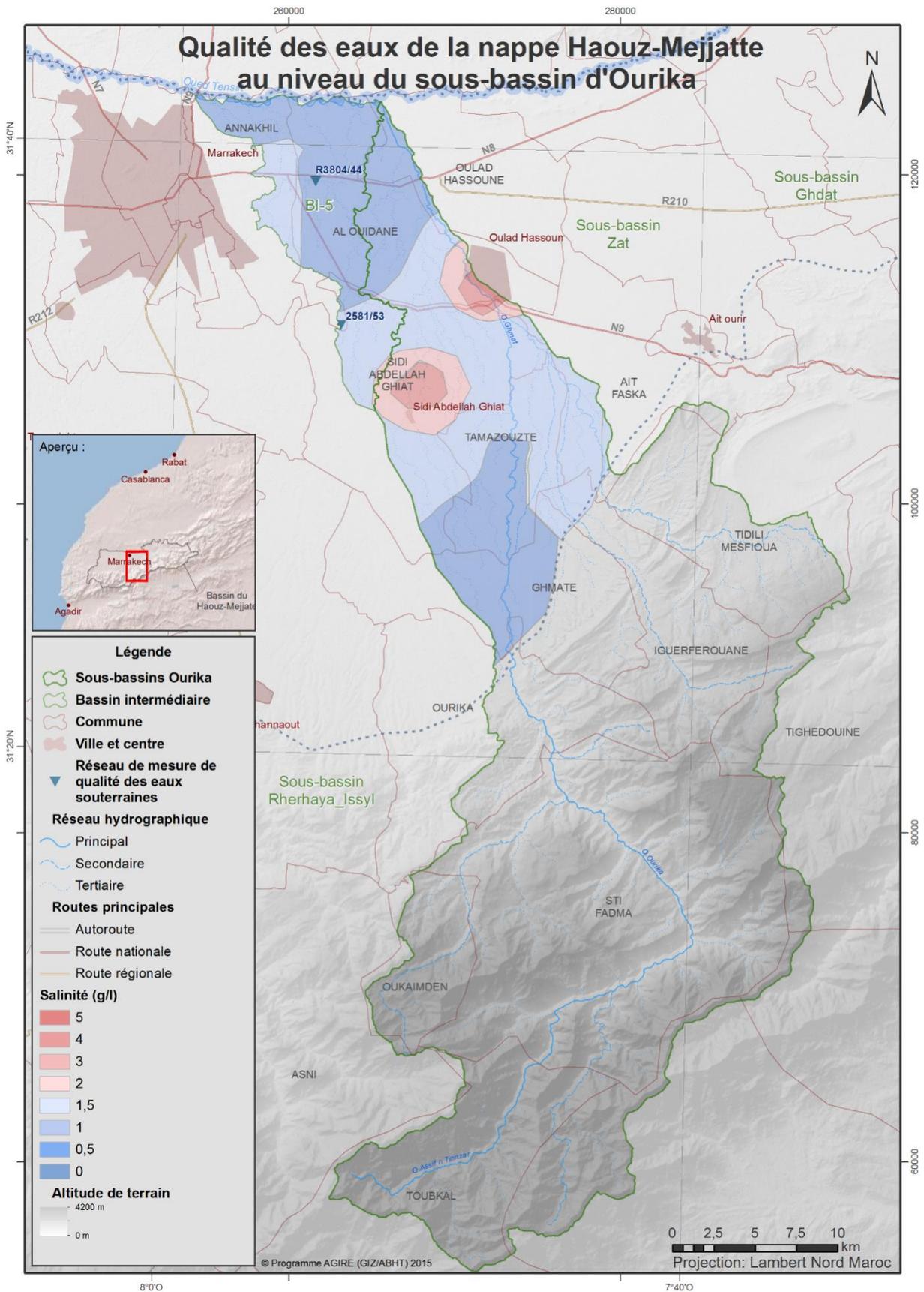
5.6 Qualité des eaux

Le réseau de suivi de la qualité des eaux souterraines comporte 2 points seulement (IRE 2581/53 et R3804/44), situés dans le bassin Intermédiaire BI5, insuffisants pour établir la qualité au niveau du sous-bassin.

Une spatialisation approximative peut cependant être établie à partir des données issues de l'enquête "points d'eau" réalisée par l'ABHT en 2004 (Carte 10).

La salinité (exprimée en résidu sec, RS) des eaux souterraines montre des valeurs variant entre 0.2 g/l et 2.4 g/l et une moyenne d'environ 0,5 g/l. la distribution de ces valeurs est établie comme suit (Carte 10) :

- Inférieurs à 0,5 g/l sur 69 % des points mesurés.
- Entre 0,5 g/l et 1 g/l sur 25 % des points mesurés.
- Supérieurs à 1 g/l sur 6 % des points.



Carte 10 : Qualité des eaux de la nappe Haouz-Mejjate au niveau du sous-bassin d'Ourika
Source : établie par AHT-RESING, d'après les données ABHT



6 Ressources en eau non conventionnelles

6.1 Potentiel en eaux usées

Le potentiel des rejets des eaux usées en milieu rural est calculé sur la base de la consommation en eau de la population du sous-bassin d'Ourika. Le taux de retour aux égouts utilisé est de 80%. Le Tableau 18 présente l'évolution des volumes de ces rejets.

Tableau 18 : Potentiel des rejets des eaux usées dans le sous-bassin d'Ourika
Source : Estimation AHT/RESING, 2015

		2014	2015	2020	2025	2030
Milieu rural	Population (hab)	156 324	159 450	176 046	194 369	214 599
	Consommation en eau (m ³ /j)	7 660	8 052	9 154	10 399	11 481
Milieu urbain (Annakhil)	Population (hab)	23 112	23 528	25 724	28 124	30 747
	Consommation en eau (m ³ /j)	2 450	2 494	2 788	3 071	3 382
Consommation totale (m ³ /j)		10 110	10 546	11 943	13 470	14 863
Taux de retour aux égouts (%)		80	80	80	80	80
Production moyenne des eaux usées (m ³ /j)	Milieu rural	6 128	6 442	7 324	8 319	9 185
	Milieu urbain	1 960	1 995	2 231	2 457	2 706
	Total	8 088	8 437	9 554	10 776	11 891
Production moyenne annuelle des eaux usées (Mm ³ /an)		2,95	3,08	3,49	3,93	4,34

Le potentiel des rejets des eaux usées au niveau du sous-bassin d'Ourika est de l'ordre de 3,1 Mm³/an en 2015, et de 4,3 Mm³/an environ en 2030 avec une évolution annuelle de l'ordre de 0,08 Mm³.

Le potentiel actuel en eaux usées en milieu rural constitue 76% du potentiel global du sous-bassin d'Ourika. Il est cependant à noter que vu qu'il n'existe pas d'agglomération importante en milieu rural, ces ressources sont diffuses, ou de petite capacité.

Les complexes résidentiels et touristiques peuvent par contre recourir à des unités d'épuration adaptées, avec éventuellement réutilisation pour l'arrosage des espaces verts.

6.2 Collecte des eaux pluviales

Le sous-bassin d'Ourika bénéficie d'un potentiel important en matière de collecte en eau pluviale. Les pratiques actuelles en agriculture (cultures en terrasse) et en foresterie sont ancestrales et témoignent de ce potentiel.

Au niveau du sous-bassin d'Ourika, le potentiel pluviométrique a été estimé, dans le cadre de la présente étude, à partir de la carte régionale des isohyètes moyennes annuelles à la série chronologique 1969-2014. Il est évalué à partir des volumes d'apports de pluies reçues par le sous-bassin d'Ourika et distribué selon les trois unités morphologiques :

- Plaine : altitude < 800 m
- Piedmont : 800 m < altitude < 1.500 m
- Montagne : altitude > 1.500 m.

Le calcul du potentiel pluviométrique est effectué en affectant à chaque unité morphologique la moyenne des isohyètes la recouvrant.



Tableau 19 : Potentiel pluviométrique du sous-bassin d'Ourika. Source : Estimation AHT-RESING, 2015

Unité morphologique	Superficie (km ²)	Pluviomètre moyenne (mm)	Potentiel Pluviométrique (Mm ³ /an)
Montagne	536	700	375
Piedmont	262	525	138
Plaine	267	350	93
Total			606

Le potentiel pluviométrique au niveau du sous-bassin d'Ourika est estimé à 606 Mm³/an réparti comme suit : 375 Mm³/an pour la montagne, 138 Mm³/an pour le piedmont et 93 Mm³/an pour la plaine.

La collecte des eaux pluviales à travers leur stockage dans les metfias est parfois pratiquée au niveau du sous-bassin d'Ourika principalement au niveau de la commune d'Iguerferouane. Sur la base des données du "questionnaire commune", on compte dans cette commune quelques metfias destinées à l'abreuvement de cheptel et parfois, pour l'arrosage des potagers situés à proximité des habitations.

Cette pratique mérite un développement au niveau des zones qui s'y prêtent.



7 Aménagements hydrauliques

Le sous-bassin d'Ourika ne compte actuellement aucun barrage existant ni projeté. Les apports sont plutôt régularisés par des seguias le long de l'oued (voir le paragraphe 7-2 ci-dessous) et par quelques lacs colinéaires à faibles capacités.

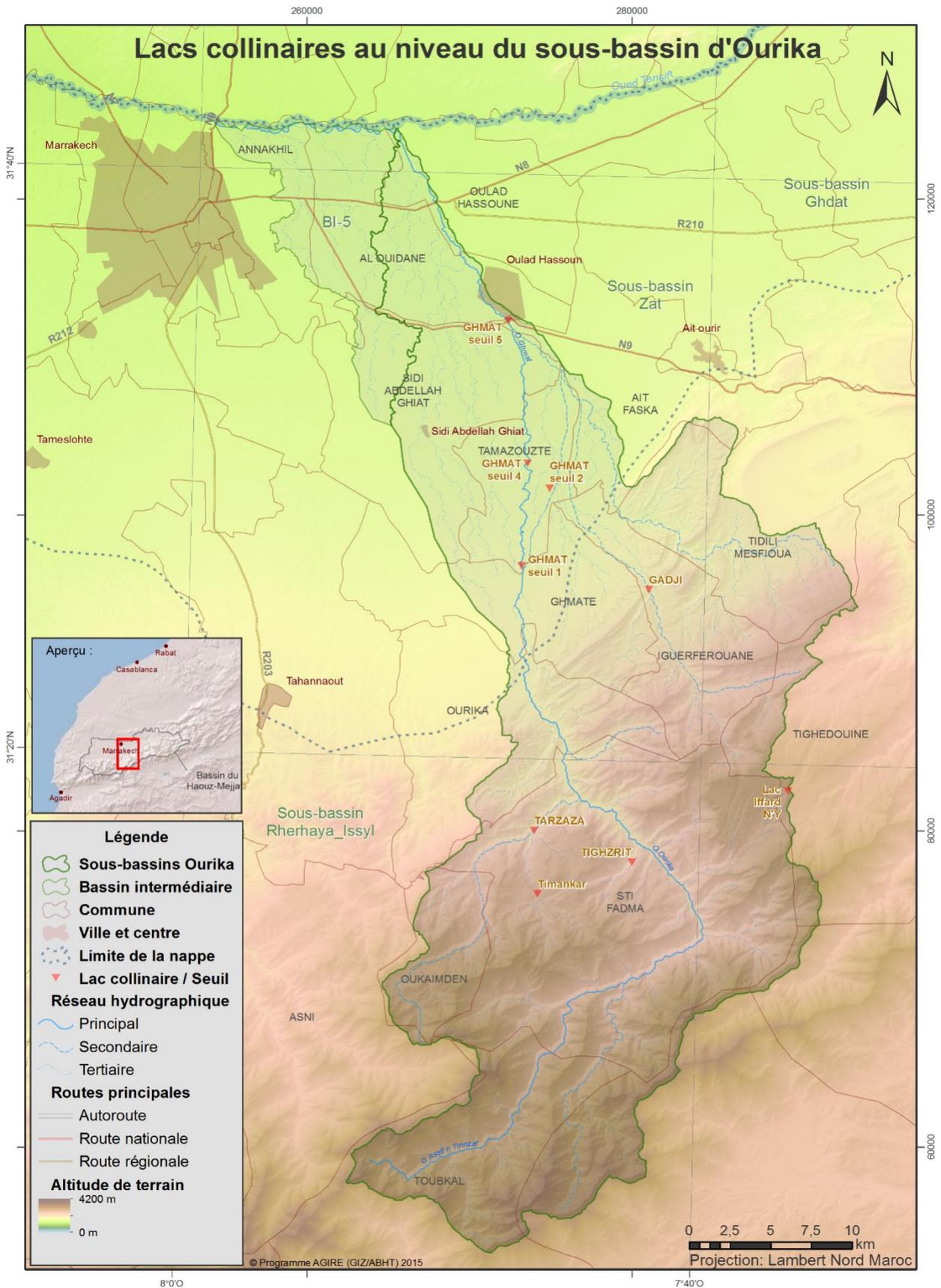
7.1 Les lacs collinaires

Sur la base de l'inventaire de l'ABHT, le sous-bassin d'Ourika comprend cinq lacs collinaires (Carte 11). Réalisés dans différents cadres (collectivités locales, etc.), ces ouvrages présentent des faibles capacités et servent essentiellement pour l'abreuvement du cheptel et dans certains cas limités, pour l'irrigation. Le sous-bassin d'Ourika comprend aussi quatre seuils de recharge de la nappe situés en quasi-totalité dans la commune de Tamazouzte.

Il n'existe 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.

Tableau 20 : Caractéristiques des lacs collinaires et seuil du sous-bassin d'Ourika
Source : Base de donnée SIG, ABHT/AGIR, 2014

	Nom	X	Y	Province / commune
Lac collinaire	Timankar	274 200	76 000	Al Haouz/Sti Fadma
	Tighzrit	280 000	78 000	Al Haouz/Ouirgane
	Tarzaza	274 000	80 000	Al Haouz/Sti Fadma
	Lac Iffard 1	289 600	82 500	Al Haouz/Tighedouine
	Gadji	281 050	95 250	Al Haouz/Iguerferouane
Seuil	Ghmat Seuil 1	273 216	96 766	Al Haouz/Tamazouzte
	Ghmat Seuil 2	274 958	101 666	Al Haouz/Tamazouzte
	Ghmat Seuil 4	273 609	103 251	Al Haouz/Tamazouzte
	Ghmat Seuil 5	272 406	112 268	Al Haouz/AL Ouidane



Carte 11 : Barrages et lacs collinaires au niveau du sous-bassin d'Ourika
Source : établie par AHT-RESING, d'après les données ABHT



7.2 Réseaux d'irrigation : Les seguias sur l'oued Ourika-Ghmat

Les droits d'eau sur l'oued Ourika sont régis par l'Arrêté du Directeur Général des Travaux Publics du 29/01/1934 relatif à la répartition provisoire des eaux de l'Oued Ourika entre la prise de la séguia Talghirt (inclusivement) et la prise de la séguia Tihilit (inclusivement). Parmi ces séguias, celle de Tassoultant est la plus importante, elle véhicule 25% des prélèvements sur l'oued Ourika.

L'Arrêté fixe les quotes-parts des séguias en fonction du débit de l'Oued. Le nombre des séguias desservies augmente au fur et à mesure que le débit de l'Oued augmente. Lorsque celui-ci dépasse le seuil de 2500 litres, les séguias situées à l'aval de la prise Tihilit sont desservies.

D'autres séguias non concernées par l'Arrêté, situées à l'amont de la prise Talghirt prélèvent également l'eau sur l'oued.

La partie de l'oued (Oued Ghmat) à l'aval de la Seguia Blla Ouhamou et jusqu'à la confluence avec oued Zat, ne font pas partie de l'Arrêté. La séquence des seguias est comme suit :

Tableau 21 : Seguias sur l'oued Ourika/Ghmat. Source : Arrêté Viziriel ORMVAH/ DGRID

Situation	Seguia
Amont de l'oued Ourika (amont de la section de mesure de l'ORMVAH)	Asguine d'Aghbalou, Tamzoudart Aghbalou, Asguine, Timalezen 1 & 2 et Sarro Ben Youssef
Zone ORMVAH (arrêté)	Talghirt, Talghomt, Tamsguelft, Mesref R'ha, Taouriket, Tassoultant État, Tamentakht et Seguias à l'aval de Tihili
Aval de l'oued Ghmat jusqu'à la confluence avec l'oued Zat (hors zone de l'Arrêté)	Talkaft, Tissila, Rejla, Tabanaïssat, Aïn Salah, Taroumant Sarrou Ben Youssef ⁴

La Figure 15 présente les prélèvements annuels des seguias depuis 2001, basés sur les prélèvements mensuels (Annexe 3). La Figure 16 présente la répartition des parts dérivées par les seguias.

Les seguias Tassoultant État et Seguia Aval sont les plus importantes en termes de prélèvements ; elles totalisent environ 51% des prélèvements.

⁴ Cette seguia dépend également de l'arrêté viziriel de l'Ourika



La Figure 17 montre que pratiquement toute l'eau de l'oued Ourika-Ghmat est prélevée par les seguias.

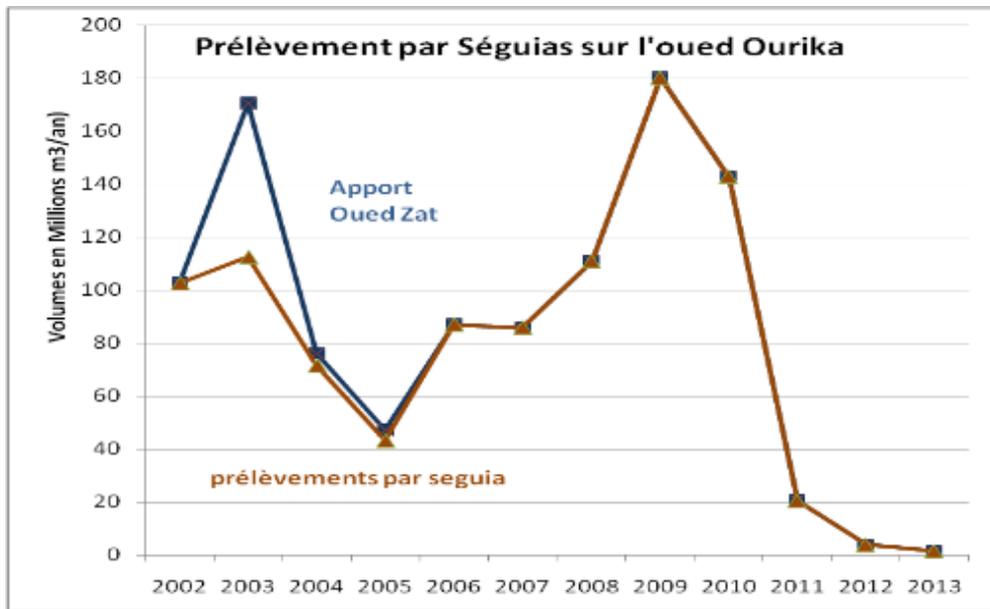


Figure 17 : Prélèvements d'eau par seguias sur l'Oued Ourika/Ghmat
Source : base de données SGRID/ORMVAH, 2014

Photo 1 : Seguias sur l'oued Ourika. Source : Étude des prélèvements au fil d'eau, ANZAR/ABHT





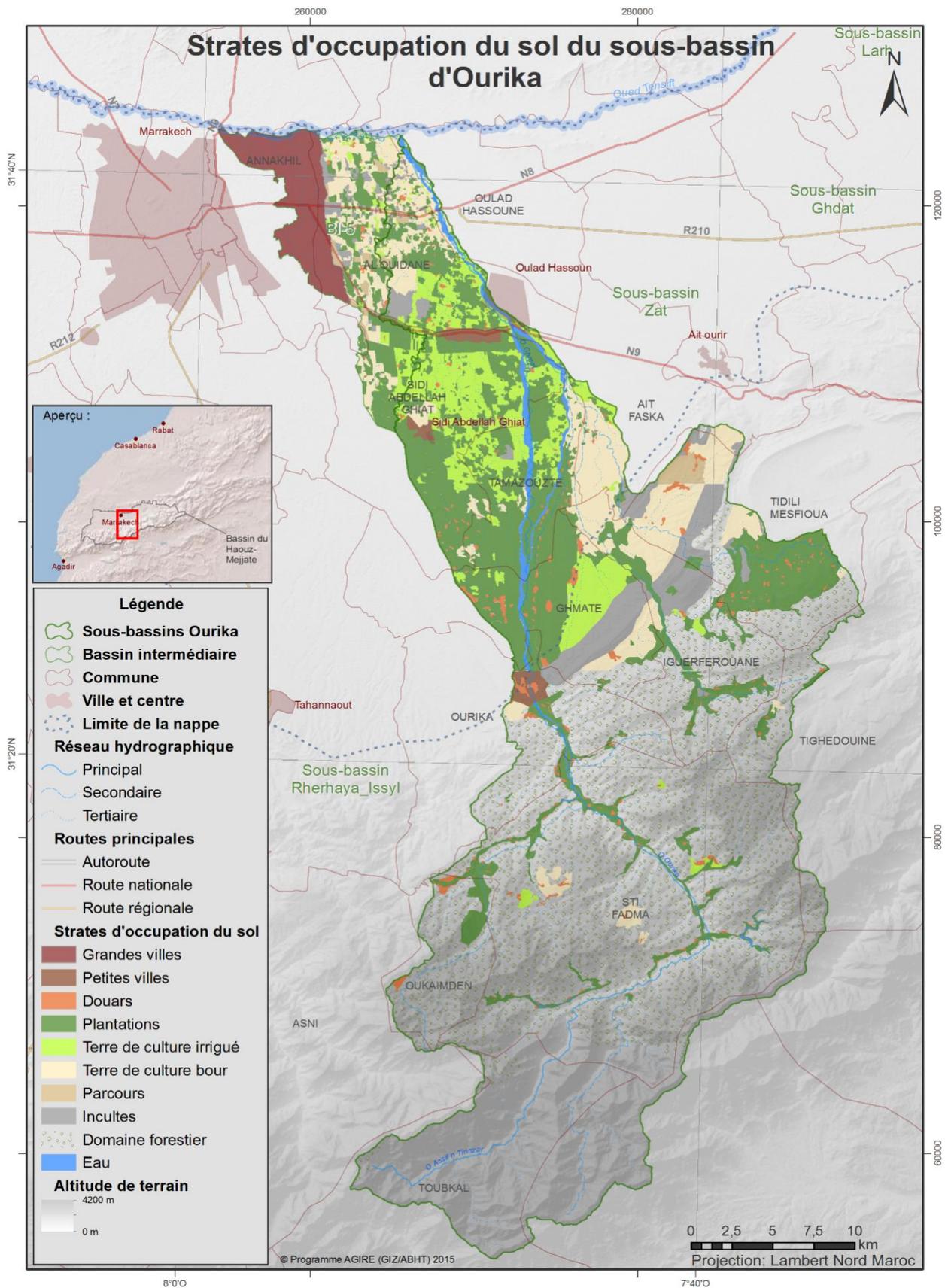
8 Usages d'eau

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 12).

D'une superficie globale de 102 000 ha, dont 92 800 ha pour le sous-bassin d'Ourika et 9 200 ha pour la zone intermédiaire BI-5, l'occupation du sol du sous-bassin d'Ourika est constituée des segments suivants :

- Périmètre irrigué de la GH du Haouz central, à savoir le secteur H2 dont 82% de sa superficie sont compris dans le sous-bassin d'Ourika soit 2980 ha. Le secteur H2, localisé dans la commune de Sidi Abdellah Ghat, est alimenté par le barrage Hassan Ier via le canal de Roudade et cultivé en grande partie en arboriculture et en céréales.
- Les terrains irrigués de la PMH sont localisés dans : (i) la zone de plaine au niveau des communes d'Al Ouidane, Sidi Abdellah Ghat, Tamazouzte, Ait Faska et Ghmat, (ii) zone de montagne au niveau des vallées de hautes montagnes des communes de Iguerferouane, Tiddili Mesfioua, Ourika, Sti Fadma, Oukaimeden et Tighedouine. Les terrains de PMH totalisent une superficie d'environ 19 855 ha.
- les terres de cultures bour (agriculture pluviale) s'étalent sur une superficie brute de 11 800 ha situés dans les zones de plaine et de piedmont. À noter qu'à 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 superficies réservées aux plantations constituées d'oliviers, d'agrumes, de grenadiers et de rosacées, couvrent environ 11 250 ha, localisées dans les périmètres de la GH et de la PMH.
- Les terrains incultes et parcours couvrent une superficie de l'ordre de 5 400 ha localisés principalement dans la zone de piedmont et de plaine.
- Le bâti occupe une superficie brute de 2070 ha regroupant la ville de Chouiter (777 ha) et l'ensemble des centres urbains et douars du sous-bassin.
- Le domaine forestier s'étale dans la zone de montagne néanmoins le massif forestier est plus ou moins dégradé et ne couvre qu'une partie de cette zone.



Carte 12 : Strates d'occupation du sol du sous-bassin d'Ourika
Source : Service des Statistiques, DRA-MTH, 2010 / SIG-GIRE, AHT-RESING



8.2 Alimentation en eau potable

8.2.1 Besoins en eau potable

Les besoins en eau potable actuels et futurs de la population rurale du sous-bassin d'Ourika 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 bordure du sous-bassin d'Ourika, la population a été répartie avec les sous-bassins limitrophes, au prorata des superficies dans chacun des sous-bassins. Le Tableau 22 présente les populations retenues par commune pour le calcul des besoins en eau. La population totale pour le sous-bassin est estimée à environ 179 436 habitants.

