

المملكة المغربية
ROYAUME DU MAROC

INSTITUT AGRONOMIQUE
ET VETERINAIRE HASSAN II



معهد الحسن الثاني
للزراعة والبيطرة

Projet de Fin d'Etudes présenté pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur
d'Etat en Agronomie

Filière : Économie et Gestion

Option : Ingénierie du développement économique et Social

**La résilience hydrique des oasis : grille d'évaluation
et indicateurs. Cas de M'semrir, haute vallée du
Dades Maroc**

Présenté et soutenu publiquement par :

KOUISSI Bouchra

Devant le jury composé de :

Pr. MAATALA Nassreddine	IAV HASSAN II	Président
Pr. BURTE Julien	IAV HASSAN II\ENAM\CIRAD	Rapporteur
Pr. BEKKAR Younes	IAV HASSAN II	Rapporteur
Pr. EL AAYADI Soufiane	IAV HASSAN II	Examineur
Pr. GASMI Hela	CIRAD	Examineur
M. ABDELLAOUI Abdellah	ORMVAO	Examineur

Septembre 2023

Adresse : Madinat Allrfane, B.P. 6202. Rabat

– Maroc Tél : (00 212) 0537 77 17 58/59

Fax : (00 212) 0537 77 58 45

Site web: <http://www.lav.ac.ma>

العنوان: ص. ب 6202 الرباط المعاهد الرباط المغرب

الهاتف: 0537 77 17 58 / 59

الفاكس: 0537 77 58 45

موقع الإنترنت: <http://www.lav.ac.ma>

Dédicace

À mes chers parents, et à mon petit frère

Il est difficile de trouver les mots pour exprimer à quel point je vous aime et vous apprécie. Votre amour inconditionnel, votre soutien inébranlable et vos sacrifices indéfectibles ont été les fondations de ma vie et de ma réussite. Ce travail, que je vous dédie avec tout mon cœur, va bien au-delà de ses pages. Il est l'expression tangible de l'amour profond que j'ai pour vous et de la reconnaissance éternelle que je ressens envers tout ce que vous avez fait pour moi. Puissiez-vous le considérer comme un humble témoignage de mon affection et de mon respect infinis à votre égard.

À ma chère grande mère

Ta présence bienveillante et tes précieux enseignements ont façonné la personne que je suis devenue. Je te suis infiniment reconnaissante pour les valeurs que tu m'as transmises, pour les histoires que tu m'as racontées et pour les moments précieux que nous avons partagés.

À ma chère famille

Je tiens à exprimer ma gratitude la plus profonde pour le soutien et l'amour que vous m'avez offerts tout au long de ma vie. Je vous remercie du fond du cœur pour tout ce que vous avez fait et continuez de faire pour moi.

À mes chers amis

Ce simple mot "merci" ne saurait exprimer pleinement la profondeur de ma gratitude envers chacun de vous. Je suis reconnaissante pour chaque sourire partagé, chaque épreuve surmontée à vos côtés, et pour la précieuse amitié qui nous lie.

Remerciements

Je tiens à exprimer ma plus profonde admiration et ma gratitude sincère envers mon encadrant **Pr. BURTE Julien**, pour sa direction éclairée de mon travail. Son soutien indéfectible, ses précieux conseils et son expertise ont été des éléments déterminants tout au long de ce projet. Je suis infiniment reconnaissante pour la leçon inestimable qui m'a transmise, celle de ne pas reculer devant la complexité, mais de plonger dans ses profondeurs, en brandissant une torche dont la lumière s'éclaire au fur et à mesure que l'on se laisse guider par un esprit critique et que l'on apprend des autres. Chaque individu, comme un fil, contribue à tisser la tapisserie de l'intelligence.

Je tiens à exprimer ma vive reconnaissance à **Pr. BEKKAR Younes** pour son aide inestimable et ses généreux conseils. Je lui suis reconnaissante de m'avoir enseigné l'importance cruciale d'établir une base théorique solide pour un travail scientifique et les outils nécessaires pour relever ses défis, en particulier ceux liés à la réalité du terrain, souvent imprévisible et complexe.

Je tiens également à remercier **Pr. MAATALA Nassreddine** pour son aide et sa disponibilité, et pour m'avoir encouragé à explorer mon potentiel et à repousser mes limites, à transcender la simple accumulation de connaissances et à développer mes capacités d'analyse.

Mes sincères remerciements vont à tous les membres de l'équipe du projet Massire qui ont apporté leurs conseils et leur soutien tout au long de la période de l'école de terrain.

À l'ensemble des membres du jury, je vous adresse mes plus sincères remerciements pour avoir accepté de dédier votre temps à l'examen de ce travail.

Je tiens à exprimer ma sincère gratitude aux agriculteurs et aux éleveurs d'Oussikis-Taadadate pour m'avoir aidé et avoir partagé généreusement et sans réserve leurs connaissances, qui m'ont été très utiles pour mener à bien ce travail.

Mes remerciements les plus sincères au corps enseignant de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, en particulier à ceux du Département des sciences humaines. Je souhaite vous exprimer toute ma reconnaissance pour le soutien et les précieuses connaissances que vous m'avez transmises tout au long de ma formation.

Enfin, je tiens à exprimer ma gratitude envers toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de cette étude.

Résumé

Ces dernières années, les oasis de montagne ont connu un certain nombre de transformations économiques, sociales et environnementales, qui influencent leur capacité à gérer et à faire face aux adversités auxquelles elles peuvent être confrontées, en particulier celles liées au changement climatique. Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet MASSIRE, qui vise à renforcer les capacités des acteurs des zones oasiennes afin d'assurer le développement durable de ces territoires. Dans cette optique, cette étude analyse la résilience hydrique des oasis de la zone d'Oussikis-Taadadate de la commune de M'semrir. A cette fin, l'étude procède à une analyse des moyens d'existence et une analyse du système d'approvisionnement en eau de la zone d'étude et réalise une première ébauche d'évaluation de la résilience de ce système, sur la base de données collectées en menant des enquêtes et des entretiens avec différents acteurs du système d'approvisionnement en eau de la zone. L'analyse des moyens d'existence a permis d'identifier les différents capitaux de la population locale, que les ménages combinent dans des stratégies des moyens d'existence basées sur l'agriculture et l'élevage, la diversification des revenus et, dans une large mesure, la migration, et influencées par le contexte institutionnel de la zone d'étude, qui comprend des règles relatives à l'accès aux parcours, à l'exploitation des terres collectives, aux droits à l'eau et à l'accès à l'unité frigorifique, ainsi qu'un contexte de vulnérabilité marqué par la sécheresse, les crues, le froid et l'accès difficile à la zone d'étude. Ces capitaux et stratégies des moyens d'existence ont évolué au fil du temps et conditionnent la capacité des ménages et de la communauté à faire face aux adversités, notamment à la sécheresse et les crues. Dans le cadre de son système d'approvisionnement en eau, la population locale dispose de ressources en eau de surface, notamment l'oued Oussikis, ainsi que de ressources souterraines, et mobilise des infrastructures hydrauliques de distribution, de protection et d'accès aux eaux souterraines, notamment des seguias, des gabions et des puits, afin de pouvoir utiliser ces ressources pour l'irrigation des terres agricoles, l'abreuvement du bétail, l'eau potable et les usages domestiques, dans le cadre d'une organisation interne reposant en grande partie sur les règles coutumières, notamment celles relatives au tour d'eau et à l'entretien des saguias et au système de contrôle et de suivi associé, et d'une organisation externe conditionnée par des liens avec des acteurs externes, qui peuvent être des institutions publiques, des bienfaiteurs, notamment des entrepreneurs de la zone, ainsi que des membres résidant en dehors d'Oussikis-Taadadate. L'évaluation de la résilience hydrique, à l'aide d'une grille d'évaluation, des systèmes d'approvisionnement en eau d'Ait Ounebgui-Ait Izza, d'Ait Bouknifen, de Taadadate et d'Irghiss montre que la zone d'étude présente, globalement, un niveau moyen de résilience hydrique de l'ordre de trois sur cinq, avec un système d'approvisionnement en eau caractérisé par des forces et des faiblesses, avec des ressources en eau relativement importantes mais dont la disponibilité est vulnérable aux conditions climatiques, une organisation interne assez forte mais très dépendante des acteurs externes, et un lien fort avec les acteurs externes qui se traduit par les nombreux services que ces acteurs offrent à la population locale, mais dont la qualité et les conséquences ne sont pas toujours en faveur du maintien et du développement du système d'approvisionnement en eau.

Mots-clés : résilience hydrique, système d'approvisionnement en eaux, moyens d'existence, eau, oasis de montagne, Maroc.

ABSTRACT

In recent years, mountain oases have undergone a number of economic, social and environmental transformations, which influence their ability to manage and cope with the adversities they may face, particularly those linked to climate change. This study is part of the MASSIRE project, which aims to build the capacity of stakeholders in oasis areas to ensure the sustainable development of these territories. To this end, this study analyses the water resilience of the oases in the Oussikis-Taadadate area of the M'semrir commune. To achieve this, the study carries out a livelihoods analysis and an analysis of the water supply system in the study area and produces a first draft assessment of the resilience of this system, based on data collected by conducting surveys and interviews with various stakeholders in the area's water supply system. The livelihoods analysis identified the different assets of the local population, which households combine into livelihood strategies based on agriculture and livestock, income diversification and, to a large extent, migration, and influenced by the institutional context of the study area, which includes rules on access to rangelands, collective land management, water rights and access to the refrigeration unit, as well as a context of vulnerability marked by drought, floods, cold and difficult access to the study area. These assets and livelihood strategies have evolved over time and condition the ability of households and the community to cope with adversity, particularly drought and flooding. As part of its water supply system, the local population has access to surface water resources, in particular the oued Oussikis, as well as underground resources, and mobilises hydraulic infrastructures for the distribution, protection and access to underground water, in particular seguias, gabions and wells, in order to be able to use these resources for the irrigation of agricultural land, the watering of livestock, drinking water and domestic uses, within the framework of an internal organisation based largely on customary rules, in particular those relating to the water turn and maintenance of the saguias and the associated control and monitoring system, and an external organisation conditioned by links with external actors, which may be public institutions, benefactors, in particular entrepreneurs from the area, as well as members living outside Oussikis-Taadadate. The assessment of water resilience, using an evaluation grid, of the water supply systems of Ait Ounebgui-Ait Izza, Ait Bouknifen, Taadadate and Irghiss shows that, overall, the study area has an average level of water resilience of around three out of five, with a water supply system characterised by strengths and weaknesses, with relatively large water resources but whose availability is vulnerable to climatic conditions, a fairly strong internal organisation but which is very dependent on external actors, and a strong link with external actors which is reflected in the many services that these actors offer to the local population, but whose quality and consequences are not always conducive to the maintenance and development of the water supply system.

Keywords: water resilience, water supply system, livelihoods, water, mountain oasis, Morocco.

Table des matières

Dédicace.....	2
Remerciements.....	3
Résumé.....	4
ABSTRACT.....	5
Introduction Générale	12
Partie 1 : Revue bibliographique	14
Organisation générale et objectifs du travail.....	15
I. Partie 1 de la revue bibliographique : Approches et cadres théoriques.....	17
A. La résilience.....	17
1. Définition de la résilience.....	17
2. Principes et fondements de la résilience	17
3. Caractéristiques de la résilience	19
4. Mesure de la résilience.....	20
B. Cadre d'analyse de moyens d'existence	21
1. Choix du cadre d'analyse de la résilience.....	21
2. Présentation de l'analyse des moyens d'existence.....	21
C. Résilience hydrique.....	23
1. Choix de l'approche d'analyse de la résilience hydrique	24
2. Présentation de l'approche.....	24
II. Partie 2 de la revue bibliographique : Les oasis au Maroc	30
A. Les oasis traditionnelles	30
1. Définition des oasis.....	30
2. Agriculture dans les oasis traditionnelles	30
3. Elevage dans les oasis traditionnelles	30
4. Organisation traditionnelle	31
5. Mobilisation de l'eau	31
6. Contraintes des oasis traditionnelles	31
B. Transformations et mutations des oasis	32
1. Sédentarisation des éleveurs	32
2. Migration.....	33
3. Appropriation des terres de parcours	33
4. Politiques menées par l'Etat.....	34
5. Nouvelles formes d'agriculture	35

6.	Nouvelles formes d'élevage.....	35
7.	Changement d'organisation traditionnelle	36
8.	Urbanisation et tourisme.....	37
9.	Effets de changements des oasis.....	37
10.	Changement climatique.....	38
III.	Zone d'étude	40
1.	Situation géographique	40
2.	Climat	42
3.	Ressources hydriques	42
4.	Gestion de l'eau	43
5.	Agriculture.....	43
6.	Elevage	44
7.	Migration et diversification des revenus.....	44
8.	Croissance démographique et scolarisation	44
	Partie 2 : Approche méthodologique.....	45
I.	Présentation générale de l'approche méthodologique	46
II.	Matériels et méthodes	47
1.	Choix de la zone d'étude.....	47
2.	Période du terrain	48
	Partie 3 : Résultats et discussion	52
	Analyse des moyens d'existence	53
I.	Les capitaux.....	54
A.	Capital physique.....	54
1.	Les infrastructures hydrauliques	54
2.	Le réseau de routes et de pistes.....	56
3.	Unité frigorifique	56
B.	Capital humain.....	56
1.	La scolarisation	56
2.	Santé.....	57
3.	Le rôle des femmes	57
4.	Connaissance de la zone d'étude par la population locale	57
C.	Capital social	58
1.	Développement des institutions formelles.....	58
2.	L'élite d'entrepreneurs	59
3.	Les acteurs externes	59
D.	Capital naturel.....	59

1.	Eau	59
2.	Sol	59
3.	Parcours	60
E.	Capital financier	60
1.	Revenu agricole	60
2.	Revenus non-agricoles et transferts	60
II.	Eléments relatifs au contexte institutionnel	63
1.	Les règles d'accès aux parcours	63
2.	Exploitation des terres collectives	63
3.	Droit à l'eau	67
4.	Accès à l'unité frigorifique	67
III.	Eléments relatifs au contexte de vulnérabilité	68
1.	La sécheresse	68
2.	Les crues et les laves torrentielles	68
3.	Le froid	69
4.	La difficulté d'accès à la zone	70
IV.	Stratégies et pratiques	71
A.	Typologie des ménages	71
B.	Evolution des stratégies et des pratiques	74
C.	Pratiques d'agriculture et d'élevage	77
	Analyse du système d'approvisionnement en eau	82
I.	Les ressources d'eau, leurs usages et infrastructures du système d'approvisionnement en eau	83
A.	Les ressources d'eau	83
1.	Les eaux de surface	83
2.	Les eaux souterraines	86
B.	Les infrastructures	86
1.	Infrastructures de distribution : le réseau des seguias	86
2.	Infrastructures d'accès aux eaux souterraines	89
3.	Les infrastructures de protection	92
C.	Les usages de l'eau	95
1.	Usage d'irrigation	95
2.	Usages d'eau potable et domestiques	95
3.	Usage d'abreuvement	96
II.	Organisation du système d'approvisionnement en eau	97
A.	Les acteurs du système d'approvisionnement en eau	97

1. Présentation des différents acteurs	97
2. Les demandes adressées aux acteurs externes	99
3. Répartition des programmes et des dons selon les Aaraf	99
4. Les associations d'usagers d'eau potable.....	100
B. Organisation interne	103
1. Le tour de l'eau	103
2. L'entretien des seguias.....	105
3. Système de suivi et de contrôle.....	105
4. Les besoins d'irrigation des pommiers.....	107
5. La gestion des puits collectifs d'irrigation.....	109
6. Une organisation interne pour faire face aux adversités	110
C. Organisation externe	110
1. Construction des infrastructures hydrauliques.....	111
2. Conclusions concernant les liens avec les acteurs externes en matière d'infrastructures hydrauliques.....	116
Indicateurs pour la grille d'évaluation de la résilience hydrique	118
I. Fonction 1 : Garantir un approvisionnement durable en eau	119
II. Fonction 2 : Maintenir l'organisation interne	123
III. Fonction 3 : Préserver des liens fiables avec les acteurs externes	127
Evaluation de la résilience hydrique	130
I. Fonction 1 : Garantir un approvisionnement durable en eau	131
II. Fonction 2 : Maintenir l'organisation interne	137
III. Fonction 3 : Préserver des liens fiables avec les acteurs externes	145
IV. Analyse de la résilience hydrique par fonctions et par SRAE	148
Conclusion générale.....	152
Références bibliographiques	154
Annexes	157
ملخص.....	165

Liste des figures

Figure 1: Résilience d'un territoire soumis à une perturbation (source : (Cerema, 2020.)).....	18
Figure 2 : Cadre des moyens d'existence durable (source : (DFID, 1999))	23
Figure 3 : Le système d'approvisionnement en eau en milieu rural (source : (Gasmi et al., 2023 soumis))	25
Figure 4 : Les fonctions d'un système d'approvisionnement en eau rural résilient (source : (Gasmi et al., 2023 soumis))	26
Figure 5 : Formes d'adaptation et équilibre des oasis traditionnelles (source : auteur).....	32
Figure 6: Trajectoires des oasis au Maroc (source : auteur).....	39
Figure 7 : Présentation de la zone d'étude Oussikis-Taadadate	41
Figure 8 : Diagramme ombrothermique (précipitations et températures moyennes entre 2000 et 2021).....	42
Figure 9 : Schéma de la méthodologie (source : auteur)	47
Figure 10 : Outils de collecte de données pour l'analyse des moyens d'existence (source : auteur) ...	50
Figure 11 : Outils de collecte de données pour l'analyse de la résilience (source : auteur)	50
Figure 12 : Création de sol fertile en combinant différents types de sols présents dans la région.....	58
Figure 13 : Frise historique des capitaux.....	62
Figure 14 : Construction des extensions agricoles selon les Aaraf	64
Figure 15 : Exemple d'extension agricole au sein des parcours d'Oussikis-Taadadate	65
Figure 16 : Des terres agricoles sur des parcours le haut du Tidrit	66
Figure 17 : Des voies d'écoulement des crues et des laves torrentielles dans la zone d'étude	69
Figure 18 : Machine pour réduire la taille des grêlons.....	70
Figure 19 : Troupeau sédentaire d'ovins	74
Figure 20 : Terres agricoles des oasis de la zone d'étude	74
Figure 21 : Elevage transhumant sur les parcours d'Oussikis Taadadate	74
Figure 22 : Evolution des pratiques et stratégies de moyens d'existence	76
Figure 23 : Cycles des cultures dans la zone d'Oussikis-Taadadate	79
Figure 24 : Les oueds d'Oussikis et d'Irghiss de la zone Oussikis-Taadadate.....	84
Figure 25: Des affluents des parcours d'Oussikis-Taadadate.....	85
Figure 26 : Mchiyee	87
Figure 27 : Ougoug	87
Figure 28 : Seguia en béton	87
Figure 29 : Les seguias de l'oued Oussikis	88
Figure 30 : Ougoug d'Irghiss construit par l'ORMVA	88
Figure 31 : Les puits collectifs d'irrigation de la zone d'Oussikis-Taadadate	89
Figure 32 : Un puit d'irrigation d'Ait ounebgui-Ait izza	90
Figure 33 : Un puit d'eau potable à Taadadate	90
Figure 34 : Les châteaux d'eau et leurs puits de la zone d'Oussikis-Taadadate	91
Figure 35 : Les puits des éleveurs transhumants des parcours d'Oussikis-Taadadate	92
Figure 36 : Les gabions de la zone d'Oussikis-Taadadate	93
Figure 37 : Gabion en béton pour la voie Talat Noumda.....	93
Figure 38 : Gabion pour la voie Khouya Yechou	93
Figure 39 : Gabion pour la voie d'Anmiter	93
Figure 40 : Gabion d'Anmiter endommagé par des crues.....	94
Figure 41 : Gabion pour l'Oued Oussikis à Taadadate.....	94
Figure 42 : Barrage d'Oussikis.....	95
Figure 43 : Ressources hydriques et leurs usages dans la zone d'Oussikis-Taadadate.....	96

Figure 44 : Répartition des programmes et des dons selon les Aaraf	100
Figure 45 : Acteurs internes et externes de la zone d'Oussikis-Taadadate	102
Figure 46 : Les cycles du tour d'eau.....	104
Figure 47 : L'ordre d'irrigation des terres agricoles.....	105
Figure 48 : La superficie des pommiers dans les différents territoires de la zone d'étude (Google Earth 2022).....	108
Figure 49 : Les seguias en béton et en terre de l'oued Oussikis.....	111
Figure 50 : Détérioration des seguias	112
Figure 51 : Frise historique des infrastructures hydrauliques d'Oussikis-Taadadate	116

Liste des tableaux

Tableau 1 : Grille d'analyse de la résilience pour la fonction 1 du système d'approvisionnement en eau rural (source : (Gasmi et al., 2023, soumis)).....	27
Tableau 2 : Grille d'analyse de résilience pour la fonction 2 du système d'approvisionnement en eau rural (source : (Gasmi et al., 2023, soumis)).....	28
Tableau 3 : Grille d'analyse de la résilience pour la fonction 3 du système d'approvisionnement en eau rural (source : (Gasmi et al., 2023, soumis)).....	29
Tableau 4 : Les sources d'eau des parcours d'Oussikis-Taadadate	85
Tableau 5 : Les mois de choix du Nader réservés à chaque fraction de Taadadate	106
Tableau 6: Superficies et besoins en eau des pommiers dans la zone d'Oussikis-Taadadate	108
Tableau 7 : Moyennes des variables de la grille d'évaluation de la résilience hydrique (rouge : une faible note ; jaune : une note moyenne ; vert : une bonne note)	150

Introduction Générale

Les oasis traditionnelles sont des zones souvent caractérisées par des conditions naturelles défavorables, avec de faibles ressources en eau, une superficie agricole limitée et un climat aride (Jouve, 2012). Pour faire face à ces contraintes, les oasis traditionnelles adoptent des formes d'adaptation en mettant en place, dans le cadre d'une organisation coutumière autour de l'eau et de la terre, un système agricole de polyculture basé sur un étagement et une association des cultures, et dont la durabilité repose sur des infrastructures ingénieuses de captage et de distribution de l'eau (Kuper et al., 2018) ; et un système d'élevage, essentiellement basé sur la transhumance et le nomadisme, qui valorise les parcours qui entourent souvent les oasis, réduit la pression sur les ressources des oasis et établit un lien entre les oasis et d'autres régions par le biais du commerce (le commerce caravanier traditionnel) (Bourbouze, 2006).

Ces modes d'adaptation des oasis traditionnelles ont permis de préserver un équilibre entre les besoins en eau et les ressources hydriques de ces oasis, équilibre qui, bien que vulnérable aux conditions climatiques, a assuré la pérennité de ces oasis pendant des siècles (Jouve, 2012).

Depuis le vingtième siècle, divers facteurs ont conduit à la transformation des oasis traditionnelles et à leurs changements économiques, politiques, sociaux et environnementaux. Si ces changements ont apporté certains avantages, ils ont aussi, dans bien des cas, rompu l'équilibre entre les besoins et les ressources hydriques qui a longtemps existé dans les oasis. La sédentarisation des éleveurs, la migration, l'appropriation des terres de parcours, les politiques étatiques, l'exploitation des ressources hydriques souterraines, l'intensification de l'agriculture et de l'élevage, l'urbanisation, le développement du tourisme, et le changement climatiques sont autant de facteurs qui ont contribué pour plusieurs oasis à la surexploitation des nappes phréatique, la pollution des eaux, l'érosion et la diminution de la couverture végétale des parcours, l'augmentation de la salinité des sols, la répartition inéquitable des ressources et l'affaiblissement de l'organisation traditionnelle au profit d'une gestion plus individuelle des ressources (de Haas, 2001).

Les oasis de montagne comme celles d'Oussikis-Taadadate partagent également les grandes lignes de cette trajectoire commune aux oasis des pays du Maghreb, notamment le Maroc, l'Algérie et la Tunisie. Cependant, l'abondance relative des ressources en eau de surface dans certaines de ces oasis, notamment celles situées en amont, le froid caractéristique de ces régions, leur structure montagneuse, qui limite l'extension de la superficie agricole, et la difficulté d'accès à ces zones ont ralenti leur évolution et contribué au maintien de l'équilibre entre les besoins et les ressources en eau de ces oasis (de Haas, 2001). Au cours des dernières décennies, cette évolution s'est toutefois accélérée sous l'influence d'un certain nombre de facteurs, notamment ceux liés au changement climatique

Dans les oasis d'Oussikis-Taadadate, la succession des sécheresses d'intensité variable, le changement climatique, la croissance démographique, la migration, la scolarisation des jeunes, le développement du pommiers couvrant des superficies agricoles importantes, l'envasement du barrage, et ces dernières années la construction d'extensions agricoles sur des terres collectives de parcours et l'accélération des creusement de puits constituent des facteurs qui ont contribué directement ou indirectement à l'augmentation de la demande sur l'eau, alors que l'offre devient vulnérable en particulier face aux changements climatiques.

Cette situation rend d'autant plus pertinente la question de la résilience hydrique des oasis d'Oussikis-Taadadate, c'est-à-dire leur capacité à s'adapter à ces changements et garantir l'approvisionnement en eau.

Ce PFE est une étude de la résilience hydrique des oasis d'Oussikis-Taadadate, il s'inscrit dans le cadre du réseau de recherche en partenariat SIRMA « Eaux et territoires au Maghreb » et du projet MASSIRE piloté par le centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), en collaboration avec des institutions de recherche et d'enseignement françaises et maghrébines, dont l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (IAV Hassan II), et l'École Nationale d'Agriculture (ENA) de Meknès au Maroc, et financé par le Fond International du Développement Agricole (FIDA).

Partie 1 : Revue bibliographique

Organisation générale et objectifs du travail

La revue bibliographique est structurée en deux grandes parties, la première détaillant les approches et les cadres théoriques adoptés dans ce PFE, avec une présentation générale de l'approche de la résilience, suivie d'une présentation du cadre des moyens d'existence, souvent mobilisé dans le contexte d'une étude sur la résilience, puis d'une présentation de l'approche adoptée pour la résilience hydrique. La seconde partie concerne les oasis du Maroc, détaillant leurs caractéristiques et leurs trajectoires.

L'approche de la résilience permet d'étudier la capacité d'un système à faire face à l'adversité. Il s'agit d'un cadre largement utilisé dans le domaine scientifique, qui repose sur un certain nombre de principes et qui peut mobiliser dans son application plusieurs concepts et approches, dont l'approche systémique, l'approche territoriale et l'approche de la complexité, permettant d'approfondir l'étude de la résilience tout en s'adaptant à la réalité de systèmes souvent complexes (Ungar, 2018a).

Les études sur la résilience utilisent souvent le cadre des moyens d'existence pour analyser la résilience des ménages et des communautés, étant donné l'influence des capitaux et des capacités sur leur capacité à faire face aux adversités (Dewulf et al., 2019). Ce travail du PFE adopte donc le cadre des moyens d'existence qui constituera une entrée pour l'analyse de la résilience hydrique du territoire d'étude, d'autant plus que ce cadre est adapté aux zones pauvres et vulnérables, y compris les oasis, et qu'il permet une compréhension globale du territoire et de son fonctionnement (Scoones, 1998).

L'approche adoptée pour l'analyse de la résilience hydrique est celle présentée dans le travail récent de Hela Gasmi : "Approche de la co-définition de la résilience perçue des systèmes ruraux d'approvisionnement en eau dans les zones semi-arides" (Gasmi et al., 2023 soumis). Il s'agit d'un travail sur la résilience hydrique des systèmes ruraux d'approvisionnement en eau (SRAE) mené au Brésil et en Tunisie, aboutissant à l'élaboration d'une grille d'analyse de la résilience du système d'approvisionnement en eau. En se basant sur l'approche d'analyse de la résilience hydrique présentée dans le travail de Gasmi, une analyse du système d'approvisionnement en eau peut être réalisée. Cependant, des indicateurs doivent être élaborés pour la grille d'analyse du SRAE pour pouvoir évaluer la résilience de ce système. Ce PFE comprend donc un travail exploratoire visant à développer une grille d'évaluation de la résilience hydrique du SRAE, en élaborant des indicateurs pour les variables de la grille d'analyse du SRAE.

Après cette première partie sur les approches et les cadres théoriques, la deuxième partie sur les oasis du Maroc présente une description générale de ces oasis, et détaille les transformations politiques, économiques, sociales et environnementales qu'elles ont connues, les facteurs à l'origine de ces transformations ainsi que les effets qu'elles ont pu avoir sur les plans social, économique et environnemental des oasis, permettant ainsi de tracer la trajectoire générale des oasis marocaines.

Dans le contexte de la dynamique qui s'installe dans les oasis de montagne, notamment celle d'Oussikis-Taadadate, et qui se traduit en partie par le creusement de puits et la construction d'extensions agricoles sur les terres de parcours, cette partie sur les oasis du Maroc apporte des éléments permettant d'identifier les facteurs à l'origine de cette dynamique et les effets, réels ou potentiels, qu'elle peut avoir sur la zone d'Oussikis-Taadadate. La partie sur les oasis du Maroc contribue ainsi à la compréhension du territoire d'étude et à l'analyse de la résilience hydrique de son système d'approvisionnement en eau.

Ce travail de PFE a donc comme question de recherche :

- Quelle est la résilience hydrique des oasis d'Oussikis-Taadadate et comment évaluer cette résilience ?

Pour pouvoir répondre à cette question, ce PFE a pour objectifs :

➤ **Objectif global :**

Analyse de la résilience hydrique du système d'approvisionnement en eau.

➤ **Objectifs spécifiques :**

1. Compréhension globale du territoire à l'aide d'une analyse des moyens d'existence.
 - Quels sont les capitaux et les stratégies des moyens d'existence des ménages de la zone d'étude ?
 - Dans quels contextes institutionnels et de vulnérabilité se développent-ils ?
 - Comment ont-ils évolué dans l'espace et dans le temps ?
2. Analyse du système d'approvisionnement en eau.
 - Quelles sont les ressources en eau, les infrastructures, les usages et les acteurs du système d'approvisionnement en eau ?
 - Comment s'organise le système d'approvisionnement en eau ?
3. Ebauche d'évaluation de la résilience hydrique du système d'approvisionnement en eau.
 - A quel point le système d'approvisionnement en eau est-il résilient ?
 - Quelles sont les forces et les faiblesses du système d'approvisionnement en eau ?

Après une première partie de revue bibliographique, ce document présente une seconde partie traitant de l'approche méthodologique qui détaille la méthodologie adoptée pour ce travail de PFE, avec ses différentes phases, ainsi que la méthode d'échantillonnage choisie, en présentant la population cible, les zones couvertes et les outils de collecte de données. La troisième partie de ce document concerne la partie résultats et discussion, elle-même divisée en quatre chapitres. Le premier chapitre, consacré à l'analyse des moyens d'existence, présente les résultats de cette analyse en détaillant les différents capitaux et stratégies des moyens d'existence dans la zone d'étude et leur évolution spatio-temporelle, ainsi que le contexte institutionnel et de vulnérabilité de la zone d'Oussikis-Taadadate. Le deuxième chapitre analyse le système d'approvisionnement en eau et présente les ressources hydriques de la zone d'étude, ses infrastructures hydrauliques, ses usages de l'eau et les différents acteurs internes et externes du SRAE d'Oussikis-Taadadate qui ont trait à l'organisation interne et externe de ce système. Le troisième chapitre, intitulé " Indicateurs pour la grille d'évaluation de la résilience hydrique ", présente les différents indicateurs développés pour la grille d'analyse du SRAE réalisée dans le cadre des travaux de Hela Gasmi et adaptés au contexte de la zone d'étude. Ces indicateurs permettent de produire une ébauche d'évaluation de la résilience hydrique du SRAE d'Oussikis-Taadadate, qui fait l'objet du quatrième chapitre et qui est basée sur les analyses réalisées dans le cadre de ce PFE et sur l'ensemble des données collectées.

I. Partie 1 de la revue bibliographique : Approches et cadres théoriques

A. La résilience

1. Définition de la résilience

Le concept de résilience est aujourd'hui largement reconnu et utilisé dans diverses disciplines, notamment l'écologie, l'économie, la sociologie et la psychologie. Au cours des dernières décennies, la résilience a gagné en importance dans les domaines scientifiques et est désormais intégrée aux politiques et aux pratiques. Cependant, sa signification et sa mesure demeurent sujettes à débat et controverses (Beauchamp et al., 2019).

Néanmoins, elle est souvent définie comme la *“capacité d'un système à absorber les perturbations et à se réorganiser tout en subissant des changements de manière à conserver essentiellement la même fonction, la même structure, la même identité et les mêmes rétroactions”* (Folke et al., 2010).

Un système est alors résilient lorsqu'il maintient ses fonctions essentielles face aux perturbations et aux chocs. Cela ne signifie pas nécessairement un retour au statu quo ante (Lallau and Archambaud, 2018). La résilience comprend la capacité à s'adapter et à se réorganiser, en réponse à l'adversité. *“// s'agit de changer pour ne pas être changé”* (Walker, 2020).

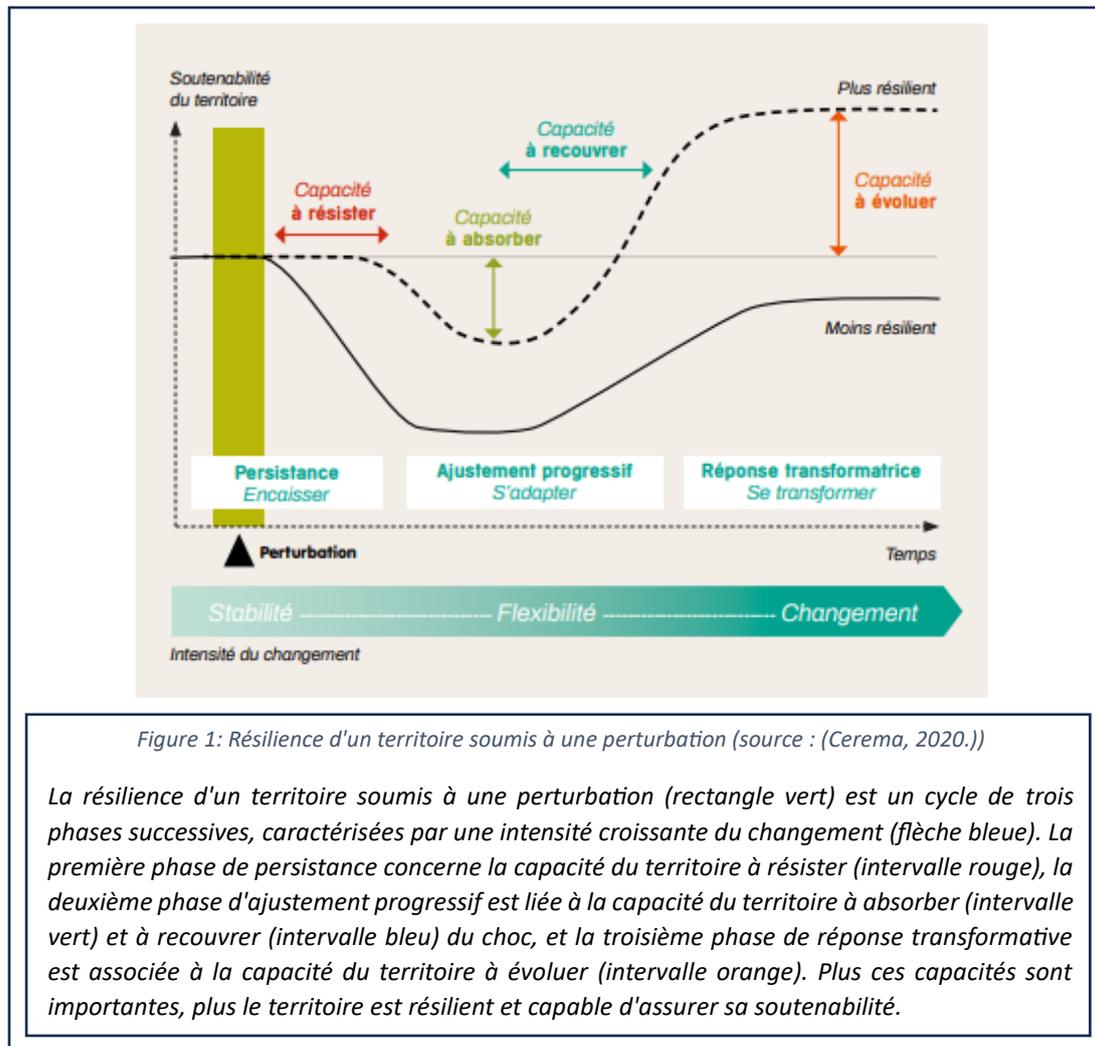
L'adaptation est la capacité du système de combiner les expériences et les connaissances et d'apprendre de nouveaux modes de fonctionnements à la suite d'un événement perturbateur. L'adaptation est un processus d'ajustement à l'évolution des facteurs externes et des processus internes (Folke et al., 2001).

Toutefois, alors que l'adaptation implique la conservation de certains attributs du système, la transformation exige un changement fondamental du système, lorsque ses structures écologiques, économiques ou sociales ne permettent plus sa conservation (Carpenter et al., 2012).

2. Principes et fondements de la résilience

La résilience n'est pas un attribut statique du système, ce n'est pas un résultat, mais une capacité à évoluer en permanence, un processus continu d'acquisition et de conservation des ressources nécessaires pour maintenir et améliorer le système soumis à des perturbations récurrentes (Ungar, 2011), (Tendall et al., 2015).

La résilience peut être considérée comme un cycle comprenant trois phases reflétant différentes intensités de changement. La première phase se produit immédiatement après le choc, et dépend de la capacité du système à faire preuve de résistance. La deuxième phase consiste en la capacité du système à absorber le choc, et se rétablir des dommages subis. Enfin, la dernière phase concerne la capacité du système à se transformer et à évoluer, renforçant ainsi sa résilience (Cerema, 2020).



La résilience se produit dans un contexte d'adversité. La résilience fait référence à un processus de retour à l'équilibre après une perturbation ou une exposition à un stress.

La réaction du système après perturbation dépend de la nature du choc ou stress. Chaque type d'adversité est lié à différentes stratégies d'adaptation (Ungar, 2018a).

Pour qu'un système soit résilient, il doit souvent faire l'objet de compromis. Le renforcement de la résilience du système ne signifie pas que tous les sous-systèmes qui le composent suivent la même trajectoire. Souvent, le renforcement de la résilience de certains sous-systèmes se fait au détriment d'autres (Walker, 2020).

L'usage d'une **approche systémique** de la résilience ne doit pas se concentrer uniquement sur la résilience de l'ensemble et négliger celle des parties. Il convient de tenir compte de **l'hétérogénéité de la résilience**, celle-ci étant vécue différemment par les divers sous-systèmes (Dewulf et al., 2019).

La prise en compte de la **complexité** du système permet d'approfondir et d'enrichir l'étude de la résilience du système. La **pensée complexe** nécessite une compréhension du système dans son ensemble, ce qui ne peut se faire sans prendre en compte les interactions et les rétroactions entre les différentes parties du système (Morin, 1990).

Les systèmes résilients sont des systèmes **ouverts et connectés à l'extérieur**. Cela consolide leur capacité d'apprentissage et leur confère des ressources qui leur permettent de mieux réagir face à

l'adversité. Cependant, un système trop connecté peut devenir vulnérable et dépendant vis-à-vis à l'extérieur (Walker, 2020).

Cette notion de **connectivité** ne concerne pas seulement la relation du système avec l'extérieur, mais est également liée à sa structure interne, et fait référence à la manière dont ses sous-systèmes sont connectés et interagissent entre eux face aux perturbations et à l'adversité. L'échange entre ces différents sous-systèmes et leur collaboration rendent le système plus résilient.

La résilience du système repose également sur la **participation**, car chaque élément du système peut apporter une contribution supplémentaire qui peut s'avérer utile (Ungar, 2018a).

Un système résilient ne signifie pas nécessairement qu'il est efficace. La résilience exige un certain degré de **redondance** dans le système. Basée sur la duplication des ressources, la redondance permet au système de mieux gérer la crise, en offrant la possibilité de remplacer des ressources par d'autres en cas de besoin.

Toutefois, la résilience du système ne repose pas uniquement sur la duplication des ressources. Le choix des éléments du système qui font l'objet d'une redondance est également important à prendre en compte, étant donné que le rôle de certains éléments dans le maintien et l'amélioration de la résilience est plus crucial que d'autres.

La redondance doit être couplée à une **diversité des ressources** du système, car la diversité implique la présence de suffisamment de ressources pour pouvoir faire face aux chocs et stress (Walker, 2020), (Ungar, 2018b).

3. Caractéristiques de la résilience

a. La résilience de quoi ? : le choix du système et de ses limites

Le choix du système doit tenir compte du système dans son ensemble, des sous-systèmes qui le composent et les interactions qui existent entre eux. Un système socio-hydrologique par exemple, est un système composé à la fois d'un système social et un système hydrologique. Voir que la résilience d'un seul système vis-à-vis aux risques générés par l'autre, en considérant que le système social est soumis aux risques naturels du système hydrologique ou que le système hydrologique est soumis aux risques anthropologiques du système hydrologique, ne reflète pas la complexité de l'ensemble du système et les interactions qui existent entre ses parties. Les deux présentations sont deux facettes d'une seule unique image. Un système socio-hydrologique est sujet à la fois à des risques naturels et anthropologiques. L'étude de la résilience d'un système socio-hydrologique vise à comprendre la coévolution et la dynamique d'un système couplé homme-eau (Dewulf et al., 2019), (Ferdous et al., 2018).

b. La résilience, à quelle échelle ?

La résilience du système dépend de l'échelle choisie. Pour un système socio-hydrologique, par exemple, les échelles peuvent être administratives, à savoir l'échelle d'une commune, d'une province ou d'une région, ou une échelle nationale ou internationale. Il peut également s'agir d'échelles biophysiques telles qu'une masse d'eau, un sous-bassin ou un bassin versant (Dewulf et al., 2019).

Le choix de l'échelle définit les frontières d'un système, les éléments à prendre en considération et les éléments à exclure. Néanmoins, les systèmes sont complexes et se caractérisent par des liens et des rétroactions multiples et inter-échelles. Il faut donc prendre en considération à la fois les échelles supérieures et les échelles inférieures, vu les interactions qui existent entre elles (Davidson, 2010).

c. La résilience, à quoi ?

Le système peut être soumis à plusieurs chocs et stress, et sa résilience dépend de la nature de l'adversité. Bien qu'une étude de la résilience puisse se concentrer sur des stress ou des chocs particuliers, elle doit néanmoins, prendre en compte différents types d'adversité, car la perturbation d'un système est souvent le résultat d'un effet cumulatif de plusieurs chocs et stress qui interagissent mutuellement et qui peuvent être exogènes ou endogènes, structurels ou saisonniers, brusques ou prolongés (Tendall et al., 2015).

d. La résilience, pour qui ?

Au sein d'un même système, la résilience n'est pas homogène. Elle varie selon les différents sous-systèmes (Dewulf et al., 2019).

Chaque sous-système réagit différemment aux perturbations, chacun possédant des ressources qui lui sont propres pour faire face à l'adversité. En outre, l'action d'un sous-système peut en affecter un autre et, par conséquent, influencer sa résilience.

e. La résilience, pourquoi ?

Suite à un choc ou stress, le système bascule d'un état à un autre. Ce changement n'est pas toujours linéaire ou réversible. Pour que le système soit capable de se remettre d'un choc, il ne doit pas franchir un certain seuil au-delà duquel son rétablissement est compromis. La définition de seuils pour les différentes fonctions du système, peut indiquer, selon l'état de chaque fonction, si des actions doivent être entreprises pour renforcer la résilience d'une fonction ou d'une autre pour les rendre moins vulnérables aux perturbations (Béné et al., 2011).

4. Mesure de la résilience

Plusieurs méthodes sont utilisées pour étudier et mesurer la résilience des systèmes. Ces méthodes peuvent être classées en deux principales catégories : les méthodes objectives et les méthodes subjectives.

Les approches objectives sont des approches qui dépendent des observations d'experts et des outils de mesure directe indépendants du jugement des sujets évalués, traitant par exemple, pour un système social, les capitaux et les moyens d'existence des ménages comme indicateur utilisé pour mesurer un index de résilience (Jones, 2019).

Les approches subjectives dépendent de la perspective des sujets évalués de leur propre résilience et l'ensemble des facteurs qui l'influencent. Ces approches accordent de l'importance aux connaissances et aux expériences des sujets et les utilisent pour définir et mesurer leur résilience. Elles visent à prendre en compte la relativité de l'expérience et la nature de chaque système et cherchent à éviter d'utiliser des cadres externes et des indicateurs de résilience prédéterminés (Jones, 2019).

Pour une mesure de la résilience, il est souvent conseillé de combiner entre ces deux approches. Aussi différentes qu'elles soient, elles peuvent s'avérer complémentaires (Maxwell et al, 2015).

B. Cadre d'analyse de moyens d'existence

1. Choix du cadre d'analyse de la résilience

Le choix du cadre s'est fait pour les raisons suivantes :

- **L'analyse des moyens d'existence apporte des éléments de réponse à une analyse de la résilience :**

Les différents capitaux dont disposent les ménages et la communauté, la manière dont ils sont mobilisés, et les règles qui conditionnent leur accès sont autant de d'éléments qui peuvent avoir une forte incidence sur la résilience hydrique des ménages et du territoire et auxquelles l'analyse des moyens d'existence permet d'apporter des réponses (Dewulf et al., 2019). L'analyse des moyens d'existence peut contribuer à identifier les différents groupes qui présentent des degrés de résilience différents et réagissent différemment à l'adversité, et à mettre en lumière les raisons derrière cette hétérogénéité (Scoones, 1998).

- **L'analyse des moyens d'existence est un cadre adapté aux zones vulnérables :**

L'analyse des moyens d'existence est un cadre largement utilisé dans les études portant sur des zones pauvres et vulnérables (Elasha et al., 2005), y compris les oasis.

- **L'analyse des moyens d'existence permet de comprendre le territoire :**

L'analyse des moyens d'existence permet de mieux comprendre le territoire et son fonctionnement en révélant les différents groupes socio-économiques qui le composent, les ressources disponibles, les différents modes de mobilisation des ressources, les règles d'accès aux ressources, les perturbations auxquelles le territoire est soumis, et les logiques adoptées par les habitants pour faire face aux chocs et aux stress, pour survivre et se développer (DFID, 1999).

2. Présentation de l'analyse des moyens d'existence

a. Définition des moyens d'existence

Les moyens d'existence comportent les capacités, les capitaux dont disposent les ménages et la communauté, et les activités menées par les ménages pour vivre. Un moyen d'existence est durable lorsqu'il peut faire face aux stress et aux chocs et s'en remettre, maintenir ou améliorer ses capacités et ses capitaux, sans porter atteinte à la base de ressources naturelles (Chambers et Conway, 1992).

b. Les capitaux des moyens d'existence

Les capitaux sont des ressources mobilisées directement ou indirectement par les ménages pour générer des moyens d'existence. Il y a cinq principaux types de capitaux (Elasha et al., 2005) :

- **Capital naturel** : il s'agit des ressources naturelles, telles que la terre, l'eau, le sol, les parcours et la biodiversité. Elles fournissent des biens et des services, soit sans intervention de l'homme (flore forestière, stabilisation des sols), soit avec son intervention active (cultures agricoles, plantations d'arbres).
- **Capital financier** : Il s'agit des moyens financiers dont disposent les ménages sous forme de salaires, d'épargne, de transferts de fonds, de crédits ou de pensions. Il comprend les niveaux de revenus, la variabilité dans le temps, l'accès au crédit et les niveaux d'endettement.
- **Capital physique** : Il comprend les infrastructures telles que les routes, l'électricité, les équipements, les machines et les logements.

- **Capital humain** : il concerne la quantité et la qualité de la main-d'œuvre disponible. Il est donc déterminé par la santé des membres du ménage, leur l'éducation et compétences.
- **Le capital social** : ce sont les ressources sociales déterminée par les relations que les gens entretiennent avec les autres. Il s'agit des relations sociales, des réseaux, des affiliations, des revendications sociales, et des associations sur lesquels les ménages peuvent s'appuyer pour poursuivent différentes stratégies nécessitant des actions coordonnées.

c. Les stratégies des moyens d'existence

Les stratégies de moyens d'existence sont l'ensemble des activités et des choix que les ménages font pour atteindre leurs objectifs de subsistance combinant les capitaux dont ils disposent, y compris les activités de production, les stratégies d'investissement (Ellis, 1998).

Il existe trois grands types de stratégies, qui peuvent être combinées de différentes manières (Scoones, 1998) :

- **Stratégies basées sur les ressources naturelles** : ce sont des activités qui utilisent directement des ressources naturelles qui les entourent, notamment l'agriculture et l'élevage.
- **Stratégies basées sur des ressources non naturelles** : ce sont les activités non-agricoles que certains ménages choisissent de pratiquer pour diversifier leurs revenus.
- **Migration** : Certains ménages optent pour une migration temporaire ou permanente vers d'autres villes ou d'autres pays comme stratégie de moyens d'existence.

d. Le contexte institutionnel

Le cadre institutionnel inclut les politiques, les institutions et les processus qui influencent l'accès aux biens des ménages.

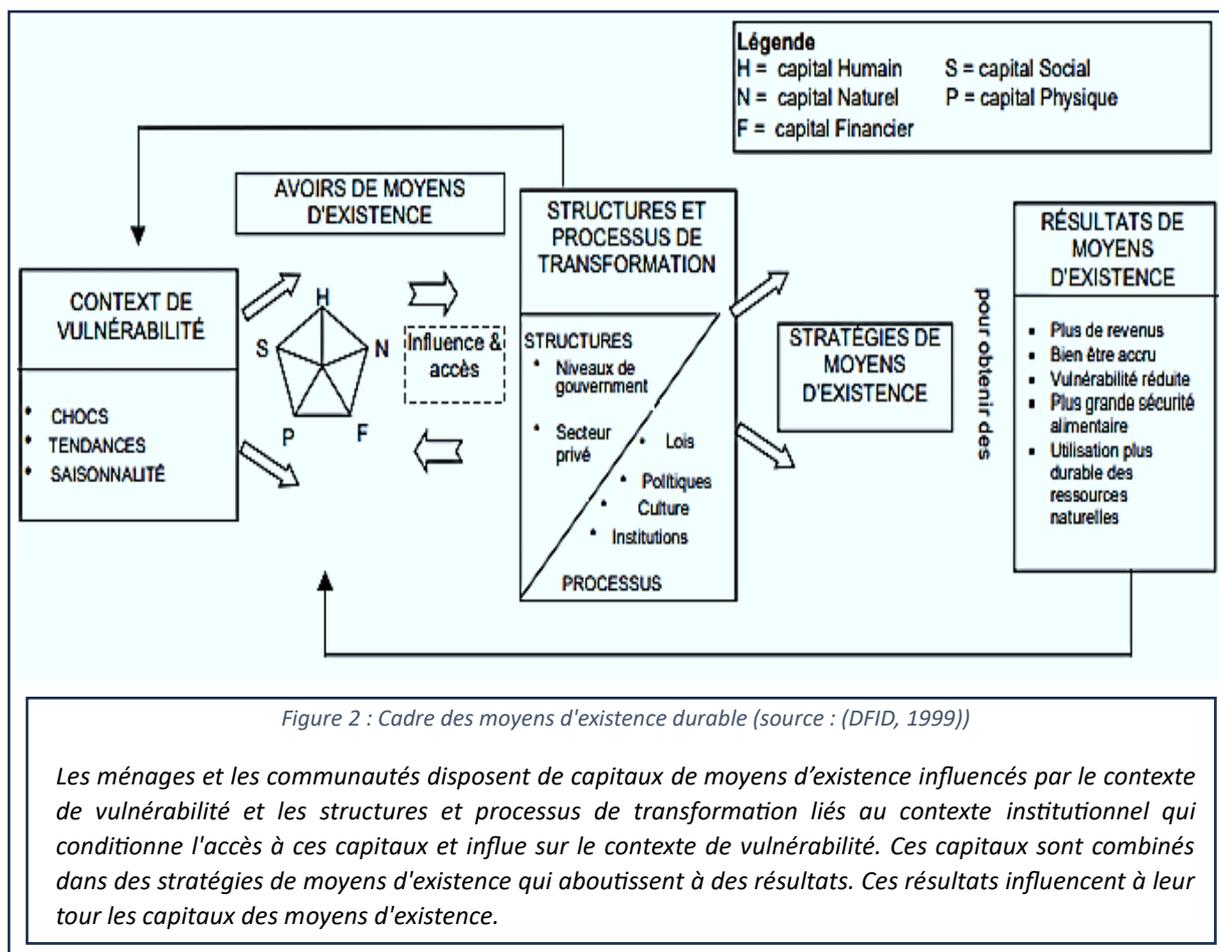
e. Le contexte de vulnérabilité

Le contexte de vulnérabilité fait référence aux événements imprévisibles qui peuvent exercer une influence négative et compromettre leurs moyens d'existence. Certains de ces facteurs agissent rapidement et d'autres plus lentement. Il existe trois grands types de perturbations (LERSE, 2018):

- **Les tendances** : ce sont progressives et relativement prévisibles, telles une augmentation excessive de la population en raison de migrations ou une dégradation progressive de la qualité des ressources naturelles.
- **Les chocs** : ce sont des changements externes, soudains et imprévisibles, tels que des sécheresses ou des inondations.
- **La saisonnalité** : il s'agit des changements déterminés par les effets saisonniers de la production agricole, de l'accès et des conditions de vie, tels que des changements de prix et des opportunités de travaux.

f. Les Résultats des moyens de subsistance

Les résultats des moyens de subsistance sont ce que les membres du ménage obtiennent à travers leurs stratégies de moyens d'existence. Il peut s'agir de la création ou de la destruction d'emplois, de l'utilisation durable ou de la dégradation des ressources naturelles, de l'augmentation ou de la réduction de la pauvreté, du bien-être, des capacités et de la vulnérabilité (DFID, 1999).



