

Contribution à l'analyse de la gestion des ressources en eau dans le bassin versant d'Arghen

*Etude réalisée dans le cadre du Programme du Développement des Initiatives de la
Gestion de l'Eau*

Septembre 2014

Issame ELKESSAB (avec le support de Badre LANEDRI et Zakaria KADIRI)

Eau, Environnement et Infrastructures
IAV HASSAN II

Programme soutenu par :



Table des matières

Liste des acronymes	4
Liste des tableaux	5
Liste des figures	7
Introduction.....	8
Chapitre 1: Présentation du bassin versant d'Arghen.....	10
I. Délimitation du bassin.....	10
II. Milieu naturel	11
1. Géographie	11
2. Géologie et géomorphologie.....	13
3. Pédologie	13
4. Couvert végétal	14
5. Climat.....	15
Conclusion	16
III. Milieu humain et socio-économique.....	16
1. Démographie et indices sociaux.....	16
2. Economie	17
IV. Ressources en eau.....	19
1. Ressources en eau superficielles	19
2. Ressources en eau souterraines.....	19
Chapitre 2: Méthodologie de travail	20
I. Choix de la zone d'études.....	20
II. Démarche méthodologique.....	20
III. Contraintes et difficultés rencontrées.....	21
Chapitre 3 : Analyse de l'avancement du Schéma d'Aménagement et de Gestion Intégrée de l'Eau du bassin versant d'Arghen	22
I. Présentation du Schéma d'Aménagement et de Gestion Intégrée de l'Eau du bassin versant d'Arghen	22
1. Plan d'Action.....	22
2. Cadre organisationnel	23
II. Analyse de l'avancement du SAGIE	24
1. Alimentation en Eau potable.....	24
2. Assainissement, Dépollution et Réutilisation des eaux usées.....	28
3. Economie de l'eau agricole.....	30

4. Garantie de l'eau d'abreuvement du bétail	34
5. Prospection des ressources souterraines.....	36
6. Mobilisation des eaux de surface et protection contre les inondations.....	37
7. Suivi et évaluation des ressources en eau.....	38
8. Communication et vulgarisation	38
Conclusion	39
Chapitre 4 : Diagnostic des Ressources en eau et leurs utilisations dans le bassin d'Arghen	40
I. Présentation des villages.....	40
1. Village Benali	41
2. Village Tidriouine	44
3. Village Tamdjaout.....	48
4. Village Imounarim	52
5. Village d'Idaou Limit	56
II. Synthèse des ressources et utilisations dans les villages étudiés	59
1. Ressources en eau	59
2. Demande en eau	60
3. Bilan	65
4. Problèmes de sauvegarde de l'eau.....	68
Conclusion	68
III. Modalités de gestion locale des ressources en eau	70
1. Organisation de l'eau agricole.....	70
2. Organisation de l'eau à usages domestiques.....	72
3. Rôle des associations dans la gestion des ressources en eau locales	74
Conclusion	75
Conclusion et Recommandations.....	76
Proposition de formations.....	79
Annexes	83

Liste des acronymes

AERMC : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse

ABHSMD : Agence de Bassin Hydraulique Souss-Massa-Drâa

AEP : Alimentation en Eau Potable

CHA : Complexe Horticole d'Agadir

CLE : Comité Local de l'Eau

CT : Centre de Travaux

DPA : Direction Provinciale de l'Agriculture

GIRE : Gestion Intégrée des Ressources en Eau

GIZ : Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, La coopération technique allemande

INDH : Initiative Nationale du Développement Humain

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

ORMVASM : Office Régional de la Mise en Valeur Agricole Souss-Massa

PDAIRE : Plan Directeur de l'Aménagement Intégré des Ressources en Eau

PMH : Petite et Moyenne Hydraulique

PRODIGE : Programme de Développement des Initiatives de Gestion de l'Eau

SAGIE : Schéma d'Aménagement et de Gestion Intégrée de l'Eau

WBC : Water Benefit Cooperation

Liste des tableaux

Tableau 1. Surface du bassin versant et découpage administratif (ABHSMD).....	10
Tableau 2 Pluviométrie en mm entre 1995 et 2008 (Station Ain Chaib)	15
Tableau 3 Températures en ° C entre 1995 et 2008 (Station Ain Chaib)	15
Tableau 4 Evaporation mensuelle en mm (Station Ain Chaib)	16
Tableau 5 Répartition de la population du bassin versant d'Arghen selon les communes ..	16
Tableau 6 Assolement des zones d'intervention de la DPA (DPA Agadir/CT Ighrem)	18
Tableau 7 Assolement dans la zone de l'ORMVA SM (ORMVA SM / CT Ouled Berhil).....	18
Tableau 8 Répartition des espèces élevées selon les zones (Recensement général de l'agriculture 1996)	18
Tableau 9 Apports mensuels de l'oued Arghen en Millions de m3 (PDAIRE de Bassin hydraulique Souss-Massa-Drâa).....	19
Tableau 10 Villages alimentés en eau potable dans le bassin versant d'Arghen en 2010 ...	25
Tableau 11 Les projets d'AEP programmées dans le SAGIE	25
Tableau 12 Avancement des projets d'eau potable depuis 2012	26
Tableau 13 Projets d'assainissement proposés dans le SAGIE	29
Tableau 14 L'avancement des projets d'assainissement dans le bassin d'Arghen	29
Tableau 15 Projets proposés pour la reconversion d'irrigation gravitaire en localisée	30
Tableau 16. Montage financier du projet de reconversion du périmètre de Tassila (ABH SMD, 2014)	31
Tableau 17. Aménagements proposés pour les PMH.....	31
Tableau 18. Périmètres projetées dans la zone d'intervention de l'ORMVA.....	32
Tableau 19. Avancement des projets de PMH dans la zone d'intervention de DPA Agadir .	33
Tableau 20 Projets proposés pour l'abreuvement de bétail.....	34
Tableau 21. Sondages réalisés dans le bassin versant d'Arghen depuis 2011 (Source : Agence du Bassin Hydraulique SMD).....	36
Tableau 21 Lac collinaire proposé par le SAGIE.....	37
Tableau 22 Seuils de recharge proposés	38
Tableau 23 Villages concernés par les projets d'eau potable et assainissement	40
Tableau 24 Cheptel dans le village de Ben Ali	42
Tableau 25 Caractéristiques du forage d'Elgmaden	43
Tableau 26 Composition du cheptel de Tidriouine	44
Tableau 27 Assolement des cultures pratiquées dans le périmètre de Tidriouine	45
Tableau 28 Assolement actuel à Tamdjaout	49
Tableau 29. Composition du cheptel	50
Tableau 30. Variation des volumes mensuels des sources d'eau potable salon les périodes	50
Tableau 31 Répartition du cheptel à Imounarim.....	52
Tableau 32. Assolement du périmètre d'Idaou Limit.....	56
Tableau 33. Offre annuelle en eau au niveau des villages étudiés.....	60
Tableau 34. Potentialités des nouveaux forages dans les villages étudiés	60
Tableau 35. Demande actuelle en eau potable dans les villages étudiés	61

<i>Tableau 36. Demande future en eau potable.....</i>	<i>62</i>
<i>Tableau 37. Besoins du cheptel en eau dans les villages étudiés.....</i>	<i>62</i>
<i>Tableau 38. Occupation des sols agricoles dans les périmètres irrigués (en hectares).....</i>	<i>63</i>
<i>Tableau 39. Valeurs moyennes journalières de l'ETO selon les mois (ORMVA SM, subdivision Taroudant).....</i>	<i>64</i>
<i>Tableau 40. Besoins actuelles en eau des cultures dans les 3 villages où l'irrigation est développée (en m3).....</i>	<i>64</i>
<i>Tableau 41. Les assolements projetés au périmètre d'Imounarim (en ha).....</i>	<i>64</i>
<i>Tableau 42. Les besoins annuels en eau de culture (m3).....</i>	<i>65</i>
<i>Tableau 43. Demande future en eau agricole des 4 périmètres (m3).....</i>	<i>65</i>
<i>Tableau 44. Bilans hydriques actuels des villages étudiés.....</i>	<i>65</i>
<i>Tableau 45. Bilans hydriques futurs des villages étudiés.....</i>	<i>66</i>
<i>Tableau 46. Consommation spécifiques des cultures.....</i>	<i>67</i>
<i>Tableau 47. Répartition du tour d'eau d'irrigation dans le périmètre de Tidriouine.....</i>	<i>71</i>
<i>Tableau 48. Liste d'associations locales des villages étudiés.....</i>	<i>73</i>
<i>Tableau 49. Actions à mener dans les villages concernés.....</i>	<i>78</i>
<i>Tableau 50. Proposition de formation sur la connaissance de l'eau.....</i>	<i>79</i>
<i>Tableau 51. Formation proposée pour gestion des associations.....</i>	<i>79</i>
<i>Tableau 52. Proposition de formation en montage de projets.....</i>	<i>80</i>
<i>Tableau 53. Proposition de formation en gestion des réseaux d'eau potable.....</i>	<i>80</i>
<i>Tableau 54. Formation proposé pour la gestion des réseaux d'assainissement.....</i>	<i>81</i>
<i>Tableau 55. Formation proposée pour la gestion et la valorisation de l'eau d'irrigation....</i>	<i>81</i>
<i>Tableau 56. Formation proposée pour la sensibilisation à l'importance du tourisme écologique.....</i>	<i>82</i>
<i>Tableau 57. Formation proposée pour protéger les terres et les infrastructures contre les inondations.....</i>	<i>82</i>

Liste des figures

Figure 1. Situation géographique du bassin versant d'Arghen au Maroc	10
Figure 2. Limites du bassin versant d'Arghen (Bureau d'études D.M.I.C, 2010)	11
Figure 3. Les zones agro-écologiques du bassin versant d'Arghen (Carte assemblée, Service de Cartographie, Taroudant).....	12
Figure 4 Evolution du nombre de villages alimentés en eau potable dans les 4 communes concernées par le SAGIE	28
Figure 5 Emplacement des communes ciblées et leurs villages identifiés dans le bassin d'Arghen	41
Figure 6 Village de Ben Ali sur la rive de l'oued Arghen	42
Figure 7. Réservoir souterrain collectif pour la collecte des eaux pluviales (Métfia)	43
Figure 8 Village Tidriouine à la commune rurale Toughmart.....	44
Figure 9 Seuil traditionnel captant les eaux des sources.....	46
Figure 10 Canal d'irrigation de Tidriouine détérioré	47
Figure 11 Schéma des points d'eau de Tidriouine	48
Figure 12 Village Tamdjaout à la partie amont du bassin versant d'Arghen.....	49
Figure 13 Le réservoir de captage des sources et le bassin du stockage d'eau d'irrigation .	51
Figure 14 Carte des ressources en eau dans le village de Tamdjaout	52
Figure 15. Village d'Imounarim dans la commune rurale d'Imi nTayart.....	53
Figure 16. Seuil de dérivation des crues de l'oued Imounarim envasé.....	54
Figure 17. Forage et Métfia du village Imounarim.....	55
Figure 18. Présentation des ressources en d'eau et des infrastructures de mobilisation à Imounarim (Image satellitaire, Google Earth).....	55
Figure 19. Village Ida ou limit à la commune d'Adar	56
Figure 20. Dérivation des eaux des écoulements de l'oued Idaou Limit vers la séguia d'Iguerd	57
Figure 21. Captage de source pour l'eau potable.....	58
Figure 22. Carte des ressources en eau et des infrastructures de mobilisation à Idaou Limit (Image satellitaire, Google Earth)	58
Figure 23. Répartition de la demande en eau agricole	67
Figure 24. Ordures jetées dans le lit de l'oued (Tidriouine)	68
Figure 25. Irrigation gravitaire (Tamdjaoute)	72
Figure 26. Abreuvement du bétail par le camion-citerne dans le village de Tamdjaout.....	73

Introduction

Les ressources en eau au Maroc sont parmi les plus faibles au monde. Le potentiel des ressources en eau naturelles, est évalué à 22 Milliards de m³ par an, soit l'équivalent de 730 m³/habitant/an, qui est bien inférieur au seuil de rareté fixé par l'ONU à 1000 m³/habitant/an. La situation est encore alarmante, puisqu'en 2030 ce nombre va chuter à moins de 530 m³/habitant/an.

Conscient de ce problème, l'état marocain a déployé des efforts pour sauvegarder cette ressource, à travers plusieurs stratégies. La loi sur l'eau 10-95, est un véritable socle de décentralisation de la gestion des ressources en eau au sein des bassins hydrauliques. Ainsi, 9 agences de bassin ont été créées avec des plans d'aménagement spécifiques, permettant la planification et la gestion à cette échelle.

Bien que les résultats de ces efforts soient relativement satisfaisants pour les grands bassins hydrauliques, la situation des ressources en eau dans plusieurs bassins versants, surtout dans les zones oasiennes, reste encore précaire.

Parmi ceux, on cite le bassin versant d'Arghen, situé à l'Anti-Atlas marocain, est un sous-bassin du Souss, l'un des plus importants bassins hydrauliques de la zone d'influence de l'Agence de Bassin Hydraulique Souss-Massa-Drâa au Maroc.

L'Arghen est régi par un climat semi-aride, ses ressources hydriques connaissent des variabilités spatio-temporelles, qui aboutissent à des alternations inter et intra annuelles de sécheresse et d'inondation, ayant dans les deux cas des impacts négatifs sur les conditions de vie de la population villageoise qui y réside.

Pour y améliorer la situation des ressources en eau, l'Agence du Bassin Hydraulique Souss-Massa-Drâa avec la collaboration de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse en France, ont recommandé l'élaboration du **Schéma d'Aménagement et de Gestion Intégrée de l'Eau (SAGIE)**, document de planification qui établit les lignes directrices de l'organisation du bassin versant et de son développement, notamment en matière de gestion des ressources en eau.

Le SAGIE d'Arghen, a suggéré un ensemble d'actions, dans plusieurs domaines, concernant plusieurs localités, et qui doivent être réalisés en concertation avec les différents acteurs qui influencent cette entité géographique, et avec la participation d'autres intervenants comme des établissements et organisations non gouvernementales étrangères.

La présente étude, s'inscrit dans le cadre d'intervention de l'ONG française Experts-Solidaires dans le **Programme de Développement des Initiatives de la**

Gestion de l'Eau (PRODIGE). Elle a pour but l'analyse de la contribution du SAGIE dans la mobilisation et la gestion de l'eau dans le bassin versant d'Arghen, et d'en déduire l'implication effective des acteurs dans cette démarche.

Elle contient une analyse et une réflexion synthétique de l'avancement du schéma d'aménagement et de gestion intégrée de l'eau, un diagnostic de l'état des ressources disponibles, des différents usages et infrastructures de mobilisation de l'eau, dans un échantillon de villages. Enfin une analyse des modes de gestion des ressources en eau locales par les acteurs locaux (agriculteurs, communautés, associations ...).

L'étude propose des actions de formations des acteurs, pour le renforcement de la gestion intégrée de l'eau au sein du bassin.

Chapitre 1: Présentation du bassin versant d'Arghen

I. Délimitation du bassin

Le bassin versant d'Arghen est un sous-bassin hydraulique de Souss, il se situe au Sud-Est de la ville de Taroudant, dans la région de Sous-Massa-Drâa.



Figure 1. Situation géographique du bassin versant d'Arghen au Maroc

Le bassin s'étale sur une superficie de 813 km², et englobe 9 communes rurales, réparties comme suit :

Tableau 1. Surface du bassin versant et découpage administratif (ABHSMD)

Commune	Superficie de la partie du bassin (km ²)		Superficie totale (km ²)	Pourcentage du bassin (%)
	Rive Gauche	Rive Droite		
Toughmart	111	71	182	22.4
Imi N Tayart	182	0	182	22.4
Adar	138	0	138	17
Azaghar N Irs	107	0	107	13.2
Arazane	99	73	99	12.2

<i>Nihit</i>	48	0	48	5.9
<i>Freija</i>	22	15	22	2.7
<i>Sidi Ahmed Ou Abdallah</i>	19	0	19	2.3
<i>Tiout</i>	16	0	16	2
Total	654	159	813	100

Vu que les communes Toughmart, Imi N Tyarat, Adar, Azaghar N Irs, Arazane et Nihit constituent plus de 90 % de la superficie du bassin, elles sont considérées les communes les plus importantes du bassin, et qui doivent être concernées par les études du SAGIE.

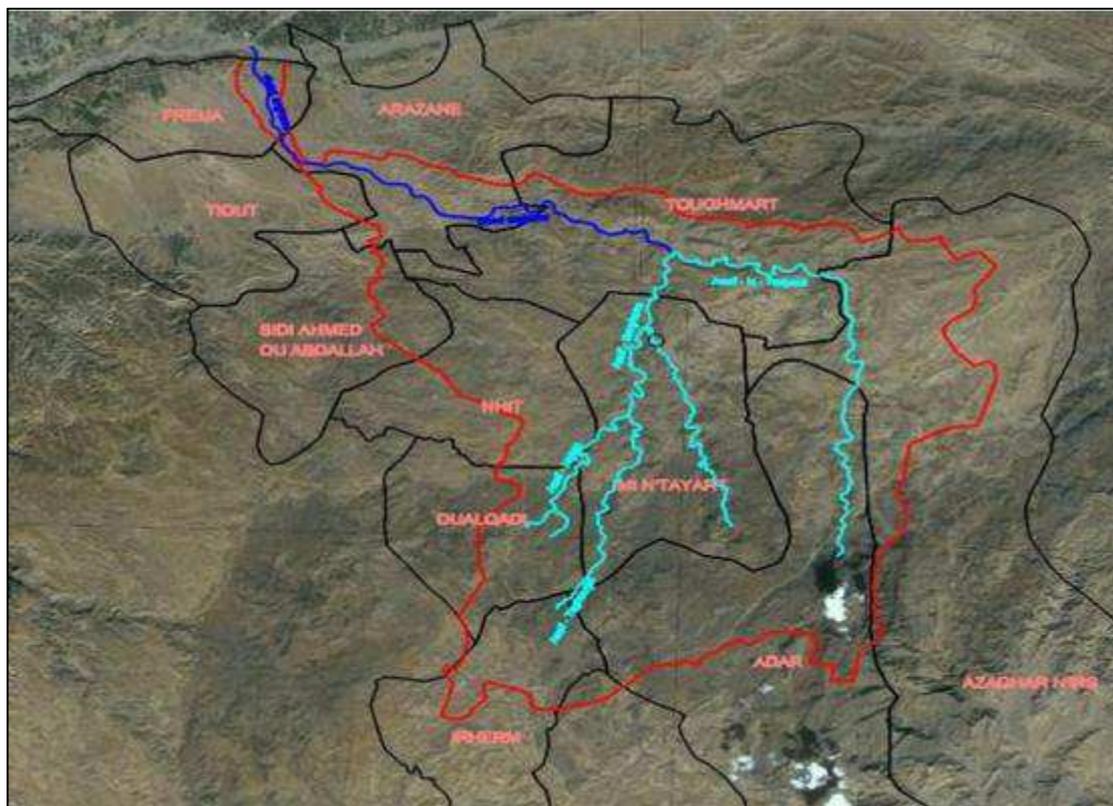


Figure 2. Limites du bassin versant d'Arghen (Bureau d'études D.M.I.C, 2010)

II. Milieu naturel

1. Géographie

Le bassin versant d'Arghen connaît une biodiversité importante, qui se traduit par l'existence de différentes zones écologiques :

- **Zone 1** : plaine à vocation Arganeraie extensive avec une présence de céréales selon les années.
- **Zone 2** : zone de piedmont aride, avec de rares terrains de cultures sur les berges du cours d'eau et parfois dans le lit même de l'Oued. (cas de la commune d'ARAZANE)
- **Zone 3** : zone amont du bassin comprenant plusieurs vallées étroites verdoyante, voire même luxuriante en extrémité amont, irriguée à partir de l'oued Arghane. En effet, elle est la seule zone est où un écoulement en eau pérenne est constaté. Il s'agit de véritables palmeraies filiformes présentant des cultures étagées (amandier, maïs).
- **Zone 4**: zone montagneuse montagne de pente forte à très forte. Cette partie, dominant la vallée, est réservée au domaine forestier et aux parcours.