Tableau 22 : Population partielle du sous-bassin d'Ourika retenue dans le calcul des besoins en AEP.
Source : RGPH 2014

Commune	Population RGPH 2014	Superficie totale (km ²)	Superficie partielle (km ²)	Population partielle (2014)
Ait Faska*	26 210	110,85	24,05	5 688
Al Ouidane	28 194	107,60	88,36	28 194
Annakhil*	64 590	66,28	23,72	23 112
Ghmat*	25 220	115,17	77,29	16 926
Iguerferouane	11 812	85,55	85,55	11 812
Oukaimden	4 861	50,87	44,58	4 861
Ourika*	37316	144,09	57,74	14 954
Sidi Abdellah Ghat*	29 498	143,90	98,76	20 245
Sti Fadma	24 129	323,57	321,98	24 129
Tamazouzte	15 846	58,27	58,27	15 846
Tidili Mesfioua*	21 706	171,09	86,47	10 971
Toubkal*	8 489	317,18	100,82	2 698
Total	297 871	1 694,42	1 067,61	179 436

* communes incluses partiellement dans le sous-bassin d'Ourika

Sur la base de ces chiffres et des paramètres ONEE-Eau indiqués précédemment, les besoins moyens actuels à la production dans le sous-bassin d'Ourika sont de l'ordre de 132 l/s (115 l/s en milieu rural et 17 l/s en milieu urbain).

La projection des besoins a été faite à l'horizon 2030 avec un taux d'accroissement annuel moyen de la population de 2% en milieu rural et 1,8% en milieu urbain (Taux observé entre RGPH 2004 et RGPH 2014).

Les besoins moyens futurs à la production (horizon 2030) dans le sous-bassin d'Ourika sont de l'ordre de 190 l/s (166 l/s en milieu rural et 24 l/s en milieu urbain).



Tableau 23 : Besoins en eau dans le sous-bassin d'Ourika. Source : Estimations AHT-RESING 2015

Commune	Milieu	Population partielle (2014)	Besoins en eau moyens à la production (l/s)				
			2014	2015	2020	2025	2030
Ait Faska*	Rural	5 688	3,99	4,24	5,09	6,10	7,11
Al Ouidane	Rural	28 194	19,80	21,02	25,09	29,93	34,69
Annakhil*	Urbain	23 112	16,23	17,03	19,17	21,57	23,58
Ghmat*	Rural	16 926	11,89	12,37	13,39	14,48	15,22
Iguerferouane	Rural	11 812	8,30	8,51	8,54	8,57	8,36
Oukaimden	Rural	4 861	3,41	3,55	3,82	4,11	4,30
Ourika*	Rural	14 954	10,50	11,18	13,54	16,39	19,28
Sidi Abdellah Ghat*	Rural	20 245	14,22	15,18	18,66	22,91	27,34
Sti Fadma	Rural	24 129	16,95	17,60	18,86	20,20	21,02
Tamazouzte	Rural	15 846	11,13	11,77	13,78	16,12	18,32
Tidili Mesfioua*	Rural	10 971	7,71	7,97	8,33	8,69	8,83
Toubkal*	Rural	2 698	1,90	1,94	1,93	1,92	1,85
<i>Milieu rural</i>		<i>156 324</i>	<i>109,79</i>	<i>115,34</i>	<i>131,03</i>	<i>149,41</i>	<i>166,31</i>
<i>Milieu urbain</i>		<i>23 112</i>	<i>16,23</i>	<i>17,03</i>	<i>19,17</i>	<i>21,57</i>	<i>23,58</i>
Total Ourika		179 436	126,02	132,37	150,21	170,98	189,89

* communes incluses partiellement dans le sous-bassin d'Ourika

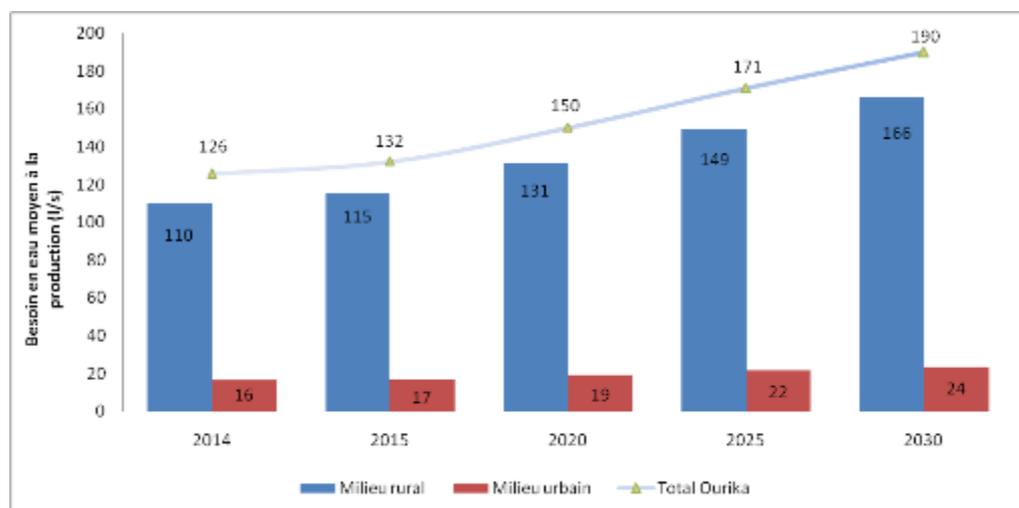


Figure 18 : Besoins en eau en milieu rural dans le sous-bassin d'Ourika
Source : estimations AHT-RESING 2015



8.2.2 Situation actuelle

Au niveau des zones rurales du sous-bassin d'Ourika, l'AEP est assurée par plusieurs intervenants :

- L'ONEE-Eau pour les communes rurales conventionnées avec ce dernier,
- Les communes/associations et par les habitants directement, pour le reste des communes du sous-bassin.

Dans les zones d'intervention actuelle de l'ONEE-Eau, les centres concernés sont les centres des communes Oukaimden, Ghmat et Sidi Abdellah Ghat.

Le centre rural de la commune Oukaimeden

La gestion du service de l'AEP (la production et la distribution) au niveau du centre rural de la commune d'Oukaimden est assurée par l'ONEE-Eau depuis 1969.

Les besoins de pointe indiqués dans les fiches ONEE-Eau sont estimés à 4 l/s. Le nombre d'abonnés en 2014 est de l'ordre de 161 pour une population estimée à 5 204 habitants.

La capacité de la production installée est de 10 l/s à partir d'un puits IRE N°1568/53. Le centre est alimenté via un réservoir de stockage de 480 m³ et d'une autonomie de 68 heures. Le linéaire du réseau de distribution, en 2014, est de 9 km environ avec un rendement de 77%.

Le centre rural de la commune Ghmat

Depuis 2002, la gestion du service de l'AEP (la production et la distribution) au niveau du centre rural de la commune Ghmat est assurée par l'ONEE-Eau.

Les besoins de pointe indiqués dans les fiches ONEE-Eau sont estimés à 1 l/s en 2013 et à 1,2 l/s en 2015. Le nombre d'abonnés en 2014 est de l'ordre de 236 pour une population de 967 habitants.

La capacité de la production installée est de 4 l/s à partir d'un puits. Le centre est alimenté via un réservoir de stockage de 350 m³ et d'une autonomie de 50 heures. Le linéaire du réseau de distribution, en 2014, est de 9 km environ avec un rendement de 97%.

Le centre rural de la commune Sidi Abdellah Ghat

La gestion du service de l'AEP (la production et la distribution) au niveau du centre rural de la commune Sidi Abdellah Ghat est assurée par l'ONEE-Eau depuis 2007.

Les besoins de pointe indiqués dans les fiches ONEE-Eau sont estimés à 2,19 l/s en 2013 et à 2,5 l/s en 2015. Le nombre d'abonnés en 2014 est de l'ordre de 455 pour une population de 1 250 habitants.

La capacité de la production installée est de 8 l/s à partir d'un puits. Le centre est alimenté via un réservoir de stockage de 250 m³ et d'une autonomie de 26 heures. Le linéaire du réseau de distribution, en 2014, est de 11 km environ avec un rendement de 83%.

À noter que l'arrondissement Annakhil qui fait partie de sous-bassin d'Ourika en partiel, avec une population estimée à 23 112 habitants, est alimenté en eau potable à partir du réseau RADDEMA.

Les autres communes sont alimentées à partir des réseaux d'AEP gérés soit par les associations d'eau potable soit par les communes rurales.

Le taux de raccordement varie entre 80%, au niveau de la commune d'Ourika, et 100% au niveau de la commune rurale Al Ouidane. Le nombre de ménages raccordés dans le sous-bassin d'Ourika est de l'ordre de 13.650 ménages et ceux non raccordés sont de l'ordre de 716 avec un taux de branchement moyen dans le sous-bassin d'Ourika de l'ordre de 95%. (Carte 13).



Tableau 24 : Taux de branchement et nombre de ménages raccordés, au niveau du sous-bassin d'Ourika.
Source : Questionnaire commune, Étude GIRE ABHT/GIZ, 2015

Commune	Taux de branchement	Ménages totales (RGHP 2014)	Ménages partielles (RGHP 2014)	Ménages raccordés	Ménages non raccordés
Ait Faska	98%	5 264	1 142	1 119	23
Al Ouidane	100%	5 954	5 954	5 954	0
Ourika	80%	7 598	3 045	2 436	609
Sidi Abdellah Ghat	98%	6 157	4 226	4 141	85
Total	95%	24 973	14 367	13 650	716

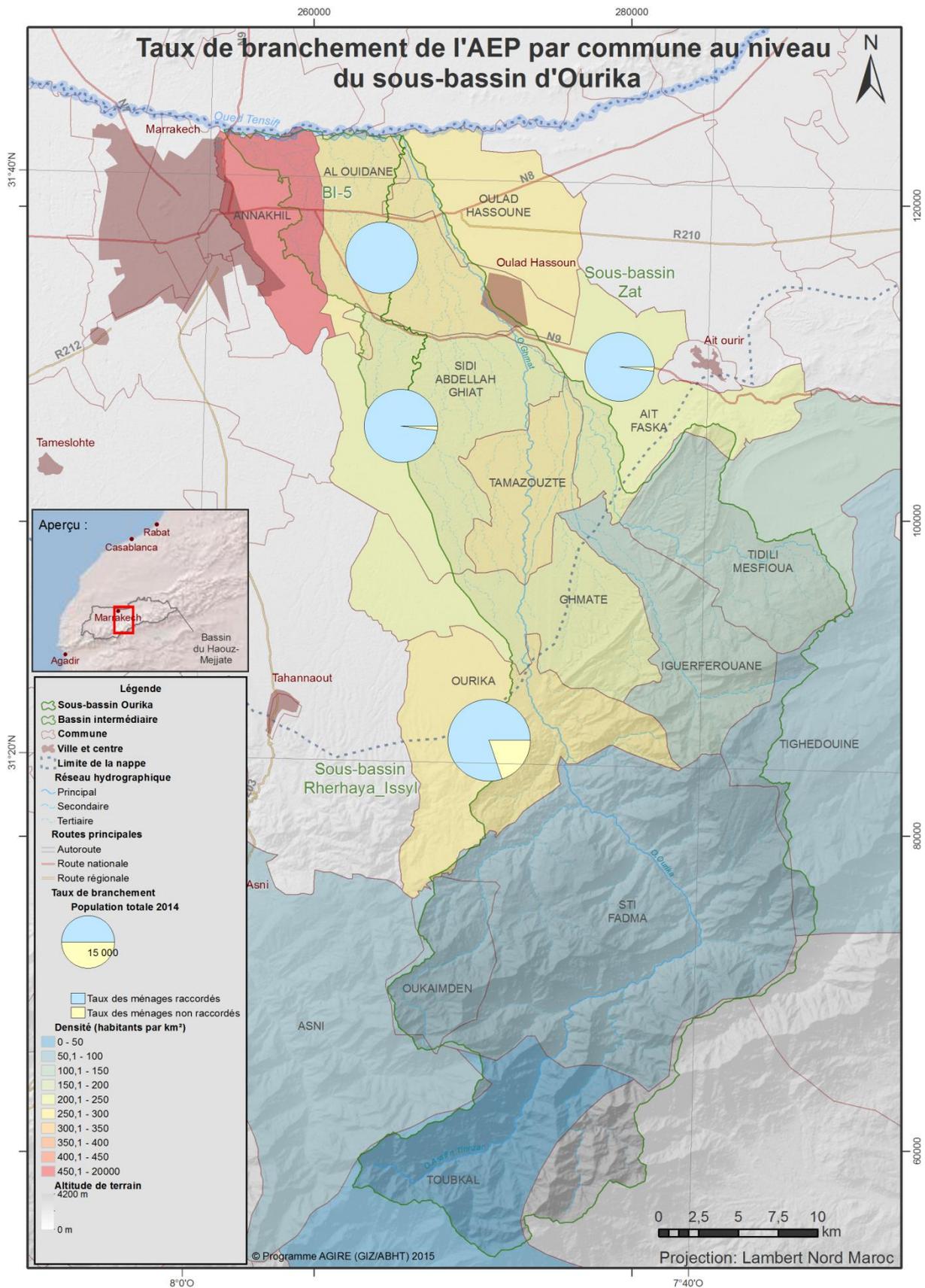
Le tableau suivant présent l'état actuel de l'AEP au niveau des communes qui ont répondu au questionnaire « commune ».

Tableau 25 : Situation de l'AEP au niveau des communes du sous-bassin d'Ourika
Source : Questionnaire commune, Étude GIRE ABHT/GIZ, 2015

Commune	Gestionnaire	Douars/centres concernés	Type de Raccordement	Taux de Raccordement	Ressource en eau
Ait Faska	ONEE-Eau	Amanouz, Zaouit Sidi Driss, Zraib, Guers, Ait My Ali, Agadir Nait Lahcen, Teltia, Imagrane, Amedrar	BI	80%	Nappe
		Le reste des douars de la commune	BF	100%	Nappe
Al Ouidane	Association	36 douars	BI	100%	Nappe
	RADEEMA	7 douars	BI	100%	Nappe
Ghmat	Association	Tous les douars	BI	---	Nappe
	ONEE-Eau	Elquaria, Centre Ghmat	BI	---	Nappe
Iguerferouane	Association	15 douars	BI	100%	Nappe
		1 douar	BI	100%	Source
		1 douar	BI	90%	Nappe
		1 douar	BI	70%	Nappe
		1 douar	BI/BF	100%	Nappe, Source
		5 douars	BF	100%	Source
	Population	1 douar	---	---	Nappe
		2 douars	---	100%	Oued
1 douar	---	100%	Nappe		
Ourika	Association	Tafza, Aguounssane, Chaabat Ima, Lhajeb, Timskrine, Algji, Lhaddad, Tagadirt	BI	80%	Nappe



Commune	Gestionnaire	Douars/centres concernés	Type de Raccordement	Taux de Raccordement	Ressource en eau
Sidi Abdellah Ghiat	ONEE-Eau	Centre Sidi Abdellah Ghiate, douar Bettouria et douar Tadist	BI	100%	Nappe
	34 Associations	Le reste des douars de la commune	---	---	Nappe
Tamazouzte	Associations	Amezrou Tehtani, Amezrou Foukani	BI	100%	Nappe
		Iferdassa, Bouaaouid, El Hajeb, Ait Abed, Eal-hajeb Ourika, Aitoufkir Ali, Talamselite	BI	95%	Nappe
		Ait Bouhmouch, Azib Lamli, Talainete, Boukhaoua, Ait Saleh, Ajaber, Talkafet, Jouaber, Laaouina	BI	90%	Nappe
		Irik Ait Namouss, Taarichte	BI	85%	Nappe
		Ahanaou, Izeda, Tiguafiene, Labdadez, Grifed, Ait Belaid Zetoula	BI	80%	Nappe



Carte 13 : Taux de branchement AEP dans le sous-bassin d'Ourika
Source : Questionnaire « commune », AHT-RESING, 2015



8.3 Assainissement

L'assainissement au niveau des zones rurales connaît un retard très important, la plupart des communes rurales rejette les effluents d'eaux usées dans le milieu naturel, à l'état brut. Le Tableau 26 dresse un récapitulatif de la situation en matière d'assainissement au niveau des communes rurales du sous-bassin d'Ourika (communes ayant répondu au « Questionnaire commune ») (Carte 14).

Tableau 26 : Mode d'assainissement existant par commune du sous-bassin d'Ourika
Source : AHT/RESING, questionnaire commune, 2015

Commune	A l'air libre	Fosses / puits perdus
Ait Faska	10	90
Ghmat	0	100
Iguerferouane	80	20
Ourika	0	100
Sidi Abdellah Ghat	10	90
Moyenne	20	80

En moyenne, 20% des rejets de ces communes sont rejetés à l'air libre, et 80% dans des latrines (fosses et des puits perdus).

Au niveau des communes Al Ouidane, Ghmat et Ourika, seulement 11 douars et un centre qui sont assainis par un réseau d'assainissement sur un total de 129 douars (Tableau 27).

Tableau 27 : Douars assainis au niveau du sous-bassin d'Ourika, par commune
Source : Questionnaire commune, AHT-RESING, 2015

Com-mune	Douars	Nombre de ménages	Taux de Rac-cordement	Type du réseau	État du réseau	Lieu de rejet	Gestion du réseau
Al Oui-dane	Belmjad	21	100%	---	Bon état	fosse collective	RADEEMA
	Taabarte	25	100%	---	Bon état	fosse collective	RADEEMA
	Chorfa	15	100%	---	Bon état	fosse collective	RADEEMA
	Laarab	29	100%	---	Bon état	fosse collective	RADEEMA
	Mohamed	10	100%	---	Bon état	fosse collective	RADEEMA
	Saâ-dna/Tiliwine	46	100%	---	Bon état	fosse collective	RADEEMA
Ghmat	Centre Ghmat	26	100%	Unitaire	---	fosse septique sur terrain privé	Commune
Ourika	Tagadirt Daht Doum	60	---	Unitaire	Bon état	fosse septique	---
	Masraf El Borj 1	360	---	Unitaire	Bon état	fosse septique	---
	Masraf El Borj 2	176	---	Unitaire	Bon état	fosse septique	---
	Masraf El Borj 3	105	---	Unitaire	Bon état	fosse septique	---
	Takatert	38	---	Unitaire	Bon état	fosse septique	---

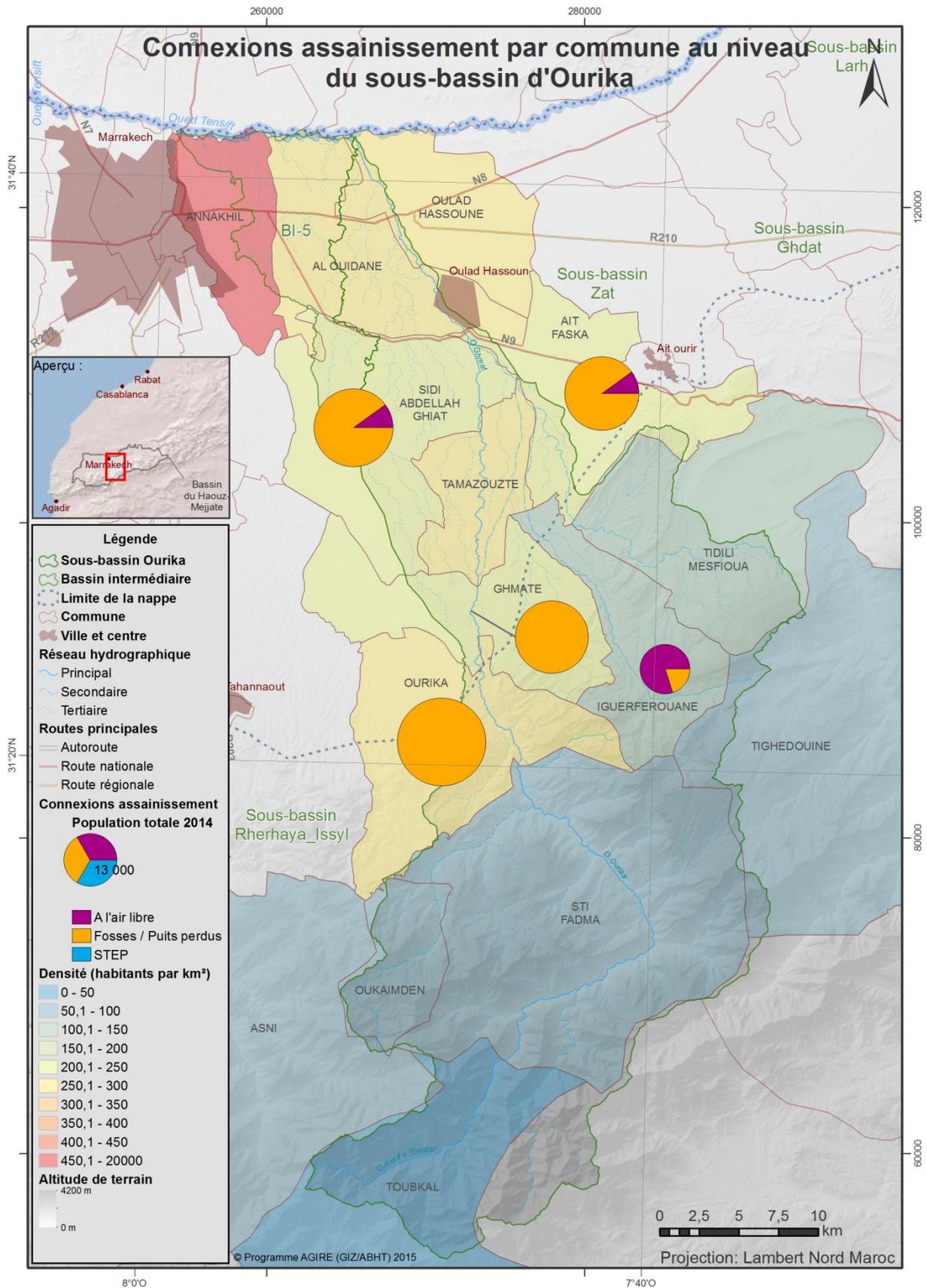


La situation de l'assainissement au niveau de la commune rurale d'Al Ouidane est comme suit :

- La RADEEMA fournit le service d'assainissement au niveau des 6 douars pour lesquels elle fournit également l'eau potable au niveau de la zone de Bab Atlas. Les douars sont dotés de réseaux d'assainissement. Les eaux usées sont déversées au niveau de fosses collectives gérées par la RADEEMA.
- Les grands projets résidentiels et touristiques sont eux-mêmes dotés de fosses septiques propres, réalisées et gérées par les projets.
- Pour le reste de la commune, ce sont les fosses et les latrines qui constituent le mode d'assainissement le plus courant. Celles-ci sont souvent insuffisantes pour les besoins des ménages et les déversements dans le milieu naturel sont courants. À ce titre, la commune comprend plusieurs points noirs dont on peut citer :
- Les rejets dans la seguia El Hammar au niveau de Douar Oulad El Garn, à côté de la RR 2019,
- Les rejets au niveau de douar Chaabate.

Ces rejets sont à l'origine de stagnation d'eaux usées avec tout ce qui en découle en termes de nuisances (olfactives, visuelles...) et prolifération des vecteurs de maladie d'origine hydrique.

L'ONEE-Eau est en cours de réalisation d'une étude d'assainissement du centre de Sidi Abdellah Ghat et douars avoisinants. Cependant l'étude est, pour le moment, bloquée du fait que la commune refuse la solution STEP et préfère le raccordement du futur réseau d'assainissement de la commune au réseau de la ville de Marrakech, solution qui pour le moment n'est pas envisagée par l'ONEE-Eau.



Carte 14 : Situation de l'assainissement liquide par commune, dans le sous-bassin d'Ourika
Source : Questionnaire « commune » AHT-RESING, 2015



8.4 Agriculture

8.4.1 Typologie des exploitations

Pour déterminer la typologie des exploitations, le consultant s'est basé sur l'inventaire des prélèvements réalisé en 2004 par l'ABHT, et a établi la distribution des classes "d'agriculteurs-préleveurs" en fonction de la taille des exploitations (Tableau 28, Figure 19). Il ressort que :

- Les "grands agriculteurs-préleveurs" appartenant à la classe de plus de 20 ha sont peu nombreux ne représentant que 1% de l'effectif total, en revanche ils détiennent 22% des terres irriguées et réalisent 27% des prélèvements dans la nappe.
- Les "moyens agriculteurs-préleveurs" appartenant à la classe de 5 à 20 ha représentent 11% de l'effectif total, détiennent 31% des terres irriguées et réalisent 31% des prélèvements dans la nappe.
- Les "petits agriculteurs-préleveurs" de moins de 5 ha sont les plus nombreux. Ils représentent 88% de l'effectif total, détiennent 46% des superficies irriguées et réalisent 42% des prélèvements dans la nappe. À noter par ailleurs l'existence d'un nombre élevé de micro-exploitations de moins de 2 ha représentant 59% de l'effectif total. Les propriétaires, de cette catégorie d'exploitations disposent de 18% des terres irriguées et réalisent 17% des prélèvements dans la nappe.