C. Résilience hydrique

Au sein d'une société, l'eau remplit plusieurs fonctions et fait objet de plusieurs usages. L'eau est essentielle à la survie de toute société et sa gestion conditionne sa durabilité.

Dans un système qui conjugue hommes et eau, les interactions entre les sociétés et l'eau sont inévitables. Ces deux composantes tracent une trajectoire commune et évoluent de manière interdépendante influençant l'une l'autre.

Les sociétés se sont organisées autour de l'eau. Elles ont appris à l'exploiter et à s'en servir pour assurer leur pérennité et leur développement. L'eau s'est infiltrée dans tous les domaines et dans toutes les activités auxquels l'homme s'adonne. L'eau est le cœur battant de toute société.

En vue d'exploiter cette ressource, les sociétés humaines ont développé des méthodes et des infrastructures pour capter, stocker et distribuer l'eau, et ont adopté des pratiques de gestion de cette ressource. Cependant, l'intervention humaine a conduit à la dégradation et à la perturbation du système hydrologique, notamment par la pollution.

L'eau est une force que l'homme n'a jamais tout à fait réussi à maîtriser. Sécheresse, inondations, tempêtes sont autant de risques liés à l'eau qui menacent les sociétés humaines et les contraignent à développer des capacités de résistance et d'adaptation pour qu'elles survivent et continuer à se développer.

Dans le contexte de ces systèmes socio-hydrologiques dynamiques et en interaction permanente, susceptibles de subir des chocs et des stress (Dewulf et al., 2019), la question de la résilience du

système devient importante, fournissant une réponse sur la capacité du système à faire face aux perturbations et à faire preuve d'adaptation et de transformation sous l'effet du stress.

1. Choix de l'approche d'analyse de la résilience hydrique

L'analyse de la résilience hydrique dans ce PFE est basée sur la méthode présentée dans le travail de Hela Gasmi : "Approche de la co-définition de la résilience perçue des systèmes ruraux d'approvisionnement en eau dans les zones semi-arides" (Gasmi et al., 2023, soumis). Ce travail sur la résilience des systèmes d'approvisionnement en eau a été réalisé au Brésil et en Tunisie et a conduit au développement d'une grille d'analyse de la résilience des systèmes d'approvisionnement en eau.

Le choix de ce cadre s'explique par les raisons suivantes :

- **Un travail qui a été mené dans deux pays aux contextes différents :**

Le travail de Hela Gasmi a été réalisé au Brésil et en Tunisie qui, malgré certaines similitudes dans leurs systèmes respectifs d'approvisionnement en eau, sont deux pays distincts avec des caractéristiques et des propriétés différentes, que ce soit en termes de ressources en eau disponibles et de leurs usages, ou en termes d'organisation interne au sein des communautés de chaque pays et de la nature des relations que ces communautés entretiennent avec les acteurs externes. Cette hétérogénéité entre les deux pays confère au travail une certaine robustesse, flexibilité et capacité d'adaptation aux différents contextes.

- **Un travail basé sur une méthode participative et dans la lignée des travaux préexistants :**

Le travail est basé sur une approche participative qui permet aux populations locales de mener une réflexion sur ce qui est pour elles un système d'approvisionnement en eau et de définir ses différentes fonctions, d'élaborer une définition de la résilience hydrique et de préciser les facteurs qu'elles considèrent comme ayant une incidence sur leur résilience. Ce travail s'appuie donc sur les connaissances et l'expérience des populations locales, en évitant l'utilisation d'un cadre prédéterminé qui pourrait négliger leurs particularités et la relativité de leurs expériences (Jones, 2019), tout en étant en concordance avec les travaux préexistants sur la résilience, en utilisant la littérature scientifique pour guider et encadrer le travail.

- **Un travail qui utilise le cadre des moyens d'existence :**

Ce travail mobilise le cadre des moyens d'existence dans son analyse de la résilience et constitue donc une suite logique de l'approche méthodologique adoptée dans ce travail de PFE.

- **Un travail qui décrit le système d'approvisionnement en eau dans son ensemble :**

En décrivant les différents éléments d'un système d'approvisionnement en eau et en attribuant à ce système trois fonctions en relation avec les ressources hydrique et leurs usages, l'organisation interne du système et le lien avec les acteurs externes, ce travail présente le système d'approvisionnement en eau dans sa globalité et couvre les grands éléments les plus pertinents pour la résilience du système.

2. Présentation de l'approche

2.1. Définition du système rural d'approvisionnement en eau (SRAE)

Le système rural d'approvisionnement en eau (SRAE) comprend l'ensemble des ressources hydriques du territoire ainsi que les différentes infrastructures installées pour capter, stocker, et distribuer l'eau, les pratiques utilisées pour accéder cette eau et les différents usages des ressources en eau disponibles

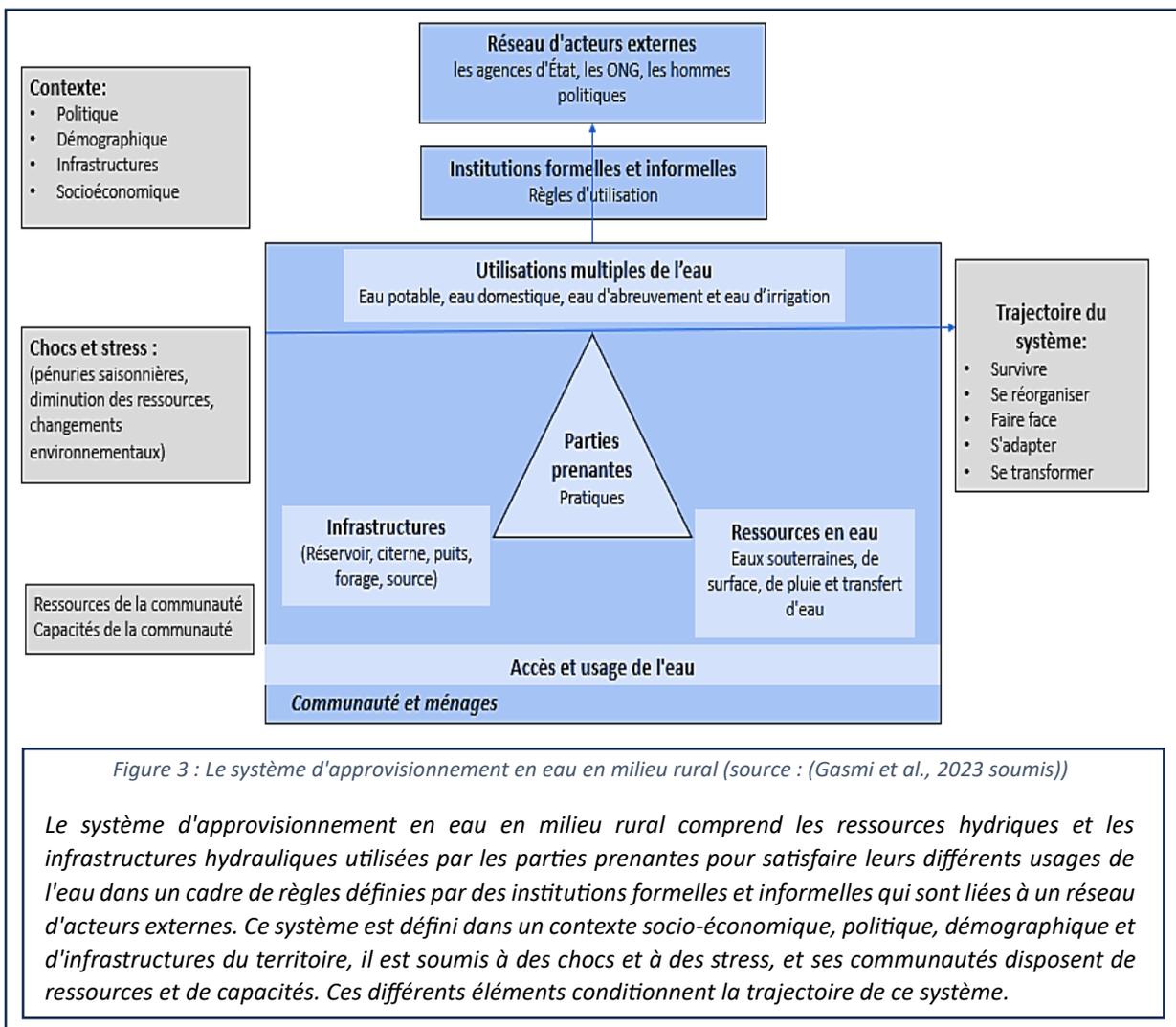
que ce soit des usages d'eau potable, domestiques, d'irrigation ou d'abreuvement (Gasmi et al., 2023, soumis).

Le système est composé d'acteurs internes et leurs liens avec des acteurs externes ainsi que les institutions formelles ou coutumières et l'ensemble des règles qui régissent et conditionnent l'usage, l'accès, la mise en œuvre et l'entretien du système d'approvisionnement en eau (Gasmi et al., 2023, soumis).

Le système peut être soumis à des chocs et à des stress, qu'il s'agisse d'adversités liées à l'eau, ou d'adversités liées aux changements socio-économiques et démographiques, aux interventions politiques et aux infrastructures. Les chocs et les stress peuvent inclure les inondations, la sécheresse, la pollution de l'eau ou la surexploitation des eaux souterraines.

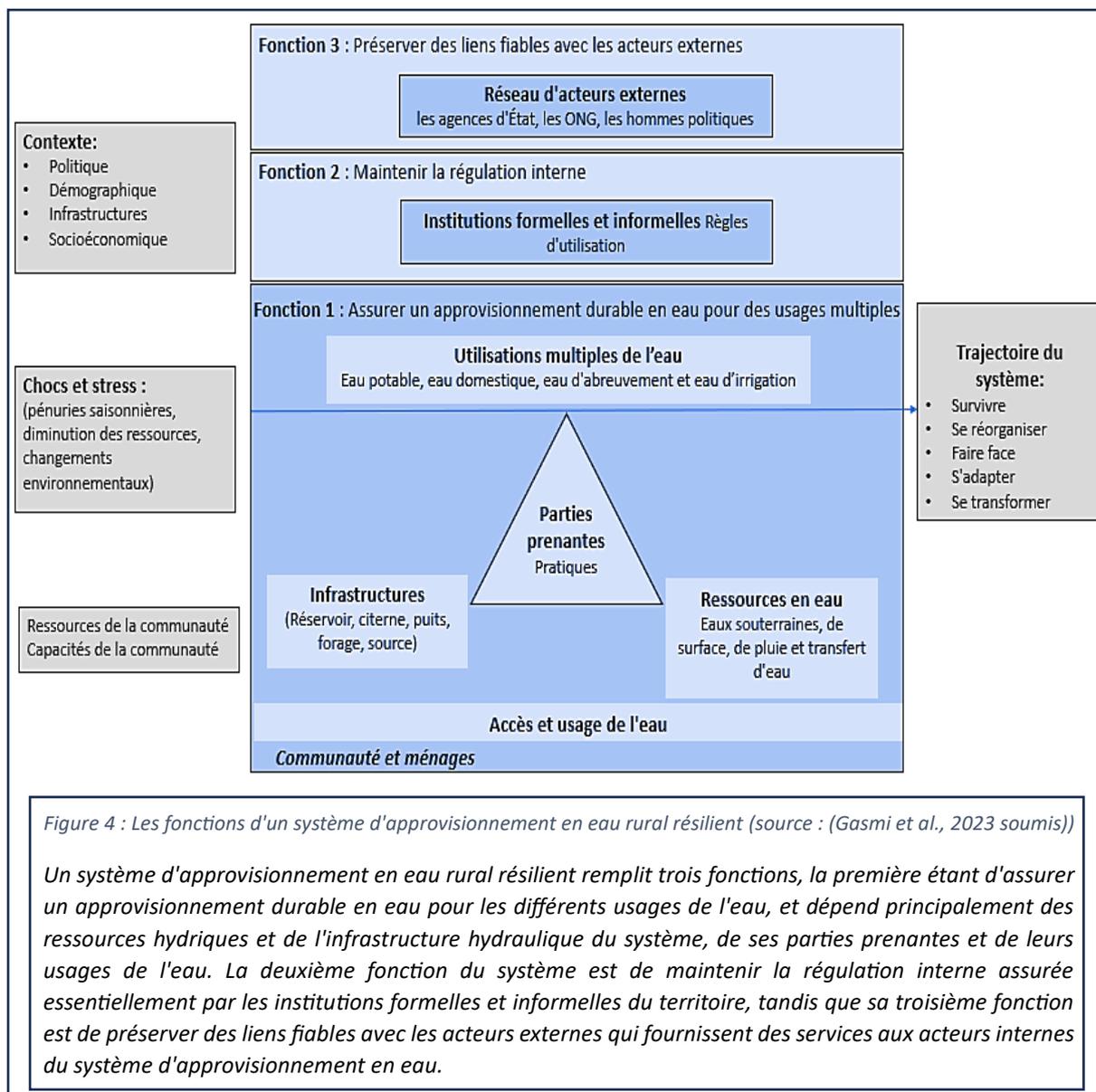
En mobilisant les différents capitaux naturels, humains physiques, sociaux et financiers dont elles disposent, les populations locales peuvent faire face aux adversités, faisant preuve de résistance, d'adaptation ou de transformation (Gasmi et al., 2023, soumis).

Le contexte socio-économique, politique et démographique, la nature des adversités, les capitaux et les capacités de la communauté ainsi que la structure et le fonctionnement du système d'approvisionnement en eau conditionnent sa trajectoire, qui est définie comme l'ensemble des changements temporels et spatiaux apportés au système d'approvisionnement en eau par les acteurs du territoire afin d'élaborer un ensemble de stratégies d'adaptation et de transformation pour répondre à leurs besoins multiples (Gasmi et al., 2023, soumis).



2.2. La résilience hydrique du système d'approvisionnement en eau

Un système d'approvisionnement en eau est résilient s'il est capable de résister, de se réorganiser, de s'adapter et de se transformer face aux stress et aux chocs, tout en maintenant ses fonctions. Ces fonctions étant de garantir un approvisionnement durable en eau pour des usages multiples, de maintenir la réglementation interne et de préserver des liens fiables avec les acteurs externes (Gasmi et al., 2023, soumis)



2.3. Grille d'analyse de la résilience hydrique

La grille d'analyse de la résilience attribue à chacune de ces trois fonctions un certain nombre de caractéristiques relatives à la fonction et, pour chaque caractéristique, un nombre de variables renseignant sur la capacité du système à maintenir ces fonctions face à l'adversité (Gasmi et al., 2023, soumis).

a. Fonction 1 : garantir un approvisionnement durable en eau

Le système d'approvisionnement en eau peut garantir un approvisionnement durable en eau malgré l'adversité en disposant de multiples ressources hydriques de qualité et de quantité suffisantes pour les différents usages de l'eau, et de ressources physiques (infrastructures, routes, énergie) garantissant l'accès à l'eau et la capacité du système à exploiter ses ressources hydriques. Les ressources doivent être utilisées de manière à garantir leur durabilité en termes de quantité et de qualité. Deux caractéristiques et huit variables explicatives ont été attribuées à cette fonction (Gasmi et al., 2023, soumis).

Tableau 1 : Grille d'analyse de la résilience pour la fonction 1 du système d'approvisionnement en eau rural (source : (Gasmi et al., 2023, soumis))

La fonction 1 consiste à garantir un approvisionnement durable en eau pour des usages multiples. La fonction 1 est liée à la capacité d'exploiter de multiples ressources en eau. La communauté doit utiliser ses actifs pour adapter l'approvisionnement aux changements et aux situations d'urgence.	
Caractéristiques	Variables explicatives
1. Une communauté dotée d'un SRAE résilient gère durablement de multiples ressources en eau. Le SRAE doit maintenir l'accès à la quantité et à la qualité d'eau requises. Les membres de la communauté doivent pratiquer une utilisation rationnelle de l'eau.	1. Changements dans la quantité, la qualité, la régularité et la diversité des ressources en eau
	2. Changements dans la satisfaction des besoins fondamentaux
	3. Changements dans la satisfaction des besoins socio-économiques en eau
	4. Approvisionnement public d'urgence à partir de ressources en eau externes
2. Une communauté dotée d'un SRAE résilient possède les ressources physiques (infrastructure de l'eau, routes, énergie). Elle a la capacité d'utiliser toutes ces ressources pour s'adapter aux chocs et aux changements.	5. Accès à de multiples ressources en eau
	6. Dépendance à l'égard de l'infrastructure énergétique pour l'accès à l'eau
	7. Fonctionnalité, nature (collective/individuelle) et sécurité des infrastructures hydrauliques d'approvisionnement en eau
	8. Contrôle sanitaire de l'eau potable, de l'eau domestique et de l'eau destinée à d'autres usages.

b. Fonction 2 : maintenir l'organisation interne

Le système d'approvisionnement en eau peut maintenir son organisation interne en ayant une communauté organisée permettant à ses différents membres de communiquer, d'identifier les problèmes du système et de discuter des solutions à y apporter. Ils doivent être en mesure d'autoréguler leurs usages de l'eau, d'anticiper, d'analyser, et de prendre des mesures préventives, de bricoler et de transformer le système pour faire face aux chocs et aux stress. La communauté doit faire preuve de cohésion et de solidarité pour surmonter l'adversité et doit assurer la viabilité économique de son système (Gasmi et al., 2023, soumis).

Tableau 2 : Grille d'analyse de résilience pour la fonction 2 du système d'approvisionnement en eau rural (source : (Gasmi et al., 2023, soumis))

La fonction 2 consiste à soutenir la régulation interne. Elle repose sur la régulation et l'organisation sociales.	
Caractéristiques	Variables explicatives
1. Une communauté dotée d'un SDR résilient est organisée, informée et dispose d'une plateforme de communication interne. L'organisation permet aux gens de se rencontrer, d'identifier les problèmes et de suggérer des solutions possibles.	1. Une organisation collective (formelle ou informelle) existe et est reconnue au sein de la communauté.
	2. Gestion des conflits
	3. Cohésion sociale et inclusion des membres de la communauté
2. Une communauté dotée d'un SRAE résilient a la capacité d'analyser et d'anticiper (planification, actions préventives collectives). Elle est consciente des problèmes futurs possibles. Les usagers de l'eau sont également capables d'anticiper et de prendre des mesures préventives, en adaptant leurs activités à leur connaissance des différents usages et des consommations associées.	4. Niveau de connaissance des différents usages de l'eau et de la consommation associée
	5. Capacité d'anticipation (existence d'un plan)
	6. Niveau d'engagement dans les actions collectives de prévention
3. Une communauté dotée d'un SRAE résilient est capable, collectivement et individuellement, de bricoler et de transformer les systèmes d'approvisionnement en eau lorsqu'elle est confrontée à l'adversité.	7. Capacité interne à utiliser le bricolage pour réparer, entretenir et renouveler les systèmes d'approvisionnement en eau
4. Un SRAE résilient a la capacité d'autorégulation de l'utilisation de l'eau. Les utilisateurs de l'eau ont les connaissances et sont capables de comprendre les limites naturelles et d'adapter leurs pratiques pour éviter de dégrader l'environnement, c'est-à-dire de "coexister avec les limites".	8. Surveillance des ressources en eau et des utilisations de l'eau
	9. Partage des connaissances et des informations entre les agriculteurs
	10. Les limites de l'exploitation des ressources en eau sont connues
	11. Mesures de prévention et de contingence pour réduire la consommation d'eau
	12. Actions pour la préservation des sols, des forêts, des berges, des cours d'eau et des zones permanentes de conservation collective
	13. Niveau de solidarité et de cohésion sociale
5. Dans une communauté dotée de SRAE résilients, il existe une solidarité et une cohésion sociale.	14. Existence d'actions collectives autour de l'eau impliquant l'ensemble de la communauté
6. Un SRAE résilient est économiquement viable et la communauté a la capacité de mobiliser des ressources internes et externes pour s'adapter aux changements	15. Les recettes provenant du tarif de l'eau sont suffisantes pour maintenir un flux de trésorerie pour l'association de l'eau.
	16. Gestion transparente des fonds de l'association des usagers de l'eau

soudains et aux tendances à long terme. Elle est en mesure d'entretenir, de remplacer et d'investir dans des infrastructures d'eau à petite échelle en cas de besoin.	17. La communauté a l'argent ou peut l'obtenir pour entretenir, remplacer et investir dans l'infrastructure de l'eau.
---	---

c. Fonction 3 : préserver des liens fiables avec les acteurs externes

La communauté dispose d'un système d'approvisionnement en eau résilient si elle entretient des liens solides et fiables avec des acteurs externes qu'elle peut mobiliser pour apporter des solutions à ses problèmes et faire face aux chocs et aux stress, et pour accéder à l'information, aux conseils et à la formation. La capacité de la communauté à créer et à maintenir ces liens est renforcée si la communauté est reconnue comme acteur du territoire et son approvisionnement en eau est intégré dans celui d'un territoire plus vaste (Gasmi et al., 2023, soumis).

Tableau 3 : Grille d'analyse de la résilience pour la fonction 3 du système d'approvisionnement en eau rural (source : (Gasmi et al., 2023, soumis))

La fonction 3 consiste à préserver des connexions fiables avec les acteurs externes, ce qui permet d'évaluer le mode d'intégration du SRAE dans le reste du territoire et favorise son existence. La fonction 3 comprend l'intégration du SRAE dans l'économie, la société et le territoire.	
Caractéristiques	Variables explicatives
1. Une communauté dotée d'un SRAE résilient est connectée au monde extérieur. Elle dispose d'un solide réseau d'acteurs externes qu'elle peut appeler en cas d'urgence pour remplacer l'infrastructure ou demander un camion-citerne. Ces réseaux peuvent être activés pour résoudre des problèmes locaux de santé, de politique ou de sécurité, ou pour obtenir un financement pour des projets communautaires liés à l'eau.	1. Liens entre la communauté et les acteurs publics, privés ou communautaires (nombre et diversité)
	2. Changements dans ces liens
2. Une communauté dotée d'un SRAE résilient est reconnue comme un acteur du territoire. Elle est représentée institutionnellement. Son rôle économique, social et environnemental est reconnu.	3. Fréquence des contacts avec ces acteurs
	4. Représentation de la communauté (institutionnelle, économique, environnementale et sociale)
3. Intégration de l'approvisionnement en eau dans un territoire plus vaste.	5. Le degré d'isolement physique de la communauté par rapport aux infrastructures et aux services publics
	6. Isolement hydrologique (distance par rapport au réseau principal d'approvisionnement en eau)
	7. Existence d'un approvisionnement en eau externe garanti
4. Une communauté dotée d'un SRAE résilient a un accès permanent aux informations dont elle a besoin, bénéficie d'une formation continue qui	8. Accès à l'information (sur le climat, l'hydrologie, l'agriculture)
	9. Accès à la formation
	10. Accès à l'assistance technique

lui donne les moyens d'agir et reçoit régulièrement une assistance technique adaptée à ses besoins.	
---	--

Une approche de la résilience est une approche qui aborde le système en tenant compte sa complexité, le contexte d'adversité et d'incertitude, ses dynamiques et trajectoires, et sa capacité à répondre positivement aux chocs et stress. C'est donc une approche bien adaptée à l'étude des systèmes vulnérables tels que les systèmes oasiens qui, dans un contexte de changement climatique, de sécheresse et de mutations politiques et sociétales, ont été soumis à plusieurs perturbations qui peuvent menacer leur durabilité.

II. Partie 2 de la revue bibliographique : Les oasis au Maroc

A. Les oasis traditionnelles

1. Définition des oasis

Les oasis sont des espaces cultivées situées au sein de vastes régions arides ou même désertiques (Jouve, 2012). Les populations locales ont développé des méthodes ingénieuses de captage des eaux de surface ou d'extraction des eaux souterraines permettant le développement d'une agriculture irriguée dans ces zones (de Haas, 2001). Ces espaces se distinguent par des systèmes intégrant polycultures et élevage, un étagement des cultures et une gestion collectives des ressources naturelles, notamment l'eau et la terre (Kuper et al., 2018).

2. Agriculture dans les oasis traditionnelles

Les oasis se caractérisent par un système de culture en étages, permettant de créer un microclimat propice à la croissance des cultures dans des régions où les terres agricoles sont limitées (Cheneval et Michel-Queirel, 2015). Généralement, l'étage supérieur est occupé par des palmiers dattiers, le deuxième par des arbres fruitiers (pêchers, grenadiers, figuiers, abricotiers, etc.), tandis que le troisième étage est réservé aux céréales, à la luzerne ou aux cultures maraîchères (Jouve, 2012). Les oasis de haute altitude constituent un cas particulier, le froid n'étant pas favorable à la croissance des palmiers dattiers. Dans ces oasis, on ne trouve que des arbres fruitiers et un étage consacré aux cultures annuelles (de Haas, 2001). Dans certaines oasis, en particulier celles du Sud du Maroc, des cultures de décrue peuvent être pratiquées dans le lit majeur des oueds ou dans des zones dépressionnaires (Jouve, 2012).

3. Elevage dans les oasis traditionnelles

L'élevage est l'un des principaux composants des oasis traditionnelles, souvent étroitement lié à l'agriculture. Les bétails fournissent du fumier utilisé pour maintenir et améliorer la fertilité du sol, tandis que des cultures, notamment la luzerne, ou des résidus de culture servent comme alimentation de bétails (Toutain, Dollé et Ferry, 1990). L'élevage est un élément stratégique d'adaptation offrant un capital facilement mobilisable en cas de besoin (Aït Hamza et al., 2010).

Les oasis sont habituellement entourées des parcours permettant l'élevage nomade ou transhumant (Jouve, 2012). Une relation étroite existait entre la population sédentaire des oasis et les nomades, basée sur une interdépendance mutuelle. Les nomades assumaient la protection et la défense des oasis en échange d'un tribut payé par les habitants sédentaires (de Haas, 2001). Cependant, il convient de noter que les populations des oasis n'étaient pas toujours sédentaires. Certains parmi eux pouvaient également mener une vie nomade, du moins pendant une partie de l'année (Hart, 1981.). Les nomades

se déplaçaient en fonction des conditions climatiques et de la disponibilité des marchés où ils pratiquaient le commerce et le troc (Bourbouze, 2006).

4. Organisation traditionnelle

Les oasis gèrent leurs ressources en eau limitées en développant des systèmes sophistiqués de mobilisation et de distribution de l'eau (Taïbi, 2004). Ces systèmes reposent sur une gestion collective qui nécessite un dispositif institutionnel capable de s'adapter en permanence à l'évolution des contextes économique, politique, environnemental et social (Ostrom, 1992).

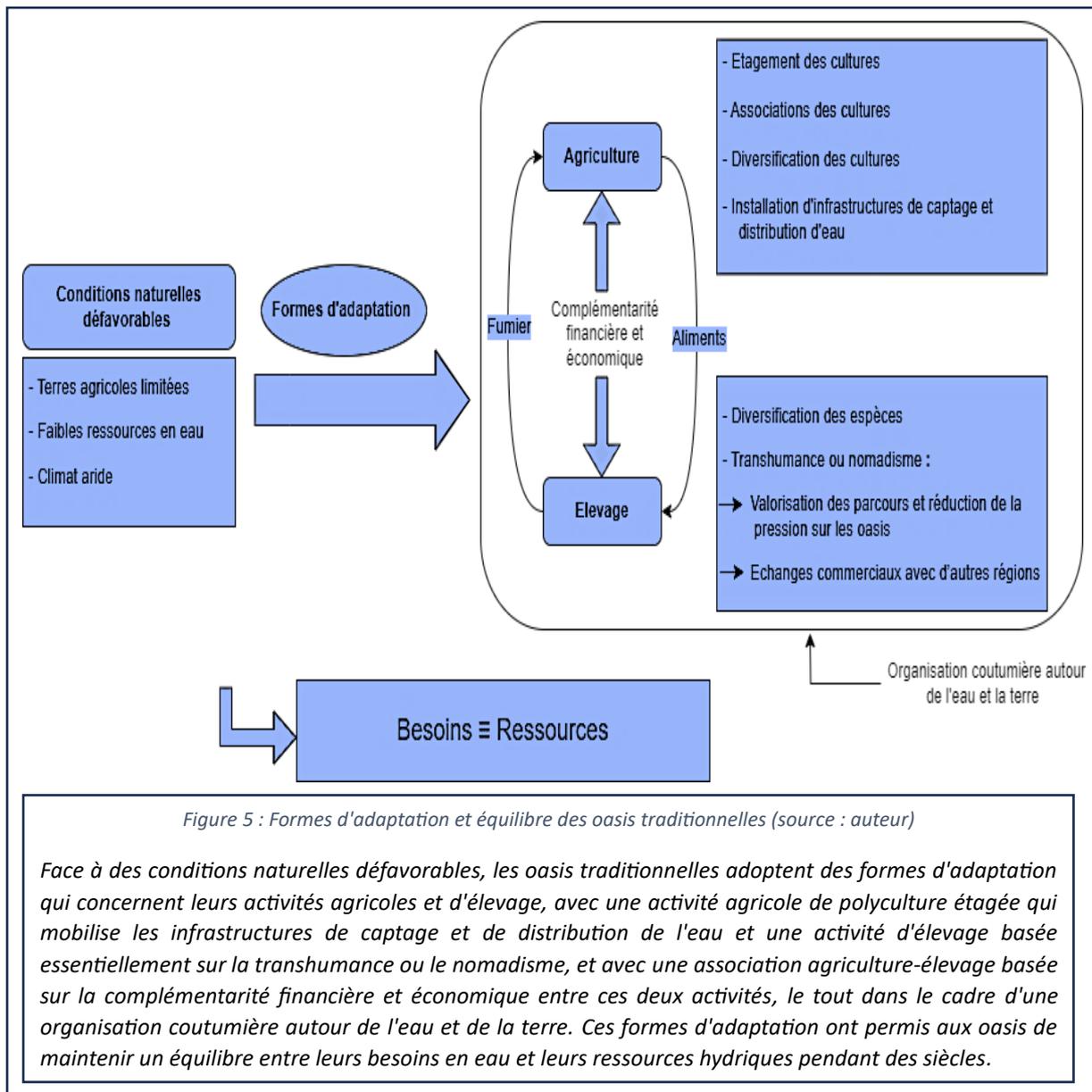
Les oasis traditionnelles sont très souvent associées à des systèmes d'irrigation qui nécessitent un travail intensif, fonctionnant grâce à une hiérarchie ethnique bien établie qui a longtemps permis de disposer d'une main-d'œuvre à faible coût (Beaumont, 1989).

5. Mobilisation de l'eau

L'eau est mobilisée dans les oasis traditionnelles de différentes manières, dont les plus courantes sont la dérivation de l'eau des rivières par des systèmes de canalisation, l'exploitation des nappes d'eau grâce à des galeries souterraines telles que les khetaras, et l'utilisation de puits pour atteindre les nappes souterraines plus ou moins profondes (Jouve, 2012).

6. Contraintes des oasis traditionnelles

Les oasis traditionnelles font face à plusieurs défis qui menacent leur durabilité. Les sécheresses fréquentes et la fluctuation de la disponibilité des ressources hydriques mettent en péril ces écosystèmes. Le morcellement important de la superficie agricole limite la production et entraîne la création de parcelles enchevêtrées, compliquant ainsi leur gestion et leur irrigation. La séparation des droits fonciers et des droits de l'eau constitue un autre obstacle, entravant l'accès à l'eau et restreignant la valorisation agricole. Un autre problème affectant les oasis traditionnelles est l'absence de titres fonciers, qui limite l'accès des agriculteurs aux aides et soutiens étatiques destinés à promouvoir le développement agricole et économique (Cheneval et Michel-Queirel, 2015.).



L'équilibre entre les besoins et les ressources en eau des oasis traditionnelles, bien que vulnérable aux conditions climatiques et ne reposant pas toujours sur un système totalement équitable, a assuré la survie et même le développement du système oasien pendant de nombreuses années. Cet équilibre a été rompu par une série de changements et de mutations politiques, sociales, économiques et environnementales qui ont remis en cause sa durabilité.

B. Transformations et mutations des oasis

1. Sédentarisation des éleveurs

La sédentarisation des nomades a débuté pendant la période coloniale. L'autorité coloniale a établi des frontières aux territoires des tribus et a transformé le statut juridique de certaines zones de parcours les requalifiant en tant que domaine forestier. Ces changements ont eu pour conséquence de perturber considérablement les déplacements des nomades et de provoquer le déclin du commerce caravanier traditionnel sur les routes reliant les oasis, qui avait longtemps distingué ces zones (Bourbouze, 2006 ; Chattou, 2014).

La sédentarisation s'est accentuée suite aux conflits frontaliers entre le Maroc et le Front Polisario. Ces affrontements ont eu des répercussions considérables sur l'élevage, provoquant la sédentarisation de certains nomades, d'autant plus que les mines sont présentes sur une grande partie du territoire, rendant l'activité d'élevage difficile (Martin, 2011).

La dégradation des ressources pastorales, principalement due au changement climatique et à la sécheresse, et la surexploitation des ressources pastorales, est un autre facteur qui a largement contribué à la sédentarisation des éleveurs.

Suite à leur sédentarisation, ces éleveurs se sont convertis à l'agriculture (Bourbouze, A., 1999). Cette sédentarisation s'est accompagnée de la multiplication des centres urbains, qui ont attiré cette population nouvellement sédentarisée en lui fournissant l'accès à de nouveaux revenus issus d'activités non agricoles (Kamil, 2003; Jouve, 2012).

Le processus de sédentarisation se poursuit encore de nos jours. La sécheresse, la scolarisation et la modernisation sont autant de facteurs qui ont contribué à cette transition vers un mode de vie sédentaire.

2. Migration

Une partie de la population oasienne a eu recours à la migration pour diversifier ses revenus et échapper aux conditions difficiles qui peuvent prévaloir dans certaines oasis, notamment celles avec un taux de pauvreté élevé, une croissance démographique importante, une structure hiérarchique rigide et des ressources en eau insuffisantes (Bencherifa, 1991).

Les migrations ont commencé dans les oasis immédiatement après la colonisation (Bellakhdar, 1992). La destination des oasiens était les centres urbains, que ce soit au Maroc ou dans d'autres pays, notamment la France. Depuis les années 1960, l'émigration a pris une ampleur considérable, et se poursuit depuis lors (de Haas, 2001).

La migration a fortement impacté le territoire oasien dans ses dimensions sociales, économiques et culturelles. Elle a été un facteur de changement, et a facilité l'installation de l'administration moderne et l'intégration des oasis dans l'économie du marché (de Haas, 2001).

La migration a eu une influence considérable sur la société oasienne, offrant des opportunités d'ascension économique et sociale aux plus défavorisés, ce qui a eu un impact sur la structure hiérarchique ethnique traditionnelle, désormais en déclin (Bellakhdar, 1992).

3. Appropriation des terres de parcours

Au cours des dernières décennies, le mouvement d'appropriation et de mise en culture des terres agricoles s'est amplifié. Ce mouvement est concomitant à l'exploitation des ressources en eau souterraines qui servent à l'irrigation de ces terres nouvellement formées. Ceci révèle une tendance à l'individualisation de la gestion des ressources (Taïbi, 2004).

Au Maroc, la majorité des terres de parcours sont des terres collectives dont l'État n'a pas clairement engagé de procédure de privatisation, "*le statu quo semble persister*" (Bourbouze, 2006). Cependant, plusieurs individus ont pris possession de ces terres pour leur propre compte, les exploitant à des fins agricoles.

L'appropriation de ces terres de parcours et leur exploitation à titre individuel n'implique pas nécessairement la transgression des règles coutumières ; au contraire, ces règles peuvent servir de cadre légitime pour justifier ces actions, d'autant plus qu'il s'agit de règles établies dans le passé, non

sujettes à adaptation aux changements du territoire et à l'évolution de sa population et de sa capacité à modifier son environnement.

Dans les zones montagneuses du Haut Atlas, par exemple, la possession d'une installation ancienne de bergerie sur les terres de parcours confère à son propriétaire le droit d'y installer une exploitation agricole (Bourbouze, A., 1999). Par ailleurs, au niveau des parcours des plateaux et plaines Nord-Atlasiques, les ayants droits s'approprient des terres de parcours en plantant des cultures et en creusant des puits, exploitant ainsi les ressources hydriques. Ceci relève de la coutume basée sur le principe que « *tout ce qui s'irrigue est melk* » (Chattou, 2014)

Les ayants droits ne sont pas les seuls à bénéficier des terres de parcours. Des investisseurs de différentes origines peuvent exploiter ces terres à des fins diverses (agriculture, tourisme, agro-industrie, etc.) après avoir obtenu une autorisation du ministère de tutelle, qui vise à encourager les investissements et à promouvoir le développement des zones oasiennes, parfois au détriment de ces ressources. (Chattou, 2014)

4. Politiques menées par l'Etat

Les politiques étatiques oasiennes avaient pour objectif d'assurer le contrôle territorial et d'intégrer ces zones dans le tissu national, de les orienter vers une économie de marché et d'augmenter leur capacité de production agricole, pouvant être destinée, à l'exportation, l'approvisionnement du marché national et local et l'autoconsommation. Un certain nombre de mesures ont donc été adoptées, telles que des investissements dans les infrastructures, en particulier les réseaux routiers, et les barrages, l'électrification, et des mesures visant à faciliter l'accès au foncier (Côte, 2002).

Suite à l'obtention de son indépendance, le Maroc, a entrepris de mettre en œuvre des projets pour développer son économie, en mettant l'agriculture au cœur de ces initiatives. Dans cette optique, il a instauré une agriculture, axée sur la souveraineté alimentaire, en s'appuyant sur d'importantes réformes agraires. Ces réformes se sont articulées autour de plusieurs mesures clés (Cheneval et Michel-Queirel, 2015.):

- Redistribution des terres : Suite à l'indépendance, les terres agricoles qui étaient auparavant sous le contrôle des colons ont été redistribuées. Afin de favoriser l'essor de l'agriculture nationale, l'Etat a procédé à la revente des terres coloniales aux grands propriétaires nationaux.
- Développement des infrastructures hydrauliques : Dans les régions majoritairement arides, la maîtrise de l'eau était essentielle pour augmenter la productivité agricole. C'est ainsi que des projets de construction de barrages ont été entrepris.
- Subvention des intrants agricoles : Afin de soutenir les agriculteurs et de rendre la production plus compétitive, l'État a accordé des subventions aux intrants agricoles tels que les semences, les engrais et les pesticides, réduisant ainsi les coûts de production.
- Création d'institutions dédiées : Afin de faciliter la gestion et le développement de l'agriculture, des organismes spécialisés ont été créés, tels que les Offices Régionaux de Mise en Valeur Agricole (ORMVA) au Maroc en 1966.

À partir des années 1980, le Maroc a mis en place des plans d'ajustement structurel visant à remédier aux problèmes économiques et financiers auxquels le pays était confronté à l'époque et à promouvoir la stabilité et la croissance économiques. Ces plans ont favorisé un désengagement de l'État et une réorientation de son intervention dans le secteur agricole, avec des mesures telles que la libéralisation des prix, la promotion du secteur privé, la réorganisation du système de crédit et la privatisation des circuits d'approvisionnement et de commercialisation. Cette approche a également conduit à une réallocation des ressources en faveur des grandes exploitations.

En 2008, l'État marocain a entamé une nouvelle phase avec le Plan Maroc Vert, destiné à promouvoir et à moderniser l'activité agricole, dans le but d'augmenter la production agricole et d'améliorer les revenus des agriculteurs au moyen d'un certain nombre de mesures, y compris l'encouragement des investissements dans l'irrigation, les cultures à haute valeur ajoutée et l'élevage de races de vaches améliorées.

Le PMV marque un retour de l'État qui s'engage de nouveau dans le domaine agricole après que sa dépendance vis-à-vis de l'extérieur et la hausse des prix des produits alimentaires sur le marché international aient mis en péril sa sécurité alimentaire (Vitry, 2015).

Le PMV repose sur deux piliers, le premier concerne le développement de l'agriculture à haute valeur ajoutée, et le deuxième vise l'amélioration de la productivité et l'augmentation des revenus des petits moyens agriculteurs (Akesbi, 2013).

Toutes ces politiques menées par l'État ont certes permis le développement de l'agriculture au Maroc et l'augmentation de la rentabilité et de la production agricole, mais elles ont néanmoins encouragé la surexploitation des eaux souterraines et le déséquilibre des systèmes agricoles traditionnels, souvent au détriment des petits agriculteurs.

5. Nouvelles formes d'agriculture

Les oasis traditionnelles ont connu des changements importants et une transition vers de nouvelles formes d'agriculture. Ces changements impliquent l'adoption de nouvelles pratiques et l'intensification de l'activité agricole.

Les oasis évoluent à des rythmes différents. Pour certaines, cette évolution concerne principalement une modification des systèmes de cultures, accordant plus de superficie, par exemple, aux arboricultures et aux cultures fourragères en particulier la luzerne, aux dépens des céréalicultures. C'est le cas des oasis caractérisées par une abondance relative de l'eau, comme les oasis de montagnes situées en amont des vallées. Entourées de montagnes, la superficie agricole disponible au niveau de ces oasis est limitée. Le foncier donc présente un obstacle majeur qui entrave le développement de l'agriculture dans ces zones (de Haas, 2001).

Dans d'autres oasis, le changement est plus prononcé. L'utilisation d'engrais et de pesticides est très répandue, de même que le creusement de puits et de forages, qui permettent d'exploiter les eaux souterraines dans des oasis où les eaux de surface sont souvent limitées (de Haas, 2001).

Une autre manifestation d'une profonde mutation des oasis traditionnelles est la création des extensions agricoles. C'est un phénomène qui remonte à la période coloniale, mais qui a pris de l'ampleur ces dernières décennies, rendu possible par le pompage des nappes souterraines moyennant des forages qui alimentent ces extensions agricoles.

6. Nouvelles formes d'élevage

L'activité d'élevage dans les zones d'oasis a connu plusieurs changements. L'élevage des bovins semble acquérir plus d'importance pour les populations sédentaires. La production laitière est souvent destinée à l'autoconsommation, mais plusieurs se tournent vers la vente, d'autant plus que les centres urbains constituent un marché important pour cette production. Ce développement d'élevage bovin au niveau des oasis est concomitant au développement de l'agriculture irriguée, et à l'exploitation des eaux souterraines (Chattou, 2014).

Pour les éleveurs transhumants, l'utilisation des camions a profondément impacté les pratiques d'élevage. Facilitant les déplacements des éleveurs, ils ont permis l'augmentation de la taille des

cheptels, et le renforcement de la résilience des éleveurs, leur offrant une plus grande marge de manœuvre face à la sécheresse. Ces camions ont également joué un rôle dans l'organisation des ventes et dans l'amélioration de l'accès à l'eau pour les éleveurs, qui peuvent faire appel aux camions-citernes en cas de besoin (Bourbouze, 2006). Néanmoins, l'effet de ces moyens de transport reste relativement limité dans les oasis de montagne, en raison de leur accès difficile et de l'insuffisance des pistes mises en place (Bourbouze, A., 1999).

Un autre changement qui a affecté l'activité d'élevage est le recours de plus en plus important à la complémentation. Cette pratique est allée de pair avec le développement de l'agriculture au Maroc et devient plus importante dans les années de sécheresse.

7. Changement d'organisation traditionnelle

La gestion collective des ressources en eau dans les zones d'oasis s'est largement affaiblie dans le sillage de tant de changements qui ont eu un impact sur ces régions. L'effondrement total ou partiel de la hiérarchie ethnique traditionnelle, la montée de l'individualisme, l'intégration des oasis dans une économie de marché, l'installation d'une administration moderne, et l'augmentation de l'importance des revenus non agricoles sont autant de facteurs qui ont engendré cette situation.

a) Khettaras

Dans les oasis traditionnelles, la gestion collective des ressources en eau a fortement reposé sur la disponibilité d'une main d'œuvre qui a longtemps été approvisionnée des groupes ethniques les plus défavorisés. C'est particulièrement le cas pour les oasis caractérisées par des faibles ressources hydriques et qui utilisent des systèmes des Khettaras dont la maintenance nécessite un travail important et intensif. Le déclin remarquable de ces systèmes est principalement la conséquence de la migration et de l'augmentation en importance des activités non agricoles qui ont entraîné l'affaiblissement de la hiérarchie ethnique traditionnelles offrant une échappatoire aux plus défavorisés. Cette situation n'est pas courante dans les oasis où les ressources en eau sont relativement abondantes, car leur organisation sociale autour de l'eau ne repose pas sur une disponibilité importante de main d'œuvre (de Haas, 2001).

Le déclin des systèmes Khettara n'est pas généralisé à toutes les oasis. Certaines ont réussi à les préserver et continuent à les utiliser. Comme ils peuvent être menacés de disparition sous l'effet de la raréfaction des ressources hydrique, certaines populations oasiennes ont renforcé leurs systèmes de khettaras par l'installation des puits ou des forages alimentés par l'énergie solaire, qui les approvisionnent en eau (Khardi et al., 2023).

b) Nouvelle élite

L'accès aux eaux souterraines et le développement des techniques modernes facilitant leur exploitation ont permis l'individualisation de la gestion de ces ressources et offrent la possibilité de se retirer de l'organisation sociale autour de l'eau, ce qui entraîne à son tour un retrait du pouvoir de cette organisation (Hamamouche, 2017).

Cette individualisation de la gestion des ressources dépend de la capacité d'investissement des individus. Les agriculteurs aux ressources financières limitées ne peuvent investir dans des forages, ce qui limite leur accès aux ressources en eau souterraines. Ces agriculteurs se retrouvent contraint de réduire leur activité agricole, surtout si les ressources hydriques disponibles sont insuffisantes (Hamamouche, 2017).

Les initiatives étatiques portant sur l'installation des puits collectives aux niveaux des oasis ont considérablement contribué à réduire cette inégalité d'accès à l'eau souterraine. Ces initiatives peuvent être accompagnées ou pas de la création des associations d'usagers chargées de la gestion de ces puits (de Haas, 2001).

L'émigration et les activités non agricoles ont eu un impact majeur sur la structure sociale des oasis, conduisant à l'émergence d'une nouvelle élite qui a pris une emprise considérable sur les territoires oasiens. Elle utilise ses ressources financières et sociales pour enfreindre les règles coutumières, s'approprier et exploiter les eaux souterraines et les terres de parcours. Cependant, cette élite peut être un vecteur de modernité et d'innovation (creusement de puits, introduction de nouvelles cultures et races animales, extensions agricoles, engraissement, etc.), contribuant de manière significative à la mise en œuvre des politiques agricoles et bénéficiant des subventions y afférentes (Bourbouze, 2006).

c) Les femmes

La migration a eu une incidence majeure sur la division du travail au sein du ménage. Les femmes assument une plus grande part des travaux agricoles. Souvent elles s'occupent de l'élevage de bétail domestique, et se chargent de la récolte de luzerne utilisée pour alimenter les bétails, et parfois se retrouvent seules à gérer l'exploitation, les hommes ayant émigré pour travailler ailleurs.

8. Urbanisation et tourisme

Les oasis, et en particulier les centres urbains proches, ont connu une croissance démographique importante. L'extension de l'urbanisation a été amorcée pendant la période coloniale et s'est poursuivie depuis. Cette croissance a entraîné une augmentation des besoins en eau dans les régions oasiennes et a mis pression sur les ressources hydrique et sur le foncier (Aït Hamza et al., 2010), (Cheneval et Michel-Queirel, 2015.).

De nombreuses oasis du Maroc ne disposent pas d'un système d'égouts adéquat. Les eaux usées sont généralement déversées dans des fosses septiques. L'absence de systèmes d'assainissement appropriés dans ces oasis peut entraîner une contamination des eaux souterraines, une source utilisée pour l'irrigation et constitue souvent la principale source d'eau potable pour la population locale (Jilali et al., 2015).

Le tourisme s'est considérablement développé dans les oasis, qui sont devenues une attraction touristique pour de nombreux visiteurs. Cette activité a contribué au développement économique des oasis. Les emplois créés par le secteur du tourisme contribuent à générer des revenus pour les résidents locaux et à soutenir l'économie locale. Cependant, le tourisme entraîne souvent une augmentation de la demande sur les ressources en eau, du fait que les touristes consomment beaucoup plus d'eau que les habitants locaux (Bouaouinate et al., 2018).

Le tourisme peut également causer une pollution des oasis. Les activités touristiques peuvent produire des déchets solides et liquides qui, s'ils ne sont pas correctement gérés, peuvent contaminer les ressources locales (Bouaouinate et al., 2018).

9. Effets de changements des oasis

L'intensification de l'agriculture et l'augmentation des surfaces agricoles irriguées ont exercé une pression considérable sur les ressources en eau des oasis. Cette pression est encore plus forte avec la croissance démographique et le développement du tourisme. Les besoins croissants en eau ont favorisé la multiplication des puits et des systèmes de motopompes, entraînant l'épuisement des

nappes phréatiques et l'augmentation des coûts d'extraction de l'eau. En creusant de plus en plus profondément pour accéder davantage à l'eau, les nappes fossiles sont exploitées, une ressource par ailleurs non renouvelable (Jouve, 2012), (Taïbi, 2004). L'individualisation de la gestion de l'eau encourage une concurrence effrénée entre les différents utilisateurs, et induit un partage inéquitable de la ressource utilisée auparavant par le collectif (Hamamouche, 2017).

Dans certaines oasis, cette pénurie de ressources peut entraîner l'abandon des terres agricoles ou alors une extensification de l'agriculture, les agriculteurs ne conservant que des palmiers dattiers ou des arbres fruitiers et ne cultivant pas de plantes annuelles consommatrices d'eau (de Haas, 2001).

La salinité des sols est un problème majeur pour l'agriculture oasienne, qui réduit sa productivité et s'aggrave avec l'intensification de l'agriculture. Elle dépend essentiellement de la gestion du sol, de l'eau d'irrigation, du drainage et de la profondeur de la nappe phréatique. Une mauvaise gestion des sols et de l'eau conduit à une augmentation des niveaux de salinité des sols. (Côté, 1998)

Les changements des activités agricoles et d'élevage ont entraîné une forte dégradation quantitative et qualitative des écosystèmes locaux. Une baisse significative de la diversité des espèces végétales au niveau des parcours a été observée et l'érosion est d'autant plus importante avec un taux de recouvrement végétale en diminution (Taïbi, 2004), (Ait-El-Mokhtar et al., 2021).

10. Changement climatique

Les ressources hydriques des oasis provenant des précipitations, de la fonte de neige ou des eaux souterraines ont été fortement impacté par les effets du changement climatiques qui entraînent une dégradation de ces ressources et accélèrent leur exploitation (Kabiri, 2005).

Les observations sur trois décennies (1976-2006) ont témoigné d'une augmentation significative de l'intensité des sécheresses, devenues de plus en plus fréquentes, de la variabilité annuelle et interannuelle des précipitations, d'une hausse des températures estivales, d'une fonte des neiges plus rapide et d'inondations démesurées (Ait-El-Mokhtar et al., 2021).

Dans les années à venir, une diminution des précipitations et une augmentation des températures sont prévues dans l'ensemble de la région méditerranéenne, en particulier dans les pays arides et semi-arides qui sont les plus vulnérables au changement climatique, comme le Maroc (Simonneaux et al., 2015).

Au Maroc, une baisse moyenne des précipitations de -13% et -19% en 2045 et 2075 respectivement est prévue avec des augmentations moyennes de températures de 1,8 °C et 3,2 °C, respectivement pour les horizons 2045 et 2075 (Ait-El-Mokhtar et al., 2021).

Le changement climatique contribue à l'augmentation de la salinité des sols, fortement liée au processus d'évaporation, et à la réduction de la biodiversité des écosystèmes oasiens, affectant notamment les espèces les plus vulnérables (Ait-El-Mokhtar et al., 2021).

Les oasis du Maroc ont connu des changements politiques, sociaux, économiques et environnementaux qui ont profondément influencé les systèmes oasiens. Les structures et organisations sociales, les ressources naturelles (terre et eau), les activités économiques et les moyens d'existence sont tous des éléments du système qui ont fait l'objet de changements, certains pour le meilleur, d'autres pour le pire.

III. Zone d'étude

1. Situation géographique

La zone d'étude est la zone Oussikis-Taadadate qui fait partie de la commune de M'semrir située dans la province de Tinguir dans la région du Drâa Tafilalt au piémont du Haut Atlas à une altitude de 1900m. Elle est limitée au nord par la province de Midelt, à l'est par la CR d'Aït Hani, à l'ouest par la province d'Azilal et au sud par la CR d'Aït Sedrate Jbel Oulya. La zone d'étude est difficilement accessible étant couverte par un réseau routier peu développé, une seule route la reliant aux zones voisines d'Imilchil et de Boumaln Dadés.

En fonction de la répartition spatiale des territoires de la zone d'étude par rapport aux ressources en eau de surface et sur la base des Aaraf (lois coutumières), la zone d'Oussikis Taadadat peut être divisée en quatre territoires : Ait Ounebgui-Ait Izza, Ait Bouknifen, Taadadate et Irghiss.

La zone est traversée par deux oueds principaux : l'oued Oussikis, permanent, et l'oued Irghiss, intermittent. De part et d'autre de ces oueds s'étendent des terres agricoles, à côté desquelles la population locale construit ses habitations.