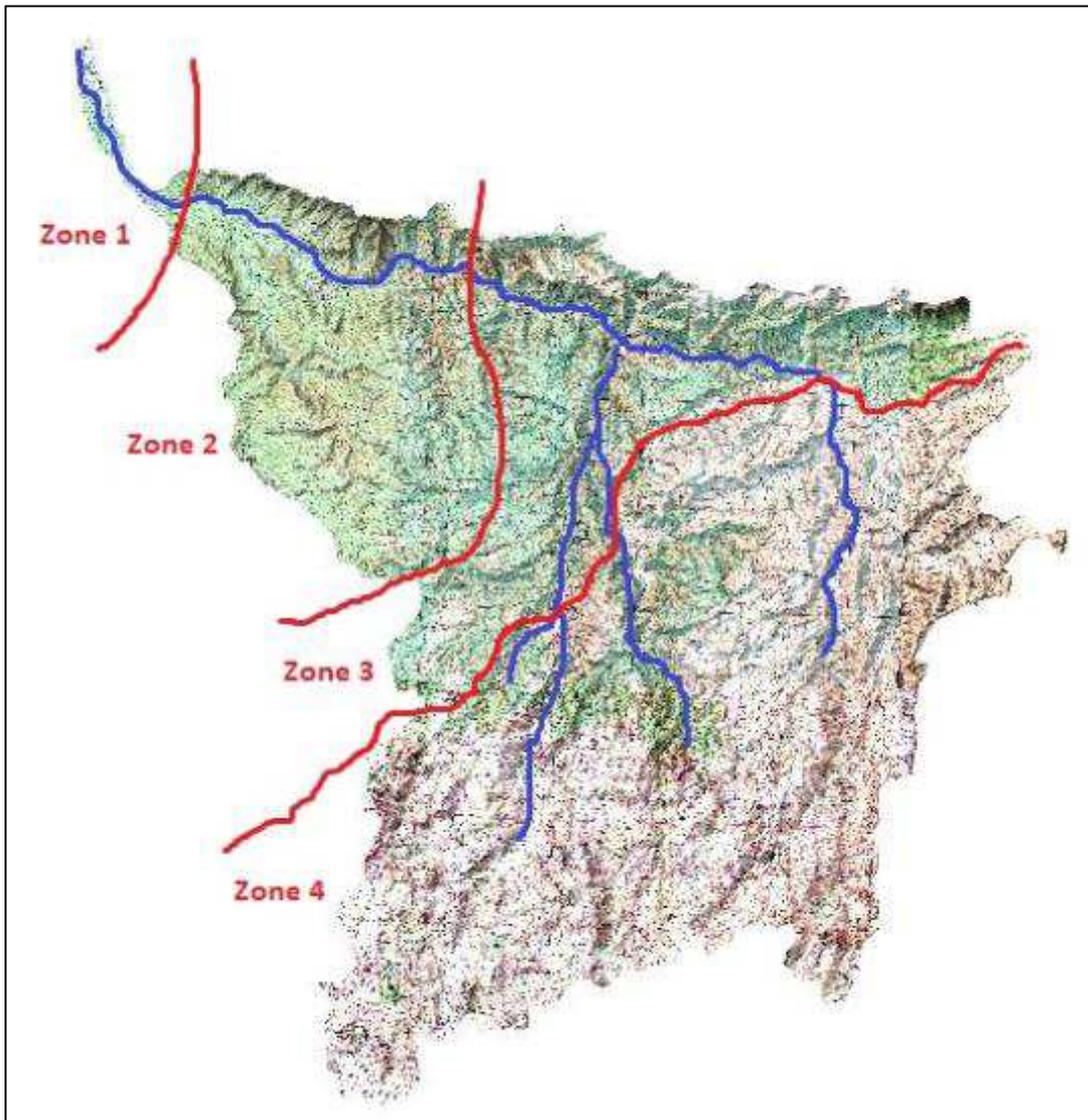


Figure 3. Les zones agro-écologiques du bassin versant d'Arghen (Carte assemblée, Service de Cartographie, Taroudant)

2. Géologie et géomorphologie

La géologie du bassin versant d'Arghen est très variée. Les formations changent d'une zone à autre :

- Zone 1 : Plaine d'Arganeraie

Le matériau parental est constitué de matériaux tensiftiens, dépôts rouges attribués au Soltanien reposant sur des conglomérats, d'apport alluvio-colluvial calcaire de texture équilibrée, localement très caillouteux. Reposant parfois sur dalle ou croûte calcaire minces appartenant probablement à l'amirien ou sur dalle compacte du salétien.

- Zone 2 : Piémont aride

Il est constitué de dépôts encrouté et /ou de limons qui forment des petites terrasses.

- Zone 3 : Vallées étroites verdoyantes

Cette zone présente le domaine de basses terrasses et de la palmeraie. Il s'agit de matériau d'apport alluvial et alluvio-colluvial de texture limoneuse à équilibrée

- Zone 4 : Montagnes de forte pente

Correspond à la zone montagneuse, le matériau parental est constitué du bas en haut de :

- Des schisto-calcaires et calcaires supérieurs ;
- Des schistes et grès violacées (lie de vin) en passant parfois aux calcaires ;
- Des calcaires inférieurs et série de base conglomératique.

3. Pédologie

La nature des sols dans le bassin versant d'Arghen diffère aussi selon les quatre zones précitées.

- **Zone 1** : Sols bruns isohumiques, siérozems et bruns calcaires peu à moyennement profonds reposant sur croûte ou dalle conglomératique. Ils sont de faible épaisseur, caillouteux en surface et en profil.
- **Zone 2** : Sols peu évolués d'érosion régosoliques ou lithiques et des sols peu évolués d'apport alluvial et alluvio-colluvial, des rendzines et des bruns calcaires caillouteux peu profonds.
- ✓ Les sols régosoliques sont des sols érodés par le ruissellement diffus et qui enrichit par colluvionnement les sols peu évolués d'apport alluvial et alluvio-colluvial en surface. Ces sols ne sont pratiquement pas

cultivables à cause de la pente, de leur faible profondeur, de la charge en cailloux et de l'érosion ;

- ✓ Les sols des terrasses sont profonds et souvent graveleux ne sont généralement pas irrigués, sauf en cas de crues de l'oued Arghane. Ces sols sont souvent exposés au risque d'inondation et à l'érosion par les crues de l'oued Arghane ;
- ✓ Les rendzines et les bruns calcaires sont caractérisés par une faible profondeur, une teneur en calcaire élevée et charge en cailloux et en pierres importante ;

Ces sols sont caractérisés par une faible épaisseur, la présence en profondeur de croûte ou de dalle calcaire épaisse et localement par une pente forte ;

▪ **Zone 3**

Les sols de la zone 3 sont peu évolués, de texture limoneuse, et occupent les basses terrasses de l'oued Arghen. Ils sont formés de matériaux d'apport alluvial ou colluvial provenant de l'érosion des régions amont, et se caractérisent par un horizon de surface peu humifère, une texture à dominance équilibrée à limoneuse et une teneur en calcaire faible à moyenne (<10% de CaCO₃) sans individualisation ni gradient, et une charge en éléments grossiers variable nulle à importante selon les endroits.

Ces sols sont cultivés et irrigués par les écoulements de sub-surface de l'oued Arghen, mais subissent des risques d'érosion par les fortes crues de l'oued Arghen.

▪ **Zone 4**

La zone 4 se constitue par des minéraux bruts d'érosion : lithosols et régosols et par des sols peu évolués d'apport colluvial squelettiques.

4. Couvert végétal

Le bassin d'Arghen se trouve dans un climat semi-aride, qui est dominé par une végétation de type steppique, qui met en évidence des espèces comme le jujubier (*Zizyphus Lotus*).

Il connaît aussi l'extension d'une espèce endémique qui est l'Arganier, cette steppe arborée relique du tertiaire à fruit oléagineux, poussant sur tous les sols limono-argileux et qui a joué un rôle important dans la pédogénèse des sols de la plaine par l'incorporation de la matière organique.

Sur les parties surélevées du bassin d'Arghen, de pente moyenne à forte, on peut bien trouver l'Auphorbie cactoïde (*Euphorbia Cactus*) et le fameux (*Optunia Ficus-Indica*) communément connu par le figuier de barbarie.

5. Climat

Aucune station météorologique ne se trouve dans le bassin versant d'Arghen. Pourtant on peut bien approcher les caractéristiques du climat du bassin versant d'Arghen en se référant à la station la plus proche. Il s'agit de la station météorologique d'Ain Chaib de Taroudant.

a. pluviométrie

Pendant la période 1995-2008, les précipitations enregistrées sont celles présentées dans le tableau suivant :

Tableau 2 Pluviométrie en mm entre 1995 et 2008 (Station Ain Chaib)

Campagne	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Total
95/96	3	4	73	131	164	32	114	5	2	0	0	0	528
96/97	0	5	45	145	80	0	18	43	0	0	0	0	336
97/98	0	15	15	46	66	96	24	0	0	0	0	0	262
98/99	0	0	0	14	31	3	99	0	0	0	0	0	147
99/00	0	65	0	28	4	0	0	70	0	0	0	0	167
00/01	0	0	0	119	8	0	4	0	0	0	0	0	131
01/02	21	0	1	80	0	23	53	78	0	0	0	0	256
02/03	0	0	161	83	0	12	13	0	0	0	0	0	269
03/04	0	28	72	38	0	73	38	10	15	0	0	0	274
04/05	0	12	44	37	0	81	43	0	0	0	0	0.2	219
05/06	0	44.8	39.8	42.2	97.2	17	0	11.8	0	0	0	0	252.2
06/07	0	41	9	0.8	0	11.7	0	6.5	0	0	0	6.8	75.8
07/08	0	0.7	43.8	24.1	0	15.3	0	0	0	0	0	0	83.9
Moyenne	1.8	16.6	38.7	60.6	34.6	28	31.2	17.3	1.3	0	0	0.7	231

Les précipitations moyennes annuelles sont d'environ 231 mm, avec des disparités interannuelles fortes qui varient entre 75.8 et 528 mm.

Les disparités intra-annuelles de la pluviométrie, distinguent deux périodes dans l'année. Une période pluvieuse, qui dure d'Octobre à Avril Et une autre période sèche de Mai à Septembre.

b. Température

Les températures sont données par la même station, pour la même période :

Tableau 3 Températures en ° C entre 1995 et 2008 (Station Ain Chaib)

	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Ma	Av	Mai	Juin	Juil	Aout
Température maximale	38	38	35	27	29	30	34	34	37	38	41	39
Température minimale	12	10	5	5	3	4	6	8	9	12	13	14
Moyenne maximale	30	31	26	22	22	24	26	27	28	30	31	32
Moyenne minimale	16	14	10	9	7	8	10	11	12	15	16	17

Moyenne générale	23	22	18	16	14	16	18	19	20	22	24	24
-------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

La température moyenne annuelle de la région de Taroudant est de 20° C. Le mois le plus froid est celui de Janvier, qui connaît des températures minimales moyennes de 7°C. Les mois les plus chauds sont Juillet et Aout, avec des températures maximales moyennes de 31 et 32 °C, respectivement.

La région de Taroudant a connu plusieurs séquences de sécheresse, et qui peuvent s'étaler sur plusieurs années : de 1980 à 1985, de 1990 à 1995, et de 1998 à 2000.

c. Evaporation

L'évaporation mensuelle à Taroudant est obtenue par la méthode de Blaney-Criddle, ses valeurs sont illustrées dans le tableau suivant :

Tableau 4 Evaporation mensuelle en mm (Station Ain Chaib)

<i>Jan</i>	<i>Fév</i>	<i>Mars</i>	<i>Avr</i>	<i>Mai</i>	<i>Juin</i>	<i>Juil</i>	<i>Aout</i>	<i>Sep</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Déc</i>	<i>Total</i>
69	73	99	110	145	156	207	193	146	126	88	62	1476

Conclusion

Le climat de la zone d'étude est de type semi-aride à hiver chaud. Il se caractérise par l'alternance de deux périodes une période sèche (Mai-Septembre) et une autre pluvieuse (Octobre-Avril) avec une faible pluviométrie de 218.8 mm et une forte demande climatique qui peut aller jusqu'à 1476 mm.

III. Milieu humain et socio-économique

1. Démographie et indices sociaux

Seule la population des douars localisés dans le bassin versant, des 9 communes qui ont été définies précédemment, a été évaluée, selon le recensement général de la population et de l'habitat de 2004.

La population du bassin versant d'Arghen est de 13 328 habitants, répartie comme suit :

Tableau 5 Répartition de la population du bassin versant d'Arghen selon les communes

Commune	Population
<i>Adar</i>	2301
<i>Azaghar n Irs</i>	1322
<i>Imi n Tayart</i>	2101

<i>Nihit</i>	<i>547</i>
<i>Arazane</i>	<i>789</i>
<i>Toughmart</i>	<i>5618</i>
<i>Freija</i>	<i>250</i>
<i>Tiout</i>	<i>200</i>
<i>Sidi Ahmed ou Abdellah</i>	<i>200</i>
<i>Total</i>	<i>13 328</i>

55 % de la population du bassin d'Arghen est constituée de femmes, ce qui est expliqué par l'immigration des hommes pour travailler ailleurs, à cause des années de sécheresse qui se sont succédées.

Le taux d'analphabétisme est élevé dans l'ensemble des communes, il est supérieur à 65 %, selon RGPH 2004.

Le taux d'activité de la population du bassin versant d'Arghen est inférieur à 30 %, cette faiblesse est liée à l'enclavement que connaissent ces régions montagneuses.

2. Economie

L'économie du bassin versant d'Arghen est basée essentiellement sur l'agriculture, l'élevage, et l'exploitation de la forêt.

2.1. L'agriculture

Le système des cultures pratiqué diffère selon les zones :

- Zone agro-écologique 1 : Céréaliculture bour (non irriguée) extensive pratiquée entre les arganiers;
- Zone agro-écologique 2 : Céréaliculture irriguée parfois par les eaux de crue de l'oued ;
- Zone agro-écologique 3 : Petites exploitations où sont pratiquées des cultures vivrières (Mais, Orge), des cultures fourragères (Luzerne), de l'arboriculture au fond des vallées, et irriguées par la dérivation des eaux de l'oued Arghen.

L'occupation des sols dans le bassin d'Arghen est définie par les services de l'agriculture qui sont responsables des deux cercles du bassin.

Administrativement, le bassin versant d'Arghen est découpé en 2 zones :

- une zone d'action de la Direction Provinciale de l'Agriculture d'Agadir (DPA) au Centre de Travaux d'Ighrem.
- une zone d'action de l'Office Régionale de Mise en Valeur Agricole (ORMVA) de Souss Massa (CT Oulad Berhil)

a. Occupation des sols dans le CT Ighrem

Un certain nombre de PMH est présent dans les zones d'intervention de la DPA.

Les 4 principales spéculations pratiquées sont : les céréales, les cultures fourragères, le maraichage, et l'arboriculture, et qui occupent environ 515 ha répartis comme suit :

Tableau 6 Assolement des zones d'intervention de la DPA (DPA Agadir/CT Ighrem)

Périmètre	Commune	Superficie en (ha)				
		Totale	Céréaliculture	Fourrage	Maraichage	Arboriculture
Laoune	Imi n	60	49.98	0	0	10.02
Tizirt	Tayart	35	10.01	0.035	5	15.01
Imgoune	Adar	125	100	0	5	15
Ouzoun		80	58.8	0.08	2.32	11.76
Talat n tiwadiol		45	30.015	0	0.99	12.01
Ait korbane		55	39.985	0.055	1.98	10.01
Ait hssain		20	10	0	0	10
Agnouss n issil		25	20	0	0	5
Amal		20	10	0	0	10
Tazart		25	10	0.05	3	8
Tassoult		25	12	0.025	1	10
			515	350.79	0.24	19.29

b. Occupation des sols dans le CT Oulad Berhil

Les communes les plus importantes dans la zone d'intervention de l'ORMVA SM sont Arazane et Toughmart.

Les principales spéculations sont les céréales, le maraichage, les cultures fourragères, l'arboriculture et les palmiers.

Tableau 7 Assolement dans la zone de l'ORMVA SM (ORMVA SM / CT Ouled Berhil)

Culture	Toughmart	Arazane
Céréales	80	10
Maraichage	0	11
Fourrages	5	6
Olivier et Agrumes	32	13
Palmiers	34	0
Amandier	15	0
Total	131	39

2.2. L'élevage

L'élevage dans le bassin versant d'Arghen occupe une place très importante, puisqu'il participe en grande partie au revenu de la population.

La répartition des espèces élevées est donnée dans le tableau.

Tableau 8 Répartition des espèces élevées selon les zones (Recensement général de l'agriculture 1996)

	DPA	ORMVA	Total
Bovins	745	1260	1005
Caprins	3350	21530	24880
Ovins	3300	5050	8350

IV. Ressources en eau

1. Ressources en eau superficielles

L'oued Arghen et ses affluents, constituent la plus importante ressource en eau dans le bassin versant d'Arghen.

L'absence des réseaux de mesures dans le bassin, laisse à estimer ses apports par l'application des méthodes empiriques. Les apports moyens mensuels sont rapportés dans le tableau suivant :

Tableau 9 Apports mensuels de l'oued Arghen en Millions de m³ (PDAIRE de Bassin hydraulique Souss-Massa-Drâa)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	Apport annuel
Apport en Mm ³	1.57	1.27	0.97	0.53	0.09	0.1	0	0	0.12	0.77	1.42	1.42	8.73

Les apports annuels moyens sont donc estimés à **8.73 Mm³** pour une série courte (sur 10 ans d'observations), et **7.8 Mm³** en série complète (30 ans d'observations).

2. Ressources en eau souterraines

Aucune nappe distincte ou généralisée n'existe dans le bassin versant d'Arghen.

Les nappes qui s'y trouvent, sont des nappes de fissures à extension limitée et de productivité très variable. On y distingue notamment des petites nappes en relation avec les cours d'eau de surface.

D'autres nappes sont renfermées dans les boutonnières de l'Anti-Atlas ainsi que dans les formations carbonatées de l'Adoudounien et du Géorgien.

Du point de vue hydrogéologique, la tectonique a contribué dans l'Anti-Atlas à la mise en place des conditions favorables à l'emmagasinement des nappes. Cependant, quand elle est forte, elle crée dans le massif ancien des fissures profondes qui drainent les eaux en grande profondeur. Elle crée aussi des dispositions structurales dans la couverture sédimentaire qui ne favorisent pas l'accumulation des eaux dans des profondeurs qui ne peuvent être exploitables économiquement.

Pourtant les ressources en eau souterraines du bassin d'Arghen ont été estimées par la multiplication des débits des forages existants à un certain nombre de pompage (6h/j).

Ceci a permis de quantifier les eaux souterraines à **2.1 Mm³** utilisées pour l'irrigation, et **0.122 Mm³** utilisées pour l'alimentation en eau potable.