Tableau 28 : Typologie des exploitations dans le sous-bassin d'Ourika
Source : Inventaire des prélèvements, ABHT, 2004

Catégorie	Nbre préleveurs	% nbre préleveurs	Superficie irriguée (ha)	% superficie irriguée	Prélèvements (m³)	% prélèvements
<2	1 309	59%	1 105,3	18%	5 762 612	17%
[2-5[619	28%	1 713,8	28%	8 713 674	25%
[5-20[248	11%	1 890,8	31%	10 528 482	31%
>=20	32	1%	1 353,5	22%	9 448 175	27%
Total	2 208	100%	6 063,3	100%	34 452 943	100%

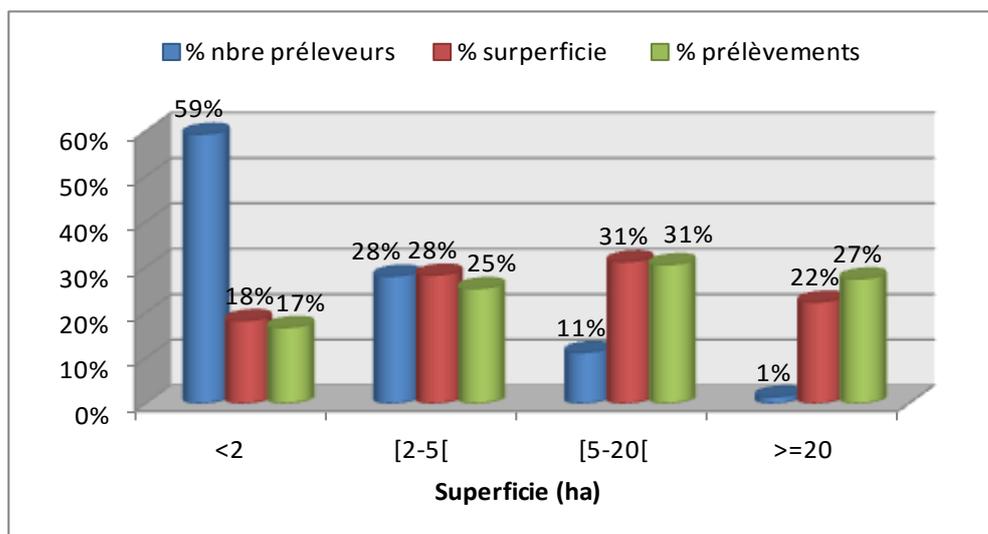


Figure 19 : Distribution des classes de superficies des exploitations dans le sous-bassin d'Ourika
Source : Inventaire des prélèvements, ABHT, 2004



En conclusion, on retient que le sous-bassin d'Ourika se caractérise par la présence d'un nombre élevé de micro propriétés de moins de 2 ha (59%) et où l'on réalise 17% des prélèvements dans la nappe, par contre les grandes exploitations de plus de 20 ha ne représentent que 1% mais réalisent 27% des prélèvements dans la nappe.

8.4.2 Méthodologie d'estimation des volumes d'eau d'irrigation

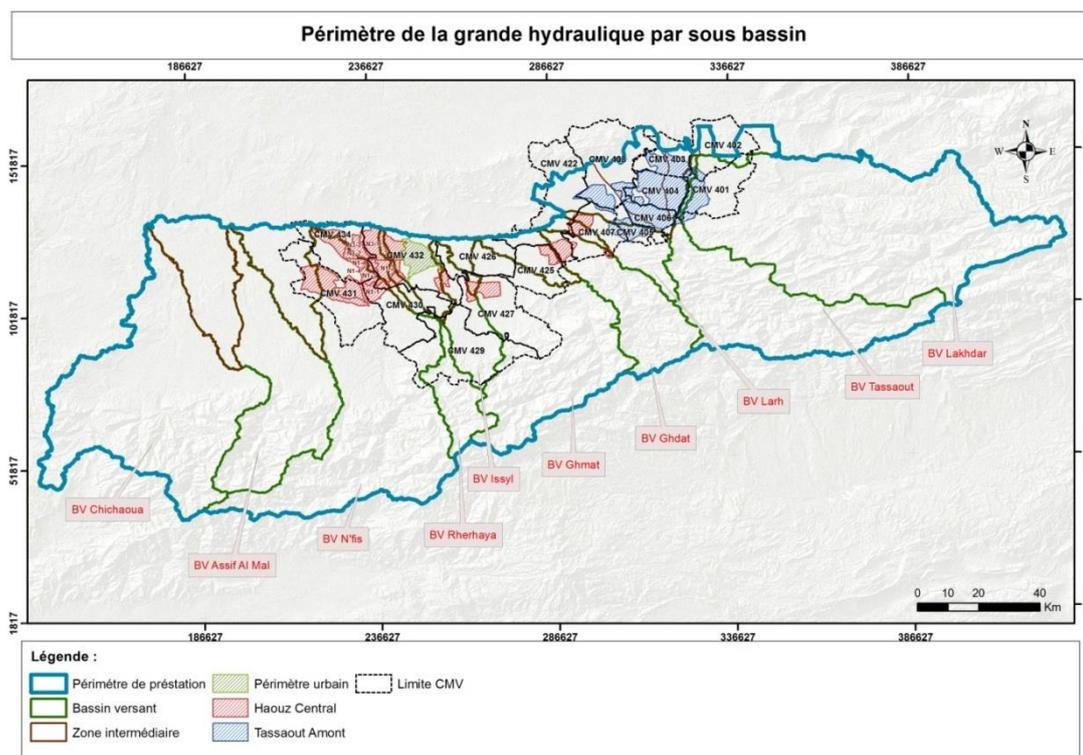
La méthodologie adoptée pour estimer les volumes d'eau utilisés pour l'irrigation selon les différentes sources (barrages, oueds et nappe) est fondée sur l'approche FAO d'estimation des besoins en eau des cultures et suit les étapes suivantes :

- détermination des superficies irriguées dans le sous bassin,
- détermination de l'assolement pratiqué,
- estimation des besoins en eau d'irrigation sur la base de l'assolement pratiqué,
- détermination du volume pompé

8.4.2.1 Superficies irriguées

La superficie de la GH dans le sous bassin Ourika-Ghmat est déterminée de la manière suivante :

- Élaboration de la carte des secteurs d'irrigation de la GH et les CMV compris dans le sous bassin (voir carte ci-après),
- À l'aide du SIG, on calcule le % de la superficie du secteur d'irrigation inclus dans le sous bassin et on identifie le CMV auquel appartient le secteur
- La superficie de chaque secteur d'irrigation est calculée sur la base des données fournies par l'ORMVAH (superficies des secteurs d'irrigation, monographie du réseau) proportionnellement au % inclus dans le sous bassin



Carte 15 : Limites des secteurs d'irrigation de la GH et des CMV



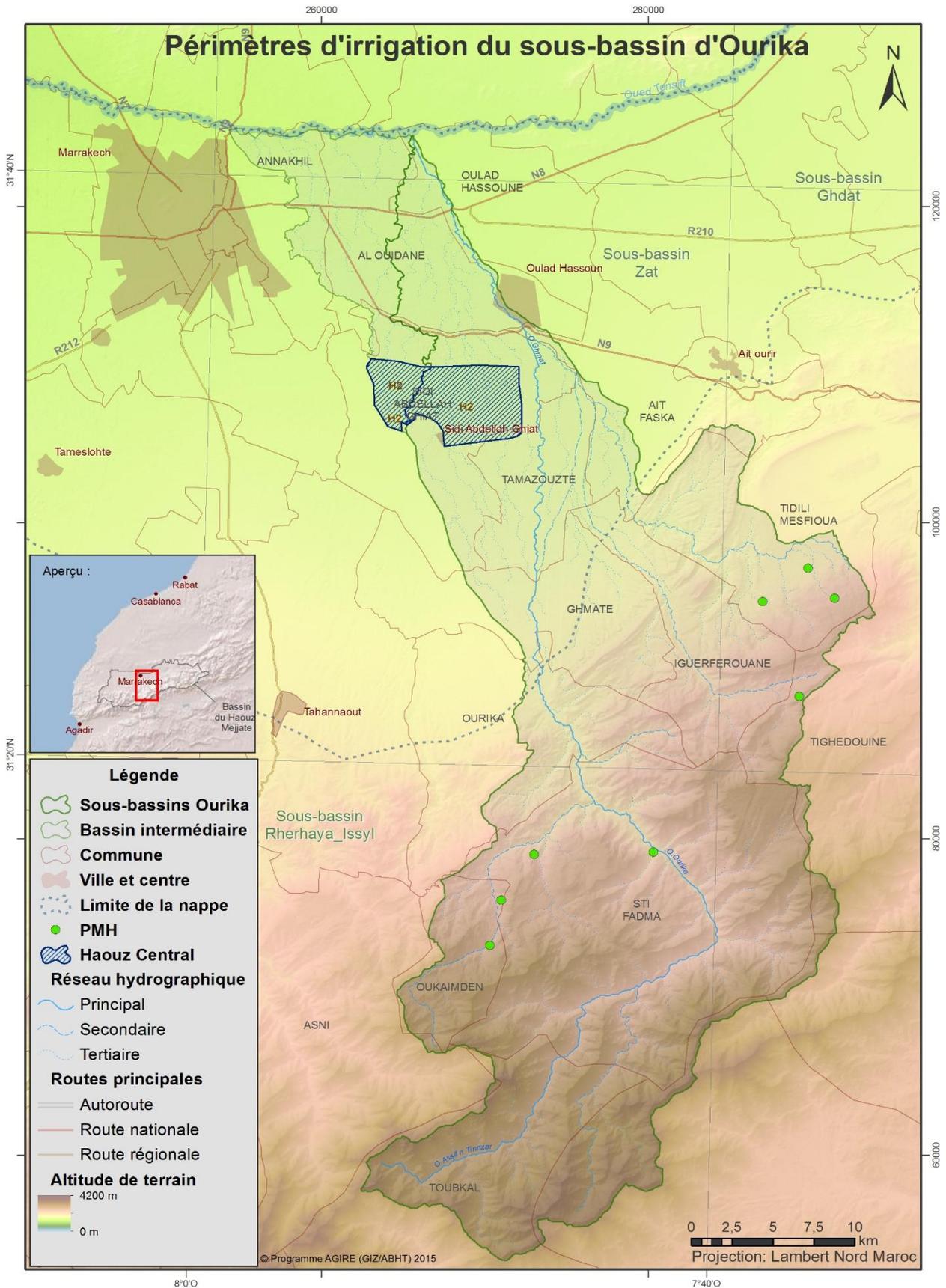
Le sous-bassin d'Ourika comprend en partie le secteur H2 de la GH du Haouz Central. Ce secteur est alimenté à partir du barrage Hassan Ier via le canal de Rcade.

Les superficies des périmètres de la GH compris dans le sous-bassin d'Ourika ont été déterminées sur la base de la carte des périmètres de la GH (Carte 15) et de l'outil SIG établi par AHT-RESING.

La superficie totale du périmètre de la GH compris dans le sous-bassin d'Ourika est de l'ordre de 2 980 ha (Tableau 29) dont 2 200 ha dans le sous-bassin d'Ourika et environ 780 ha dans la zone intermédiaire BI-5. 82% de la superficie totale du secteur H2 est comprise dans le sous-bassin d'Ourika.

Tableau 29 : Secteur de la GH compris dans le sous-bassin d'Ourika
Source : SGRID, ORMVAH, SIG-AHT-RESING, 2015

Périmètre	Secteur	Superficie totale (ha)	Superficie comprise dans le sous-bassin d'Ourika (ha)	Superficie comprise dans la zone intermédiaire BI-5 (ha)	Superficie comprise dans le sous-bassin d'Ourika et la zone BI-5 (ha)	% de la superficie du secteur H2 comprise dans le sous-bassin	Barrage
Haouz Central	H2	3614	2200	780	2980	82	Hassan I ^{er}



Carte 16: Répartition des périmètres d'irrigation dans le sous-bassin d'Ourika
Source : ORMVAH



Périmètres irrigués de la Petite et Moyenne Hydraulique (PMH)

L'absence d'une carte de localisation des périmètres de la PMH pose des difficultés pour déterminer la superficie exacte de la PMH à l'intérieur des limites du sous-bassin d'Ourika.

Pour estimer cette superficie, nous avons procédé comme suit.

Les superficies de la PMH pour l'ensemble des communes du sous-bassin d'Ourika ont été mises à notre disposition par les services de l'ORMVAH en ce qui concerne la PMH de plaine et de la DPA en ce qui concerna la PMH de montagne. À l'aide de la carte des strates d'occupation du sol, nous avons estimé la part de la PMH de la commune comprise dans le sous-bassin.

Les résultats sont consignés dans le Tableau 30. Il en ressort que la superficie totale de la PMH du sous-bassin d'Ourika est de l'ordre de 19 855 ha dont 15 805 dans la zone de plaine et 4 050 ha dans la zone de montagne.

Tableau 30 : Périmètres de la petite et moyenne hydraulique dans la zone de montagne du sous bassin d'Ourika. Source : Monographie par CMV- SGRID-ORMVAH, DPA-Marrakech, SIG AHT-RESING, 2015

Zone	Commune	Superficie totale de la PMH (ha)	% de la superficie de la commune comprise dans le sous-bassin	Superficie PMH comprise dans le sous-bassin (ha)
Zone de plaine	Al Ouidane	5 500	100	5 500
	Sidi Abdellah Ghat	1 700	75	1 275
	Tamazouzte	5 200	100	5 200
	Ghmat	4 200	85	3 570
	Ait Faska	2 600	10	260
Total zone de plaine				15 805
Zone de montagne	Iguerferouane	600	100	600
	Tidili Mesfioua	2 270	50	1 135
	Ourika	2 400	45	1 080
	Sti Fadma	820	100	820
	Oukaimden	200	100	200
	Tighedouine	2 150	10	215
Total zone de montagne				4 050
Total PMH				19 855

Le Tableau 31 donne un récapitulatif des catégories d'irrigation et leurs superficies dans le sous-bassin d'Ourika. Il ressort que la superficie totalisant la GH et la PMH est de l'ordre de 22 835 ha.



Tableau 31 : Récapitulatif des catégories d'irrigation dans le sous bassin d'Ourika
Source : SGRID-ORMVAH, DPA-Marrakech, SIG AHT-RESING, 2015

	Zone	Superficie (ha)	Source d'eau d'irrigation
GH	Plaine	2 980	Barrage Hassan Ier + Nappe Haouz
PMH+IP	Plaine	15 805	Oued Ghmat + Nappe Haouz
PMH	Montagne	4 050	Oued Ourika
Total		22 835	

8.4.2.2 Assolement

L'assolement dans le sous-bassin d'Ourika se caractérise par la dominance des plantations occupant 53% des terres irriguées dans le sous bassin. Celles-ci sont constituées principalement d'oliviers, d'agrumes et d'abricotiers. La superficie réservée aux céréales et aux fourrages est de 20 et 19% respectivement, suivies du maraichage 9% (Tableau 32 et figure 20).

Tableau 32 : Assolement dans le sous bassin d'Ourika
Source : SGRID-ORMVAH, DPA-Marrakech, SIG AHT-RESING, 2015

Culture	Zone ORMVAH		PMH Zone de montagne	Total	%
	GH	PMH de plaine			
Céréales	954	3085	689	4727	20
Maraichage	76	1633	365	2075	9
Luzerne	62	3028	648	3738	
Bersim	14	541	146	701	
Mais fourrager	2	60	16	78	
Fourrages	78	3629	810	4517	19
Agrumes	120	1378	372	1870	
Autres fruitiers	92	1054	284	1430	
Olivier	494	7367	1531	9392	
Plantations	799	9799	2187	12786	53
Total	1907	18147	4050	24104	

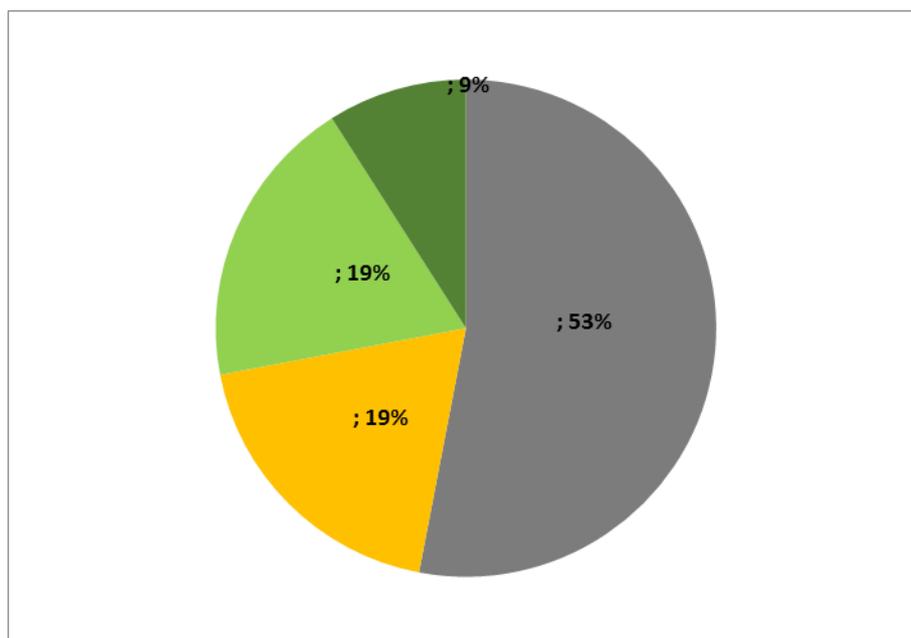


Figure 20 : Assolement dans le sous-bassin d'Ourika
 Source : SGRID, ORMVAH, DPA-Marrakech, 2015

8.4.2.3 Evolution de la superficie irriguée

L'évolution de la superficie irriguée dans le sous bassin de N'fis a été déterminée à partir des données sur l'assolement sur la période 2001-2002 à 202-2013 mises à notre disposition par l'ORMVAH. Les résultats sont présentés dans le Tableau et la figure suivants. On note une fluctuation de la superficie totale irriguée liée aux variations interannuelles de la pluviométrie et qui impactent les superficies réservées aux cultures annuelles (céréales, maraichage) aussi bien au niveau des périmètres de la GH que ceux de la PMH.

Tableau 33 : Evolution de la superficie irriguée dans le bassin d'Ourika
 Source: SGRID-ORMVAH, Analyse AHT-RESING, 2014

Année	Pluie (mm)	Superficie totale irriguée (ha)
2001-2002	299,1	24293
2002-2003	274,4	24282
2003-2004	338,3	24546
2004-2005	215,2	24318
2005-2006	324,1	24326
2006-2007	224,9	24501
2007-2008	185,5	23960
2008-2009	432,5	24220
2009-2010	388,6	24135
2010-2011	398,1	23921
2011-2012	340,0	24173
2012-2013	319,9	24104

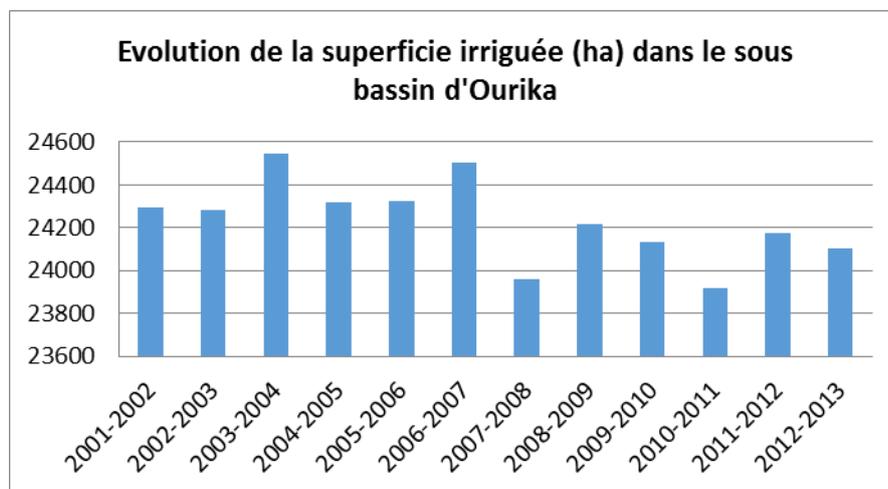


Figure 21 : Evolution de la superficie irriguée dans le sous bassin d'Ourika
Source: SGRID-ORMVAH, Analyse AHT-RESING, 2014

8.4.2.4 Demande en eau agricole

Pour évaluer la demande en eau des cultures, nous nous sommes basés sur les normes des besoins en eau des cultures utilisées par l'ORMVAH. Le Tableau 34 montre que la demande en eau globale est de 250 Mm soit un besoin moyen de 7500 m³/ha.

Tableau 34 : Demande en eau des cultures dans le sous-bassin d'Ourika
Source : Analyse AHT-RESING, 2015

Culture	Besoins en eau (m3/ha)	Superficie (ha)	Besoins en eau (Mm3)	%
Céréales	4500	4727	21	11
Maraichage	7300	2075	15	8
Luzerne	15300	3738	57	
Bersim	6700	701	5	
Mais fourrager	6700	78	1	
Fourrages		4517	62	34
Agrumes	6800	1870	13	
Autres fruitiers	8700	1430	12	
Olivier	6500	9392	61	
Plantations		12786	86	47
Total		24104	185	



8.4.2.5 Prélèvements d'eau dans la nappe

Pour estimer les prélèvements dans la nappe, nous avons considéré que les besoins en eau sont satisfaits à 85% par l'irrigation. Les prélèvements dans la nappe sont considérés comme étant la différence entre les besoins satisfaits et les apports des eaux de barrages et des oueds. Le Tableau suivant donne l'évolution des prélèvements dans la nappe entre 2001-2002 et 2012-2013. Il ressort que les prélèvements connaissent des fluctuations interannuelles liées aux variations de l'assolement et de la pluviométrie annuelle. Le minimum estimé en 2003-2004 de 20,7 Mm³, le maximum en 2012-2013 de 121 Mm³ en raison du faible débit des oueds en cette année

Tableau 35: Evolution des prélèvements dans la nappe du sous bassin d'Ourika
Source : Analyse AHT-RESING, 2015

Année	Pluie (mm)	Sup irriguée (ha)	Besoins en Eau (m ³ /ha)	Besoins en eau totaux (Mm ³)	Besoins en eau satisfaits (Mm ³)	Apports barrage (Mm ³)	Oueds (Mm ³)	Pompage Mm ³
2001-2002	299,1	24293	7697	205	133	2,4	79	51,3
2002-2003	274,4	24282	7419	196	129	4,2	91	34,0
2003-2004	338,3	24546	7277	205	122	4,9	96	20,7
2004-2005	215,2	24318	8162	202	150	5,5	50	94,4
2005-2006	324,1	24326	6834	192	113	5,2	79	28,4
2006-2007	224,9	24501	7877	199	144	5,3	95	43,6
2007-2008	185,5	23960	7869	189	144	3,5	73	67,9
2008-2009	432,5	24220	6339	197	93	4,0	221	-132,9
2009-2010	388,6	24135	6579	195	101	4,9	132	-36,0
2010-2011	398,1	23921	7307	209	114	5,0	31	78,3
2011-2012	340,0	24173	7877	214	132	5,6	15	111,3
2012-2013	319,9	24104	7637	206	129	4,1	3	121,3



9 Bilan des eaux

Le présent chapitre porte sur le concept et la présentation du bilan hydraulique du sous-bassin d'Ourika. 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 d'Ourika:

Dans la zone de plaine, la nappe constitue l'élément central du système hydraulique (Figure 22). Son bilan est régi par l'équation suivante :

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

$$\begin{aligned} \text{Bilan de la nappe} = & \sum (\text{Précipitations} + \text{Retour des eaux d'irrigation (GH, PMH, IP)} + \text{Infiltration} \\ & \text{des eaux au niveau des seguias} + \text{Infiltration des eaux au niveau des oueds} + \text{Recharge} \\ & \text{artificielle}) \\ & - \\ & \sum (\text{Prélèvements (Agriculture, AEP)} + \text{Drainage}) \\ & \pm \\ & \text{Echanges latéraux} \end{aligned}$$

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 2004 à 2013, sachant que l'année 2004 a été prise comme une date de référence, car ayant fait l'objet d'un inventaire exhaustif des prélèvements sur 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

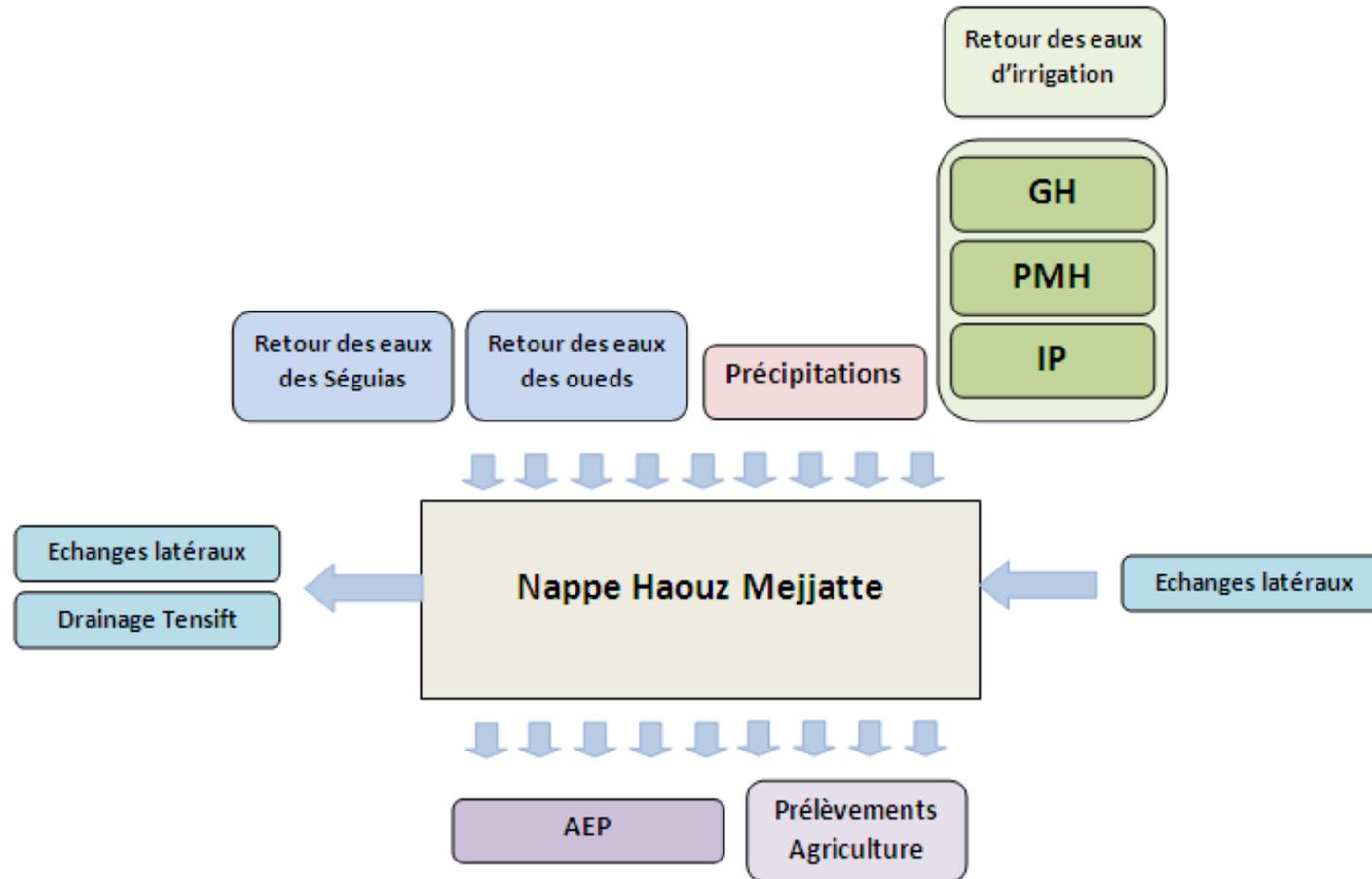


Figure 22: Schéma synthétique du bilan de la nappe
Source: AHT-RESING, 2015



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 d'Ourika (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 d'Ourika.