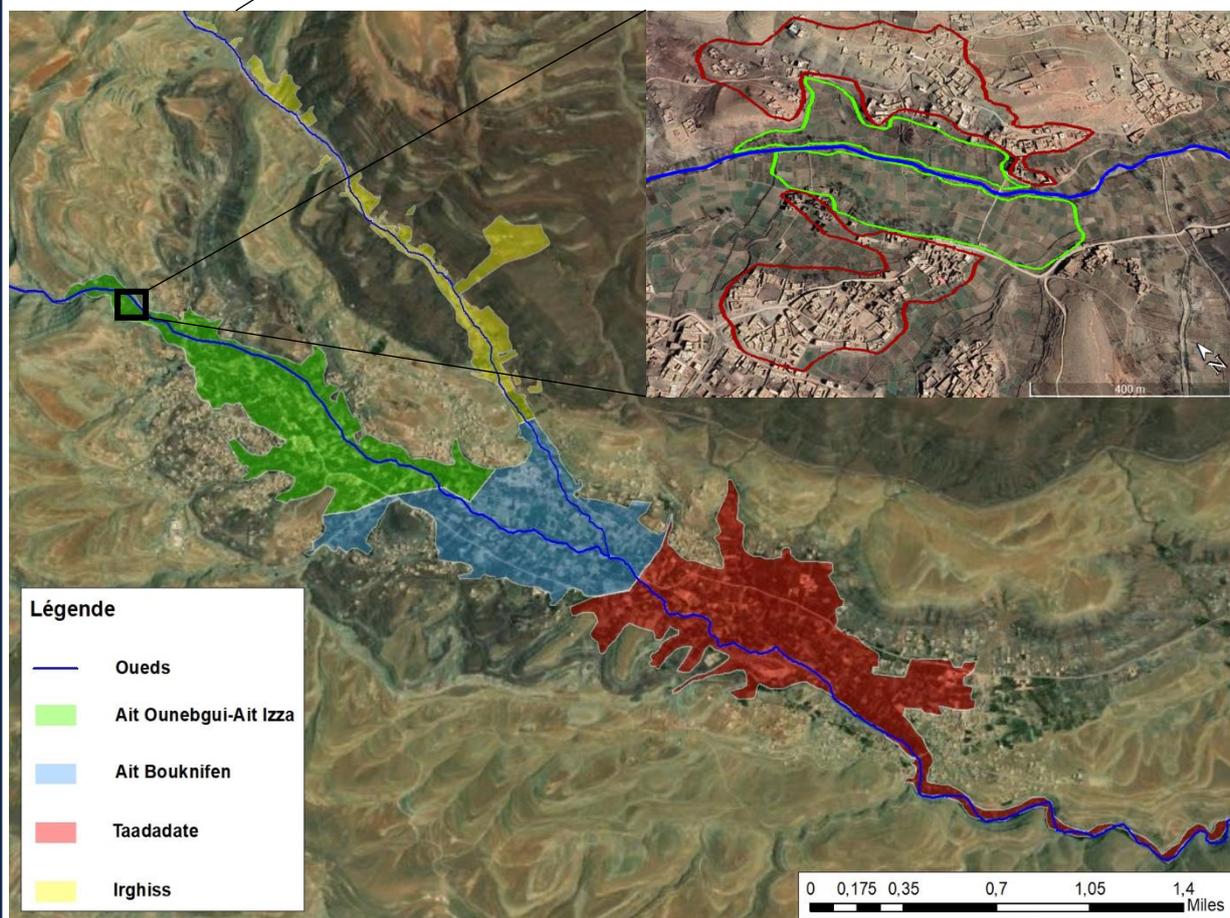
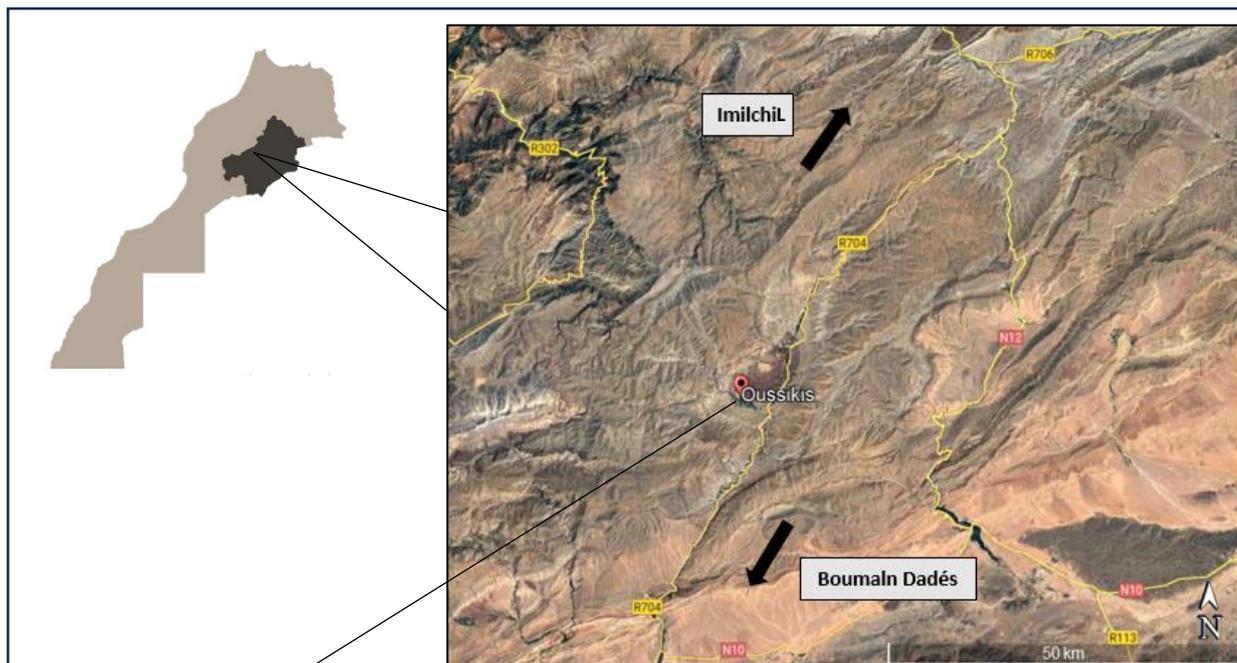


Figure 7 : Présentation de la zone d'étude Oussikis-Taadadate

La zone d'étude est une zone montagneuse de la commune de M'semrir, difficile d'accès (réseau routier en jaune). Les terres agricoles (entourées en vert) s'étendent de part et d'autre de l'oued (en bleu), à côté duquel se trouvent les habitations (entourées en rouge). La zone peut être divisée en quatre territoires (Ait Ounebgui-Ait Izza, Ait Bouknifen, Taadadate et Irghiss).

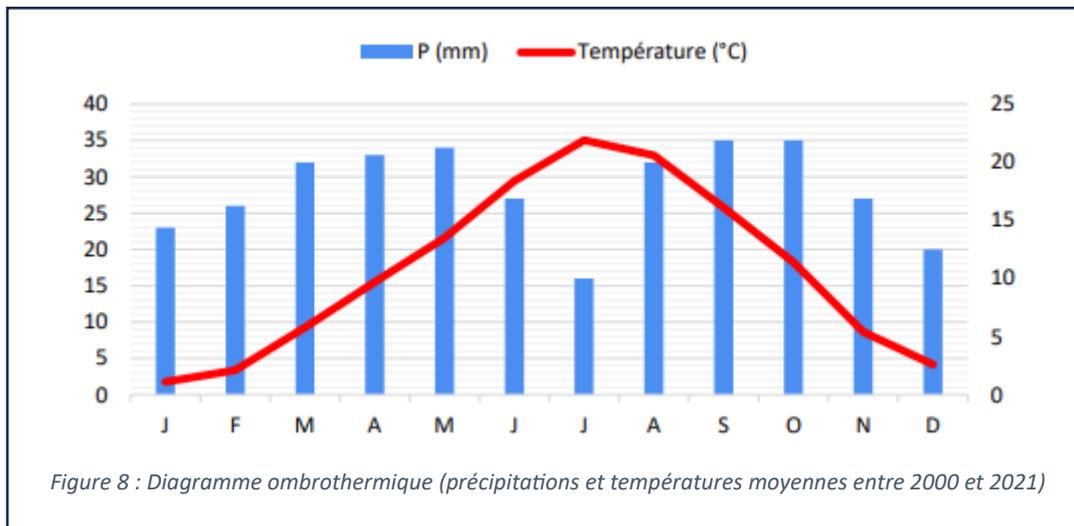
2. Climat

Le climat de la zone est un climat aride à tendance continentale à hivers frais, caractérisé par une pluviométrie faible de l'ordre de 200 mm, et marqué par une variabilité annuelle et interannuelle des précipitations. Les précipitations se présentent sous forme de pluie ou de neige. À sa fonte, la neige alimente les eaux de surface et les eaux souterraines.

La zone est souvent sujette à des crues violentes des oueds, ce qui entraîne des pertes considérables tant au niveau des infrastructures hydro-agricoles que des terres agricoles.

La période chaude s'étend de mai à septembre. Les températures moyennes oscillent habituellement entre 25 et 30°C. Néanmoins, tout au long de l'année, les écarts thermiques sont significatifs. En juin, les températures peuvent atteindre 36°C, en revanche, en janvier, les températures peuvent descendre jusqu'à moins 2°C.

La zone d'étude connaît des fluctuations de précipitations et est régulièrement exposée au risque de sécheresse, ce qui peut mettre en péril son activité économique, qui repose largement sur l'agriculture et l'élevage.



3. Ressources hydriques

La zone d'étude fait partie du bassin du Dadès, qui est inclus dans le bassin du Haut Draa, lui-même faisant partie du bassin du Draa. La zone d'Oussikis-Taadadate est traversée par l'Oued Oussikis, un oued permanent qui s'étend d'amont en aval et qui constitue la principale ressource en eau de la zone. Les autres oueds sont des affluents intermittents de l'Oued Oussikis. L'eau des oueds est canalisée à travers un réseau de seguias, qui distribue l'eau à l'ensemble des terres agricoles couvertes par le réseau.

La zone dispose d'un barrage situé en amont, mais celui-ci ne remplit plus son rôle de rétention d'eau, s'étant ensasé à la suite de crues et des laves torrentielles.

Outre l'eau de surface, la population locale exploite des ressources en eaux souterraines en utilisant des puits et des forages, que ce soit de manière collective ou individuelle. Ces dernières années, les périodes de sécheresse sont devenues de plus en plus fréquentes, entraînant une augmentation du nombre de puits et de forages afin de répondre à une demande croissante en eau.

Alors que les eaux de surface servent principalement à l'irrigation, les eaux souterraines, stockées dans des châteaux d'eau sont utilisées pour des usages d'eau potable, domestiques ou d'abreuvement, ou alors peuvent être exploitées à des fins d'irrigation.

4. Gestion de l'eau

Les agriculteurs de la zone d'étude suivent des règles coutumières pour la gestion et le partage de l'eau d'irrigation et l'entretien des seguias. En période de pénurie d'eau, les agriculteurs procèdent à un tour d'eau selon la coutume, au cours duquel chaque douar irrigue ses terres pendant un certain nombre de jours qui lui est réservé.

Pendant longtemps, cette pratique s'est avérée efficace pour gérer les pénuries d'eau, mais elle s'est révélée insuffisante avec la réduction de la disponibilité de l'eau due à la sécheresse, d'autant plus que cette réduction s'accompagne d'une augmentation de la demande en eau suite au développement de l'agriculture et à l'accroissement de la population.

Pour faire face à cette situation, des puits collectifs ont été creusés, par des institutions étatiques ou par la communauté, afin d'augmenter l'approvisionnement en eau pour l'irrigation. Ces puits sont gérés collectivement et bénéficient à l'ensemble de la communauté, quoique leur nombre soit encore limité par rapport aux puits individuels, qui sont beaucoup plus nombreux.

Les châteaux d'eau sont gérés par des associations d'usagers d'eau potables, leur service d'approvisionnement en eau potable atteint la totalité des ménages de la communauté, mais la disponibilité de l'eau reste vulnérable aux conditions climatiques.

5. Agriculture

A l'image de plusieurs oasis, le zone d'étude, est caractérisée par des cultures diversifiées en étage et l'association des cultures est très souvent pratiquée. Les agricultures cultivent des arboricultures, notamment le pommier, des cultures maraichères, la luzerne et des céréalicultures.

La part de l'autoconsommation est importante, bien que les pommiers et les pommes de terre soient généralement destinés principalement à la vente, et la luzerne à l'alimentation du bétail.

L'agriculture dans la région a connu un certain nombre de changements au fil du temps, à savoir l'utilisation croissante d'engrais et de pesticides, l'exploitation des eaux souterraines et la modification du système de culture avec l'augmentation de la superficie consacrée aux pommiers et à la luzerne au détriment des cultures céréalières.

En 2018, une unité de réfrigération a été installée dans la zone de Msemrir-Tilmi destinée au stockage des pommes. Cette unité permet d'encourager et de valoriser la production, en contribuant à augmenter son prix de marché et à diversifier ses débouchés commerciaux.

Ces changements ont été encouragés par l'Etat en octroyant par exemple des subventions pour les plantations, les engrais et les pesticides et en créant l'unité frigorifique.

Le foncier a toujours été un obstacle majeur au développement de l'agriculture dans les oasis de montagne. Les extensions agricoles dans ces zones sont plus difficiles à réaliser et leur construction nécessite des ressources humaines et financières considérables. Néanmoins, un nombre croissant d'individus font des extensions agricoles, en vue d'augmenter leur production agricole. Cependant, force est de constater que l'activité agricole dans la zone n'a pas seulement des fonctionnalités économiques ou de production, mais aussi une fonctionnalité sociale liée au fort attachement de la population locale à la région.

Les extensions se font sur des terres collectives. Le réseau de seguias, généralement, ne couvre pas ces extensions, des puits sont donc creusés pour les alimenter en eau d'irrigation.

La mise en culture de ces terres collective dépend fortement de la capacité d'investissement des individus, ce qui entraîne une répartition inéquitable des ressources, qu'il s'agisse de l'eau ou de la terre, et leur appropriation par ceux qui disposent de moyens financiers importants au détriment de ceux qui en sont dépourvus.

6. Elevage

Au niveau de la zone d'Oussikis-Taadadate, l'élevage est majoritairement un élevage sédentaire intégré dans un système agriculture-élevage avec un cheptel qui comporte généralement des ovins de la race D'man.

La taille du cheptel est relativement faible se limitant généralement à une dizaine de têtes, dont l'alimentation dépend essentiellement de cultures telles que la luzerne et des résidus de cultures provenant de l'exploitation agricole.

L'élevage transhumant ou semi-transhumant est toujours présent dans la région, mais son ampleur a diminué avec la sédentarisation des éleveurs, qui remonte à l'époque de la colonisation et se poursuit encore aujourd'hui. La sécheresse, la scolarisation et la modernisation étant les principaux facteurs induisant cette sédentarisation. Cette sédentarisation va souvent de pair avec un recours à l'agriculture et une augmentation de la pression sur ressources des oasis.

7. Migration et diversification des revenus

Compte tenu de la superficie agricole limitée et du morcellement accru des terres agricoles en raison de l'héritage et des caractéristiques naturelles de la zone, la population locale ne peut dépendre que sur l'activité agricole comme source de revenu et doit diversifier ces revenus en optant pour des activités non agricoles. La majorité des ménages d'Oussikis Taadadate sont donc pluriactifs.

Nombreux sont ceux qui migrent de manière temporaire ou permanente vers d'autres villes du Maroc, voire d'autres pays, à la recherche d'opportunités de travail qui, autrement, font défaut dans la région. La migration contribue considérablement à l'évolution du territoire, car les revenus générés et les transferts des membres des ménages travaillant ailleurs peuvent être utilisés pour investir et développer l'activité agricole dans la région.

8. Croissance démographique et scolarisation

Tout comme d'autres oasis au Maroc, la zone d'étude a connu une augmentation de la demande en eau en raison de la croissance de la population au cours des dernières décennies. Cette croissance démographique aggrave le problème de la pollution des eaux souterraines car, à l'instar de plusieurs oasis du Maroc, Oussikis-Taadadate ne dispose pas d'un système d'assainissement adéquat et n'utilise que des fosses septiques, ce qui entraîne une pollution de ses nappes.

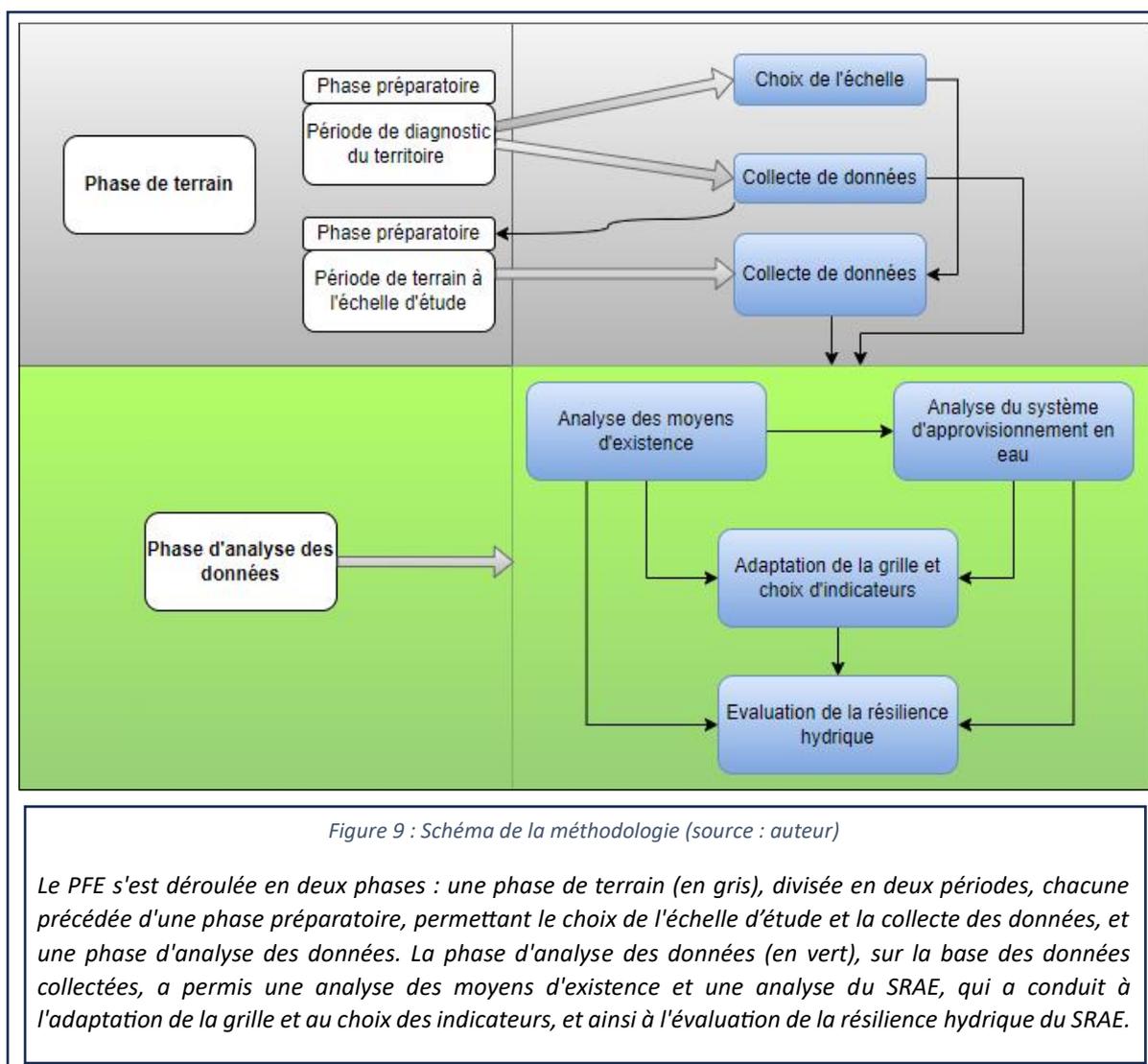
L'introduction des écoles dans la zone d'étude a entraîné une hausse du taux de scolarisation, en grande partie grâce à l'utilisation des transports scolaires qui ont facilité l'accès à l'école. L'augmentation du nombre de jeunes scolarisés a amplifié le phénomène de migration, les jeunes partant à la recherche de meilleures opportunités d'emploi.

Partie 2 : Approche méthodologique

I. Présentation générale de l'approche méthodologique

Le PFE s'est déroulé en deux phases : une phase de terrain et une phase d'analyse des données. La première est une période de 15 jours de diagnostic du territoire (diagnostic systémique participatif rapide) qui a porté sur la zone de M'semrir-Tilmi et dont l'objectif principal était de choisir l'échelle à laquelle le travail de PFE serait effectué. Cette période a permis une première collecte de données, qui ont été utiles pour préparer la deuxième période de terrain et qui ont fait partie des données analysées au cours de la deuxième phase d'analyse des données. La période de diagnostic du territoire a été précédée d'une phase préparatoire au cours de laquelle une étude bibliographique, une analyse spatiale de la zone de M'semrir-Tilmi et l'élaboration d'une approche de diagnostic du territoire ont été réalisées. La deuxième période de la phase de terrain a été la période de terrain à l'échelle d'étude qui a duré un mois et s'est déroulée à l'échelle d'Oussikis-Taadadate, au cours de laquelle une deuxième collecte de données a été réalisée. Cette période a été précédée à son tour d'une période préparatoire au cours de laquelle une étude bibliographique, le choix de la problématique et de l'approche méthodologique ont été réalisés.

La deuxième phase du PFE, qui concerne l'analyse des données collectées, a suivi la séquence suivante : tout d'abord, une analyse des moyens d'existence a été réalisée pour définir et analyser les capitaux et les stratégies des moyens d'existence, ainsi que le contexte institutionnel et de vulnérabilité de la zone d'étude. Ceci permet une compréhension globale du territoire et de son fonctionnement et facilitera l'analyse ultérieure du système d'approvisionnement en eau, qui consiste en une définition des ressources en eau, de leurs usages et des infrastructures hydrauliques, ainsi que de l'organisation du système d'approvisionnement en eau présentant les acteurs et organisations internes et externes du système. Ces deux analyses des moyens d'existence et du système d'approvisionnement en eau permettront d'adapter la grille d'analyse de la résilience hydrique choisie pour ce PFE et de développer des indicateurs pour les variables de cette grille qui permettront d'évaluer la résilience hydrique de la zone d'étude.



II. Matériels et méthodes

1. Choix de la zone d'étude

La zone d'étude est la zone Oussikis-Taadadate qui fait partie de la commune de M'semrir située dans la province de Tinguir dans la région du Drâa Tafilalt. Le choix de la zone d'étude s'explique par les raisons suivantes :

- Dans le cadre du projet Massire, l'eau a été identifiée comme un enjeu majeur dans la région de M'semrir.
- La zone d'Oussikis-Taadadate a déjà fait l'objet d'une étude sur l'eau dans le cadre du PFE "Territoire et gestion des ressources en eau dans les zones de montagnes : M'semrir-Tilmi" réalisé l'année dernière.
- Par rapport aux autres zones de M'semrir-Tilmi, Oussikis-Taadadate dépend considérablement de l'agriculture et de l'élevage, deux activités dont la durabilité dépend de la disponibilité de l'eau.
- L'agriculture dans la zone d'Oussikis-Taadadate a connu plusieurs changements, dont une tendance remarquable à la construction d'extensions et au creusement de puits.

- La zone d'Oussikis-Taadadate est un bassin versant relativement séparé de l'oued Dadès, et sa gestion est généralement indépendante du reste des zones de M'semrir-Tilmi.
- La zone présente une hétérogénéité en termes de ressources en eau disponibles, d'infrastructures installées et de règles de gestion de ces ressources.

2. Période du terrain

La période du terrain s'est déroulée en deux phases : une phase de diagnostic de 15 jours et une phase de collecte de données d'un mois.

2.1. Première phase : Diagnostic rapide participatif systémique

a. Définition

Le diagnostic territorial systémique rapide (DRPS) est une approche systémique, participative, multi-outils, historique, adaptative et itérative.

Elle est basée sur une approche systémique intégrale des différents éléments du territoire et de leurs interactions, permettant une meilleure compréhension de la complexité du territoire.

Participative, cette approche permet de mobiliser les connaissances locales et d'impliquer les différents acteurs du territoire (Burte, 2022).

Le DRPS est une approche multi-outils qui mobilise les sciences humaines et sociales et les sciences environnementales, en utilisant différents types d'enquêtes pour collecter des données, reposant sur le principe de la triangulation de l'information (Burte, 2022).

C'est une approche qui intègre la dimension temporelle pour mieux comprendre le territoire, en s'appuyant sur les événements qui ont marqué l'histoire du territoire pour expliquer sa situation actuelle (Burte, 2022).

Le DRPS est une approche participative et itérative, dans la mesure où la prochaine étape de la démarche est décidée après l'analyse des données collectées, de sorte qu'elle est toujours ouverte et s'adapte en permanence aux nouvelles informations. (Burte, 2022)

b. Objectifs

La phase de diagnostic avait pour objectifs :

- Approfondir la compréhension du territoire dans son ensemble et de son fonctionnement.
- Délimiter la zone d'étude et définir la problématique relative au travail du PFE.
- Elaborer une méthodologie de travail adaptée au contexte de la zone.

2.2. Deuxième phase : collecte de données sur un mois

2.2.1. Objectifs

Cette phase de terrain était d'une durée d'un mois, elle avait pour objectif de collecter des données permettant de :

- Analyser les moyens d'existence.
- Définir les composantes du système d'approvisionnement en eau et leurs caractéristiques.
- Apporter des éléments de réponses à l'ensemble des variables de la grille d'analyse de la résilience.
- Choisir des indicateurs pour évaluer la résilience hydrique de la zone d'étude.

2.2.2. Echantillonnage

a. La population visée

L'échantillonnage vise des agriculteurs et des éleveurs, des femmes et des institutions notamment la commune, les AUEP, et caïdat.

L'échantillonnage se focalise sur les agriculteurs et les éleveurs sédentaires ou transhumants, étant donné que :

- Pour la plupart des ménages d'Oussikis-Taadadate, le portefeuille d'activités inclut l'agriculture et l'élevage.
- L'agriculture et l'élevage dépendent fortement de la disponibilité de l'eau.
- Les ménages agriculteurs/éleveurs utilisent l'eau pour l'eau potable, les usages domestiques, l'abreuvement et l'irrigation, couvrant ainsi l'ensemble des usages de l'eau caractéristiques des zones rurales et de la zone d'Oussikis-Taadadate en particulier.
- L'agriculture est l'activité la plus consommatrice de l'eau dans la zone d'étude.
- L'agriculture est principalement localisée dans les oasis, et l'élevage transhumant dans les parcours. Comme l'échelle de l'étude est le bassin versant d'Oussikis-Taadadate, l'échantillon doit inclure les deux activités.

L'échantillon inclut les femmes, car :

- Les femmes de la zone d'étude sont très impliquées dans les activités agricoles et d'élevage, et sont plus concernées par certains usages de l'eau, en particulier les usages domestiques. Elles peuvent donc fournir des informations complémentaires pour l'analyse des moyens d'existence et celle de la résilience hydrique.

L'échantillon inclut les institutions, vu que :

- Ils jouent un rôle actif dans la zone d'étude, que ce soit dans la construction d'infrastructures, la gestion des ressources, la gestion des conflits ou autres.

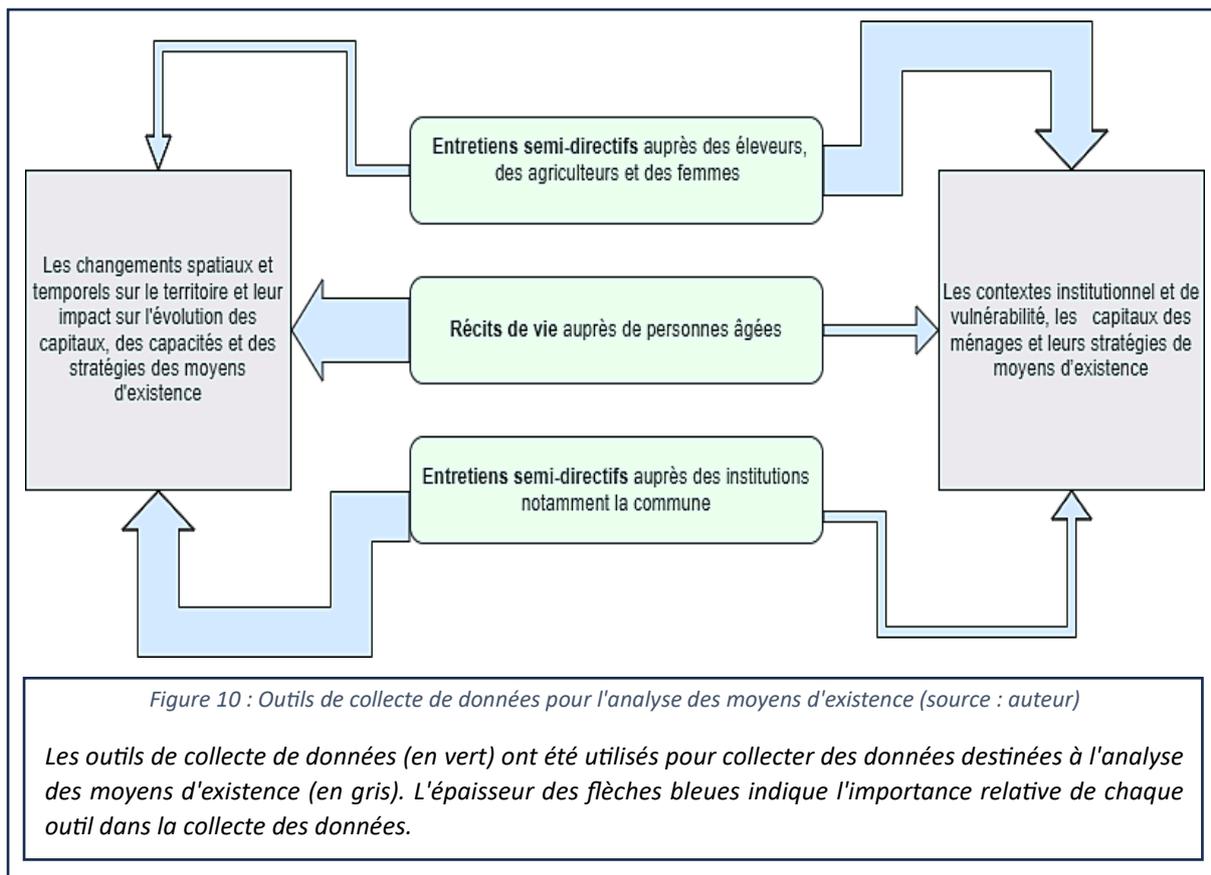
b. Les zones couvertes

L'échantillonnage doit couvrir :

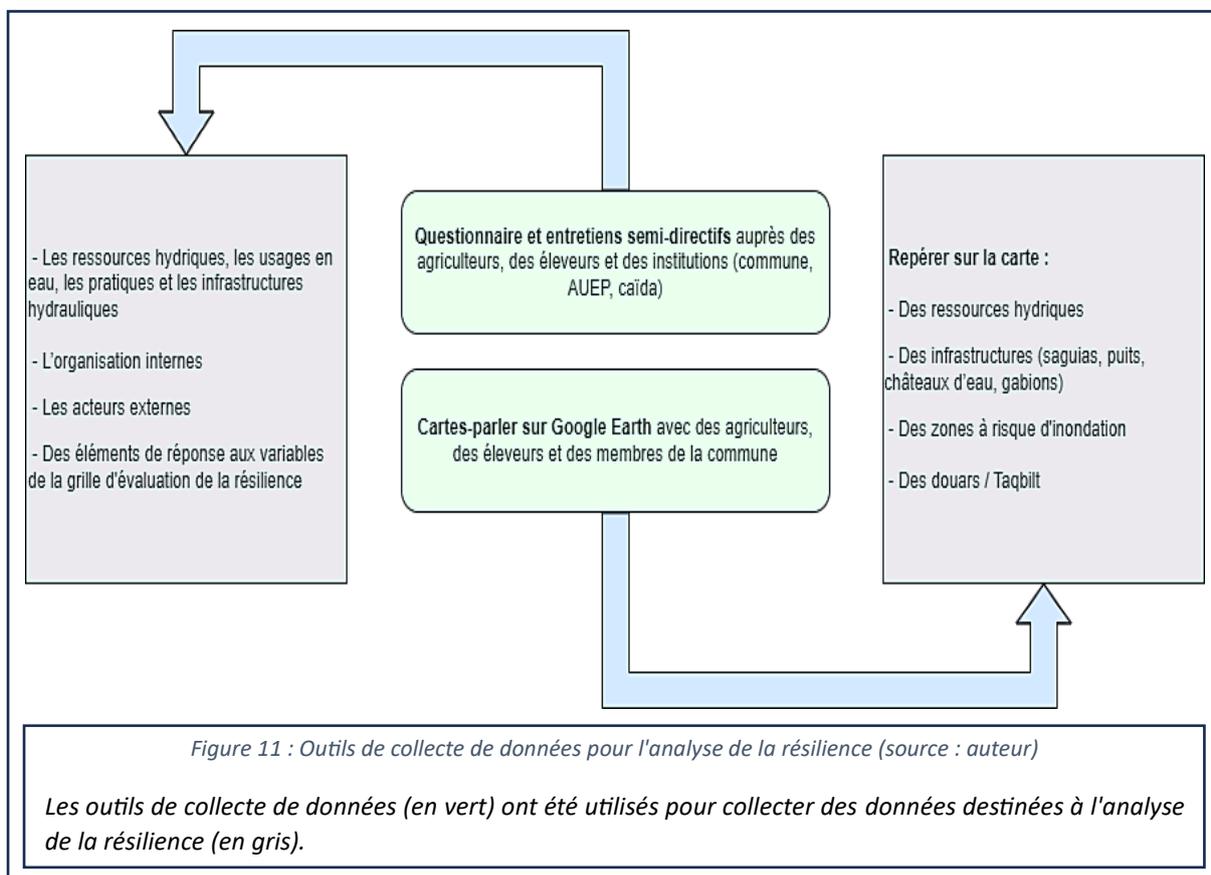
- Les zones d'Ait ounebgui et Ait izza, d'Ait bouknifen, de Taadadate et d'Irghiss : ces zones présentent des hétérogénéités par rapport à l'organisation interne, les liens avec les acteurs externes, les ressources hydriques, et les infrastructures installées.
- Différentes seguias : chaque seguia irrigue une zone agricole particulière.
- Amont-Aval : l'eau est plus disponible en amont et la superficie agricole est plus importante en aval.
- Haut-bas : les terres agricoles situées à proximité de l'oued risquent davantage d'être endommagées par les crues.

c. Outils de collecte de données

- Pour analyse des moyens d'existence :



- Pour Définir les composantes du système d'approvisionnement en eau et apporter des éléments de réponses aux variables de la grille d'analyse de la résilience :



- Pour choisir des indicateurs pour évaluer la résilience hydrique de la zone d'étude :

Le choix a été fait au retour du terrain, en se basant sur l'ensemble des données collectées.

2.2.3. Taille de l'échantillon et caractéristiques des ménages enquêtés

a. Taille de l'échantillon

Les enquêtes et les entretiens ont été menés auprès de 40 personnes, dont 35 agriculteurs, parmi lesquels cinq femmes, et cinq éleveurs transhumants. L'échantillon était réparti comme suit dans la zone d'étude :

Enquêtés	Zones	Nombre d'enquêtés
Agriculteurs	Ait Ounebgui-Ait Izza	10
	Ait Bouknifen	10
	Taadadat	10
	Irhiss	5
Eleveurs transhumants	Oussikis	4
	Taadadate	1

Des entretiens ont également été menés auprès des AUEP d'Oussikis et de Taadadate, des membres de la commune et du Naïb des terres collectives d'Oussikis.

b. Quelques caractéristiques des ménages enquêtés

La totalité des ménages enquêtés ne dépendent pas uniquement de l'agriculture comme source de revenus, mais ont recours à la diversification des revenus et à la migration. 40 % des ménages disposent de terres agricoles d'une superficie comprise entre 2 000 m² et 1 ha, 20 % d'une superficie supérieure à 1 ha mais inférieure à 5 ha et 20 % d'une superficie inférieure à 2 000 m².

La taille moyenne des ménages de l'échantillon était de 7,4 personnes. 65% des membres des différents ménages enquêtés n'ont pas poursuivi leurs études jusqu'à la fin de l'enseignement secondaire, 27% ont atteint l'enseignement secondaire et 12% ont poursuivi des études supérieures.

Partie 3 : Résultats et discussion

Analyse des moyens d'existence

Introduction

Ce chapitre propose une analyse des moyens d'existence des ménages de la zone d'Oussikis-Taadadate, permettant une compréhension globale de la zone d'étude et de son fonctionnement. Il est divisé en quatre parties : la première concerne les cinq capitaux des moyens d'existence, les deuxième et troisième parties présentent respectivement des éléments relatifs au contexte institutionnel et ceux relatifs au contexte de vulnérabilité, et enfin la quatrième partie, qui détaille les pratiques et stratégies des moyens d'existence.

I. Les capitaux

Cette partie sur les capitaux détaille les différents éléments relatifs à chacun des cinq capitaux des moyens d'existence (capital physique, capital social, capital humain, capital naturel et capital financier) qui semblent être les plus pertinents dans le contexte de la zone d'étude. Pour chaque capital, la dimension historique est prise en considération, retraçant ainsi l'évolution des différents capitaux dans la zone d'Oussikis-Taadadate.

A. Capital physique

Le capital physique de la zone d'étude est représenté principalement par les infrastructures hydrauliques, le réseau de routes et de pistes et l'unité frigorifique :

1. Les infrastructures hydrauliques

- **Les anciens puits**

La région d'Oussikis-Taadadate est relativement riche en ressources hydriques. Pendant longtemps, les habitants de la région ont compté sur les eaux de surface pour satisfaire leurs besoins en eau, que ce soit pour l'irrigation, l'eau potable ou d'autres usages. L'utilisation des eaux souterraines était très limitée, et même les Khetara, galeries souterraines caractéristiques de plusieurs oasis marocaines qui permettaient d'exploiter les eaux souterraines, n'étaient pas utilisées par la population d'Oussikis-Taadadate. Cependant, quelques puits ont été creusés pour l'eau potable et l'usage domestique. Certains de ces puits ont été creusés dans le cadre de conflits entre les tribus Ait Atta, Ait Haddidou et Ait Merghad, très fréquents pendant la période siba. Les puits ont été creusés à l'intérieur du "Kessour", un type de bâtiment construit pour se protéger des ennemis lorsque des conflits éclataient. Ces puits servaient à l'approvisionnement en eau, sans qu'il soit nécessaire de risquer une attaque ennemie en quittant le "kessour" pour aller chercher de l'eau.

- **Les seguias**

Pour l'irrigation, l'infrastructure hydraulique consistait principalement en un réseau de seguias qui distribuait l'eau aux différentes terres agricoles. Ce réseau de seguias était constitué de seguias en terre construites par la population locale. La population locale a utilisé ce réseau de seguias pendant plusieurs années. Ce n'est qu'en 1989 que l'Etat est intervenu pour transformer ces seguias en seguias en béton. Les travaux se sont déroulés progressivement d'amont en aval, et se poursuivent encore aujourd'hui.

- **Le barrage**

La construction du barrage d'Oussikis a commencé en 1986 et s'est achevée en 1989. Sa construction a été un événement marquant dans l'histoire de la zone d'étude, permettant à la population locale de

mieux utiliser ses eaux de surface en les stockant pour une utilisation tout au long de l'année, rendant la communauté plus résistante aux sécheresses et aux pénuries d'eau pendant la période estivale.

Comme il s'agit d'une infrastructure nouvellement installée dans la région, dont l'utilisation n'est pas régie par les règles coutumières, son utilisation n'a pas toujours été fluide et a parfois donné lieu à des conflits, notamment en ce qui concerne la durée d'ouverture du barrage et la quantité d'eau qui devait être relâchée, car les tribus en amont préfèrent préserver la réserve d'eau dans le barrage et ceux en aval en profiter suffisamment pour pouvoir irriguer l'ensemble de leur zone agricole, qui est plus vaste que celle en amont, mais ces conflits n'ont généralement pas eu de conséquences importantes.

La construction du barrage a provoqué le blocage du passage des éleveurs transhumants. Le passage "ibwina" reliant la zone d'étude aux zones voisines s'est rétréci suite à la construction du barrage. Auparavant très large, ce passage ne dépassait plus, après la construction du barrage, une largeur d'environ 80 cm. Cela rend difficile les déplacements des transhumants qui, en empruntant ce passage, risquent de perdre quelques têtes de leur troupeau.

La zone d'étude peut occasionnellement être frappée par des crues et des laves torrentielles. Dans les années 1990, sept gabions ont donc été installés en amont du barrage pour le protéger des dommages causés par ces phénomènes naturels. Cependant, ces gabions n'ont pas été construits selon les règles de l'art. Les gabions ne touchaient pas le fond du lit de l'oued et n'étaient donc pas installés à une profondeur suffisante pour résister aux crues et aux laves torrentielles.

L'envasement du barrage s'est fait progressivement jusqu'en 2010, date à laquelle il s'est complètement envasé suite à l'effondrement des gabions sous l'action des crues et des laves torrentielles. Dès lors, le barrage ne remplit plus sa fonction de rétention d'eau.

- **Puits d'irrigation**

L'envasement du barrage a augmenté la vulnérabilité de la région d'Oussikis-Taadadate à la sécheresse et réduit la quantité d'eau disponible pour l'irrigation. Des puits sont donc creusés pour répondre aux besoins en eau d'irrigation de la région. Il peut s'agir de puits collectifs creusés par l'État ou par la population locale, ou de puits individuels. Ce mouvement de creusement de puits est plus important à Taadadate, où les besoins en eau d'irrigation sont plus importants et où les personnes disposant de ressources financières relativement importantes sont plus présentes. Ces personnes creusent leurs propres puits et utilisent leurs ressources financières pour encourager le creusement de puits collectifs.

- **Les châteaux d'eau**

Pendant longtemps, la région d'Oussikis-Taadadate s'est principalement appuyée sur les eaux de surface et quelques puits pour son approvisionnement en eau potable. Après la construction des châteaux d'eau, la région s'est tournée davantage vers les eaux souterraines pour son approvisionnement en eau potable. Le premier château d'eau a été construit à Oussikis en 1998, et à Taadadate en 2002, et depuis lors, le nombre de châteaux d'eau a augmenté dans les deux territoires.

La construction de ces châteaux d'eau s'est accompagnée de l'installation d'un réseau de conduites d'eau s'étendant sur une grande partie de la zone d'étude et atteignant la plupart des habitations des oasis d'Oussikis et de Taadadate. Ces châteaux d'eau sont utilisés par la population locale non seulement pour l'eau potable et les usages domestiques, mais aussi pour l'abreuvement du bétail, vu qu'il s'agit dans la plupart des cas d'un troupeau sédentaire de petite taille.

2. Le réseau de routes et de pistes

Pendant la période coloniale, plusieurs pistes ont été construites dans la zone d'étude et les zones voisines, facilitant l'accès à ces zones et renforçant leur intégration dans le territoire national. Après l'indépendance, l'État a progressivement construit un réseau routier qui couvre aujourd'hui une grande partie de la zone d'étude et des zones voisines. En 2014, la route Oussikis-Taadadate a été reconstruite par un riche entrepreneur de Taadadate, élu représentant dans la commune, dans le cadre de l'association Tanoumi qu'il préside. Ce réseau routier a permis à la zone d'étude d'améliorer ses échanges commerciaux avec d'autres régions du Maroc, notamment Boumalne, Tinghir, Errachdia, Marrakech et Agadir, en particulier pour les produits agricoles (les pommes) et le bétail. Cependant, ce réseau est peu développé, principalement en raison de la structure montagneuse de la zone d'étude, ce qui fait que l'accès à la zone reste relativement difficile.

En ce qui concerne les parcours, un certain nombre de pistes ont été construites par l'Etat. Ces pistes facilitent le déplacement des éleveurs transhumants et améliorent leur accès au transport. A son tour, cela facilite la vente du bétail et l'approvisionnement en aliments de complément, ainsi que la transhumance vers d'autres zones de parcours. Cependant, les pistes sur les parcours sont encore limitées et ne sont pas suffisantes selon les éleveurs de la zone.

3. Unité frigorifique

L'unité frigorifique a été mise en place dans la zone de M'semrir-Tilmi en 2018. Elle a été créée pour valoriser la production de pommes dans cette région, en permettant le stockage des pommes récoltées. Elle est construite à un endroit stratégique, à distance égale entre M'semrir et Tilmi, afin de satisfaire les agriculteurs des deux régions et d'éviter les conflits. Avant l'installation de l'unité frigorifique, les agriculteurs étaient contraints de vendre leurs pommes sur pied ou peu de temps après la récolte, à l'exception de quelques-uns qui stockaient leur production dans des unités frigorifiques situées ailleurs.

B. Capital humain

Parmi les éléments les plus pertinents pour le capital humain des ménages de la zone d'étude figurent l'éducation, la santé, le rôle des femmes et la connaissance de la zone d'étude par la population locale:

1. La scolarisation

Pendant la période coloniale, les premières écoles ont été créées auxquelles la population locale pouvait avoir accès. Cependant, ces écoles étant situées à Boumalne et Tinghir, elles étaient très éloignées et rares étaient les personnes qui en bénéficiaient.

Vers 1958, l'école est introduite pour la première fois dans la zone d'étude, sous la forme de deux écoles primaires, l'une à Oussikis et l'autre à Taadadate, construites en même temps qu'une école primaire à M'semrir. Ces écoles étaient de petite taille et ne comportaient chacune qu'une seule classe.

Aux alentours de 1988, une école secondaire a été créée à M'semrir, qui accueillait des élèves de toute la zone M'semri-Oussikis-Taadadate. Le transport scolaire a été mis à la disposition de la population de Taadadate-Oussikis pour faciliter le déplacement des jeunes élèves de la zone d'étude vers le collège de M'semrir. Le premier transport scolaire dans la zone d'étude a été un don de la part d'une personne originaire de Taadadate vivant à l'étranger. Par la suite, d'autres transports ont été mis en place à Oussikis-Taadadate, notamment dans le cadre de l'Initiative Nationale pour le Développement Humain (INDH).

Aux environs de 2004, un lycée a été construit à M'semrir, qui concerne l'ensemble de la zone M'semrir-Taadadate-Oussikis. En 2022, un collège a été construit à Oussikis, réduisant ainsi la pression sur le collège de M'semrir, qui n'est actuellement occupé que par des élèves de M'semrir et de Taadadate.

2. Santé

Le premier hôpital de la zone d'étude a été créé au début des années 1950. Il était installé à M'semrir. Au début des années 1990, un autre hôpital a été construit à Oussikis-Taadadate à Tikhnezit. Il s'agit d'une annexe de l'hôpital de M'semrir. Ces hôpitaux, en particulier celui de M'semrir, qui est au service d'une population relativement importante, sont soumis à une pression considérable.

3. Le rôle des femmes

Outre leur rôle dans le foyer, qui consiste à préparer les repas, à faire le ménage et à s'occuper des enfants, les femmes de la zone d'étude sont très impliquées dans l'agriculture et l'élevage. Elles peuvent commencer à travailler tôt le matin s'occupant des terres agricoles et du bétail et ne rentrent parfois chez elles qu'en fin de journée. Leur rôle principal consiste à assurer l'alimentation des bétails, et ce en fauchant l'herbe et la luzerne des terres agricoles et en les apportant au cheptel. En général, elles ne se servent pas d'un animal ou d'un autre moyen pour transporter l'herbe et la luzerne qu'elles fauchent ; elles le font elles-mêmes en les portant sur leur dos.

Certains ménages peuvent avoir une ou deux vaches dans leur troupeau. La reproduction de ces vaches est assurée par un veau ("le veau du douar") dont les femmes s'occupent, chacune assurant son alimentation pendant un certain temps.

Les tâches telles que le semis, le travail du sol, le traitement phytosanitaire, la taille des arbres et la récolte, sont généralement effectuées par les hommes. Cependant, l'implication des femmes dans l'activité agricole dépend de la disponibilité des hommes. En migrant temporairement ou de manière permanente pour travailler, les hommes laissent souvent aux femmes le soin de s'occuper des terres agricoles.

Les activités des femmes ne se limitent pas aux oasis, mais peuvent également inclure les zones de parcours, en particulier pour les femmes disposant de terres agricoles de petite taille, le plus souvent à la suite d'un héritage et du morcellement des terres qui en résulte, ou d'un mariage avec un étranger ne possédant pas de terres agricoles dans la région.

Leur usage de zones de parcours consiste à faucher la végétation. En printemps, elles fauchent "Tirawet", "Tighzelmin", "idikl" ou d'autres plantes, qu'elles utilisent comme alimentation de bétails. Elles fauchent également "ifessi" et "Ouchfoude" qu'elles utilisent en période d'hiver pour chauffer leurs foyers ou pour cuire les aliments d'autant plus que les bouteilles de gaz ne fonctionnent pas très bien à cause du froid.

4. Connaissance de la zone d'étude par la population locale

La population locale possède une connaissance importante de la zone d'étude, qui a été accumulée et transmise d'une génération à l'autre. Ces connaissances leur ont permis de s'adapter à leur environnement et d'assurer leur durabilité et leur développement. Un bon exemple de ces connaissances est la capacité de la population locale à créer un sol fertile propice à l'agriculture en combinant différents types de sols présents dans la région.



Figure 12 : Création de sol fertile en combinant différents types de sols présents dans la région

C. Capital social

L'évolution du capital social dans la région d'étude a été marquée par le développement d'institutions formelles, la formation d'une élite d'entrepreneurs et la création de liens avec des acteurs externes :

1. Développement des institutions formelles

- **Le caïdat**

Pendant des siècles, les tribus ont été la principale autorité chargée de la gestion des ressources et des affaires internes de la zone d'étude. L'arrivée des colons dans la zone Oussikis-Taadadate au début des années 1930 a contribué au changement cette situation et a facilité la mise en place d'une administration moderne, à travers la création de nouvelles institutions et organismes, notamment le caïdat construit à M'semrir, et dont le champ d'action couvre l'ensemble de la zone M'semrir-Tilmi.

- **La commune**

Après l'indépendance, l'État marocain a continué à encourager la mise en place d'une administration moderne dans la zone d'étude et les zones voisines. La création de deux communes en 1959 dans la zone de M'semrir-Tilmi, l'une responsable de Tilmi et l'autre de la zone de M'semrir-Oussikis-Taadadate construite au centre de M'semrir, a permis l'installation d'institutions formelles et modernes qui servent d'intermédiaires entre la population locale et l'État, facilitant l'investissement de l'État dans ces zones et optant pour l'amélioration des conditions de vie des communautés locales.

- **Les associations**

Dans le cadre de la modernisation des zones rurales, la zone d'Oussikis-Taadadate a connu une augmentation du nombre d'associations opérant dans la zone, notamment les deux associations d'usagers de l'eau potable (AUEP) créées respectivement en 1998 et 2002 à Oussikis et Taadadate, pour prendre en charge la gestion de l'eau potable dans ces zones.

Les associations présentes dans la zone d'étude ne se limitent pas à ces deux AUEP ; d'autres associations ont été créées par des membres de la population locale en relation avec plusieurs aspects de la zone, en particulier les activités agricoles et d'élevage, telles que l'association d'élevage D'man des femmes, l'association d'élevage transhumant, l'association d'apiculture et l'association de valorisation des produits agricoles.

2. L'élite d'entrepreneurs

Les entrepreneurs de la zone d'Oussikis-Taadadate peuvent constituer une source importante de capital social dans la zone d'étude. Ils sont souvent sollicités par la population locale pour diverses raisons. Ils offrent des opportunités de travail à de nombreux membres de la population et leur apportent leur aide en finançant des projets qui servent le bien commun et contribuent au développement de la zone d'étude, comme l'augmentation de la capacité des écoles par la construction de salles de classe supplémentaires ou la construction d'infrastructures telles que des puits d'irrigation.

3. Les acteurs externes

La zone d'étude a développé des liens avec des acteurs externes qui ont contribué à son développement en encourageant et en soutenant des investissements visant à améliorer les conditions de vie dans la zone. Dans le cadre d'actions menées par un certain nombre d'acteurs dont l'ORMRA, la FAO, l'Agence Nationale pour le Développement des Zones Oasiennes et de l'Arganier (ANDZOA), l'agence de bassin hydraulique (ABH) et autres, et dans le cadre du Plan Maroc Vert (PMV), du plan FIDA, et de l'Initiative Nationale pour le Développement Humain (INDH), plusieurs investissements ont été réalisés dans la zone d'étude concernant plusieurs aspects, dont les infrastructures, par la construction de routes, de gabions, de seguias et d'autres ouvrages d'art ; l'agriculture, en subventionnant par exemple les engrais et les pesticides ; et l'élevage, en subventionnant des aliments de complément des éleveurs transhumants et en encourageant l'élevage ovin par les femmes.

D. Capital naturel

Le capital naturel de la zone d'étude se compose principalement des ressources en eau, du sol, occupé par les terres agricoles, et des parcours :

1. Eau

La zone d'étude a connu une augmentation de la fréquence des sécheresses ces dernières années, ce qui peut entraîner une diminution des ressources en eau et une baisse de la productivité des parcours, que ce soit les parcours de la zone d'Oussikis-Taadadate ou d'autres zones du Maroc fréquentées par les éleveurs transhumants de la zone d'étude. Cette productivité des parcours peut également être réduite sous l'effet du phénomène de surexploitation.

2. Sol

- **Taille et morcellement des terres agricoles**

Les terres agricoles sont souvent des terres morcelées de petite taille. La superficie agricole limitée caractéristique des zones montagneuses, l'héritage, et les échanges de terres par mariage et achats entre les différentes tribus sont autant de facteurs qui conduisent à cette situation. Rares sont les terres non-divisées de relativement grande superficie, cela n'est possible que si la terre a fait l'objet d'une extension ou qu'elle n'était pas répartie par héritage.

- **Disponibilité des terres agricoles**

Les échanges de terres agricoles par achat existent entre les tribus de la zone d'étude. À Taadadate, où l'esprit entrepreneurial a gagné du terrain, les ressources financières ont été plus importantes que dans les autres tribus. Une partie de ces ressources ont été mobilisées pour acheter des terres agricoles en

particulier celles qui se trouvent juste en amont de Taadadate où une large superficie agricole a été achetée auprès des Ait ounebgui, des Ait izza et des Ait bouknifen.