Chapitre 2: Méthodologie de travail

I. Choix de la zone d'études

La zone d'étude correspond aux localités ciblées par les projets de l'eau potable et de l'assainissement qui rentreront dans le cadre de la coopération décentralisée avec les communes françaises.

Le choix ne fut inopiné, mais bien motivé par l'implication de divers communes du bassin d'Arghen, et qui appartiennent à différentes zones agro-écologiques, et présentent une grande biodiversité. Ainsi le choix s'est arrêté sur :

- Zone de piedmont aride : Village Ben Ali, commune Arazane ;
- Zone des palmeraies: Village Tidriouin, commune Toughmart ;
Village Ida ou limit, commune Adar ;
- Zone de vallées à écoulements temporaires :
Village Imounarim, commune Imi nTayart ;
- Zone montagneuse : Village Tamdjaoute, commune Adar.

II. Démarche méthodologique

Le déroulement du travail s'est basé essentiellement sur un séjour au terrain de 2 mois, et la collecte de l'information auprès des administrations (Agence du Bassin Hydraulique, Direction Provinciale de l'Agriculture, Office de Mise en Valeur Agricole ...) qui ont des relations avec le bassin versant d'Arghen.

Les enquêtes et les entretiens ont été faits avec plusieurs acteurs du bassin versant d'Arghen : des responsables de l'administration, des représentants des associations locales, des agriculteurs et des chefs de ménages dans les villages ciblés. Ces entretiens étaient « semi-directifs », individuels et collectifs, pour laisser une marge de liberté d'expression aux interviewés.

Pendant les sorties de terrain, on a procédé à une description des ressources en eau, des caractéristiques des ouvrages hydrauliques existants, la quantification de la ressource, et à l'estimation de la demande.

Par ailleurs, on a enquêté sur les problèmes que rencontrent la ressource, les modes d'organisation et les modalités de gestion dans les villages, pour évaluer leur besoin en matière de formation en gestion intégrée des ressources en eau.

Ainsi, notre approche d'intervention nous a permis d'apporter des solutions pour le renforcement de la gestion intégrée des ressources en eau dans le bassin versant, et spécialement dans les villages choisis.

III. Contraintes et difficultés rencontrées

Comme tout travail d'analyse, les difficultés apparaissent au fur et à mesure que la recherche avance ; mais la spécificité de ce thème est qu'il s'intéresse à un bassin versant vierge, qui n'a jamais été sujet à des aménagements au paravent, et, aussi, à la perception du Schéma d'Aménagement et de Gestion Intégrée de l'Eau, qui est un nouveau concept pour les acteurs.

Parmi les difficultés rencontrées, on peut citer :

- L'inexistence de réseau de stations de mesures climatiques, hydrologiques, et hydrogéologiques dans le bassin versant;
- L'absence de moyens de mesures hydraulique ; les mesures réalisées ont été fait de manière traditionnelle ;
- Les difficultés de rencontrer les élus, les responsables des communes, et les présidents des associations sur place;
- Le changement des responsables qui ont contribué à l'élaboration du SAGIE à l'ABH et au Service de l'Eau, peu avant le commencement du travail ;
- La dispersion des informations entre les différentes administrations, et l'indisponibilité des documents dans plusieurs cas.

Chapitre 3 : Analyse de l'avancement du Schéma d'Aménagement et de Gestion Intégrée de l'Eau du bassin versant d'Arghen

I. Présentation du Schéma d'Aménagement et de Gestion Intégrée de l'Eau du bassin versant d'Arghen

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion Intégrée de l'Eau du Sous-Bassin Hydraulique d'Arghen, est un projet qui vise à travers plusieurs actions, l'organisation de la gestion intégrée des ressources en eau à l'échelle du bassin versant d'Arghen, et la translation de l'expérience française réussie dans ce domaine, au royaume du Maroc qui fournit plusieurs efforts pour contrecarrer la pénurie d'eau dont il est sujet .

Le schéma s'inscrit dans le cadre de la coopération franco-marocaine quadripartite, qui s'est faite en 2008 entre l'Agence du Bassin Hydraulique Souss-Massa-Drâa et le Conseil Régional Souss-Massa-Drâa d'un côté, et d'un autre côté, L'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse et le Conseil Général de l'Hérault.

L'Etude du SAGIE d'Arghen a été confié par l'ABH SMD au bureau d'études D.M.I.C dans le cadre du marché N°4 /2009/ABHSM. Après 7 missions, le schéma définitif d'Arghen a été élaboré, en proposant un ensemble d'actions pour la période 2012-2016.

1. Plan d'Action

L'étude de bassin versant d'Arghen a permis la proposition d'un plan d'action qui s'articule autour des axes suivant :

- Rattrapage du retard enregistré en alimentation en eau potable et en assainissement liquide ;
- Prospection et mobilisation des eaux souterraines et recharge de la nappe ;
- Développement et mobilisation des eaux de surface ;
- Economie et valorisation de l'eau agricole ;
- Garantie d'eau d'abreuvement du cheptel ;
- Protection des terrains cultivés contre les inondations ;
- Développement de la recherche scientifique dans l'économie et la valorisation de l'eau.

Ceci a permis de proposer des actions dans les différents domaines :

- Alimentation en eau potable ;
- Assainissement, Dépollution et Réutilisation des eaux usées : Assainissement, épuration et réutilisation des eaux usées ;
- Economie de l'eau agricole : Renforcement de la petite et moyenne hydraulique et la reconversion des systèmes d'irrigation gravitaires en localisés ;
- Garantie de l'eau d'abreuvement du bétail : Collecte et utilisation des eaux pluviales ;
- Mobilisation des eaux superficielles : Lacs collinaires et seuils de recharge ;
- Protection contre les inondations : Gabionnage des terrains de culture ;
- Suivi et évaluation des ressources en eau : Etudes hydrologiques et hydrogéologiques et instauration de réseau de mesures ;
- Communication et vulgarisation : Formation, Information et Communication.

Le descriptif des actions sera présenté ultérieurement.

2. Cadre organisationnel

L'efficacité de la gestion intégrée des ressources en eau dans le bassin versant d'Arghen, nécessite un cadre organisationnel solide et multidisciplinaire, pour veiller au suivi des actions du SAGIE.

Il a été donc proposé de créer un **Comité local de l'Eau** pour jouer ce rôle, il est constitué par un ensemble de partenaires, répartis comme suit :

- **Présidence**

- Le gouverneur de la province de Taroudant.

- **Secrétariat générale**

- Agence du Bassin Hydraulique du Souss Massa Drâa.

- **Services administratifs de l'Etat**

- Service Eau de la direction provinciale Taroudant ;
- Office nationale de l'électricité et l'Eau (secteur Eau) ;
- Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Souss Massa ;

- Service provincial des eaux et forêts de Taroudant ;
- Agence National pour le Développement des Zones Oasiennes et de l'Arganier.

- **Collectivités locales du bassin**

- Commune rurale Toughmart ;
- Commune rurale Arazane ;
- Commune rurale Nihit ;
- Commune rurale Adar ;
- Commune rurale Imi n Tayat.

- **Acteurs de la société civile**

- Association Arghen pour le développement et la coopération;
- Association Tassila pour les affaires agricoles.

Le comité est appelé à faire plusieurs partenariats d'appui et de financement avec des bailleurs de fonds marocains (L'INDH à titre d'exemple) et internationaux (AERMC, KFW, CTB...) pour mettre en évidence les actions planifiées. Ses réunions doivent se faire au moins deux fois par an pour présenter les bilans de ce qui a été réalisé, ce qui est en cours, et ce qui reste à faire pour les années à venir.

II. Analyse de l'avancement du SAGIE

Plusieurs actions du SAGIE ont été déjà mises en œuvre par les différentes parties prenantes, à travers plusieurs moyens de financement.

Il sera illustré dans ce qui suit les résultats des investigations auprès des différents organismes, qui concernent l'avancement des actions du SAGIE.

1. Alimentation en Eau potable

L'alimentation en eau potable est considérée comme la composante la plus importante du plan d'action du SAGIE, vu le retard que connaît le bassin dans ce domaine.

En 2010, le nombre de villages desservis en eau potable était de 29 sur 92, réparties comme suit :

Tableau 10 Villages alimentés en eau potable dans le bassin versant d'Arghen en 2010

Commune	Nombre de villages	Nombre de villages alimentés en eau potable
Adar	22	5
Azaghar N Irs	10	3
Imi n Tayart	25	11
Nihit	6	3
Arazane	9	6
Toughmart	20	1
Total	92	29

Pour rattraper ce retard, les décideurs ont projeté de desservir l'ensemble des villages du bassin par la retenue du barrage Mokhtar Soussi, situé dans le bassin versant avoisinant, à partir de 2016.

Entre temps, le SAGIE a proposé l'alimentation de 13 villages, à partir d'eaux souterraines locales.

Tableau 11 Les projets d'AEP programmées dans le SAGIE

Commune	Village	Localités concernées	Année	Budget (Kdh)
Arazane	<i>Elgmaden</i>	. <i>Elgmaden</i> . <i>Ben Ali</i>	2014	1 800
Toughmart	<i>Imi n'Oughraz</i>	. <i>Imi n'Oughraz</i>	2012	1 100
	<i>Tilmzdight</i>	. <i>Tilmzdight</i> . <i>Imsker</i>	2013	1 200
	<i>Ait Abbas</i>	. <i>Ait Abbas</i> . <i>Ait Lghissi</i> . <i>Miss</i>	2012	1 100
	<i>Imi n Tizgui</i>	. <i>Imi n Tizgui</i>	2012	1 100
Nihit	<i>Ighir n Waman</i>	. <i>Ighir n Waman</i>	2012	600
Adar	<i>Ouzoune</i>	. <i>Ouzoune</i>	2013	800

	<i>Imgoun</i>	<i>. Imgoun</i>	<i>2013</i>	<i>800</i>
<i>Imi n Tayart</i>	<i>Aferni</i>	<i>. Aferni</i>	<i>2015</i>	<i>600</i>

Le programme de l'alimentation en eau potable visé par le SAGIE a connu plusieurs changements, en fonction de la disponibilité des fonds, ou l'existence d'associations locales capables de contribuer au financement et à la gestion.

Le tableau suivant montre l'avancement des projets d'AEP depuis 2012 dans les quatre communes.

Tableau 12 Avancement des projets d'eau potable depuis 2012

<i>Commune</i>	<i>Village</i>	<i>Localités concernées</i>	<i>Année</i>	<i>Avancement</i>	<i>Budget (KdH)</i>	<i>Montage Financier</i>
<i>Arazane</i>	<i>Tagount</i>	<i>. Tagount . Ait Zdine</i>	<i>2012</i>	<i>Réalisé</i>	<i>880</i>	<i>.INDH : 80 % .Commune : 15 % .Association : 5 %</i>
	<i>Elgmaden</i>	<i>. Ben Ali . Elgmaden</i>	<i>2014</i>	<i>Réalisé</i>	<i>1 070</i>	<i>.INDH : 80 % .Commune : 15 % .Association : 5 %</i>
	<i>Ait Azal</i>	<i>. Ait Azal . Ighir . Ait Ibourk . Tichkou</i>	<i>2014</i>	<i>En cours d'exécution</i>	<i>6 060</i>	<i>.INDH : 80 % .Commune : 15 % .Association : 5 %</i>
<i>Toughmart</i>	<i>Ait Lghazi</i>	<i>. Ait Lghazi . Tamoust</i>	<i>2012</i>	<i>Réalisé</i>	<i>123.3</i>	<i>.INDH</i>
	<i>Tilmzdigh</i>	<i>. Tilmzdigh . Imsker . Imi n talat</i>	<i>2013</i>	<i>Réalisé</i>	<i>1 150</i>	<i>. INDH : 50% . Service d'eau :25 % . Commune :25 %</i>
	<i>Agounsane</i>	<i>. Agounsane . Ait I assri . Ouasfrar . Ait Sliman . Ait belkacem</i>	<i>2012</i>	<i>Réalisé</i>	<i>1 730</i>	<i>Ministère de l'intérieur</i>
	<i>Aglez</i>	<i>. Aglez . Toumliline</i>	<i>2014</i>	<i>En cours d'exécution</i>	<i>1 880</i>	<i>Ministère de l'intérieur</i>
	<i>Dou gadir</i>	<i>. Dou gadir . Ighzer</i>	<i>2013</i>	<i>Réalisé</i>	<i>106.5</i>	<i>. INDH</i>
	<i>Magnoun</i>	<i>. Magnoun . Tachtoul</i>	<i>2014</i>	<i>En cours de validation</i>	<i>2 500</i>	<i>Ministère de l'intérieur</i>
	<i>Ighir n wamane</i>	<i>. Ighir n wamane . Ait Aissa . Idir</i>	<i>2014</i>	<i>En cours d'exécution</i>	<i>430</i>	<i>. ONEE 80 % . Commune 15 % . Association 5 %</i>

Nihit		. Adar . Talat n fard . Taourit n ouaman . Mgunat				
	Tilkisset	. Tilkisset	2012	Réalisé	1 500	. INDH 70 % . Commune 20 % . Association 10 %
	Afayane	. Afayane . Saguer . Mekzart . Zaouit	2013	Réalisé	600	. INDH 70 % . Commune 20 % . Association 10 %
	Agni	. Agni Waguage	2014	En cours de validation	300	. INDH 70 % . Commune 20 % . Association 10 %
Adar	Ouzoune	. Ouzoune . Tloumi . Irghim . Imi n Irghim	2014	En cours de validation	1 600	. ONEE 80 % . Commune 15 % . Association 5 %
	Imgoun	. Imgoun	2015	Etude en cours	1 200	. ONEE 80 % . Commune 15 % . Association 5 %

Le tableau montre que 8 villages (21 localités) sont actuellement alimentés en eau potable.

Les projets ont été financés par différents bailleurs de fonds (ministère de l'intérieur, l'INDH, l'ONEE à travers la KFW). Dans la plupart des projets, les montages financiers ont inclus la population, représentée par des associations locales, afin de garantir la durabilité de ces projets. (La participation se manifeste par contribution financière entre 5 et 10 %).

Actuellement, le taux de desserte est de 40.2 %.

L'évolution de l'alimentation en eau potable des communes concernées est illustrée sur les graphiques suivants :

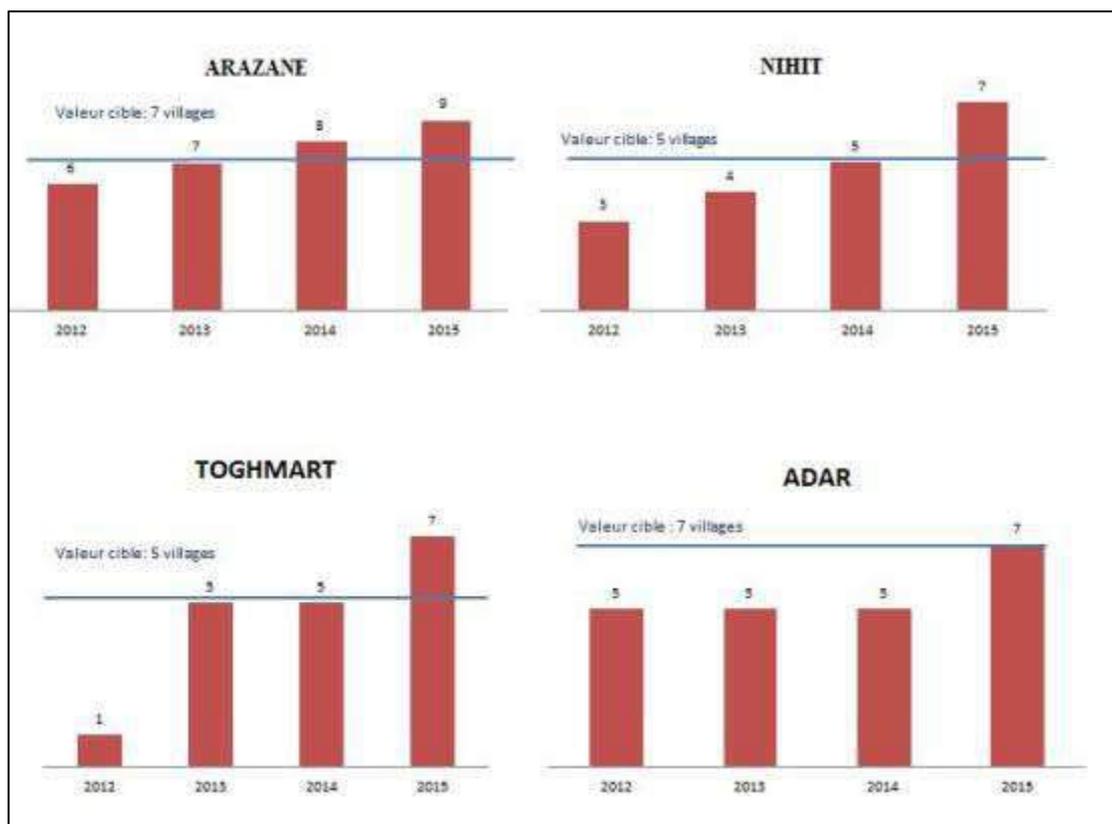


Figure 4 Evolution du nombre de villages alimentés en eau potable dans les 4 communes concernées par le SAGIE

Les graphiques montrent que le nombre de projets d'alimentation en eau potable dans les communes est en évolution et dépasse même le nombre des projets ciblés par le SAGIE.

En effet, dans le plan d'action, un petit nombre de villages a été ciblé, puisqu'on supposait que l'alimentation en eau potable des villages du bassin d'Arghen s'effectuera par le transfert des eaux du barrage Mokhtar Soussi à partir de 2016, or que cette action s'avère encore loin. La forte implication des communes et des populations dans l'identification des projets et à la recherche de leurs financements, a aussi joué un rôle important dans l'augmentation des nombre des localités desservies.

2. Assainissement, Dépollution et Réutilisation des eaux usées

L'une des actions sur lesquelles s'appuient la gestion intégrée des ressources en eau, est l'assainissement des eaux usées et leur épuration, car l'impact qu'elles génèrent est très néfaste sur l'environnement.

Dans ce domaine, le bassin versant d'Arghen connaît un très grand retard, jusqu'au jour, aucun système de collecte n'est mis en place, la plupart des foyers ont des

puits perdus comme moyen d'évacuation des eaux usées, mais ceux qui n'ont pas les moyens pour en creuser, continuent toujours de recourir à la nature.

Pour améliorer cette situation, le SAGIE a projeté des actions de mise en œuvre de systèmes d'assainissement, pour les villages qui seront alimentés en eau potable, et, de réutiliser de ces eaux usées épurées à des fins agricoles.

Les deux tableaux ci-dessous, montrent les projets projetés d'assainissement dans le bassin d'Arghen :

Tableau 13 Projets d'assainissement proposés dans le SAGIE

Commune	Village	Localités concernées	Année	Budget (Kdh)
Arazane	<i>Elgmaden</i>	. <i>Elgmaden</i> . <i>Ben Ali</i>	2015	1 050
	<i>Ouahliba</i>	. <i>Ouahliba</i> . <i>Tassila</i> . <i>Tagant</i> . <i>Ait zdiyin</i>	2012	1 200
Toughmart	<i>Imi n'Oughraz</i>	. <i>Imi n'Oughraz</i>	2014	930
	<i>Tilmzdight</i>	. <i>Tilmzdight</i> . <i>Imsker</i>	2014	1 130
	<i>Ait Abbas</i>	. <i>Ait Abbas</i> . <i>Ait Lghissi</i> . <i>Miss</i>	2013	1 480
	<i>Imi n Tizgui</i>	. <i>Imi n Tizgui</i>	2013	1 350
Nihit	<i>Ighir n Waman</i>	. <i>Ighir n Waman</i>	2016	900
Adar	<i>Ouzoune</i>	. <i>Ouzoune</i>	2013	500
	<i>Imgoun</i>	. <i>Imgoun</i>	2013	930
Imi n Tayart	<i>Aferni</i>	. <i>Aferni</i>	2016	460

Jusqu'au jour, aucun de ces projets d'assainissement projetés n'est réalisé, à cause de l'insuffisance des budgets. Les communes, accordent la priorité aux financements des projets d'alimentation en eau potable des villages qui ne sont pas encore desservis.