Les précipitations utilisées pour l'évaluation de ces infiltrations sont les précipitations annuelles enregistrées au niveau de la station de Taferiat.

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 d'Ourika, le retour des eaux d'irrigation a été calculé sur la base des :

- Eaux d'irrigation fournies par l'Oued d'Ourika ;
- Transfert d'eau via le Canal de Rocade du barrage Hassan I^{er} ;
- 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 séguias est infiltrée et évaporée. Les retours des eaux des séguias 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 d'Ourika, nous nous sommes référés aux résultats de l'approche FAO d'estimation des prélèvements et besoins en eau. Nous avons pu remarquer que les séguias bétonnées sont utilisées, principalement, au niveau des périmètres de la Grande Hydraulique, celles non bétonnées sont utilisées au niveau des périmètres de la Petite et Moyenne Hydraulique.

Pour les séguias bétonnées, les infiltrations sont quasi nulles. Par contre, pour les séguias en terre, un coefficient d'infiltration de 10% leur a été attribué.

9.1.4 Infiltration des eaux au niveau de l'oued d'Ourika

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

9.1.5 Apports latéraux

Les apports latéraux entrants et sortants de la nappe au niveau du sous-bassin d'Ourika 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 d'Ourika 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 d'Ourika est présenté, entre les années 2001 et 2013, au niveau du tableau suivant :



Tableau 36 : Bilan de la nappe entre 2001 et 2013 au niveau du sous-bassin d'Ourika
Source : calculs AHT-RESING, 2016

	Entrées (m3)					Sorties (m ³)				Différence (Mm ³)	
	Infiltration des précipitations	Infiltration à l'Ourika	Retour des eaux d'irrigation	Retour au niveau des séguias	Apports latéraux	Total entrées	Prélèvements agriculture	Pompage ONEP	Eclmnts latéraux + Drainage Tansift		Total Sorties
2001-2002	16013629	9553935	21982692	7880000	923336	56353591	51341995	2418008	0	53760002	2.6
2002-2003	14686722	6597792	21383689	9076000	923336	52667538	34030791	2540433	0	36571225	16.1
2003-2004	18241027	12512410	20180873	9607000	923336	61464646	20703573	2662859	0	23366432	38.1
2004-2005	11529838	8733933	24825479	4986000	923336	50998585	94361075	2785285	0	97146360	-46.1
2005-2006	17368344	16993153	18690474	7911000	923336	61886306	28371035	2907711	0	31278746	30.6
2006-2007	12111324	13586546	23885509	9520000	923336	60026715	43612177	3030137	0	46642313	13.4
2007-2008	9839048	6331162	23900272	7275000	923336	48268817	67891619	3152562	0	71044181	-22.8
2008-2009	23108431	20045176	38862426	22140000	923336	105079368	9000000	3274988	0	12274988	92.8
2009-2010	20713543	15557999	24041431	13214000	923336	74450308	8000000	3397414	0	11397414	63.1
2010-2011	21091744	7149924	18907790	3070000	923336	51142794	78345948	3519840	0	81865788	-30.7
2011-2012	18142021	6162855	26694405	1514000	923336	53436616	140213851	3642266	0	143856116	-90.4
2012-2013	17036469	8560623	21306358	314000	923336	48140785	121282779	3764691	0	125047470	-76.9



10 Risques et nuisances

10.1 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 d'Ourika et permet d'en établir une hiérarchisation, qui sera utilisée lors des ateliers de concertation prévus dans le cadre de la seconde mission (Tableau 37).

Tableau 37 : Risques et nuisances liés aux ressources en eau dans le sous-bassin d'Ourika
Source : AHT-RESING

Secteur	Nuisances / Risques	Caractérisation de la situation actuelle	Perspectives futures / Améliorations
Assainissement liquide	Rejets d'eaux usées non épurées des centres et gros douars	Un centre assaini (centre de Ghmat, avec un taux de raccordement de 100%) 11 douars assainis au niveau des CRs Al Ouidane et Ourika Au niveau du sous-bassin d'Ourika : Rejets à l'air libre représentent 20% Latrine/ fosse/puits perdus : 80%	- 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 quatre souks répertoriés, un seul dispose d'un système d'assainissement liquide adéquat	Élaboration et mise en œuvre des plans d'aménagement communaux Mise en œuvre du SNAL
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 communes Mise en place de services de gestion des déchets au niveau des communes
Inondations	Atteinte aux populations, aux infrastructures et aux biens	Au niveau de la commune d'Ourika plus de 19 Km ² de terrains sont à risque d'inondation notamment au niveau des localités : Asguine, Timalizen, Taourirt, Akhljij et El hadad	Élaboration 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
Érosion	Perte de sols au niveau des bassins versants amont Perte de capacités des barrages et lac collinaires	Une grande partie des 5 lacs collinaires sont entièrement envasés Le sous-bassin de l'oued Ourika a fait l'objet d'une étude de caractérisation et de lutte contre l'érosion. (Voir chapitre 11.3)	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 (voir Chapitre suivant 11.2)	

10.2 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, l'indice pluviométrique de la série pluviométrique de Sidi Rahal a été utilisé⁵. C'est la série la plus longue (76 ans) dont les données sont disponibles (Annexe 4). Elle représente la zone de Haut Atlas Oriental⁶.

En admettant qu'une période moyenne correspond à une moyenne à 1, l'examen de la Figure 23 montre que :

- L'indice pluviométrique présente une évolution en dents de scie, avec des amplitudes qui oscillent entre 0,36 et plus de 1,78.
- 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 24, Tableau 38) permet aussi de conclure qu'en moyenne la durée des séquences des périodes sèches et humides est respectivement de 7 et 5 ans. Tandis que les séquences des périodes normales sont d'une durée moyenne de l'ordre 4 ans⁷.

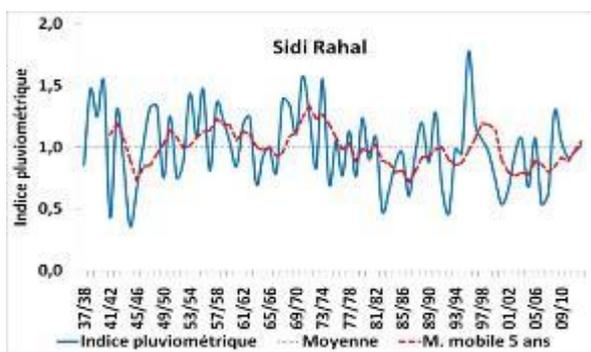


Figure 23 : Évolution de l'indice pluviométrique-Station de Sidi Rahal (1937-2012).
Source : ABHT



Figure 24 : Simple cumul de la série d'indice pluviométrique-Station Sidi Rahal (1937-2012) Source : ABHT

⁵ L'indice pluviométrique est le rapport entre la pluviométrie annuelle et la moyenne étendue sur toute la période d'observation

⁶ 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 (iii) Zone du Haut Atlas oriental.

⁷ Année sèche : Indice < 0,95 ; Année Normale : 0,95 > Indice < 1,05 ; Année Humide : Indice > 1,05



Tableau 38 : Nombre d'année et durée moyenne des périodes sèches, humides et normales – station de Sidi Rahal (1937-2013)

Description	Sidi Rahal	
	Nombre d'année	Durée Moyenne
Sèche	35	7
Humide	30	5
Normale	11	4

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 25).

On résume dans le Tableau 39 les parts par tranche d'indice par rapport à la période totale de 76 ans.

On note que :

- 45 % des années passées ont un indice pluviométrique inférieur à la moyenne de référence ;
- Environ 30 % des années ont un indice pluviométrique compris entre 0,95 et 1,2;
- L'année 1944/1945 est l'année la plus sèche avec un indice pluviométrique de 0,36, largement au-dessous de la moyenne (0,95) ;
- L'année 1995/1996 est l'année la plus humide, avec un indice pluviométrique de 1,78.



Figure 25 : Analyse de la série des indices pluviométriques par valeurs classées-Station Sidi Rahal

Tableau 39 : Pourcentage des années sèches, humides et normales – Station Sidi Rahal

Indice pluviométrique	Pourcentage
$IP \leq 0,95$	44,7
$IP > 0,95$	55,3
$IP > 1,2$	26,3
$IP > 1,3$	15,8
$IP > 1,4$	7,9
$IP > 1,6$	0



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 40). En examinant le tableau, il ressort que :

- Les séquences continues d'années sèches varient de 1 à 6 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 41) :

- 16 % 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 ;
- 7 % de chance pour qu'une année sèche soit suivie de deux années humides ;
- 2 % de chance pour qu'une année sèche soit suivie de trois à quatre années humides ;
- 12 % de chance pour qu'une année sèche soit suivie d'une année normale.

Afin de mener une analyse fréquentielle des indices de référence l'IC propose également :

- De définir l'année sèche comme étant l'année qui cumule un total inférieur ou égal à 0,95 de la moyenne interannuelle ($IP \leq 0,95$) ;
- De définir l'année normale ou moyenne comme étant l'année qui cumule un total compris strictement entre 0,95 et 1,05 de la moyenne interannuelle ($0,95 < IP < 1,05$) ;
- De définir l'année humide comme étant l'année qui cumule un total supérieur ou égal à 1,05 de la moyenne interannuelle ; ($IP \geq 1,05$) ;
- De réaliser les ajustements statistiques aux différentes lois usuelles afin de définir les quantiles qui correspondent aux années humides et sèches ;
- D'analyser les fréquences d'apparition des années sèches, moyennes et humides.

L'analyse fréquentielle montre que les séries d'indices de référence s'ajustent bien à la loi de Goodrich. Le tableau suivant (Tableau 42) présente les quantiles des indices pluviométriques en utilisant respectivement la fréquence au non-dépassement et au dépassement :

On remarque que pour la zone du sous-bassin d'Ourika :

- La centennale sèche est de 376 mm ;
- La centennale humide varie est de 626 mm.



Tableau 40 : Séquences sèches, humides et normales

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

Sèche	
Humide	
Normale	



Tableau 41 : Fréquences d'apparition des séquences pluviométriques

Séquences	Sidi Rahal
1 S	50
2 S	13
3S	8
4S	1
5S	1
6 S	1
1H	33
2H	9
3H	4
4H	1
5H	1
1N	17
2N	1
1S-1H	16
1S-2H	7
1S-3H	4
1S-4H	1
1S-5H	1
1S-1N	12
1S-2N	3
1H-1S	16
1H-2S	4
1H-3S	3
1H-4S	
1H-5S	
1H-1N	1
1N-1S	11
1N 2S	5
1N-3S	4
1N-4S	1
1N-6S	1

Légende

0-10%

10-20%

20-50%

S : Sèche

H : Humide

N : Normale



Tableau 42 : Quantiles des indices pluviométriques pour les fréquences au non dépassement et au dépassement – Station Sidi Rahal (1937-2012)⁸

Période de récurrence (T)	IP (T) Fréquence au non-dépassement		IP (T) Fréquence au dépassement	
	IP	mm	IP	P (mm)
2	0,99	360	0,96	181
5	1,26	459	1,31	248
10	1,40	510	1,51	285
20	1,51	550	1,67	316
50	1,64	597	1,86	352
100	1,72	626	1,99	376

10.3 Inondations

Le système d'alerte des crues existant au niveau du sous-bassin, a commencé par la mise en place d'un projet pilote, juste après les inondations violentes qui ont touché la vallée de l'Ourika en 1995 et qui ont causé la mort de près de 200 personnes. Ce système pilote a consisté en la mise en œuvre de cinq stations, dont une au niveau de la vallée (à Tazitounte), et quatre en zone de montagne (à Tuouardi, Agounz, Amenzel, etc.).

Ces stations transmettent les données par radio (système hertzien), à l'ABHT et à la Province d'Al Haouz. Les dernières pluies et les débits sont également visualisés sur ordinateur.

Ce système pilote prévoit :

- Un niveau de préalerte (seuil de préalerte) qui porte sur les pluies, dont l'intensité est transmise aux autorités locales et à l'ABHT. Cela permet ainsi à ces derniers de se mettre en conditions et de prendre les dispositions nécessaires.
- Un niveau de préalerte et alerte (seuil, débit, hauteur d'eau). Avec le seuil d'alerte, le Gouverneur peut prendre la décision, le cas échéant, d'évacuer les zones à risques.

Le système comprend un système d'alerte, au niveau d'Irghas, qui permet de déclencher une annonce, en quatre langues (arabe, amazigh, français et anglais).

Ce système pilote a fonctionné de 2002 à 2012.

En 2011, l'ABHT a procédé à l'extension du système au niveau des oueds Ourika (11 stations d'alerte) et Rherhaya (2 stations).

Parallèlement à ce système, l'ABHT a mis en place de nouvelles stations dont les plus importantes sont celles mises en place au niveau de l'oued Issyl : une station à Ouagjdi pour les pluies, et une station à Aït Bouzguia. Cette dernière est située au niveau du croisement entre l'oued Issyl et la route provinciale 2017 reliant Marrakech et la vallée de l'Ourika. L'ABHT envisage de mettre en place un système d'alarme.

⁸ IP : Indice pluviométriques et P= Indice x Pluviométrie moyenne



10.4 Érosion et sédimentation

L'érosion en général 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 le sous-bassin d'Ourika, la Direction Régionale des Eaux et Forêts du Haut Atlas a réalisé une étude à l'amont de la station d'Aghbalou dont l'objectif est d'aménager l'amont du sous-bassin. L'évaluation des pertes en sol a été basée sur le modèle RUSLE9 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 pente, le facteur utilisation des sols, et le facteur techniques anti érosives utilisées. Les résultats de l'étude montrent que presque 60% des superficies du bassin (Amont d'Aghbalou) appartiennent à la classe d'érosion forte (50 à 100 T/ha/an) (Tableau 43).

Tableau 43 : Intensité d'érosion et pertes en terres estimées selon le modèle RUSLE¹⁰

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	
Ourika	ha	1330	21945	38570	4655	66500
	%	2	33	58	7	100

⁹ RUSLE : Revised Soil Loss Equation

¹⁰ HCEFLCD/DREF Régionale Haut Atlas. (2014). Fiche techniques des Bassins Versants-Programme Décennal.



11 Dysfonctionnements

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 établi par le présent rapport, 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
Eaux de surface	Bassin non régularisé	Oued Ourika	Site identifié pour le barrage Timalizene non réalisable en raison du charriage important (complètement rapide de la retenue) et des impacts socio-économiques négatifs importants (tourisme et activités récréatives de la vallée de l'Ourika)	<ul style="list-style-type: none"> Développer la recharge artificielle à partir des eaux de crues (opération déjà entamée au niveau de l'oued Ghmat) Entretien des seuils de recharges existant Identification et développement de nouvelles techniques de recharge (puits et bassin d'infiltration, etc.)
	Volumes mobilisés dépendant totalement des aléas climatiques	Sous-bassin Ourika-Ghmat	Bassin non régularisé	Favoriser le stockage souterrain à partir des eaux de crues
	De grandes quantités d'eau sont perdues en période de crues importantes.	Oued Ourika-Ghdat	Ouvrage de captage des eaux de crues (aggougs) non adaptés aux fortes crues.	Étudier la possibilité de développer les prélèvements au fil de l'eau lors des fortes crues.
	Ruissellement excessif et problèmes d'érosion au niveau du bassin amont	Zone de montagne	<ul style="list-style-type: none"> Bassin amont dénudé et à prédominance de formation imperméable (formation métamorphiques et argiles, etc.) Pratiques culturales non conservatrices de l'eau et du sol. Surexploitation des ressources naturelles. 	<ul style="list-style-type: none"> Continuer l'effort de reboisement et la correction mécanique des ravins Développer les cultures en terrasses Promouvoir les techniques culturales conservatrices de l'eau et du sol : cultures selon courbes de niveau, techniques de murettes en pierres sèches, etc.
	Insuffisance en matière de gestion des crues	Zone de montagne et de pied-mont (PMH)	Système de prévision et d'annonce de crues très développé et performant, mais mesures d'accompagnement très insuffisantes (manque de parkings, occupation de DPH, activités humaines au niveau des zones inondables, etc.	Renforcement des mesures d'accompagnement.
Eaux souterraines	Insuffisance du niveau de renouvellement des eaux souterraines (recharge de la nappe)	En zones de plaine	Comparé à d'autres zones (N'fis), l'aquifère dans le sous-bassin Ourika/Ghmat comporte des cycles de recharge et de décharge qui font que la baisse moyenne est relativement faible. Cependant la capacité de recharge diminue lorsqu'on s'éloigne de la nappe alluviale (faible influence latérale de la recharge)	Compléter le dispositif de recharge par seuils en développant d'autres techniques permettant la recharge loin du lit de l'oued Ghmat (Puits et bassins infiltrants, etc.)



Secteur	Dysfonctionnements/ constats	Zones concernées	Raisons	Solutions/Actions
Eaux non conventionnelles				
Eaux usées	Rejets diffus importants le long de la vallée et affectant aussi bien les oueds Ourika et Ghmat que la nappe alluviale qui lui est associée.	Le long de la vallée et au niveau de la plaine	<ul style="list-style-type: none"> • Prolifération de l'habitat et des projets touristiques et commerciaux le long de la vallée, ne disposant pas de systèmes d'assainissement adéquats. • Insuffisance de savoir-faire des communes • Problème de financement 	<ul style="list-style-type: none"> • Promouvoir le développement de systèmes d'assainissement et d'épuration adapté à la vallée (autonome, etc. :) • Activer la mise en œuvre du PNAR • Promouvoir le micro traitement écologique avec réutilisation des dérivés • Renforcement des capacités financières des CR pour le renforcement de l'assainissement
Eaux pluviales	Mobilisation des eaux pluviales pas encore satisfaisante	Zone de plaine et piedmont (bour)	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 ouvrages de collecte d'eau pluviale à usage agricole).
		Zone de montagne		Renforcer les pratiques de collecte des eaux pluviales en domaine forestier

**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	IP en zones de plaine et de piedmont	Extension des superficies irriguées (boostées par les subventions de reconversion en irrigation localisée)	<ul style="list-style-type: none"> • Instaurer le contrôle et de suivi des extensions agricole par des moyens efficaces (télé-détection, etc.) • Actualiser périodiquement l'inventaire des points de prélèvement • Lier l'octroi des subventions à l'état local des ressources en eau souterraine.
		PMH et IP	Non-respect de la loi par les usagers	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)	Rationaliser les futures aides de l'État pour l'équipement en cellules photovoltaïques (risque que le pompage soit accentué)
	Incapacité de la police de l'eau : prélèvements illicites au niveau du réseau de transport et de distribution de l'eau	PMH et IP	Absence de règlement du métier de foreur	<ul style="list-style-type: none"> • Définir des périmètres d'interdiction • Sanctionner les foreurs contrevenants
			Manque de moyens matériels et humains	<ul style="list-style-type: none"> • Renforcer les moyens matériels et humains au niveau de l'ABHT et l'ORMVAH • Implication des autorités locales pour le contrôle des captages
	Non maîtrise des captages et des prélèvements (inventaire / prélèvement)	PMH et IP	<ul style="list-style-type: none"> • Manque de coordination avec les autorités pour le contrôle des captages illicites. • Absence de compteur (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.
	Nécessité d'amélioration de la connaissance de la ressource	Zones de plaines	Paramètres du bilan et paramètres hydrodynamique faiblement caractérisés	<ul style="list-style-type: none"> • organisation de campagnes d'essais de débits • instauration d'inventaires exhaustifs et périodiques des prélèvements.
	Problème de refus de la population concernant les piézomètres, et vandalisme		<ul style="list-style-type: none"> • Absence d'appui juridique • Manque de sensibilisation • Manque de moyens humains et matériels 	<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.
	Défaillance de l'entretien des dispositifs de mesure (en temps réel).		Difficulté de contrôle d'externalisation pour la mesure et l'entretien	<ul style="list-style-type: none"> • Revoir la conception de piézomètres • Évaluer l'expérience de l'externalisation de la mesure et revoir le cahier de charge correspondant • Renforcer les moyens de l'ABHT /section eau • Instaurer les procédures (manuels).
Absence de suivi des prélèvements en temps réel.		Manque de textes juridiques pour la mise en place d'un suivi opposable efficacement.	S'assurer que la loi en révision introduit ce code juridique.	
Contrôle de la	Risque d'accélération de la tendance à la	Vallée de	<ul style="list-style-type: none"> • Retards en matière d'assainissement liquide 	<ul style="list-style-type: none"> • Revoir la répartition et la densité du réseau de suivi



Secteur	Dysfonctionnements/constats	Zones concernées	Raisons	Solutions/Actions
qualité des ressources en eau	dégradation de la qualité des eaux de surface et souterraines	l'Ourika	du centre <ul style="list-style-type: none"> • Prolifération de construction (habitat et établissement touristiques et activité commerciale) 	<ul style="list-style-type: none"> • Formation des techniciens sur les techniques d'analyses et d'interprétation des mesures de qualité • Revoir les pratiques d'externalisation
	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 • Fiabilité des mesures à améliorer • Performances de l'externalisation du suivi de la qualité des eaux 	
Inondations	Inondation de la vallée de l'Ourika à fréquence plus élevée et à plus forte intensité	Vallée de l'Ourika	<ul style="list-style-type: none"> • Changements climatiques • Construction en zones inondables • Forte intensités des écoulements 	<ul style="list-style-type: none"> • Protection du bassin versant pour réduire les ruissellements • Inventorier et hiérarchiser les zones à risques • Traiter les zones sensibles • Introduire des techniques et mesures de d'adaptation au changement climatiques • Introduire les outils performants d'aide à la décision • Renforcement des mesures d'accompagnement du SPAC

**Axe 3 : Gestion de la demande**

Secteur	Dysfonctionnements/constats	Zones concernées	Raisons	Solutions / Actions
Agriculture	Secteur agricole fortement consommateur	Périmètres de la GH, IP, PMH	Faible maîtrise de l'irrigation	<ul style="list-style-type: none"> Vulgariser les techniques de pilotage d'irrigation basé sur la mesure de l'ETR : mise en place de stations météorologiques, bacs d'évaporation, etc. ; Mise en place des techniques d'avertissement à l'irrigation de masse (SMS, affichage panneaux électroniques, bulletins, ...) Cibler les filières arboricoles (olivier, agrumes, abricotier, vigne) Promouvoir les techniques d'irrigation déficitaire (olivier)
		GH, PMH, IP	Insuffisance en matière de connaissances des besoins en eau des cultures et des stades critiques au déficit hydrique	Conduire des études de détermination des coefficients culturaux (Kc) et coefficients de réduction (Kr) adaptés aux conditions locales du milieu et des variétés cultivées
		IP	Forte extension des cultures irriguées	Arrêt de l'extension des cultures
		GH, IP	Manque d'analyse des effets des programmes avant tacite reconduction (post-évaluation)	Mener une évaluation mi-parcours de l'impact des actions du PMV sur les ressources en eau
	Efficiences de distribution de l'eau d'irrigation à améliorer	PMH	Faible efficacité de distribution des eaux de surface	Réhabilitation et entretien du réseau de distribution
AEP urbaine	Efficiences des réseaux AEP (communes / associations)	Gros centres, périphérie de Marrakech	<ul style="list-style-type: none"> Multiplicité des acteurs. Savoir-faire Moyens matériels et humains 	Réhabilitation des réseaux vétustes
AEP rurale	<ul style="list-style-type: none"> Éloignement de la ressource Rareté de la ressource 	Zone de montagne	<ul style="list-style-type: none"> Accès à la ressource difficile Problème de la qualité des eaux (eau saumâtre). 	<ul style="list-style-type: none"> Étude des nappes au piedmont avec des méthodes de reconnaissance adaptées. Promouvoir la déminéralisation (petites unités). Promouvoir des solutions alternatives. Favoriser les captages par puits traditionnels. Équipement des sources Mise en place d'un comité d'encadrement technique piloté par les autorités
Tourisme/loisirs	Consommation individuelle excessive des touristes	Périphérie de Marrakech, vallée de l'Ourika	Manque de sensibilisation des touristes Robinetterie non adaptée	<ul style="list-style-type: none"> Sensibiliser les touristes à l'économie de l'eau, Introduire une robinetterie adaptée
	Consommation excessive au niveau de l'arrosage des espaces verts et jardins dans les établissements d'hébergement et de loisirs		<ul style="list-style-type: none"> Mode d'arrosage Conceptions paysagères et types de plantes 	<ul style="list-style-type: none"> Revoir le mode d'arrosage Revoir la conception des jardins et le choix des plantes Introduire une politique tarifaire adaptée Instaurer un contrôle / pénalisation