- **Les extensions agricoles**

La construction d'extensions n'est pas un phénomène récent, mais un phénomène qui a pris de l'ampleur en parallèle avec la sédentarisation des éleveurs. La majorité des éleveurs transhumants possédaient des terres agricoles dans les oasis, mais avec leur sédentarisation, le besoin d'augmenter la production agricole s'est accentué, d'autant plus que le morcellement des terres agricoles par héritage a réduit la superficie agricole disponible pour chaque ménage, et qu'avec l'introduction du pommier, la rentabilité des exploitations s'est améliorée. Cependant, les extensions agricoles ne dépassaient généralement pas les limites des seguias. Ce n'est que récemment que des extensions ont été construites au-dessus des seguias. Ces constructions sont principalement réalisées par les entrepreneurs de la région.

3. Parcours

Les oasis de la région d'Oussikis-Taadadate sont entourées de terres de parcours qui couvrent une superficie importante et qui sont valorisées par les troupeaux d'éleveurs transhumants de la zone d'étude qui pâturent la végétation qui recouvre ces terres.

E. Capital financier

La zone d'étude peut mobiliser un capital financier provenant de ses activités agricoles, de ses activités non agricoles et des transferts :

1. Revenu agricole

La production agricole est destinée en partie à la vente, ce qui permet aux ménages de dégager un revenu de leurs activités agricoles, et en partie à l'autoconsommation et à l'alimentation du bétail, ce qui permet de réduire les coûts alimentaires tant pour les membres du ménage que pour le bétail.

La majorité des ménages de la zone d'étude possèdent un troupeau de bétail, qui constitue une forme d'épargne et un capital facilement mobilisable auquel les ménages peuvent faire appel en cas de besoin.

2. Revenus non-agricoles et transferts

Pour la majorité des ménages de la zone d'étude, ce sont les activités non agricoles qui contribuent le plus à leur revenu. Les revenus agricoles ne sont généralement pas très importants, à l'exception de quelques agriculteurs disposant de terres agricoles de relativement grande taille. L'importance de ces revenus non agricoles a augmenté au fil du temps, permettant aux ménages de disposer de plus de ressources financières.

Cette augmentation des revenus non agricoles va de pair avec l'augmentation de la migration au sein du territoire, les membres des ménages émigrant ailleurs pour trouver du travail. Les membres des ménages qui migrent travaillent dans un certain nombre de domaines, en particulier dans la construction. Cependant, avec l'augmentation des taux de scolarisation tant pour les garçons que pour les filles, les perspectives d'emploi des jeunes s'améliorent et certains d'entre eux parviennent à gagner des revenus élevés.

De nombreux ménages de la zone d'étude reçoivent des transferts monétaires de leurs membres qui migrent vers d'autres villes au Maroc ou à l'étranger. Ces transferts peuvent être réguliers ou irréguliers et peuvent représenter une part importante du revenu des ménages, qui peut être utilisée pour financer les dépenses du ménage et, pour certains, pour investir dans l'agriculture principalement par l'augmentation de la taille des exploitations par l'achat de terres agricoles ou par la construction d'extensions agricoles.

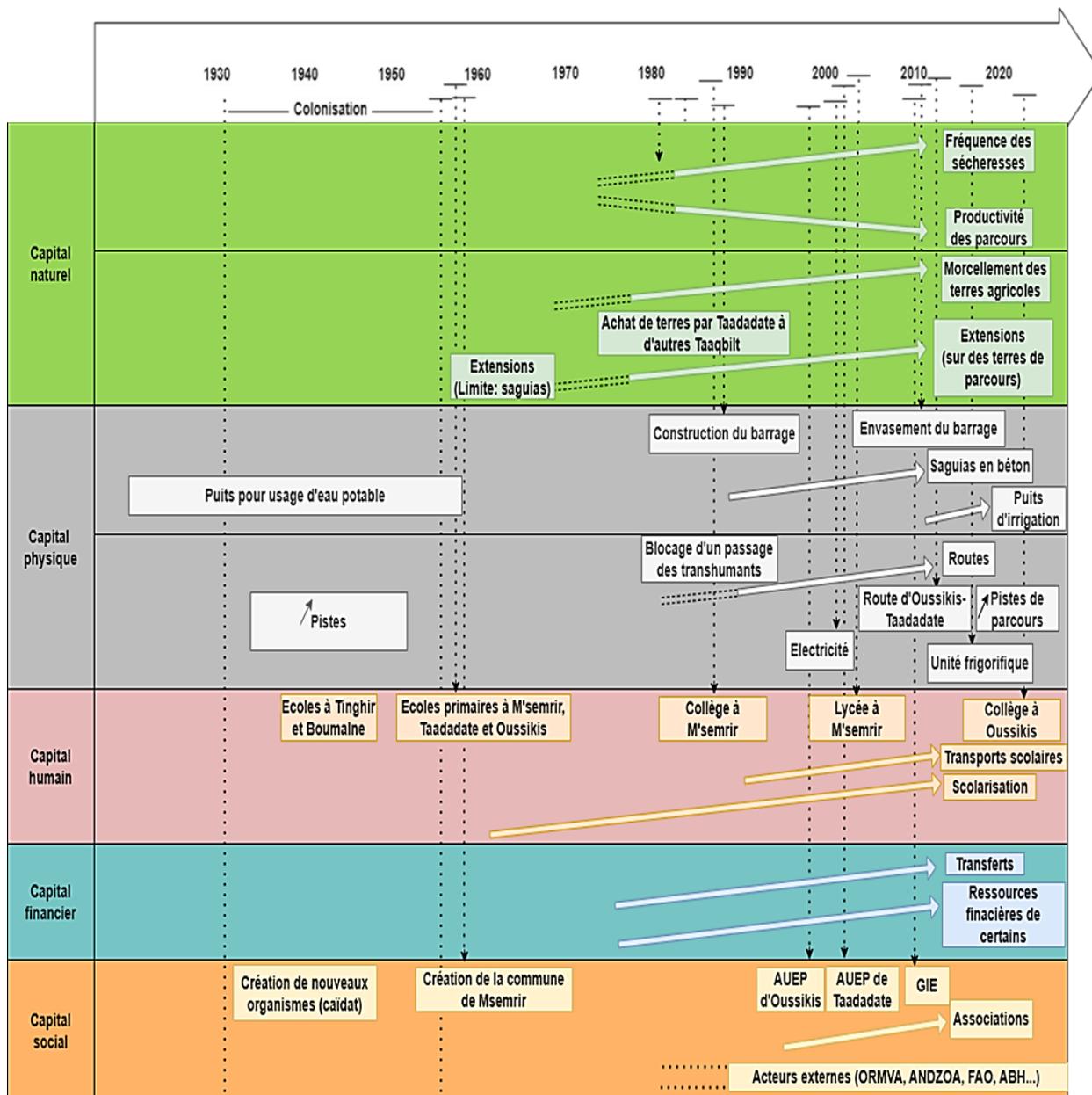


Figure 13 : Frise historique des capitaux

Les capitaux de moyens d'existence ont évolué au fil du temps :

Le **capital naturel** (en vert) a été marqué par une augmentation de la fréquence des sécheresses, ce qui a contribué à réduire la productivité des terres de parcours. Le morcellement des terres agricoles s'est accru au fil du temps et a favorisé les échanges de terres agricoles par achats, et la construction des extensions agricoles qui, ces dernières années, ont commencé à s'étendre au-delà des limites des seguias et à occuper les terres collectives de parcours.

L'évolution du **capital physique** (en gris) concerne principalement les infrastructures hydrauliques, avec la construction du barrage d'Oussikis et la transformation progressive des seguias en terre en seguias en béton. L'envasement du barrage a entraîné le creusement de puits d'irrigation. Les anciens puits étaient principalement destinés à l'eau potable et à l'usage domestique, et ont perdu de leur importance avec la construction des châteaux d'eau. Le développement du capital physique a également impliqué la construction de pistes et de routes et la construction de l'unité frigorifique.

L'évolution du **capital humain** (en rouge) a principalement concerné la construction d'écoles et l'intégration du transport scolaire, entraînant une augmentation du nombre de jeunes scolarisés.

Le **capital financier** s'est développé dans le contexte d'un recours plus important à la migration et à la diversification des revenus, ce qui a contribué à l'augmentation des ressources financières des ménages, notamment par le biais des transferts monétaires.

Le **capital social** (en orange) a été marqué par la création d'institutions formelles, notamment le caïdat, la commune et les associations, et le développement de liens avec des acteurs extérieurs tels que l'ORMVA, l'ANDZOA et les entrepreneurs de la zone d'étude.

II. Éléments relatifs au contexte institutionnel

Parmi les éléments les plus pertinents pour le contexte institutionnel de la zone d'étude figurent les règles régissant l'accès aux parcours et l'exploitation des terres collectives, les droits à l'eau et l'accès à l'unité frigorifique, compte tenu de l'influence qu'elles peuvent avoir sur l'accès des ménages aux capitaux des moyens d'existence.

1. Les règles d'accès aux parcours

La population locale de la zone d'étude sont des Ait Atta. Leurs éleveurs peuvent exploiter les parcours des Ait Atta qui se trouvent dans la zone d'étude, et dans d'autres régions du Maroc. Dans la zone de M'semrir-Tilmi, les parcours des Ait Atta se trouvent autour de la zone de M'semrir et celle d'Oussikis-Taadadat. Le reste des parcours de M'semrir-Tilmi sont répartis entre Ait Merghad et Ait Hadidou.

Dans la zone d'étude, les parcours peuvent être exploités par tous les Ait Atta sans règles ni restrictions quelconques. Les règles souvent rencontrées dans d'autres parcours concernant les dates d'usage des parcours ou le nombre de têtes de bétails qu'un éleveur ne peut dépasser pour pouvoir bénéficier des parcours, ne sont pas appliquées dans ces parcours d'Ait Atta présents dans la zone d'Oussikis-Taadadate. Cependant les terres d'Agdal des Ait Ounebgui font exception, et leur usage est régi par des règles bien précises.

L'Agdal d'Oussikis-Taadadate se caractérise par des dates d'ouverture et des dates de fermeture. Chaque année, il est fermé pour une période allant du 24 mars au 7 juillet, pendant laquelle les troupeaux de tous les éleveurs, qu'ils soient des Ait Ounebgui ou du reste des Ait Atta, ne sont pas autorisés à y accéder. Du 7 juillet au 17 août, l'Agdal est ouvert, mais utilisé uniquement par les Ait Ounebgui. Du 17 août au 24 mars, l'Agdal reste toujours ouvert, mais cette fois-ci il peut être exploité par tous les Ait Atta.

2. Exploitation des terres collectives

Les terres collectives peuvent être utilisées de diverses manières, notamment pour la construction d'extensions agricoles, l'installation d'investissements et d'infrastructures, et peuvent être louées ou attribuées aux personnes les plus défavorisées.

a. Extensions agricoles

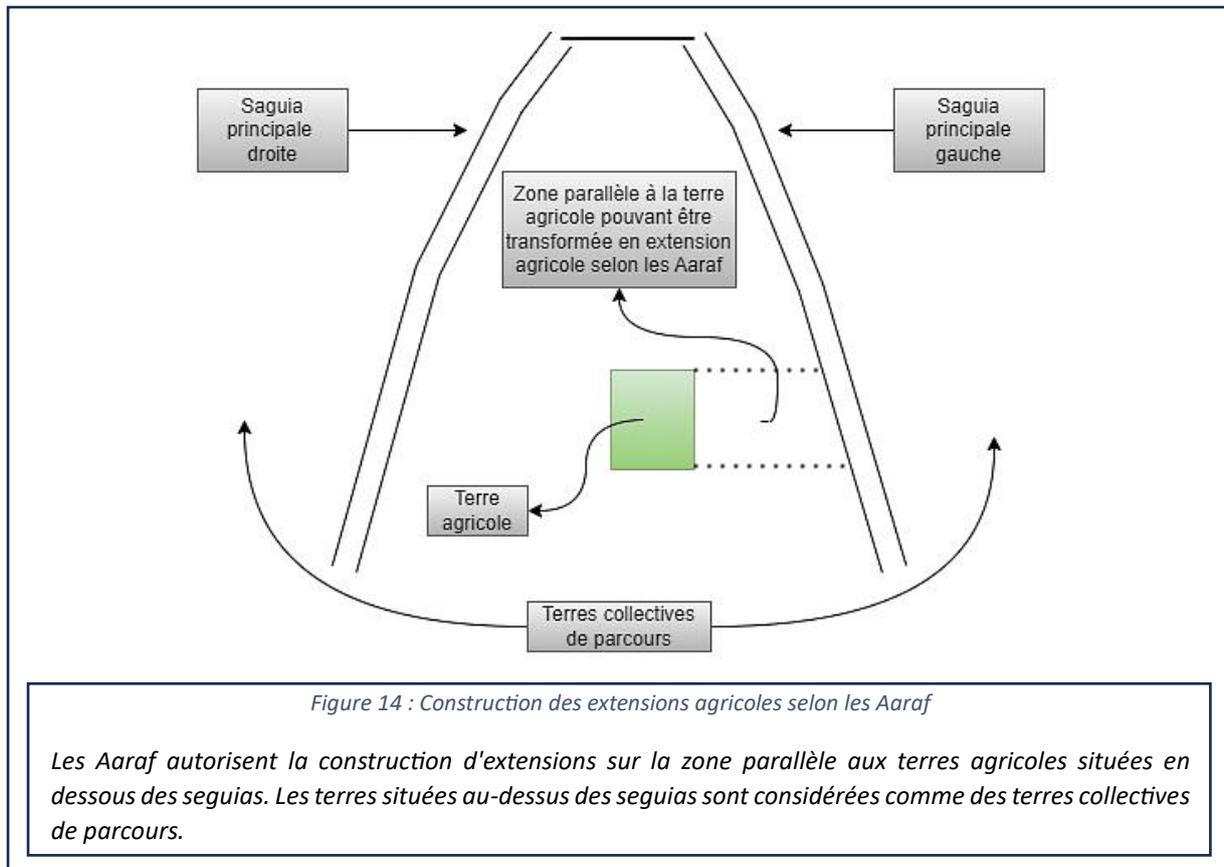
Ces dernières années, l'agriculture a commencé à s'approprier les terres de parcours par le biais d'extensions agricoles. Ce phénomène n'en est qu'à ses débuts et reste limité à quelques agriculteurs qui ont les moyens financiers d'entreprendre ce type d'investissement, néanmoins ces initiatives prises par des élites du territoire peuvent être un signe précurseur des changements à venir.

- **Les extensions agricoles et les Aaraf**

Ces extensions agricoles ne sont pas tout à fait conformes aux règles coutumières du territoire, même si leur construction est justifiée par certains au nom de ces règles.

Selon les Aaraf (les règles coutumières), un agriculteur peut étendre ses terres agricoles sur la surface parallèle à ses parcelles, mais l'extension ne doit pas dépasser les limites des seguias principales. Les terres situées au-dessus des seguias principales sont considérées par la population locale comme des terres collectives de parcours.

Cependant, certains construisent des extensions agricoles qui s'étendent au-delà des limites des seguias. Ils sont généralement des membres respectés de la communauté et leurs actions ne sont pas contestées par la population, ou du moins par la majorité.



Cette tendance d'extension agricole est même arrivée à des zones se trouvant au sein des parcours, relativement loin des oasis. Il s'agit à l'heure actuelle de deux personnes qui ont installé chacune une exploitation agricole au niveau des parcours. Ces terres agricoles sont construites sur des endroits qui étaient autrefois occupés par des enclos. Selon les Aaraf, un endroit occupé par un ancien enclos appartenant à un éleveur transhumant peut-être exploité par ces descendants, toutefois cette exploitation se limite à la construction de bâtiments, cette règle coutumière n'autorise pas une exploitation de ces terres à des fins agricoles. Néanmoins, jusqu'à présent, ces extensions agricoles n'ont pas été contestées par la communauté.

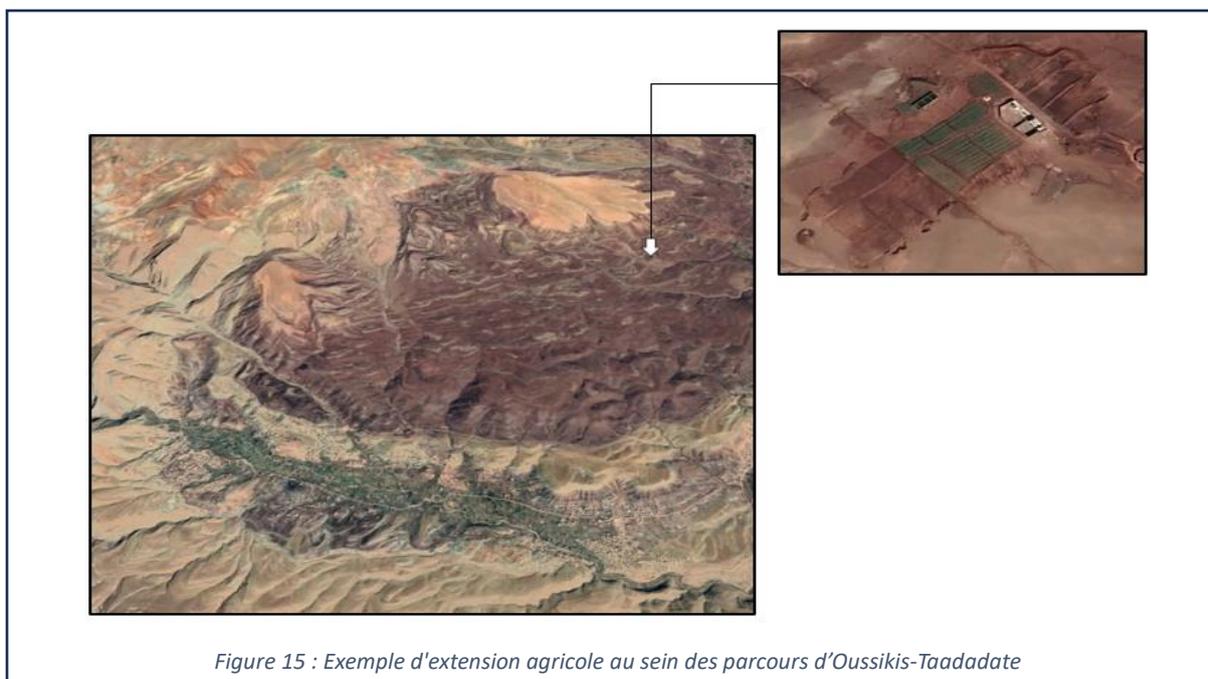


Figure 15 : Exemple d'extension agricole au sein des parcours d'Oussikis-Taadadate

- **L'investissement dans des extensions agricoles**

La non contestation de la construction de ces exploitations agricoles par la population locale peut encourager d'autres personnes à étendre leurs parcelles sur des terres collectives. Toutefois, il faut préciser que les extensions agricoles sont des investissements très lourds, en termes de temps et de ressources physiques et financières. En effet, le plus difficile est de creuser dans des terres qui peuvent avoir des pentes relativement fortes, de les aplanir et d'y mettre ensuite du sol qu'ils construisent eux-mêmes en combinant différents types de sols présents dans la région.

L'investissement dans ces extensions agricoles ne peut donc être amorti qu'à très long terme, ce qui montre que la construction de ces extensions n'est pas seulement motivée par des raisons économiques visant à augmenter la production agricole et ainsi la rentabilité, mais qu'elle peut aussi avoir des motivations sociales liées à l'attachement des membres de la population à leur territoire, et à l'importance sociale qu'une personne peut retirer de la possession d'une terre agricole de grande taille.

- b. **Agriculture sur des parcours le haut du Tidrit**

Hormis quelques extensions agricoles, les parcours autour de la zone d'Oussikis-Taadadate ne comprennent pas de terres agricoles, à l'exception d'une petite zone en haut de Tidrit. Ces terres agricoles utilisent l'eau des sources pour irriguer leurs parcelles.

La population d'Oussikis-Taadadate n'autorise pas la mise en place de terres agricoles qui exploitent les sources d'eau présentes dans les parcours et qui alimentent l'oued Oussikis, étant donné que cela réduit la disponibilité de l'eau dans l'oued. Cependant, il est possible pour les habitants d'Oussikis-Taadadate d'exploiter les sources d'eau en haut de Tidrit, car les terres de Tidrit ont été données par les habitants d'Oussikis-Taadadate à des personnes originaires de Zaouiat Ahansal. Ces derniers ne peuvent donc pas contester l'exploitation des sources qui alimentent l'oued Tidrit à des fins agricoles.

Sur ces terres agricoles, les agriculteurs peuvent cultiver du blé, de l'orge, de la luzerne, des pommiers et d'autres cultures. Certains vendent une partie de leur production sur le marché, mais la difficulté d'accès à ces zones et le manque de pistes rendent difficile la vente de la production. Ces zones sont également vulnérables aux crues et souffrent d'un manque de ressources.

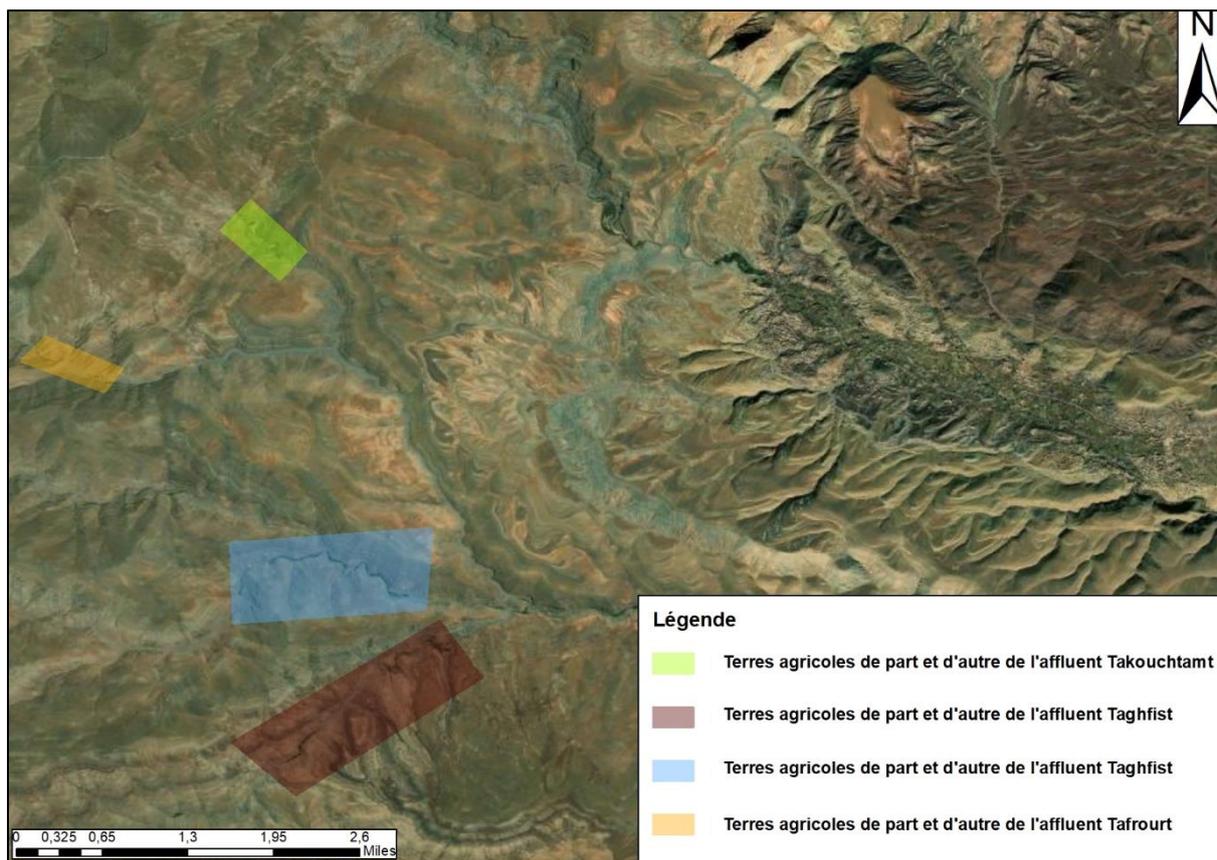


Figure 16 : Des terres agricoles sur des parcours le haut du Tidrit

c. Investissements et infrastructures sur des terres collectives

Des investissements ou des infrastructures qui servent le bien commun de la communauté peuvent être mis en œuvre sur des terres de parcours. De tels investissements ou infrastructures peuvent inclure des écoles, des infrastructures de réseau électrique, des puits collectifs ou d'autres structures. Ils peuvent être installés sur des terres de parcours après une demande auprès du Naïb des terres collectives qui répond souvent positivement à ce genre de demande. Dans la région d'Oussikis-Taadadate, il y a deux Naïb des terres collectives, l'un responsable des terres de parcours d'Oussikis et l'autre de celles de Taadadate.

d. Location des terres collectives

Les terres collectives peuvent faire l'objet d'une location. Elles peuvent être louées par des personnes originaires de la zone d'Oussikis-Taadadate ou par des étrangers. Les terres collectives de parcours sont souvent louées pour des investissements, tels que des maisons d'hôtes, et peuvent également être utilisées pour l'agriculture. Les terres sont louées auprès du Naïb des terres collectives pour une durée maximale de 99 ans, moyennant une somme d'argent versée chaque année.

e. Distribution de terres collectives en faveur des plus démunis

Les terres collectives peuvent être utilisées à d'autres fins. Avec un comité composé de quelques membres de la communauté, chacun d'Oussikis et de Taadadate peut mobiliser son comité pour se charger de distribuer une partie des terres collectives en faveur des membres les plus démunis de la communauté. Il s'agit de venir en aide aux membres originaires de la zone d'Oussikis-Taadadate qui ne possèdent pas de terres sur le territoire. Le comité leur offre une terre de 25 m sur 25 m sur laquelle ils peuvent construire une maison pour y vivre.

3. Droit à l'eau

L'origine d'une personne d'Oussikiss-Taadadate, qu'elle soit d'Ait ounebgui, d'Ait izza, d'Ait bouknifen ou de Taadadate, détermine son droit à l'eau. L'appartenance à l'une de ces tribus signifie que la personne n'a droit qu'à l'eau réservée à cette tribu, peu importe l'emplacement de ses terres agricoles. Pendant le tour d'eau, les terres agricoles situées en dehors de la tribu à laquelle la personne appartient sont irriguées pendant la même période que celle réservée à la tribu. Pendant cette période d'irrigation réservée à la tribu, l'eau est acheminée de l'amont vers l'aval de la zone d'Oussikiss-Taadadate, irriguant ainsi toutes les terres propriétés de personnes originaires de la tribu.

Une personne qui n'est pas originaire de la zone d'étude peut acheter des terres agricoles au niveau de la zone. Le droit d'eau qui lui est accordé correspond à la tribu où cette personne a acheté des terres agricoles pour la première fois. Lorsqu'elle achète sa première terre agricole, la personne obtient à la fois la terre achetée et le droit d'eau réservé à la tribu où elle a acheté la terre. Si la personne achète d'autres terres dans d'autres tribus, l'achat des terres ne s'accompagne pas de l'acquisition de droits d'eau réservés à ces tribus.

Il s'agit donc de la règle coutumière "achat de terre sans achat d'eau" qui régit les échanges de terres agricoles entre différentes tribus.

4. Accès à l'unité frigorifique

La création de l'unité frigorifique de Msemrir-Tilmi a offert aux agriculteurs de cette région la possibilité de stocker leur production de pommes, qu'ils peuvent ensuite vendre à des prix plus élevés, et de diversifier leurs débouchés commerciaux. Cependant, les agriculteurs de M'semrir-Tilmi n'ont pas tous le même accès à cette unité frigorifique.

En effet, à Oussikiss-Taadadate, seule une minorité d'agriculteurs stocke sa production de pommes dans l'unité frigorifique, tandis que le reste des agriculteurs opte généralement pour une vente sur pied de leur production. Le facteur le plus important derrière la réticence des agriculteurs à utiliser l'unité frigorifique est leur faible production de pommes, la taille de leurs terres agricoles ne permettant pas une production importante. Leur production ne justifie donc pas le montant qu'ils doivent payer (25Dh/20kg) pour bénéficier de l'unité frigorifique. Ce facteur est couplé à l'absence d'un système d'agrégation dans la zone d'étude.

Les grands agriculteurs de la zone d'étude sont ceux qui bénéficient de l'unité frigorifique. En plus de leurs productions qu'ils mettent au niveau de cette unité, certains de ces agriculteurs sont des intermédiaires, qui achètent la production de pommes d'autres agriculteurs et les stockent dans le frigo. En vendant des pommes, ces grands agriculteurs réalisent un meilleur profit. Cela leur est possible car, contrairement à la majorité des petits agriculteurs, ils ont des débouchés garantis, des clients qui assurent l'achat de leurs productions. Pour les petits agriculteurs, le risque de mettre leurs productions dans le frigo, de payer des frais de stockage, mais finalement de ne pas trouver de clients qui achètent leurs productions à un prix convenable, les dissuade d'utiliser le frigo.

En outre, le stockage des pommes exige que la récolte soit bien faite, avec un minimum de dommages aux pommes récoltées. Les pommes abîmées lors de la cueillette ou des manipulations post-récolte ne peuvent être stockées, même à basse température, et deviennent rapidement impropres à la consommation. L'unité de transformation en cours de construction, qui vise à transformer les pommes en vinaigre, permettra de mieux valoriser ces pommes, notamment celles qui sont abîmées.

Avec une capacité de stockage de 1000 tonnes, l'unité frigorifique ne peut absorber la production de pommes de la zone de M'semrir-Tilmi, surtout lors des bonnes années de production. La procédure actuelle de répartition de cette capacité de stockage entre les agriculteurs favorise certains grands agriculteurs de cette zone. Ces derniers, en louant des capacités de stockage supérieures à leur production et utilisant le reste en achetant des pommes à d'autres agriculteurs, l'unité frigorifique arrive rapidement à saturation, d'autant plus que les locations sont effectuées des mois avant l'arrivée du temps de récolte des pommes.

III. Eléments relatifs au contexte de vulnérabilité

La population locale de la zone d'étude peut être soumise à un certain nombre d'adversités qui peuvent mettre en péril ses moyens d'existence. La sécheresse, les crues et les laves torrentielles, le froid et les difficultés d'accès à la zone d'étude comptent parmi les adversités qui ont le plus d'influence sur la population locale.

1. La sécheresse

La sécheresse est l'une des adversités auxquelles la zone d'étude peut être sujette et qui, si sévère, peut avoir de graves conséquences. L'agriculture et l'élevage sont les activités les plus sensibles à la sécheresse.

Pendant les années de sécheresse, l'eau disponible pour l'agriculture diminue, réduisant ainsi la production agricole, et l'exploitation des eaux souterraines augmente, qu'il s'agisse de puits utilisés à titre collectif ou de puits utilisés à titre individuel. La neige étant insuffisante pour recharger les eaux de surface et les eaux souterraines, la sécheresse réduit la disponibilité de l'eau des oueds, des sources et des puits en particulier pour ceux qui n'ont pas accès à des eaux souterraines profondes. La végétation des parcours se réduit considérablement en raison de la sécheresse, ce qui a de graves répercussions sur les éleveurs qui en dépendent fortement. Les châteaux d'eau fournissent moins d'eau à la population, ce qui réduit la quantité d'eau disponible pour les usages domestiques, d'eau potable et d'abreuvement, en particulier pendant la période estivale.

Les précipitations dans la zone d'étude sont caractérisées par une variabilité inter- et intra-annuelle. La zone d'étude a été sujette à des sécheresses de sévérité variable, les années de sécheresse les plus sévères dans la zone d'Oussiki-Taadadate au cours des dernières décennies ayant eu lieu en 1981, 1999, 2012 et 2022. La population locale considère le niveau de neige comme un indicateur de la quantité d'eau qui sera disponible au cours de l'année ; pour eux, si le niveau de neige est inférieur à 0,5 m, cela indique une année difficile.

2. Les crues et les laves torrentielles

La zone d'étude peut être affectée par des crues et des laves torrentielles, en particulier pendant la période allant du mois de juillet au mois de septembre. Ces phénomènes naturels sont imprévisibles et peuvent avoir de graves conséquences pour la population locale. Selon la gravité de ces phénomènes, les terres agricoles subissent des dommages allant d'une légère inondation des terres agricoles à la destruction des cultures et à l'envahissement du sol par les laves torrentielles. Les habitations, les routes, les seguias et toutes les autres infrastructures sont touchées par ces phénomènes qui peuvent causer des dégâts importants. Les crues et les laves torrentielles peuvent également mettre en danger les bétails et même les humains, et ont parfois causé des décès.

Cependant, la gravité de ces phénomènes varie dans le temps et dans l'espace. Les crues et les laves torrentielles les plus violentes ne sont pas très fréquentes et le risque d'occurrence ces phénomènes

varie d'une zone à l'autre. Les zones à risque sont celles situées au voisinage des voies d'écoulement des crues et des laves torrentielles. A Ait ounebgui et Ait izza, les voies les plus importantes sont Talat Noumda, Talat Hamou Ali, Anmitter, Talat Niyidou et Khouya Yechou. Dans le cas d'Ait Bouknifen, les voies qui l'affectent le plus sont Anmitter, Irghiss et Talat Nouzmou, tandis que dans le cas de Taadadate, ces voies sont Talat Nouzmou, Asfalou, Agoulzi, Louahid, Tawirt et Tabouridat.

Certaines de ces voies sont dangereuses, tandis que d'autres le sont moins. Celles qui causent le plus de dégâts sont Irghiss, Anmitter et Talat Nozmou. L'installation de gabions le long de certaines voies, comme Talat Noumda et Khouya Yechou, a permis de réduire les dégâts.

Une voie d'écoulement des crues et de laves torrentielles est dangereuse si elle a une forte pente, ce qui confère à sa charge plus de force et de vitesse, si elle est large et parcourt une longue distance, ce qui lui permet de transporter une plus grande charge et d'affecter davantage de zones, et si elle débouche sur l'oued Oussikis, étant donné que l'oued Oussikis est la voie la plus dangereuse, car elle affecte toute la zone Oussikis-Taadadate et qu'en recevant la charge de plusieurs voies, elle transporte une plus lourde charge.

Les parcours sont également affectés par les crues. La connaissance des éleveurs des lieux des voix d'écoulement des crues et de laves torrentielles est essentielle, se retrouver sur ces voies lorsque ces phénomènes naturels se produisent peut-être fatal que ce soit pour l'éleveur ou son troupeau.

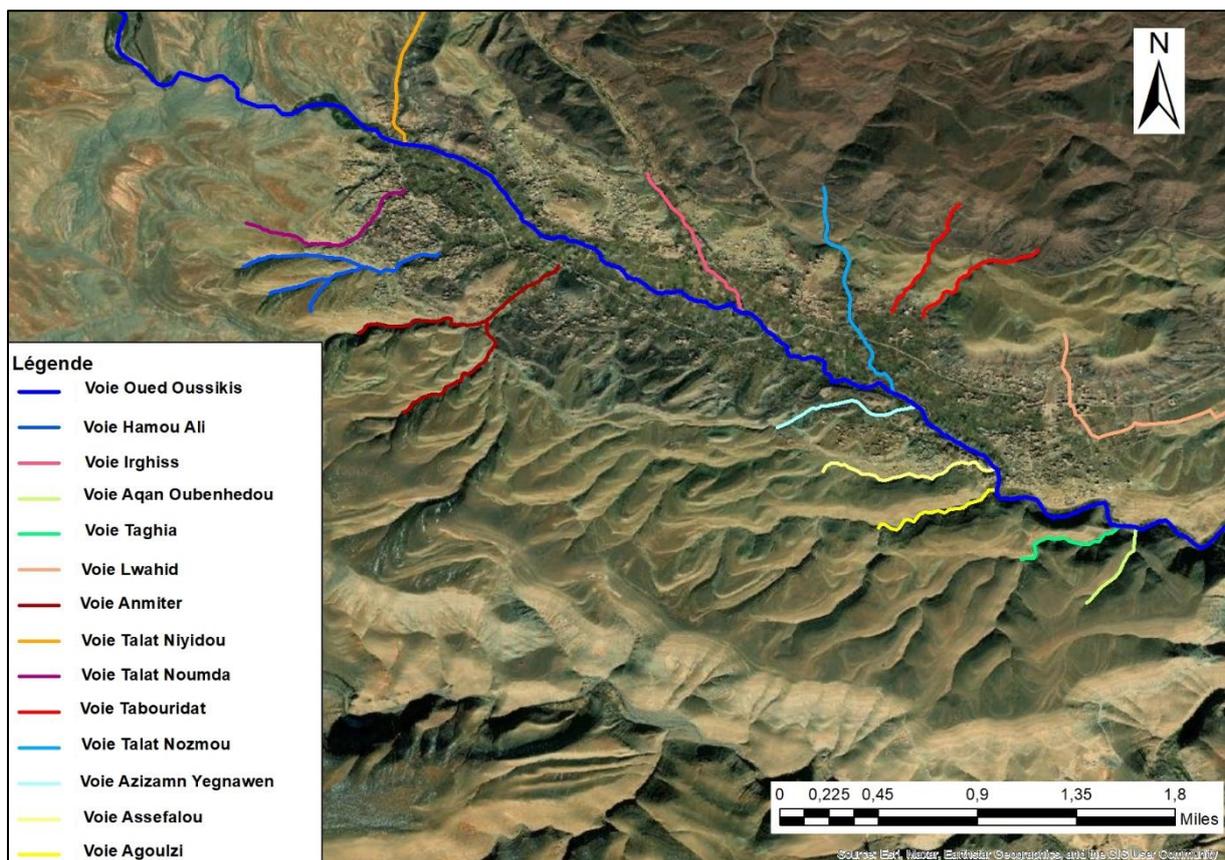


Figure 17 : Des voies d'écoulement des crues et des laves torrentielles dans la zone d'étude

3. Le froid

La zone d'étude est caractérisée par un hiver à basse température, avec des températures pouvant descendre en dessous de 0°C. Ce froid caractéristique de la zone d'étude peut parfois l'affecter négativement.

La gelée est l'une des principales causes de perte de production dans la région d'Oussiki-Taadadate, en particulier pour les pommiers. Elle peut causer des dommages qui peuvent perturber la croissance des cultures, voire les détruire partiellement ou totalement.

La grêle est un autre phénomène naturel qui se produit en raison des basses températures et entraîne des pertes de production, en particulier pour les cultures proches de la récolte. Aux alentours de 2018, une machine a été installée dans la zone d'étude en vue de réduire la taille des grêlons et, partant, les dommages causés par la grêle.



Figure 18 : Machine pour réduire la taille des grêlons

D'autres effets des basses températures peuvent affecter la population locale. En hiver, le froid provoque des coupures d'eau dues au gel, surtout en début de matinée et en fin d'après-midi. Parfois le froid peut provoquer la rupture de certaines infrastructures, notamment des robinets, des compteurs d'eau, et des conduites d'eau, surtout celles installées par les habitants pour qu'ils puissent bénéficier de l'eau des châteaux d'eau. Ces conduites sont moins solides et ne sont pas installées assez profondément dans le sol, comme c'est le cas du réseau de conduites principales des associations d'usagers de l'eau potable, plus résistant au froid, mais qui peut néanmoins parfois subir des dommages.

4. La difficulté d'accès à la zone

La zone d'étude est une oasis de montagne, dont la structure montagneuse peut entraîner un relatif isolement et une difficulté d'accès à la zone. Il existe des routes et des pistes dans la région d'Oussiki-Taadadate, mais elles sont peu nombreuses et ne couvrent pas l'ensemble de la zone, en particulier ses parcours.

La neige est un autre facteur qui peut gêner l'accès à la zone d'étude. De fortes chutes de neige sur une courte période peuvent avoir un impact négatif sur le territoire. Elles peuvent parfois entraîner des coupures d'électricité et de réseaux et des blocages de routes dus à la neige, qui peuvent durer quelques jours. Les habitants sont contraints de rester chez eux. Toutefois, des coupures de cette ampleur sont peu fréquentes.

Dans les zones de parcours, ces chutes de neige intenses peuvent entraîner le blocage des éleveurs transhumants dans les zones de parcours. Les dégâts dans ce cas sont beaucoup plus importants. Le froid et le manque d'aliments peuvent entraîner la mort de quelques têtes de bétail, et mettre en péril la vie des éleveurs. L'intervention de l'Etat, par l'envoi d'hélicoptères, permet de sauver les éleveurs, mais leurs troupeaux restent dans les parcours jusqu'à la fonte des neiges, après quoi les éleveurs peuvent utiliser des camions pour apporter des aliments à leurs troupeaux.

IV. Stratégies et pratiques

Cette partie comporte une typologie des ménages de la zone d'étude permettant de différencier les groupes de ménages disposant de différents capitaux, adoptant différentes stratégies et pouvant avoir différentes capacités à gérer les adversités ; elle détaille l'évolution des pratiques et des stratégies de moyens d'existence des ménages dans la zone d'étude et présente les pratiques liées à l'élevage et à l'agriculture adoptées dans la zone d'Oussikis-Taadadate.

A. Typologie des ménages

Sur la base des typologies préexistantes, en particulier celle du travail du PFE de l'année dernière "Typologie et caractérisation des exploitations rurales en zone oasienne de montagne : Cas de M'semrir" et du rapport de diagnostic de cette année, la taille des terres agricoles semble être un critère important qui, s'il est pris en considération, pourrait permettre de mettre en évidence les différentes stratégies et capitaux des moyens d'existence des ménages dans la zone d'Oussikis-Taadadate. Et puisque pour ce travail de PFE la population cible comprend les agriculteurs et les éleveurs de la zone d'étude, et que la taille des terres agricoles permet de différencier les ménages pratiquant une activité agricole, inclure la taille du bétail comme second critère, permet à son tour de différencier les ménages pratiquant une activité d'élevage, en particulier entre ceux pratiquant l'élevage sédentaire et ceux pratiquant l'élevage transhumant, puisque ces deux formes d'élevage requièrent des stratégies et des capitaux de moyens d'existence différents.

Dans cette optique, l'échantillonnage a visé des agriculteurs avec des terres agricoles de grande taille, ceux avec des terres de petite taille et ceux avec des terres de petite à moyenne taille, en plus des éleveurs transhumants. En ce qui concerne les éleveurs sédentaires, la majorité des agriculteurs de la zone d'étude disposent d'un troupeau sédentaire, les inclure suffit donc pour couvrir l'élevage sédentaire.

Les classes	Nombre de personnes enquêtées	Taille de terre agricole	Taille du troupeau
Agriculteurs avec des terres agricoles de grande taille	10	Entre 1 ha et 5 ha	Une dizaine de tête
Agriculteurs avec des terres agricoles de petite taille	10	Inférieure à 2000 m ²	
Agriculteurs avec des terres agricole de petite à moyenne taille	15	Entre 2000 m ² et 1 ha	
Eleveurs transhumants	5	Inférieur à 1 ha	Une centaine de têtes

En menant des enquêtes auprès de ces différentes personnes, des données ont été collectées concernant les capitaux et les stratégies des moyens d'existence relatifs à chaque classe. Une typologie

a ainsi été établie, dont les résultats ont été vérifiés dans deux focus groups, l'un composé de quatre agriculteurs et de deux anciens éleveurs transhumants, et l'autre de cinq agriculteurs.

1. Type 1 : Agriculteurs avec des terres agricoles de grande taille

Les agriculteurs de ce type disposent d'un troupeau sédentaire de petite taille et de terres agricoles de grande taille, dotées d'un niveau de technicité élevé qui se traduit principalement par la construction de puits alimentés par des panneaux solaires et des gabions pour protéger leurs terres des crues. Plusieurs d'entre eux bénéficient d'une bonne éducation, et certains envoient leurs fils poursuivre leurs études à l'étranger, souvent en France ou au Canada, ou dans des écoles supérieures au Maroc. Ces agriculteurs disposent de ressources financières importantes provenant principalement de leurs activités non agricoles, et d'un réseau social riche, avec des membres de leur famille ou des amis dans les secteurs public et privé, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur d'Oussikis-Taadadate, et peuvent faire partie de plusieurs associations de la zone d'étude.

Deux sous-types adoptant des stratégies différentes sont observés, le premier concerne les ménages qui laissent un frère résidant dans la zone d'étude s'occuper des terres agricoles, tandis que les autres frères, souvent avec un niveau d'éducation plus élevé ou qui ont réussi à trouver de meilleures alternatives pour gagner leur vie, migrent vers d'autres villes au Maroc ou à l'étranger, généralement de manière permanente, et envoient régulièrement des transferts d'argent à leurs frères, qui sont principalement destinés à des investissements agricoles, notamment le creusement de puits ou de forages, l'installation de panneaux solaires ou la construction d'extensions agricoles.

Le deuxième sous-type concerne les ménages dont le chef est un entrepreneur dans le domaine de construction dont l'activité couvre plusieurs villes du Maroc, et qui peut également s'engager dans le commerce ou la spéculation immobilière. Dans certains cas, le chef du ménage, souvent à l'âge de la retraite, vit à Oussikis-Taadadate et reçoit des transferts de ses fils.

La production agricole est destinée principalement à la vente, en particulier le pommier, alors que le troupeau d'élevage est destinée essentiellement à l'autoconsommation par les différents membres du ménage. Pour le premier sous type le frère qui s'occupe de l'exploitation garde généralement pour lui les bénéfices des ventes et envoie à ses frères une partie de la production qu'ils autoconsomment.

Le recours à la main d'œuvre externe est très fort, en particulier pour de le deuxième sous-type, où la terre agricole est souvent gérée par une main-d'œuvre externe permanente.

Des membres de ces ménages peuvent être des intermédiaires de pommiers. Pour le deuxième sous-type, ils peuvent occuper des postes administratifs, notamment dans la commune.

2. Type 2 : Agriculteurs avec des terres agricole de petite à moyenne taille

Les ménages disposent de terres agricoles de petite à moyenne taille et des troupeaux sédentaires généralement d'une dizaine de têtes. La production agricole est destinée en partie à l'autoconsommation et en partie à la vente, en particulier les pommiers, qui se vendent souvent sur pied, et les pommes de terre. Certains agriculteurs creusent des puits individuels, pour irriguer leur terre agricole, surtout s'il y en a un fort besoin, comme c'est le cas pour les terres agricole d'irghiss.

Le troupeau est destiné à l'autoconsommation et à la vente, et son alimentation est principalement assurée par la terre agricole. Certains ménages, dont le nombre reste très limité, possèdent un troupeau de taille relativement importante, de 30 à 40 têtes, qui pâturent dans les parcours pendant la journée et rentrent à la bergerie le soir.

Les niveaux d'éducation des membres des ménages sont hétérogènes, certains ayant un niveau d'éducation moyen ou faible et d'autres bénéficiant d'une bonne éducation. Quelques membres des ménages migrent de façon permanente ou temporaire dans d'autres villes du Maroc ou à l'étranger. Certains d'entre eux envoient des transferts d'argent, dont la valeur peut être relativement élevée,

souvent de la part de ceux qui ont bénéficié d'une bonne éducation qui leur a permis d'obtenir des emplois mieux rémunérés. Certains membres du ménage travaillent dans la zone d'étude, où ils peuvent avoir des magasins pour produits alimentaires, des boucheries, des cafés, des ateliers de réparation automobile, ou autres.

3. Type 3 : Agriculteurs avec des terres agricoles de petite taille

Les agriculteurs de ce type disposent d'une terre agricole de petite taille et d'un troupeau sédentaire d'une dizaine de têtes associé à la terre agricole. Le niveau de technicité de l'exploitation est faible, et les agriculteurs n'installent pas de puits ni de gabions. Les ménages de ce type génèrent de faibles revenus, n'adhèrent souvent pas à des associations, et ont souvent un faible niveau d'éducation.

Les agriculteurs plantent un nombre très limité de pommiers, ne dépassant pas une dizaine d'arbres, compte tenu de l'exiguïté des terres agricoles, et leur production agricole est destinée principalement à l'autoconsommation. Le troupeau sédentaire est destiné à la vente et à l'autoconsommation. Dans certains cas, en raison de la petite taille des terres agricoles, les femmes fauchent l'herbe des parcours pour répondre aux besoins du bétail.

Certains membres du ménage, y compris le chef de ménage, peuvent migrer vers d'autres villes du Maroc, où ils travaillent souvent dans le domaine de la construction. Les fils qui migrent envoient souvent des transferts d'argent, de manière régulière ou irrégulière. Certains membres de ménages peuvent travailler dans des terres agricoles appartenant à d'autres propriétaires ou dans le secteur de la construction à Oussikis-Taadadate.

4. Type 4 : Eleveurs transhumants

Les éleveurs disposent d'un troupeau de grande taille composés d'ovins et de caprins et souvent d'une terre agricole de petite à moyenne taille dans les oasis. L'activité agricole des ménages de ce type ne diffère pas trop de celles des autres types, mais ils peuvent avoir plus de parcelles pour la luzerne, l'herbe et l'orge destinées à l'alimentation de bétails, cependant la contribution des terres agricoles à l'alimentation du bétail reste limitée.

Le troupeau est destiné principalement à la vente, avec une part faible d'autoconsommation. Le chef d'exploitation généralement gère le troupeau avec l'aide d'un ou plusieurs de ces fils, mais parfois fait recours à une main d'œuvre externe. Les fils qui aident dans la gestion du troupeau sont souvent de faible niveau d'éducation.

En hiver, lorsque les températures sont basses à Oussikis, la majorité des agriculteurs migrent vers des zones au climat plus tempéré. Certains le font en compagnie d'un ou deux fils, d'autres en compagnie de leurs femmes et de leurs enfants qui ne sont pas encore en âge d'aller à l'école, ou font appel à de la main-d'œuvre externe.

Certains membres du ménage peuvent migrer d'une manière temporaire ou permanente pour travailler, et peuvent envoyer des transferts d'argent.



Figure 19 : Troupeau sédentaire d'ovins



Figure 20 : Terres agricoles des oasis de la zone d'étude



Figure 21 : Elevage transhumant sur les parcours d'Oussikis Taadadate

B. Evolution des stratégies et des pratiques

Les stratégies des moyens d'existence dans la zone d'étude ont évolué au fil du temps, avec la sédentarisation des éleveurs, le développement de l'entrepreneuriat et la migration des membres des ménages, ainsi qu'avec les changements dans les systèmes d'agriculture et d'élevage.

1. La sédentarisation des éleveurs

Avant la colonisation, la population locale d'Oussikis-Taadadate était principalement constituée de nomades. Les frontières territoriales installées par l'autorité coloniale ont perturbé les déplacements des nomades et ont contribué à la sédentarisation de certains, néanmoins, la sécheresse était un facteur plus décisif dans la sédentarisation des éleveurs notamment celle de 1981 qui a été une année de sécheresse dévastatrice, dorénavant les sécheresses successives et la réduction de la productivité des parcours qui vient avec ont renforcé ce mouvement de sédentarisation.

Ce mouvement de sédentarisation des éleveurs n'a pas été nécessairement accompagné par une réduction proportionnelle d'effectif des ovins et des caprins présents au niveau territoire, mais plutôt une redistribution d'effectifs avec certains éleveurs diminuant la taille de leurs cheptels et d'autres

l'augmentant, et ce, avec le développement de la motorisation et l'utilisation des camions facilitant la gestion des troupeaux de grande taille en permettant le déplacement rapide et sur des longues distances des bétails, et avec le recours à la complémentation pour mieux répondre aux besoins alimentaires des cheptels.

2. Le développement de l'entrepreneuriat

Dans les années 1970, un groupe de personnes originaires d'Oussikis et de Taadadate a émigré en France ; à leur retour au Maroc après quelques années d'absence et mettant à profit leur expérience à l'étranger, ils ont créé des entreprises de construction. Dans le contexte marocain des années 1980, marqué par une accélération des travaux de construction d'infrastructures, notamment de barrages et de routes, les entreprises qu'ils ont créées ont connu un succès considérable et leur champ d'action s'est étendu à plusieurs villes du Maroc.

Le succès de ces entrepreneurs a encouragé d'autres personnes du territoire à se lancer dans le secteur de la construction et à créer leurs propres entreprises après avoir travaillé pour ces entrepreneurs pendant quelques années et acquis une certaine expérience. Ainsi, l'entrepreneuriat s'est développé progressivement dans la zone d'étude, tant à Oussikis qu'à Taadadate, mais dans une plus large mesure à Taadadate. Cela est dû au fait que la majorité des premiers entrepreneurs étaient originaires de Taadadate, et que certains d'entre eux ont fait part de leur expérience et ont encouragé d'autres personnes de Taadadate à se lancer dans l'entrepreneuriat. Ces dernières années, un nombre croissant de personnes originaires d'Oussikis ont créé leur propre entreprise, contribuant ainsi à la réduction de l'écart entre les deux territoires.

3. La migration

a. Effets du développement de l'entrepreneuriat

Le développement de l'entrepreneuriat a eu un fort impact sur la zone d'étude, offrant des opportunités de travail à la population d'Oussikis et de Taadadate, encourageant de nombreuses personnes à travailler dans le secteur de la construction et, pour ce faire, à migrer, généralement de manière temporaire, vers d'autres villes du Maroc, modifiant ainsi le portefeuille d'activités de la population locale, laissant plus de place à la migration.

b. L'attractivité du territoire

L'attractivité de la zone étant considérée par beaucoup comme faible, la migration des jeunes est importante dans la zone d'Oussikis-Taadadate. D'autant plus que les activités économiques présentes dans la zone d'étude sont principalement liées à l'agriculture et à l'élevage, les autres activités économiques étant peu développées dans la zone. Des facteurs tels que la vulnérabilité des activités agricoles et d'élevage aux conditions climatiques, le morcellement des terres agricoles qui réduit considérablement les revenus des exploitations, et le changement de mentalité des jeunes qui s'intéressent de moins en moins aux activités agricoles et d'élevage, contribuent à réduire l'attractivité de la zone et à renforcer le phénomène de migration.