Les études qui se préparent concernent seulement deux villages, (dont l'un fait partie de l'intervention d'Experts-Solidaires), et attendent les financements nécessaires pour démarrer.

Tableau 14 L'avancement des projets d'assainissement dans le bassin d'Arghen

Commune	Localité	Avancement	Année
Arazane	<i>Benali</i>	<i>Etude en cours</i>	2014
Toughmart	<i>Tigharghart</i>	<i>Etude réalisée</i>	2014

Avec l'augmentation du taux de desserte en eau potable dans le bassin d'Arghen, la qualité de vie des villageois va s'améliorer, la facilité d'approvisionnement poussera les habitants à consommer plus de l'eau, et aboutira une production accrue des eaux usées.

Ces eaux usées, en absence d'un système d'assainissement et d'épuration, vont affecter la santé publique (odeurs néfastes, développement d'insectes et micro-organismes pathogènes, maladies ...), et détériorer l'environnement : l'infiltration des eaux usées à travers les puits perdus va infecter les nappes souterraines locales, qui constituent les ressources d'alimentation en eau potable.

La concrétisation des projets d'assainissement dans les villages desservis en eau potable dans le bassin d'Arghen, réside une nécessité, pour sauvegarder les ressources naturelles et contribuer au maintien de la santé publique.

Ceci doit faire l'objet d'une réelle sensibilisation de la population, des services de l'état, des collectivités locales, et des institutions de coopération internationale, de l'importance de ces actions. Ils doivent mobiliser plus de fonds dans ces projets pour améliorer la situation de l'assainissement liquide dans la vallée de l'Arghen.

3. Economie de l'eau agricole

L'agriculture est le consommateur majeur des ressources mobilisées dans le bassin versant d'Arghen. L'adoption des techniques économes en eau, et l'amélioration de l'efficacité des réseaux d'irrigation aideront à la sauvegarde de cette ressource.

Dans cette optique, le SAGIE a proposé des actions d'économie d'eau agricole, qui concernent deux niveaux : la reconversion en irrigation localisée de quelques périmètres gravitaires, et la réhabilitation des périmètres de petite et moyenne hydraulique.

a. Reconversion des systèmes d'irrigation gravitaires en localisées

Un moyen d'économiser l'eau dans le bassin est l'adoption d'irrigation localisée, un seul périmètre a été identifié pour qu'il soit reconverti, il s'agit du Tassila à la commune d'Arazane, dans la partie aval du bassin d'Arghen.

Tableau 15 Projets proposés pour la reconversion d'irrigation gravitaire en localisée

Commune	Périmètre	Superficie	Aménagement	Année	Budget (KDh)	Montage financier
Arazane	<i>Tassila</i>	<i>56 ha</i>	<i>. Rénovation de la station de pompage</i>	<i>2013</i>	<i>2 500</i>	<i>. ABH SMD</i>
			<i>. Bassin de stockage . Mise en place de système</i>	<i>2014</i>	<i>1 400</i>	<i>. Aquasis .GIZ</i>

			<i>d'irrigation localisée</i>			
--	--	--	-------------------------------	--	--	--

Pour mettre en œuvre le projet, une convention a été établie entre l'agence de bassin de Souss Massa Drâa, la coopération technique allemande (GIZ), la Coop Sustainability Fund Contribution et WBC (FirstClimate & DDC) ; elle s'étend entre 2014 et 2016, projetant d'installer le réseau d'irrigation, et de construire des bassins de collecte des eaux pluviales, qui seront utilisés en irrigation.

Le budget alloué à ce projet est de 4.98 Millions DH réparti comme suit :

Tableau 16. Montage financier du projet de reconversion du périmètre de Tassila (ABH SMD, 2014)

Intervenant	Montant alloué
<i>Agence de Bassin Hydraulique SMD</i>	<i>300 000</i>
<i>GIZ</i>	<i>1 490 000</i>
<i>WBC</i>	<i>700 000</i>
<i>Sustainability Fund Contribution</i>	<i>2 400 000</i>
Total	4.98 Millions DH

b. Réhabilitation des périmètres de petite et moyenne hydraulique

La majeure partie des terres agricoles se situent au fond du lit de l'oued Arghen et ses affluents. Des terres sont irriguées de manière pérenne, par captage des écoulements des résurgences de la nappe de l'oued ; ou de manière occasionnelle, par dérivation des eaux de crues.

L'infrastructure des PMH est constituée de seuils traditionnels en cailloux (Ougoug), emportés lors des crues, d'autres seuils de dérivation des crues, et de canaux en terres ou bétonnés (Séguias), dont la plupart est détériorée.

Le SAGIE a proposé plusieurs actions pour améliorer la situation de ces infrastructures. Il s'est concentré plus sur les périmètres du centre de travaux d'Ighrem, relevant de la zone d'action de la DPA d'Agadir, comme ils sont montrés dans le tableau suivant :

Tableau 17. Aménagements proposés pour les PMH

Commune	Périmètre	Superficie	Aménagements prévus	Année prévue	Budget Prévu (Dh)
Oulkadi	<i>Sellaoun</i>	<i>40 ha</i>	<i>. Conduite d'amenée (450 m) . Consolidation et protection du</i>	<i>2016</i>	<i>500 000</i>

			<i>bassin . Bétonnage de séguia (300m)</i>		
Imin Tayart	<i>Ida ou limit</i>	36	<i>.Bétonnage Séguia Icred (1150 m) . Bétonnage Séguia Ourti Idrane</i>	2014	450 000
	<i>Imounarim</i>	30	<i>.Construction d'un seuil de dérivation .Bétonnage de Séguia (600m)</i>	2013	600 000
	<i>Tizirt</i>	35	<i>.Bétonnage de Séguia Tourout (600m) .Bétonnage Séguia Tagnit (200m) . Protection Bassin</i>	2016	450 000
Azagharn Irs	<i>Ighir n Targant</i>	50	<i>. Construction seuil de dérivation . Bétonnage Séguia (400m) . Protection du périmètre</i>	2015	600 000
Adar	<i>Ouzoun</i>	80	<i>.Réhabilitation de 2 seuils .Bétonnage Séguia (600m) .Protection</i>	2014	750 000
Ighrem	<i>Aniloul</i>	10	<i>. Bétonnage de 2 Séguias (400 et 260 m) . Réhabilitation de seuils</i>	2015	450 000

Pour les parties du bassin versant d'Arghen qui relèvent de la zone d'action de l'Office Régional de la Mise en Valeur Agricole, subdivision de Taroudant ; des études menées par le bureau d'études NOVEC sont en cours pour réaménager les PMH de la commune de Toughmart de 254 ha, à savoir les périmètres :

Tableau 18. Périmètres projetées dans la zone d'intervention de l'ORMVA

Commune	Périmètre	Superficie (ha)
Toughmart	Imskar-Amezlou	68
	Tigharghart	25
	Tidriouine-AitOuahman-Tamgounssa	42
	Magnoun-Tachtoul-Igdade	64
	Toughmart	27
	Imi ntizgui-Tilmzdighe	28
Total		254 ha

Bien avant 2012, la DPA d'Agadir a aménagé plusieurs périmètres, ces aménagements entrent dans le cadre du programme PMH III, dont la KFW est le partenaire principal.

Tableau 19. Avancement des projets de PMH dans la zone d'intervention de DPA Agadir

Périmètre	Réalisation	Départ	Avancement	Budget (Dh)	Partenaires
Aniloul	. Séguia Tanaroucht . Séguia Dou Ighir	2012	Réalisé	600 000	. DPA . KFW
Imounarim	. Seuil de dérivation . Bétonnage de Séguia	2012	Réalisé	600 000	. DPA . KFW
Ida ou limit	.Réhabilitation de 2 seuils .Bétonnage Séguia Iguerd	Fin 2013	Réalisé	1 000 000	. DPA . KFW
Ighir n Targant	. Protection du périmètre	2014	Réalisé	500 000	DPA
Ouzoune	. Bétonnage Séguia . Protection du périmètre	Mai 2014	En cours	300 000 130 000	DPA

Sur les 281 hectares des périmètres de la zone DPA programmés dans le SAGIE en 2010, seulement 126 ha ont été aménagés, soit donc un taux d'aménagement de 44.84 %.

Mais au niveau de tout le bassin, la totalité des périmètres de la petite et moyenne hydraulique à aménager, est de 535 ha (qui concernent les deux CT), et seuls les périmètres précités sont aménagés. Le taux actuel d'aménagement des PMH au niveau du bassin est donc de 23.55 %, et 23.55 % au niveau des PMH du bassin entier.

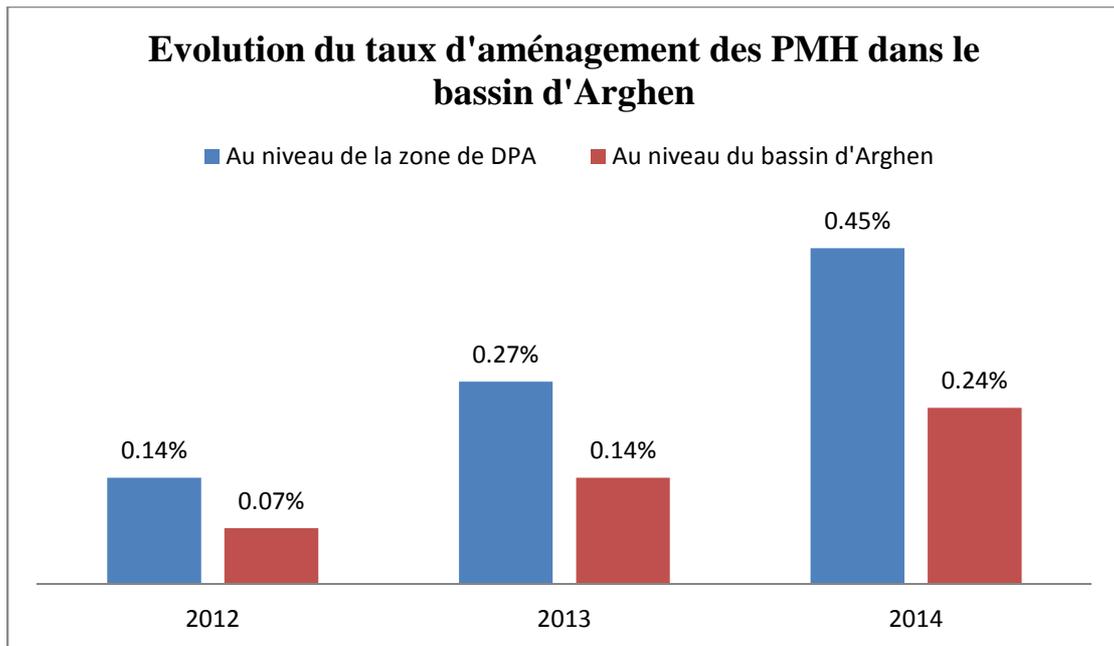


Figure 3. Evolution de l'aménagement des PMH dans la zone du DPA et au bassin d'Arghen

4. Garantie de l'eau d'abreuvement du bétail

L'élevage, et particulièrement celui des petits ruminants, revêt une très grande importance dans le développement socio-économique de la population.

La promotion de cette activité demeure une grande nécessité. Ceci peut être fait par l'aménagement de parcours et la garantie de l'eau pour l'abreuvement.

Le schéma a mis l'accent sur la collecte des eaux pluviales comme ressource d'approvisionnement, par la construction de méfias qui serviront à l'abreuvement des troupeaux qui fréquentent le même parcours.

5 grands parcours seront concernés par ce projet, visant l'abreuvement de 34 000 têtes. Le détail est représenté dans le tableau.

Tableau 20 Projets proposés pour l'abreuvement de bétail

Commune	Villages concernés	Parcours	Effectif	Aménagement	Année prévue	Budget prévu

Imi n Tayart	. Tizirt . Agoujgal . Ighil ouna . Sellaoun . Tiferssine . Tizi . Weryak . Ait Ibourkr	Kermane	8000 UPB	. 2 Citernes de 200 m3 . 2 Abreuvoirs	2014	880 000
Addar	. Tazart . Tingarf . Tassoult . Taklilt . Tiwadil . Talat	Azaghar Amzaourou	6000 UPB	. 2 Citerne de 100 m3 . 2 Abreuvoirs	2013	700 000
	. Tiferki . Ouzoun . Tanoumi . Imgoun . Tizght . Allouss . Tililine . Arguiwn	Irkane	6000 UPB	. 2 Citernes de 100 m3 . 2 Abreuvoirs	2016	700 000
Azaghar n'Irs	. Ighil n'Targant, . Azaghar n'Irs, . Anfid, . Ait Lahcen Ouboubker . Tgounit	Ighil n Targant	10 000 UPB	. 2 Citernes de 250 m3 . 2 Abreuvoirs	2012	1 000 000
N'ihit	. Sagour . Afayane . Zaouit	Ighir n wamane	4 000 UPB	. 2 Citernes de 100 m3 . 2 Abreuvoirs	2016	600 000

Malheureusement, aucun de ces projets n'a pas pu voir le jour, à cause du manque de financement.

Le service de mise en œuvre des projets de la DPA d'Agadir, révèle qu'il cherche encore des financements pour concrétiser ces Métfias.

5. Prospection des ressources souterraines

Depuis l'année 2011, la prospection des ressources en eau souterraines s'est amplifiée, surtout en guise d'approvisionnement les populations locales en eau potable.

Tableau 21. Sondages réalisés dans le bassin versant d'Arghen depuis 2011 (Source : Agence du Bassin Hydraulique SMD)

Commune	Localité	N° IRE	Coordonnées		Année	Niveau piézo (m)	Débit (l/s)
			X	Y			
ADAR	Quintitayine	987/71	209.495	350.985	2011	-	sec
	Imini	983/71	201.697	369.891		3.2	0.60
	Imgoune	984/71	225.861	366.330		9.99	0.40
	Imgoune	1022/71	222.581	366.301	2013	89.76	0.7
	Tiwadil1	1023/71	219.284	355.287		86.44	0.1
	Tiwadil2	1024/71	220.544	356.651		7.47	0.5
Arazane	Maout	1003/71	206.819	390.511	2012	-	sec
AZAGHAR N IRS	Taghzirt 1	713/80	231.166	355.505	2012	-	sec
	Taghzirt 2	714/80	232.637	356.507		-	sec
	Taghzirt 1	713/80	231.166	355.505		-	sec
	Centre	1019/71	226.088	370.513	2013	133.46	faible
	Tassa	1027/71	230.382	353.634		1.95	0.1
IMI N TAYART	Tilioua	985/71	209.107	373.864	2011	-	sec
	Issgane	986/71	210.295	369.243		89.40	0.20
	Tagadirte 1	1017/71	207.161	373.064		-	sec
	Tagadirte 2	1018/71	208.500	372.123	-	perte	
	Isgane1	1025/71	210.375	369.210	2013	110	éboulé
	Isgane2	1026/71	210.375	369.210		107	éboulé
IGHREM	Tighoula	6611/70	195.172	347.453	2011	-	sec
	Tighoula 1	6640/70	194.733	347.686	-	sec	
	Tighoula 2	6641/70	194.591	348.291	2012	-	sec
NIHIT	Ait aissa	982/71	201.698	369.891	2011	-	sec
	Ait Aissa	998/71	201.51	370.057	2012	35.5	0.4
	Iguer 1	999/71	199.963	370.549		24.8	0.6
	Iguer 2	1000/71	200.332	370.856		sec	sec
	Iguer 3	1001/71	200.521	371.136		16	3.5
Ighil N'tazka	997/71	205.442	358.33	sec			
OULKADI	Ighil N'tazka2	996/71	204.388	357.206	2012	31.97	0.6
	Zt Sidi Boudala	995/71	200.639	363.392		artésien	0.5
	Aguejgal 1	1016/71	204.162	361.125		25	0.2
	Aguejgal 2	1007/71	206.196	360.980		2013	8.64

TOUGHMART	magnoune 2	1005/71	213.358	380.833	2012	100	49.34
------------------	------------	---------	---------	---------	------	-----	-------

32 sondages ont été réalisés depuis l'entrée du SAGIE en vigueur jusqu'à l'année dernière. Presque la moitié des prospections ont été déclarées négatives, tandis que la majorité des points où l'eau a été trouvée, se caractérisent par des débits faibles (inférieurs à 1 l/s).

Ceci permettra de dire que les ressources actuelles sont médiocres, et n'auront pas la capacité de satisfaire les besoins des populations. Plus de prospections doivent être faites pour explorer d'autres ressources.

6. Mobilisation des eaux de surface et protection contre les inondations

La mobilisation des eaux de surface présente une option importante pour l'amélioration de l'offre en eau du bassin d'Arghen.

Les deux options retenues pour la mobilisation des ressources en eau superficielles sont :

- la construction de barrages collinaires, qui seront utilisées à la fois pour l'abreuvement du bétail, l'irrigation, la recharge de la nappe, la protection contre les inondations et la lutte contre l'envasement des barrages sur l'oued Souss en aval.
- l'aménagement de seuils de recharge de la nappe.

Le seul barrage collinaire existant dans le bassin versant d'Arghen, est le barrage Sellaoun dans la commune rurale Oulkadi. Le SAGIE a proposé d'édifier 5 autres barrages collinaires. Un seul site est identifié par le schéma dans la commune d'Ighrem.

Tableau 22 Lac collinaire proposé par le SAGIE

Commune	Capacité de la retenue (m³)	Budget Proposé (dh)	Année de départ
Ighrem	Entre 200 000 et 300 000	3 400 000	2012

Jusqu'à ce jour, les barrages collinaires dans le bassin d'Arghen n'ont pas été programmés, en raison de l'insuffisance du budget alloué aux barrages. L'Agence du Bassin Hydraulique accorde la priorité des financements aux barrages à grande utilité économique, qui protégeront contre les inondations, les zones qui connaissent des grands dégâts sur la population.

Le seul moyen de protection contre les inondations des terres agricoles est la construction de murs en gabions, qui sont inclus dans les actions de la direction

provinciale de l'agriculture en PMH. Presque un tiers du linéaire des séguias construites est gabionné, soit environ 900 m.

Les seuils constituent aussi des alternatives pour atténuer les vitesses des crues et leur exploitation pour la recharge de la nappe alluviale de l'oued Arghen. Cependant le manque de financement empêche ses actions de se mettre en œuvre.

Tableau 23 Seuils de recharge proposés

Commune	Site	Budget proposé (DH)	Année
Imi n Tayart	Berguène	500 000	2014
Adar	Tingarf	500 000	2012
	Talat	500 000	2015
Azaghar n'Irs	Azaghar 1	500 000	2013
	Azaghar 2	500 000	2015
Toughmart	Toughmart 1	500 000	2014
	Toughmart 2	500 000	2016

7. Suivi et évaluation des ressources en eau

Le suivi de la ressource en eau est un processus important pour pouvoir l'évaluer, mettre en évidence les anomalies qui apparaissent et prévenir les problèmes à qui elle va faire face, pour mieux agir.