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	Zone concernée	Raisons	Solutions
Coordination	Multitude d'intervenants et coordination insuffisante		<ul style="list-style-type: none"> Échange d'informations et des données non formalisé. Manque d'une instance de coordination locale 	<ul style="list-style-type: none"> Redynamiser le comité de coordination (comité provincial de l'eau...). Instaurer une rythmicité de réunion et de reporting de ces comités, Désigner des points focaux permanents (nominatifs) au niveau des organismes/institutions membre de ces comités Établir des règlements intérieurs de ces comités
Échanges d'information et de données	Les échanges et partages actuels d'information et de données se font sur des bases individuelles		Il n'existe pas de protocole d'échanges de données et d'information	<ul style="list-style-type: none"> Instaurer une plateforme d'échange d'information /données avec des niveaux d'accès spécifiques Instaurer 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 outils Manque E&M et de mise à jour des outils (logiciels souvent) Manque de formation du technicien chargé de l'utilisation des outils 	<ul style="list-style-type: none"> Formation de techniciens et cadres sur l'utilisation des outils, Choix des outils adaptés en pensant à E&M, la mise à jour et les 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		Manque de motivation des parties prenantes,	<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	Zone concernée	Raisons	Solutions
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 surtout pendant les occasions 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 	<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 est ses partenaire existe mais est limitée aux aspects liés aux affaires courantes, aux besoins de gestion des ressources en eau et aux études.		Inexistence d'un cadre de communication et de partage d'expériences formalisé	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..)	<ul style="list-style-type: none"> Associations et corporations professionnelles Producteurs d'eau AUEAs 	<ul style="list-style-type: none"> Inexistence d'un cadre juridique instaurant une telle communication La communication est plus informelle et à l'occasion de réunion et de rencontres diverses. 	<ul style="list-style-type: none"> Instaurer un cadre de communication formel Élaborer des supports de communication adaptés Site internet dédié
	Insuffisance en matière d'information et de sensibilisation à l'économie d'eau en agriculture		Campagnes de communication sporadiques	<ul style="list-style-type: none"> Organisation de la caravane de l'eau pour : <ul style="list-style-type: none"> Informer les agriculteurs et la population de la situation des ressources en eau Inciter les agriculteurs au choix de cultures moins exigeantes en eau et permettant une meilleure valorisation de l'eau Montrer aux agriculteurs l'intérêt de leur regroupement en Coopératives, Associations... Mener plus de campagnes de sensibilisation de masse : émissions, et spots radiophoniques et télévisées,
	Motivation à l'économie d'eau en agriculture		Motiver les usagers d'eau agricole à économiser de l'eau	Instaurer un "Prix Economie d'Eau" pour AUEA, Coopératives, Producteurs menant des actions d'économie d'eau
	Insuffisance en matière de transfert de technologie			<ul style="list-style-type: none"> Création d'une entité : Association d'institutions dans le but de créer un centre d'activités de pointe dans le domaine de l'agro-technologie, d'assister les entreprises dans le domaine de la recherche et/ou du développement à l'image de



Secteur	Dysfonctionnements	Zone concernée	Raisons	Solutions
				<p>l'Agrotech Souss-Massa-Draa</p> <ul style="list-style-type: none">• Organisation de visites et de voyages d'études à des exploitations pilotes et aux sites de démonstration.



12 Annexes

Annexe 1 : Infrastructures et équipements de base au sein du sous-bassin d'Ourika, et leurs équipements liés à l'eau

Accès à l'électricité

Dans le sous-bassin d'Ourika, le taux d'électrification rurale varie d'une commune à une autre mais est globalement élevé. Des poches de sous-équipement subsistent toujours. Ci-après, une présentation est faite de l'électrification rurale au niveau du sous-bassin d'Ourika, par commune.

La couverture par le réseau ONEE-Électricité est quasi générale au niveau de quelques communes rurales. Pour les communes de Touama et Zerkten, le taux de raccordement est de l'ordre de 99%, pour Ras Ain Rhamna et Zemrane, il est de de l'ordre de 98%, pour la commune Tamaguert, il est de l'ordre de 97%.

Santé

En 2014, au niveau des communes du sous-bassin d'Ourika, l'infrastructure de santé se présente comme suit :

- 3 centres de santé ruraux,
- 7 dispensaires,
- 3 cabinets médicaux privés.

Au niveau de ces communes, la quasi-totalité des établissements sanitaires procèdent à la collecte des déchets hospitaliers et possèdent des incinérateurs en interne qui permettent un prétraitement des déchets avant de les rejeter au niveau des décharges.

Éducation

Le Tableau 44 présente les statistiques relatives aux établissements scolaires, primaires et secondaires, au niveau du sous-bassin d'Ourika, ainsi que les situations de ces établissements par rapport aux infrastructures liées à l'eau. Il en ressort que :

Les écoles présentes au sein du sous-bassin d'Ourika sont au nombre de 223 et regroupent un total de 37 413 élèves (45% de filles et 55% de garçons),

En termes d'équipements liés à l'eau, 7% de ces écoles sont raccordées à un réseau de l'ONEE-Eau, d'associations ou de la commune, et 9% disposent d'une alimentation en eau à partir des puits,

En matière d'assainissement, seuls 7% des écoles du sous-bassin sont reliées à un réseau d'assainissement et 53% disposent de latrine/puits.



Tableau 44 : Distribution des écoles et leurs équipements liés à l'eau, par commune

Source : Académie de l'Éducation Nationale pour la Région Marrakech Tensift Al Haouz, 2015

Commune	Niveau	Nombre établis.	Nombre des élèves			AEP				Assainissement			
			Total	Filles	Garçons	ONEE-Eau ou association	Puits	Non alimenté	Autre	Réseau	Fosse/Latrine	sans	Autre
Ait Faska	Primaire	23	3 502	1 648	1 854	5	1		2	1	12	1	
Ghmat	Primaire	25	3 998	1 877	2 121	2	3		5	9		3	
	Secondaire	2	2 043	783	1 260	1	1				2		
Iguerferouane	Primaire	22	2 206	1 017	1 189				4		11	3	
Oukaimden	Primaire	7	878	444	434						7		
Ourika	Primaire	23	5 748	2 666	3 082	1	6		2	1	14	2	
	Secondaire	2	2 042	754	1 288		2				2		
Sidi Abdellah Ghat	Primaire	26	4 389	2 076	2 313	3	3			2	19		
	Secondaire	2	1 457	551	906	2					2		
Sti Fadma	Primaire	41	4 161	1 988	2 173				9	1	19	8	
	Secondaire	1	598	173	425	1					1		
Tamazouzte	Primaire	15	1 989	919	1 070		4		7		10	2	
	Secondaire	1	988	314	674		1				1		
Tidili Mesfioua	Primaire	32	2 919	1 329	1 590				2	1	18		
	Secondaire	1	495	173	322						1		
Total		223	37 413	16 712	20 701	15	21		31	15	119	19	

Mosquées

Le sous-bassin d'Ourika comprend quelques 200 mosquées dont 33% pratique la prière d'Al Joumouaa.

En ce qui concerne le sous-bassin d'Ourika : 62% des mosquées sont alimentées en eau à partir des puits et 26% à partir du réseau ONEE-Eau, de la commune ou des associations. Par rapport à l'assainissement, 56% des mosquées disposent de latrine/puits perdu et seulement 0,5% sont raccordées à un réseau d'assainissement.



Tableau 45 : Situation de l'AEP et de l'assainissement au niveau des mosquées du sous-bassin d'Ourika, 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 où est pratiquée la prière d'Al Joumouaa	Nombre de mosquées où il y a un lieu réservé aux femmes
		Réseau	Puits	Autres	sans	Réseau assainissement	Fosse/Latri-ne/Puits perdu	sans		
Ait Faska	40	40					40		15	15
Al Ouidane	52	1	51			1	51		16	25
Iguerferouane	38	11	9	2	16		11	27	11	11
Ourika	52		50				1		16	52
Tamazouzte	18		14		4		8	4	8	8
Total	200	52	124	2	20	1	111	31	66	111



Annexe 2 : Méthode de détermination des crues

Débits de crue*Méthode des paramètres régionaux*

Pour les bassins non jaugés la méthode plus utilisée au Maroc 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 :

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

À 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 cinq paramètres :

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

S étant la superficie du bassin.

Méthode de Francou-Rodier : Parfaitement connue, la formule s'écrit :

$$\frac{Q}{10^6} = \left(\frac{S}{10^8} \right) (1 - 0,1K)$$

$$K = 10 \left(1 - \frac{\ln\left(\frac{Q}{10^6}\right)}{\ln\left(\frac{S}{10^8}\right)} \right)$$

Avec :

- Q : débit (m³/ :s)
- S : superficie (Km²)
- K : coefficient de Francou-Rodier

Le coefficient de Francou-Rodier, K(T), peut être calculé pour T=2 à T= 10000 ans en le calant sur les données des stations jaugées. Dans le cas du sous-bassin d'Ourika, la station de référence est Aghbalou (Tableau 46).

Tableau 46 : Coefficient de Francou-Rodier pour différentes périodes de récurrence

Sous bassin	Station de référence	Récurrence									
		2	5	10	20	50	100	200	500	1000	10000
		Coefficient de Francou-Rodier (K(T))									
Ourika	Aghbalou	2,5	3,4	3,7	4	4,2	4,4	4,6	4,7	4,8	5,1



Hydrogramme et volume de crue

L'analyse des hydrogrammes des plus fortes crues observées au niveau des stations hydrométriques permettrait de choisir entre un hydrogramme de crue exponentiel et l'hydrogramme unitaire type de l'USSCS exprimé en coordonnées (t/t_p , Q/Q_p).

Le Tableau 47 donne la tabulation de la forme adimensionnelle de l'hydrogramme de l'USSCS

Tableau 47 : Hydrogramme adimensionnel de l'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	2,5	0,155	1,3	0,84	3,8	0,025
0.1	0,015	2,6	0,13	1,4	0,75	3,9	0,022
0.2	0,075	2,7	0,114	1,5	0,66	4	0,018
0.3	0,16	2,8	0,098	1,6	0,56	4,1	0,016
0.4	0,28	2,9	0,087	1,7	0,49	4,2	0,014
0,5	0,43	3	0,075	1,8	0,42	4,3	0,013
0,6	0,6	3,1	0,067	1,9	0,37	4,4	0,011
0,7	0,77	3,2	0,059	2	0,32	4,5	0,009
0,8	0,89	3,3	0,052	2	0,32	4,6	0,008
0,9	0,97	3,4	0,044	2,1	0,28	4,7	0,007
1	1	3,5	0,036	2,2	0,24	4,8	0,006
1,1	0,98	3,6	0,032	2,3	0,21	4,9	0,005
1,2	0,92	3,7	0,029	2,4	0,18	5	0,004

Méthode exponentielle : L'hydrogramme de crue exponentiel est de la forme :

par :

$$Q(t) = Q_p \times \left(\frac{t}{t_p}\right)^4 \times e^{-\left(4-4\frac{t}{t_p}\right)}$$

Avec

- t : temps
- $Q(t)$: débit à un temps t ,
- Q_p : débit de pointe, et
- t_p : temps de montée



Annexe 3 : Répartition des eaux de l'oued Ourika entre les seguias

OUED OURIKA CA: 2002-2003													
	sept-02	oct-02	nov-02	déc-02	janv-03	févr-03	mars-03	avr-03	mai-03	juin-03	juil-03	août-03	Total (m³)
Oued Ourika	614 304	3 066 768	7 192 800	7 970 918	3 484 598	3 604 608	10 593 072	10 819 008	5 121 100	2 483 136	1 732 925	8 463 744	65 146 981
Asguine agbalou	72 576	74 995	69 984	77 674	803 520	725 760	93 744	69 984	80 352	57 024	101 779	160 704	2 388 096
Tamzendrt aghbalou	82 944	104 458	80 352	77 674	101 779	125 798	144 633	103 680	101 779	51 840	91 066	168 739	1 234 742
Asguine asguine	25 920	37 498	10 368	10 714	74 995	74 995	131 242	72 576	72 316	28 512	88 387	176 774	804 297
Timalizin n° I	46 656	45 533	20 736	21 427	42 854	65 318	80 352	38 880	48 211	25 920	64 282	69 638	569 807
Timalizin n° II	44 064	48 211	36 288	37 498	56 246	45 964	85 708	75 168	64 281	31 104	74 995	72 317	671 844
Sarrou ben Youssef	18 144	16 070	0	0	0	7 983	0	0	0	0	13 392	0	55 589
Station Taghrit	339 552	5 094 317	11 682 144	7 566 480	4 657 737	2 803 853	8 675 338	10 883 808	5 437 152	2 317 248	1 215 994	7 215 610	67 889 232
Taghrit	31 104	216 950	178 848	283 910	267 840	207 785	369 619	373 248	302 659	171 072	107 136	233 021	2 743 192
Talghoumt	55 728	409 795	370 656	618 710	519 609	394 329	538 358	570 240	508 896	298 080	187 488	482 112	4 954 001
Tamesglit	84 240	551 750	515 808	774 058	728 524	578 188	771 379	821 664	757 987	458 784	289 267	696 384	7 028 033
Mesref Rha	0	37 498	33 696	91 066	56 246	29 030	61 603	88 128	93 744	15 552	5 357	58 925	570 845
Taurikt	0	278 554	336 960	736 560	407 116	176 601	624 067	844 992	570 499	88 128	21 427	441 936	4 526 840
Tassoultant Etat	74 131	1 454 371	1 086 048	2 504 304	1 957 910	1 381 363	1 984 694	2 166 912	1 990 051	850 176	578 534	1 360 627	17 389 121
Tihilit	0	66 960	399 168	420 509	40 176	5 734	257 126	518 400	230 342	41 472	0	203 558	2 183 445
Tamentart	0	158 026	199 584	682 992	101 779	8 056	650 851	1 259 712	332 121	67 392	0	460 685	3 921 198
Seguia Aval	0	1 880 237	4 536 000	1 432 944	551 750	0	3 385 497	4 240 512	6 374 592	326 592	0	3 281 040	26 009 164
Tassoultant terre	0	96 422	298 080	192 845	58 924	0	559 785	964 224	117 849	51 840	0	353 549	2 693 518
Tassoultant kbila	0	0	720 576	206 237	449 971	0	1 079 395	1 096 416	147 312	0	0	0	3 699 907
Tagafait	0	0	46 656	0	0	0	160 704	235 872	72 316	0	0	0	515 548
Taouelt	0	0	2 327 616	286 589	650 851	0	1 106 179	1 226 016	0	0	0	0	5 597 251
Mesdfa	0	0	251 424	74 995	85 708	0	77 673	173 664	0	0	0	0	663 464
Tourimt	0	0	225 504	58 925	13 392	0	374 976	207 360	0	0	0	0	880 157
Tamaazouzt	0	0	235 872	61 603	115 171	0	133 920	0	0	0	0	0	546 566
Aguafai	0	0	28 512	13 392	13 392	0	26 784	90 720	0	0	0	0	172 800
Cherrifia	0	0	489 888	0	0	0	29 462	10 368	0	0	0	0	529 718
Bella ouhamou	0	0	406 944	0	0	0	0	0	0	0	0	0	406 944
Apport Oued	629 856	5 477 328	12 905 568	8 664 626	7 097 753	3 849 671	12 727 751	15 248 736	11 865 307	2 563 488	1 649 895	8 220 009	90 756 088
Volume prélevé	535 507	5 477 328	12 905 568	8 664 626	7 097 753	3 826 905	12 727 751	15 248 736	11 865 307	2 563 488	1 623 110	8 220 009	90 756 088
Volume non prélevé	94 349	0	0	0	0	22 767	0	0	0	0	26 785	0	0



OUED OURIKA CA: 2000-2001

	sept-00	oct-00	nov-00	déc-00	janv-01	févr-01	mars-01	avr-01	mai-01	juin-01	juil-01	août-01	Total (m³)
Oued Ourika	518 400	1 641 859	1 824 768	3 240 864	5 868 374	2 605 478	1 818 634	1 226 016	1 001 722	373 248	251 770	275 875	20 647 008
Asguine agbalou	72 576	74 995	70 352	85 709	72 317	74 995	74 995	80 352	88 387	57 024	42 854	42 854	837 410
Tamzendrit aghbalou	85 536	88 387	100 720	107 136	115 171	91 930	96 422	93 312	99 101	64 800	53 568	53 568	1 049 651
Asguine asguine	25 920	29 462	36 288	27 498	26 784	26 611	40 176	38 880	40 176	5 184	0	0	296 979
Timalizin n° I	31 104	26 784	36 288	26 784	32 141	33 869	42 854	49 248	50 890	23 328	0	0	353 290
Timalizin n° II	41 472	40 176	51 040	50 890	48 211	50 803	56 246	49 248	45 533	20 736	24 106	26 784	505 245
Sarrou ben Youssef	0	21 427	20 736	16 070	0	9 677	24 106	20 736	24 106	5 184	0	0	142 042
Station Taghrit	261 792	1 853 453	1 542 240	2 627 510	7 700 400	2 261 952	1 976 659	1 666 656	637 459	207 360	139 277	3 642 624	24 517 382
Taghrit	25 920	128 563	137 376	141 955	283 910	195 955	152 669	119 232	58 925	20 736	16 070	32 141	1 313 452
Talghoumt	46 656	246 413	246 240	281 232	607 997	348 365	275 875	215 136	104 458	33 696	24 106	58 925	2 489 099
Tamesglit	67 392	358 906	383 616	391 046	755 309	532 224	409 795	313 632	160 704	51 840	34 819	77 674	3 536 957
Mesref Rha	0	13 392	0	16 070	74 995	4 838	8 035	10 368	0	0	0	0	127 698
Taourikt	0	85 709	0	125 885	682 992	31 450	50 890	69 984	0	0	0	37 498	1 084 408
Tassoultant Etat	69 984	794 128	746 496	988 330	2 544 480	1 103 155	889 229	699 840	278 554	54 432	29 462	144 633	8 342 723
Tihilit	0	32 141	0	5 357	123 206	0	18 749	7 776	0	0	0	8 035	195 264
Tamentart	0	42 854	0	74 995	310 694	0	37 498	33 696	0	0	0	48 211	547 948
Seguia Aval	0	0	0	498 182	136 598	0	120 528	152 928	0	0	0	3 195 331	4 103 567
Tassoultant terre	0	24 106	0	40 176	1 955 232	0	34 819	33 696	0	0	0	37 498	2 125 527
Tassoultant kbila	0	0	0	0	0	0	302 659	295 488	0	0	0	0	598 147
Tagafait	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Taouelt	0	0	0	0	0	0	474 077	168 480	0	0	0	0	642 557
Mesdfa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tourimt	0	0	0	0	0	0	0	33 696	0	0	0	0	33 696
Tamaazouzt	0	0	0	0	0	0	0	139 968	0	0	0	0	139 968
Aguafai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cherrifa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bella ouhamou	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apport Oued	518 400	2 134 684	1 857 664	2 941 597	7 995 024	2 549 837	3 109 622	2 625 696	985 652	383 616	259 805	3 765 830	28 465 628
Volume prélevé	466 560	2 007 443	1 829 152	2 877 315	7 770 037	2 503 872	3 109 622	2 625 696	950 834	336 960	224 985	3 763 152	28 465 628
Volume non prélevé	51 840	127 241	28 512	64 282	224 987	45 965	0	0	34 818	46 656	34 820	2 678	0



OUED OURIKA CA: 2001-2002

	sept-01	oct-01	nov-01	déc-01	janv-02	févr-02	mars-02	avr-02	mai-02	juin-02	juil-02	août-02	Total (m³)
Oued Ourika	313 632	399 082	686 880	3 618 518	1 912 378	1 666 829	3 572 986	25 533 792	11 948 342	3 633 984	1 106 179	760 666	55 153 268
Asguine agbalou	51 840	66 960	69 984	91 066	91 066	77 414	88 387	72 576	80 352	90 720	77 674	77 674	935 713
Tamzendrî aghbalou	72 576	83 030	95 904	104 458	99 101	96 768	125 885	69 984	96 422	103 680	93 744	50 890	1 092 442
Asguine asguine	0	0	25 920	40 176	42 854	38 707	45 533	10 368	24 106	38 880	37 498	64 282	368 324
Timalizin n° I	5 962	21 427	31 104	42 854	42 854	41 126	42 854	28 512	18 749	41 472	40 176	21 427	378 517
Timalizin n° II	24 883	42 854	46 656	61 603	48 211	50 803	58 925	12 960	50 890	41 472	53 568	40 176	533 001
Sarrou ben Youssef	0	0	7 776	24 106	24 106	26 611	29 462	0	8 035	20 736	21 427	85 709	247 968
Station Taghrit	165 888	182 131	570 240	1 971 302	1 740 960	1 207 181	3 264 970	36 516 098	12 840 250	3 462 912	862 445	479 434	63 263 811
Taghrit	18 144	18 749	49 248	152 669	155 347	106 445	219 629	134 784	299 981	215 136	79 315	42 854	1 492 301
Talghoumt	25 920	26 784	85 536	278 554	278 554	186 278	401 760	458 784	704 419	417 312	131 242	74 995	3 070 138
Tamesglit	41 472	37 498	127 008	409 795	423 187	280 627	575 856	746 496	857 088	580 608	211 594	109 814	4 401 043
Mesref Rha	0	0	2 592	5 357	0	4 838	45 533	20 736	72 317	36 288	0	2 678	190 339
Taurikt	0	0	10 368	77 674	0	16 934	278 554	803 520	940 118	266 976	0	8 035	2 402 179
Tassoultant Etat	20 736	0	248 832	932 083	843 696	568 512	1 534 723	2 667 168	3 005 165	1 505 952	342 835	131 241	11 800 943
Tihilit	0	0	0	13 392	0	0	24 106	440 640	417 830	44 064	0	0	940 032
Tamentart	0	0	0	21 427	0	0	42 854	1 176 768	1 066 003	85 536	0	2 678	2 395 266
Seguia Aval	0	0	0	0	0	0	66 960	30 147 552	5 461 258	254 016	0	0	35 929 786
Tassoultant terre	0	0	0	0	0	0	48 211	1 044 576	883 872	62 208	0	0	2 038 867
Tassoultant kbila	0	0	0	0	0	0	0	1 101 600	902 621	20 736	0	0	2 024 957
Tagafait	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Taouelt	0	0	0	0	0	0	0	2 472 768	1 331 165	69 984	0	0	3 873 917
Mesdfa	0	0	0	0	0	0	0	790 560	233 021	0	0	0	1 023 581
Tourimt	0	0	0	0	0	0	0	344 736	238 378	0	0	0	583 114
Tamaazouzt	0	0	0	0	0	0	0	565 056	200 880	0	0	0	765 936
Aguafai	0	0	0	0	0	0	0	41 472	45 533	5 184	0	0	92 189
Cherrifa	0	0	0	0	0	0	0	1 041 984	281 232	0	0	0	1 323 216
Bella ouhamou	0	0	0	0	0	0	0	660 960	265 162	0	0	0	926 122
Apport Oued	321 149	396 402	847 584	2 335 565	2 089 152	1 538 610	3 656 016	44 854 560	17 484 597	3 900 960	1 186 532	819 592	78 829 891
Volume prélevé	261 533	297 302	800 928	2 255 214	2 048 976	1 495 063	3 629 232	44 854 560	17 484 597	3 900 960	1 089 073	712 453	78 829 891
Volume non prélevé	59 616	99 100	46 656	80 351	40 176	43 547	26 784	0	0	0	97 459	107 139	0