4. Changement du système de cultures

Le système de cultures a connu des changements au fil du temps. Avant la colonisation, l'orge était la principale culture plantée dans les oasis, destinée à l'autoconsommation. A cette époque, étant essentiellement nomades, certains membres du ménage devaient rester quelque temps dans les oasis pour s'occuper des terres cultivées et protéger leur territoire, étant donné que les tribus étaient en conflit, notamment les Ait Atta, les Ait Hadidou et les Ait Merghad.

Pendant la période de colonisation, le pommier et la pomme de terre ont été introduits pour la première fois dans le territoire, mais n'ont pas été immédiatement adoptés par la population locale. Ce n'est que dans les années 1970 que la plantation de pommes de terre a pris de l'importance dans la région, de même que la culture du blé. Au début des années 1980, le pommier a été introduit à nouveau dans la région par l'État, qui a subventionné sa plantation, et a été progressivement adopté par les agriculteurs.

Au fil des années, le pommier a recouvert de plus en plus de superficie agricole, aux dépens d'autres cultures telles que le blé et l'orge. La luzerne est plantée dans la région depuis la période pré-coloniale, mais son usage s'est considérablement répandu à mesure que les éleveurs se sont sédentarisés et que la transition s'est faite vers l'élevage sédentaire intégré à l'agriculture qui fournit au bétail de la luzerne, des herbes et des résidus de culture pour couvrir ses besoins alimentaires. La luzerne est souvent cultivée en association avec le pommier. Le blé ou l'orge peuvent également être cultivés en association avec le pommier, mais comme cette association peut entraver leur croissance, elle est moins fréquente que celle de la luzerne.

5. Changement du système d'élevage

La sédentarisation des éleveurs s'est faite d'une manière progressive, diminuant graduellement le temps de déplacement et les distances parcourues, passant du nomadisme à la transhumance puis à la semi-transhumance et enfin à la sédentarisation, avec en parallèle un changement de races ovines de Sagrou élevée par nomades et les transhumants, à Timehdit adoptée par les semi-transhumants, et enfin à D'man adaptée à l'élevage sédentaire. Cette transition n'est pas à sa fin, le territoire garde encore des éleveurs qui s'inscrivent dans différents types d'élevage, même si les nomades sont presque absents et les transhumants ne dépassent pas une quarantaine d'éleveurs.

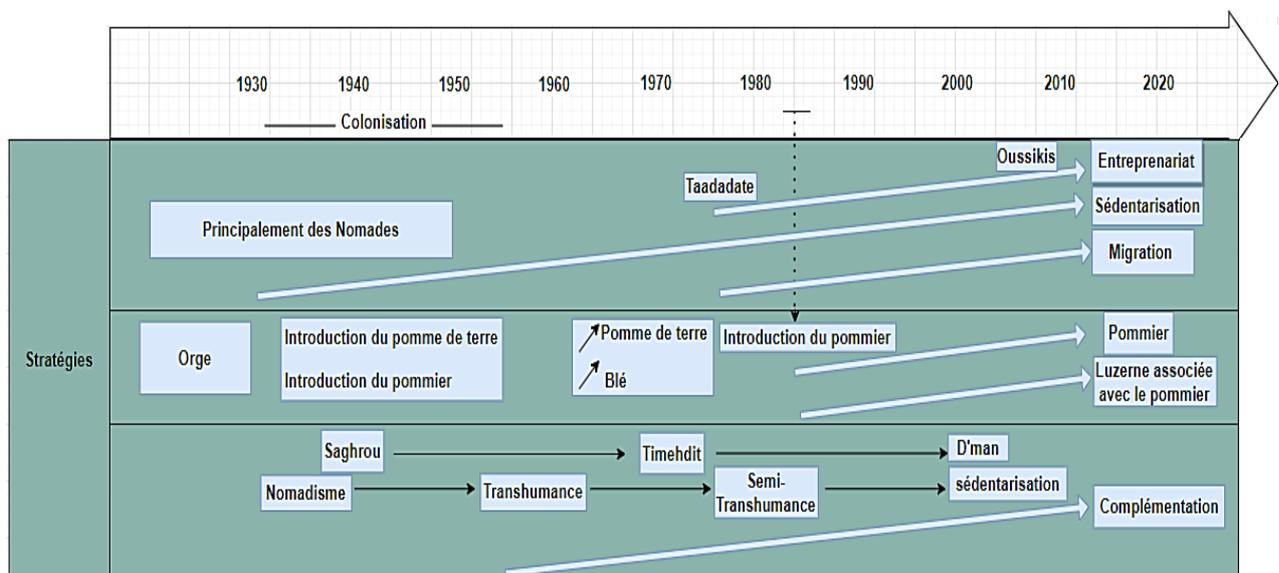


Figure 22 : Evolution des pratiques et stratégies de moyens d'existence

L'évolution des stratégies des moyens d'existence dans la zone d'étude a été marquée par la sédentarisation progressive des éleveurs, le développement de l'entreprenariat, principalement à Taadadate, mais également à Oussikis, surtout au cours des dernières années, et l'augmentation de la migration des membres de la zone d'étude. La zone d'étude a connu une évolution du système de culture, avec le développement de la culture de la pomme de terre et du blé, suivi de l'introduction du pommier et de son adoption progressive par la population locale, si bien qu'il couvre aujourd'hui de grandes surfaces de terres agricoles, souvent en association avec la luzerne. Le système d'élevage a également évolué, passant du nomadisme à la transhumance, à la semi-transhumance puis à la sédentarisation, transition qui s'est accompagnée d'un changement de races, du Sagrou au Timehdit puis à la race D'man, et d'un recours plus fort à la complémentation.

C. Pratiques d'agriculture et d'élevage

La population locale de la zone d'étude adopte un ensemble de pratiques liées à l'agriculture et d'élevage :

1. Agriculture

Les agriculteurs de la zone d'étude cultivent une variété de cultures adaptées aux conditions de la région et caractérisées par des destinations et des cycles de culture différents. Les agriculteurs peuvent mobiliser de la main-d'œuvre familiale ou externe, qui est rémunérée de différentes manières.

1.1. Les cultures

a. Présentation des cultures

Dans la zone d'Oussikis-Taadadate, les principales cultures de la population locale sont le pommier, la pommes de terre, le blé, l'orge, la luzerne, la carotte et le panais. D'autres cultures peuvent être pratiquées, mais ce sont les plus courantes.

Les pommiers sont principalement destinés à la vente, les pommes de terre le sont également, la luzerne est destinée à l'alimentation du bétail, tandis que le blé, l'orge, les carottes et les panais sont principalement destinés à l'autoconsommation.

Les pommes de terre, les carottes et les panais sont cultivés en monoculture. La luzerne, le blé et l'orge peuvent être cultivés en monoculture ou en association avec les pommiers, en particulier la luzerne. L'herbe peut également être cultivée en association avec les pommiers et est utilisée comme aliment pour le bétail. Certains agriculteurs entourent leurs parcelles de roses qui sont souvent destinées à la vente.

b. Les cycles de cultures

• Le blé

En mois de février, la parcelle est irriguée. Après 15 jours, les agriculteurs font le tour du sol et le semis, et attendent un ou deux mois, le temps que le blé émerge du sol, pour irriguer la parcelle, puis ils attendent un autre mois pour l'irriguer, et dès lors ils irriguent la parcelle tous les 15 jours jusqu'à la mois de juillet.

• Le pommier

Le pommier n'entre en production que 5 à 7 ans après sa plantation. Pendant la période de production, la taille du pommier se fait en mois de février et, en fonction de la maladie, le traitement phytosanitaire se fait en mars, avril et mai. L'irrigation commence en mai et se poursuit tous les 15 jours jusqu'en septembre.

• La luzerne

En juin, la parcelle est irriguée, et après 15 jours, les agriculteurs font le tour du sol, sèment et irriguent la parcelle en même temps. Ils attendent deux jours, puis irriguent la parcelle, et deux jours de plus pour irriguer à nouveau. Et ils n'irriguent une autre fois qu'au bout d'un mois environ, et en septembre, les agriculteurs peuvent faucher la luzerne pour la première fois.

La première année, la luzerne n'est fauchée qu'une seule fois ; de la deuxième année à la cinquième ou septième année, la luzerne peut être fauchée quatre ou cinq fois par an : en avril, lorsque sa production est encore faible ; puis en juin, juillet et août, chaque mois n'étant fauché qu'une seule fois,

au cours de ces mois la production de la luzerne augmente ; enfin, elle est fauchée pour la dernière fois en septembre, lorsque sa production faiblit. Au cours de ces années de production, la luzerne est irriguée d'avril à septembre tous les 15 jours (étant donné qu'elle est souvent cultivée en association avec des pommiers).

- **La pomme de terre**

En mois de juin, les agriculteurs irriguent la parcelle, et attendent pour 15 jours pour faire le tour du sol et le semis. Ensuite, ils n'irriguent pas la parcelle pendant un mois, puis tous les 15 jours jusqu'en septembre.

- **La carotte**

En mois d'août, les agriculteurs irriguent la parcelle, attendent 15 jours pour faire le tour du sol et le semis, et irrigue en même temps. Puis après tous les 15 jours, ils irriguent jusqu'à le mois d'octobre ou novembre. En période de froid, ils n'irriguent pas, et attendent jusqu'à janvier ou février pour commencer la récolte.

- **Le panais**

Il suit le même cycle que celui de la carotte.

- **Maïs**

En mois de juillet, les agriculteurs irriguent la parcelle, ils attendent 15 jours, puis ils font le tour de sol et le semis. Après environ un mois, le temps que le maïs émerge du sol et se développe un peu, ils recommencent à irriguer tous les 15 jours jusqu'en décembre, période de la récolte. Ils ne peuvent pas attendre janvier ou février, empêchant le maïs de terminer son cycle habituel, car le froid caractéristique de la région entrave le développement du maïs. Le maïs récolté est destiné à l'alimentation du bétail.

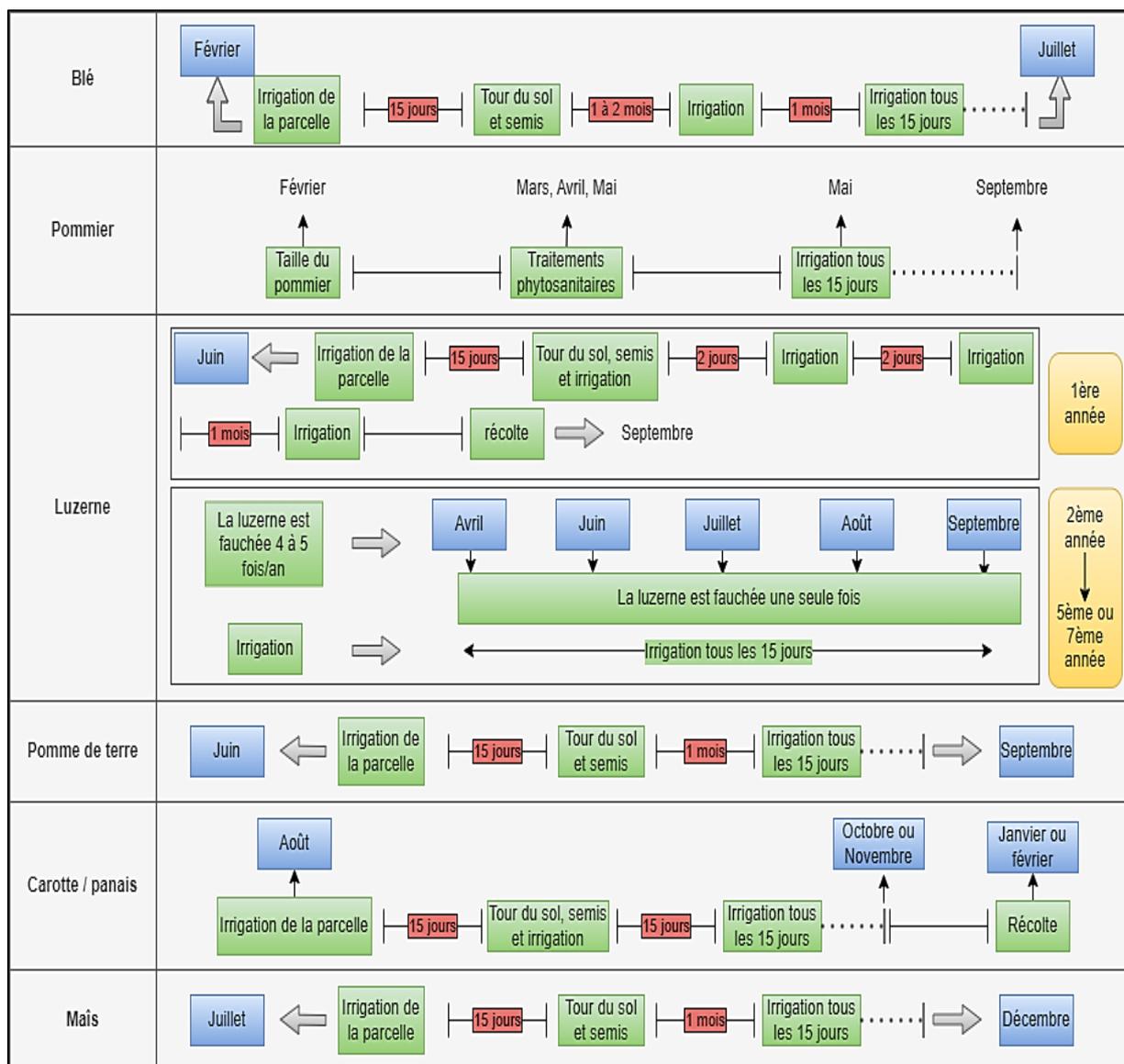


Figure 23 : Cycles des cultures dans la zone d'Oussikis-Taadadate

Les cycles des cultures durent certains mois de l'année (en bleu) et sont constitués de différentes phases (en vert) séparées par des intervalles de temps (en rouge).

1.2. La main d'œuvre

A Oussikis-Taadadate, la main d'œuvre familiale est très importante, néanmoins certains font recours à la main d'œuvre externe, surtout pour le travail du sol et le semis, en particulier pour la pomme de terre, pour la récolte, et pour la taille du pommier. Cette dernière, nécessite une certaine maîtrise pour qu'elle soit effectuée correctement, certains agriculteurs ne font pas donc appel à une main d'œuvre locale, mais à une qui détient un meilleur savoir-faire se trouvant ailleurs.

D'autres optent pour une main d'œuvre externe permanente qui s'occupe de leurs terres agricoles. Ceci est souvent le cas pour les agriculteurs disposant d'une terre agricole de relativement grande taille qui n'habitent pas en permanence dans la zone d'étude.

La rémunération de la main d'œuvre externe se fait de différente manière. Elle peut se faire en nature en offrant le plus souvent la luzerne et l'herbe que la main d'œuvre utilise pour alimenter son troupeau de bétails, ou alors en argent, soit avec une somme déterminée à l'avance, soit en fonction de la production agricole en répartissant les bénéfices des ventes de la production à des pourcentages convenus entre le propriétaire et la main d'œuvre.

1.3. Les fonctionnalités

L'agriculture dans la zone d'étude a trois fonctionnalités principales. Une fonctionnalité de production, une partie de la production étant destinée à l'autoconsommation et à l'alimentation du bétail ; une fonctionnalité économique, une partie de la production étant destinée à la vente ; et enfin une fonctionnalité sociale, la possession de terres agricoles étant un signe d'appartenance au territoire, auquel la population locale est très attachée. De plus, socialement, il n'est pas apprécié de négliger sa terre agricole, elle doit être travaillée et cultivée.

2. Elevage

La zone d'étude est caractérisée par la présence de systèmes d'élevage sédentaires et transhumants, qui diffèrent en termes de nombre de têtes, de races, d'alimentation et de distances parcourues par les troupeaux.

2.1. Elevage sédentaire

L'élevage dans les oasis d'Oussiki-Taadadate est principalement un élevage sédentaire de petite taille intégré à l'agriculture, son alimentation est assurée donc par une partie de la production agricole, notamment la culture de la luzerne et l'herbe.

Le cheptel est généralement d'une dizaine de têtes, composé en majorité d'ovins, le plus souvent de la race D'man, et peut comporter quelque caprins. Dans certains cas le cheptel peut compter une ou deux vaches dont la production laitière est destinée à l'autoconsommation ou peut faire l'objet de dons à des membre de la famille ou des voisins. Les ovins et les caprins peuvent être destinés à la vente, ou à l'autoconsommation principalement lors des fêtes religieuses ou des mariages. Pour plusieurs ménages, le cheptel constitue une épargne facilement mobilisable à laquelle ils font recours en cas de besoin.

2.2. Elevage transhumant

a. Composition et alimentation du troupeau

Pour l'élevage transhumant ou semi-transhumant, le troupeau est généralement composé d'une centaine de têtes d'ovins et de caprins. Leur alimentation est principalement assurée par la végétation des parcours, mais a besoin d'une complémentation surtout en période de soudure. Les aliments de complémentation proviennent principalement du marché, une petite partie peut provenir de la terre agricole que le ménage détient mais sa contribution reste négligeable. Pour certains cas des membres du ménage travaillent dans des terres agricoles d'autres propriétaires en contrepartie de luzerne et d'herbes qu'ils offrent à leur troupeau.

b. Déplacements des éleveurs transhumants

En période de froid les éleveurs transhumants quittent souvent la zone d'étude et partent vers des zones au climat plus tempéré se trouvant à Agadir, Tiznit, Zagoura, Bouarfa, ou Rachidia. En printemps après la fonte de la neige, ils retournent aux parcours de la zone d'Oussikis-Taadadate et les parcours qui les voisinent.

Leur déplacement peut être fait par des camions ou sur pieds, le choix est généralement raisonné en fonction de la taille du cheptel et la distance parcourue, optant pour le camion si le troupeau est de grande taille et le déplacement est sur une longue distance. Les transhumants se déplacent souvent avec des tentes et des citernes, ces dernières étant davantage utilisées dans les régions du sud où la pénurie d'eau est plus prononcée.

c. Interaction entre agriculteurs des oasis et éleveurs transhumants

Les agriculteurs sédentaires de la zone d'étude utilisent le fumier de leur bétail pour améliorer la fertilité de leurs sols, mais ils peuvent également obtenir du fumier auprès des éleveurs transhumants de la zone. Il s'agit d'une interaction très ancienne entre agriculteurs et éleveurs, qui perdure encore aujourd'hui.

Au niveau des parcours, il y a un nombre d'enclos où les éleveurs gardent leurs troupeaux. Le fumier produit par ces troupeaux est soit conservé dans les enclos et les agriculteurs viennent en prendre une partie, soit vendu par les éleveurs aux agriculteurs. Ces enclos peuvent être des enclos très anciens, des "Amazin", qui ne sont pas des propriétés privées et peuvent être utilisés par tous les éleveurs, ou ils peuvent être des enclos privés. Si privé, l'enclos est soit la propriété d'un éleveur, auquel cas l'enclos et le fumier produit ne peuvent être exploités que par cet éleveur, soit propriété d'un agriculteur, et dans ce cas l'enclos peut être utilisé par plusieurs éleveurs, mais le fumier est récupéré par l'agriculteur propriétaire de l'enclos.

Conclusion

Les ménages de la zone d'étude disposent de différents types de capital : naturel, social, physique, humain et financier. Ces capitaux sont combinés dans différentes stratégies de moyens d'existence, basées sur l'agriculture et l'élevage, la diversification des revenus et la migration ; celles-ci obéissent à un contexte institutionnel et s'adaptent à un contexte de vulnérabilité. Ces différents éléments des moyens d'existence évoluent dans le temps et influencent la capacité de la population locale à faire face aux adversités. L'analyse des moyens d'existence permet une meilleure compréhension du territoire qui peut être utilisée pour analyser le système d'approvisionnement en eau et évaluer sa résilience hydrique.

Analyse du système d'approvisionnement en eau

Introduction

Le système d'approvisionnement en eau comprend les ressources en eau de la zone d'étude, leurs différents usages et l'infrastructure hydraulique. Ce système est composé d'acteurs internes qui s'organisent autour de l'eau et qui entretiennent des liens avec des acteurs externes. Ce chapitre propose une analyse de ce système d'approvisionnement en eau, en détaillant ses différentes composantes. Il est divisé en deux grandes parties, l'une portant sur les ressources en eau, leurs usages et les infrastructures, et une seconde partie portant sur l'organisation du système d'approvisionnement en eau, qui présente les acteurs et organisations internes et externes du système.

I. Les ressources d'eau, leurs usages et infrastructures du système d'approvisionnement en eau

Cette partie présente les ressources en eau de la zone d'étude, qu'elles soient de surface ou souterraines, et les infrastructures hydrauliques réparties sur ses différents territoires, y compris les infrastructures de distribution, de protection et d'accès aux eaux souterraines, ainsi que les différents usages de l'eau dans la zone, à savoir l'irrigation, l'abreuvement, l'eau potable et les usages domestiques.

A. Les ressources d'eau

1. Les eaux de surface

Les eaux de surface du bassin versant d'Oussikis-Taadadate incluent les oueds et les sources d'eau :

a. Les oueds

L'oued Oussikis constitue la principale source d'irrigation de la zone d'étude. Il s'agit d'un cours d'eau permanent qui s'étend de Ait Ounebgui jusqu'à Taadadate.

Quant à l'oued Irghiss, il est un cours d'eau intermittent et constitue un affluent de l'oued Oussikis, situé sur sa rive gauche.

Outre l'oued Irghiss, l'oued Oussikis compte d'autres affluents tels que Anmiter et Talat Noumda. Cependant, ces derniers servent davantage de voies d'écoulement des crues que de ressources utilisées pour l'irrigation des terres agricoles.

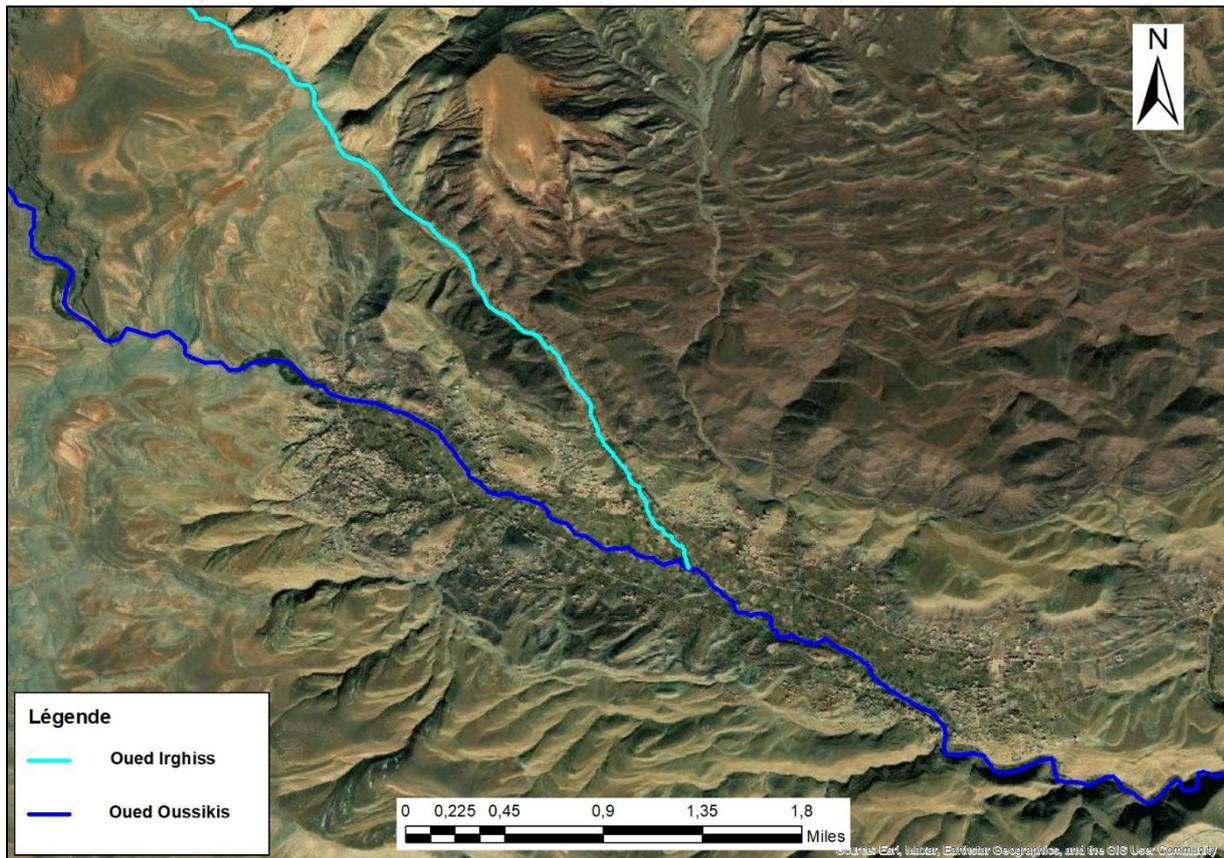


Figure 24 : Les oueds d'Oussikis et d'Irghiss de la zone Oussikis-Taadadate

b. Les sources d'eau

Plusieurs sources d'eau existent dans la zone d'étude, et sont réparties près des affluents d'Oussikis-Taadadate. Ces sources d'eau alimentent les oueds et constituent une ressource en eau importante pour les éleveurs transhumants.

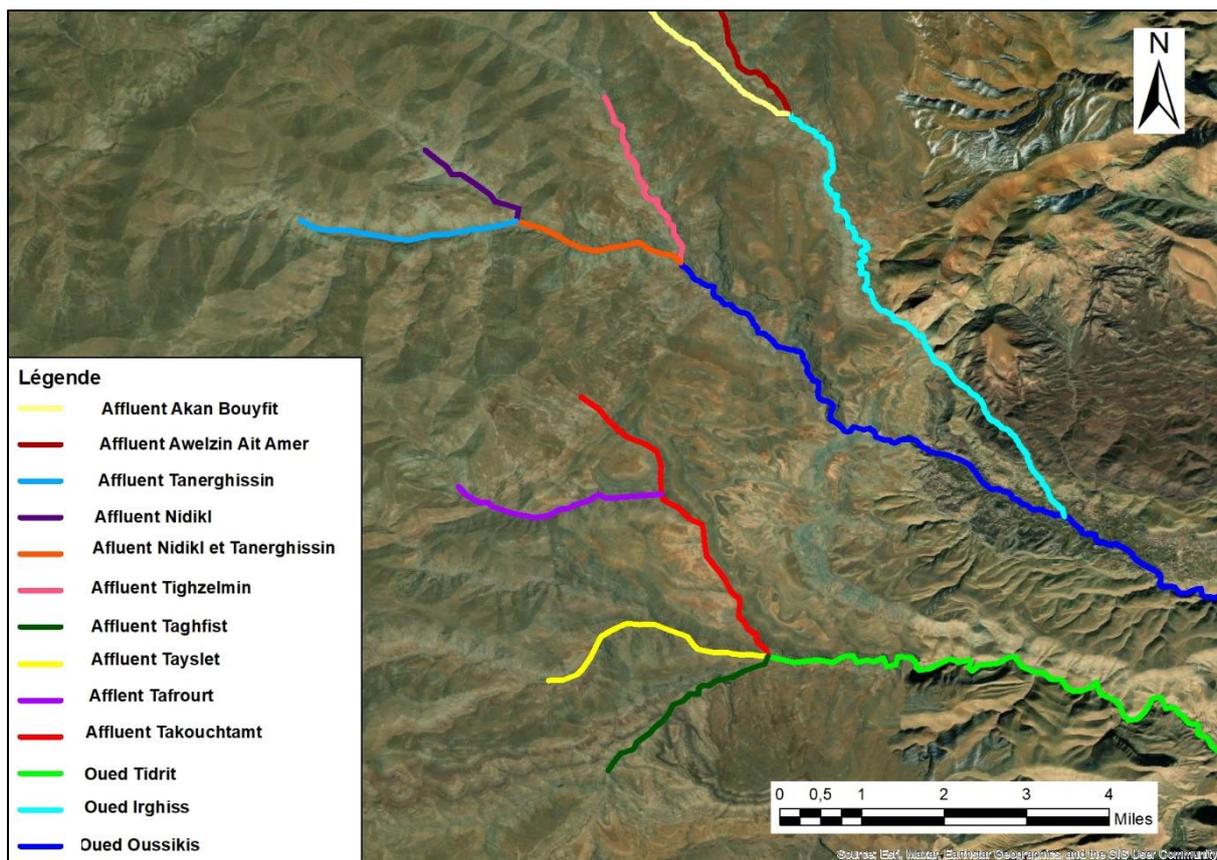


Figure 25: Des affluents des parcours d'Oussikis-Taadadate

Tableau 4 : Les sources d'eau des parcours d'Oussikis-Taadadate

Affluents	Sources d'eau	Les sources les plus riche en eau
Affluent Irghiss	<ul style="list-style-type: none"> • Tighenboulou Anwal • Imin Talat Nouritou • Tanoufti n'issa • Talmount Ouawroust • Awghelzi Nayt Amer • Izizawen Nousdad 	<ul style="list-style-type: none"> • Imin Talat Nouritou • Awghelzi Nayt Amer
Affluent Tighzelmin	<ul style="list-style-type: none"> • Aghbanou Nifqirn • Aghbanou Boutourirt • Bouyerghiss • Talmout Netghalil • Aghbalou Ouifderyoun 	<ul style="list-style-type: none"> • Aghbanou Nifqirn • Bouyerghiss • Aghbalou Ouifderyoun
Affluent Idikel	<ul style="list-style-type: none"> • Aghbaloun Outourirt • Aghbaloun Khouya Ali • Aghbaloun Tagoulzit N'idikel • Taghbalout Igherghizen 	<ul style="list-style-type: none"> • Aghbaloun Khouya Ali • Aghbaloun Tagoulzit N'idikel
Affluent Tanerghissin	<ul style="list-style-type: none"> • Aboulzin Isselman • Ighboula Nisserhan • Aghbalou Tassouloumt 	<ul style="list-style-type: none"> • Ighboula Nisserhan • Talat Naytifawt

	<ul style="list-style-type: none"> • Talat Naytifawt • Ighboula Nimda 	<ul style="list-style-type: none"> • Ighboula Nimda
Affluent Takouchtamt	<ul style="list-style-type: none"> • Aghbaloun Takouchtamt • Tighboula Naytheda • Aghbaloun Dloulakht 	<ul style="list-style-type: none"> • Aghbaloun Takouchtamt
Affluent Tafrouit	<ul style="list-style-type: none"> • Aghbaloun Ntefrouit • Aghbaloun Nbouyizm 	<ul style="list-style-type: none"> • Aghbaloun Ntefrouit
Affluent Awelzin Nayt Iaza	<ul style="list-style-type: none"> • Aghbaloun Ouanou Zizawen • Aghbaloun Noughelzi • Aghbaloun Tayslet 	Relativement pauvres en eau
Affluent Awdal	<ul style="list-style-type: none"> • Tighboula Noumouguer • Nouwdal • Taghbalout Naytadout • Taghbalout Nohmoudou 	
Affluent Taghfist	<ul style="list-style-type: none"> • Tighboulane Nialwan • Oujouj Ajoujer • Aghbaloun Taqmount • Aghbaloun Zariden • Taghbalout Noukhenzir • Bouyqoula 	

2. Les eaux souterraines

Les eaux souterraines sont réparties sur l'ensemble du bassin versant de la zone d'étude et sont accessibles à la population locale au moyen de puits creusés dans les différents territoires de la zone d'étude.

B. Les infrastructures

1. Infrastructures de distribution : le réseau des seguias

Le réseau de seguias sert à acheminer l'eau de l'oued vers les terres agricoles. Il est constitué de seguias et d'ougoug, l'ougoug étant un outil habituellement fait de pierres et de terre, utilisé pour détourner l'eau de l'oued vers les seguias.

Le réseau de seguias comprend également des mchiyee, qui constituent des seguias secondaires en terre qui relient les seguias et permettent de canaliser l'eau des seguias vers les terres agricoles.



Figure 28 : Seguia en béton



Figure 27 : Ougoug



Figure 26 : Mchiye

1.1. Le réseau des seguias de l'oued Oussikis

Le réseau de seguias de l'Oued Oussikis s'étend de l'amont à l'aval de la zone d'étude, couvrant la plupart des terres agricoles proches de l'Oued Oussikis, qui s'étendent sur les tribus d'Ait Ounebgui-Ait Izza, Ait Bouknifen et Taadadate.

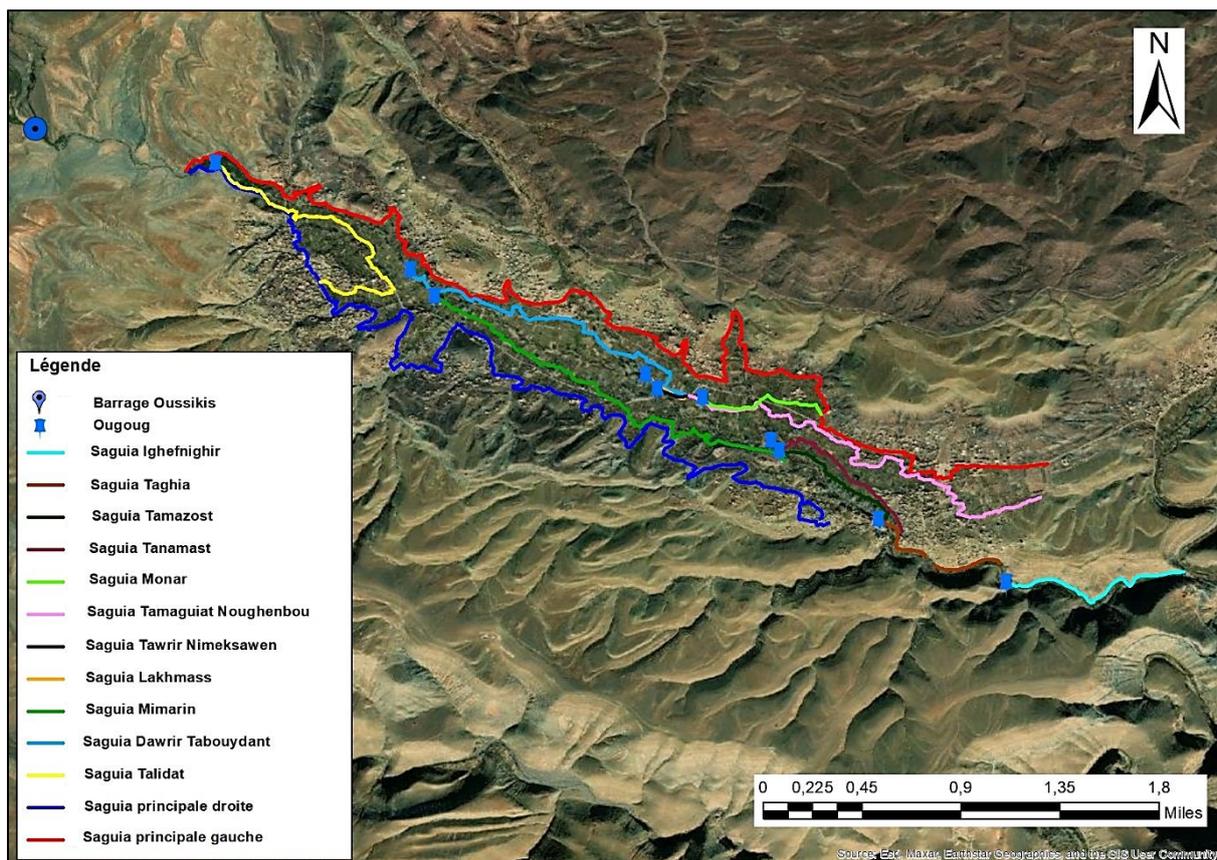


Figure 29 : Les seguias de l'oued Oussikis

1.2. Le réseau des seguias d'irghiss

Le réseau de seguias à irghiss se compose principalement de deux seguias, l'une à gauche de l'oued irghiss et l'autre à droite.

L'eau de l'oued est acheminée vers ces seguias par un ougoug construit par l'ORMVA. Cet ougoug n'est pas installé assez profondément dans le sol pour empêcher l'eau de passer sous-sol et de le soulever pour l'acheminer vers les seguias. En conséquence, les seguias d'irghiss ne sont pas très fonctionnelles et l'eau n'est disponible à ces seguias que pendant une courte période de l'année après la fonte des neiges et seulement en petites quantités.



Figure 30 : Ougoug d'Irghiss construit par l'ORMVA

2. Infrastructures d'accès aux eaux souterraines

Ces infrastructures peuvent être classées en quatre groupes : les puits collectifs d'irrigation, les puits collectifs d'eau potable alimentant les châteaux d'eau, les puits collectifs de parcours et les puits individuels.

2.1. Les puits collectifs d'irrigation

Les puits collectifs d'irrigation sont présents dans différentes zones d'Oussikis-Taadadate :

- À Taadadate, il existe actuellement cinq puits collectifs d'irrigation, et quatre autres sont en cours de constructions.
- Dans la zone d'Ait Ounebgui-Ait Izza, on trouve deux puits collectifs d'irrigation, et un autre en cours de constructions.
- À Ait Bouknifen, trois puits sont présents, cependant, deux d'entre eux présentent des niveaux d'eau très faibles.

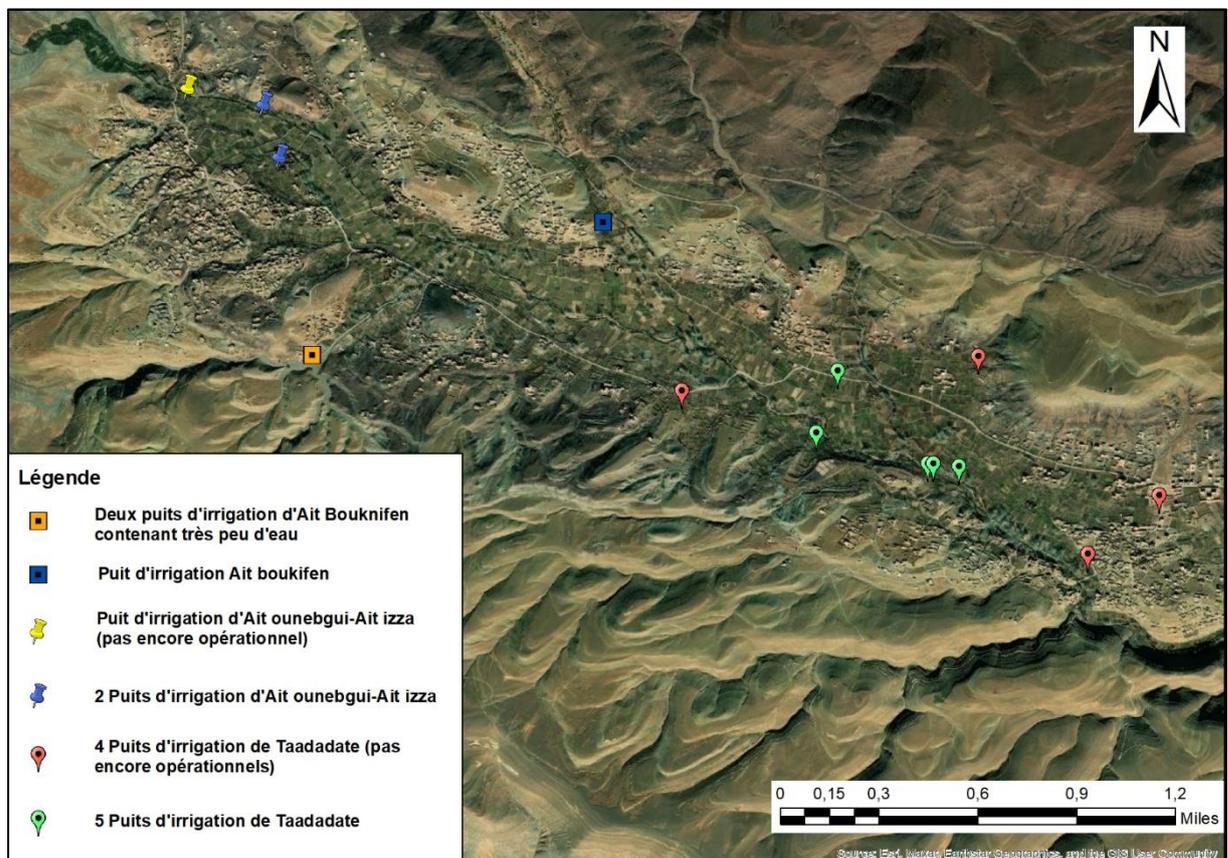


Figure 31 : Les puits collectifs d'irrigation de la zone d'Oussikis-Taadadate



Figure 32 : Un puit d'irrigation d'Ait ounebgui-Ait izza

2.2. Les puits collectifs d'eau potable alimentant les châteaux d'eau

Les châteaux d'eau sont gérés par des associations d'usagers de l'eau potable. Il existe deux associations d'usagers de l'eau potable, l'une à Oussikis chargée de la gestion de l'eau potable à Ait ounebgui, Ait Izza et Ait bouknifen, et l'autre à Taadadate chargée de la gestion de l'eau potable à Taadadate.

Les châteaux d'eau de la zone d'étude sont alimentés par des puits. Oussikis compte quatre châteaux d'eau, dont un n'est pas encore opérationnel, tandis que Taadadate en compte deux.



Figure 33 : Un puit d'eau potable à Taadadate

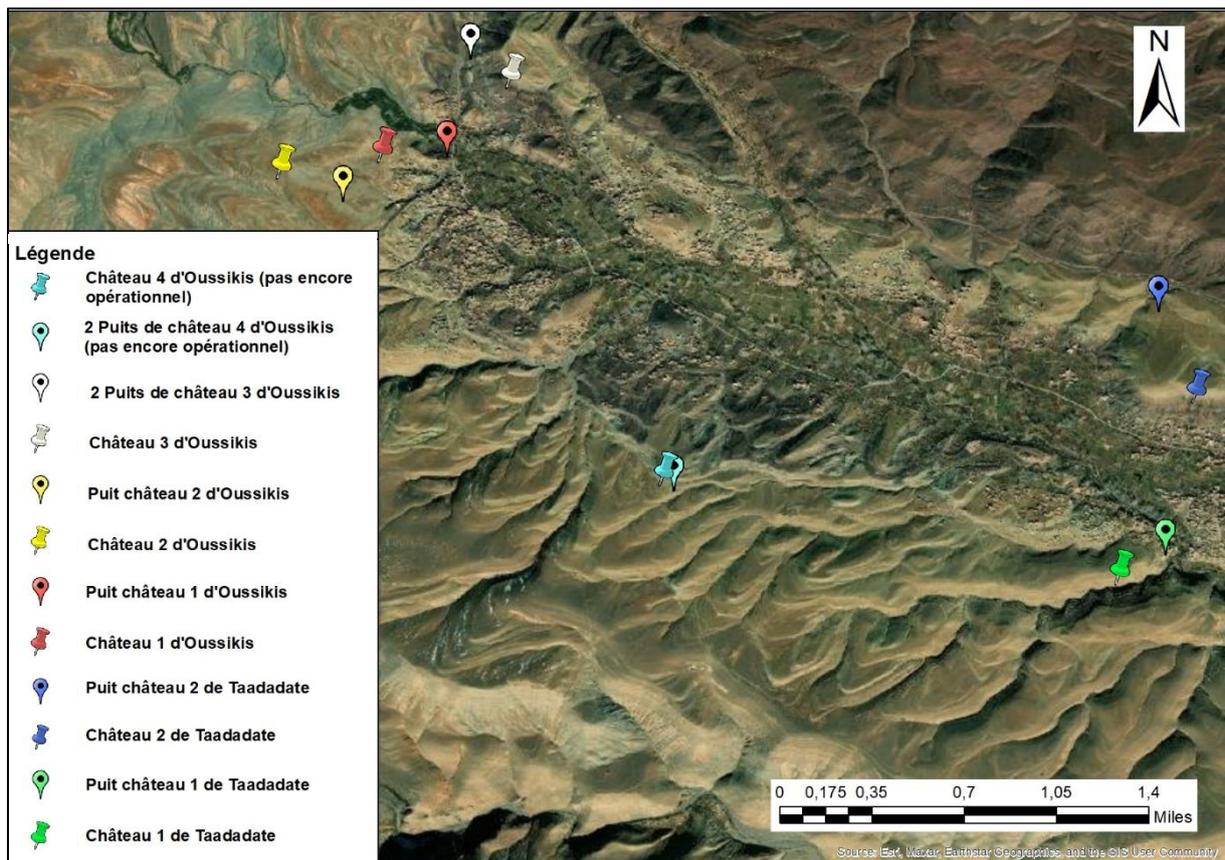


Figure 34 : Les châteaux d'eau et leurs puits de la zone d'Oussikis-Taadadate

2.3. Les puits collectifs des parcours

Dans les parcours des Ait Atta, il y a un total de trois puits collectifs utilisés par les éleveurs transhumants, cependant, l'un d'entre eux ne contient pas d'eau.

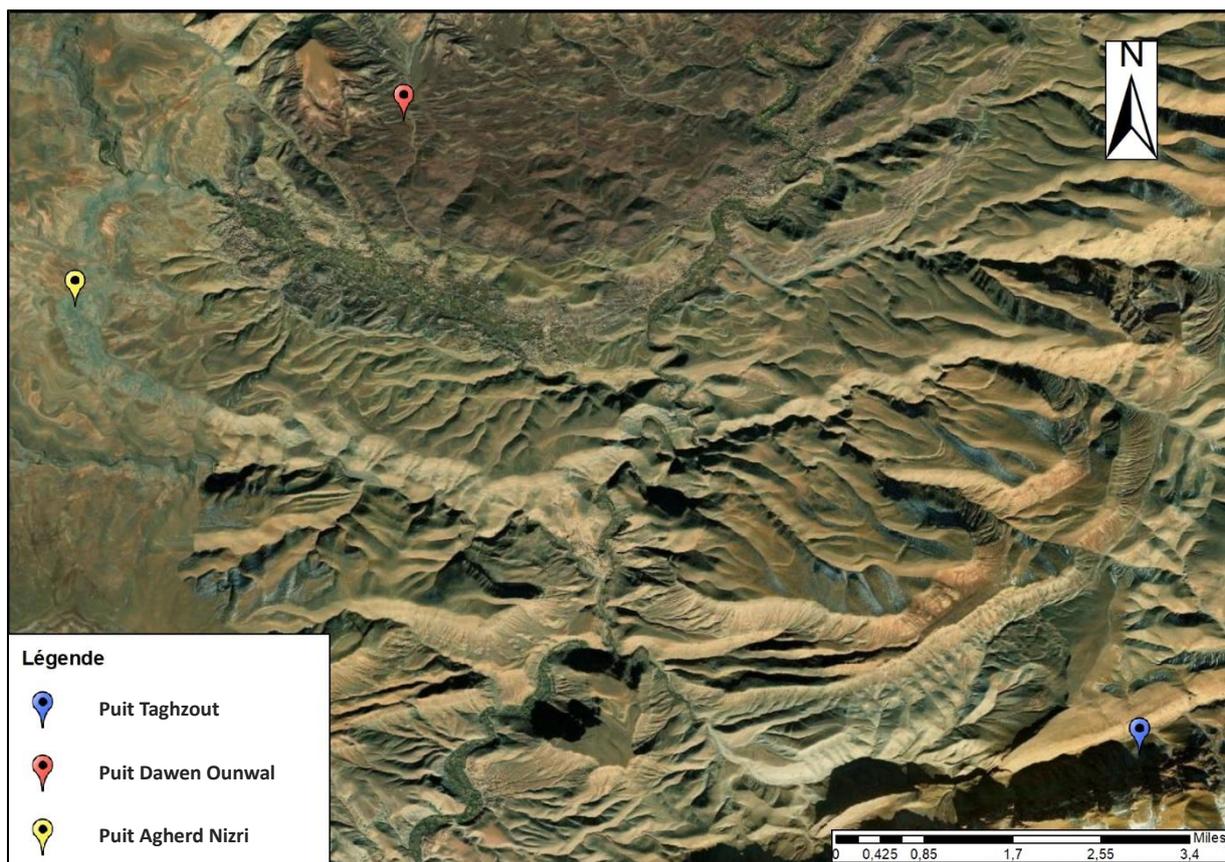


Figure 35 : Les puits des éleveurs transhumants des parcours d'Oussikis-Taadadate

2.4. Les puits individuels

Certains agriculteurs choisissent de creuser leurs propres puits, qui sont principalement utilisés pour l'irrigation des terres agricoles. Cette pratique est particulièrement répandue à Taadadate, où la surface agricole est relativement importante, et à Irghiss, où les puits individuels sont nombreux en raison de la disponibilité limitée de l'eau de l'oued Irghiss. La plupart de ces puits sont alimentés par du diesel ou du gaz, mais quelques-uns sont alimentés par des panneaux solaires.

3. Les infrastructures de protection

Les infrastructures de protection dans la zone d'étude sont essentiellement des gabions, principalement des gabions collectifs mais aussi des gabions individuels et le barrage d'Oussikis.

3.1. Les gabions

a. Les gabions collectifs

Dans la zone d'étude, plusieurs zones sont exposées à des risques de crues et de laves torrentielles le long d'Oussikis et de Taadadate. Des gabions ont donc été installés dans certaines de ces zones pour se prémunir contre ces risques. Ces gabions se trouvent sur les voies d'écoulement de crues et de laves torrentielles de Talat Noumda, Khouya Yechou, Talat Hamou Ali, Talat Nouzmou, Anmiter, et Oued Oussikis. Pour les gabions d'Anmiter, une partie a été endommagée par des crues.

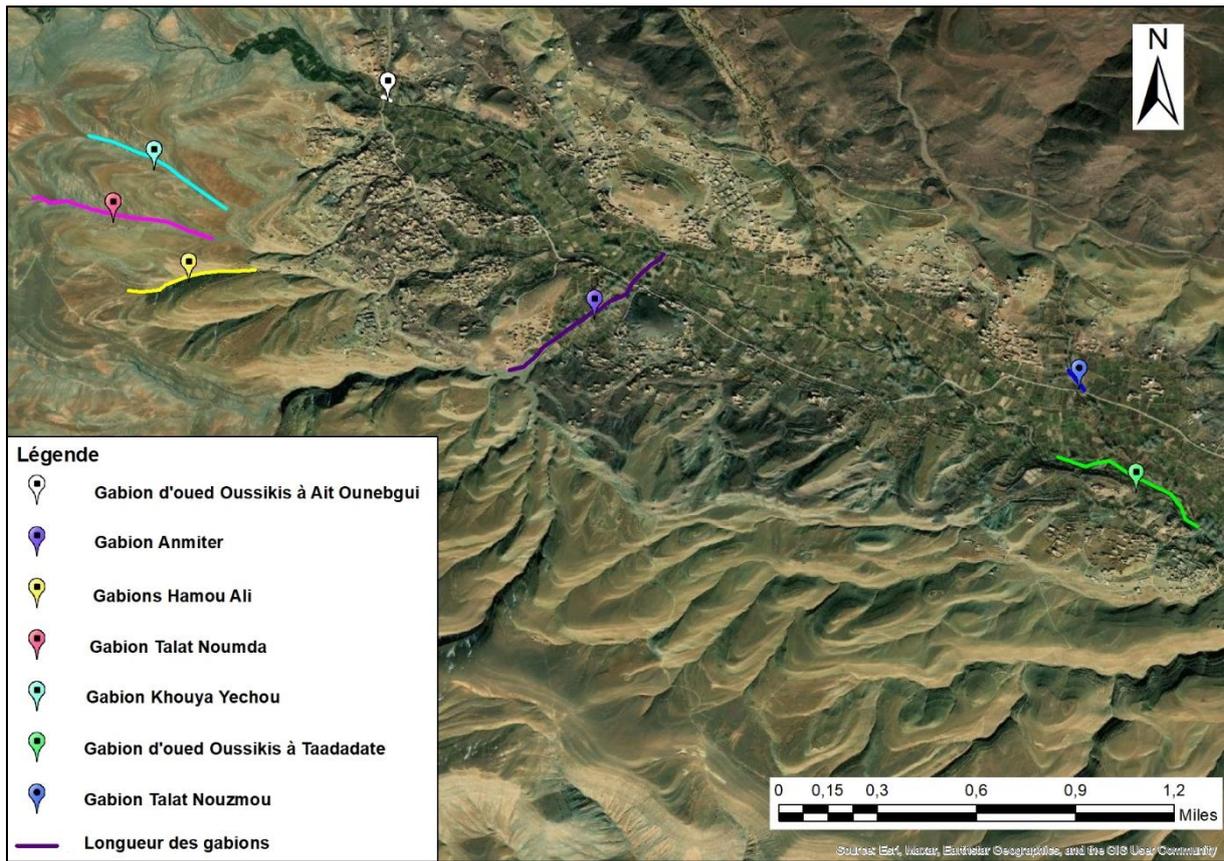


Figure 36 : Les gabions de la zone d'Oussikis-Taadadate



Figure 39 : Gabion pour la voie d'Anmiter



Figure 38 : Gabion pour la voie Khouya Yechou



Figure 37 : Gabion en béton pour la voie Talat Noumda



Figure 41 : Gabion pour l'Oued Oussikis à Taadadate



Figure 40 : Gabion d'Anmiter endommagé par des crues

b. Les gabions individuels

Hormis les voies présentées dans la figure 20, d'autres voies de crues et de laves torrentielles ne sont pas équipées de gabions. Les risques de crues et de laves torrentielles menacent encore la population locale. Certaines personnes prennent des mesures individuelles pour mieux se protéger contre ces risques, y compris la construction de gabions individuels, notamment pour protéger leurs terres agricoles. Cependant, lorsque quelqu'un installe un gabion pour protéger ses propres terres, il peut potentiellement mettre en danger les terres agricoles situées en face. Par conséquent, certains agriculteurs s'opposent à l'installation de gabions par leurs voisins. En outre, les gabions peuvent être coûteux, si bien que leur construction à titre individuel est réservée à un nombre limité de personnes.