D'abord, les études hydrologiques et hydrogéologiques doivent être réalisées pour avoir plus de certitude sur les potentialités en eau, leur répartition et leur état actuelle ; ensuite, il faut instaurer des stations hydrologiques, des réseaux de piézomètres, et des réseaux de mesures de qualité d'eau, sur un ensemble de points du bassin versant ; enfin il faut s'engager à mesurer périodiquement les indicateurs de suivi.

Le SAGIE propose 2 stations hydrologiques, et 2 stations de suivi de la qualité de l'eau, mais aucun financement n'a été attribué pour les mettre en évidence.

8. Communication et vulgarisation

Plusieurs acteurs interviennent dans le bassin versant d'Arghen. Un système de communication entre eux est nécessaire pour une efficacité de la gestion. Et qui peut d'effectuer à plusieurs échelles : au niveau des décideurs, des élus et de la population.

Elle peut aussi lier entre les différents acteurs à travers une seule structure : c'est le Comité Local de l'Eau (CLE). La création de ce comité a été proposée dans le document du SAGIE, en lui attribuant un rôle de planification, du suivi et de financement des différentes actions. La communication entre ses membres doit être continue et transversale, à travers des écrits et des réunions qui doivent se tenir régulièrement.

Seulement, les réunions qui ont été tenues sont celles de « la commission élargie » pendant la période de préparation du SAGIE, qui avait pour but sa validation.

Le CLE n'a pas vu le jour, et n'a tenu aucune réunion, puisque la convention-cadre du SAGIE n'est pas encore signée, et les actions menées dans son cadre ont été incluses dans d'autres programmes.

Il est nécessaire de mettre en œuvre des actions pour renforcer la communication entre les différentes parties prenantes. La première étape est de créer le CLE et insister à son opérationnalité, puis vulgariser le SAGIE auprès des différents groupes de la population (usagers de l'eau) pour mieux réussir la mise en œuvre des projets et assurer leur pérennité.

Conclusion

Le comité local qui est censé hiérarchiser les projets prioritaires, n'a jamais fonctionné. Il s'en est suivi que les acteurs concernés ont choisi leurs projets « prioritaires » et ont mobilisé des financements nécessaires à leurs réalisations. De ce fait, le rôle du comité n'a pas été mis en œuvre.

Chapitre 4 : Diagnostic des Ressources en eau et leurs utilisations dans le bassin d'Arghen

Ce chapitre sera consacré à la synthèse des ressources et des utilisations de l'eau dans un ensemble de villages appartenant à différentes zones du bassin versant d'Arghen. Elle nous aidera à dresser la situation des ressources en eau dans les villages de l'Arghen, et de penser à des actions de renforcement si nécessaire.

I. Présentation des villages

Nous avons étudié, dans le cadre de ce projet, l'ensemble des villages identifiés pour la mise en œuvre des actions d'eau potable et d'assainissement, et dans lesquels on vise appuyer la gestion intégrée des ressources en eau. Ces villages appartiennent à différentes communes, avec des contextes naturels contrastés, et des inégalités en potentialités de ressources en eau.

Tableau 24 Villages concernés par les projets d'eau potable et assainissement

Commune	Village	Projet
Arazane	<i>Ben Ali</i>	<i>Assainissement liquide</i>
Toughmart	<i>Tidriouine</i>	<i>Alimentation en eau potable</i>
Adar	<i>Tamdjaout</i>	<i>Alimentation en eau potable</i>
Imi n Tayart	<i>Imounarim</i>	<i>Alimentation en eau potable</i>
	<i>Idaoulimit</i>	<i>Alimentation en eau potable</i>

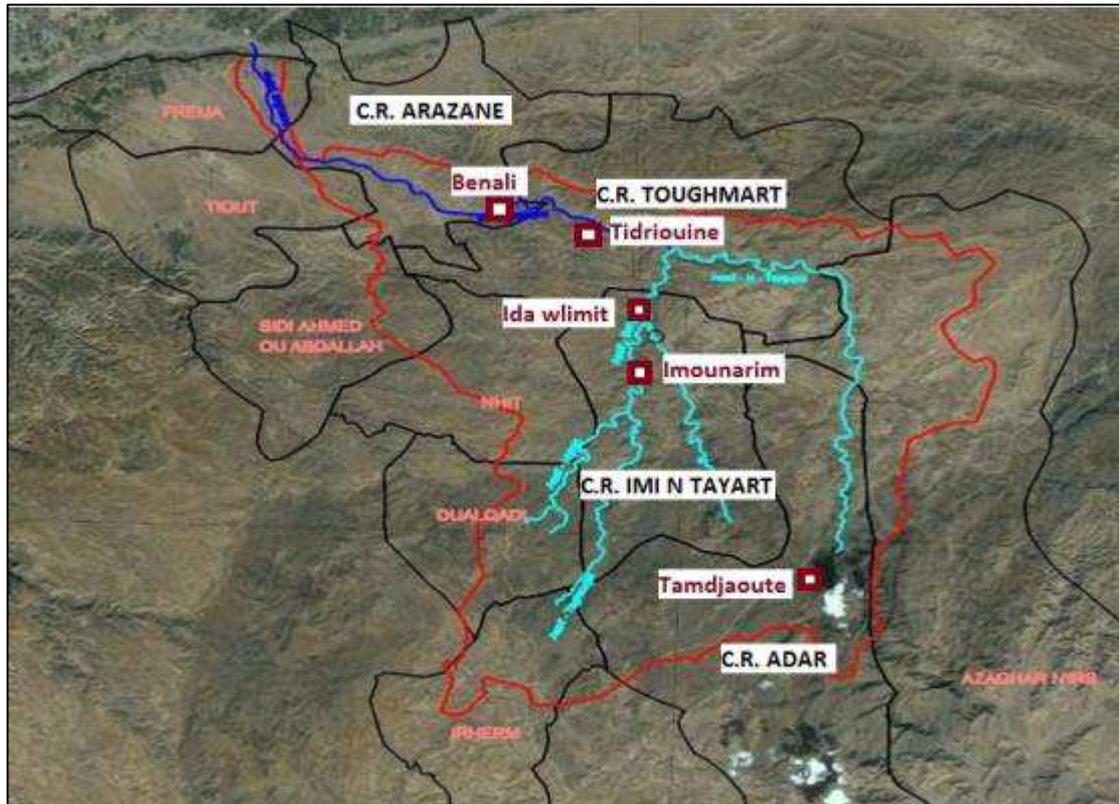


Figure 5 Emplacement des communes ciblées et leurs villages identifiés dans le bassin d'Arghen

Nous allons dans ce qui suit présenter ces villages, à base des visites et des enquêtes effectuées.

1. Village Benali

Sur la partie aval de l'oued Arghen se situe le village de Benali, qui fait partie de la commune rurale d'ARAZANE.

Le douar contient 21 foyers, où résident 125 habitants en permanence. La plupart des jeunes quittent le village pour travailler dans les grandes villes. Ils retournent pendant les fêtes, période dans laquelle la population augmente.

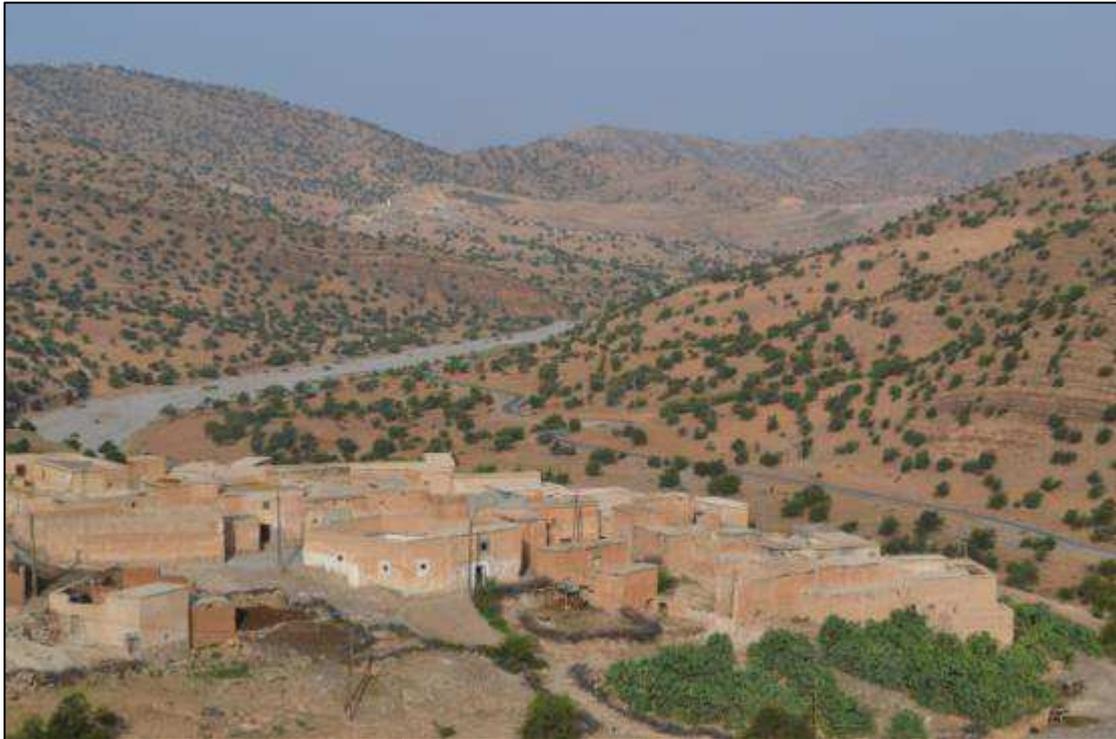


Figure 6 Village de Ben Ali sur la rive de l'oued Arghen

a. L'économie locale

L'économie locale est basée essentiellement sur l'élevage des petits ruminants, notamment les caprins, et l'exploitation de l'Arganier.

L'agriculture est très faiblement présentée, c'est surtout l'orge qui est pratiqué en Bour (non irriguée). Pendant les années pluvieuses, des terrasses sont aménagées pour cultiver l'orge et l'irriguer par épandage des eaux de crues de l'oued Arghen.

L'autre constituant sur lequel s'appuient les revenus des familles est les transferts des immigrés, qui contribuent en grande partie, surtout pendant les années de sécheresse.

Tableau 25 Cheptel dans le village de Ben Ali

<i>Espèce</i>	<i>Effectif</i>
<i>Caprins</i>	<i>400</i>
<i>Bovins</i>	<i>250</i>
<i>Equidés</i>	<i>25</i>

(Source : Enquêtes terrain)

b. Ressources en eau

Le village de Ben Ali ne contient aucune ressource en eau garantie.

Les habitants recourent à la collecte des eaux pluviales, par des petits réservoirs souterrains appelés Métfias, et qui sont construites dans les cours de toutes les maisons, de capacités qui varient entre 28 et 120 m³.

D'autres métfias, de grandes capacités, sont utilisées pour l'abreuvement du cheptel, elles sont construites dans les parcours, et sont exploitées par les éleveurs qui appartiennent à la même famille.

Les éleveurs mobiles utilisent ces métfias contre la volonté des habitants, ce qui provoque parfois des conflits entre les deux parties.

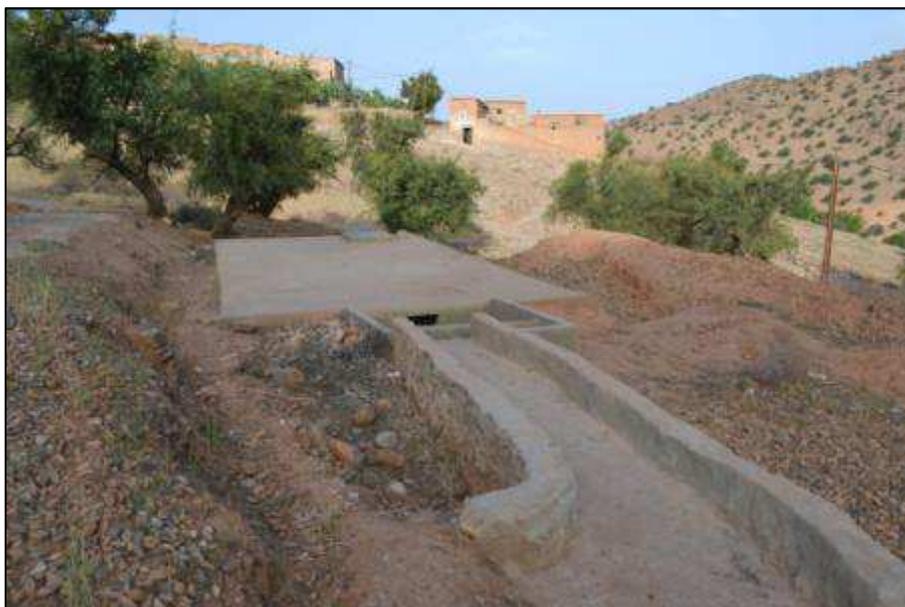


Figure 7. Réservoir souterrain collectif pour la collecte des eaux pluviales (Métfia)

Pendant les fortes périodes de sécheresse, quand les métfias se vident, les habitants achètent l'eau de la commune d'Arazane, qui le pompe, et le transporte par des camions citernes de 8 m³, à un prix de 350 dh. Ce volume n'étant pas garanti à chaque fois demandé, la population subit des grands dégâts.

Pour faire face à ce problème, un système d'alimentation en eau potable a été mis en place, il fait partie d'un projet d'AEP de 10 localités à partir du forage du village Elgmaden, dont les caractéristiques sont les suivants :

Tableau 26 Caractéristiques du forage d'Elgmaden

Débit d'exploitation (l/s)	Profondeur (m)	Niveau piézométrique (m)
16	140	64.3

Le projet a initié par les deux villages : Ben Ali et Elgmaden. Le financement provient principalement de l'INDH à hauteur de 80%, le reste est partagé entre la commune, et l'association qui regroupe les habitants des deux villages.

2. Village Tidriouine

Le village de Tidriouine, faisant partie de la commune rurale Toughmart, se situe à la vallée de l'oued Arghen.

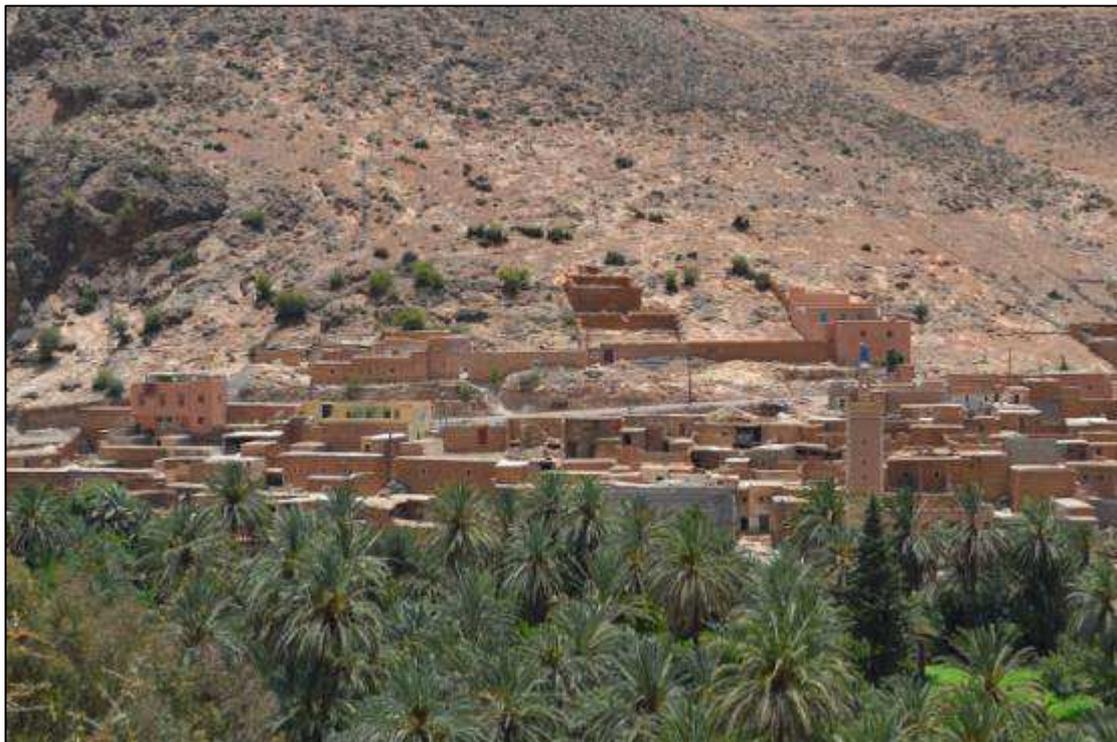


Figure 8 Village Tidriouine à la commune rurale Toughmart

a. Economie locale

Le nombre de foyer à Tidriouine est 84. Il englobe une population d'environ 350 habitants, et qui peuvent doubler facilement pendant l'été.

Contrairement au village de Benali, l'élevage ne constitue pas une activité économique pour la population de Tidriouine, mais le cheptel est dirigé vers l'autoconsommation.

Tableau 27 Composition du cheptel de Tidriouine

<i>Espèce</i>	<i>Effectif</i>
<i>Bovins</i>	<i>160</i>
<i>Equidés</i>	<i>160</i>

(Source : Enquêtes réalisées)

L'économie locale s'appuie essentiellement sur l'agriculture, et les transferts d'argent par les émigrés travaillants ailleurs.

L'agriculture est pratiquée sur des micro-parcelles, sur le lit majeur de l'oued Arghen, la superficie totale des terres qui appartiennent aux agriculteurs de Tidriouine est d'environ 8 ha.

Tableau 28 Assolement des cultures pratiquées dans le périmètre de Tidriouine

Culture	Superficie cultivée (ha)	Période
Blé	2.40	Novembre-Mai
Orge	2.40	Novembre-Mai
Mais	4.80	Mai-Aout
Luzerne	1.04	Toute l'année
Maraichage	0.80	Septembre-Décembre
Palmier	1.20	Toute l'année
Arboriculture	0.96	Toute l'année
Agrumes	0.24	Toute l'année

b. Ressources en eau

Le diagnostic des ressources en eau dans le village de Tidriouine nous a permis de distinguer trois ressources:

- Des captages collectifs ;
- Des captages privés ;
- Un nouveau sondage non encore exploité.

- **Le captage des sources de la vallée**

Les sources qui affleurent dans le lit de l'oued Arghen, qui sont liées aux écoulements superficielles constituent la principale ressource pour le village.

Ces eaux sont captées par deux seuils traditionnels construits en cailloux. Les dimensions moyennes des seuils sont de **20 m x 10 m x 0.7 m**



Figure 9 Seuil traditionnel captant les eaux des sources

Après leur captage, les eaux sont acheminées par deux canaux, dont un est partagé entre les villages Tidriouine et Tamgounssa.

Le canal qui concerne la population de Tidriouine est d'une longueur de **1478 m**, sa section est rectangulaire de **1 m x 0.3 m** en dimensions.

Il véhicule un débit de **20 l/s**, qui est utilisé pour l'irrigation des parcelles, l'eau potable, et l'abreuvement du bétail.



Figure 10 Canal d'irrigation de Tidriouine détérioré

▪ **Les sources privées**

Deux sources privées à la rive droite de l'oued Arghen sont mobilisées pour satisfaire les besoins des foyers qui y sont installés :

- Source de Ait Rchid utilisée pour les usages de 20 foyers et ayant un débit de 0.03 l/s ;
- Source de Ait Oubihi, de 0.2 l/s pour les usages de 3 foyers.

- **Le nouveau sondage**

Le nouveau sondage se trouve à la rive gauche de l'oued Arghen, il débite 1.5 l/s pour un niveau piézométrique de 90 m. Ce sondage sera transformé en forage, pour l'alimentation en eau potable des villageois.