OUED OURIKA CA : 2004-2005

	sept-04	oct-04	nov-04	déc-04	janv-05	févr-05	mars-05	avr-05	mai-05	juin-05	juil-05	août-05	Total (m³)
Oued Ourika						4 083 610	13 576 810	7 089 120	326 765	1 293 408	854 410	883 872	28 107 995
Asguine agbalou	137 376	136 598	121 824	104 458	108 864	106 445	120 528	152 928	107 136	101 088	128 563	158 026	1 483 834
Tamzendrt aghbalou	121 824	147 312	132 192	128 563	137 376	96 768	115 171	101 088	8 035	80 352	104 458	136 598	1 309 737
Asguine asguine	132 192	112 493	98 496	74 995	67 392	99 187	93 744	103 680	74 995	57 024	123 206	141 955	1 179 359
Timalizin n° I	69 984	61 603	59 616	32 141	31 104	45 965	66 960	54 432	37 498	33 696	72 317	69 638	634 954
Timalizin n° II	77 760	72 317	62 208	34 819	33 696	60 480	77 674	67 392	45 533	49 248	109 814	61 603	752 544
Sarrou ben Youssef	0	0	0	0	0	0	0	2 592	5 357	2 592	854 410	0	864 951
Station Taghrit	1 073 088	2 863 210	5 285 088	3 947 962	2 615 328	3 036 096	11 356 416	6 767 712	3 623 875	1 689 984	377 654	353 549	42 989 962
Taghrit	98 496	123 206	277 344	273 197	225 504	227 405	329 443	321 408	257 126	137 376	34 819	37 498	2 342 822
Talghoumt	171 072	254 448	533 952	506 218	401 760	418 522	500 861	598 752	474 077	251 424	61 603	58 925	4 231 614
Tamesglit	269 568	374 976	712 800	701 741	614 304	607 219	816 912	777 600	666 922	373 248	93 744	91 066	6 100 100
Mesref Rha	0	13 392	90 720	48 211	10 368	38 707	8 032	119 232	56 246	10 368	0	0	395 276
Taurikt	0	74 995	565 056	348 192	57 024	212 890	747 274	785 376	337 478	64 800	0	0	3 193 085
Tassoultant Etat	469 152	913 334	1 993 248	1 880 237	1 296 000	1 468 454	1 323 130	2 166 912	1 649 894	793 152	160 704	11 249	14 125 466
Tihilit	0	26 784	266 976	24 106	0	9 677	535 680	412 128	66 960	15 552	0	0	1 357 863
Tamentart	44 064	123 206	287 712	45 533	0	7 258	1 299 024	611 712	53 568	18 144	0	0	2 490 221
Seguia Aval	0	846 374	352 512	85 709	2 488	19 354	398 012	461 376	26 784	10 368	0	0	2 202 977
Tassoultant terre	0	104 458	199 584	21 427	0	9 677	897 264	536 544	50 890	7 776	0	0	1 827 620
Tassoultant kbila	0	535 680	85 536	0	0	0	1 438 301	349 920	0	0	0	0	2 409 437
Tagafait	0	61 603	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61 603
Taouelt	0	466 042	57 024	0	0	0	1 459 728	0	0	0	0	0	1 982 794
Mesdfa	0	0	0	0	0	0	16 070	0	0	0	0	0	16 070
Tourimt	0	160 704	0	0	0	0	85 709	0	0	0	0	0	246 413
Tamaazouzt	0	179 453	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	179 453
Aguafai	0	0	0	0	0	0	77 674	0	0	0	0	0	77 674
Cherriffa	0	152 669	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	152 669
Bella ouhamou	0	66 960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66 960
Apport Oued	1 612 224	5 008 607	5 896 800	4 322 938	2 993 760	3 444 941	11 830 493	7 623 072	3 918 499	2 013 984	1 770 422	921 369	49 685 496
Volume prélevé	1 591 488	5 008 607	5 896 800	4 309 547	2 985 880	3 428 008	10 407 191	7 623 072	3 918 499	2 006 208	1 743 638	766 558	49 685 496
Volume non prélevé	20 736	0	0	13 391	7 880	16 933	1 423 302	0	0	7 776	26 784	154 811	0



OUED OURIKA CA: 2003-2004

	sept-03	oct-03	nov-03	déc-03	janv-04	févr-04	mars-04	avr-04	mai-04	juin-04	juil-04	août-04	Total (m³)
Oued Ourika	1 791 072	4 400 611	7 754 832	17 779 219	3 610 483	3 454 618							38 790 835
Asguine agbalou	145 152	96 422	12 528	18 749	83 030	118 541	107 136	2 074	96 422	101 088	163 382	163 382	1 107 906
Tamzendrt aghbalou	127 008	99 101	27 562	8 035	58 925	70 157	104 458	27 562	123 206	88 128	120 528	131 242	985 912
Asguine asguine	173 664	66 960	10 022	0	45 533	72 576	66 960	15 034	123 206	114 048	147 312	141 955	977 270
Timalizin n° I	90 720	50 890	12 528	0	42 854	41 126	37 498	1 296	50 890	82 944	96 422	93 744	600 912
Timalizin n° II	77 760	56 246	15 034	0	69 638	53 222	29 462	1 814	32 141	54 432	115 171	99 101	604 021
Sarrou ben Youssef	2 592	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 592
Station Taghrit	1 485 216	5 268 413	10 638 778	1 007 346	4 025 635	3 273 178	8 378 035	846 893	19 405 008	5 658 336	1 901 664	953 510	62 842 012
Taghrit	129 600	99 109	80 179	0	211 594	200 794	340 157	275 616	171 418	261 792	1 714 180	88 387	3 572 826
Talghoumt	230 688	222 307	288 144	125 885	356 227	391 910	578 534	373 334	297 302	474 336	302 659	155 347	3 796 673
Tamesglit	349 920	495 504	318 211	310 694	549 072	520 128	752 630	671 501	650 851	743 904	468 720	238 378	6 069 513
Mesref Rha	1 037	8 035	7 517	0	1 813	24 192	107 136	117 763	53 568	95 904	0	0	416 965
Taurikt	28 512	310 694	423 446	88 387	468 720	217 728	811 555	576 288	404 438	622 080	0	0	3 951 848
Tassoultant Etat	710 208	1 553 472	1 701 302	1 947 197	1 748 995	1 257 984	1 925 770	1 723 853	1 821 312	1 731 546	942 797	449 971	17 514 407
Tihilit	5 184	96 422	358 301	273 197	136 598	79 834	452 650	486 086	238 378	194 400	0	0	2 321 050
Tamentart	10 368	356 227	280 627	117 850	107 136	77 414	827 626	994 723	1 282 954	451 008	0	0	4 505 933
Seguia Aval	7 776	2 126 650	8 042 976	7 237 037	444 614	479 002	2 097 187	2 325 197	13 895 539	811 296	0		37 467 274
Tassoultant terre	0	123 206	112 752	26 784	0	21 773	487 469	899 510	589 248	272 160	0	0	2 532 902
Tassoultant kbila	0	0	0	18 749	267 840	99 187	712 454	1 244 160	763 344	75 168	0	0	3 180 902
Tagafait	0	40 176	90 202	77 674	0	55 642	0	150 336	149 990	23 328	0	0	587 348
Taouelt	0	61 603	919 555	1 132 963	0	258 854	18 749	591 078	1 382 054	62 208	0	0	4 427 064
Mesdfa	0	0	27 562	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27 562
Tourimt	0	0	7 517	147 312	0	50 803	0	92 707	257 126	0	0	0	555 465
Tamaazouzt	0	0	25 056	42 854	0	21 773	0	57 629	270 518	0	0	0	417 830
Agufai	0	0	20 045	34 819	0	0	0	4 666	66 960	0	0	0	126 490
Cherrifa	0	0	42 595	0	0	0	0	0	176 774	0	0	0	219 369
Bella ouhamou	0	0	0	0	0	0	0	0	101 779	0	0	0	101 779
Apport Oued	2 102 112	5 863 024	12 823 661	11 608 186	4 592 589	4 112 640	9 457 431	10 632 227	22 999 418	6 259 770	4 071 171	1 582 934	96 071 813
Volume prélevé	2 090 189	5 863 024	12 823 661	11 608 186	4 592 589	4 112 640	9 457 431	10 632 227	22 999 418	6 259 770	4 071 171	1 561 507	96 071 813
Volume non prélevé	11 923	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21 427	0



OUED OURIKA CA: 2005-2006

	sept-05	oct-05	nov-05	déc-05	janv-06	févr-06	mars-06	avr-06	mai-06	juin-06	juil-06	août-06	Total (m³)
Oued Ourika	780 192	8 506 598	8 506 598	3 080 160	7 085 261								27 958 809
Asguine agbalou	139 968	77 674	77 674	123 206	72 662	77 414	115 171	77 760	147 312	132 192	96 422	109 814	1 247 269
Tamzendrt aghbalou	127 008	88 387	88 387	117 849	72 662	55 642	93 744	54 432	96 422	98 496	104 457	93 744	1 091 230
Asguine asguine	121 824	61 603	61 603	77 674	57 629	50 803	125 885	15 552	112 493	111 456	58 924	101 779	957 225
Timalizin n° I	57 024	37 498	37 498	50 889	32 573	26 611	61 603	25 920	50 890	59 616	45 532	69 638	555 292
Timalizin n° II	103 680	61 603	61 603	56 246		29 030	74 995	25 920	64 282	80 352	37 497	69 638	664 846
Sarrou ben Youssef	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Station Taghrit	222 912	4 280 083	4 280 083	2 766 787	5 855 587	8 109 158	9 604 742	14 455 584	9 993 110	4 652 640	1 572 220	1 411 517	67 204 423
Taghrit	25 920	179 453	179 453	227 664	26 309	154 829	299 981	362 880	316 051	282 528	144 633	93 744	2 293 445
Talghoumt	41 472	40 176	40 176	412 474	548 726	534 643	495 504	528 768	599 962	497 664	224 985	200 880	4 165 430
Tamesglit	64 800	543 715	543 715	621 389	734 141	735 437	811 555	780 192	618 710	699 840	340 156	270 518	6 764 168
Mesref Rha	0	37 498	37 498	0	7 517	0	77 674	98 496	91 066	72 576	2 678	0	425 003
Taourikt	0	278 554	278 554	107 136	568 771	742 694	822 269	756 864	795 485	458 784	24 105	0	4 833 216
Tassoultant Etat	2 411	1 349 914	1 349 914	1 376 698	2 119 738	2 024 870	2 161 469	2 045 088	2 225 750	1 946 592	814 233	533 002	17 949 679
Tihilit	0	136 598	136 598	0	205 459	464 486	533 002	399 168	466 042	101 088	0	0	2 442 441
Tamentart	0	297 302	297 302	0	363 312	665 280	1 079 395	1 018 656	964 224	178 848	0	26 784	4 891 103
Seguia Aval	0	881 194	881 194	0	831 859	2 368 397	2 330 208	7 511 616	3 141 763	220 320	0	251 770	18 418 321
Tassoultant terre	0	174 096	174 096	0	200 448	389 491	991 008	510 624	792 806	184 032	0	24 106	3 440 707
Tassoultant kbila	0	198 202	198 202	0	35 078	406 425	806 198	645 408	642 816	0	0	0	2 932 329
Tagafait	0	0	0	0	0	21 773	50 889	85 536	32 141	0	0	0	190 339
Taouelt	0	182 131	182 131	0	0	856 397	616 032	1 503 360	1 028 506	0	0	0	4 368 557
Mesdfa	0	0	0	0	0	239 501	107 136	269 568	291 946	0	0	0	908 151
Tourimt	0	0	0	0	0	220 147	99 101	88 128	147 312	0	0	0	554 688
Tamaazouzt	0	0	0	0	0	0	0	7 257	80 352	0	0	0	87 609
Aguafai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cherrifia	0	0	0	0	0	181 440	0	147 744	0	0	0	0	329 184
Bella ouhamou	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apport Oued	772 416	4 625 598	4 625 598	3 192 651	6 091 113	10 245 310	11 752 819	16 958 937	12 706 331	5 134 752	1 915 052	1 856 130	79 510 232
Volume prélevé	684 107	4 625 598	4 625 598	3 171 225	5 876 884	10 245 310	11 752 819	16 958 937	12 706 331	5 124 384	1 893 622	1 845 417	79 510 232
Volume non prélevé	88 309	0	0	21 426	214 229	0	0	0	0	10 368	21 430	10 713	0



OUED OURIKA CA: 2006-2007

	sept-06	oct-06	nov-06	déc-06	janv-07	févr-07	mars-07	avr-07	mai-07	juin-07	juil-07	août-07	Total (m³)
Oued Ourika													0
Asguine agbalou	67 392	57 024	87 696	67 392	69 984	99 187	77 674	87 696	77 760	75 168	64 800	100 224	931 997
Tamzendirt aghbalou	67 392	75 168	110 246	69 984	101 088	96 768	96 422	72 662	64 800	85 536	77 760	85 190	1 003 016
Asguine asguine	31 104	67 392	102 710	38 880	38 880	91 930	83 030	85 190	67 392	49 248	64 800	92 707	813 263
Timalizin n° I	31 104	38 880	37 584	36 288	28 512	45 965	53 568	47 606	41 472	49 248	41 472	47 606	499 305
Timalizin n° II	38 880	38 880	47 606	49 248	41 472	55 642	50 890	52 618	54 432	59 616	51 840	57 629	598 753
Sarrou ben Youssef	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Station Taghrit	1 700 352	7 871 904	11 260 166	6 715 872	4 815 936	10 414 656	8 211 974	12 615 696	10 298 016	4 351 968	2 174 688	6 782 659	87 213 887
Taghrit	80 352	67 392	175 392	303 264	285 120	309 658	332 122	253 066	238 464	264 384	191 808	177 898	2 678 920
Talghoumt	256 608	127 008	636 422	520 992	523 584	783 821	444 614	413 424	461 376	261 792	342 144	333 144	5 104 929
Tamesglit	298 080	225 504	749 174	355 401	717 984	711 245	808 877	583 805	681 696	717 984	528 768	428 458	6 806 976
Mesref Rha	10 368	0	0	0	33 696	118 541	133 920	95 213	127 008	49 248	5 184	20 045	593 223
Taurikt	0	10 368	679 018	692 064	476 928	708 826	819 590	526 176	533 952	451 008	20 736	140 314	5 058 980
Tassoultant Etat	730 944	541 728	2 006 986	2 148 789	1 995 840	2 024 871	2 284 675	1 914 278	1 925 856	1 866 240	1 073 088	982 195	19 495 490
Tihilit	10 368	31 104	483 581	360 288	121 824	474 163	498 182	365 828	388 800	90 720	2 592	70 157	2 897 607
Tamentart	15 552	36 288	638 928	508 032	199 584	1 028 160	806 198	954 634	927 936	101 088	1 892	157 853	5 376 145
Seguia Aval	272 160	7 572	5 720 285	1 308 960	352 512	3 309 466	1 446 336	6 609 773	4 499 712	101 088	0	4 394 822	28 022 686
Tassoultant terre	7 776	0	75 168	487 296	106 272	786 240	463 363	556 243	381 024	54 432	0	72 662	2 990 476
Tassoultant kbila	0	0	1 079 914	336 960	0	1 057 190	254 448	736 646	583 200	36 288	0	0	4 084 646
Tagafait	0	0	157 853	0	0	0	0	0	0	0	0	0	157 853
Taouelt	0	0	686 534	0	0	1 366 848	565 142	1 428 192	1 402 272	0	0	0	5 448 988
Mesdfa	0	0	42 595	0	0	113 702	0	225 504	0	0	0	0	381 801
Tourimt	0	0	408 413	0	0	159 667	0	318 211	111 456	0	0	0	997 747
Tamaazouz	0	0	150 336	0	0	0	0	263 088	150 336	0	0	0	563 760
Aguafai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cherrifa	0	0	207 965	0	0	0	0	220 493	0	0	0	0	428 458
Bella ouhamou	0	0	37 584	0	0	0	0	233 021	0	0	0	0	270 605
Apport Oued	1 936 224	8 149 248	14 321 990	7 283 838	5 095 872	13 341 890	9 219 051	16 043 367	12 718 944	4 670 784	2 475 360	7 166 015	95 205 624
Volume prélevé	1 918 080	1 324 308	14 321 990	7 283 838	5 093 280	13 341 890	9 219 051	16 043 367	12 718 944	4 313 088	2 466 884	7 160 904	95 205 624
Volume non prélevé	18 144	6 824 940	0	0	2 592	0	0	0	0	357 696	8 476	5 111	0



OUED OURIKA CA: 2007-2008

	sept-07	oct-07	nov-07	déc-07	janv-08	févr-08	mars-08	avr-08	mai-08	juin-08	juil-08	août-08	Total (m³)
													0
Asguine agbalou	165 888	117 850	57 629	72 576	88 387	85 190	88 387	82 944	75 168	145 152	147 312	111 283	1 237 766
Tamzendrt aghbalou	158 112	115 171	52 618	67 392	83 030	110 246	101 779	72 576	85 536	147 744	176 774	101 606	1 272 584
Asguine asguine	145 152	101 779	55 123	88 128	80 252	87 696	83 030	67 392	75 168	111 456	182 131	13 306	1 090 613
Timalizin n° I	101 088	74 995	42 595	57 024	50 889	55 123	64 282	49 248	59 616	106 272	125 885	99 187	886 204
Timalizin n° II	103 680	56 246	37 584	75 168	53 568	77 674	58 925	57 024	67 392	95 904	93 744	89 510	866 419
Sarrou ben Youssef	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19 354	19 354
Station Taghrit	1 583 712	2 008 800	6 674 918	3 297 024	9 425 290	9 085 306	10 992 153	8 188 128	6 912 864	2 667 168	969 581	433 037	62 237 981
Taghrit	142 560	179 453	102 730	101 088	270 518	348 278	385 690	321 408	308 448	209 952	85 709	38 707	2 494 541
Talghoumt	251 424	324 086	290 650	339 552	538 351	603 850	650 851	598 752	598 752	381 024	152 669	67 738	4 797 699
Tamesglit	393 984	492 826	385 862	489 888	798 163	794 275	841 018	777 600	777 600	57 240	235 699	104 026	6 148 181
Mesref Rha	0	0	0	15 552	99 101	115 258	133 920	129 600	129 600	20 736	0	0	643 767
Taurikt	0	0	65 146	230 688	701 741	668 995	768 701	785 376	738 720	116 640	16 070	0	4 092 077
Tassoultant Etat	772 416	991 008	952 128	1 679 616	2 166 826	207 965	2 239 142	2 166 912	2 096 928	1 249 344	417 830	128 218	15 068 333
Tihilit	0	0	60 134	0	468 720	313 200	535 680	518 400	497 664	31 104	0	0	2 424 902
Tamentart	0	0	127 786	134 784	736 560	548 726	1 119 571	844 992	733 536	36 288	0	0	4 282 243
Seguia Aval	0	0	4 250 003	222 912	3 444 422	3 029 270	3 465 850	1 368 576	513 216	10 368	0	0	16 304 617
Tassoultant terre	0	0	37 584	67 392	168 739	298 166	594 605	603 936	435 456	12 960	0	0	2 218 838
Tassoultant kbila	0	0	200 448	95 904	458 006	265 594	779 414	502 848	593 568	0	0	0	2 895 782
Tagafait	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Taouelt	0	0	501 120	0	771 379	1 841 616	1 671 322	259 200	184 032	0	0	0	5 228 669
Mesdfa	0	0	0	0	0	233 020	88 387	0	0	0	0	0	321 407
Tourimt	0	0	0	0	0	230 515	0	0	0	0	0	0	230 515
Tamaazouzt	0	0	0	0	0	230 515	0	0	0	0	0	0	230 515
Aguafai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cherrifa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bella ouhamou	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apport Oued	2 257 632	2 474 841	7 219 140	3 737 664	10 978 652	10 145 172	13 670 554	9 206 784	7 970 400	3 273 696	1 695 427	867 283	72 755 026
Volume prélevé	2 234 304	2 453 414	7 219 140	3 737 664	10 978 652	10 145 172	13 670 554	9 206 784	7 970 400	2 732 184	1 633 823	772 935	72 755 026
Volume non prélevé	23 328	21 427	0	0	0	0	0	0	0	541 512	61 604	94 348	0



OUED OURIKA CA: 2008-2009

	sept-08	oct-08	nov-08	déc-08	janv-09	févr-09	mars-09	avr-09	mai-09	juin-09	juil-09	août-09	Total (m³)
													0
Asguine agbalou	121 824	29 462	22 550	116 640	69 638	0	26 784	75 168	88 387	98 496	158 026	182 131	989 106
Tamzendrt aghbalou	116 640	32 141	0	119 232	56 246	0	0	64 800	88 387	111 456	166 061	200 880	955 843
Asguine asguine	108 864	77 674	95 213	137 376	61 603	0	18 749	20 736	74 995	95 904	144 634	192 845	1 028 593
Timalizin n° I	36 696	50 890	17 539	93 312	45 533	0	0	49 248	64 282	64 800	117 850	144 634	684 784
Timalizin n° II	31 104	61 603	72 662	77 760	37 498	0	0	49 248	53 568	64 800	125 885	152 669	726 797
Mesref ben Youssef	7 776	0	0	0	0	0	0	0	29 462	20 736	40 176	56 246	154 396
Station Taghrit	10 749 024	11 075 184	9 831 974	9 300 096	33 742 483	2 355 712	35 060 256	24 662 880	13 815 187	13 429 152	4 103 309	1 556 150	169 681 407
Taghrit	145 152	2 624 832	182 909	300 672	227 664	16 892	326 765	391 392	393 725	318 816	259 805	139 277	5 327 901
Talghoumt	235 872	498 182	313 200	344 736	214 272	96 528	316 051	642 816	621 389	572 832	474 077	241 056	4 571 011
Tamesglit	373 248	254 448	293 155	795 744	554 429	427 136	230 342	1 096 416	1 076 717	795 744	688 349	374 976	6 960 704
Mesref Rha	41 472	88 387	82 685	1 119 744	40 176		26 784	93 312	128 563	101 088	53 568	1 714	1 777 493
Taurikt	326 592	361 584	601 344	808 704	723 168	530 904	624 067	865 728	755 309	717 984	318 729	8 045	6 642 158
Tassoultant Etat	850 176	1 882 915	1 861 661	1 959 552	2 223 072	1 653 042	2 177 539	2 229 120	2 252 534	2 073 600	1 692 749	733 882	21 589 842
Tihilit	207 360	522 288	491 098	515 808	251 770	991 825	377 654	409 536	516 931	378 432	91 066	0	4 753 768
Tamentart	552 096	827 626	889 488	935 712	824 947		800 842	1 443 744	1 274 918	6 619 968	160 704	0	14 330 045
Seguia Aval	7 205 760	5 166 634	4 728 067	3 227 040	8 216 944	19 240 443	28 929 690	16 415 136	5 978 189	8 950 176	243 734	0	108 301 813
Tassoultant terre	269 568	192 845	95 213	62 208	222 307	434 376	567 821	305 856	340 157	238 464	32 141	0	2 760 956
Tassoultant kbila	925 344	835 661	1 152 576	922 752	1 106 179	1 609 604	1 665 965	1 591 488	1 210 637	609 120	0	0	11 629 326
Tagafait	57 024	93 744	137 808	0				248 832	195 523	51 840	0	0	784 771
Taouelt	886 464	1 933 805	829 354	997 920	1 400 803	2 393 894	3 216 758	4 862 592	2 737 325	1 552 608	0	0	20 811 523
Mesdfa	103 680	0	27 562	103 680	107 136	202 729	227 664	217 728	192 845	0	0	0	1 183 024
Tourimt	165 888	0	132 797	111 456	85 709	366 806	366 941	279 936	257 126	54 432	0	0	1 821 091
Tamaazouz	155 520	0	72 662	116 640	72 317	282 344	388 368	272 160	206 237	82 944	0	0	1 649 192
Aguafai	0	0									0	0	0
Cherrifa	75 168	0	75 168		69 638	209 948	222 307	189 216	131 942		0	0	973 387
Bella ouhamou	77 760	101 779	67 651	88 128		178 577	238 378	114 048	133 920		0	0	1 000 241
Apport Oued	13 077 048	15 636 500	12 242 362	12 954 816	34 013 001	28 635 048	40 749 469	31 928 256	18 803 068	23 574 240	4 855 941	2 485 555	221 407 765
Volume prélevé	13 077 048	15 636 500	12 242 362	12 954 816	16 611 049	28 635 048	40 749 469	31 928 256	18 803 068	23 574 240	4 767 554	2 428 355	221 407 765
Volume non prélevé	0	0	0	0	17 401 952	0	0	0	0	0	88 387	57 200	0



OUED OURIKA CA: 2009-2010

	sept-09	oct-09	nov-09	déc-09	janv-10	févr-10	mars-10	avr-10	mai-10	juin-10	juil-10	août-10	Total (m³)
													0
Asguine agbalou	111 456	96 422	132 192	83 030	26 784	48 384	34 819	132 192	155 348			93 744	914 371
Tamzendrt aghbalou	111 456	88 387	101 088	77 674	48 211	43 546	45 533	134 784	149 991			88 387	889 057
Asguine asguine	98 496	83 030	147 744	96 422	40 176	38 707	34 819	155 520	187 488			69 638	952 040
Timalizin n° I	57 024	45 533	98 496	53 568	26 784	0	0	114 048	1 020 471			48 211	1 464 135
Timalizin n° II	64 800	56 246	90 720	50 890	21 427	0	0	132 192	107 136			40 176	563 587
Mesref ben Youssef	18 144	0	0	0	0	0	0	0	0			10 714	28 858
Station Taghrit	3 315 168	1 987 373	1 394 496	3 918 499	8 469 101	20 534 170	40 960 771	8 976 096	7 338 816			10 118 995	107 013 485
Taghrit	158 112	123 206	127 008	160 704	72 317	67 738	91 066	347 328	265 162			190 166	1 602 807
Talghoumt	386 208	308 016	220 320	372 298	490 147	430 618	249 091	549 504	447 293			399 082	3 852 577
Tamesglit	578 016	468 720	344 736	514 253	452 650	740 275	870 480	816 480	755 309			570 499	6 111 418
Mesref Rha	25 920	2 678	0	1 393	13 392	846	50 890	129 600	107 136			48 211	380 066
Taourikt	139 968	45 533	0	64 282	412 474	713 664	607 997	769 824	693 706			273 196	3 720 644
Tassoultant Etat	1 249 344	977 616	684 288	1 132 963	1 807 920	1 417 651	1 743 638	1 962 144	1 687 392			1 285 632	13 948 588
Tihilit	90 720	13 392	0	17 147	77 674	321 754	265 162	489 888	458 007			163 382	1 897 126
Tamentart	18 144	13 392	0	227 664	648 173	982 195	993 686	894 240	562 464			267 840	4 607 798
Seguia Aval	476 928	0	0	1 159 747	3 859 574	15 110 323	35 159 356	2 299 104	1 599 005			6 484 406	66 148 443
Tassoultant terre	54 432	0	0	13 392	48 211	99 187	299 981	733 536	388 368			74 995	1 712 102
Tassoultant kbila	0	0	0	302 659	835 661	1 420 070	1 599 005	886 464	452 650			538 358	6 034 867
Tagafait	0	0	0	0	0	96 768	0	0	0			88 387	185 155
Taouelt	0	0	0	388 368	1 671 322	2 711 923	6 388 157	1 075 680	174 096			1 896 307	14 305 853
Mesdfa	0	0	0	109 814	112 493	169 344	227 664	0	0			131 242	750 557
Tourimt	0	0	0	0	160 704	224 986	318 730	0	0			42 854	747 274
Tamaazouzt	0	0	0	0	72 317	283 046	147 312	0	0			115 171	617 846
Aguafai	0	0	0	0	0	48 384	125 885	0	0			0	174 269
Cherrifia	0	0	0	0	85 709	125 798	155 347	0	0			112 493	479 347
Bella ouhamou	0	0	0	0	66 960	147 571	182 131	0	0			56 246	452 908
Apport Oued	3 776 544	2 356 991	1 964 736	4 826 268	11 051 080	25 242 778	49 590 749	11 622 528	9 211 022	-	-	13 089 337	132 541 693
Volume prélevé	3 639 168	2 322 171	1 946 592	4 826 268	11 051 080	25 242 778	49 590 749	11 622 528	9 211 022	-	-	13 089 337	132 541 693
Volume non prélevé	137 376	34 820	18 144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