Les agriculteurs installent souvent des arbres tels que ceux connus localement sous le nom de "Tassemlalt" et "Sefsaf" pour réduire les dommages causés par les crues, bien que la protection qu'ils offrent reste faible.

3.2. Le barrage d'Oussikis

Le barrage d'Oussikis est situé en amont de la zone d'étude. Il a été construit en 1986 pour stocker les eaux de surface, assurant ainsi une meilleure protection contre la sécheresse, mais il peut également servir à protéger la zone d'Oussikis-Taadadate contre les crues et les laves torrentielles. Le barrage s'est envasé sous l'effet de ces phénomènes naturels. Actuellement, il ne remplit plus sa fonction de rétention d'eau et offre peu de protection à la zone d'étude contre les risques de crues et de laves torrentielles.



Figure 42 : Barrage d'Oussikis

C. Les usages de l'eau

Pour parvenir à ses besoins en eau, la population de la région d'Oussikis-Taadadate fait usage de ses ressources en eau et utilise différentes infrastructures pour y accéder et les exploiter : elle utilise les sources d'eau et les oueds, en s'appuyant souvent sur des réseaux de seguias, et accède à ses eaux souterraines en construisant des puits.

1. Usage d'irrigation

L'eau des oueds, acheminée par les seguias, est une ressource importante pour l'irrigation des terres agricoles, en particulier dans le cas de l'oued Oussikis. La zone d'étude ne dépend pas uniquement des oueds pour l'irrigation et utilise à la fois des puits d'irrigation collectifs et individuels pour répondre aux besoins des cultures, en particulier pendant les périodes de pénurie d'eau.

Certains agriculteurs utilisent directement les sources d'eau à des fins d'irrigations. Ces agriculteurs construisent des seguias à l'aide de sacs en plastique coupés et placés les uns sur les autres pour acheminer l'eau de la source jusqu'aux parcelles agricoles. Les agriculteurs ont très peu recours à cette pratique, à l'exception des agriculteurs d'Irghiss qui l'utilisent pendant certains mois de l'année lorsque le niveau d'eau de l'oued Irghiss est faible, et de ceux qui possèdent des terres agricoles dans les parcours situés le haut du Tidrit qui utilisent cette pratique de façon permanente.

2. Usages d'eau potable et domestiques

La population locale s'approvisionne en eau potable et en eau domestique principalement à partir des châteaux d'eau de la zone d'étude. Cependant, bien que les puits individuels soient principalement utilisés pour l'irrigation, ils peuvent également être utilisés à des fins domestiques et pour l'eau potable. Cette utilisation est toutefois limitée à la période pendant laquelle les puits sont utilisés pour irriguer les terres agricoles.

De nombreux ménages font leur lessive dans l'oued, régulièrement ou occasionnellement. Certains réservent l'utilisation de l'oued aux articles encombrants tels que les couvertures, tandis que d'autres

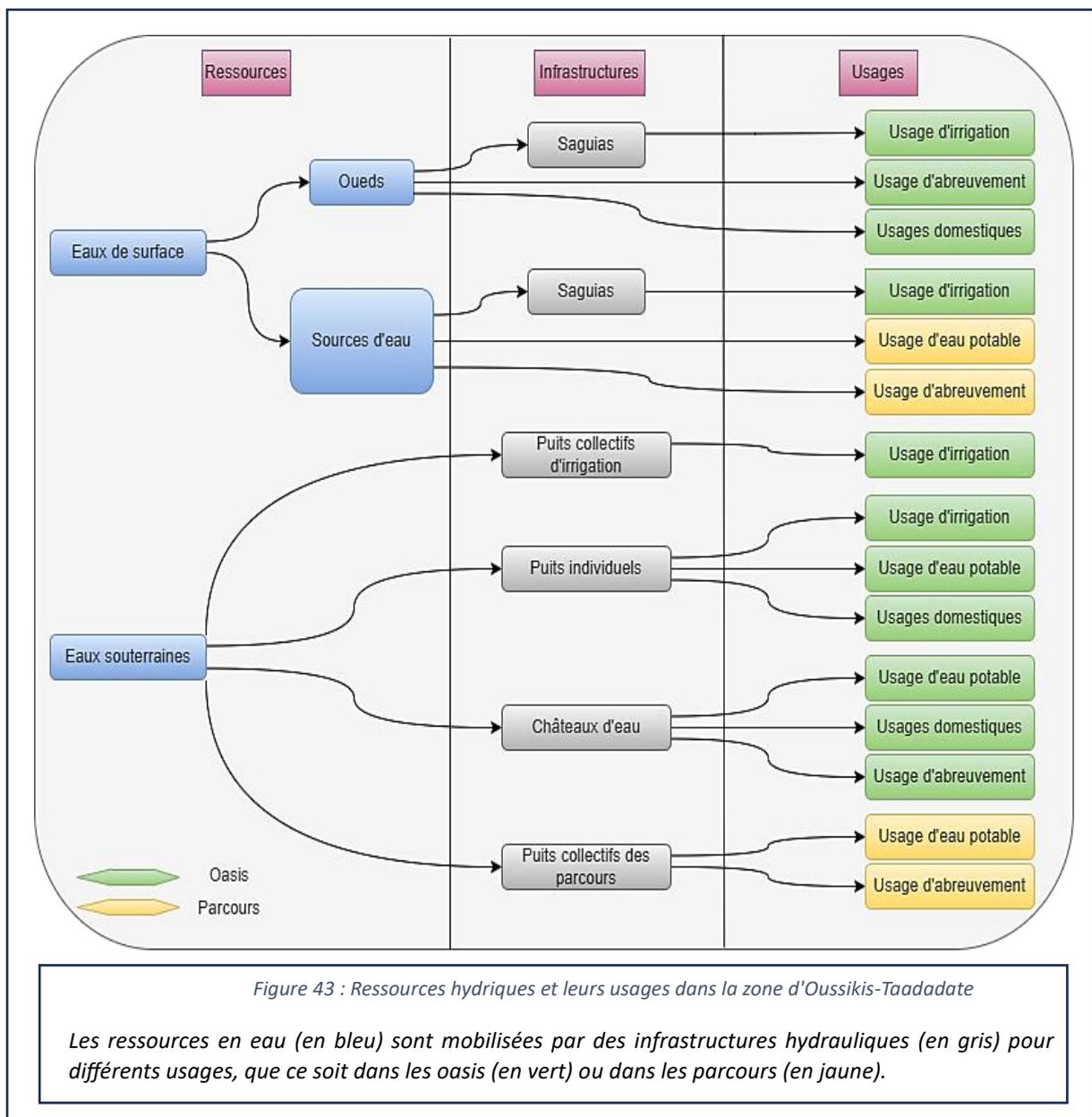
Il y a lavent régulièrement leurs vêtements. Cette pratique est plus fréquente chez les ménages qui ne disposent pas d'une machine à laver chez eux.

Sur les parcours, les éleveurs transhumants font usage des sources d'eau et des puits collectifs de parcours pour s'approvisionner en eau potable.

3. Usage d'abreuvement

Pour répondre aux besoins d'abreuvement de leurs troupeaux, les éleveurs transhumants utilisent les sources d'eau réparties sur les parcours d'Ait Atta, ainsi que les puits collectifs situés sur ces terres.

Au niveau d'oasis, les ménages, possédant un nombre restreint de têtes de bétails, utilisent le plus souvent l'eau du robinet pour abreuver leurs animaux. Cependant, il y a ceux qui optent pour l'eau de l'oued comme source d'approvisionnement en eau pour leurs bétails, tandis que d'autres, disposant de puits, peuvent les utiliser à cet effet.



II. Organisation du système d'approvisionnement en eau

Cette section est composée de trois grandes parties, l'une portant sur les acteurs du système d'approvisionnement en eau, qui présente les acteurs internes et externes de la zone d'étude, en précisant leurs rôles et les interactions qui existent entre eux ; la deuxième partie se concentre sur l'organisation interne traditionnelle, compte tenu de la présence d'une organisation active autour des ressources en eau basée sur des règles coutumières ; et enfin une partie sur l'organisation externe du système d'approvisionnement en eau, qui traite des liens entre la population locale et les acteurs externes.

A. Les acteurs du système d'approvisionnement en eau

Le système d'approvisionnement en eau est entretenu et développé par un certain nombre d'acteurs internes et externes à la zone d'Oussikis-Taadadate. Nous considérons que les acteurs internes sont principalement les AUEP, les autres associations de la zone d'Oussikis-Taadadate, ainsi que tous les membres de la population locale, en particulier les agriculteurs et les éleveurs de la zone d'étude, qui vivent en permanence ou au moins pour quelques mois dans la zone d'étude. Les entrepreneurs de la zone d'étude, qui vivent pour la plupart dans d'autres villes marocaines ou à l'étranger, et les autres individus originaires de la zone d'étude qui n'y vivent pas sont donc considérés comme des acteurs externes. Le reste des acteurs est considéré comme des acteurs externes, y compris la commune, le caïdat, l'ORMVA, le conseil provincial, la province, l'agence de bassin hydraulique, l'ANDZOA, la FAO, et la direction des eaux et forêts, car les sièges de ces acteurs ne sont pas dans la zone d'étude et leur champ d'action ne concerne pas uniquement Oussikis-Taadadate.

1. Présentation des différents acteurs

1.1. Acteurs internes

a. Les AUEP

L'association des usagers de l'eau potable d'Oussikis est responsable de la gestion de l'eau potable dans la région d'Oussikis, bien que la zone d'Irghiss ne soit pas incluse, étant donné que cette zone ne contient généralement pas d'habitations. L'AUEP d'Oussikis utilise les tarifs de l'eau potable qu'elle perçoit auprès des usagers pour payer les coûts énergétiques et réparer les infrastructures si nécessaire. Pour augmenter sa capacité d'approvisionnement en eau, l'AUEP d'Oussikis fait des demandes auprès de la commune pour la construction des puits et des châteaux d'eau. Elle obtient du Naïb des terres collectives l'autorisation pour la construction de ces infrastructures sur des terres collectives.

L'association des usagers de l'eau potable de Taadadate joue un rôle similaire à celui de l'AUEP d'Oussikis, mais en plus de la gestion de l'eau potable, elle s'occupe également de certaines infrastructures liées à l'agriculture à Taadadat, principalement des puits d'irrigation, mais cela peut aussi inclure des gabions et des seguias. Son rôle dans ce domaine se limite à faire des demandes auprès de la commune pour avoir ces infrastructures, à suivre les travaux de construction et à prendre en charge les réparations en cas de panne dans la mesure où ses ressources financières le permettent.

b. Autres associations

En plus de ces deux associations d'usagers d'eau potable, d'autres associations opérant dans des domaines différents peuvent faire des demandes auprès de la commune, souhaitant, par exemple, disposer d'infrastructures hydrauliques pour faciliter leurs activités, comme une association des femmes d'élevage ovins voulant avoir un puit pour abreuver leur bétail.

c. Les tribus

Les tribus sont constituées d'individus originaires de la zone d'étude, en particulier les agriculteurs et éleveurs d'Oussikis-Taadadate. Ils participent au système d'approvisionnement en eau, notamment dans le cadre des Aaraf, en gérant les ressources en eau selon des règles coutumières, par exemple en faisant des tours d'eau. Ces individus mènent des actions individuelles, comme la construction de puits individuels, ou collectives, comme l'entretien des seguias et la construction d'ougoug.

- **Le comité d'irrigation**

Un comité d'irrigation existe à Taadadate. Il s'agit d'une organisation informelle, gérée par quelques individus de la tribu.

Le comité d'irrigation dispose d'un fonds auquel la tribu a recours en cas de besoin, par exemple pour réparer une seguia endommagée. Ce fonds est alimenté par diverses ressources, à savoir la moitié des amendes perçues par le Nader (personne chargée du contrôle et de la surveillance des tours d'eau), les revenus de la location des terres agricoles appartenant à la tribu, et les dons financiers généralement accordés par les entrepreneurs de Taadadate.

1.2. Acteurs externes

a. Les bienfaiteurs

Les bienfaiteurs, en particulier les entrepreneurs d'Oussikis et de Taadadate, peuvent jouer un rôle important dans le système d'approvisionnement en eau de la zone d'étude. Leur contribution peut prendre plusieurs formes. Ils peuvent apporter leur aide à la communauté en construisant des infrastructures essentielles, notamment des puits d'irrigation. Ils peuvent également faire des dons financiers qui peuvent être utilisés pour soutenir le fonctionnement et la maintenance du système d'approvisionnement en eau, permettant, par exemple, le financement des travaux de réparation des infrastructures existantes.

b. Membres résidant en dehors de la zone d'étude

Certains membres de la zone d'étude qui ont migré vers d'autres villes du Maroc ou à l'étranger de façon permanente maintiennent des liens avec la population locale de la zone d'étude. Ces liens se traduisent principalement par des transferts d'argent que ces acteurs envoient aux membres de leur famille qui résident dans la zone d'étude. Ces transferts peuvent être utilisés pour aider les ménages à couvrir leurs dépenses, notamment celles liées à leur activité agricole, comme l'achat de semences et les coûts de la main d'œuvre externe, ou pour investir dans l'agriculture, notamment par le creusement de puits individuels ou la construction d'extensions agricoles.

c. Le caïdat

Le caïdat est principalement chargé de la gestion des conflits. Il est souvent amené à faire pression sur ceux qui refusent de se conformer aux règles coutumières, par exemple en refusant de payer des amendes. Le caïdat assure également le contrôle et la surveillance du territoire, en veillant à ce que tout soit en ordre.

d. La commune

Disposant d'un programme de travail, comprenant des éléments d'amélioration du système d'approvisionnement en eau, qui doit être réalisé, et recevant des demandes d'associations qui doivent être satisfaites, la commune utilise son propre budget pour ce faire, ou fait appel à d'autres acteurs. Elle peut s'adresser aux ORMVA d'Ouarzazate et d'Errachidia, à l'agence du bassin hydraulique, à la province, à la direction des eaux et forêts ou au conseil provincial.

e. Les autres acteurs externes

L'ORMVA mène des actions dans la zone d'étude et répond aux demandes adressées par la commune, en utilisant son propre budget, ou en utilisant les ressources dont elle dispose dans le cadre de programmes destinés à la région, tels que le Plan Maroc Vert (PMV) ou le programme du FIDA, ou encore en concluant des partenariats avec des acteurs tels que la FAO et l'ANDZOA, avec lesquels elle mène des projets dans la zone d'étude tels que la construction de puits et de gabions. La FAO et l'ANDZOA peuvent également réaliser des projets dans la zone d'étude sans être partenaires d'ORMVA. Outre la construction et l'entretien des infrastructures hydrauliques, l'ORMVA assure la formation des agriculteurs et fournit des subventions telles que de l'orge, des engrais et des pesticides, ainsi que des pommiers.

L'agence du bassin hydraulique est un autre acteur qui peut contribuer à développement et du maintien du système d'approvisionnement principalement par la construction d'infrastructures, en particulier d'infrastructures à grande échelle telles que le barrage.

La province est un acteur du système d'approvisionnement en eau qui, dans le cadre de l'INDH, contribue à l'entretien et au développement du système, notamment en ce qui concerne l'eau potable.

La commune peut s'adresser au conseil provincial, qui peut répondre aux besoins de la communauté dans un certain nombre de domaines, notamment en matière d'infrastructures hydrauliques. Elle peut également s'adresser à la direction des eaux et forêts, qui peut parfois intervenir dans la zone en construisant des gabions, par exemple.

2. Les demandes adressées aux acteurs externes

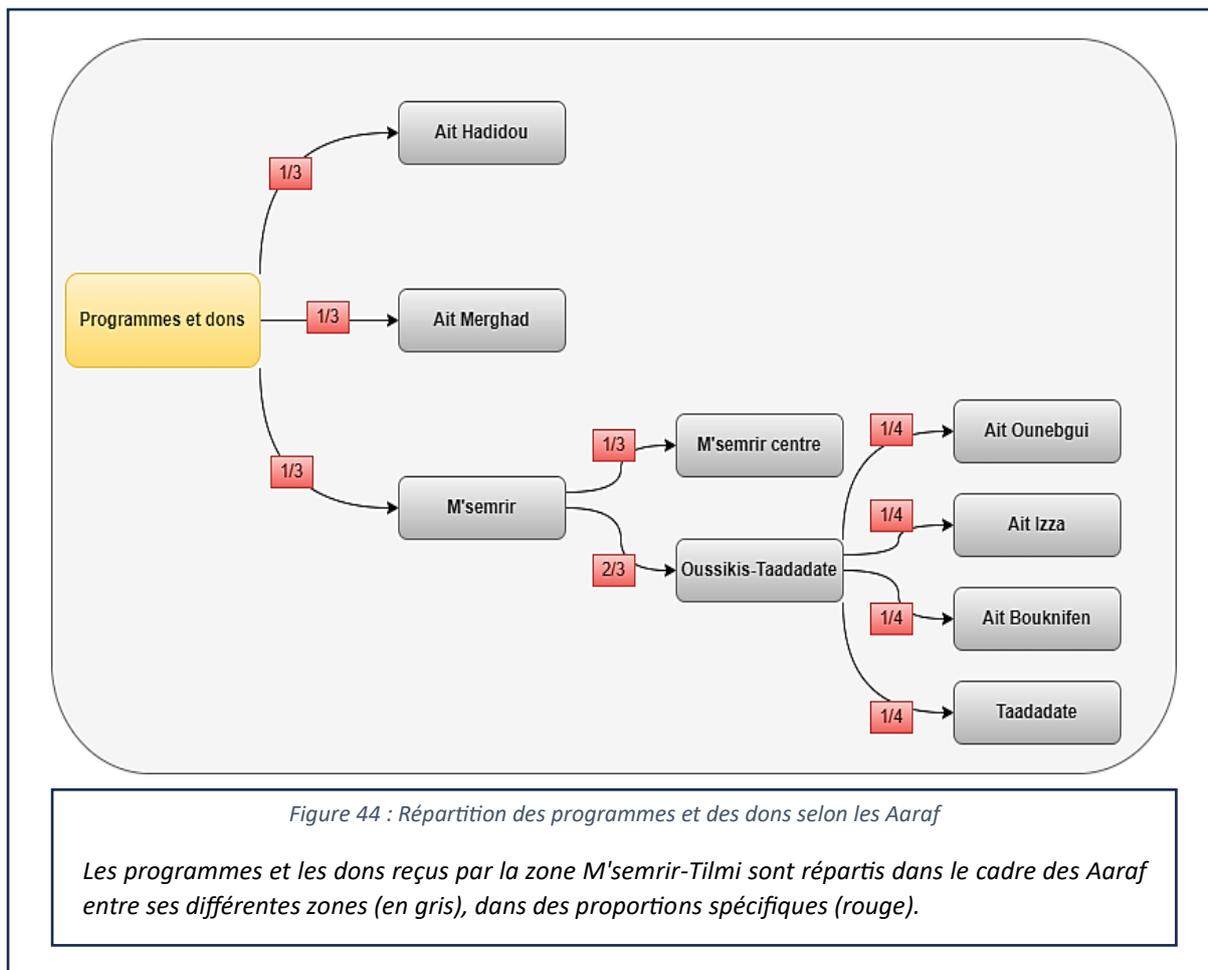
Les demandes adressées par la commune sollicitant d'autres acteurs ont plus de chances d'être acceptées si elles sont adressées au nom de la commune associée à celui d'une association de la zone d'étude. A Taadadate, le président de l'association des usagers de l'eau potable est également membre de la commune, et les demandes qu'il envoie au nom de la commune et de l'AUEP sont souvent acceptées, ce qui explique en partie le nombre élevé de puits collectifs équipés par des acteurs publics à Taadadate par rapport aux autres tribus.

A Ait ounebgui-Ait izza, un membre de la commune originaire d'Ait Izza a récemment fait la même chose, en envoyant des demandes au nom de certaines associations, comme l'association ibwina des femmes pour l'élevage ovin et l'association Rayan pour le développement agricole, associées au nom de la commune, ce qui a contribué à l'acceptation de certaines demandes, notamment l'équipement de puits en panneaux solaires et la construction de gabions dans certaines zones à risque.

A Ait Bouknifen et Irghiss, les acteurs internes sont moins actifs. Pour ces deux zones, les demandes sont faites directement par la commune, sans généralement l'intervention d'acteurs internes à ces territoires. Pour Irghiss, il n'existe pas d'association représentant les agriculteurs de la zone. Vers 2010, les agriculteurs d'irghiss ont tenté de s'organiser en formant une association, mais celle-ci n'a pas duré longtemps en raison d'un manque d'engagement de la part des agriculteurs.

3. Répartition des programmes et des dons selon les Aaraf

Les programmes tels que le Plan Maroc Vert et le programme FIDA, ainsi que les dons que la région de M'semrir-Tilmi reçoit, sont répartis entre ses différentes zones selon les règles coutumières. Entre Ait Hadidou, Ait Merghad et M'semrir, M'semrir reçoit un tiers, et ce tiers est réparti entre M'semrir centre et Oussikis-Taadadate. Oussikis-Taadadate reçoit les deux tiers, qui seront à leur tour divisés en parts égales entre Ait ounebgui, Ait izza, Ait bouknifen et Taadadate.



Cette règle coutumière peut faire l'objet d'exceptions si les membres de la population locale en conviennent. Par exemple, l'orge subventionnée destiné aux transhumants n'est pas distribuée selon les Aaraf ; la zone d'Oussikis-Taadadate reçoit une quantité plus importante que M'semrir centre, étant donné que le nombre d'éleveurs transhumants est plus élevé à Oussikis-Taadadate. La construction des seguias en béton a également fait l'objet d'une exception : au lieu de réaliser les travaux de construction simultanément dans les quatre Taabilt d'Oussikis-Taadadate, les travaux ont été réalisés progressivement de l'amont vers l'aval.

4. Les associations d'usagers d'eau potable

Cette partie se concentre sur les AUEP d'Oussikis et de Taadadate, compte tenu du rôle important qu'elles jouent dans le système d'approvisionnement en eau. L'objectif est également de mettre en évidence les différences entre ces deux associations aux champs d'action différents, qui ont emprunté des trajectoires différentes.

a. AEUP de Taadadate

L'AUEP de Taadadate (association LKHIR pour le développement), contrairement à l'AUEP d'Oussikis, gère l'eau potable et contribue à la gestion des infrastructures agricoles de Taadadat, telles que les gabions et les puits d'irrigation collectifs. De plus, cette association a des liens plus forts avec les entrepreneurs locaux que l'AUEP d'Oussikis. Cette différence entre les deux associations s'explique en partie par les développements suivants survenus dans la zone de Taadadate :

Dans les années 1980, le comité de l'agriculture a été créé pour gérer les puits d'irrigation. À l'époque, il y avait deux puits d'irrigation alimentés par des moteurs diesel. Les agriculteurs devaient payer pour l'eau qu'ils utilisaient à partir de ces puits. L'association utilise cet argent pour payer le diesel et la main d'œuvre pour surveiller les puits et la consommation des agriculteurs. Cependant, au cours d'une année où la production de pommes a fortement chuté en raison du gel, plusieurs agriculteurs n'ont pas été en mesure de payer les frais d'utilisation de l'eau des puits.

Le refus ou l'incapacité de certains agriculteurs à payer a provoqué l'indignation de la tribu, qui a décidé de réduire leur part d'eau d'irrigation. N'ayant pas suffisamment d'eau, certains agriculteurs ont tenté de voler l'eau des seguias, si bien que la tribu leur a imposé des amendes, que certains ont refusé de payer. Les tensions se sont exacerbées et les puits d'irrigation n'ont pas été utilisés pendant une année entière.

Vers 1997, un comité d'entrepreneurs de Taadadate a créé un fonds pour trouver une solution à ce problème. Vu le succès de cette initiative, le fonds a été utilisé pendant longtemps. Il a permis la construction de 6 salles de classe pour l'école primaire de Taadadate, d'une mosquée, le paiement du faqih, ainsi que la construction de 6 magasins que l'association loue depuis 2006 environ.

En 2016, l'association FATH (vers 1995, le comité agricole a changé de statut juridique pour devenir l'association FATEH) a cessé ses activités, le problème mentionné ci-dessus ayant largement contribué à ce résultat. L'association LKHIR a changé de nom pour devenir l'association LKHIR pour le développement, en ajoutant le mot développement l'association a élargi son champ d'action et a pu reprendre les responsabilités de l'association FATH.

Le comité des entrepreneurs a été dissous et les 6 magasins ont été remis à l'association d'eau potable de Taadadate. Le fonds a été arrêté après que le comité ait entrepris de construire un mur autour du cimetière sans avoir obtenu l'autorisation préalable de l'autorité compétente, ce qui a fait l'objet d'une plainte de la part de certains habitants de la tribu. Cependant, l'association FATEH continue à faire appel à ces entrepreneurs en cas de besoin, notamment le creusement de puits.

b. AUEP d'Oussikis

L'association des usagers de l'eau potable d'Oussikis a été créée en 1998 sous le nom d'AUEP AIT Bouknifen et était initialement chargée de la gestion de l'eau potable. En 2002, elle a élargi ses activités pour inclure la gestion du transport scolaire.

Quelques années plus tard, l'association a changé de nom pour devenir l'Association Oussikis pour le Développement. Cependant, en 2018, un nouveau comité a été mis en place pour gérer l'association, qui a de nouveau changé de nom pour devenir Tamount Oussikis pour le Développement, en raison de leur volonté de se dissocier des dettes importantes accumulées par le précédent comité de l'association.

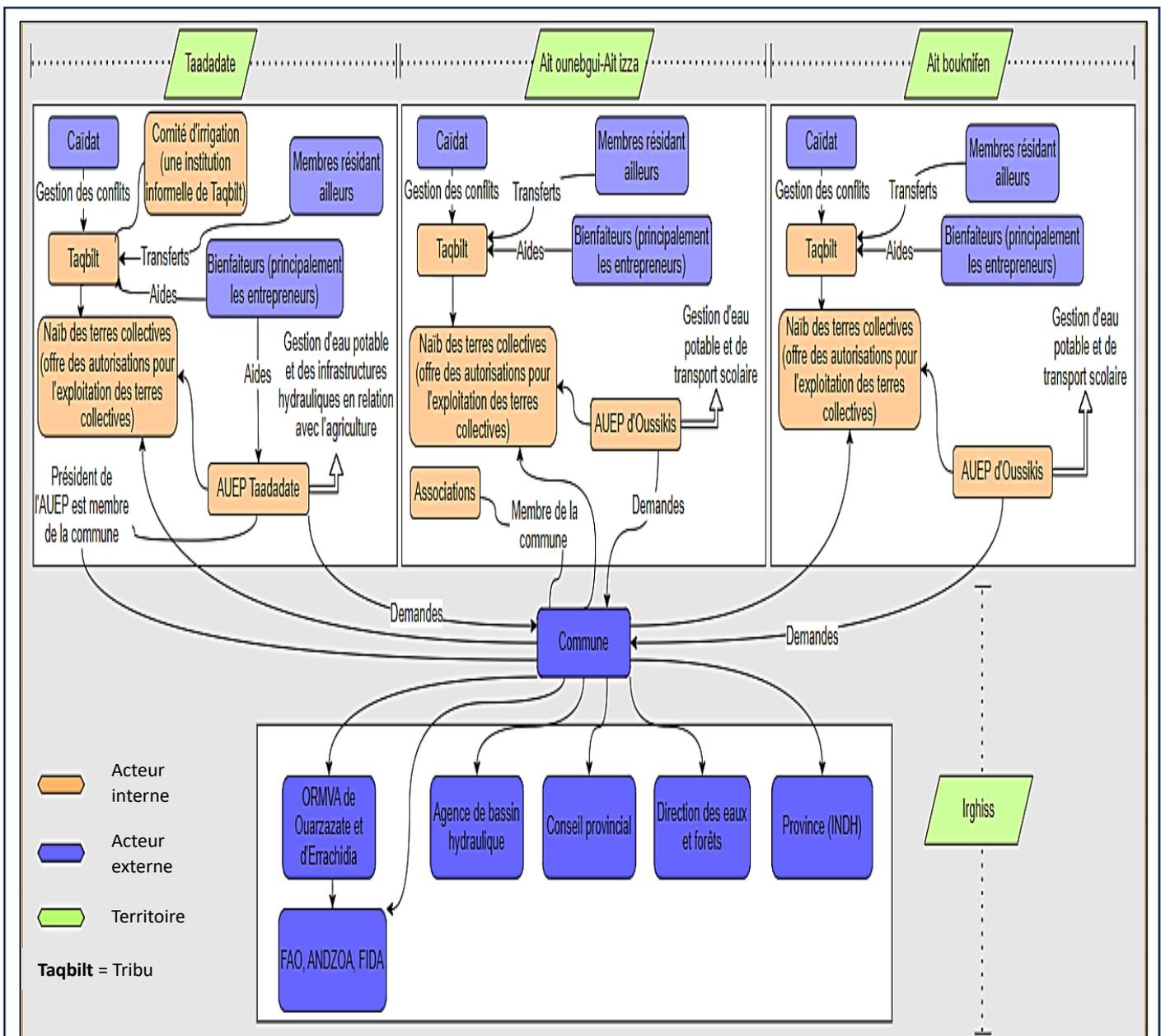


Figure 45 : Acteurs internes et externes de la zone d'Oussikis-Taadadate

Les différents territoires de la zone d'étude (en vert) sont composés d'acteurs internes (en rouge) et d'acteurs externes (en bleu). Les tribus de Taadadate, Ait Ounebgui et Ait Izza reçoivent des transferts des membres de la zone ayant migré ailleurs, et des aides des entrepreneurs, et ont recours au caïdat pour la gestion des conflits. Taadadate dispose d'un comité d'irrigation et d'une AUEP chargée de la gestion de l'eau potable et de ses infrastructures hydrauliques. L'AUEP Oussikis gère l'eau potable à Ait ounebgui-Ait Izza et Ait Bouknifen. La commune joue le rôle d'intermédiaire entre la population locale et les acteurs internes, en sollicitant notamment ces acteurs pour la réalisation d'infrastructures, et reçoit les demandes des associations, en particulier des AUEP. Taadadate et Ait Ounebgui-Ait Izza sont plus actives dans l'envoi de demandes aux acteurs externes, Taadadate ayant le président de l'AUEP, également membre de la commune, et Ait Ounebgui-Ait Izza ayant un membre de la commune d'Ait Izza qui envoie des demandes au nom des associations de la zone d'Ait Ounebgui-Ait Izza. A Irghiss, l'organisation interne est faible et conduit à une gestion plus individuelle des ressources.

B. Organisation interne

Cette partie traite l'essentiel des règles coutumières relatives à l'eau encore présentes dans la zone d'étude, en particulier les règles coutumières relatives aux tours d'eau et à l'entretien des seguias et le système de contrôle et de suivi mis en place pour assurer leur bon déroulement, ainsi que les règles coutumières relatives à la gestion des puits collectifs d'irrigation. Cette partie comprend également des éléments concernant l'organisation interne pour faire face aux adversités à savoir la sécheresse et les crues.

1. Le tour de l'eau

a. Le tour d'eau

Le tour d'eau est mis en place pendant les périodes de pénurie d'eau. Il consiste en un partage de l'eau entre les différentes tribus (Ait Ounebgui, Ait Izza, Ait Bouknifen et Taadadate), qui se voient attribuer un nombre spécifique de jours d'irrigation. Pendant le tour d'eau, chaque tribu peut bénéficier d'un total de quatre jours d'irrigation. Cependant, les tribus d'Ait Ounebgui et Ait Izza partagent leurs jours d'irrigation, ce qui leur permet d'avoir ensemble huit jours d'irrigation.

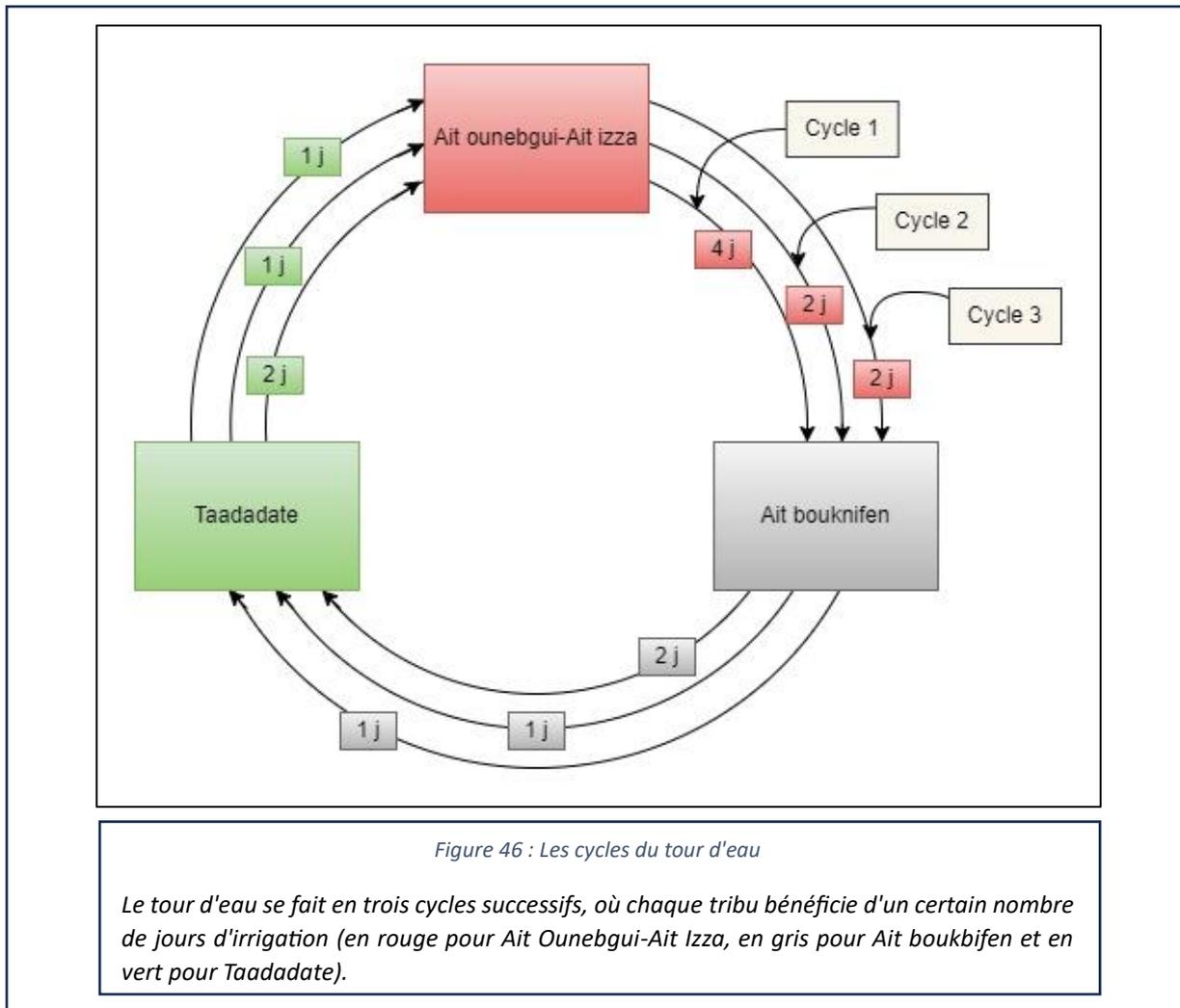
Le tour de l'eau se déroule en trois cycles successifs. Le premier cycle dure huit jours, tandis que les deuxième et troisième cycles durent chacun quatre jours.

Au cours du premier cycle, chaque tribu irrigue pendant deux jours, l'une après l'autre. Pour les deux autres cycles, au lieu de deux jours, les tribus irriguent chacune pendant un jour. Pendant toutes ces cycles les Ait ounebgui et les Ait izza partagent leurs jours d'irrigation.

Le passage d'un cycle à un autre se fait si les cycles précédents n'ont pas été suffisant à une des tribus pour irriguer ces terres agricoles, ainsi le tour d'eau peut durer huit jours, 12 jours, ou 16 jours.

Le cycle d'irrigation suit l'ordre suivant : Ait Ounebgui et Ait izza sont suivis par Ait bouknifen, qui à son tour est suivi par Taadadate. Avant chaque tour d'eau, un tirage au sort a lieu pour déterminer par qui le tour va commencer, mais l'ordre de la succession reste toujours le même.

Pour décider du début du tour d'eau et procéder au tirage au sort, les quatre tribus se réunissent à Aqdim, un endroit situé à Ait Ounebgui, lieu de rencontre traditionnel pour débattre et discuter des questions relatives aux ressources naturelles.



b. L'ordre d'irrigation des terres agricoles

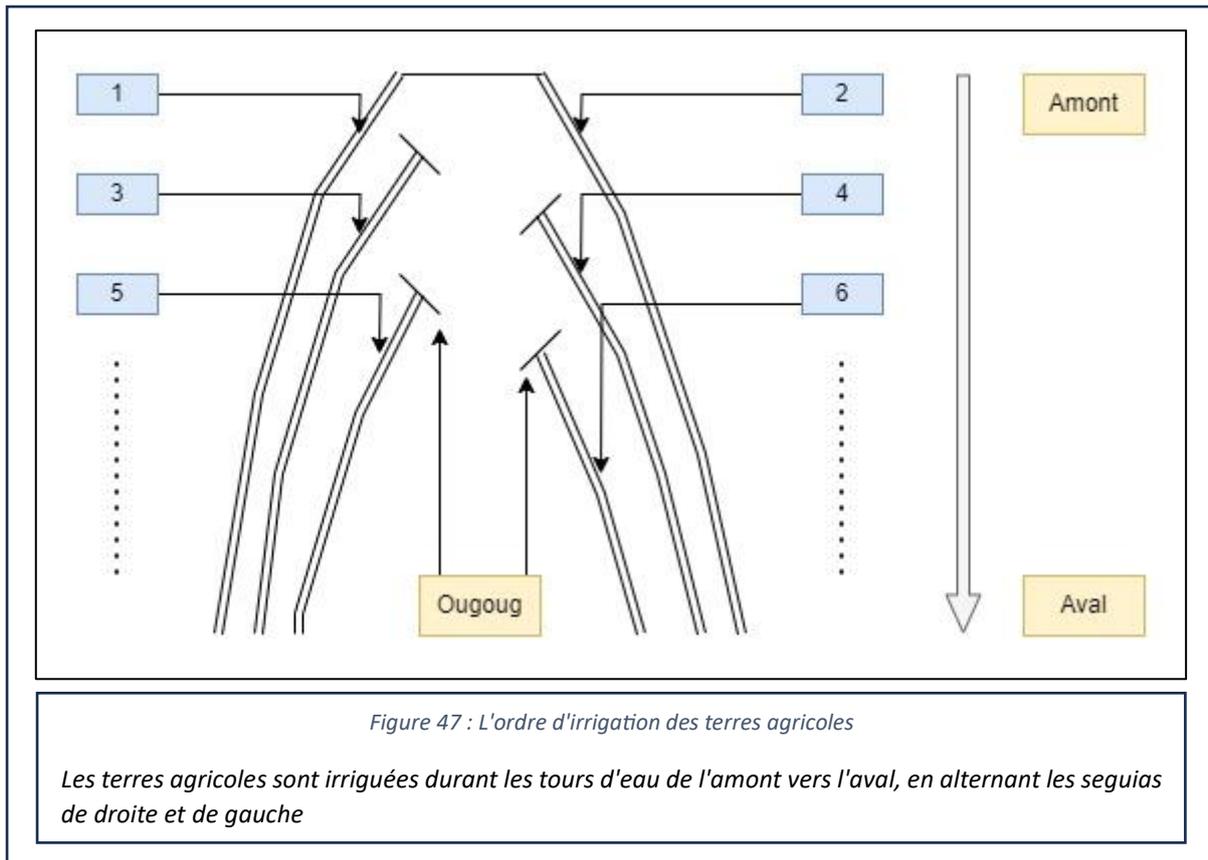
Lors du tour d'eau, chaque tribu, pendant ses jours d'irrigation, suit un processus qui assure une irrigation ordonnée et progressive de ces différentes terres agricoles. L'eau passe d'une seguia à l'autre, en alternant celles de droite et celles de gauche, en commençant par celles qui sont en amont et en descendant vers celles qui sont en aval.

Le processus d'irrigation commence par l'ouverture de la seguia située le plus en amont sur la rive droite, permettant ainsi l'irrigation des terres agricoles le long de cette seguia. Ensuite, la seguia située le plus en amont sur la rive gauche est ouverte, permettant à son tour l'irrigation des terres agricoles situées en contrebas. Ensuite, l'ougoug des seguias qui se trouvent en dessous des deux premières s'ouvre, permettant à l'eau de passer par la seguia de droite, puis par celle de gauche. Ce processus se poursuit jusqu'à ce que l'eau s'écoule à travers tout le réseau de seguias.

Les seguias sont reliées entre elles par des mchiyee qui permettent à l'eau de s'écouler d'une seguia à l'autre. Ainsi, les seguias du haut alimentent les seguias du bas.

Les terres de chaque tribu sont irriguées dans l'ordre indiqué ci-dessus. Pendant le tour d'eau, si les cycles précédents n'ont pas permis d'irriguer l'ensemble des terres agricoles de la tribu, le cycle suivant débutera par les terres qui n'ont pas encore été irriguées.

Pendant les jours d'irrigation dédiés à une tribu, chaque seguia achemine l'eau de son amont jusqu'à son aval, car comme les terres sont échangées par achat et par mariage entre les différentes tribus, on trouve des terres de chaque tribu à la fois en amont et en aval de l'oued Oussikis.



2. L'entretien des seguias

Avant le début du tour d'eau, un entretien des seguias est réalisé par l'ensemble des tribus. Il s'agit de nettoyer les seguias en éliminant les accumulations de terre, les pierres et tout autre débris pouvant entraver le bon écoulement de l'eau.

L'entretien des seguias peut s'étendre sur une période de deux à sept jours, pendant laquelle chaque agriculteur est chargé de nettoyer les sections des seguias qui délimitent ces terres agricoles.

Lors de cette période, l'approvisionnement en eau est temporairement interrompu afin de faciliter le nettoyage des seguias. Une fois les travaux d'entretien terminés, l'eau est réintroduite dans les seguias dont le nettoyage a été achevé.

3. Système de suivi et de contrôle

Le système de suivi et de contrôle des tours d'eau et l'entretien des seguias dépend principalement du Nader, qui dirige la mise en oeuvre de ce système avec l'aide d'autres membres de la population locale. Cette section décrit le rôle du Nader et la procédure suivie pour choisir un Nader, en soulignant les similitudes et les différences entre les différentes tribus de la zone d'étude.

3.1. Similitudes entre les tribus

a. Le rôle du Nader

Afin de garantir le bon déroulement du tour d'eau et des entretiens des seguias, les tribus ont mis en place un système de suivi et de contrôle. Avant le début du tour d'eau ou des travaux d'entretiens des seguias, chaque tribu sélectionne un responsable (le Nader) qui sera chargé de superviser la mise en oeuvre de ce système en s'appuyant sur l'assistance d'autres personnes de la tribu.

Lors de l'entretien des seguias, le Nader, assisté de personnes de la tribu, veille à ce que chaque agriculteur nettoie la partie des seguias qu'il est chargé d'entretenir.

Pendant le tour d'eau, le Nader se charge d'acheminer l'eau d'une seguia à une autre en suivant l'ordre préétabli du tour d'eau, de veiller au respect des règles du tour d'eau et de recueillir des amendes en cas de non-respect de celles-ci. Pour ce faire, le Nader est assisté par un groupe de personnes de la tribu qui se conforment aux instructions du Nader. Ils peuvent être déployés le long des différentes seguias pour surveiller les éventuels vols d'eau, et peuvent également être chargés d'ouvrir ou de fermer les ougougs selon les besoins.

Les tribus infligent des amendes à chaque violation des règles commise par les agriculteurs. Si un agriculteur refuse de payer une amende qui lui a été imposée par Nader, il sera conduit au caïd. S'il persiste dans son refus de payer, il sera traduit en justice par la tribu.

b. Le choix du Nader

La fonction de Nader est une obligation pour tous les propriétaires de terres agricoles à Oussikis-Taadadate et, à un moment donné, ils seront appelés à assumer cette responsabilité pour une période de deux mois.

Chaque tribu sélectionne un Nader parmi les membres de ses différentes fractions. Ce choix est réalisé par tirage au sort parmi trois candidats jugés appropriés par la tribu. L'un des candidats est ainsi choisi, tandis que les deux autres sont conservés en vue du prochain tirage au sort. La tribu communique ensuite les résultats du tirage au sort au cheikh, qui est chargé de transmettre l'information à la personne sélectionnée.

3.2. Différences entre les tribus

Bien que les tribus partagent de nombreuses similarités dans leurs structures internes pour assurer de suivi et de surveillance des tours d'eau et des entretiens des seguias, il existe quelques différences entre elles.

a. Taadadate

Taadadate est composé de quatre fractions : les Ait isfoul, les Ait brahim yaaqoub, les Ait toukhsin, et les Ait touchent. Deux personnes de chaque fraction sont choisies pour former le comité d'irrigation.

Le comité d'irrigation se charge de choisir le Nader. Chaque fraction fournit des Nader pour des mois spécifiques. En mars et avril, par exemple, le Nader est choisi des Ait isfoul.

Tableau 5 : Les mois de choix du Nader réservés à chaque fraction de Taadadate

Fraction	Les mois où le Nader est choisi dans la fraction
Ait isfoul	Mars et avril
Ait brahim yaaqoub	Mai et juin
Ait touchent	Juillet et août
Ait toukhsin	Septembre et octobre

Le comité d'irrigation remplit d'autres fonctions : il assiste le Nader lors des tours d'eau et intente des actions en justice contre les contrevenants des Aaraf. Le fonds du comité d'irrigation est financé en partie par la moitié des amendes collectées par Nader, l'autre moitié étant affectée au Nader lui-même.

Le Nader est assisté par les agriculteurs de Taadadate. Chaque ménage propriétaire de terres agricoles, fournit un nombre de personnes pour apporter de l'aide au Nader. Le nombre de personnes envoyées par le ménage augmente en fonction de la taille de ses terres agricoles.

Les personnes envoyées sont généralement des membres du ménage, mais certains ménages engagent d'autres personnes pour effectuer cette tâche.

b. Oussikis

Ait bouknifen est composé de deux fractions : Taboulmant et Ait bouknifen. Le Nader est à chaque fois choisi parmi l'une de ces deux fractions. Chaque fraction choisit le Nader de l'autre.

Ait ounebgui et Ait izza sont composées de dix fractions. Ait ounebgui compte Ait khebach, Ouzoulayn et Ait ikhlef. Ait izza comprend Ait hebik, Ait ichou, Ait jaber, Ait hemadouch, Dehmoun, Ait simou et Ait zohou.

Ces fractions fournissent à tour de rôle le Nader. Les deux tribus, Ait ounebgui et Ait izza, choisissent ensemble un seul Nader.

À la différence des Taadadate, les Ait Ounebgui-Ait Izza et les Ait Bouknifen n'ont pas de comité d'irrigation. Les Ait Ounebgui-Ait Izza se réunissent près de la mosquée pour choisir collectivement leur Nader, de même que les Ait Bouknifen. Comme ils n'ont pas de comité d'irrigation, l'argent des amendes perçues par le Nader lui revient entièrement.

A Ait Ounebgui-Ait Izza ou à Ait Bouknifen, le Nader est assisté par les agriculteurs, mais le nombre de personnes fournies par les ménages n'est pas nécessairement proportionnel à la taille de leurs terres agricoles. Ce Orf (règle coutumière) n'est pas appliqué aussi strictement dans ces tribus que dans Taadadate.

c. Irghiss

Les agriculteurs possédant des terres agricoles à Irghiss sont principalement des Ait ounebgui et des Ait izza. Contrairement à la zone d'oued Oussikis, ces agriculteurs, en raison du très faible apport en eau de l'oued Irghiss, n'organisent pas des tours d'eau. Pour l'entretien des seguias, il n'existe pas de règles coutumières régissant cette pratique qui n'est effectuée que de manière irrégulière par les agriculteurs.

Très souvent ces agriculteurs font recours aux sources d'eau pour pouvoir mieux répondre aux besoins hydriques de leurs cultures. Ils acheminent l'eau des sources vers leurs terres agricoles à l'aide des seguias en terre, qu'ils creusent et recouvrent de sacs en plastique découpés. Une dizaine d'agriculteurs se portent volontaires pour effectuer ce travail. Cette pratique débute généralement en mars, lorsque la disponibilité de l'eau dans l'oued Irghiss est réduite. Elle peut durer jusqu'en juin ou juillet, quand les sources se tarissent et ne se remplissent qu'en septembre.

4. Les besoins d'irrigation des pommiers

Le pommier est une culture qui occupe une large superficie de la zone d'Oussikis-Taadadate, et dont les besoins en eau sont difficilement supprimés ou réduits, s'agissant d'une culture fruitière pérenne qui nécessite un apport en eau relativement important (en moyenne 7 000 m³/ha/an) et régulier, de mai à septembre.

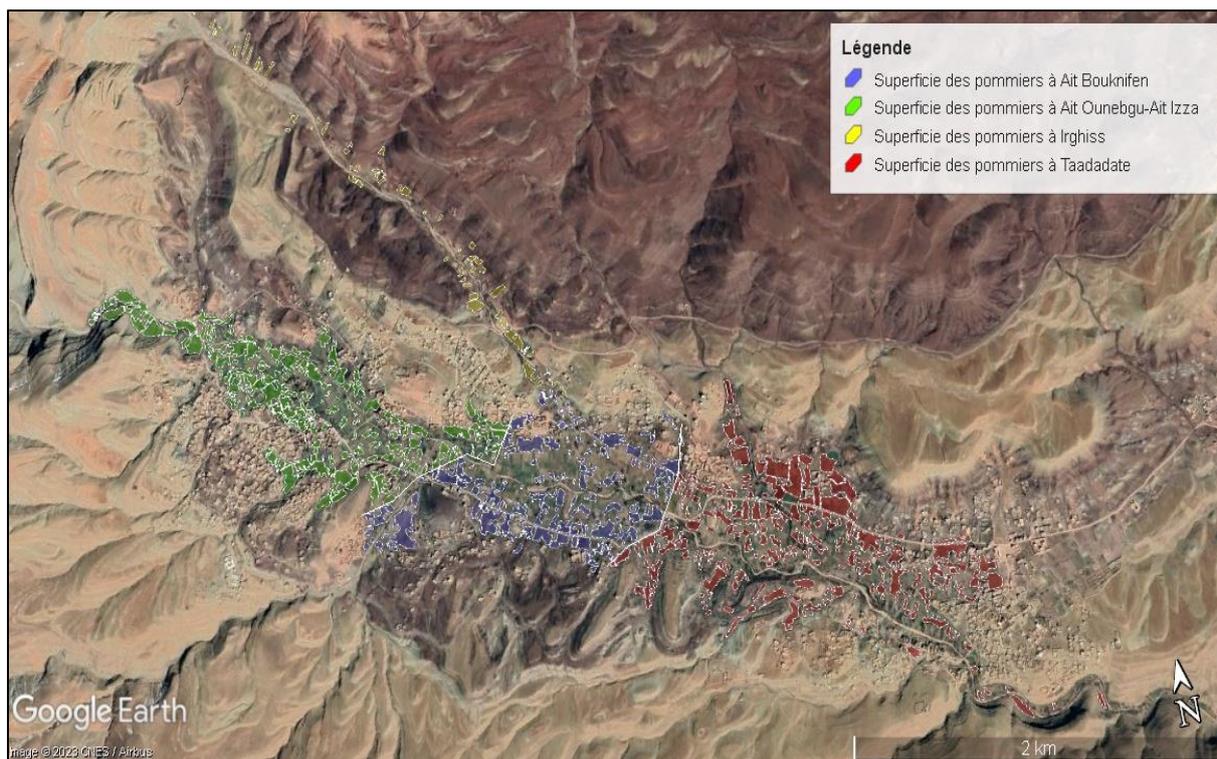


Figure 48 : La superficie des pommiers dans les différents territoires de la zone d'étude (Google Earth 2022)

Tableau 6: Superficies et besoins en eau des pommiers dans la zone d'Oussikis-Taadadate

Zones	Superficie des pommiers (ha)	SAU totale (ha)	Importance de la superficie des pommiers par rapport à la SAU totale	Besoin en eau total des pommiers (m ³ /an)	Superficie recevant 4 jours d'irrigation par tour d'eau (ha)	Superficie des pommiers recevant 4 jours d'irrigation par tour d'eau (ha)
Ait Ounebgui-Ait Izza	31	75	41%	215407	38	15
Ait Bouknifen	23	74	31%	158779	74	23
Taadadate	37	114	33%	260352	114	37
Irghiss	5	30	17%	36214	-	-

La superficie plantée en pommiers est importante dans l'ensemble des Ait Ounebgui-Ait Izza, Ait Bouknifen et Taadadate. Elle est plus importante à Ait Ounebgui-Ait Izza, étant donné la disponibilité de l'eau dans cette zone, qui se trouve en amont et bénéficie de plus de jours d'irrigation par tour d'eau. En revanche, à Irghiss, cette superficie est moins importante, en raison du manque d'eau de l'oued Irghiss. Seuls les agriculteurs disposant de puits peuvent planter des pommiers ; les autres se limitent généralement à des cultures annuelles, qu'ils ne cultivent que si les ressources en eau sont disponibles.

Le territoire d'Ait Ounebgui-Ait Izza reçoit, dans le cadre des Aaraf, la plus grande part de jours d'irrigation par unité de surface et par tour d'eau, avec quatre jours d'irrigation réservés pour une superficie de 37,6 ha. Ait Bouknifen reçoit le même nombre de jours d'irrigation pour irriguer deux fois cette superficie, tandis que Taadadate est supposé irriguer trois fois cette superficie en quatre jours.