Figure 11 Schéma des points d'eau de Tidriouine

3. Village Tamdjaout

Le village de Tamdjaout, se situe à la commune rurale d'Adar, dans la partie amont du bassin versant d'Arghen, qui correspond à la chaîne de l'Anti-Atlas.



Figure 12 Village Tamdjaout à la partie amont du bassin versant d'Arghen

a. Contexte socio-économique

A cause de l'enclavement et des dures conditions de vie du village, la majorité des habitants émigrent et s'installent dans les grandes villes. Le nombre des habitants qui résident le village actuellement est de 50 personnes, dont la plupart sont des vieillards et des femmes.

Les revenus des villageois se composent en grande partie des aides octroyés par les immigrés. Le reste est issu de l'agriculture vivrière, bour (non irriguée) pour la majorité des terres, et irriguée dans des micro-parcelles rassemblées sur une superficie de 1 ha, réparties en assolement présenté dans le tableau.

Tableau 29 Assolement actuel à Tamdjaout

Culture	Superficie (m²)	Période
<i>Amandier</i>	<i>1 500</i>	<i>Toute l'année</i>
<i>Caroubier</i>	<i>1 000</i>	<i>Toute l'année</i>
<i>Olivier</i>	<i>500</i>	<i>Toute l'année</i>
<i>Blé</i>	<i>2 500</i>	<i>Novembre-Mai</i>
<i>Orge</i>	<i>2 500</i>	<i>Novembre –Mai</i>
<i>Mais</i>	<i>5 000</i>	<i>Mai-Aout</i>
<i>Maraichage</i>	<i>2 000</i>	<i>Septembre-Décembre</i>
Total	1 ha	

(Source. Enquêtes réalisées)

L'élevage, a connu une diminution à cause des périodes de sécheresse qui se sont succédées, seuls quelques familles qui ont préféré de continuer leurs vies au village ont maintenu cette activité. L'alimentation et l'abreuvement des caprins se fait dans des parcours partagés et gérés avec d'autres douars. Cependant, les autres animaux sont abreuvés par des ressources locales.

Tableau 30. Composition du cheptel

Espèce	Effectif
Caprins	100
Bovins	15
Equidés	15

(Source : Enquêtes réalisées)

b. Ressources en eau

Actuellement, les ressources en eau présentes à Tamdjaout se composent de :

- Une source utilisée principalement pour les besoins des ménages,
- Une autre source utilisée pour l'irrigation des parcelles.
- Un puits, non exploité, mais qui servira à l'alimentation future en eau potable par un réseau de branchement individuel des villages.

▪ **Les sources**

La disponibilité de l'eau dans les sources suit les fluctuations climatiques, ce qui se traduit par des variations, selon les périodes, des débits entre 0.02 et 1 l/s.

Les eaux sont captées et acheminées à travers des très petites Khettaras (Galeries souterraines) vers un réservoir de 8 m³ munis de 2 robinets, où seront stockées et utilisées par les habitants.

Tableau 31. Variation des volumes mensuels des sources d'eau potable selon les périodes

Période	Débit (l/s)	Volume journalier (m³)	Volume mensuel (m³)
Sèche	0,02	1,72	51.84
Normale	0.2	17,8	518,4
Pluvieuse	1	86,4	2 592

(Source : Enquête réalisées)



Figure 13 Le réservoir de captage des sources et le bassin du stockage d'eau d'irrigation

- **Le puits**

Le propriétaire d'un ancien puits non utilisé, l'a mis à la disposition des villageois, en vue de son exploitation pour un projet d'alimentation en potable.

Après sa réhabilitation, le puits de 1,2 m de diamètre a pu débiter 1 l/s pour un niveau piézométrique de 3,7m au niveau du sol.



Figure 14 Carte des ressources en eau dans le village de Tamdjaout

4. Village Imounarim

Sur la partie amont du bassin versant d'Arghen, à la commune rurale d'Imi nTayart, se localise le village Imounarim.

a. Contexte socio-économique

La population permanente est de 150 habitants, et peut passer à 500 habitants pendant l'été.

L'activité principale des villageois est l'élevage des petits ruminants, suivie de l'agriculture, bour en principe, ou irriguée par la dérivation des eaux de crues. Etant très liée aux précipitations, l'agriculture ne peut être pratiquée pendant les années de forte sécheresse, comme l'année en cours.

Tableau 32 Répartition du cheptel à Imounarim

Espèce	Effectif
Caprins	500
Bovins	70
Equidés	50

(Source : Enquêtes du terrain)



Figure 15. Village d'Imounarim dans la commune rurale d'Imi nTayart

b. Ressources en eau et infrastructure existante

Le village d'Imounarim contient un puits de 0.1 l/s exploité pour un projet d'eau potable, qui n'a pas pu continuer parce que l'eau du puits n'arrive plus à satisfaire les besoins de la population.

Les eaux pluviales sont collectées par une Métfia collective de 72 m³, et utilisées pour l'abreuvement du bétail.

La dérivation des eaux de crues de l'oued Imounarim qui traverse le village, se fait par des seuils de dérivation. Ces eaux sont acheminées à travers des Séguias d'irrigation. Malgré qu'ils soient encore récents, les ouvrages de dérivation subissent des dégâts d'envasement de la dernière crue (2013), ce qui risque de diminuer leur capacité de rétention s'ils ne sont pas curés.



Figure 16. Seuil de dérivation des crues de l'oued Imounarim envasé

En Février 2014, un forage a été creusé avec l'appui financier de l'Initiative Nationale du Développement Humain (INDH) pour mettre en évidence un nouveau projet d'eau potable capable de répondre à tous les besoins.

Le forage débite 6 l/s pour un niveau piézométrique de 100 m. Vu son importance, les villageois comptent utiliser une partie de ce débit pour l'irrigation.



Figure 17. Forage et Métfia du village Imounarim



Figure 18. Présentation des ressources en d'eau et des infrastructures de mobilisation à Imounarim (Image satellitaire, Google Earth)

5. Village d'Idaou Limit

Le village d'Idaou Limit, est une vallée à beau paysage, à la commune rurale d'Imi n Tayart.



Figure 19. Village Ida ou limit à la commune d'Adar

a. Contexte socio-économique

La population du village d'Idaou Limit avoisine les 300 habitants, qui peuvent doubler pendant l'été.

A part les transferts des émigrés, l'économie locale s'appuie sur les activités agricoles, et pastorales.

L'agriculture est pratiquée sur un périmètre, se trouvant au fond de la vallée d'Idaou Limit, affluent de l'oued Arghen. Il s'étend sur une superficie d'environ 36 ha, et se divise en micro-parcelles où sont cultivés les céréales, le palmier, le maraichage, l'arboriculture, et d'autres cultures...

Tableau 33. Assolement du périmètre d'Idaou Limit

Culture	Superficie (ha)	Période
Blé	10.8	Novembre-Mai
Orge	10.8	Novembre –Mai
Mais	21.6	Mai-Aout
Luzerne	3.6	Toute l'année
Maraichage	3.6	Septembre-Décembre
Palmier	5.4	Toute l'année

Arboriculture	4.32	Toute l'année
Agrumes	1.08	Toute l'année
Total	36	

(Source : Enquêtes réalisées)

b. Ressources en eau

Le village d'Idaou Limit connaît relativement une abondance en eau qui se traduit par des écoulements pérennes dans le lit originaires des sources de l'oued qui se trouvent en amont.

Des parties de ces écoulements sont dérivées par des ouvrages en béton, et s'acheminent vers un nouveau réseau de séguia (Iguer) avec un débit de 13.2 l/s. L'autre partie des écoulements sera exploitée en aval de la même manière, par la séguia Ourti Idran.



Figure 20. Dérivation des eaux des écoulements de l'oued Idaou Limit vers la séguia d'Iguer

Les autres ressources en eau disponibles dans le village sont présentées par deux sources pérennes de 1 l/s chacune, utilisées pour l'alimentation en eau potable et l'irrigation.

Le captage de la première source se fait par un petit réservoir traditionnel de 0.25 m³, et qui laisse perdre une grande partie par des fuites.

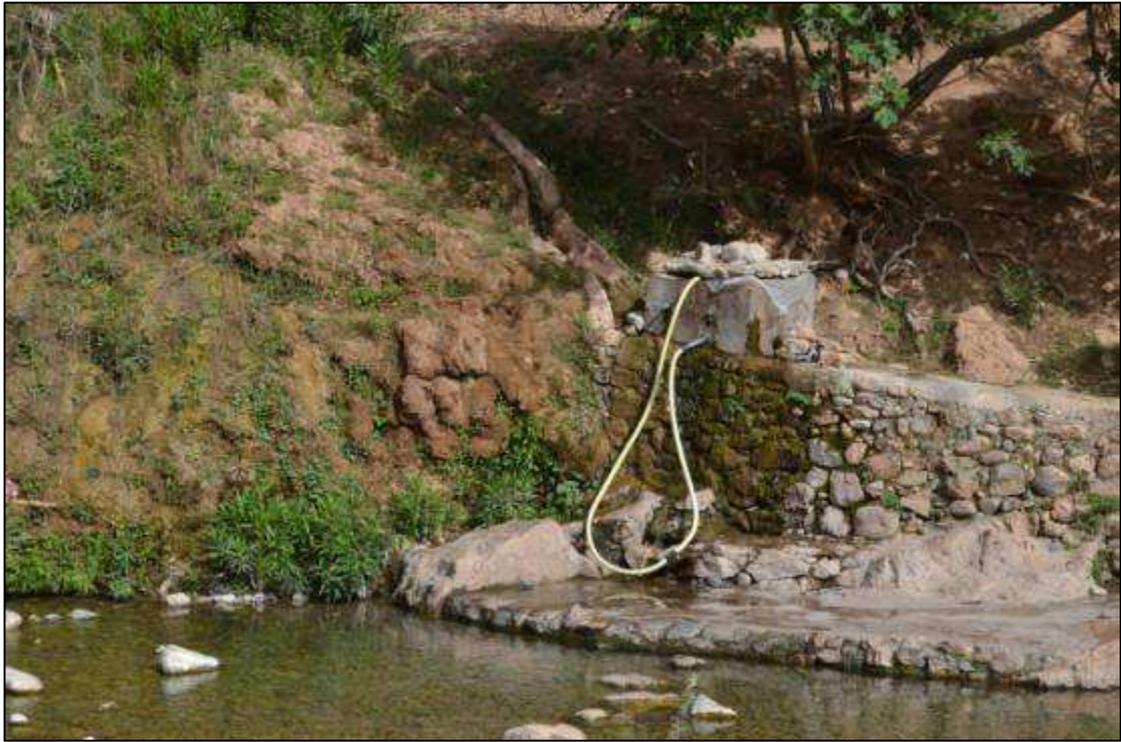


Figure 21. Captage de source pour l'eau potable



Figure 22. Carte des ressources en eau et des infrastructures de mobilisation à Idaou Limit (Image satellitaire, Google Earth)

II. Synthèse des ressources et utilisations dans les villages étudiés

1. Ressources en eau

Les principales ressources en eau mobilisées dans les villages sont diverses :

- Des résurgences dont les origines sont les écoulements de subsurface de l'oued Arghen sur son lit (Tidriouine, Idaou Limit) ;
- Des petites sources (Tamdjaout, Tidriouine, Idaou Limit) ;
- Des puits (Imounarim) ;
- Des eaux des crues de l'oued Arghen ou ses affluents, qui peuvent constituer une ressource mobilisable occasionnellement (Imounarim, Ben Ali) ;
- Des eaux pluviales, sont aussi mobilisées par collecte par des petits réservoirs individuels (Métfias) est très pratique, (Ben Ali).

La mobilisation des ressources en eau souterraine commence à connaître une augmentation, la prospection des ressources en eau souterraines pour les projets d'alimentation en eau potable a favorisé une multiplication de puits et forages dans le bassin.

a. Potentialités actuelles

Au niveau des villages qui se trouvent sur le lit de l'oued Arghen, comme le village Tidriouine, ou sur l'un de ses affluents comme le village Idaou Limit, la dérivation des écoulements issus des résurgences des oueds est très répandue, elle se fait par des seuils traditionnels construits en pierres. Les eaux sont acheminées à travers des canaux vers les parcelles agricoles.

Les mesures des débits pendant les visites des villages, nous ont permis d'estimer l'offre annuelle en eau, en supposant la continuité des débits pendant toute l'année, et en tenant compte du partage de la ressource entre les douars avoisinants, comme le cas pour Tidriouine qui répartie l'eau pour la moitié du jour avec le douar Tamgounssa qui se trouve à son aval.

Les autres ressources utilisées sont des sources captées et collectées pour des usages domestiques et agricoles (Tidriouine, Tamdjaout, Idaou Limit), leurs débits peuvent varier selon les périodes de l'année. Ces variations sont prises en compte lors des déterminations des volumes annuels, détaillés en annexes.

Le seul puits qui est exploité dans les villages étudiés, est celui d'Imounarim. Son débit est très faible, d'environ 0.05 l/s. Pour estimer le volume qu'il fournit, on considère une durée journalière de pompage de 1 h.

Tableau 34. Offre annuelle en eau au niveau des villages étudiés

Village	Ressource	Débit (l/s)	Nombre d'heures	Volume annuel (m ³)	
Tidriouine	Séguia Tidriouine	20	12	315 360	
	Source Ait Rchid	0.03	24	946	
	Source Ait Oubihi	0.2	24	6 307	
Idaou Limit	Séguia Iguerd	13	24	409 968	
	Séguia Ourti Idrane	13	24	409 968	
	Source Talaint	1	24	31 536	
	Source 2	1	24	31 536	
Tamdjaout	Source de boisson	Varie entre 0.02 et 1.5	24	Année Sèche	8397.7
				Année Normale	2631
				Année Pluvieuse	21 440.5
	Source d'irrigation	Varie entre 0.02 et 1.5	24	Année Sèche	8397.7
				Année Normale	2631
				Année Pluvieuse	21 440.5
Imounarim	Puits	0.05	2	131.4	

(Source : Enquêtes réalisées)

b. Potentialités futures

Ces dernières années, plusieurs forages ont été creusés pour les nouveaux projets d'AEP.

Puisqu'on n'a pas d'idée sur le contexte hydrogéologique, et les volumes d'eau qui s'y trouvent, nous allons appliquer au débit d'exploitation de chaque forage un nombre d'heures de pompage pendant l'année. Ce nombre d'heures ne peut toujours être de 6 h, puisqu'il va aboutir à des grands excédents, qui ne reflètent pas la réalité de la situation des ressources.

Tableau 35. Potentialités des nouveaux forages dans les villages étudiés

Village	Débit (l/s)	Nombre d'heures de pompages journalier	Volume annuel fourni (m ³)
Elgmaden	16	2	42 048
Tidriouine	1.5	3.5	6898.5
Tamdjaout	1	1	1314
Imounarim	6	2.5	19710

2. Demande en eau

Dans le bassin versant d'Arghen, la demande en eau est constituée essentiellement de 3 catégories : La demande en eau potable, la demande en eau de cheptel, et la demande en eau agricole.

Dans ce qui suit nous allons illustrer la demande en eau, pour les différentes catégories, dans l'échantillon des villages choisis.

a. Besoins en eau potable

La détermination des besoins en eau potable actuelles et futures, s'appuie sur la connaissance de la population et son augmentation future, et la dotation qui est sera allouée.

Ces deux éléments ont été obtenus par les enquêtes que nous avons effectuées dans les villages, on constate donc que :

- Les dotations varient entre 15 et 30 l/j/hab, en fonction de la disponibilité et les conditions d'approvisionnement, qui se présentent dans la plupart du temps par une corvée d'eau.

- La variation de la population qui peut facilement doubler pendant le mois de pointe. Les besoins annuels seront donc composés de deux période, une première de 11 mois qui où le nombre d'habitants est normal, ajoutée à la période de pointe de un seul mois ou la population est à son maximum.

- **Demande actuelle**

Tableau 36. Demande actuelle en eau potable dans les villages étudiés

Village	Nombre d'habitants en période normale	Nombre d'habitants en période de pointe	Dotation journalière (l/j)	Besoins annuels (m³)
Ben Ali	125	250	30	1462
Tidriouine	350	700	20	2730
Tamdjaoute	50	150	30	630
Imounarim	150	500	20	1290
Idaou Limit	300	600	15	1755

- **Demande future**

Pour l'estimation des besoins futurs, on aura à appliquer un taux d'accroissement de la population pour chaque commune à l'horizon projeté, or, l'accroissement de la population dans le bassin d'Arghen est négatif, à cause du fort exode rural et du vieillissement de la population. Ces taux sont de : - 0.58 % pour Adar, -3.10 % pour Imi n Tayart, 0.12% à Arazane, et -1.21% à Toughmart (selon les données du Haut-commissariat au Plan).

Afin d'avoir plus de sécurité, nous allons opter à maintenir un taux d'accroissement nul, pour évaluer les besoins futurs de la population, toujours en tenant compte de m'augmentation de la population pendant l'été.

La dotation individuelle journalière changera puisque ces villages seront équipés d'un système d'alimentation en eau potable par branchements individuels, la dotation passera donc à 40 l/j/hab.

Tableau 37. Demande future en eau potable

Village	Nombre d'habitants en période normale	Nombre d'habitants en période de pointe	Dotation journalière (l/j)	Besoins annuels (m ³)
Ben Ali	125	250	40	1950
Tidriouine	350	700	40	5460
Tamdjaoute	50	150	40	840
Imounarim	150	500	40	2580
Idaou Limit	300	600	40	4680

b. Besoin du cheptel

L'abreuvement du bétail constitue une part non-négligeable des consommations de l'eau au niveau du bassin. A travers les enquêtes, nous avons pu estimer le nombre de têtes que les villages contiennent, et les dotations qui y sont allouées.

Tableau 38. Besoins du cheptel en eau dans les villages étudiés

Village	Cheptel		Dotation (l/j/tête)	Besoin Annuel (m ³)	Besoin total annuel (m ³)
Ben Ali	Caprins et Ovins	400	1.5	216	702
	Bovins	250	5	450	
	Equidés	25	4	36	
Tidriouine	Caprins et Ovins	-	-	-	518
	Bovins	160	5	288	
	Equidés	160	4	230	
Tamdjaout	Caprins et Ovins	-	-	-	87
	Bovins	15	5	27	
	Equidés	15	4	60	
Imounarim	Caprins et Ovins	500	1.5	270	468
	Bovins	70	5	126	
	Equidés	50	4	72	
Idaou Limit	Caprins et Ovins	500	1.5	273.75	372
	Bovins	30	5	54.75	
	Equidés	30	4	43.8	

c. Demande en eau d'irrigation

Malgré le caractère aride de l'agriculture dans la plupart des zones, l'irrigation dans le bassin d'Arghen est pratiquée, en mobilisant les ressources en eau par :

- Dérivation des écoulements des sources des vallées pour les périmètres qui se trouvent dans les lits de l'oued. (Périmètres de Tidriouine et d'Idaou Limit) ;
- Captage de sources pour des micro-parcelles.

▪ Besoins en eau actuels

Les cultures pratiquées sont généralement : le blé, l'orge, le maïs, la luzerne, le maraichage, le palmier, l'arboriculture, et les agrumes à très petite échelle.