OUED OURIKA CA: 2010-2011

	sept-10	oct-10	nov-10	déc-10	janv-11	févr-11	mars-11	avr-11	mai-11	juin-11	juil-11	août-11	Total (m³)
													0
Asguine agbalou	7 949	7 258	11 146	101 779	15 293	9 332	2 851	1 036	3 110	5 702	4 320	4 666	174 442
Tamzendrt aghbalou	7 776	7 517	10 886	109 814	10 109	9 332	3 024	1 036	2 678	5 098	4 666	2 765	174 701
Asguine asguine	7 603	2 592	5 184	40 176	8 813	9 850	2 419	1 209	2 592	5 702	4 579	4 579	95 298
Timalizin n° I	4 838	4 925	6 739	50 889	6 998	7 258	1 814	691	518	2 074	3 370	199	90 313
Timalizin n° II	3 802	4 925	9 849	58 924	7 776	6 480	1 901	604	432	2 333	3 370	199	100 595
Mesref ben Youssef	1 728	778	0	0	0	778	258	432	0	259	778	346	5 357
Station Taghrit	5 121 792	9 564 566	3 408 480	4 347 043	1 947 197	1 974 068	195 350	764 035	1 352 851	456 192	100 051	66 960	29 298 585
Taghrit	145 498	96 422	230 688	227 664	168 739	171 764	7 776	13 651	7 344	11 232	7 862	4 925	1 093 565
Talghoumt	472 694	436 579	453 600	508 896	308 016	307 239	12 701	17 193	15 552	16 157	14 083	9 504	2 572 214
Tamesglit	623 635	669 600	666 144	723 168	476 755	479 002	20 477	37 065	17 020	20 563	20 736	13 565	3 767 730
Mesref Rha	68 083	8 035	20 736	8 035	0	33 869	2 074	4 147	3 283	4 320	1 210	432	154 224
Taurikt	380 419	313 373	230 688	281 232	13 392	26 612	16 243	31 276	23 068	22 464	6 307	2 333	1 347 407
Tassoultant Etat	1 583 712	1 727 568	1 612 224	1 663 286	934 762	970 100	40 435	37 497	46 224	55 814	46 051	30 845	8 748 518
Tihilit	228 096	144 634	62 208	155 347	0	0	22 723	14 083	147 225	14 861	1 382	1 383	791 942
Tamentart	417 312	235 699	33 696	238 377	2 678	0	15 206	30 326	26 438	25 142	1 728	0	1 026 602
Seguia Aval	1 130 112	5 758 560	51 840	495 504	0	0	61 862	530 064	1 180 742	274 838	0	3 715	9 487 237
Tassoultant terre	77 760	56 246	0	5 356	1 098	0	10800	20 649	8 640	7 258	0	0	187 807
Tassoultant kbila	60 394	29 030	1 555	48 211	0	0	20 045	53 568	44 841	22 464	0	0	280 108
Tagafait	0	0	0	0	0	0	0	3 110	2 851	0	0	0	5 961
Taouelt	50 976	74 649	12 182	101 779	0	0	24 797	106 358	84 931	52 445	0	0	508 117
Mesdfa	0	0	0	0	0	0	2 851	13 478	8 899	4 579	0	0	29 807
Tourimt	0	0	0	0	0	0	0	10 022	6 220	6 307	0	0	22 549
Tamaazouzt	0	0	0	0	0	0	0	20 390	11 750	6 048	0	0	38 188
Aguaifai	0	0	0	0	0	0	0	8 726	5 702	2 592	0	0	17 020
Cherrifia	0	0	0	0	0	0	0	11 750	5 961	3 110	0	0	20 821
Bella ouhamou	0	0	0	0	0	0	0	9 417	8 726	3 197	0	0	21 340
Apport Oued	5 272 387	9 592 561	3 452 284	4 818 437	1 996 186	2 031 616	270 257	977 778	1 664 747	574 559	121 134	79 714	30 761 863
Volume prélevé	5 272 387	9 578 390	3 419 365	4 818 437	1 954 429	2 031 616	270 257	977 778	1 664 747	574 559	120 442	79 456	30 761 863
Volume non prélevé	0	14 171	32 919	0	41 757	0	0	0	0	0	692	258	0



OUED OURIKA CA: 2011-2012

	sept-11	oct-11	nov-11	déc-11	janv-12	févr-12	mars-12	avr-12	mai-12	juin-12	juil-12	août-12	Total (m³)
													0
Asguine agbalou	3 024	2 592	119 232	4 205	3 686	2 534	3 283	3 456	4 550	4 205	3 456	4 032	158 255
Tamzendrt aghbalou	2 679	2 678	95 904	4 032	4 320	2 534	4 032	0	400	4 378	3 629	3 600	128 186
Asguine asguine	2 765	3 370	129 600	4 032	3 571	2 707	4 205	4 320	4 896	4 032	3 571	4 378	171 447
Timalizin n° I	1 728	1 642	77 760	3 053	2 938	1 440	2 016	0	3 226	3 226	2 765	2 995	102 789
Timalizin n° II	1 556	1 814	77 760	2 938	2 707	2 534	2 131	0	3 658	2 995	2 938	3 110	104 141
Mesref ben Youssef	864	432	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 296
Station Taghrit	47 434	1 984 694	6 975 072	259 824	117 381	108 110	340 461	922 320	204 606	50 933	27 971	15 418	11 054 224
Taghrit	4 148	136 598	256 608	6 605	7 776	7 660	7 821	9 481	8 696	4 654	3 253	2 572	455 872
Talghourmt	7 258	141 955	155 520	3 804	2 525	5 738	11 377	15 785	12 302	7 808	4 989	3 715	372 776
Tamesglit	11 060	401 760	733 536	13 462	22 464	19 130	18 579	23 155	18 033	11 704	6 619	4 682	1 284 184
Mesref Rha	173	13 392	103 680	3 930	2 007	2 801	1 115	576	2 481	230	0	0	130 385
Taurikt	864	123 206	1 537 056	5 424	7 277	5 434	8 554	17 470	16 056	403	0	206	1 721 950
Tassoultant Etat	22 983	859 766	1 938 816	64 326	53 967	52 701	47 052	70 502	68 432	25 724	12 628	3 361	3 220 258
Tihilit	0	4 166	82 944	1 745	0	0	0	17 280	9 866	0	0	0	116 001
Tamentart	0	13 392	77760	0	0	0	1 756	25 298	19 019	0	0	0	137 225
Seguia Aval	0	5 530	3 351 456	160 846	21 324	13 374	240 724	748 803	44 371	0	0	0	4 586 428
Tassoultant terre	0	5 357	119 232	1 678	0	2 610	2926	10 195	6 187	0	0	0	148 185
Tassoultant kbila	0	0	147 744	10 656	0	0	8 928	24 595	1 786	0	0	0	193 709
Tagafait	0	0	59 616	2 016	0	0	2 419	8 064	1 440	0	0	0	73 555
Taouelt	0	0	1 441 152	60 134	19 152	0	26 323	79 142	10 570	0	0	0	1 636 473
Mesdfa	0	0	33 696	1 440	0	0	2 016	4 896	0	0	0	0	42 048
Tourimt	0	0	25 920	3 226	0	0	2 074	5 472	86	0	0	0	36 778
Tamaazouzt	0	0	95 904	3 744	0	0	2 707	7 891	1 440	0	0	0	111 686
Agufai	0	0	51 840	1 440	0	0	1 843	7 776	1 152	0	0	0	64 051
Cherrifia	0	0	44 064	2 592	0	0	1 901	7 373	0	0	0	0	55 930
Bella ouhamou	0	0	77 760	1 152	0	0	1 440	5 184	0	0	0	0	85 536
Apport Oued	60 050	1 997 222	10 834 560	366 480	153 714	121 197	405 222	1 096 714	238 647	69 769	44 330	33 533	15 139 144
Volume prélevé	59 102	1 717 650	10 834 560	366 480	153 714	121 197	405 222	1 096 714	238 647	69 359	43 848	32 651	15 139 144
Volume non prélevé	948	279 572	0	0	0	0	0	0	0	410	482	882	0



OUED OURIKA CA: 2012-2013

	sept-12	oct-12	nov-12	déc-12	janv-13	févr-13	mars-13	avr-13	mai-13	juin-13	juil-13	août-13	Total (m³)
													0
Asguine agbalou	5 299	3 053	0	4 838	5 818	5 818	5 328	5 645	5 990	5 184			46 973
Tamzendrt aghbalou	4 608	3 312	0	0	5 587	6 278	5 242	5 645	5 184	4 838			40 694
Asguine asguine	5 126	3 917	691	5 818	5 242	5 990	5 098	5 530	5 702	4 493			47 607
Timalizin n° I	4 435	2 362	0	0	5 184	5 645	3 341	4 349	4 723	3 629			33 668
Timalizin n° II	4 493	2 592	0	0	5 875	5 587	3 283	4 378	4 118	4 118			34 444
Mesref ben Youssef	1 210	576	0	0	2 246	1 872	1 152	1 498	1 267	1 210			11 031
Station Taghrit	69 529	400 341	653 501	293 991	148 884	108 796	238 334	595 572	107 376	39 836			2 656 160
Taghrit	3 652	7 848	2 618	6 362	9 526	2 919	0	4 147	7 389	3 802			48 263
Talghoumt	5 838	15 332	0	11 589	17 731	15 651	19 426	19 958	14 802	6 134			126 461
Tamesglit	8 029	21 332	0	2 863	23 707	22 526	2 246	22 464	21 915	10 017			135 099
Mesref Rha	720	2 118	0	418	3 119	67 738	3 975	3 456	1 566	0			83 110
Taurikt	4 798	12 745	3 427	6 773	16 597	8 964	24 072	25 920	7 500	0			110 796
Tassoultant Etat	14 319	52 919	55 236	61 862	60 929	52 667	64 360	65 750	46 076	17 994			492 112
Tihilit	2 045	3 071	1 469	11 539	3 389	617	15 229	17 222	875	0			55 456
Tamentart	3 456	5 786	5861	14 075	5 329	1 244	15 686	23 593	1 224	0			76 254
Seguia Aval	23 613	276 357	577 063	171 052	5 610	1 105	62 110	399 404	2 954	0			1 519 268
Tassoultant terre	1 685	2 118	4 977	7 575	2 637	216	10296	13 571	0	0			43 075
Tassoultant kbila	8 552	0	14 803	15 322	0	5 299	17 136	9 965	0	0			71 077
Tagafait	1 152	0	5 760	3 110	0	1 446	4 493	3 744	0	0			19 705
Taouelt	14 632	0	131 904	88 848	0	3 456	24 019	73 440	0	0			336 299
Mesdfa	0	0	4 090	1 728	0	0	0	2 419	0	0			8 237
Tourimt	0	0	4 464	2 592	0	0	0	2 650	0	0			9 706
Tamaazouzt	0	0	4 493	4 032	0	0	5 702	4 205	0	0			18 432
Aguafai	0	0	3 398	4 320	0	1 210	4 723	3 686	0	0			17 337
Cherrifia	0	0	3 974	1 958	0	0	0	3 629	0	0			9 561
Bella ouhamou	0	0	3 658	1 440	0	0	0	3 859	0	0			8 957
Apport Oued	117 662	416 153	827 886	428 114	178 836	216 248	296 917	730 127	134 360	63 308	-	-	3 403 622
Volume prélevé	117 662	415 438	827 886	428 114	178 526	216 248	296 917	730 127	131 285	61 419	-	-	3 403 622
Volume non prélevé	0	715	0	0	310	0	0	0	3 075	1 889	0	0	0



Annexe 4 : Série pluviométrique Station Aghbalou

Tableau 48 : Séries pluviométriques – Aghbalou (1968-2014), Source : ABHT

AH	Aghbalou	AH	Aghbalou
1968/69	320,6	1995/96	725,1
1969/70	363,0	1996/97	515,2
1970/71	1053,5	1997/98	560,3
1971/72	802,0	1998/99	552,4
1972/73	563,3	1999/00	449,4
1973/74	921,4	2000/01	379,6
1974/75	499,1	2001/02	481,9
1975/76	583,8	2002/03	406,1
1976/77	489,0	2003/04	704,7
1977/78	647,9	2004/05	303,7
1978/79	334,4	2005/06	574,1
1979/80	646,5	2006/07	552,3
1980/81	407,7	2007/08	418,4
1981/82	567,7	2008/09	686,3
1982/83	314,9	2009/10	591,0
1983/84	376,3	2010/11	679,1
1984/85	551,8	2011/12	459,8
1985/86	467,5	2012/13	458,8
1986/87	313,8	2013/14	437,7
1987/88	596,1		
1988/89	680,9		
1989/90	421,1		
1990/91	617,1		
1991/92	487,2		
1992/93	276,9		
1993/94	647,8		
1994/95	359,4		



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 :

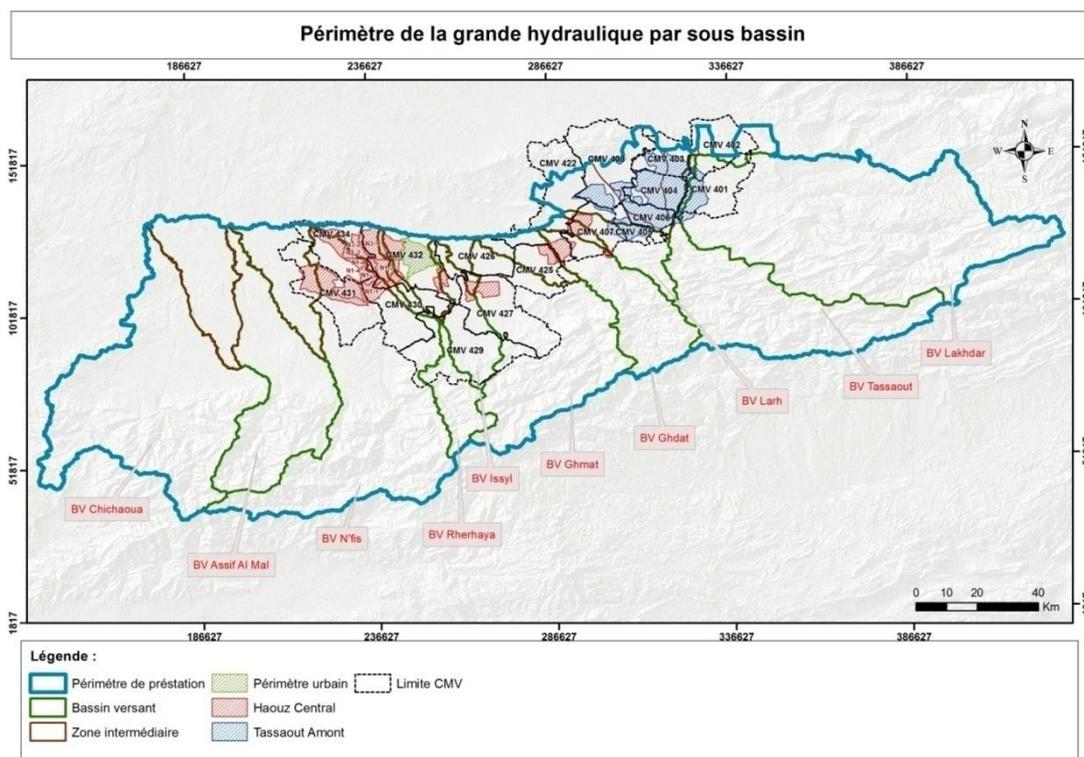
- i. détermination des superficies irriguées dans le sous bassin,
- ii. Détermination de l'assolement pratiqué,
- iii. Estimation des besoins en eau d'irrigation sur la base de l'assolement pratiqué,
- iv. Estimation de la consommation d'eau par les cultures sur la base des pratiques d'irrigation des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

1.1. Détermination des superficies de la GH, PMH et IP

1.1.1. Grande Hydraulique :

La superficie de la GH dans le sous bassin Ourika-Ghmat est déterminée de la manière suivante :

- On élabore une carte montrant les limites des secteurs d'irrigation de la GH et les limites des CMV compris dans le sous bassin (voir carte ci-après),
- À l'aide du SIG, on calcule le % de la superficie du secteur d'irrigation inclus dans le sous bassin et on identifie le CMV auquel appartient le secteur
- La superficie de chaque secteur d'irrigation est calculée sur la base des données fournies par l'ORMVAH (superficies des secteurs d'irrigation, monographie du réseau) proportionnellement au % inclus dans le sous bassin



Le Tableau indique La superficie totale du périmètre de la GH comprise dans le sous-bassin d'Ourika est de l'ordre de 2 980 ha.

Tableau 1 : Superficie de la GH dans le sous bassin Ourika-Ghmat
Source : ORMVAH et SIG,AHT-RESING, 2015

Périmètre	Secteur	Superficie totale (ha)	Superficie comprise dans le sous bassin d'Ourika (ha)	Superficie comprise dans la zone intermédiaire BI-5 (ha)	Superficie comprise dans le sous bassin d'Ourika et la zone BI-5 (ha)	%	Barrage
Haouz Central	H2	3614	2200	780	2980	82	Hassan 1er

1.1.2. Petite et Moyenne Hydraulique

La PMH de la zone de plaine (zone ORMVAH) et de montagne a été déterminée de la manière suivante :

- À partir du SIG, on détermine le % de la superficie de chaque commune inclus dans le sous bassin.
- Sur la base des données fournies par l'ORMVAH et la DPA de Marrakech (superficie de la PMH par commune), on calcule la superficie de la PMH incluse dans le sous bassin au prorata du % de la commune compris dans le sous bassin (Tableau2).

Notons que dans cet exercice nous avons utilisé la carte d'occupation du sol (voir en annexe) pour nous orienter et vérifier que la fraction de la PMH est effectivement comprise dans la partie du territoire de la commune inclus dans le sous bassin. Cette vérification s'avère nécessaire du fait que le sous bassin peut contenir une portion importante du territoire d'une commune alors que la totalité de la PMH se trouve dans un autre sous bassin (sous bassin adjacent).



Il en ressort que la superficie totale de la PMH du sous-bassin d'Ourika est de l'ordre de 19 855 ha dont 15 805 dans la zone de plaine et 4050 ha dans la zone de montagne.

Tableau 2 : PMH dans le sous bassin Ourika-Ghmat
Source: ORMVAH, DPA-Marrakech et SIG, AHT-RESING, 2015

Zone	Commune	Superficie totale de la PMH (ha)	% de la superficie de la commune comprise dans le sous bassin	Superficie PMH comprise dans le sous bassin (ha)
Zone de plaine	Al Ouidane	5500	75	4125
	Sidi Abdellah Ghat	1700	70	1190
	Tamazouzte	5200	100	5200
	Ghmat	4200	80	3360
	Ait Faska	2600	10	260
Total zone de plaine				15805
Zone de montagne	Iguerferouane	600	100	600
	Tidili Mesfioua	2270	50	1135
	Ourika	2400	45	1080
	Sti Fadma	820	100	820
	Oukaimden	200	100	200
	Tighedouine	2150	10	215
Total zone de montagne				4050
Total PMH				19855

1.1. Assolement

Pour la GH, l'assolement est déterminé à partir des données fournies par l'ORMVAH (Assolement par CMV des campagnes 2010-2011 à 2013-2014). Les superficies cultivées dans le sous bassin sont calculées au prorata des % que chaque secteur d'irrigation occupe dans le sous bassin.

Pour la PMH, l'assolement est déterminé à partir des données fournies par l'ORMVAH et la DPA de Marrakech.

L'assolement moyen durant cette période est donné dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Assolement dans le sous bassin Ourika-Ghmat, moyenne 2010-11 à 2013-14.
Source : ORMVAH, DPA-Marrakech, 2015

Culture	Zone ORMVAH		PMH Zone de montagne	IP	Total
	GH	PMH de plaine			
Céréales	851	2553	689	814	4906
Maraichage	70	1351	365	63	1848
Luzerne	62	2402	648	401	3514
Bersim	14	541	146	90	791
Mais fourrager	2	60	16	10	88
Fourrages	78	3003	810	501	4392
Agrumes	120	1378	372	298	2168
Autres fruitiers	92	1054	284	53	1483
Olivier	494	5676	1531	1403	9104
Plantations	706	8108	2187	1754	12755
Total	1705	15015	4050	3132	23901



1.2. Besoins en eau d'irrigation par sous bassin

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 4).

Tableau 4 : Répartition des modes d'irrigation selon les cultures
Source : ORMVAH, 2015

Culture	Zone ORMVAH				PMH montagne		IP	
	GH		PMH de plaine		%	%	%	%
	%	%	%	%				
	Gravitaire	Localisé	Gravitaire	Localisé	Gravitaire	Localisé	Gravitaire	Localisé
Céréales	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%
Maraichage	55%	46%	79%	21%	79%	21%	55%	46%
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%
Agrumes	30%	70%	0%	100%	0%	100%	30%	70%
Autres fruitiers	66%	34%	98%	2%	98%	2%	66%	34%
Olivier	89%	11%	96%	4%	96%	4%	89%	11%

Le Tableau 5 donne la répartition des superficies irriguées par mode d'irrigation.

Tableau 5 : Répartition des superficies irriguées par mode d'irrigation dans le sous bassin Ourika-Ghmat
Source : Analyse AHT-RESING

Culture	Zone ORMVAH				PMH montagne		IP		Total		
	GH		PMH		Gravitaire	Localisé	Gravitaire	Localisé	Gravitaire	Localisé	Gra + Loc
	Gravitaire	Localisé	Gravitaire	Localisé							
Céréales	851	0	2553	0	689	0	814	0	4906	0	4906
Maraichage	38	32	1068	284	288	77	34	29	1428	421	1849
Luzerne	62	0	2402	0	648	0	401	0	3514	0	3514
Bersim	14	0	541	0	146	0	90	0	791	0	791
Mais fourreger	0	2	0	60	0	16,2	0	10	0	88	88
Total Fourrages	76	2	2943	60	794	16	491	10	4304	88	4392
Agrumes	79	41	0	27,6	364	7	197	209	640	285	925
Autres fruitiers	82	10	1033	42,2	273	11	47	18	1434	82	1516
Olivier	440	54	5449	113,5	1470	61,236	1249	154	8607	383	8990
Total Plantations	601	105	8342	183	2107	80	1492	381	12542	750	13292

Le Tableau 6 donne les niveaux de besoins en eau d'irrigation dans le sous bassin Ourika-Ghmat. Ceux-ci s'élèvent à 173,5 Mm³ dont environ 5,7% en GH, 62% en PMH de plaine, 18% en PMH de montagne et 13% en IP.



Tableau 6 : Besoins en eau d'irrigation dans le sous bassin du Ourika-Ghmat
Source : ORMVAH, Analyse AHT-RESING, 2015

Culture	Besoins en eau d'irrigation (m3/ha)		Zone ORMVAH				PMH montagne		IP		Total		
			GH		PMH		Gravitaire	Localisé	Gravitaire	Localisé	Gravitaire	Localisé	Gra+Loca
	Gravitaire	Localisé	Gravitaire	Localisé	Gravitaire	Localisé							
Céréales	4300		3,7	0,0	11,0	0,0	3,0	0,0	4	0	21,1	0,0	21,1
Maraichage	9000	5900	0,3	0,2	9,6	1,7	2,6	0,5	0	0	12,9	2,5	15,3
Luzerne	15300		1,0	0,0	36,8	0,0	9,9	0,0	6	0	53,8	0,0	53,8
Bersim	7500		0,1	0,0	4,1	0,0	1,1	0,0	1	0	5,9	0,0	5,9
Mais fourrager	7400	5000	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1	0	0	0,0	0,4	0,4
Total Fourrages			1,1	0,0	40,8	0,3	11,0	0,1	7	0	59,7	0,4	60,1
Agrumes	8700	5800	0,7	0,2	0,0	0,2	3,2	0,0	2	1	5,6	1,7	7,2
Autres rosacées	6500	4100	0,5	0,0	6,7	0,2	1,8	0,0	0	0	9,3	0,3	9,7
Olivier	6800	4100	3,0	0,2	37,1	0,5	10,0	0,3	8	1	58,5	1,6	60,1
Total Plantations			4,2	0,5	43,8	0,8	14,9	0,3	11	2	73,4	3,6	77,0
Total			9,3	0,7	105,2	2,8	31,5	0,9	21,1	2,1	167,1	6,5	173,5
Besoins en eau (m3/ha)			5921	5025	7055	5261	8124	5055	7460	5090	7207	5150	7101

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

1.2. Les prélèvements

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

- Eau de barrages : les volumes fournis aux secteurs de la GH sont calculés au prorata des superficies comprises dans le sous bassin. Les volumes sont obtenus à partir du bilan du barrage Hassan 1^{er}.
- Eau d'oueds : on considère que dans la PMH de montagne les besoins sont satisfaits à 100% et que le pompage est quasi nul.
- Pompage : au niveau de la GH et de la PMH de plaine, le volume pompé est obtenu par soustraction des niveaux de consommations d'eau, les apports des barrages et des oueds.