Ait Ounebgui-Ait Izza dispose de 4 jours pour irriguer près de 15 hectares de pommiers. En comparaison, pendant la même période, Ait Bouknifen irrigue environ 23 hectares, soit une fois et demie la superficie de pommiers d'Ait Ounebgui-Ait Izza, tandis que Taadadate irrigue autour de 37 hectares, soit deux fois et demie la superficie de pommiers d'Ait Ounebgui-Ait Izza.

5. La gestion des puits collectifs d'irrigation

La gestion des puits d'irrigation collectifs suit les règles coutumières. Les tribus gèrent leurs puits de manière indépendante, à l'exception des Ait ounebgui et des Ait izza qui les gèrent ensemble. Ces puits sont utilisés en cas de pénurie d'eau, qui peut coïncider ou non avec la période du tour d'eau. L'eau des puits est déversée dans la seguia afin d'augmenter le débit d'eau disponible pour l'irrigation. L'eau acheminée par les puits ne couvre pas nécessairement toutes les seguias, mais en général, toutes les terres agricoles bénéficient directement ou indirectement de l'eau des puits d'irrigation.

a. Ait ounebgui et Ait izza

Les conduites d'eau des deux puits collectifs d'irrigation d'Ait ounebgui et d'Ait izza ne peuvent atteindre qu'un nombre limité de seguias. Lors de l'utilisation de ces puits, notamment lors du tour d'eau, les terres agricoles irriguées par l'eau de ces seguias ne bénéficient que de l'eau de l'oued. L'eau de l'oued Oussikis n'est pas acheminée vers ces seguias, ce qui laisse plus d'eau pour irriguer les terres qui ne peuvent pas bénéficier directement des puits collectifs. Les puits irriguent donc directement ou indirectement toutes les terres agricoles des Ait ounebgui et des Ait Izza.

b. Taadadate

À Taadadate, les puits d'irrigation atteignent toutes les seguias qui couvrent leur superficie agricole. Les cinq puits d'irrigation fonctionnels de Taadadate sont répartis en amont et en aval, à gauche et à droite, pour couvrir toutes les seguias. Toutes les terres agricoles de Taadadate bénéficient donc directement de l'eau des puits d'irrigation collectifs :

- **Le premier puit** : l'eau est acheminée vers les seguias Monar et Tamaguiat Noughenbou.
- **Le deuxième puit** : l'eau est acheminée vers la seguia principale droite et seguia Taghenbou.
- **Le troisième puit** : l'eau est acheminée vers la seguia principale gauche et vers un Mchiyee.
- **Le quatrième et le cinquième puits** : se trouvant l'un proche de l'autre, leur eau est acheminée vers les seguias Tanamast, Tamazost et Aghenbou.

c. Ait bouknifen

Le puit d'Ait Bouknifen à Taboulmant est alimenté par un moteur diesel. Les agriculteurs doivent payer leur consommation d'eau pour utiliser le puit. Les agriculteurs d'Ait ounebgui, d'Ait izza et de Taadadate qui possèdent des terres agricoles à Ait bouknifen peuvent également bénéficier de ce puit, bien que la priorité soit donnée à ceux d'Ait bouknifen.

La tribu d'Ait Bouknifen choisit une personne pour s'occuper de ce puit. Les tarifs de consommation de l'eau du puits, collectés auprès des agriculteurs, constituent la rémunération de cette personne, dont elle peut se servir pour entretenir le puit et le réparer en cas de panne.

L'eau de ce puit est acheminée vers la seguia principale de gauche et les seguias Lokhmass et Aghenbou. Seules les terres agricoles de Taboulmant irriguées par ces seguias peuvent bénéficier de l'eau de ce puit. Comme ce puit est alimenté par un moteur diesel, contrairement aux puits collectifs des autres tribus de la zone d'étude, les agriculteurs paient leur consommation. Ils ne peuvent donc pas réduire leur part de l'eau de l'oued Oussikis au profit des autres agriculteurs d'Ait Bouknifen qui ne peuvent pas bénéficier de l'eau de ce puit. Cette situation va probablement changer avec l'installation récente de panneaux solaires au niveau de ce puit.

6. Une organisation interne pour faire face aux adversités

a. Sécheresse

Pendant les années de sécheresse, les agriculteurs disposant de puits individuels peuvent venir en aide à la population locale. Certains fournissent l'eau de leurs puits à d'autres agriculteurs pour qu'ils puissent irriguer leurs cultures. Les agriculteurs qui en bénéficient sont ceux dont les terres sont irriguées par des seguias, que l'eau acheminée des puits peut atteindre.

Si les agriculteurs disposant de puits individuels offrent l'eau de leur puits à d'autres agriculteurs, ils le font généralement en échange d'une somme d'argent qui équivaut souvent aux coûts énergétiques liés à l'exploitation du puit. Dans certains cas, ceux qui possèdent des puits alimentés par des panneaux solaires peuvent offrir leur aide sans contrepartie, et même faire profiter toute la tribu de cette eau, comme ce fut le cas lors de la sécheresse de 2022 à Taadadate, qui compte un nombre considérable d'agriculteurs possédant des puits alimentés par des panneaux solaires.

La sécheresse peut également réduire la quantité d'eau disponible pour les usages d'eau potable et domestiques. Pour y faire face, les ménages de la zone d'étude conservent des réserves d'eau ou font recours à des personnes disposant de puits individuels. Pendant la période estivale, lorsque la demande en eau est la plus forte, vu que les familles se réunissent et des cérémonies telles que les mariages ont lieu, les ménages utilisent des citernes pour stocker l'eau. Très peu de ménages possèdent des citernes dans la tribu, mais ceux qui en possèdent les échangent avec d'autres s'ils en ont besoin.

Pour mieux gérer la sécheresse, la population locale creuse des puits collectifs. Ces puits peuvent être financés par des membres de la communauté, notamment des entrepreneurs, ou par des acteurs publics. Dans de nombreux cas, la terre sur laquelle les puits sont creusés est cédée gratuitement par les membres de la communauté.

b. Les crues

Généralement, il n'y a pas une sorte d'organisation pour apporter de l'aide aux personnes affectées par les crues. Si des terres agricoles sont affectées, les ménages endommagés s'occupent seuls de leurs terres. Selon la gravité des dégâts, remettre la terre agricole dans son état initial peut demander un temps considérable qui peut dans certains cas s'étendre sur des mois, si le ménage ne fait pas recours à une main d'œuvre externe.

Cependant, si les crues endommagent les ougoug, les tribus s'organisent collectivement pour les réparer. Si cela se produit pendant la période du tour d'eau, le tour de l'eau s'arrête un jour, afin que chaque tribu puisse réparer ses ougoug endommagés, et le tour de l'eau reprend après ce jour.

C. Organisation externe

Cette partie se concentre sur les infrastructures hydrauliques, étant donné que la construction de ces infrastructures est l'un des principaux rôles joués par les acteurs externes dans la région d'Oussikis-Taadadate. Cette partie se penche sur l'histoire de ces infrastructures, en suivant leur évolution et en

s'intéressant aux différents acteurs qui ont participé à leur construction et, dans certains cas, à leur réparation. L'objectif est de mettre en évidence le rôle et l'importance des différents acteurs externes, ainsi que les interactions qui existent entre eux et la population locale, dans le cadre de la construction et de la réparation des infrastructures hydrauliques.

Le lien de la population locale avec les acteurs externes concerne d'autres domaines que les infrastructures hydrauliques, mais faute de temps, cette partie ne s'est intéressée qu'à ces infrastructures.

Les informations de cette partie ont été collectées suite à des entretiens avec des membres de la commune et des deux AUEP. Sur base des propos de ces acteurs et en absence de documents pour étayer ces données, la certitude des informations concernant les périodes et les acteurs impliqués dans la construction des infrastructures hydrauliques peut être mise en doute. Un score de trois à quatre sur cinq est attribué à la certitude de ces informations.

1. Construction des infrastructures hydrauliques

1.1. Les Seguias

a. Oued Oussikis

En 1989, l'année même où la construction du barrage a été achevée, les travaux ont démarré pour la construction des seguias en béton, réalisés par l'ORMVA. La construction des seguias principales de gauche et de droite a commencé, chacune avec 3 km de seguias en béton. Les travaux se sont poursuivis dans toute la zone d'Oussikis-Taadadate, progressivement de l'amont vers l'aval. Actuellement, les travaux continuent encore, certains sont des travaux de rénovation des parties de seguias qui ont déjà été construites en béton, d'autres concernent la transformation des seguias encore en terres en des seguias en béton, notamment certaines parties des seguias se trouvant en aval de Taadadate.

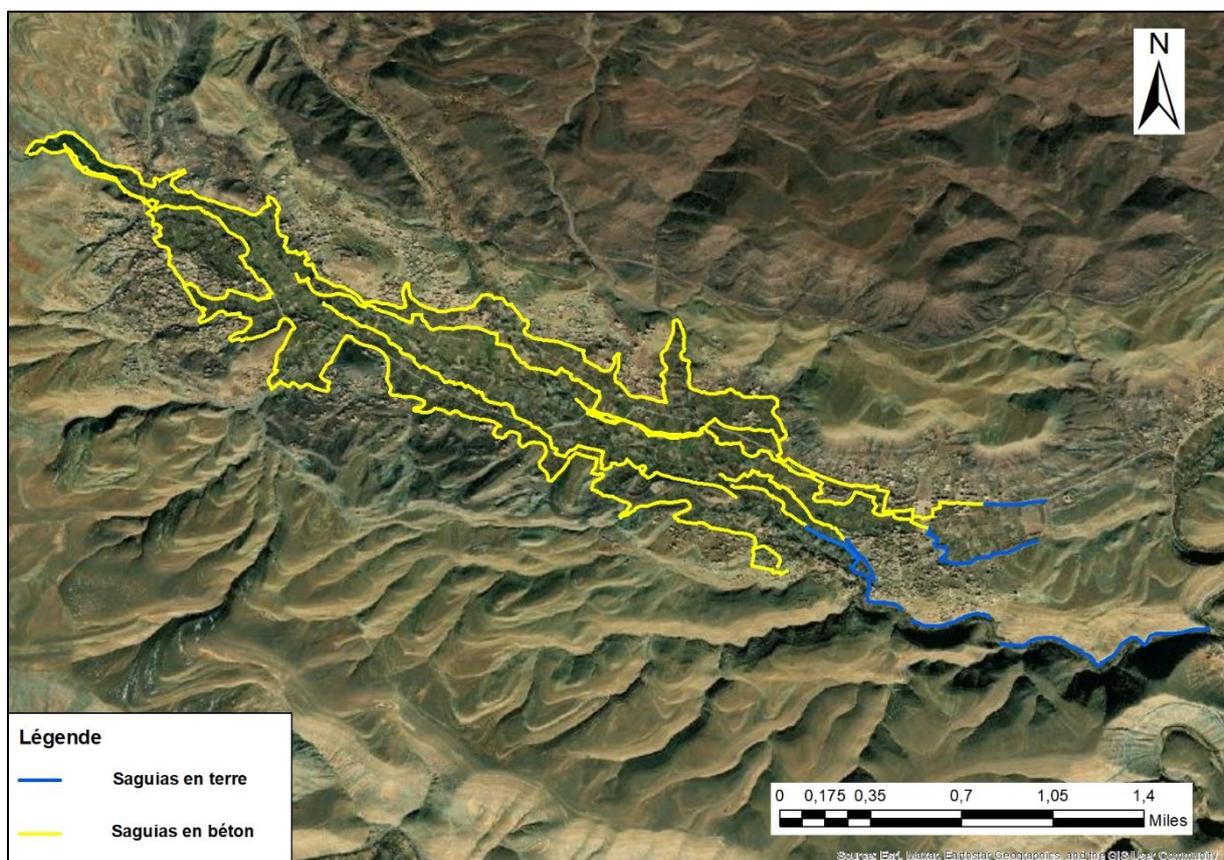


Figure 49 : Les seguias en béton et en terre de l'oued Oussikis

b. Oued irghiss

Près de la moitié de la seguia de gauche est en béton suite à des travaux de construction réalisés par l'ORMVA qui ont débuté vers 2019. Dans le cas de la seguia de droite, seule une section d'environ 200 mètres a été construite en béton en 2022, le reste de la seguia est en terre. L'eau de l'oued est acheminée vers ces seguias par un ougoug qui a été construit par l'ORMVA de Ouarzazate vers 2017, mais cet ougoug remplit mal son rôle, acheminant peu d'eau vers les seguias d'irghiss.

Lors de la construction de cet ougoug, les agriculteurs d'irghiss ont manifesté leur mécontentement auprès de la commune et de l'ORMVA, estimant que l'ougoug n'était pas adapté à leurs besoins. Pourtant, ces protestations n'ont pas été entendues et les travaux de construction se sont poursuivis. Il est probable que l'absence de toute forme d'organisation formelle, telle qu'une association représentant les agriculteurs d'irghiss, affaiblisse l'efficacité de leurs actions collectives.

c. Facteurs de détérioration des seguias

Le réseau de seguias de Taadadate-Oussikis contient des parties de seguias en mauvais état, en particulier une large partie des seguias principales. Il s'agit d'anciennes seguias qui ont été construites en béton dans les années 1990 avec du sable provenant de la zone d'étude, qui n'est pas un matériau de construction approprié, de sorte que l'état de ces seguias s'est rapidement détérioré. Des travaux de rénovation de ces seguias ont été entamés, mais ils n'en sont qu'à leurs débuts et ne concernent que quelques tronçons en amont.

D'autres facteurs contribuent à la détérioration des seguias, notamment les crues et le froid. La construction de seguias par temps froid entraîne leur détérioration rapide, des fissures apparaissant dans les seguias en peu de temps. Ces travaux sont réalisés en hiver afin de ne pas couper l'eau d'irrigation aux agriculteurs, mais certains pensent que ces travaux peuvent être réalisés en période chaude, si suffisamment d'efforts sont faits pour que les travaux soient réalisés rapidement et sans incidence sur l'activité agricole.



Figure 50 : Détérioration des seguias

1.2. Les châteaux d'eau

a. Taadadate

À Taadadate, le premier château (château 1) d'eau installé en 2002 était alimenté par un puit (puit 1) d'une vingtaine de mètres de profondeur. Ce projet a été mis en place dans le cadre d'un accord de

partenariat entre la province et la commune. Ce type de projet ne se limite pas uniquement à la construction du château et du puit, mais englobe également l'installation de divers équipements indispensables tels qu'une pompe et une chambre pour le puit, ainsi qu'un réseau de tuyaux nécessaires pour la distribution de l'eau. Le mur autour du château 1 était mis en place par la direction des eaux et forêts. Parallèlement, l'AUEP de Taadadate a été créée pour assurer la gestion de l'eau potable à Taadadate.

Autour de 2012, un deuxième puit (puits 2) fut construit pour remplacer le puits 1 en raison de la forte teneur en calcaire de son eau et de sa contamination par les fosses septiques. Le puits 2 a été creusé grâce aux dons des bienfaiteurs de Taadadate, tandis que le reste des dépenses (la pompe, les tuyaux, etc.) a été pris en charge par la commune. Après quelques années, aux alentours de 2016, l'AUEP Taadadate, puisant dans ses propres ressources, a équipé ce puits de panneaux solaires.

Afin d'augmenter la capacité d'approvisionnement en eau potable, un deuxième château d'eau (château 2) a été installé en 2021. L'ANDZOA a soutenu ce projet en prenant en charge toutes les dépenses y afférentes. Le puits de 100 mètres de profondeur du château 2 (puits 3) ne contenant pas assez d'eau, l'AUEP Taadadate s'est chargée d'augmenter la profondeur du puits d'une douzaine de mètres supplémentaires. Toujours en manque d'eau, un deuxième puits (puits 4) a été construit en 2022 pour château 2 par l'agence du bassin hydraulique.

b. Oussikis

Le premier château d'eau (château 1) d'Oussikis a été construit en 1998 dans le cadre d'un accord de partenariat entre la province et la commune. Cependant, le premier puits installé pour ce château d'eau ne contenait pas assez d'eau. Un autre puits (puits 1) d'une vingtaine de mètres de profondeur a été donc creusé pour alimenter le château 1. L'association des usagers de l'eau potable d'Oussikis a été créée à la même époque pour assurer la gestion d'eau potable à Oussikis. Après plusieurs années depuis sa construction, aux environs de 2017, le conseil provincial a installé des panneaux solaires pour puits 1, qui était auparavant alimenté par l'électricité et un moteur diesel.

Un deuxième château d'eau (château 2) est mis en place autour de 2014 par l'INDH. Le château 2 était approvisionné en eau par une source d'eau. L'eau de la source était acheminée jusqu'à le château 2 par un tuyau de 5500 mètres que la commune s'est chargée d'installer. En raison de problèmes liés à la présence de calcaire, cette source d'eau n'est plus utilisée. Un nouveau puits (puits 2) d'une cinquantaine de mètres de profondeur a donc été creusé aux alentours de 2020 par l'ANDZOA, qui s'est également chargée de lui fournir l'ensemble des équipements nécessaires à son fonctionnement.

Un troisième château d'eau (château 3) a été installé autour de 2020 dans la région d'Oussikis et équipé de tous les éléments nécessaires à son fonctionnement par l'ANDZOA. Il est alimenté par un puits d'environ 70 m de profondeur. Ce puits ne contenant pas suffisamment d'eau, un autre puits a été creusé en 2021 par l'AUEP d'Oussikis jusqu'à une profondeur d'environ 100 mètres.

A Taboydant, à la fin de 2021, un château d'eau a été construit par le conseil provincial (château 4). Cependant, les travaux n'ont pas été achevés, en raison d'un problème qui s'est posé. Par conséquent, le château d'eau n'est actuellement pas opérationnel.

1.3. Les puits collectifs d'irrigation

a. Taadadate

Le premier puits d'irrigation (puits 1) installé à Taadadate au début des années 1980, était un puits d'une douzaine de mètres creusé et équipé par le comité d'irrigation de Taadadate. Une association d'irrigation Lfath, active à l'époque, a pris en charge la construction du deuxième puits d'irrigation (puits

2) d'une quinzaine de mètres de profondeur, à la fin des années 1990, collectant des contributions financières auprès des agriculteurs.

Il n'est qu'après plusieurs années que d'autres puits ont été construits à Taadadate, vu le besoin en eau que s'est aggravé après l'envasement du barrage. Un troisième puit d'irrigation (puits 3) a été aménagé par l'ORMVA d'Errachidia aux environs de l'année 2015 à la demande de l'AUEP Taadadate. L'association s'est chargée de creuser le puit jusqu'à une profondeur d'environ 110 mètres, tandis qu'ORMVA s'est occupée de l'installation des autres équipements nécessaires au fonctionnement du puit, tels que la pompe et les panneaux solaires. L'ORMVA d'Errachidia a également installé un bassin pour le puits 3 et fourni des panneaux solaires pour les puits 1 et 2, auparavant fonctionnant avec des moteurs diesel.

Au cours de la même année, un autre puit (puits 4) a été mis en place par des entrepreneurs de Taadadate, à une profondeur d'environ 110 mètres. Les entrepreneurs ont creusé le puit, mais ne lui ont pas équipé des éléments nécessaires à son fonctionnement, notamment les panneaux solaires et la pompe. L'AUEP de Taadadate s'est adressée aux ORMVA d'Errachidia et d'Ouarzazate pour acquérir ces équipements.

Après quelques années, une accélération significative du creusement des puits a été constatée. En moins de deux ans, un nombre considérable de puits a été installé, reflétant l'effet des années de sécheresse, en particulier celle de 2021-2022, sur la communauté, et témoignant de la mobilisation de celle-ci pour faire face aux défis liés à la pénurie d'eau.

Les cinquième et sixième puits ont donc été construits respectivement en 2021 et 2022, d'une profondeur d'environ 8 et 12 mètres. Ils ont été creusés par l'AUEP Taadadate qui a bénéficié du soutien financier de certains bienfaiteurs. Les équipements du puits 5 ont été fournis par la FAO et ceux du puits 6 par l'ORMVA d'Ouarzazate.

Trois autres puits ont été creusés en 2022 par des entrepreneurs de Taadadate, mais ne sont pas encore équipés. L'AUEP Taadadate a déjà fait une demande d'équipement pour l'un d'entre eux, tandis que les deux autres puits seront pris en charge par des entrepreneurs.

b. Ait ounebgui et Ait izza

Ait izza et Ait ounebgui disposent de deux puits d'irrigation fonctionnels installés en 2021, dont l'un (puits 1) a été creusé par un bienfaiteur qui a également fourni le matériel nécessaire à son fonctionnement. Cependant, les panneaux ne sont pas assez puissants et la pompe n'est pas très adéquate, mais le puit reste fonctionnel. L'autre puit (puits 2) a été creusé par un bienfaiteur et ORMVA Errachidia, en réponse à une demande de l'association ibwina, une association des femmes d'élevage ovin, l'a équipé du matériel nécessaire, notamment des panneaux solaires.

Un troisième puit (puits 3) a été creusé en 2021, mais il n'est pas encore opérationnel. L'association Rayan pour le développement agricole a fait une demande auprès des ORMVA d'Ouarzazate et d'Errachidia pour équiper ce puit de panneaux solaires.

c. Ait Bouknifen

Le premier puit d'irrigation (puits 1) d'Ait Bouknifen a été creusé vers 1990 par un bienfaiteur. Le puit était équipé d'un moteur diesel, que la population d'Ait Bouknifen a utilisé jusqu'à présent. Cependant, il y a quelques mois, en 2023, le puit a été équipé de panneaux solaires par l'ORMVA d'Ouarzazate.

A Anmiter, en 2022, un puit (puit 2) a été creusé et équipé par la FAO. Comme ce puit ne contenait que peu d'eau, un autre puit (puit 3) a été creusé à côté par des bienfaiteurs, mais ce puit est également pauvre en eau.

1.4. Les puits collectifs des éleveurs transhumants

Le puit de Taghzout a été creusé par les nomades à l'époque de siba, tandis que le puit d'Aguerd Nizri a été creusé vers 2000 et le puit de Dawen Ounwal vers 2008 par l'ORMVA. L'ORMVA a équipé le puit de Tghzout et le puit d'Aguerd Nizri de panneaux solaires, mais ceux d'Aguerd Nizri ne sont pas encore opérationnels.

Les puits de Taghzout et d'Aguerd Nizri ont suffisamment d'eau, le puit de Taghzout contenant le plus d'eau. Le puit de Dawen Ounwal, en revanche, ne contient pas d'eau. Le puits Aguerd Nizri est équipé d'un abreuvoir, mais les dimensions de cet abreuvoir ne sont pas très adaptées. Il est si haut qu'il est difficile pour le bétail de s'y abreuver.

1.5. Les gabions collectifs

Les gabions collectifs se répartissent sur différentes voies d'écoulement de crues et de laves torrentielles, et sont réalisés par divers des acteurs externes :

- Talat Noumda et Khouya Yechou : en 2018, des gabions ont été installés dans ces voies d'écoulement de crues et de laves torrentielles par la direction des eaux et forêts en réponse à une demande de l'association ibwina, une association de femmes d'élevage ovin. Le projet a consisté en la construction de 20 gabions sans fils et de 19 gabions avec fils, installés les uns derrière les autres.
- Talat Hamou Ali : en 2018, la commune a installé des gabions au niveau de cette voie. En 2022, l'ANDZOA a ajouté plus de gabions et de bétons, néanmoins Talat Hamou Ali est une large voie de crue et de laves torrentielles, et davantage de gabions doivent être construits pour une meilleure protection.
- Anmiter : Dans les années 1980, un gabion a été mis en place au niveau de Anmiter. Cependant, une crue en 2015 a détruit le gabion, causant des dommages importants, en particulier aux terres agricoles avoisinantes. Vers 2016, des gabions ont été installés par ORMVA à Anmiter. La construction de ces gabions s'écarte des plans de construction initiaux, un gabion, qui traverse l'affluent en amont, a été donc endommagé par des crues. Les autres gabions sont situés de part et d'autre de l'affluent et ne servent qu'à la protection des terres agricoles.
- Talat Nouzmou : en 2018, certains agriculteurs dont les terres agricoles ont été endommagées par Talat Nouzmou ont construit un gabion. Le fil du gabion a été fourni par l'ORMVA de Ouarzazate suite à une demande de l'AUEP de Taadadate.
- Oued Oussikis : un gabion d'environ 600m a été installé à ait Ounebgui. Dans la zone de Taadadate, un gabion a été construit par l'ORMVA de Ouarzazate aux alentours de 1984 à Azgueaw Nignawen, et aux environs de 2015, l'ORMVA de Ouarzazate a installé deux gabions, l'un à proximité de Ougoug Tanamast et l'autre à Aghenbou.

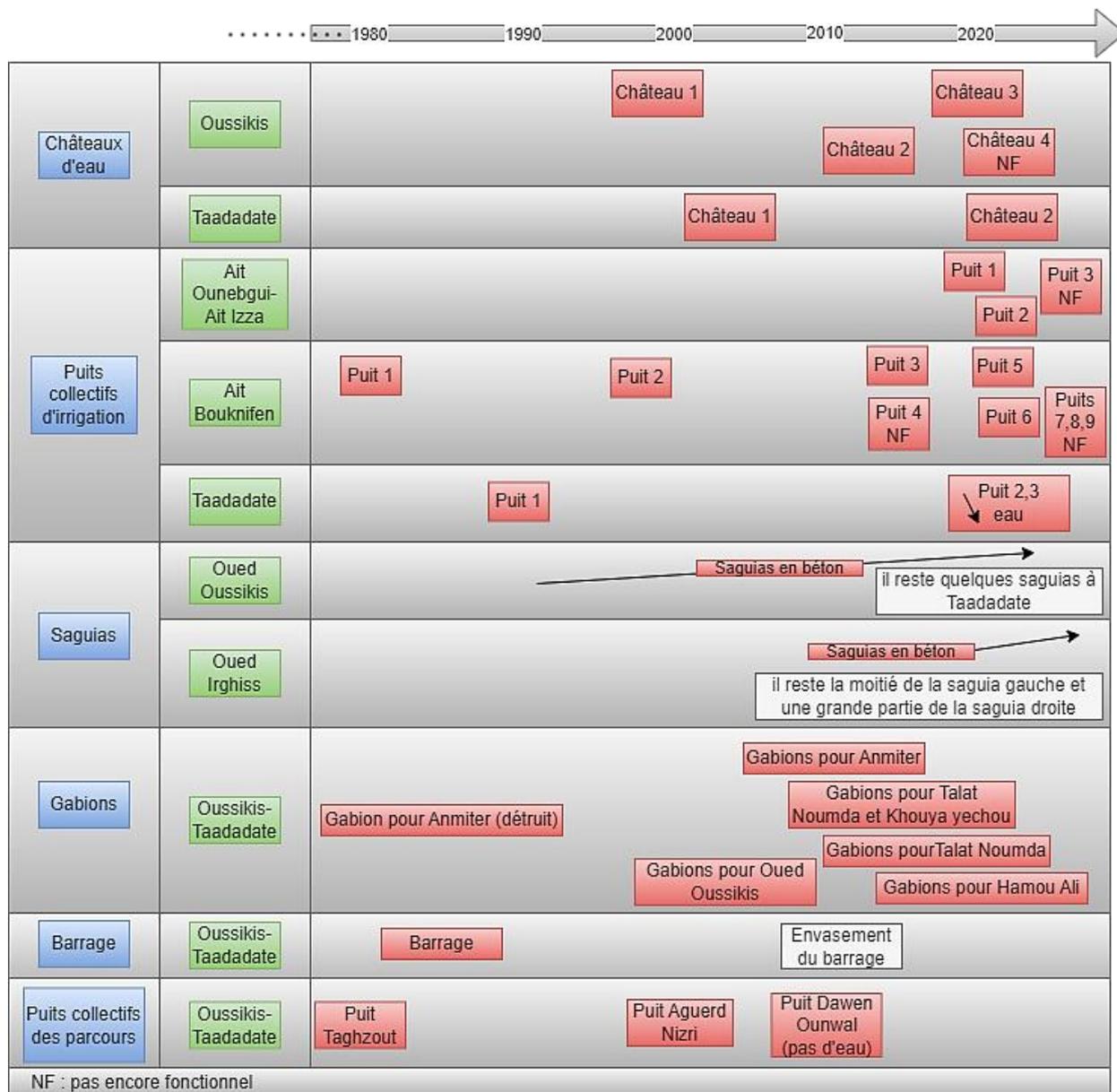


Figure 51 : Frise historique des infrastructures hydrauliques d'Oussikis-Taadadate

Chaque groupe d'infrastructures hydrauliques (en bleu) comprend des infrastructures (en rouge) qui ont été construites à différentes dates, dans différents territoires de la zone d'étude (en vert).

2. Conclusions concernant les liens avec les acteurs externes en matière d'infrastructures hydrauliques

La région d'Oussikis-Taadadate dépend fortement d'acteurs externes pour la construction d'infrastructures hydrauliques, y compris les châteaux d'eau, les gabions, les seguias en béton et les puits collectifs, à l'exception des puits collectifs d'irrigation, où dans la majorité des cas, les acteurs internes assurent le creusement des puits, bien que leur équipement, en particulier les panneaux solaires, soit souvent fourni par des acteurs externes. En plus, le lien avec les acteurs extérieurs s'est développé au fil du temps, les acteurs extérieurs intervenant plus fréquemment ces dernières années.

Les acteurs ne sont pas présents de la même manière sur le territoire d'étude. En ce qui concerne les infrastructures hydrauliques, certains acteurs sont plus actifs que d'autres. L'ORMVA est l'un des acteurs externes les plus actifs dans la zone, avec des interventions concernant les infrastructures liées à l'agriculture, en particulier les seguias, les puits d'irrigation collectifs et les gabions. En ce qui concerne l'agence de bassin hydraulique, sa présence dans la zone d'étude en matière d'infrastructures hydrauliques est par contre faible. A l'exception de sa contribution à la construction du barrage, peu d'actions ont été menées par cet acteur en relation avec la construction d'infrastructures hydrauliques.

Pour la construction des infrastructures liées à l'eau potable, les principaux acteurs sont l'ANZOA, le conseil provincial et la province dans le cadre de l'INDH. Les gabions dans la zone d'étude sont construits principalement par l'ORMVA, la direction des eaux et forêts, l'ANDZOA et la commune. Concernant l'équipement des puits d'irrigation et la construction des seguias, ils sont généralement réalisés par l'ORMVA. La commune est un acteur actif dans la zone d'étude, et peut être directement impliquée dans la construction des infrastructures hydrauliques, mais sa contribution dans ce domaine est surtout indirecte, étant un intermédiaire entre la population locale et d'autres acteurs externes.

Dans certains cas, après le creusement de puits, que ce soit à des fins d'irrigation ou d'eau potable, par des acteurs externes, la quantité d'eau trouvée à ces puits est faible. Généralement, la population locale, en particulier les AUEP et des bienfaiteurs, se charge de résoudre ce problème, en augmentant la profondeur du puit ou parfois en creusant un autre puit. Parfois, l'eau potable est contaminée par le calcaire ou les fosses septiques, auquel cas des acteurs externes, notamment la commune, interviennent pour construire un autre puit.

Les puits collectifs d'irrigation sont creusés principalement par des acteurs internes, notamment des entrepreneurs de la zone d'étude, plus actifs à Taadadate.

L'état de certaines parties des seguias se détériore en raison de différents facteurs, dont les crues et parfois les défauts de construction. La population locale fait souvent appel à l'ORMVA pour réparer les seguias, mais dans certains cas, elle prend elle-même en charge la réparation de certaines parties des seguias.

Les gabions construits dans la zone d'étude par des acteurs externes peuvent ne pas comporter de toile géotextile, ce qui augmente le risque d'endommagement de ces infrastructures par les crues et les laves torrentielles. De plus, ces gabions sont généralement construits en aval du bassin versant de la zone d'étude, ce qui ne permet pas une bonne protection de la zone et de ces infrastructures contre les crues et les laves torrentielles.

Le risque de ces phénomènes peut être réduit en plantant des arbres dans les parcours de la zone d'étude, ce qui réduira la charge transportée par les crues. La direction des eaux et forêts a proposé de planter des arbres sur les parcours d'Oussikis-Taadadate, cependant certains habitants de la région s'y sont opposés, en particulier les éleveurs qui craignaient les amendes infligées par cet acteur externe.

Conclusion

La zone d'étude dispose de ressources hydriques, dont la plus importante est l'oued Oussikis, qui traverse la zone d'amont en aval et alimente en eau la majorité des tribus. La population locale accède à ses eaux souterraines par des puits, canalise ses eaux de surface par des seguias et se protège des crues par des gabions. Elle s'appuie fortement sur les Aaraf pour la gestion de ses ressources hydriques, notamment pour le partage de l'eau entre ses différentes tribus, et se compose d'acteurs internes qui contribuent à l'entretien et au développement du système d'approvisionnement, aux côtés d'acteurs externes, auxquels ils font souvent appel.

**Indicateurs pour la grille
d'évaluation de la résilience
hydrique**

Ce chapitre présente la grille d'évaluation de la résilience hydrique avec des indicateurs attribués à chaque variable. Les indicateurs ont été choisis sur la base de l'ensemble des données collectées et des résultats des analyses des moyens d'existence et du système d'approvisionnement en eau. En fonction de ces indicateurs, une note de 1 à 5 est attribuée à chaque variable ; pour l'intervalle de 1 à 2,5, la note est considérée comme faible, pour l'intervalle de 2,5 à 4, la note est considérée comme moyenne et pour l'intervalle de 4 à 5, la note est considérée comme bonne.

L'objectif de cette grille est de présenter un outil d'aide à la décision, montrant les forces et les faiblesses de la résilience hydrique de la zone, indiquant ainsi des éléments sur lesquels il est possible d'agir pour améliorer la résilience hydrique de la zone.

Grille d'évaluation de la résilience hydrique

I. Fonction 1 : Garantir un approvisionnement durable en eau

Variable 1 : Changements dans la quantité, la qualité, la régularité et la diversité des ressources en eau

La note de la variable 1 (N_1) est la moyenne des notes attribuées aux changements de la quantité, de la qualité, de la régularité et de la diversité : $N_1 = (N_{11} + N_{12} + N_{13} + N_{14}) / 4$

- Pour la quantité : une note (N_{11}) de 1 à 5 indiquant le changement de la quantité des ressources en eau au cours des 20 dernières années (1 : diminution importante, 2 : diminution légère, 3 : sans changement, 4 : augmentation légère et 5 : augmentation importante).
- Pour la qualité : une note (N_{12}) de 1 à 5 indiquant le changement de la qualité des ressources en eau au cours des 20 dernières années (1 : diminution importante, 2 : diminution légère, 3 : sans changement, 4 : augmentation légère et 5 : augmentation importante).
- Pour la régularité : une note (N_{13}) de 0 à 5 indiquant le changement de la régularité des ressources en eau au cours des 20 dernières années (0 : absence de régularité, 1 : diminution importante, 2 : diminution légère, 3 : sans changement, 4 : augmentation légère et 5 : augmentation importante).
- Pour la diversité : une note (N_{14}) de 0 à 5 indiquant le changement de la diversité des ressources en eau au cours des 20 dernières années (0 : absence de diversité, 1 : diminution importante, 2 : diminution légère, 3 : sans changement, 4 : augmentation légère et 5 : augmentation importante).

Variable 2 : Changements dans la satisfaction des besoins fondamentaux

1. Définition des besoins fondamentaux

Outre les besoins en eau pour l'eau potable et les usages domestiques, les besoins d'abreuvement des cheptels et d'irrigation des pommiers sont également considérés comme des besoins de base, dans la mesure où, dans ces deux cas, il est difficile pour les agriculteurs et les éleveurs de supprimer ou de réduire ces besoins en eau, contrairement aux besoins d'irrigation des autres cultures, qui sont généralement des cultures annuelles que l'agriculteur peut choisir de cultiver ou non en fonction de la disponibilité de l'eau.

2. Indicateurs de la variable

Pour cette variable, une distinction est faite entre les oasis et les parcours, car les usages de l'eau sont différents dans ces deux zones. Pour les oasis, nous considérons les usages suivants : eau potable, usages domestiques, abreuvement du bétail sédentaire et irrigation des pommiers. Pour les parcours, nous considérons l'abreuvement des troupeaux des éleveurs transhumants, la végétation des parcours et l'eau potable pour les éleveurs transhumants.

La note N_2 attribuée à la variable est la moyenne des notes N_{21} , N_{22} et N_{23} . N_{21} étant la note indiquant le changement de satisfaction des usages d'eau potable, domestiques et d'abreuvement du bétail dans les oasis. Une seule note a été attribuée à ces usages, car pour ces trois usages, leur approvisionnement en eau se fait principalement à partir de châteaux d'eau. N_{22} est la note indiquant le changement de satisfaction des besoins en irrigation des pommiers et N_{23} est la moyenne des notes attribuées aux changements de satisfaction des besoins en eau des troupeaux, de la végétation des parcours et des éleveurs transhumants en termes d'eau potable : $N_2 = (N_{21} + N_{22} + N_{23}) / 3$

2.1. Les oasis

a. Usages d'eau potable, domestiques, et d'abreuvement des bétails sédentaires

La note N_{21} est la moyenne des notes N^1_{21} , N^2_{21} , N^3_{21} et N^4_{21} .

- N^1_{21} : une note de 1 à 5 indiquant le changement du niveau de satisfaction par rapport à la quantité de l'eau (1 : diminution importante, 2 : diminution légère, 3 : sans changement, 4 : augmentation légère et 5 : augmentation importante).
- N^2_{21} : une note de 1 à 5 indiquant le changement du niveau de satisfaction par rapport à la qualité de l'eau (1 : diminution importante, 2 : diminution légère, 3 : sans changement, 4 : augmentation légère et 5 : augmentation importante).
- N^3_{21} : une note de 1 à 5 indiquant le changement du niveau de satisfaction par rapport à la facilité d'acquisition de l'eau (1 : diminution importante, 2 : diminution légère, 3 : sans changement, 4 : augmentation légère et 5 : augmentation importante).
- N^4_{21} : une note de 1 à 5 indiquant le changement du niveau de satisfaction par rapport prix de l'eau de l'eau (1 : diminution importante, 2 : diminution légère, 3 : sans changement, 4 : augmentation légère et 5 : augmentation importante).

La période considérée pour ces usages comprend les périodes avant et après les châteaux d'eau, car cette période marque une transition vers l'utilisation des eaux souterraines pour satisfaire les besoins en eau de ces usages et l'installation de canalisations et autres équipements pour raccorder les habitations au réseau de distribution d'eau potable, service qui devient payant dans la zone d'étude.



La note N_{21} ne concerne que les échelles Ait ounebgui-Ait izza, Ait bouknifen et Taadadate. L'échelle d'Irghiss n'est pas prise en compte puisqu'il n'y a généralement pas d'habitations à Irghiss.

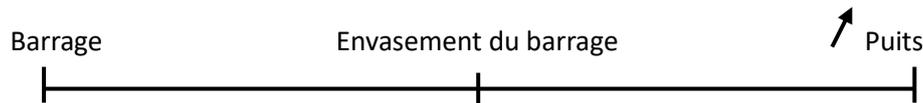
b. Irrigation des pommiers

La note N_{22} est la moyenne des notes N^1_{22} et N^2_{22} .

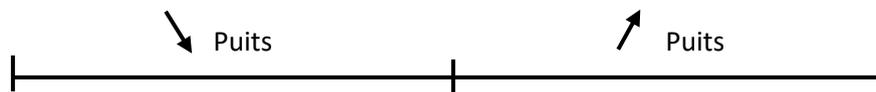
- N^1_{22} : une note de 1 à 5 indiquant le changement du niveau de satisfaction par rapport à la mesure dans laquelle la quantité d'eau disponible couvre les besoins des pommiers (1 : diminution importante, 2 : diminution légère, 3 : sans changement, 4 : augmentation légère et 5 : augmentation importante).

- N_{22}^2 : une note de 1 à 5 indiquant le changement du niveau de satisfaction par rapport à la mesure dans laquelle l'eau est disponible aux moments critiques où les pommiers en ont le plus besoin (1 : diminution importante, 2 : diminution légère, 3 : sans changement, 4 : augmentation légère et 5 : augmentation importante).

La période considérée diffère entre les quatre échelles de la zone d'étude. Pour les échelles d'Ait ounebgui-Ait izza, Ait bouknifen et Taadadate, la période considérée comprend la période de fonctionnement du barrage d'Oussikis, la période où il n'est plus fonctionnel suite à son envasement et la période récente marquée par un recours plus important au creusement de puits d'irrigation. Ces périodes sont prises en compte parce qu'il s'agit de périodes hétérogènes en termes de disponibilité de l'eau.



La période considérée pour Irghiss est différente des autres échelles, car le barrage a eu peu d'impact sur Irghiss. Pour Irghiss, le creusement de puits individuels marque un changement plus important en termes de disponibilité de l'eau.



2.2. Les parcours

La note N_{23} est la moyenne des notes N_{23}^1 , N_{23}^2 et N_{23}^3 .

- N_{23}^1 : une note de 1 à 5 indiquant le changement du niveau de satisfaction des besoins en eau des troupeaux des éleveurs transhumants au cours des 20 dernières années. Elle est la moyenne de N_{23}^{11} et N_{23}^{12} .
 - N_{23}^{11} : une note de 1 à 5 indiquant le changement du niveau de satisfaction quant à la mesure dans laquelle l'eau disponible sur les parcours couvre les besoins en eau des troupeaux (1 : diminution importante, 2 : diminution légère, 3 : sans changement, 4 : augmentation légère et 5 : augmentation importante).
 - N_{23}^{12} : une note de 1 à 5 indiquant le changement du niveau de satisfaction quant à la facilité de trouver l'eau pour l'abreuvement des troupeaux sur les parcours (1 : diminution importante, 2 : diminution légère, 3 : sans changement, 4 : augmentation légère et 5 : augmentation importante).
- N_{23}^2 : une note de 1 à 5 indiquant le changement du niveau de satisfaction au cours des 20 dernières années par rapport à la mesure dans laquelle la végétation des parcours arrive à satisfaire les besoins alimentaires des troupeaux (1 : diminution importante, 2 : diminution légère, 3 : sans changement, 4 : augmentation légère et 5 : augmentation importante).
- N_{23}^3 : une note de 1 à 5 indiquant le changement du niveau de satisfaction des besoins d'eau potable des éleveurs transhumants au cours des 20 dernières années. Elle est la moyenne de N_{23}^{31} et N_{23}^{32} .
 - N_{23}^{31} : une note de 1 à 5 indiquant le changement du niveau de satisfaction quant à la mesure dans laquelle l'eau disponible sur les parcours couvre les besoins d'eau potable des éleveurs transhumants (1 : diminution importante, 2 : diminution légère, 3 : sans changement, 4 : augmentation légère et 5 : augmentation importante).
 - N_{23}^{32} : une note de 1 à 5 indiquant le changement du niveau de satisfaction de la qualité de l'eau dans les parcours par rapport aux besoins en eau potable des éleveurs transhumants (1 :

diminution importante, 2 : diminution légère, 3 : sans changement, 4 : augmentation légère et 5 : augmentation importante).

Variable 3 : Changements dans la satisfaction des besoins socio-économiques en eau

1. Définition des besoins socio-économiques en eau

Il n'y a généralement pas d'activité industrielle dans la zone d'Oussikis-Taadadate. Les besoins socio-économiques en eau de la zone d'étude peuvent donc être considérés comme des besoins d'irrigation des cultures, à l'exclusion des arbres fruitiers, en particulier des pommiers.

2. Indicateurs de la variable

La note N_3 de la variable est la moyenne des notes N_{31} , N_{32} .

- N_{31} : une note de 1 à 5 indiquant le changement du niveau de satisfaction par rapport à la mesure dans laquelle la quantité d'eau disponible couvre les besoins des cultures (1 : diminution importante, 2 : diminution légère, 3 : sans changement, 4 : augmentation légère et 5 : augmentation importante).
- N_{32} : une note de 1 à 5 indiquant le changement du niveau de satisfaction par rapport à la mesure dans laquelle l'eau est disponible aux moments critiques où les cultures en ont le plus besoin (1 : diminution importante, 2 : diminution légère, 3 : sans changement, 4 : augmentation légère et 5 : augmentation importante).

Les périodes considérées pour les différentes échelles de la zone d'étude sont les mêmes que celles prises en compte pour le changement du niveau de la satisfaction en eau pour la culture de pommier.

Variable 4 : Approvisionnement public d'urgence à partir de ressources en eau externes

Une note de 1 à 5 (N_4) est attribuée à la variable indiquant la dépendance de la zone d'étude à l'égard de l'approvisionnement public d'urgence à partir de ressources en eau externes, en utilisant la fréquence de ces approvisionnements comme indicateur (1 : recevoir chaque année un approvisionnement public d'urgence ; 5 : ne jamais recevoir d'approvisionnement public d'urgence).

Variable 5 : Accès à multiples ressources en eau

Une note de 1 à 5 (N_5) est attribuée à la variable indiquant le degré d'accessibilité des ressources en eau, en fonction de la mesure dans laquelle ces ressources sont également accessibles à tous (1 : accès très faible aux ressources ; 5 : accès très élevé aux ressources).

Variable 6 : Dépendance à l'égard de l'infrastructure énergétique pour l'accès à l'eau

Une note de 1 à 5 (N_6) est attribuée à la variable indiquant le degré de dépendance à l'égard des infrastructures énergétiques, sur la base de l'importance des puits pour répondre aux besoins des différents usages de l'eau.

Variable 7 : Fonctionnalité, nature (collective/individuelle) et sécurité des infrastructures hydrauliques d'approvisionnement en eau

La note (N_7) de la variable est la moyenne des notes N_7^1 , N_7^2 et N_7^3 .

- N_7^1 : note de 1 à 5 indiquant l'état des infrastructures (5 : les infrastructures sont en très bon état ; 1 : les infrastructures sont en très mauvais état).

- N^2_7 : note de 0 à 5 indiquant la nature des infrastructures (5 : toutes les infrastructures sont collectives ; 0 : toutes les infrastructures sont individuelles).
- N^3_7 : note de 1 à 5 indiquant la vulnérabilité des infrastructures aux risques, notamment aux crues (5 : les infrastructures sont très résilientes aux risques ; 1 : les infrastructures sont très vulnérables aux risques).

Variable 8 : Contrôle sanitaire de l'eau potable, de l'eau domestique et de l'eau destinée à d'autres usages.

N_8 est la moyenne de N^1_8 et N^2_8 .

- N^1_8 : note de 0 à 5 indiquant la fréquence et la régularité des contrôles sanitaires pour les différents usages d'eau (5 : les contrôles sanitaires sont fréquents et réguliers ; 0 : pas de contrôle sanitaire).
- N^2_8 : note de 1 à 5 indiquant la rigueur des contrôles sanitaires (5 : les contrôles sanitaires sont très efficaces ; 1 : les contrôles sanitaires sont très peu efficaces). $N^2_8 = 0$ si $N^1_8 = 0$.

II. Fonction 2 : Maintenir l'organisation interne

Variable 1 : Une organisation collective (formelle ou informelle) existe et est reconnue au sein de la communauté.

Indicateur de la variable :

Une note de 1 à 5 (N_1) est attribuée à la variable indiquant la puissance de l'organisation collective. Elle est la moyenne de N^1_1 , N^2_1 et N^3_1 .

- N^1_1 concerne l'organisation informelle. Elle est la moyenne des notes N^{11}_1 et N^{12}_1 .
 - N^{11}_1 : note de 0 à 5 indiquant la mesure dans laquelle les règles coutumières couvrent différents aspects du système d'approvisionnement en eau (5 : les règles coutumières couvrent plusieurs aspects ; 0 : absence de règles coutumières).
 - N^{12}_1 : note de 1 à 5 indiquant le degré de respect des règles coutumières (5 : les règles coutumières sont toujours respectées ; 1 : les règles coutumières sont rarement respectées). $N^{12}_1 = 0$ si $N^{11}_1 = 0$.
- N^2_1 concerne l'organisation formelle. Elle est la moyenne de N^{21}_1 et N^{22}_1 .
 - N^{21}_1 : note de 0 à 5 indiquant l'importance du nombre d'organismes formels (5 : les organismes formels sont nombreux ; 0 : absence d'organisme formel)
 - N^{22}_1 : note de 1 à 5 indiquant le degré d'implication des organismes formels dans la communauté (5 : les organismes formels sont fortement impliqués dans la communauté ; 1 : les organismes formels sont très peu impliqués dans la communauté). $N^{22}_1 = 0$ si $N^{21}_1 = 0$.
- N^3_1 : note de 1 à 5 indiquant la compatibilité et la complémentarité entre ces deux formes d'organisation (5 : les deux formes d'organisation sont fortement compatibles et complémentaires ; 1 : les deux formes d'organisation sont très peu compatibles et complémentaires).

Variable 2 : Gestion des conflits

Une note de 1 à 5 (N_2) est attribuée à la variable. Elle est la moyenne de N^1_2 et N^2_2 .

- N^1_2 : note de 0 à 5 indiquant l'efficacité des mesures de prévention des conflits (5 : les mesures de prévention des conflits sont très efficaces ; 0 : aucune mesure de prévention des conflits).
- N^2_2 : note de 1 à 5 indiquant l'efficacité des mesures de résolution des conflits (5 : les mesures de résolution des conflits sont très efficaces ; 0 : aucune mesure de résolution des conflits).

Variable 3 : Cohésion sociale et inclusion des membres de la communauté

Une note de 1 à 5, indiquant le degré de cohésion sociale et inclusion des membres de la communauté (1 : très faible inclusion et cohésion sociale ; 5 : très forte inclusion et cohésion sociale). Les critères sont :

La note N_3 de la variable est la moyenne de N^1_3 et N^2_3 .

- N^1_3 : note de 1 à 5 qui concerne l'organisation informelle indiquant la mesure dans laquelle les membres de la communauté se sentent inclus lors des rassemblements de la tribu (étant donné qu'à la tribu il n'y a pas de règles d'exclusion évidentes, et tous les agriculteurs et les éleveurs de la zone d'étude font partie de la tribu).
- N^2_3 concerne l'organisation formelle. Elle est la moyenne entre N^{21}_3 et N^{22}_3 .
 - N^{21}_3 : note de 1 à 5 indiquant la facilité d'intégrer les organisations formelles (5 : intégration très facile aux organisations formelles ; 1 : intégration très difficile aux organisations formelles).
 - N^{22}_3 : une note de 1 à 5 indiquant la mesure dans laquelle les organisations informelles servent équitablement tous les membres de la communauté (5 : toutes les organisations informelles servent équitablement tous les membres de la communauté ; 1 : les organisations informelles servent injustement les membres de la communauté).

Variable 4 : Niveau de connaissance des différents usages de l'eau et de la consommation associée

La note N_4 de la variable est la moyenne de N^1_4 et N^2_4 .

- N^1_4 : note de 1 à 5 indiquant l'exactitude des connaissances des membres de la communauté en matière des usages de l'eau (5 : connaissance très forte ; 1 : connaissance très faible).
- N^2_4 : note de 1 à 5 indiquant l'exactitude des connaissances des membres de la communauté en matière des consommations associées aux usages (5 : connaissance très forte ; 1 : connaissance très faible).

Variable 5 : Capacité d'anticipation (existence d'un plan)

L'accent est mis sur la capacité de la communauté à anticiper les sécheresses et les crues, car il s'agit des risques liés à l'eau les plus importants pour la zone étudiée.

Une note (N_5) de 0 à 5 est attribuée à cette variable. Elle la moyenne de N^1_5 et N^2_5 .

- N^1_5 : note de 0 à 5 indiquant la capacité de la communauté à anticiper les sécheresses et les crues sur la base de ce qui a été fait dans le passé pour réduire la vulnérabilité de la communauté (5 : plusieurs actions ont été entreprises dans le passé pour renforcer la résilience de la communauté face aux sécheresses et aux crues ; 0 : aucune action de ce type).
- N^2_5 : note de 0 à 5 indiquant la capacité de la communauté à anticiper les sécheresses et les crues en fonction de ce qui est prévu dans le futur pour réduire la vulnérabilité de la communauté, compte tenu des efforts actuellement déployés à cette fin (5 : plusieurs actions sont prévues pour réduire la vulnérabilité de la communauté aux risques de sécheresse et de crues et des efforts considérables sont déployés pour mener à bien ces actions ; 0 : aucune action de ce type).

Variable 6 : Niveau d'engagement dans les actions collectives de prévention

Une note (N_6) de 1 à 5 indiquant le niveau d'engagement dans les actions collectives de prévention. Elle est la moyenne de N^1_6 , N^2_6 et N^3_6 .

- N^1_6 : une note de 0 à 5 indiquant la régularité avec laquelle les actions de prévention collectives sont menées (5 : actions de prévention collectives menées régulièrement ; 0 : pas d'actions de prévention collectives).
- N^2_6 : note de 1 à 5 indiquant le nombre de personnes impliquées dans les actions collectives de prévention (5 : plusieurs personnes impliquées ; 1 : très peu de personnes impliquées). $N^2_6 = 0$ si $N^1_6 = 0$.
- N^3_6 : une note de 1 à 5 indiquant la qualité des contributions et du travail effectué par les personnes menant ces actions (5 : le travail est de bonne qualité ; 1 : le travail est de mauvaise qualité). $N^3_6 = 0$ si $N^1_6 = 0$.

Variable 7 : Capacité interne à utiliser le bricolage pour réparer, entretenir et renouveler les systèmes d'approvisionnement en eau

La note de la variable N_7 est la moyenne de N^1_7 , N^2_7 et N^3_7 .

- N^1_7 : note de 1 à 5 indiquant la capacité de la communauté à utiliser le bricolage pour entretenir le système (5 : capacité très élevée ; 1 : capacité très faible).
- N^2_7 : note de 1 à 5 indiquant la capacité de la communauté à utiliser le bricolage pour réparer le système (5 : capacité très élevée ; 1 : capacité très faible).
- N^3_7 : note de 1 à 5 indiquant la capacité de la communauté à utiliser le bricolage pour renouveler le système (5 : capacité très élevée ; 1 : capacité très faible).