Elles occupent les superficies suivantes :

Tableau 39. Occupation des sols agricoles dans les périmètres irrigués (en hectares)

	Tidriouine	Tamdjaout	Idaou Limit
Blé	2.4	0.25	10.8
Orge	2.4	0.25	10.8
Maïs	4.8	0.5	21.6
Luzerne	1.04	0.2	3.6
Maraichage	0.8	0.3	3.6
Palmier	1.2	-	5.4
Arboriculture	0.96	-	4.32
Agrumes	0.24	-	1.08
	9.04 ha	1 ha	39.6 ha

La détermination des besoins en eau des cultures, se fait par l'application du besoin net (en m³/ha) à la superficie correspondante. Le besoin net (en mm) se calcule comme suit :

$$B_n = (K_c \times ET_0) / E_{ff}$$

Avec

K_c : coefficient cultural qui dépend du stade de croissance de la plante ;

ET_0 : Evapotranspiration de référence. En mm

E_{ff} : Efficience du réseau d'irrigation.

Les coefficients culturaux des cultures pratiquées sont donnés dans les annexes.

Les valeurs de l'évapotranspiration de référence utilisée sont celles de Taroudant et sont données dans le tableau suivant :

Tableau 40. Valeurs moyennes journalières de l'ET0 selon les mois (ORMVA SM, subdivision Taroudant)

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout
ET ₀ (mm)	6	5	2.5	2	2.1	3	4	4.5	5	6.2	6.8	6.8

Le calcul des besoins des cultures de chacun des périmètres pour les différents mois nous donne les résultats suivants, le détail des calculs est mentionné en annexes.

Tableau 41. Besoins actuelles en eau des cultures dans les 3 villages où l'irrigation est développée (en m3)

	Tidriouine	Tamdjaout	Idaou Limit
Blé	21 797	2 270	75 452
Orge	21 797	2 270	75 452
Mais	57 615	6 001	199 438
Luzerne	33 241	9 589	88 512
Maraichage	5 298	1 324	18 338
Palmier	37 122	-	128 500
Arboriculture	14 694	-	50 864
Agrumes	5 565	-	19 263
Demande annuelle en eau agricole (m³)	197 129	21 454	655 819

▪ Demande future en eau des cultures

L'exploration des nouvelles ressources en eau, à Imounarim, ont motivé les villageois à penser au développement d'une agriculture irriguée, même à petite échelle.

À Imounarim, le forage qui vient d'être creusé pour l'eau potable, sera utilisé en partie à l'irrigation d'une superficie d'environ 1.5 ha. Les agriculteurs comptent introduire des cultures qui valorisent l'eau, comme l'olivier, le caroubier et l'amandier. Ils occuperont les superficies suivantes :

Tableau 42. Les assolements projetés au périmètre d'Imounarim (en ha)

Culture	Superficie (ha)
Amandier	0.45
Caroubier	0.30
Olivier	0.75
Superficie totale des parcelles	1.5

Les besoins de ces cultures seront déterminés en appliquant la même formule avec les superficies et les K_c correspondants, ce qui donnera les résultats suivants :

Tableau 43. Les besoins annuels en eau de culture (m3)

Culture	Besoin annuel (m³)
Olivier	7302
Caroubier	2551
Amandier	5891
Besoin total du périmètre	15 742

Dans l'ensemble des douars, les besoins futures en eau de cultures seront comme suit :

Tableau 44. Demande future en eau agricole des 4 périmètres (m3)

	Tamdjaout	Imounarim	Tidriouine	Idaou Limit
Blé	2270	-	21797	75452
Orge	2270	-	21797	75452
Mais	6001	-	57615	199438
Luzerne	9589	-	33241	88512
Maraichage	1324	-	5298	18338
Palmier	-	-	37122	128500
Arboriculture	-	-	14694	50864
Agrumes	-	-	5565	19263
Amandier	-	5891		
Caroubier	-	2551		
Olivier	-	7302		
Demande en eau du périmètre	21 454	15 742	197 129	655 819

3. Bilan

La synthèse des ressources et des utilisations de l'eau dans le bassin versant doit passer par l'établissement d'un bilan, qui va nous informer sur l'état hydrique dans les villages.

Les bilans sont établis pour chaque type d'utilisation : actuellement, et après instauration des systèmes d'alimentation en eau potable.

Tableau 45. Bilans hydriques actuels des villages étudiés

	Période actuelle					
	Eau domestique			Eau agricole		
	Offre	Demande	Bilan	Offre	Demande	Bilan
Tidriouine	70325	3 248	67 077	252288	197 129	55 159

Tamdjaout	Année normale	8397.7	717	7 681	8397.7	21454	-13 056
	Année sèche	2631	717	1 914	2631	21454	-18 823
	Année pluvieuse	21440.5	717	20 724	21440.5	21454	-14
Imounarim		131.4	1758	-1 627	-	-	-
Idaou Limit		31536	2127	29 409	851472	655819	195 653

Pour Tidriouine et Idaou Limit, les bilans sont très excédentaires, grâce à l'abondance de l'eau des résurgences de l'oued Arghen dont ils s'approvisionnent.

A Tamdjaout, le bilan annuel de l'eau domestique paraît excédentaire, mais en réalité, dans les périodes d'étiages des années sèches, le bilan mensuel est le plus souvent déficitaire, surtout lorsqu'elles coïncident avec le mois où la population est en pointe. Les cultures souffrent aussi de la rareté de l'eau, surtout dans les années de sécheresses.

Imounarim, connaît un grand déficit hydrique qui se quantifie à -1627 m²/an comme volume manqué annuellement par la population, à cause de l'incapacité des puits à fournir de l'eau.

Tableau 46. Bilans hydriques futurs des villages étudiés

		Période Future					
		Eau domestique			Eau agricole		
		Offre	Demande	Bilan	Offre	Demande	Bilan
Tidriouine		6898.5	5978	920.5	252288	197129	55 159
Tamdjaout	Année normale	1314	927	387	16795.4	21454	-4 659
	Année sèche	1314	927	387	5262	21454	-16 192
	Année pluvieuse	1314	927	387	42881	21454	21 427
Imounarim		3942	3048	894	15768	15742	26
Idaou Limit		31536	5052	26484	851472	655819	195 653

Dans les années prochaines, les bilans seront excédentaires, grâce à l'utilisation de nouveaux forages, mais à Tamdjaout, les ressources resteront toujours liées aux précipitations même après assemblage des sources pour l'irrigation, à cause de la forte demande en eau.

La consommation actuelle en eau dans les 5 villages est estimée à **884416 m³/an**, dont la majeure partie est de l'agriculture, avec **874402 m³**, soit environ 99 % de la demande totale, le reste est réparti entre les ménages et le cheptel, ce qu'on peut tout simplement nommer l'eau domestique.

Répartition de la consommation en eau agricole

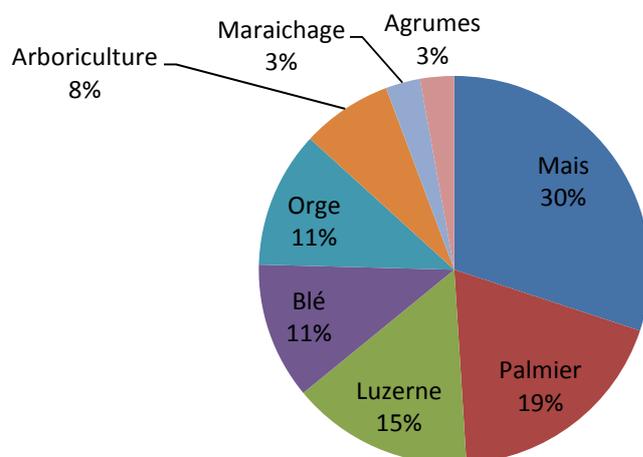


Figure 23. Répartition de la demande en eau agricole

Plus de 50 % de la consommation en eau agricole est issue des céréales, qui constituent la base alimentaire des villageois, mais en rapportant les quantités consommées aux superficies, on trouve que c'est le palmier qui constitue le premier consommateur :

Tableau 47. Consommation spécifiques des cultures

	Consommation annuelle (m3)	Superficie (ha)	Consommation spécifique (m3/ha)
Luzerne	131 342.00	4.84	27 136.78
Palmier	165 622.00	6.60	25 094.24
Agrumes	24 828.00	1.32	18 809.09
Arboriculture	65 558.00	5.28	12 416.29
Mais	263 054.00	26.90	9 778.96
Blé	99 519.00	13.45	7 399.18
Orge	99 519.00	13.45	7 399.18
Maraichage	24 960.00	4.70	5 310.64

Les rendements des cultures ne sont connus que pour les céréales à qui on accorde l'importance : sur une superficie cultivée moyenne de 250 m² (dispersée), le rendement moyen qui en sort est de 1.5 abra¹, soit un rendement de 7.8 q/ha. La production de chaque quintal de céréale nécessitera donc environ 984.61 m³.

¹ Abra est une unité métrologique locale équivalente de 13 kg.

4. Problèmes de sauvegarde de l'eau

Dans les villages où elle est relativement abondante, la ressource en eau locale connaît plusieurs problèmes :

D'abord le gaspillage de l'eau à cause de la détérioration des canaux sur la majorité des tançons, et qui fait perdre plus de la moitié des quantités d'eau pendant le transport (cas de Tidriouine).

Et aussi, la qualité qui se dégrade à cause de l'utilisation des eaux des canaux pour les lessives par les femmes du douar, ou par les ordures jetées au lit de l'oued qui sont traversées par les eaux des résurgences. Ces eaux s'infiltrent vers la nappe, et se captent en aval par les autres riverains.



Figure 24. Ordures jetées dans le lit de l'oued (Tidriouine)

Conclusion

L'état de la ressource en eau dans le bassin d'Arghen diffère d'une zone à autre, sa disponibilité est fortement liée à la pluviométrie dans la plupart des localités.

L'approvisionnement en eau domestique constitue un vrai défi pour la population : Certaines localités souffrent de la rareté de l'eau et son insuffisance face à leurs besoins accrues, ce qui les pousse à recourir à l'achat de citernes d'eau. Les autres, qui ont une abondance relative en eau, subissent la corvée de l'eau, surtout les femmes, qui sont obligées de faire quotidiennement plusieurs voyages.

La prospection des ressources en eaux souterraines et leur exploitation dans des projets d'alimentation en eau potable, va servir la population à se doter aisément de l'eau, et se détacher de la dépendance aux précipitations.

L'autre consommateur de l'eau qu'est le secteur agricole, connaît des déficits dans les zones très dépendantes à la pluviométrie. Il s'avère nécessaire de mettre le point sur des pratiques, et des cultures moins consommatrices d'eau et ayant une importance économique comme les plantes aromatiques et médicinales. Les institutions de recherche agronomique doivent intervenir dans le bassin pour étudier les espèces à développer, et la possibilité de substituer le blé par le quinoa.

La sensibilisation de la population doit concerner également la sauvegarde et la protection de l'environnement : les habitants en collaboration avec les collectivités locales, auront à s'organiser pour la collecte des ordures qui se jettent dans le lit de l'oued et polluent l'eau, et les femmes en particulier doivent être conscientes du danger de la lessive dans la vallée de l'oued ou dans les séguias qui transportent l'eau en aval.

III. Modalités de gestion locale des ressources en eau

La rareté et la forte demande des ressources en eau, font appel aux concepts de la gestion. Celle-ci se fait par multiples façons dans le bassin d'Arghen, et diffère selon le type de la ressource, son utilisation et les acteurs qui y sont liés.

1. Organisation de l'eau agricole

L'eau agricole revêt une très grande importance en raison de sa valeur économique, elle peut facilement générer des conflits, surtout lorsqu'elle est rare.

Pour cela, et depuis des siècles, les agriculteurs ont développé des pratiques pour la gestion et l'organisation des allocations de l'eau.

Le mode de gestion le plus répandu concerne l'allocation périodique des ressources, ce qui est communément connu par **le tour d'eau**. Il est fonction de la disponibilité de la ressource, et du nombre des agriculteurs qui en bénéficient.

Pour notre étude, trois villages pratiquent l'agriculture irriguée : Tidriouine, Idaou Limit et Tamdjaout.

A Tidriouine, les eaux de la dérivation des écoulements liées à l'oued, sont acheminées à travers un canal qui achemine l'eau au périmètre de Tidriouine, et à celui d'Ait Ouahman, le village qui se trouve en aval. L'eau est partagée entre ces deux villages de façon à ce que Tidriouine exploite les eaux pendant le jour (12 h), alors que la nuit est réservée aux agriculteurs d'Ait Ouahman.

Au sein du périmètre de Tidriouine, la gestion de distribution suit une organisation ancestrale qui lie étroitement le droit de l'eau à la terre : à chaque famille, qui détient un ensemble de parcelles, correspond un jour précis de la semaine pour l'irrigation. Une parcelle ne pourra donc être irriguée que pendant un jour précis, qui ne pourra être changé, même après transfert de cette parcelle, soit par vente ou location, à une autre famille qui détient aussi son propre jour.

Pour surveiller la distribution des tours d'eau, chaque famille désigne un **Amchardou**, volontaire, qu'on peut payer en nature, et qui doit veiller au respect des tours d'eau entre les irrigants, et sanctionner ceux qui commettent des abus, comme le vol d'eau, la destruction des séguias, ou l'utilisation de la retenue de dérivation pour la baignade. Dernièrement, personne ne veut occuper la mission d'Amchardou puisqu'ils trouvent que c'est un travail pénible, qui fait créer des problèmes.

Le tour d'eau pour l'irrigation dans le périmètre est hebdomadaire. Des familles peuvent avoir plus d'un jour, puisqu'ils possèdent relativement une grande superficie. Les terres de Habbous², bénéficient aussi de ce tour d'eau.

Les parcelles sont de tailles variables, entre 30 et 100 m², et sont généralement irriguées dans une durée de 10 à 20 min.

Tableau 48. Répartition du tour d'eau d'irrigation dans le périmètre de Tidriouine

<i>Jour</i>	<i>Famille</i>
<i>Dimanche</i>	<i>Ait Hssaine</i>
<i>Lundi</i>	<i>Ait Beni yahaya</i>
<i>Mardi</i>	<i>Ait Taleb</i>
<i>Mercredi</i>	<i>Ait Oulhyan</i>
<i>Jeudi</i>	<i>Igouzouln</i>
<i>Vendredi</i>	<i>Igouzouln + Habbous</i>
<i>Samedi</i>	<i>Ait Beni yahaya</i>

Pour le périmètre d'**Idaou Limit**, les eaux sont abondantes, et suffisantes pour irriguer des périmètres avoisinants. Les agriculteurs irriguent librement leurs terres tout en respectant leur tour d'eau hebdomadaire.

Mais le cas de **Tamdjaout** est différent, puisque les agriculteurs exploitent des micro-parcelles d'une superficie totale de 1,5 ha, qu'ils irriguent à partir d'une source de débit de 0.5 l/s qui peut à 1.5 l/s et diminuer jusqu'à 0.1 l/s pendant les fortes périodes d'étiage.

Ces eaux sont collectées dans un bassin d'environ 45 m³. En périodes normales, le bassin se laisse remplir à moitié pendant 12 h, pour que les ayants droits puissent irriguer leurs parcelles, ils doivent à la fin refermer les vannes pour que l'eau soit suffisante pour les prochains utilisateurs.

² Les Habbous sont des terres exploitées au profit de la mosquée, et ne peuvent être vendues ou héritées.



Figure 25. Irrigation gravitaire (Tamdjaoute)

Cette organisation se fait par les agriculteurs, qui respectent leurs tours hebdomadaires, et s'entendent pour se substituer de tours. Mais pendant les fortes périodes d'étiage, la moitié du bassin est remplie pendant 2 jours, et les tours d'eau deviennent bimensuels. La communauté désigne un habitant du village, connu par sa bonne réputation, pour attribuer les rôles et veiller à la sauvegarde de la ressource.

2. Organisation de l'eau à usages domestiques

Actuellement, l'eau domestique dans les villages visités, ne connaît pas une gestion particulière.

Les habitants de **Tidriouine** et d'**Idaoulimit**, utilisent respectivement la séguia et la source pour satisfaire leurs besoins, cette utilisation ne se soumet à aucune organisation puisque l'eau est abondante.

Pourtant, dans les villages qui connaissent des pénuries d'eau, la gestion devient une nécessité.

A **Tamdjaout**, l'approvisionnement se fait à partir d'une source de faible débit, captée dans un petit réservoir de 8 m³ pour satisfaire les besoins des habitants qui font des voyages quotidiens. Dans les fortes périodes de sécheresse, le débit de la source devient insuffisant, et les habitants s'organisent pour acheter l'eau à 350 dh, de la commune, qui l'amène par des camions-citernes de 8 m³, pour remplir le réservoir. La gestion dans cette période, est déléguée à une personne bien connue dans le village (généralement la même qui organisent les tours d'eau d'irrigation),

qui s'occupe de l'ouverture et la fermeture du réservoir, et la desserte des familles de leur dotation journalière, et qui ne doit cette période dépasser 40 l/j.

Le cas d'**Imounarim** est encore plus délicat, puisque le puits de l'ancien réseau d'eau potable ne suffit pas la population.



Figure 26. Abreuvement du bétail par le camion-citerne dans le village de Tamdjaout

L'association locale a confié la gestion à un des villageois, et le paye à 300 dh/mois. Le gestionnaire doit remplir le réservoir, en refoulant l'eau du puits par une pompe électrique, chaque 3 jour à cause de son faible débit. Le gestionnaire est aussi responsable de la vérification des compteurs et l'établissement des factures. Pendant les périodes de sécheresse, le puits se tarisse, les métfias se vident, et la population recours au camion-citerne de la commune pour satisfaire ses besoins, et ceux de son cheptel.

Ces villages seront alimentés en eau potable par des branchements individuels. Les réseaux seront gérés par des associations locales qui auront pour seul objectif la gestion du réseau d'eau potable, ou qui peuvent créer des comités de 3 personnes pour s'occuper de l'eau potable, si leurs activités sont diverses.

Tableau 49. Liste d'associations locales des villages étudiés

Village	Association	Année de création
Ben Ali	ALWIFAK pour l'Eau potable et le développement social	2012

Tidriouine	Tidriouine pour le développement et la coopération	2010
Tamdjaoute	IMISSI WAKLIM pour le développement, la coopération et les intérêts agricoles	2004
Imounarim	TAMOUNT pour le développement et la coopération	2003
Idaou Limit	OURTI IDRANE pour le développement et la coopération	1997

L'exemple qu'on peut citer est celui de **Ben Ali**, qui vient de bénéficier d'un réseau d'eau potable alimenté avec le village Elmaden, la gestion est confiée à l'association « **ALWIFAK pour l'eau potable et le développement social** » qui représente les deux villages.

L'association est créée le 26 Janvier 2012, essentiellement pour bénéficier du financement l'INDH pour ce projet d'eau potable. Son bureau est constitué de 7 membres appartenant aux deux douars, et tiennent une assemblée générale publique chaque année, dont la quelle on présente les réalisations de l'association, et ses programmes futurs. Il est aussi l'occasion pour demander des participations de la population au budget de fonctionnement du réseau.

Pour son implication au projet, l'association s'est engagée à faire l'étude du projet (45 000 DH), et a contribué à sa réalisation à hauteur de 5% (soit 15 000 DH).

La gestion du réseau, est sous la charge du vice-trésorier, malgré qu'il n'ait bénéficié d'aucune formation, il s'occupe des tâches suivantes : le traitement de l'eau par chloration, le refoulement de l'eau vers le réservoir, la vérification des compteurs des abonnées, la facturation et la récupération des recettes.

Avec l'accord de la population, le prix de l'eau est fixé à 7 dh/m³, en plus d'une taxe de 10 DH. Les factures sont établies par l'agent, qui les distribue aux chefs des foyers le jour du Souk, et récupèrent les recettes la semaine d'après.