Le Tableau ci-après donne les prélèvements effectués au niveau des différentes sources d'eau dans le sous bassin.

Pour le pompage, celui s'élève à 41 Mm³ alors qu'au niveau des oueds Ourika et Ghmat le prélèvement s'élève 124 Mm³.

Tableau 7 : Les prélèvements d'eau (moyenne campagnes 2010-2011 à 2013-2014)
Source: Analyse AHT-RESING, 2015

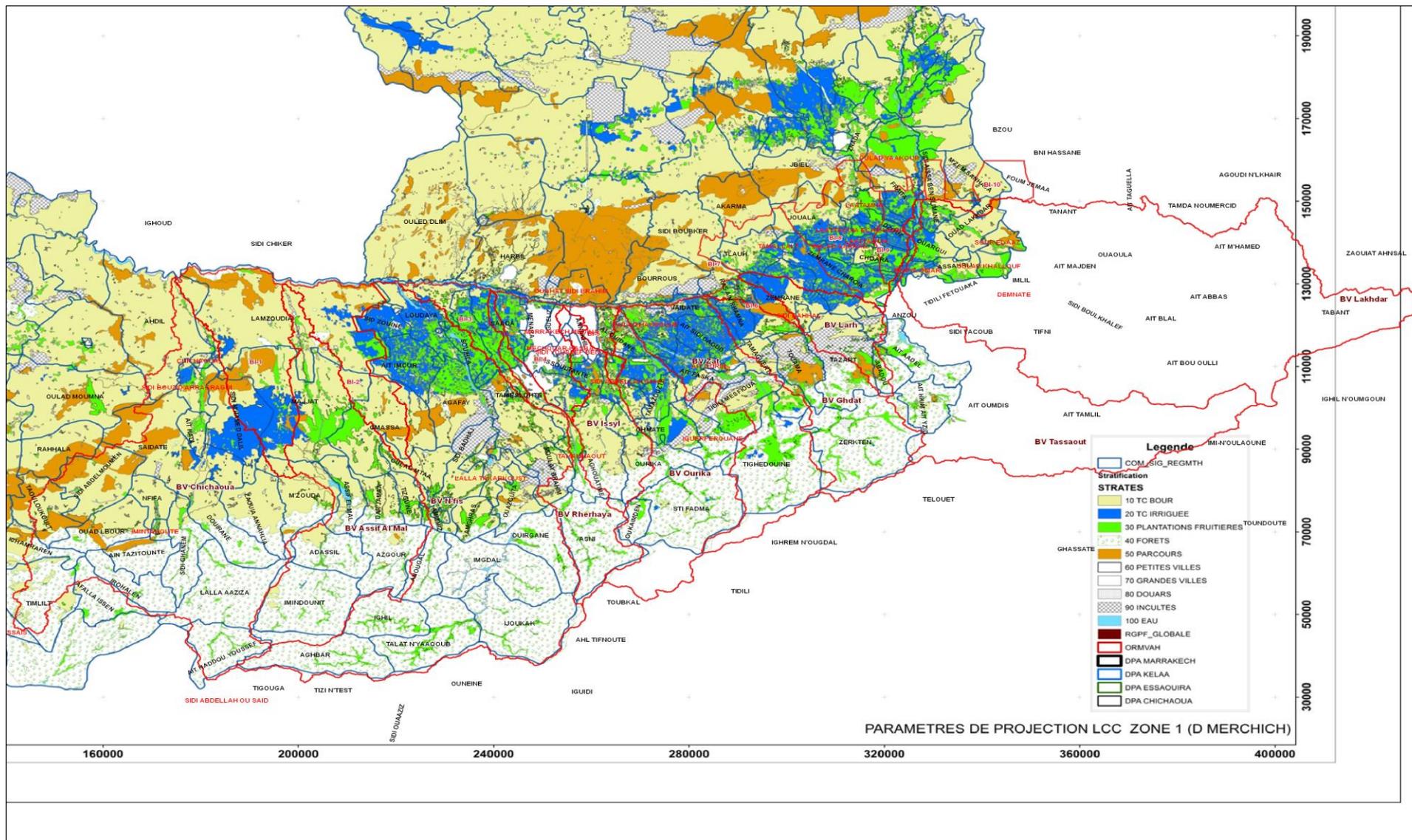
Catégorie d'irrigation	Nom du sous secteur	Superficie irriguée	%	Consommation (Mm ³)	Prélèvements			
					Barrage		Oueds	Pompage
					Pour la Surface totale	Pour la surface comprise dans le sous-bassin		
GH	H2	1705	82%	12,1	6	4,92		7,2
PMH (zone de plaine)		15015		106,6			95	11,6
PMH (zone de montagne)		4050		28,8			28,8	0,0
IP		3132		22,2				22,2
Total GH + PMH		20769		170	6	5	124	41,0



En terme d'importance relative du pompage au sein du sous bassin Ourika-Ghmat, le Tableau ci-après montre qu'hormis le secteur d'irrigation privé où les besoins sont satisfaits à 100% à partir de la nappe, le pompage contribue à hauteur d'environ 60% au niveau de la GH et 11% au niveau de la zone de plaine.

Tableau 8 : Importance relative du pompage par secteur d'irrigation
Source: Analyse AHT-RESING

Secteur d'irrigation	Consommation totale	Pompage	%pompage
GH	12	7	59
PMH (ORMVAH)	107	12	11
PMH piedmont et montagne	29	0	0
IP (hors GH et PMH)	22	22	100
Total	170	41	24





Annexe 6 : Superficie des périmètres de la GH dan le Haouz Central et la Tessaout Amont

ORMVAH
SGRID/BER

HAOUZ CENTRAL

Nom du CMV	Nom du secteur	Nom du sous secteur	Type d'aménagement	Supérficie à irriguer d'après le projet en Ha	Supérficie inscrite sur la base de données en Ha
CMV 407 SIDI RAHAL	SECTEUR RDAT 1 (R1)	P1R1	Moderne Remembré		1336
		P2R1	Moderne Remembré		2319
TOTAL MODERNE	TOTAL MODERNE			3800	3655
CMV 422 RAS EL AIN	SECTEUR RDAT 3 (R3)	P1R3	Moderne Remembré		1500
		P2R3	Moderne Remembré		1648
TOTAL MODERNE	TOTAL MODERNE			2800	3148
CMV 427 SIDI ABDELLAH GHIAT	SECTEUR ZAT 1(Z1)	P	Moderne Remembré		483
		P1	Moderne Remembré		1032
TOTAL MODERNE	TOTAL MODERNE			1500	1515
CMV 427 SIDI ABDELLAH GHIAT	SECTEUR HJAR 2 (H2)	P1	Moderne Remembré		444
		P1-1	Moderne Remembré		91
		P2-2	Moderne Remembré		265
		P3	Moderne Remembré		28
		S1P1	Moderne Remembré		578
		S1P3	Moderne Remembré		139
		S2P2	Moderne Remembré		782
		S3	Moderne Remembré		332
		S4	Moderne Remembré		246
		S4-1	Moderne Remembré		191
		S4-2	Moderne Remembré		518
TOTAL MODERNE	TOTAL MODERNE			4600	3614
CMV 427 SIDI ABDELLAH GHIAT	SECTEUR CV	CEINTURE VERTE	Moderne nonRemembré		1580
TOTAL MODERNE	TOTAL MODERNE			1600	1580
TOTAL GENERAL	TOTAL GENERAL			14300	13512

ORMVAH
SGRID/BER

N'FIS

Nom du CMV	Nom du secteur	Nom du sous secteur	Type d'aménagement	Supérficie à irriguer d'après le projet en Ha	Supérficie inscrite sur la base de données en Ha
CMV 432 SAADA	SECTEUR TAMESLOHT (Conduite P2)	N1-1 ET N1-4	Moderne sous pression	4100	4076
TOTAL MODERNE	TOTAL MODERNE			4100	4076
CMV 432 SAADA ET CMV 434 OUDAYA	SECTEUR SAADA (Conduite P3 ET P4)	N1-2 ET N1-3	Moderne sous pression	4800	16283
		N2	Moderne sous pression	3150	
		N3	Moderne sous pression	6900	
		N1-4	Moderne sous pression	2050	
TOTAL MODERNE	TOTAL MODERNE			16900	16283
CMV 431 TAMEZGUELFT	SECTEUR N'FIS RIVE DROITE (Conduite P1)	N4	Moderne sous pression	3160	3679
TOTAL MODERNE	TOTAL MODERNE			3160	3679
CMV 431 TAMEZGUELFT	SECTEUR REHABILITE (TAMEZGUELFT ET JDIDA)	TAMEZGUELFT ET JDIDA	Traditionnel	10000	10000
TOTAL GENERAL				34160	34038

ORMVAH
SGRID/BER

TESSAOUT AMONT

Nom du CMV	Nom du secteur	Nom du sous secteur	Type d'aménagement	Supérficie brute en Ha	Supérficie inscrite sur la base de données en Ha
CMV401 BOUROUTA	SECTEUR SAHRIJ	SAHRIJ RD1	Moderne remembré		1652
		SAHRIJ RD2	Moderne remembré		806
		SAHRIJ RD3	Moderne remembré		719
CMV 402 OULED ALI JAMOUIA		OULED ALI JAMOUIA RD4	Moderne remembré		894
OULED ALI JAMOUIA RD5		Moderne remembré		544	
OULED ALI JAMOUIA RD6		Moderne remembré		301	
OULED ALI JAMOUIA RD7		Moderne remembré		801	
OULED ALI JAMOUIA RD8		Moderne remembré		306	
TOTAL MODERNE	TOTAL MODERNE			7177	6023
TOTAL TRADITIONNEL CMV 401	SECTEUR SAHRIJ TRADITIONNEL	TAGLAWT	Traditionnel	1055	1055
CMV 404 ATTAOUIA	SECTEUR ATTAOUIA MODERNE	Attaouia RG1	Moderne remembré		1382
		Attaouia RG4	Moderne remembré		700
		Attaouia RG5	Moderne remembré		375
		Attaouia RG6	Moderne remembré		781
		Attaouia OGG4	Moderne remembré		680
TOTAL MODERNE	TOTAL MODERNE			3512	3918
CMV 404 ATTAOUIA	SECTEUR ATTAOUIA TRADITIONNEL	Arradia	Traditionnel	570	570
		RG2 (chaaria et branches)	Traditionnel	2250	2250
		RG3 (ghannamia et branches)	Traditionnel	950	950
		MOUIZA	Traditionnel	120	120
		RG4 (bouhoulia et branches)	Traditionnel	1522	1522
		RG5 (attaouia, chaibia)	Traditionnel	2636	2636
		RG6 (mesnaouia)	Traditionnel	800	800
TOTAL TRADITIONNEL CMV 404	TOTAL TRADITIONNEL			8848	8848
CMV 403 FREITA	SECTEUR FREITA MODERNE	FREITA RG7	Moderne remembré		1148
		FREITA RG8	Moderne remembré		1203
		F1 HAKKOUKIA	Moderne remembré		279
		F2 NAHDA	Moderne remembré		270
		F3 TIMIRS	Moderne remembré		284
TOTAL MODERNE	TOTAL MODERNE			3501	3184
CMV 403 FREITA	SECTEUR FREITA TRADITIONNEL	KOUNANIA	Traditionnel	360	360
		FARIATIA	Traditionnel	1490	1490
		BOUZANKO	Traditionnel	800	800
		AISSAOUIA	Traditionnel	172	172
		OTHMANIA	Traditionnel	1633	1633
TOTAL TRADITIONNEL CMV 403	TOTAL TRADITIONNEL			4455	4455
CMV 405 BOUIDA	BOUIDA MODERNE	G1	Moderne remembré		593
		G2	Moderne remembré		531
		G3	Moderne remembré		1064
		G4	Moderne remembré		889
		M1	Moderne remembré		790
		M2	Moderne remembré		870
TOTAL MODERNE	TOTAL MODERNE			4961	4737
CMV 406 OULED NACEUR	SECTEUR OULED SAID MODERNE	D1	Moderne remembré		523
		D2	Moderne remembré		566
		D3	Moderne remembré		849
		D4	Moderne remembré		597
		D5	Moderne remembré		376
TOTAL MODERNE	TOTAL MODERNE			3211	2911
CMV 406 OULED NACEUR	SECTEUR VOULED GAID MODERNE	OGG1	Moderne remembré		566
		OGG2	Moderne remembré		888
		OGG3	Moderne remembré		96
		OGD1	Moderne remembré		534
		OGD2	Moderne remembré		596
		OGD3	Moderne remembré		203
OGD4	Moderne remembré		98		
TOTAL MODERNE	TOTAL MODERNE			4432	2981
CMV 406 OULED NACEUR	SECTEUR OULED NACEUR TRADITIONNEL	LAKHZAINIA	Traditionnel	549	549
		TLOBT	Traditionnel	240	240
		JDIDA	Traditionnel	290	290
TOTAL TRADITIONNEL CMV 406	TOTAL TRADITIONNEL OULED NACEUR			1079	1079
CMV 408 TAMELALT	SECTEUR SKHIRAT MODERNE	G5	Moderne remembré		151
		G6	Moderne remembré		212
		G7	Moderne remembré		164
TOTAL MODERNE	TOTAL MODERNE			583	527
CMV 408 TAMELALT	SECTEUR TAOURIRT MODERNE	D6	Moderne remembré		613
		D7	Moderne remembré		869
		D8	Moderne remembré		752
TOTAL MODERNE	TOTAL MODERNE			2687	2234
TOTAL TRADITIONNEL CMV408	TOTAL TRADITIONNEL TAMALLALT	SOULTANIA AVAL	Traditionnel	6200	6200
TOTAL GENERAL				51701	48152



Annexe 7 : Monographie des CMV de la Tessaout Amont et du Haouz Central

MONOGRAPHIE DES CMV RELEVANT DE LA ZONE DE L'ORMVAH													
SUBDIVISION TESSAOUT AMONT													
CMV	COMMUNES RURALES	SUPERFICIE TOTALE	SUPERFICIE IRRIGUEE				TOTAL IRRIGUEE	BOUR	FORET	PARCOURS	INCULTE	CAIDATS	PROVINCES OU PREFECTURES
			SAU	AMENAGE GH	REALIMENTE	PMH							
401 SBABTA	tidili anzou	1 000	279	0	279	0	279	0	0	721	0	TIDILI	AZILAL
	ouled khallouf	6 400	5 000	0	0	1 300	1 300	3 700	0	400	1 000	SAHRIJ	EL KELAA DES SRAGHNAS
	bouya omar	4 948	4 220	2 213	437	0	2 650	1 570	0	275	453	SAHRIJ	EL KELAA DES SRAGHNAS
	ouargui(1)	1 940	1 882	1 124	0	0	1 124	758	0	0	58	SAHRIJ	EL KELAA DES SRAGHNAS
	sour el azz	3 660	3 460	0	800	0	800	2 660	0	0	200	SAHRIJ	EL KELAA DES SRAGHNAS
	sahrij	4 200	3 760	0	200	0	200	3 560	0	100	340	SAHRIJ	EL KELAA DES SRAGHNAS
	oued lakhder	11 566	6 999	0	0	1 435	1 435	5 564	0	2 167	2 400	SAHRIJ	EL KELAA DES SRAGHNAS
total CMV	33 714	25 600	3 337	1 716	2 735	7 788	17 812	0	3 663	4 451			
402 OULED ALI JAMOUBA	ouargui(2)	3 030	2 970	1 874	0	0	1 874	1 096	0	0	60	SAHRIJ	EL KELAA DES SRAGHNAS
	sidi aissa	12 700	11 400	2 358	1 891	2 351	6 600	4 800	0	550	750	SAHRIJ	EL KELAA DES SRAGHNAS
	lamzem	8 555	7 200	0	0	150	150	7 050	0	755	600	SAHRIJ	EL KELAA DES SRAGHNAS
	total CMV	24 285	21 570	4 232	1 891	2 501	8 624	12 946	0	1 305	1 410		
403 FREITA	freita	8 240	7 590	1 351	4 079	0	5 430	2 160	0	150	500	SIDI AHMED	EL KELAA DES SRAGHNAS
	laatamna	2 630	2 630	116	2 014	0	2 130	500	0	0	0	SIDI AHMED	EL KELAA DES SRAGHNAS
	dzouz (1)	2 130	2 130	1 707	423	0	2 130	0	0	0	0	SIDI AHMED	EL KELAA DES SRAGHNAS
	total CMV	13 000	12 350	3 174	6 516	0	9 690	2 660	0	150	500		
404 ATTAOUIA	attaouia (municipalité)	995	925	0	845	0	845	80	0	25	45	MUNICIPALITE	EL KELAA DES SRAGHNAS
	chaïbia	2 700	2 210	0	1 604	0	1 604	606	0	128	362	SIDI AHMED	EL KELAA DES SRAGHNAS
	choara	5 138	4 501	1 297	1 416	0	2 713	1 788	0	20	617	SIDI AHMED	EL KELAA DES SRAGHNAS
	ouled arrad (1)	3 215	2 820	668	1 580	0	2 248	572	0	20	375	SIDI AHMED	EL KELAA DES SRAGHNAS
	dzouz (2)	2 869	2 418	1 839	285	0	2 124	294	0	431	20	SIDI AHMED	EL KELAA DES SRAGHNAS
	total CMV	14 917	12 874	3 804	5 730	0	9 534	3 340	0	624	1 419		
405 BOUIDA	zemrane charquia	8 685	7 835	4 634	0	3 201	7 835	0	0	850	ZEMRANE	EL KELAA DES SRAGHNAS	
total CMV	8 685	7 835	4 634	0	2 778	7 412	423	0	0	850			
406 OULED NACEUR	zemrane charquia	10 470	10 260	6 150	840	0	6 990	3 270	0	0	210	ZEMRANE	EL KELAA DES SRAGHNAS
	total CMV	10 470	10 260	6 150	840	0	6 990	3 270	0	0	210		
407 SIDI RAHAL	sidi rahal (municipalité)	475	425	0	0	400	400	25	0	0	50	MUNICIPALITE	EL KELAA DES SRAGHNAS
	zemrane	23 425	9 500	4 200	0	4 507	8 707	793	0	12 503	1 422	ZEMRANE	EL KELAA DES SRAGHNAS
	total CMV	23 900	9 925	4 200	0	4 907	9 107	818	0	12 503	1 472		
408 TAMELALT	tamelalt (municipalité)	1 960	1 660	977	483	0	1 460	200	0	102	198	MUNICIPALITE	EL KELAA DES SRAGHNAS
	ouled arrad (2)	670	661	661	0	0	661	0	0	9	0	SIDI AHMED	EL KELAA DES SRAGHNAS
	joualla	13 160	12 504	1 125	2 418	0	3 543	8 961	0	230	426	JOUALLA	EL KELAA DES SRAGHNAS
	zemrane charquia	5 120	4 900	1 906	401	0	2 307	2 593	0	0	220	ZEMRANE	EL KELAA DES SRAGHNAS
	jbiel	26 340	16 011	0	2 005	0	2 005	14 006	7	6 879	3 443	JOUALLA	EL KELAA DES SRAGHNAS
	total CMV	47 250	35 736	4 669	5 307	0	9 976	25 760	7	7 220	4 287		
422 RAS EL AIN	ras el ain	10 200	9 256	2 400	0	3 440	5 840	3 416	4	440	500	RAS EL AIN	RHAMNA
	jaidate	8 987	8 307	0	0	5 500	5 500	2 807	0	400	280	RAS EL AIN	RHAMNA
	tloh	9 938	9 900	0	0	7 613	7 613	2 287	8	0	30	RAS EL AIN	RHAMNA
	akerma	14 000	10 537	0	0	500	500	10 037	0	2 963	500	RAS EL AIN	RHAMNA
	total CMV	43 125	38 000	2 400	0	17 053	19 453	18 547	12	3 803	1 310		
TOTAL GENERAL TESSAOUT AMONT	219 346	174 150	36 600	22 000	29 974	88 574	85 576	19	29 268	15 909			



Diagnostic du sous-bassin d'Ourika



SUBDIVISION HAOUZ CENTRAL													
CMV	COMMUNES RURALES	SUPERFICIE TOTALE	SUPERFICIE IRRIGUEE				TOTAL IRRIGUEE	BOUR	FORET	PARCOURS	INCULTE	CAIDATS	PROVINCES OU PREFECTURES
			SAU	AMENAGE GH	REALIMENTE	PMH							
425 AIT OURIR	Ait Ourir Municipalité	1 000	800	0	0	800	800	0	0	200	0	Ait Ourir	AL HAOUZ
	Ait Faska	4 500	3 100	0	0	2 600	2 600	500	0	1 400	0	Ait Ourir	AL HAOUZ
	Sidi Daoud	15 600	12 000	1 500	0	7 500	9 000	3 000	0	3 600	0	Ait Ourir	AL HAOUZ
	total CMV	21 100	15 900	1 500	0	10 900	12 400	3 500	0	5 200	0		
427 SIDI ABDELLAH GHIAI	Sidi Abdellah Ghiaï	10 000	7 000	4 600	0	1 700	6 300	700	0	3 000	0	GHMAT	AL HAOUZ
	Tamazouzet	10 100	5 200	0	0	5 200	5 200	0	0	4 900	0	GHMAT	AL HAOUZ
	Ghmate	12 000	6 400	0	0	4 000	4 000	2 400	0	5 600	0	GHMAT	AL HAOUZ
	Igurferouane	12 625	4 000	0	0	600	600	3 400	0	8 625	0	GHMAT	
	total CMV	44 725	22 600	4 600	0	11 500	16 100	6 500	0	22 125	0		
429 TAHANAOUT	Tahanaout	28 200	8 000	0	0	4 000	4 000	4 000	6 031	3 600	10 569	TAHANAOUT	AL HAOUZ
	My Brahim	14 000	4 000	0	0	500	500	3 500	2 377	0	7 623	TAHANAOUT	AL HAOUZ
	Ourika	14 275	4 000	0	0	2 400	2 400	1 600	8 975	1 000	300	OURIKA	AL HAOUZ
	total CMV	56 475	16 000	0	0	6 900	6 900	9 100	17 383	4 600	18 492		
430 TAMESLOHT	Saada en partie	3 690	3 370	3 370	0	0	3 370	0	0	320	0	SAADA	MENARA
	Souihla en partie	925	880	880	0	0	880	0	0	0	45	LOUDAYA	MENARA
	Tamesloht	20 700	15 650	0	0	8 500	8 500	7 150	0	2 850	2 200	TAMESLOHT	AL HAOUZ
	total CMV	25 315	19 900	4 250	0	8 500	12 750	7 150	0	3 170	2 245		
431 TAMEZGUELFT	Sidi Zouine	5 000	4 500	0	0	4 500	4 500	0	0	0	500	AIT IMOUR	MENARA
	Ait Imour	14 100	12 000	0	10 000	0	10 000	2 000	0	1 950	150	AIT IMOUR	MENARA
	Agafay	21 900	13 250	3 200	0	3 600	6 800	6 450	0	4 200	4 450	AIT IMOUR	MENARA
	total CMV	41 000	29 750	3 200	10 000	8 100	21 300	8 450	0	6 150	5 100		
432 SAADA	Saada en partie	12 510	12 330	11 440	0	390	11 830	500	0	0	180	SAADA	MENARA
	Tassoultante	12 000	10 000	1 600	0	7 400	9 000	1 000	0	0	2 000	SAADA	MENARA
	Ménara Municipalité	6 600	1 500	0	0	700	700	800	0	885	4 215	MUNICIPALITE	MENARA
	total CMV	31 110	23 830	13 040	0	8 490	21 530	2 300	0	885	6 395		
434 LOUDAYA	Souihla en partie	15 875	12 120	4 636	0	4 163	8 799	3 321	0	3 500	255	LOUDAYA	MENARA
	Loudaya	13 200	9 000	774	0	6 426	7 200	1 800	0	600	3 600	LOUDAYA	MENARA
	total CMV	29 075	21 120	5 410	0	10 589	15 999	5 121	0	4 100	3 855		
426 OULED HASSOUNE	Al Ouidane	10 300	9 100	0	0	5 500	5 500	3 600	0	400	800	OULED HASSOUNE	MENARA
	Ouled Hassone	8 000	7 600	0	0	6 300	6 300	1 300	0	200	200	OULED HASSOUNE	MENARA
	Annakhil	6 800	5 600	0	0	4 600	4 600	1 000	800	0	400	DAR TOUNSI	MENARA
	SYBA Municipalité	3 100	1 600	0	0	1 100	1 100	500	0	1 300	200	MUNICIPALITE	MENARA
	total CMV	28 200	23 900	0	0	17 500	17 500	6 400	800	1 900	1 600		
TOTAL GENERAL HAOUZ CENTRAL		277 000	173 000	32 000	10 000	82 479	124 479	48 521	18 183	48 130	37 687		