Le montant collecté est en moyenne 1500 DH, et sert au recouvrement d'une partie des dépenses de l'association, qui sont des charges de fonctionnement comme le paiement du salaire de l'agent qui est 300 DH, et des frais de l'énergie du pompage électrique d'un abonnement de 4 mois de 2300 DH, et d'autres dépenses comme l'achat de fourniture à 2750 DH. L'autre partie est payée par crédit que le président a alloué à l'association.

3. Rôle des associations dans la gestion des ressources en eau locales

Les associations locales sont les porte-paroles des villageois, ils défendent leurs intérêts et portent des projets qui contribuent à leur développement.

La plupart des projets d'alimentation en eau potable, du bétonnage des séguia, de réhabilitation des pistes, ont été menées et cofinancées par les associations.

Mais beaucoup de facteurs peuvent les entraver, il s'agit du manque d'organisation ou d'encadrement du travail de ces associations, ou parfois, des conflits d'intérêts personnels des membres de l'association, et qui peut priver la population de projets de développement. Ce dernier facteur a été observé dans le village de Tidriouine : à cause des conflits politiques entre les élus et les membres de l'association, nombreux projets proposés par la commune de Toughmart ont été refusés, comme le projet de la réhabilitation de la séguia, qui a connu le boycott de la part de la population, bien qu'elle soit consciente de l'état détériorée de la séguia et de l'importance d'un tel aménagement, en effet, l'association a persuadé les habitants que la réhabilitation de la séguia et le premier pas pour leur faire payer l'eau agricole.

Conclusion

La gestion de l'eau en général, et de l'irrigation en particulier reste traditionnelle. La plupart des agriculteurs ne sont pas prêts à la création et la participation dans des associations d'usagers d'eau agricole, bien qu'il soit souhaitable d'avoir un organisme mieux organisé et capable d'améliorer la situation des irrigants, puisqu'ils sont convaincus que l'organisation actuelle est satisfaisante.

Cependant, dans les autres domaines, les associations locales ont joué un rôle primordial, en contribuant à la gestion des affaires locales, et à la mise en place des actions de développement. Mais la plupart des associations connaissent des problèmes de fonctionnement, soit à cause du manque de financement, d'expérience et de qualification des membres, ou parce que les membres clés n'habitent pas les villages, et ne gèrent pas directement les actions et les affaires de la manière la plus optimisée qu'elle soit.

L'efficacité de la gestion des projets, et surtout ceux liés à l'eau potable et à l'assainissement, nécessite l'implication des associations dans les processus de préparation et, la formation des membres dans les volets organisationnels, financiers et techniques pour assurer la durabilité des projets. Il faut aussi sensibiliser à créer un climat de confiance et de coopération entre la population/association et la collectivité locale pour aboutir à des bons résultats.

Conclusion et Recommandations

Cette étude, qui s'est concentrée sur des localités du bassin versant d'Arghen, nous a permis de constater un ensemble de problèmes quant à ses ressources en eau.

La quantification de ces ressources est très délicate, puisque l'information est rare ou inexistante, et, les méthodes utilisées en absence de données sur l'hydrologie et l'hydrogéologie de la région, ne reflètent pas la réalité de la ressource, mais essayent seulement de l'approcher.

Récemment, les prospections des eaux souterraines, et l'instauration des projets d'AEP, ont pu contribuer à l'amélioration de la situation des ressources en eau. Mais, la négligence de l'importance de l'assainissement, va avoir des impacts sur l'environnement, et surtout les ressources en eau locales, avec l'augmentation des branchements.

L'autre problème dont souffre la population, réside dans les inondations, qui causent des dégâts non-négligeables sur les terres agricoles.

Pour faire face à ces problèmes, un ensemble d'actions doit s'effectuer :

La première action que l'ABH doit mener, est de commencer par des études hydrologiques et hydrogéologiques du bassin versant, et puis instaurer un réseau de stations hydrologiques, et un autre réseau de piézomètres, pour pouvoir suivre l'évolution de la ressource avec le temps.

Ensuite, la résolution de la problématique de l'eau dans le bassin pourra être initiée par l'application effective de l'approche de la gestion intégrée des ressources en eau, et ne pas seulement l'inscrire sur des papiers.

Le SAGIE, document de référence pour la GIRE dans le bassin d'Arghen, n'a pas été appliqué comme recommandé : les différents acteurs qui interviennent dans le bassin d'Arghen, ne s'en réfèrent pas pour amener leurs actions (que ce soit des établissements étatiques ou collectivités locales), la plupart des responsables ne reconnaissent pas le SAGIE ou ignorent son existence. La preuve, est que jusqu'au moment aucune réunion du comité local de l'eau ne s'est tenue.

Pour que le SAGIE puisse atteindre ses objectifs, il est indispensable de renforcer et redynamiser le comité local de l'eau par :

- l'insistance sur rôle du secrétaire générale du CLE attribué à l'ABH, ou, au cas de difficulté, de désigner un secrétariat permanent qui sera mis à disposition ou sous

la tutelle de l'ABH. Ce secrétariat peut se faire à travers le recrutement d'un cadre, ou en sous-traitance en partenariat avec d'autres acteurs. Cela permettra de centraliser les actions menées dans le cadre du SAGIE et de contourner les contraintes administratives. Ce secrétariat se chargera de : Suivi des réunions, suivi des actions et la communication entre les différents organismes

- la représentation effective des collectivités et des associations locales de l'Arghen dans le CLE et leur implication dans les actions. Ces associations peuvent se grouper en (fédérations/unions) d'associations locales par domaine d'intervention (AEP, assainissement, AUEA, etc) pour faciliter la réalisation des actions communes (formations, visites, essais, voyages d'étude, projets en commun, etc).

- L'implication des centres de recherches agronomiques (INRA, CHA) pour la promotion de l'agriculture et de l'adapter à la sécheresse.

En parallèle avec le renforcement du CLE, un ensemble d'actions pourra être mené pour une meilleure gestion de l'eau dans le bassin :

- Protection contre les inondations, mobilisation des eaux superficielles et recharge de la nappe par des seuils, et petits barrages collinaires ou perméables pour bénéficier des eaux de crues et protéger les terres agricoles des inondations.

- Collecte des eaux pluviales pour l'abreuvement de bétail.

- Encouragement des agriculteurs à l'adoption de cultures moins consommatrices d'eau comme les plantes aromatiques et médicinales ou le quinoa.

- La sensibilisation des acteurs à la protection de l'environnement, notamment l'importance de l'assainissement, et des ordures domestiques.

L'initiation à l'appui à la GIRE pourra bien commencer dans les villages concernés par les projets de la coopération décentralisée, à l'espérance de généraliser l'expérience sur tout le bassin.

Les actions qu'on pense indispensables sont diverses, elles concernent la réutilisation des eaux usées sur une petite parcelle expérimentale³, l'irrigation localisée, l'utilisation des pompes solaires, la protection des terres agricoles contre les inondations (Gabionnage), et la maintenance des ouvrages hydrauliques qui subissent des dégâts lors des crues, et le développement du tourisme écologique dans ces zones qui connaissent une grande biodiversité.

³ Le calcul de la superficie à irriguer en eaux usées est en annexes

Puis il faut constituer des associations ou des comités qui s'occuperont de la gestion des réseaux de l'eau potable et de l'assainissement, et de l'irrigation des terres agricoles.

Tableau 50. Actions à mener dans les villages concernés

Village	Porteur	Actions à mener
Ben Ali	ALWIFAK pour l'eau potable et le développement social	Réutilisation des eaux usées dans la culture du caroubier sur une superficie de 300 m ² .
Tidriouine	TIDRIOUINE pour le développement et la coopération	-Constitution d'un comité ⁴ d'eau potable -Constitution d'un comité d'irrigation -Gabionnage
Tamdjaout	IMISSI WAKLIM pour le développement, la coopération et les intérêts agricoles	-Constitution d'un comité d'eau potable -Constitution d'un comité d'irrigation - Irrigation localisée - Pompage solaire
Imounarim	TAMOUNT pour le développement et la coopération	-Constitution d'un comité d'eau potable -Constitution d'un comité d'irrigation - Irrigation localisée - Pompage solaire -Gabionnage et curage
Idaou Limit	OURTI IDRANE pour le développement et la coopération	- Constitution d'un comité d'eau potable - Constitution d'un comité d'irrigation -Constitution d'association de tourisme

⁴ Les comités sont des sous-groupes (de 2 à 3 personnes) qui appartiennent à l'association locale.

Après identification des actions à mener, un dispositif de formation doit être mis en place, au profit des acteurs locaux (notamment les collectivités et les associations locales) pour assurer la durabilité des projets.

Proposition de formations

1. Connaissances sur l'eau et les organismes concernées dans la région

Tableau 51. Proposition de formation sur la connaissance de l'eau

Thème	Objectif	Groupe ciblé
Cycle de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les différentes étapes par lesquelles passe l'eau dans la nature. - Initier à la notion du bassin versant. - Sensibiliser des risques des pollutions par ordures ou eaux usées. 	Le Comité local de l'eau
Loi sur l'eau 10-95	<ul style="list-style-type: none"> - Présentation de la loi de l'eau. - Savoir les risques de la pollution et la surexploitation des eaux. - Connaître la situation foncière et juridique des terres agricoles qui se trouvent au domaine public hydraulique dans la région. 	
Organismes chargés de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> - Avoir une idée sur les rôles des différents organismes de l'eau (Conseil supérieur de l'eau et du climat, SEEE, ABH, Service de l'eau, ORMVA, ONEP...) et les possibilités d'appui/subventions 	
SAGIE d'Arghen	<ul style="list-style-type: none"> - Définir le Bassin Versant d'Arghen - Présenter le SAGIE, ses objectifs et actions. 	

2. Cadre juridique et organisationnel des associations (gestion administrative et financière des Organisations institutionnelles)

Tableau 52. Formation proposée pour gestion des associations

Thème	Objectif	Groupe ciblé
Gestion des associations	<ul style="list-style-type: none"> - Mieux connaître la réglementation des associations. Initier les bénéficiaires à 	- Associations

	la gestion financière et administrative des associations	
Fédérations d'associations	- Sensibiliser aux intérêts du rassemblement d'associations en fédérations.	

3. Montage de projets et élaboration de partenariats

Tableau 53. Proposition de formation en montage de projets

Thème	Objectif	Groupe ciblé
Montage de projets	Connaitre les étapes par lesquels passe un projet	Comité local de l'eau
Financement et bailleurs de fonds	Savoir les conditions et les règles d'octroi de financement auprès des bailleurs de fonds.	
Elaboration de partenariat	- Avoir une idée sur la recherche des partenaires et la convention avec d'autres organismes. - Créer la confiance et développer la coopération entre les communes et les associations.	

4. Gestion des réseaux d'eau potable

Tableau 54. Proposition de formation en gestion des réseaux d'eau potable

Thème	Objectif	Groupe ciblé
Equipements	Avoir une idée sur les différentes composantes d'un réseau d'eau potable.	Associations/ comités des usagers de l'eau potable
Gestion de distribution	Savoir gérer l'offre et la demande en eau.	
Entretien et maintenance	Être capable d'entretenir les équipements et le réseau.	
Qualité	Suivre la qualité de l'eau, et le traitement.	
Tarification Et établissement des factures	Etablir un tarif qui couvre les charges d'exploitation et	

	d'entretien	
Gestion financière	Bien gérer la comptabilité de l'association.	
Collaboration avec les autres associations de la fédération		

5. Gestion des réseaux d'assainissement

Tableau 55. Formation proposé pour la gestion des réseaux d'assainissement

Thème	Objectifs	Groupes ciblés
Types des réseaux et STEP	Avoir une idée sur les différents systèmes de collecte des eaux usées et des procédés d'épuration.	Associations/ comités de l'eau potable
Entretien des réseaux d'assainissement et des STEP	Se former sur l'entretien préventif et curatif.	

6. Gestion et valorisation de l'eau d'Irrigation

Tableau 56. Formation proposée pour la gestion et la valorisation de l'eau d'irrigation

Thème	Objectifs	Groupes ciblés
Les différentes techniques d'irrigation et composantes	Connaitre les différentes techniques d'irrigation et leurs efficacités.	Association 5-6 familles par douar qui irriguent déjà en gravitaire Et les bénéficiaires de 2 actions d'installation du goutte à goutte : 1) douar Tamjaoute (1ha), 2) Imounarine (1,5 ha)
Conduite d'irrigation	Être capable de savoir les volumes nécessaires, la sectorisation, et la durée d'arrosage.	
La fertigation	Améliorer les rendements des cultures avec la fertigation sans polluer les nappes	
Pompage solaire	Bénéfices d'utilisation des pompes solaires et précaution à prendre.	
Gestion financière	Gestion des dépenses et recettes.	
Valorisation de l'eau agricole	Sensibiliser sur l'importance des cultures moins consommatrices d'eau comme les plantes aromatiques et médicinales	
Réutilisation des eaux	Savoir utiliser avec	

usées	précaution les eaux usées épurées en irrigation	
-------	---	--

7. Tourisme solidaire et écologique

Tableau 57. Formation proposée pour la sensibilisation à l'importance du tourisme écologique

Thème	Objectifs	Groupes ciblés
Concept du tourisme solidaire et écologique	- Introduction des éléments de base du tourisme solidaire et écologique	-Commune -Associations locales -Grand public
Potentiels touristiques	-Développer les sites et les richesses locales touristiques - Développer des activités artisanales	
Pratiques touristiques	- Se former en restauration, hébergement, activités ...	
Communication et publicité	- Connaître les moyens de publicité et leur application.	
Protection de l'environnement	- Sensibiliser sur l'importance de protection de l'environnement	

8. Protection des terres et des infrastructures contre les inondations

Tableau 58. Formation proposée pour protéger les terres et les infrastructures contre les inondations

Thème	Objectifs	Groupes ciblés
Gabionnage	Connaître les techniques de gabionnage et de protection contre l'érosion.	- Communes - Association locale - Grand public
Curage de l'infrastructure	Sensibilisation sur le curage et la maintenance des ouvrages hydrauliques.	

Annexes

1. Les valeurs du Kc

	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Aout
Caroubier	0.50	0.40	0.40	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.50	0.60	0.60	0.60
Amandier	0.50	0.40	0.40	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.50	0.60	0.60	0.60
Olivier	0.55	0.6	0.65	0.5	0.5	0.5	0.65	0.6	0.55	0.5	0.45	0.45
Blé			0.30	0.58	0.86	1.15	0.80	0.60	0.40			
Orge			0.30	0.58	0.86	1.15	0.80	0.60	0.40			
Mais									0.60	0.80	0.90	0.80
Luzerne	1.15	0.91	0.74	0.57	0.40	0.56	0.72	0.88	1.04	1.20	1.18	1.16
Maraichage	0.50	0.80	0.90	0.80								
Palmier	0.94	0.93	0.92	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Arboriculture	0.50	0.40	0.40	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.50	0.60	0.60	0.60
Agrumes	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45	0.56	0.67	0.78	0.90	0.84	0.78	0.72

2. Détail calcul des potentialités en eau Tamdjaout

Tamdjaout contient 2 sources à caractéristiques similaires :

.Année normale

	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout
Débit (l/s)	0.2	0.4	1	1	1	1	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Offre (m³)	518.4	535.7	1037	1071	1071	985	535.7	518.4	535.7	518.4	535.7	535.7

L'offre annuelle en année normale est de **8397.7 m³/an**

.Année pluvieuse

	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout
Débit (l/s)	0.4	0.4	1.5	1.5	1.5	1.5	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Volume (m³)	1037	1071	3888	4018	4018	3694	1071	518.4	535.7	518.4	535.7	535.7

L'offre annuelle en année pluvieuse est de **21 440.9 m³/an**

. Année sèche

	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout
Débit (l/s)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.02	0.02
Volume (m³)	259.2	267.8	259	268	268	246	267.8	259.2	267.8	259.2	133.9	133.9

L'offre annuelle moyenne en année sèche est d'environ **2890.2 m³/an**.

3. Demande en eau de cultures

a. Tidriouine

Les calculs sont faits avec une efficacité de 50 %

Tableau. Besoin en eau agricole à Tidriouine (m³) avec

	Sup (ha)	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Besoin annuel
Blé	2.4	0	0	1080	1726	2687	4678	4762	3888	2976	0	0	0	21797
Orge	2.4	0	0	1080	1726	2687	4678	4762	3888	2976	0	0	0	21797
Mais	4.8	0	0	0	0	0	0	0	0	8928	14285	18213	16189	57615
Luz	1.04	4306	2934	1154	735	542	987	1857	2471	3353	4643	5174	5086	33241
Mar	0.8	1440	1984	1080	794	0	0	0	0	0	0	0	0	5298
Palm	1.2	4061	3460	1656	1354	1437	1892	2797	3078	3534	4241	4806	4806	37122
Arbo	0.96	1728	1190	576	357	375	488	714	778	1488	2143	2428	2428	14694
Agro	0.24	562	446	198	149	141	228	399	505	670	750	789	729	5565
Besoin annuel total (m³)														197 129

b. Tamdjaout

Les calculs sont faits avec une efficacité de 50 %

Tableau. Besoins en eau agricole à Tamdjaout (m³)

	Super (ha)	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Av	Mai	Juin	Juil	Aout	Besoin annuel
Blé	0.25	0	0	112	179	279	487	496	405	310	0	0	0	2270
Orge	0.25	0	0	112	179	279	487	496	405	310	0	0	0	2270
Mais	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	930	1488	1897	1686	6001
Luzerne	0.3	1242	846	333	212	156	285	536	713	967	1339	1492	1467	9589
Maraich	0.2	360	496	270	198	0	0	0	0	0	0	0	0	1324
Besoin annuel (m³)														21 454

c. Besoins futurs d'Imounarim

Etant donné que l'irrigation va s'effectuer en mode localisé, les calculs des besoins seront faits avec une efficacité de 90 %.

	Sup (ha)	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Besoin annuel
Olivier	0.75	825	775	406	258	271	353	672	675	710	775	791	791	7302
Caroubier	0.30	300	207	100	62	65	85	124	135	258	372	422	422	2551
Amandier	0.45	657	546	266	200	212	278	428	462	570	702	785	785	5891
Besoin annuel total (m³)														15 742

d. Idaou Limit

Les calculs sont faits avec une efficacité de 65 %

	Sup (ha)	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Besoin annuel
Blé	10.8	0	0	3738	5975	9302	16194	16482	13458	10302	0	0	0	75452
Orge	10.8	0	0	3738	5975	9302	16194	16482	13458	10302	0	0	0	75452
Mais	21.6	0	0	0	0	0	0	0	0	30905	49447	63045	56040	199438
Luz	3.6	11465	7812	3074	1957	1442	2629	4945	6580	8928	12362	13777	13543	88512
Mar	3.6	4985	6868	3738	2747	0	0	0	0	0	0	0	0	18338
Palm	5.4	14057	11976	5732	4687	4976	6548	9683	10655	12233	14680	16637	16637	128500
Arbo	4.32	5982	4121	1994	1236	1298	1690	2472	2692	5151	7417	8406	8406	50864
Agro	1.08	1944	1545	685	515	487	789	1380	1750	2318	2596	2732	2522	19263
Besoin annuel total (m³)														655819

4. Le calcul de la superficie irrigable en eau usées à Ben Ali

Les eaux usées épurées par Filtres Plantés de Roseaux pourront être utilisés pour l'irrigation de l'arboriculture, notamment le caroubier. Le besoin est pris pour le mois de pointe.

Population	Consommation journalière (l)	Taux de restitution	Volume rejeté (m ³ /j)	Efficacité du procédé (FPR)	Volume à la sortie de STEP	Besoin en eau du caroubier (m ³ /ha)	Superficie irrigable (m ²)
125	30	0.8	3	0.5	1.5	45.3	331.12