Variable 8 : Surveillance des ressources en eau et des utilisations de l'eau

Une note (N_8) de 0 à 5 est attribuée à la variable indiquant la force du système de surveillance des ressources en eau et de leurs usages. N_8 est la moyenne de N^1_8 et N^2_8 .

- N^1_8 : note de 0 à 5 indiquant la présence et le degré d'application des règles régissant l'utilisation des ressources en eau (5 : les règles régissant l'utilisation des ressources en eau sont présentes et bien appliquées ; 0 : absence de telles règles).
- N^2_8 : note de 0 à 5 indiquant la présence et le degré d'application du système de surveillance de la quantité et de la qualité des ressources en eau (5 : le système de surveillance de la quantité et de la qualité des ressources en eau est présent et bien appliqué ; 0 : aucun système de ce type).

Variable 9 : Partage des connaissances et des informations entre les agriculteurs

Une note (N_9) de 1 à 5 indiquant de degré de partage des connaissances et des informations entre les agriculteurs. Elle est la moyenne de N^1_9 et N^2_9 .

- N^1_9 : une note de 1 à 5 indiquant la fréquence à laquelle les agriculteurs se rencontrent et échangent entre eux (5 : les agriculteurs se rencontrent et échangent souvent ; 1 : les agriculteurs se rencontrent et échangent rarement).
- N^2_9 : note de 1 à 5 indiquant la diversité des connaissances et des informations partagées (5 : les informations partagées sont diverses ; 1 : les informations partagées sont très limitées).

Variable 10 : Les limites de l'exploitation des ressources en eau sont connues

Une note (N_{10}) de 1 à 5 indiquant de degré de connaissance des limites de l'exploitation des ressources. N_{10} est la moyenne de N^1_{10} , N^2_{10} et N^3_{10} .

- N^1_{10} : une note de 1 à 5 indiquant le degré de connaissance des facteurs de dégradation des ressources (5 : les facteurs de dégradation sont très bien connus ; 1 : les facteurs de dégradation sont très peu connus).

- N^2_{10} : note de 1 à 5 indiquant le degré de connaissance de l'ampleur de la dégradation que ces facteurs peuvent avoir (5 : l'ampleur de la dégradation que ces facteurs est très bien connue ; 1 : l'ampleur de la dégradation que ces facteurs est très peu connue).
- N^3_{10} : une note de 1 à 5 indiquant le degré de connaissance de la capacité des ressources à résister aux effets de ces facteurs de dégradation (5 : la capacité des ressources à résister aux effets de ces facteurs est très bien connue ; 1 : la capacité des ressources à résister aux effets de ces facteurs est très mal connue).

Variable 11 : Mesures de prévention et de contingence pour réduire la consommation d'eau

La note N_{11} attribuée à cette variable est la moyenne de N^1_{11} et N^2_{11} .

- N^1_{11} : note de 0 à 5 indiquant la fréquence des mesures préventives et de contingence pour réduire la consommation d'eau (5 : ces mesures sont très fréquentes ; 0 : aucune mesure de ce type).
- N^2_{11} : note de 1 à 5 indiquant le degré d'efficacité des mesures préventives et de contingence pour réduire la consommation d'eau (5 : ces mesures sont très efficaces ; 1 : ces mesures sont peu efficaces). $N^2_{11} = 0$ si $N^1_{11} = 0$.

Variable 12 : Actions pour la préservation des sols, des forêts, des berges, des cours d'eau et des zones permanentes de conservation collective

La note N_{12} de cette variable est la moyenne de N^1_{12} , N^2_{12} et N^3_{12} .

- N^1_{12} : une note de 0 à 5 indiquant la fréquence de ces actions de préservation (5 : actions très fréquentes ; 0 : aucune action).
- N^2_{12} : note de 1 à 5 indiquant la mesure dans laquelle ces actions de préservation couvrent plusieurs éléments (sols, parcours, cours d'eau, etc.) (5 : les actions de préservation couvrent plusieurs éléments ; 1 : les actions de préservation couvrent très peu d'éléments). $N^2_{12} = 0$ si $N^1_{12} = 0$.
- N^3_{12} : une note de 1 à 5 indiquant l'efficacité de ces mesures de préservation (5 : mesures très efficaces ; 1 : mesures très peu efficaces). $N^3_{12} = 0$ si $N^1_{12} = 0$.

Variable 13 : Niveau de solidarité et de cohésion sociale.

Une note (N_{13}) de 1 à 5 indiquant le niveau de solidarité et de cohésion sociale sur la base de la fréquence des actions faisant preuve de solidarité et de cohésion sociale (5 : actions très fréquentes ; 0 : aucune action).

Variable 14 : Existence d'actions collectives autour de l'eau impliquant l'ensemble de la communauté

La note N_{14} de cette variable est la moyenne de N^1_{14} et N^2_{14} .

- N^1_{14} : note de 0 à 5 indiquant la fréquence des actions collectives autour de l'eau impliquant l'ensemble de la communauté (5 : actions fréquentes ; 0 : aucune action).
- N^2_{14} : une note de 1 à 5 indiquant le nombre de personnes impliquées dans ces actions collectives (5 : plusieurs personnes impliquées ; 1 : très peu de personnes impliquées). $N^2_{14} = 0$ si $N^1_{14} = 0$.

Variable 15 : Les recettes provenant du tarif de l'eau sont suffisantes pour maintenir un flux de trésorerie pour l'association de l'eau.

Une note (N_{15}) de 1 à 5 indiquant la capacité des AUEP de maintenir leur flux de trésorerie sur la base de la mesure dans laquelle les recettes provenant des tarifs de l'eau ont été suffisantes pour maintenir

la trésorerie de l'association de l'eau au cours des dernières années (5 : les recettes sont toujours suffisantes ; 1 : les recettes sont rarement suffisantes).

Variable 16 : Gestion transparente de l'argent de l'association des usagers de l'eau

Une note (N_{16}) de 1 à 5 indiquant la transparence de la gestion de l'argent sur la base de la mesure dans laquelle les membres de la communauté estiment que la gestion de l'argent est transparente (5 : les membres de la communauté estiment que la gestion de l'argent est transparente ; 1 : les membres de la communauté estiment que la gestion de l'argent est très peu transparente).

Variable 17 : La communauté a l'argent ou peut l'obtenir pour entretenir, remplacer et investir dans l'infrastructure de l'eau.

N_{17} est la moyenne de N^1_{17} , N^2_{17} .

- N^1_{17} : une note de 1 à 5 indiquant la mesure dans laquelle les ressources disponibles ou pouvant être obtenues par la communauté lui permettent d'entretenir les infrastructures hydrauliques (5 : les ressources sont suffisantes pour entretenir les infrastructures hydrauliques ; 1 : les ressources sont très peu suffisantes pour entretenir les infrastructures hydrauliques).
- N^2_{17} : note de 1 à 5 indiquant la mesure dans laquelle les ressources disponibles ou pouvant être obtenues par la communauté lui permettent de remplacer et d'investir dans les infrastructures hydrauliques (5 : les ressources sont suffisantes pour remplacer et investir dans les infrastructures hydrauliques ; 1 : les ressources sont très peu suffisantes pour remplacer et investir les infrastructures hydrauliques).

III. Fonction 3 : Préserver des liens fiables avec les acteurs externes

Variable 1 : Liens entre la communauté et les acteurs publics, privés ou communautaires (nombre et diversité)

La note N_1 de la variable est la moyenne de N^1_1 et N^2_1 .

- N^1_1 : note de 0 à 5 indiquant le nombre des acteurs externes (5 : un grand nombre d'acteurs externes ; 0 : absence d'acteurs externes).
- N^2_1 : note de 0 à 5 indiquant la diversité des acteurs externes (5 : grande diversité d'acteurs externes ; 0 : absence de diversité).

Variable 2 : Changements dans ces liens

La note N_2 de la variable est la moyenne de N^1_2 et N^2_2 .

- N^1_2 : note de 1 à 5 indiquant le changement dans le nombre d'acteurs externes au cours des 10 dernières années (1 : diminution importante, 2 : diminution légère, 3 : sans changement, 4 : augmentation légère et 5 : augmentation importante).
- N^2_2 : note de 1 à 5 indiquant le changement dans la diversité d'acteurs externes au cours des 10 dernières années (1 : diminution importante, 2 : diminution légère, 3 : sans changement, 4 : augmentation légère et 5 : augmentation importante).

Variable 3 : Fréquence des contacts avec ces acteurs

Une note (N_3) de 1 à 5 indiquant la fréquence avec laquelle les acteurs externes sont contactés (5 : fréquence très importante ; 1 : fréquence très faible).

Variable 4 : Représentation de la communauté (institutionnelle, économique, environnementale et sociale)

Une note (N_4) de 1 à 5 est attribuée à la variable indiquant le degré de représentation de la communauté sur la base de la présence d'institutions formelles qui représentent la communauté dans plusieurs domaines (5 : la communauté est fortement représentée ; 1 : la communauté est très faiblement représentée).

Variable 5 : Le degré d'isolement physique de la communauté par rapport aux infrastructures et aux services publics

Une note (N_5) de 1 à 5 indiquant le degré d'isolement physique de la communauté par rapport aux infrastructures et aux services publics en tenant compte des routes et pistes présentes (5 : abondance de routes et pistes couvrant l'ensemble du territoire ; 1 : très peu de routes et pistes).

Variable 6 : Isolement hydrologique (distance par rapport au réseau principal d'approvisionnement en eau)

Une note (N_6) de 1 à 5 indiquant l'isolement hydrologique de la communauté sur la base du degré d'intégration de la communauté dans un réseau hydraulique plus vaste. (5 : la communauté est fortement intégrée dans un réseau hydraulique plus vaste ; 1 : isolement hydrologique important de la communauté).

Variable 7 : Existence d'un approvisionnement en eau externe garanti

Une note (N_7) de 0 à 5 indiquant l'existence d'un approvisionnement externe en eau et la mesure dans laquelle cet approvisionnement est garanti (5 : approvisionnement en eau externe garanti ; 0 : absence d'un approvisionnement en eau externe)

Variable 8 : Accès à l'information (sur le climat, l'hydrologie, l'agriculture)

La note N_8 est la moyenne de N_8^1 , N_8^2 et N_8^3 .

- N_8^1 : note de 0 à 5 indiquant la fréquence à laquelle les informations sur le climat, l'hydrologie et l'agriculture sont fournies (5 : fréquence élevée ; 0 : ces informations ne sont pas fournies par des acteurs externes).
- N_8^2 : note de 1 à 5 indiquant le nombre de personnes qui ont accès à ces informations (5 : un nombre élevé ; 1 : un nombre très faible).
- N_8^3 : note de 1 à 5 indiquant la mesure dans laquelle ces informations sont adaptées aux besoins de la communauté (5 : les informations sont très adaptées ; 1 : les informations sont très peu adaptées).

Variable 9 : Accès à la formation

La note N_9 est la moyenne de N_9^1 , N_9^2 et N_9^3 .

- N_9^1 : note de 0 à 5 indiquant la fréquence à laquelle les formations sont réalisées (5 : fréquence élevée ; 0 : aucune formation n'est réalisée par les acteurs externes).
- N_9^2 : note de 1 à 5 indiquant le nombre de personnes qui ont accès à ces formations (5 : un nombre élevé ; 1 : un nombre très faible).
- N_9^3 : note de 1 à 5 indiquant la mesure dans laquelle ces formations sont adaptées aux besoins de la communauté (5 : les formations sont très adaptées ; 1 : les formations sont très peu adaptées).

Variable 10 : Accès à l'assistance technique

La note N_{10} est la moyenne de N^1_{10} et N^2_{10} .

- N^1_{10} : note de 0 à 5 indiquant la fréquence de l'assistance technique (5 : fréquence élevée ; 0 : aucune assistance technique).
- N^2_{10} : note de 1 à 5 indiquant la mesure dans laquelle l'assistance technique est adaptée aux besoins de la communauté (5 : assistance technique très adaptée ; 1 : assistance technique très peu adaptée).

Evaluation de la résilience hydrique

Introduction

Ce chapitre présente l'évaluation de la résilience hydrique des systèmes ruraux d'approvisionnement en eau d'Ait Ounebgui-Ait Izza, Ait Bouknifen, Taadadate et Irghiss. Ce choix a été fait pour assurer une analyse de la résilience hydrique qui englobe les différents territoires de la zone d'étude et en raison des quelques hétérogénéités entre ces différents territoires que l'analyse du système d'approvisionnement en eau a montré en termes de ressources en eau, d'infrastructures et d'organisation interne et externe, ce qui suggère la possibilité de différences entre les SRAE de ces territoires en termes de résilience hydrique.

L'évaluation est faite sur la base de la grille d'évaluation de la résilience hydrique. Des notes de 1 à 5 ont été attribuées aux différentes variables en se basant sur les enquêtes et les entretiens menés auprès des acteurs du système d'approvisionnement en eau et sur les résultats des analyses effectuées dans les chapitres précédents. Par manque de temps, l'évaluation de la résilience de l'eau n'a pas été réalisée à l'aide d'une approche participative. Cependant, des ateliers seront organisés à M'semrir où une évaluation de la résilience hydrique sera réalisée avec les acteurs de la zone d'étude.

I. Fonction 1 : Garantir un approvisionnement durable en eau

Variable 1 : Changements dans la quantité, la qualité, la régularité et la diversité des ressources en eau

a. Changement de la quantité des ressources hydriques

Ces dernières années, compte tenu de la succession de sécheresses d'intensité variable qu'a connue la zone d'étude, ses eaux de surface ont légèrement diminué. En ce qui concerne les eaux souterraines, les creusements de puits effectués ces dernières années ont permis d'accéder à cette ressource, mais le nombre de puits n'est pas encore assez élevé pour avoir un impact significatif sur la quantité d'eau souterraine. Pour Irghiss, cependant, le nombre élevé de puits pourrait réduire la quantité d'eau souterraine d'au moins celle des nappes alluviales, en particulier pour les terres agricoles situées en aval.

Variable	Territoire	N ₁₁
Variable 1	Ait ounebgui et Ait izza	2
	Ait bouknifen	
	Taadadate	
	Irghiss	1,5

b. Changement de la qualité des ressources hydriques

Le recours plus important aux pesticides et aux engrais, ainsi que les produits chimiques utilisés par les femmes pour laver le linge dans l'oued, ont entraîné une diminution de la qualité des ressources en eau. Même les fosses septiques ont contribué à cette dégradation, surtout avec la croissance démographique qu'a connue la zone d'étude.

Variable	Territoire	N ₁₂
Variable 1	Ait ounebgui et Ait izza	2
	Ait bouknifen	
	Taadadate	
	Irghiss	

c. Changement de la régularité des ressources hydriques

En général, la zone d'étude subit une mauvaise année de sécheresse tous les 10 ans, mais ces dernières années, les sécheresses de moindre intensité sont devenues plus fréquentes, réduisant la régularité des ressources en eau. Certains mois au cours desquels les ressources en eau sont habituellement disponibles en quantités considérables présentent parfois une réduction de cette disponibilité.

Variable	Territoire	N ₁₃
Variable 1	Ait ounebgui et Ait izza	2
	Ait bouknifen	
	Taadadate	
	Irghiss	

d. Changement de la diversité des ressources hydriques

Pendant longtemps, la zone d'étude s'est appuyée sur les eaux de surface comme principale ressource en eau pour ses différents usages d'eau. Le creusement de puits pour accéder aux ressources souterraines s'est accéléré ces dernières années, mais l'exploitation des eaux souterraines remonte à de nombreuses années.

Variable	Territoire	N ₁₄
Variable 1	Ait ounebgui et Ait izza	3
	Ait bouknifen	
	Taadadate	
	Irghiss	

Variable 2 : Changements dans la satisfaction des besoins fondamentaux

1. Les oasis

1.1. Usages d'eau potable, domestiques, et d'abreuvement des bétails sédentaires

La population locale utilisait principalement les eaux de surface pour satisfaire ses besoins en eau potable, pour les usages domestiques et pour abreuver les troupeaux sédentaires. Après la création des AUEP, une transition progressive vers l'utilisation d'eau provenant de châteaux d'eau alimentés par des eaux souterraines s'est opérée pour répondre à ces besoins. Cette transition a eu peu d'impact sur la quantité d'eau disponible pour ces usages, mais la qualité de l'eau s'est améliorée, de même que sa facilité d'acquisition. Cependant, des coupures d'eau peuvent survenir, notamment en été ou lors de périodes de froid où l'eau gèle, réduisant la disponibilité de l'eau au robinet, mais la population locale peut toujours utiliser l'eau de l'oued ou, dans certains cas, des puits individuels pour répondre à ses besoins. En ce qui concerne le prix de l'eau, les frais payés à l'AUEP sont généralement considérés par la population locale comme peu coûteux.

Variable	Territoire	N ¹ ₂₁	N ² ₂₁	N ³ ₂₁	N ⁴ ₂₁	N ₂₁
Variable 2	Ait ounebgui et Ait izza	3	4	4	2,5	3,4
	Ait bouknifen					
	Taadadate					
	Irghiss	-				

1.2. Irrigation des pommiers

- **Les échelles : Ait ounebgui-Ait izza, Ait bouknifen et de Taadadate**

Les pommiers, contrairement à la plupart des autres cultures de la zone d'étude, ont besoin d'une quantité d'eau considérable et doivent être irrigués régulièrement tous les 15 jours de mai à septembre. La construction du barrage en 1986 a permis d'approvisionner la zone d'étude en eau tout au long de l'année et de satisfaire les besoins en eau des pommiers, d'autant plus que les pommiers n'ont été introduits que récemment dans la région d'Oussikis-Taadadate. Au fil du temps, de plus en plus d'agriculteurs ont adopté le pommier et, avec cela, le besoin en eau d'irrigation pour les pommiers dans la zone d'étude a augmenté. L'envasement du barrage a été un événement important qui a entraîné une réduction significative de la disponibilité de l'eau, et la capacité de la zone d'étude à répondre aux besoins en eau des pommiers a donc été réduite. Le mouvement de creusement de puits dans la période post-barrage, notamment à Taadadate, a permis de mieux répondre à ces besoins, mais leur approvisionnement reste insuffisant, surtout en années de sécheresse. Selon la population locale, le barrage reste une meilleure option pour assurer la disponibilité d'une quantité d'eau relativement importante, tout en assurant une gestion plus durable et équitable des ressources en eau.

Variable	Echelle	N ¹ ₂₂	N ² ₂₂	N ₂₂
Variable 2	Ait ounebgui et Ait izza	2	2	2
	Ait bouknifen			
	Taadadate			

- **L'échelle d'Irghiss**

Les puits fournissent un apport plus régulier et plus important que l'oued intermittent d'Irghiss ne peut offrir, ils ont permis le développement de l'activité agricole à Irghiss notamment les pommiers, qui dernièrement ont occupé une superficie agricole plus importante. Cependant, bien que plusieurs agriculteurs possèdent des puits à Irghiss, certains n'en ont pas et utilisent les puits d'autres agriculteurs pour répondre aux besoins de leurs pommiers, outre le fait que l'eau de certains puits n'est pas toujours suffisante.

Variable	Territoire	N ¹ ₂₂	N ² ₂₂	N ₂₂
Variable 2	Irghiss	3,5	3,5	3,5

2. Les parcours

2.1. L'abreuvement des troupeaux des éleveurs transhumants

Dans la zone d'étude, les éleveurs parviennent généralement à satisfaire les besoins en eau de leurs troupeaux, malgré les sécheresses qui peuvent affecter la zone d'Oussikis-Taadadate. Cependant, la facilité à trouver de l'eau et le temps qu'ils mettent à la trouver dépendent largement de la disponibilité de l'eau, d'autant plus qu'il arrive souvent que la localisation de la végétation du parcours ne soit pas toujours celle de l'eau. Les éleveurs doivent donc alterner entre ces zones, en laissant leurs troupeaux pâturer dans les zones de végétation et en allant ensuite avec leurs troupeaux à la recherche d'eau, ce qui peut prendre un temps considérable (jusqu'à 2 ou 3 jours) lors d'une année de sécheresse. En général, la capacité des troupeaux à supporter le manque d'eau varie entre 1 et 2 jours, en fonction de la teneur en eau de la végétation.

Variable	Territoire	N ¹¹ ₂₃	N ¹² ₂₃	N ¹ ₂₃
Variable 2	Ait ounebgui et Ait izza	3	2	2,5
	Ait bouknifen			
	Taadadate			
	Irghiss			

2.2. La végétation des parcours

Bien que les éleveurs soient toujours en mesure de satisfaire les besoins en eau de leurs troupeaux, leur capacité à satisfaire leurs besoins alimentaires par la végétation des parcours est fortement influencée par la disponibilité annuelle de l'eau. Les sécheresses réduisent cette capacité et contraignent les éleveurs à recourir à la complémentation pour répondre aux besoins de leurs troupeaux, voire à vendre une partie de leurs troupeaux lors des années de sécheresse difficiles. Au cours des 20 dernières années, la succession de sécheresses d'intensité variable a mis en péril cette capacité.

Variable	Territoire	N ² ₂₃
Variable 2	Ait ounebgui et Ait izza	2
	Ait bouknifen	
	Taadadate	
	Irghiss	

2.3. L'eau potable pour les éleveurs transhumants

Les éleveurs transhumants sont toujours en mesure de satisfaire leurs besoins en eau en termes de quantité sur les parcours de la zone d'étude, et la qualité de cette eau a peu changé au cours des 20 dernières années.

Variable	Territoire	N ³¹ ₂₃	N ³² ₂₃	N ³ ₂₃
Variable 2	Ait ounebgui et Ait izza	3	3	3
	Ait bouknifen			
	Taadadate			
	Irghiss			

Variable 3 : Changements dans la satisfaction des besoins socio-économiques en eau

La satisfaction des besoins en eau des autres cultures (blé, orge, pommes de terre, panais, luzerne, carottes, etc.) peut suivre la même évolution que celle des pommiers au fil des différents événements qui ont eu un impact sur la disponibilité en eau dans la zone d'étude. Cependant, les besoins en eau de ces cultures ne sont généralement pas aussi importants que ceux des pommiers et les apports en eau ne sont pas aussi réguliers. En outre, après l'introduction des pommiers et leur adoption progressive par la population locale, la superficie des autres cultures a connu une diminution générale, réduisant ainsi les besoins en irrigation de ces cultures. Pour ces raisons, il n'y a pas eu, pour les périodes considérées, de changement significatif dans la satisfaction des besoins en eau de ces cultures.

Variable	Territoire	N ₃₁	N ₃₂	N ₃
Variable 3	Ait ounebgui et Ait izza	3	3	3
	Ait bouknifen			
	Taadadate			
	Irghiss			

Variable 4 : Approvisionnement public d'urgence à partir de ressources en eau externes

Pour tous les usages de l'eau dans la zone d'étude, même dans les années les plus difficiles, la population locale peut se débrouiller seule sans avoir recours à un approvisionnement public d'urgence.

L'année 2022 a été une exception pour le territoire d'Oussikis, où la sécheresse a provoqué une importante pénurie d'eau, même d'eau potable. La pénurie était telle que la population locale a utilisé l'eau de l'oued pour subvenir à ses besoins. Cette situation a suscité quelques protestations, étant donné qu'elle se produisait pendant la période de tour d'eau, mais le caïdat est intervenu, estimant que la priorité devait être donnée aux usages de l'eau potable.

Variable	Territoire	N ₄
Variable 4	Ait ounebgui et Ait izza	4
	Ait bouknifen	
	Taadadate	5
	Irghiss	5

Variable 5 : Accès à multiples ressources en eau

Les eaux de surface de l'oued est une ressource accessible à tous les agriculteurs de la zone d'étude dès lors que leurs terres sont couvertes par le réseau de seguias et qu'ils ont droit à cette eau au titre des Aaraf.

Les eaux souterraines sont accessibles par des puits. Dans le cas des puits collectifs d'irrigation d'Ait ounebgui-Ait izza et Taadadate, tous les agriculteurs bénéficient directement ou indirectement de ces puits. Par contre, dans le cas des Ait bouknifen, leur puit collectif de Taboulmant ne profite qu'à quelques agriculteurs dont les terres peuvent être irriguées par les seguias qui sont alimentées par ce puit et qui peuvent payer leur consommation d'eau (50 dh/heure). Dans le cas des puits individuels, leur construction nécessite des ressources financières relativement importantes, ainsi qu'une autorisation avant le creusement.

Variable	Territoire	N ₅
Variable 5	Ait ounebgui et Ait izza	4
	Ait bouknifen	3
	Taadadate	4
	Irghiss	4

Variable 6 : Dépendance à l'égard de l'infrastructure énergétique pour l'accès à l'eau

Les différents territoires de la zone d'étude, à l'exception d'Irghiss, dépendent principalement de l'eau de l'oued pour l'irrigation et utilisent des puits pour mieux répondre aux besoins de leurs cultures. Pour Ait Bouknifen, un seul puit collectif est utilisé, pour Ait Ounebgui-Ait izza deux puits d'irrigation

collectifs sont utilisés, tandis que pour Taadadate cinq puits collectifs sont utilisés. Les puits individuels sont présents dans les trois territoires, mais sont plus nombreux à Taadadate. A Irghiss, plusieurs agriculteurs creusent des puits individuels dont ils dépendent fortement en raison de la faible quantité d'eau dans l'oued intermittent d'Irghiss.

La population locale utilise principalement les puits pour l'eau potable et les usages domestiques, voire pour l'abreuvement du bétail sédentaire, bien que ce dernier puisse également utiliser l'eau de l'oued. Dans les zones de parcours, les éleveurs utilisent principalement les sources d'eau pour l'eau potable et l'abreuvement de leurs troupeaux. Il n'y a que deux puits fonctionnels dans les zones de parcours de la zone d'étude.

Variable	Territoire	N ₆
Variable 6	Ait ounebgui et Ait izza	3
	Ait bouknifen	3,5
	Taadadate	2,5
	Irghiss	1

Variable 7 : Fonctionnalité, nature (collective/individuelle) et sécurité des infrastructures hydrauliques d'approvisionnement en eau

Seguias : les seguias de la zone d'étude sont des infrastructures collectives qui remplissent généralement bien leur fonction d'acheminement de l'eau. La plupart des seguias sont en béton, à l'exception de quelques parties à Taadadate, qui sont encore en terre, et à Irghiss, où la plupart des seguias sont en terre. Certaines seguias sont en mauvais état, en particulier les deux seguias principales. Dans certaines parties, la pente des seguias est soit trop forte, soit trop faible, et les dimensions des seguias ne sont pas toujours adéquates. Certaines personnes trouvent que des seguias de grand diamètre sont situées en aval, alors qu'elles devraient être situées en amont, là où le débit est plus important. Les seguias peuvent être endommagées par les crues, et certaines seguias sont construites pendant l'hiver, ce qui accélère leur détérioration.

Gabions : les gabions de la zone d'étude offrent une protection contre les crues, mais certains ont été endommagés par les crues, en particulier ceux qui n'ont pas été solidement construits. Les gabions sont généralement construits en aval du bassin versant de la zone d'étude, ce qui affaiblit leur capacité à fournir une bonne protection contre les crues. Certains gabions de la zone d'étude sont individuels, mais ceux qui ont été construits à grande échelle sont collectifs.

Ougoug : les ougoug sont des infrastructures collectives qui remplissent bien leur fonction. Ils sont souvent endommagés par les crues mais peuvent être facilement réparés par la population locale. Pour les irghiss, l'ougoug construit par l'ORMVA remplit peu son rôle et transmet une faible quantité d'eau aux seguias.

Barrage : le barrage de la zone d'étude n'est pas opérationnel. En raison de son envasement, le barrage ne remplit plus sa fonction de rétention et n'offre qu'une faible protection contre les crues.

Les châteaux d'eau : ils sont en bonne état.

Les puits : en ce qui concerne les puits collectifs d'eau potable, l'AUEP Oussikis rencontre des difficultés pour trouver le bon emplacement des puits, car les puits creusés ne contiennent souvent pas assez d'eau. En ce qui concerne les puits collectifs d'irrigation, ceux de Taadadate fonctionnent bien, les deux puits d'Ait ounebgui-Ait izza sont en bon état sauf que l'un d'eux n'a pas de panneaux assez puissants et que la pompe n'est pas très adéquate, mais cela affecte peu son fonctionnement, tandis que pour

Ait bouknifen, ses deux puits d'irrigation d'Anmiter ont très peu d'eau, mais le puit de Taboulmant est fonctionnel.

Les conduites d'eau : les conduites d'eau potable peuvent parfois être cassées par le froid, en particulier celles installées par les habitants de la zone d'étude.

Les puits collectifs des parcours : l'un des trois puits des éleveurs transhumants situés sur les parcours n'a pas d'eau, tandis qu'un autre a un abreuvoir si haut qu'il est difficile pour le bétail de s'y abreuver.

Variable	Territoire	N ¹ ₇	N ² ₇	N ³ ₇	N ₇
Variable 7	Ait ounebgui et Ait izza	2,5	4	3	3,2
	Ait bouknifen	2,5	4	3	3,2
	Taadadate	2,5	4	3	3,2
	Irghiss	2,5	2	3	2,5

Variable 8 : Contrôle sanitaire de l'eau potable, de l'eau domestique et de l'eau destinée à d'autres usages.

Les AUEP traitent l'eau potable avec de l'eau de Javel et du chlore, mais les traitements sont irréguliers, en particulier pour Oussikis. Il n'y a généralement pas de contrôle sanitaire régulier et rigoureux de l'eau, ni pour l'eau potable, ni pour les autres usages, mais sur base des observations des membres de la population concernant la qualité de l'eau, comme la présence de calcaire dans l'eau potable ou sa contamination par des eaux usées, des mesures sont prises pour éliminer ces risques, qui consistent généralement à cesser d'utiliser la ressource contaminée et à creuser un autre puit pour alimenter le château d'eau.

Variable	Territoire	N ₈
Variable 8	Ait ounebgui et Ait izza	2
	Ait bouknifen	
	Taadadate	
	Irghiss	

II. Fonction 2 : Maintenir l'organisation interne

Variable 1 : Une organisation collective (formelle ou informelle) existe et est reconnue au sein de la communauté.

Les Aaraf sont des lois utilisées depuis longtemps et qui ont résisté aux changements survenus sur le territoire (colonisation, modernisation, etc.). Elles couvrent de nombreux aspects, notamment ceux liés aux ressources naturelles (eau et terre). Elles sont enracinées dans la communauté et très respectées par ses membres. Il existe cependant quelques exceptions.

Les Aaraf ne comprennent pas de règles régissant le creusement des puits, ce qui peut encourager la gestion individuelle des eaux souterraines. La chute des prix de creusement des puits provoquée par la concurrence entre les entreprises syriennes et turques autour de 2017, et l'accélération de la construction de puits qui en a résulté, montre la vulnérabilité que l'absence de telles règles de contrôle peut créer. À Irghiss, il n'y a pas d'Aaraf pour l'entretien des seguias, ce qui fait que les seguias d'Irghiss

sont mal entretenues. Pour le respect des Aaraf, l'une des exceptions est la construction des extensions agricoles sur des terres de parcours.

En ce qui concerne l'organisation formelle, la zone dispose d'institutions formelles sous forme d'associations, notamment les AUEP en plus de la commune. A Oussikis et Taadadate, l'AUEP joue un rôle actif dans la gestion de l'eau potable, mais l'AUEP de Taadadate inclut également la gestion des infrastructures hydrauliques en relation avec l'agriculture. Quelques associations à Ait ounebgui et Ait izza sont actives dans le domaine de ces infrastructures. Contrairement aux Ait bouknifen et Irghiss où seule la commune est impliquée, étant donné que son champ d'action couvre l'ensemble de la zone d'étude.

Dans la zone d'étude, il y a une complémentarité entre les organisations formelle et informelle, car les institutions formelles ne s'opposent pas aux Aaraf, et les complètent en couvrant des aspects tels que la gestion des infrastructures hydrauliques.

Variable	Territoire	N ¹ ₁	N ² ₁	N ³ ₁	N ₁
Variable 1	Ait ounebgui et Ait izza	4	4	5	4,3
	Ait bouknifen	4	3	5	4
	Taadadate	4	4	5	4,3
	Irghiss	1	0	-	0,5

Variable 2 : Gestion des conflits

Les ressources naturelles peuvent souvent faire l'objet de conflits au sein des communautés, en particulier des communautés rurales. Les Aaraf dans la zone d'étude réduisent l'occurrence de ces conflits, vu que plusieurs de ces règles sont conçues pour éviter les conflits ou les résoudre s'ils se produisent. Par exemple, le tour d'eau est effectué en période de manque de ressources hydriques ; en général, c'est en période de pénurie que les conflits sont les plus susceptibles de se produire, c'est pourquoi le tour d'eau est effectué afin d'éviter les conflits. En outre, les Aaraf précisent les procédures à suivre en cas de non-respect du tour d'eau, procédures qui se sont avérées efficaces jusqu'à présent. Cependant, ces procédures reposent largement sur l'intervention du caïdat dans la gestion des conflits. Pendant les périodes où il n'y a pas de tour d'eau, il n'y a pas de règles spécifiant l'ordre d'irrigation, ce qui peut provoquer des coupures d'eau et entraîner des conflits entre agriculteurs. Néanmoins, les agriculteurs se mettent souvent d'accord et résolvent le conflit.

D'autres conflits peuvent survenir dans la zone d'étude. Au niveau des institutions formelles, des problèmes peuvent surgir entre les membres de ces organisations. Par exemple, l'ancien comité de l'AUEP Oussikis a été dissous en raison de dettes accumulées et d'une mauvaise gestion, mais les conflits entre les membres ont également contribué à ce résultat. A Taadadate, les tensions qui existent entre certains entrepreneurs, voulant chacun exercer son pouvoir sur le territoire, surtout ceux souhaitant être élus membres de la commune de M'semrir, peut conduire à des conflits au sein de la communauté de Taadadate. Au niveau de la commune, les conflits qui existent entre ses membres réduisent l'efficacité de cette institution formelle. Les conflits dans la commune sont tels que ses membres ne sont pas parvenus à se mettre d'accord sur le choix des représentants de la zone M'semrir-Oussikis-Taadadate au sein du conseil provincial.

Variable	Territoire	N ₈
Variable 2	Ait ounebgui et Ait izza	3
	Ait bouknifen	3
	Taadadate	2,5
	Irghiss	3

Variable 3 : Cohésion sociale et inclusion des membres de la communauté

En général, les personnes enquêtées ont déclaré qu'elles se sentaient incluses lors des rassemblements de la tribu, mais certaines trouvent que les riches et les puissants ont plus de poids que les autres. Cependant, comme l'organisation informelle est fortement basée sur les règles coutumières, rien n'a généralement plus de poids que les Aaraf.

Tous les membres de la population n'ont pas le même accès aux institutions formelles et des barrières peuvent empêcher certains d'y adhérer. L'éducation est l'une de ces barrières ; les personnes qui ont reçu une bonne éducation sont plus susceptibles de rejoindre ces institutions, de même que les personnes qui disposent de ressources financières relativement importantes. Le réseau social peut également être mobilisé pour faciliter l'intégration dans ces formes d'organisation.

En ce qui concerne les femmes, elles sont largement exclues tant au niveau de l'organisation formelle que de l'organisation informelle.

Variable	Territoire	N ₃
Variable 3	Ait ounebgui et Ait izza	2
	Ait bouknifen	
	Taadadate	
	Irghiss	

Variable 4 : Niveau de connaissance des différents usages de l'eau et de la consommation associée

La population locale connaît tous les usages de l'eau dans la zone d'étude. Cependant, lorsqu'il s'agit de la consommation associée à ces usages, ils n'en ont pas une connaissance exacte. Par exemple, ils savent d'après le niveau de neige si l'année agricole sera bonne ou mauvaise, ils savent d'après le niveau d'eau d'un puits s'il est suffisant ou non, et ils connaissent approximativement la quantité d'eau dont les cultures ont besoin et le moment où elles en ont besoin, ainsi que leur capacité à résister à un manque d'eau, et il en va de même pour leur bétail.

Variable	Territoire	N ₄	N ₄ ¹	N ₄ ²
Variable 4	Ait ounebgui et Ait izza	5	3	4
	Ait bouknifen			
	Taadadate			
	Irghiss			

Variable 5 : Capacité d'anticipation (existence d'un plan)

Plusieurs éléments peuvent témoigner la capacité d'anticipation des communautés de la zone d'étude :

Les puits : les puits d'irrigation sont très utiles en période de sécheresse surtout les puits collectifs puisque leur usage se fait par plusieurs personnes et leur effet sur la nappe phréatique est moins que celui des puits individuels qui voit leur nombre augmenter considérablement et dont l'usage est n'est pas contrôlé par le collectif. Les eaux des puits collectifs sont acheminées par des tuyaux qui doivent traverser les terres agricoles de quelques agriculteurs pour arriver aux seguias, certains refusent que ces tuyaux passent par leurs terres ce qui peut parfois poser des problèmes à la construction des puits collectifs. La construction des puits collectifs d'irrigation est plus importante à Taadadate que les autres tribus, ce qui a permis à Taadadate de mieux gérer la sécheresse de 2022, par rapport aux autres tribus.

Au niveau d'Irghiss il y a aussi un nombre important de puits mais ce sont tous des puits individuels. La construction d'autres puits est prévue à l'avenir pour mieux faire face à la sécheresse. Certains puits ont déjà été creusés, notamment à Taadadate, et seront bientôt opérationnels.

Gabions : les gabions sont construits au niveau de plusieurs zones de risque, néanmoins il reste encore des voies de crues qui n'ont pas de gabions, ou certaines les gabions qui y sont installés ne sont pas suffisant pour assurer une bonne protection. En raison de ce manque de gabions, la zone est vulnérable aux effets de futures crues. A Taadadate, plusieurs de ces voies d'écoulement de crues ne comportent pas des gabions, à son niveau sauf quelques zones de l'oued qui présentent des gabions. Pour irghiss, il y a un fort manque de gabions construits par des acteurs publics. Certaines personnes construisent des gabions individuels, mais le coût de ces gabions limite leurs constructions. La construction d'autres gabions par des acteurs publics est prévue pour le futur.

Plantation de arbres dans les parcours : La population locale a refusé que la direction des eaux et forêts plante des arbres dans les parcours de la zone d'étude afin de réduire les dégâts causés par les crues et les laves torrentielles.

Stockage de l'eau : la population locale souhaite trouver une solution à l'envasement du barrage et envisage soit de le nettoyer en enlevant les sédiments et les charges de crue qui se sont accumulés derrière le barrage, soit d'augmenter sa hauteur de quelques mètres pour créer plus d'espace de rétention d'eau. Cependant, jusqu'à présent, en dehors des demandes adressées aux acteurs publics, notamment à l'agence de bassin hydraulique, et de quelques réunions pour discuter des solutions, aucune action n'a été entreprise pour rendre le barrage opérationnel.

Variable	Territoire	N ₈
Variable 5	Ait ounebgui et Ait izza	3
	Ait bouknifen	3
	Taadadate	3,5
	Irghiss	3

Variable 6 : Niveau d'engagement dans les actions collectives de prévention

Il semble que pour les actions collectives de prévention prescrites dans les Aaraf, le niveau d'engagement des membres de la population est élevé, par exemple pour l'entretien des seguias qui est fait pour maintenir les seguias en bon état, tous les agriculteurs font l'entretien. Cependant, il n'y a pas toujours un haut niveau d'engagement dans les actions préventives, qui ne sont pas présentes dans les Aaraf, comme la lessive qui se fasse dans l'oued, malgré le fait qu'elle pollue l'eau de l'oued et qu'elle est contestée par la communauté, cette pratique est encore très courante.

Variable	Territoire	N ₃
Variable 6	Ait ounebgui et Ait izza	3
	Ait bouknifen	
	Taadadate	
	Irghiss	

Variable 7 : Capacité interne à utiliser le bricolage pour réparer, entretenir et renouveler les systèmes d'approvisionnement en eau

Seguias : les seguias sont entretenues régulièrement par les agriculteurs, sauf à Irghiss. L'entretien se limitant généralement à l'enlèvement des accumulations de terre, de pierres et d'autres débris. Si des

parties des seguias sont endommagées, les agriculteurs les réparent parfois ensemble. Dans le cas de Taadadate, son AUEP et son comité d'irrigation peuvent également contribuer aux réparations. Cependant, si les dégâts sont importants, la tribu fait appel à des acteurs externes, notamment l'ORMVA. Les seguias en terre sont toutes construites par la tribu, mais les seguias en béton sont construites par l'ORMVA.

Gabions : généralement les gabions sont construits par des acteurs externes, et s'ils sont endommagés par des crues, ces acteurs qui se chargent de les réparer.

Ougoug : les ougoug sont construits par la population locale, qui est chargée de les réparer en cas de panne, principalement due aux crues.

Puits : la communauté est responsable de la construction des puits individuels, alors que pour les puits collectifs, elle dépend d'acteurs externes.

Variable	Territoire	N ¹ ₇	N ² ₇	N ³ ₇	N ₇
Variable 7	Ait ounebgui et Ait izza	4	3	2	3
	Ait bouknifen				
	Taadadate				
	Irghiss	2	2	2	

Variable 8 : Surveillance des ressources en eau et des utilisations de l'eau

Les tribus mettent en place un système de surveillance pour contrôler l'utilisation de l'eau de l'oued Oussikis pendant les tours d'eau, en veillant à ce que chaque tribu et chaque agriculteur prennent la part d'eau qui leur est réservée. Les tribus n'autorisent généralement pas l'utilisation directe des sources d'eau des parcours à des fins d'irrigation. Cependant, lorsqu'il s'agit de creuser des puits, le contrôle n'est pas aussi rigide, mais ces dernières années, la procédure d'obtention de l'autorisation du creusement des puits est devenue plus exigeante. Pour l'Irghiss, la gestion des ressources en eau est principalement individuelle, avec peu de contrôle sur l'utilisation des eaux de surface ou des eaux souterraines.

La population locale d'Oussikis-Taadadate ne surveille pas la quantité et la qualité de ses ressources en eau en appliquant des méthodes qui fournissent des mesures et des données relativement précises concernant ces paramètres. Sa surveillance des ressources en eau et leurs usages reste insuffisante à cet égard.

Variable	Territoire	N ¹ ₈	N ² ₈	N ₈
Variable 8	Ait ounebgui et Ait izza	4	1	3
	Ait bouknifen			
	Taadadate			
	Irghiss	2	1,5	

Variable 9 : Partage des connaissances et des informations entre les agriculteurs

Les membres de la communauté échangent souvent des informations et des connaissances, par exemple sur les méthodes et les technologies liées à l'agriculture ou à l'élevage, ou sur des projets de développement. Ils se réunissent souvent en fin d'après-midi dans des lieux tels que les cafés locaux.

Variable	Territoire	N ¹ ₉	N ² ₉	N ₉
Variable 9	Ait ounebgui et Ait izza	4	4	4
	Ait bouknifen			
	Taadadate			
	Irghiss			

Variable 10 : Les limites de l'exploitation des ressources en eau sont connues

Les principaux facteurs de dégradation identifiés par les personnes enquêtées sont la surexploitation des ressources hydriques et la pollution de l'eau par les engrais, les pesticides et les produits chimiques utilisés par les femmes qui font la lessive dans les oueds.

Tous ces facteurs sont bien connus de la population locale, mais celle-ci n'a pas une connaissance précise de l'ampleur de la dégradation que ces facteurs peuvent entraîner, ni de la capacité des ressources à résister aux effets de ces facteurs de dégradation.

Variable	Territoire	N ¹ ₁₀	N ² ₁₀	N ³ ₁₀	N ₁₀
Variable 10	Ait ounebgui et Ait izza	4	2,5	2,5	3
	Ait bouknifen				
	Taadadate				
	Irghiss				

Variable 11 : Mesures de prévention et de contingence pour réduire la consommation d'eau

Les Aaraf peuvent entraîner un gaspillage de l'eau. Le partage de l'eau n'est pas fonction de la superficie des terres agricoles et l'achat des terres se fait sans achat de l'eau, des zones donc se retrouvent avec plus d'eau que d'autres que parfois dépassent leurs besoins, alors que d'autres exploitent les eaux souterraines pour pouvoir répondre à leurs besoins. Les Aaraf s'appuient plus sur un partage de l'eau que sur une gestion de l'eau.

L'accélération du creusement de puits ces dernières années, en particulier à Irghiss et Taadadate, peut conduire à une surexploitation des ressources en eau, bien que l'obligation d'obtenir une autorisation pour creuser des puits puisse contribuer à freiner cette tendance.

La plantation de pommiers limite les mesures de contingence des agriculteurs pour réduire leur consommation d'eau. Les cultures annuelles offrent aux agriculteurs une plus grande flexibilité en cas de sécheresse, leur permettant de choisir de ne pas cultiver leurs parcelles, réduisant ainsi leurs besoins en eau. Quant aux éleveurs, en cas de pénurie de ressources en eau, ils peuvent vendre une partie de leur bétail pour faire face à la situation.

Variable	Territoire	N ₁₁
Variable 11	Ait ounebgui et Ait izza	3,5
	Ait bouknifen	3,5
	Taadadate	3
	Irghiss	3

Variable 12 : Actions pour la préservation des sols, des forêts, des berges, des cours d'eau et des zones permanentes de conservation collective

Les tribus adoptent un certain nombre de mesures pour préserver leurs parcours, en particulier l'Agdal des Ait Ounebgui, en fixant des dates d'ouverture et de fermeture pour permettre la régénération et la préservation de la végétation de cet Agdal. Cependant, pour le reste des parcours de la zone d'étude, il n'y a généralement pas de règles régissant leur utilisation si ce n'est qu'ils sont réservés aux Ait Atta, ce qui peut conduire à une surexploitation de ces parcours. Dans le cas des oasis, des mesures de conservation peuvent être prises, notamment la préservation de la fertilité des sols par l'utilisation du fumier ou la protection des terres agricoles par l'installation de gabions, mais les mesures de conservation restent limitées.

Variable	Territoire	N₃
Variable 12	Ait ounebgui et Ait izza	2,5
	Ait bouknifen	
	Taadadate	
	Irghiss	

Variable 13 : Niveau de solidarité et de cohésion sociale.

Des actions de solidarité et de cohésion sociale sont présentes dans la zone d'étude.

En cas de sécheresse, la population peut s'adresser à des personnes qui possèdent des puits et qui lui apportent généralement de l'aide, notamment en ce qui concerne l'eau potable. En revanche, en cas de crue, il n'y a généralement pas d'aide pour les personnes endommagées.

Les actions collectives telles que la réparation des ougoug endommagés par des crues, ou l'acheminement des eaux des sources vers les seguias en irghiss, ou même des aides apportées au Nader en période de tour d'eau, se font le plus souvent par bénévolat.

Variable	Territoire	N₃
Variable 13	Ait ounebgui et Ait izza	4
	Ait bouknifen	
	Taadadate	
	Irghiss	

Variable 14 : Existence d'actions collectives autour de l'eau impliquant l'ensemble de la communauté

Il existe un certain nombre d'activités collectives liées à l'eau dans la zone d'étude, dont les plus importantes sont l'entretien des seguias, le tour d'eau et la réparation des ougoug. Ces actions sont fréquentes et impliquent tous les agriculteurs de la zone d'étude. A Irghiss, ces actions collectives sont moins présentes, bien qu'il existe des actions collectives telles que l'acheminement de l'eau des sources vers les seguias et l'entretien des seguias, mais elles sont peu fréquentes et ne sont menées que par quelques agriculteurs.

Variable	Territoire	N ¹ ₁₄	N ² ₁₄	N ₁₄
Variable 14	Ait ounebgui et Ait izza	5	5	5
	Ait bouknifen			
	Taadadate			
	Irghiss	3	2	2,5

Variable 15 : Les recettes provenant du tarif de l'eau sont suffisantes pour maintenir un flux de trésorerie pour l'association de l'eau.

Pour l'AUEP d'Oussikis et l'AUEP Taadadate, leurs revenus issus de la tarification de l'eau sont généralement suffisants pour leur permettre d'assurer leurs fonctions essentielles, qui incluent la gestion et la réparation de leurs infrastructures en cas de panne. Néanmoins, au fil des années, elles ont parfois échoué à maintenir leur trésorerie, en particulier l'AUEP Oussikis, qui a vu en 2018 le comité responsable de sa gestion dissous en raison des dettes accumulées.

Variable	Territoire	N ₁₅
Variable 15	Ait ounebgui et Ait izza	3
	Ait bouknifen	
	Taadadate	4
	Irghiss	-

Variable 16 : Gestion transparente de l'argent de l'association des usagers de l'eau

Généralement les enquêtés ne se plaignaient pas de la transparence des AUEP, cependant, dans le cas de l'AUEP d'Oussikis, le fait qu'il soit responsable à la fois de la gestion de l'eau potable et du transport scolaire a pu conduire certaines personnes à douter que l'AUEP ne sépare pas ces deux domaines.

A ait bouknifen, leur puits alimenté au diesel est géré par une personne qu'ils choisissent ; si cette personne n'a pas fait preuve de transparence, elle est remplacée par une autre. Les Naders qui collectent les amendes, et pour Taadadate le comité d'irrigation, sont généralement transparents en matière d'argents.

Variable	Territoire	N ₁₆
Variable 16	Ait ounebgui et Ait izza	4
	Ait bouknifen	
	Taadadate	
	Irghiss	

Variable 17 : La communauté a l'argent ou peut l'obtenir pour entretenir, remplacer et investir dans l'infrastructure de l'eau.

La population locale de la zone d'étude est fortement dépendante des acteurs externes. Ses seguias en béton sont construites par ORMVA, ses châteaux d'eau et la majorité de ses gabions collectifs sont construits par des acteurs externes, de même qu'un nombre considérable de puits collectifs. Néanmoins, la communauté locale est largement responsable de l'entretien de ses infrastructures dans la mesure où ses ressources le lui permettent.

La communauté de Taadadate dispose d'un peu plus de ressources que les autres communautés de la zone d'étude. Elle dispose d'un comité d'irrigation avec ses propres ressources, et son AUEP dispose

de revenus autres que les frais d'eau potable, comme l'argent provenant de la location d'un certain nombre de magasins. Quant à Irghiss, la gestion des ressources est essentiellement individuelle. Les agriculteurs creusent leurs propres puits et construisent leurs gabions individuels, mais pour les infrastructures collectives, ils dépendent fortement des acteurs externes.

Variable	Territoire	N ¹ ₁₇	N ² ₁₇	N ₁₇
Variable 17	Ait ounebgui et Ait izza	4	2	3
	Ait bouknifen			
	Taadadate	4	2	3
	Irghiss	3	3	3

III. Fonction 3 : Préserver des liens fiables avec les acteurs externes

Variable 1 : Liens entre la communauté et les acteurs publics, privés ou communautaires (nombre et diversité)

Il existe de nombreux acteurs auxquels la population locale peut faire appel, notamment pour la construction de ses infrastructures, mais aussi pour obtenir des dons et des transferts d'argent, des subventions, bénéficier de formations et gérer des conflits internes. La population locale a des liens avec les acteurs publics, notamment la commune, le caïdat, ORMVA, ANDZOA et autres, ainsi qu'avec des individus, notamment des entrepreneurs de la zone d'étude davantage présents à Taadadate, et des membres de la zone d'étude qui ont migré ailleurs de façon permanente et qui envoient des transferts d'argent aux ménages résidant dans la zone d'étude.

Variable	Territoire	N ¹ ₁	N ² ₁	N ₁
Variable 1	Ait ounebgui et Ait izza	4	4	4
	Ait bouknifen			
	Taadadate	4,5	4	4,25
	Irghiss	4	4	4

Variable 2 : Changements dans ces liens

Le nombre et la diversité des acteurs externes ont évolué au fil du temps. Au cours des 20 dernières années, la population locale a développé des liens avec d'autres acteurs tels que la FAO et l'ANDZOA.

Variable	Territoire	N ¹ ₂	N ² ₂	N ₂
Variable 2	Ait ounebgui et Ait izza	4	4	4
	Ait bouknifen			
	Taadadate			
	Irghiss			

Variable 3 : Fréquence des contacts avec ces acteurs

La population locale contacte fréquemment des acteurs externes, notamment pour la construction d'infrastructures et la gestion des conflits (caïdat), et la majorité des ménages reçoivent régulièrement des transferts d'argent.

A Taadadate et Ait ounebgui-Ait izza, certaines associations sont plus actives dans la coordination avec des membres de la commune originaires de ces zones, et contactent plus fréquemment des acteurs externes. Par contre, Ait bouknifen et irghiss dépendent principalement de la commune. La communauté de Taadadate entretient un lien fort avec ses entrepreneurs, auxquels elle fait souvent appel.

Variable	Territoire	N ₃
Variable 3	Ait ounebgui et Ait izza	4,5
	Ait bouknifen	4
	Taadadate	5
	Irghiss	4

Variable 4 : Représentation de la communauté (institutionnelle, économique, environnementale et sociale)

La zone d'étude est représentée par un certain nombre d'organisations informelles et formelles, notamment les tribus et les associations présentes dans la zone d'étude, en particulier l'AUEP.

Variable	Territoire	N ₄
Variable 4	Ait ounebgui et Ait izza	5
	Ait bouknifen	
	Taadadate	
	Irghiss	

Variable 5 : Le degré d'isolement physique de la communauté par rapport aux infrastructures et aux services publics

La zone d'étude est couverte par un réseau de routes et de pistes qui lui permet d'être reliée aux infrastructures et aux services publics, toutefois ses parcours ne disposent pas d'un nombre suffisant de pistes, ce qui entraîne leur relatif isolement. De plus, peu de routes relient la zone d'étude aux régions voisines.

Variable	Territoire	N ₅
Variable 5	Ait ounebgui et Ait izza	2
	Ait bouknifen	
	Taadadate	
	Irghiss	

Variable 6 : Isolement hydrologique (distance par rapport au réseau principal d'approvisionnement en eau)

Tous les territoires de la zone d'étude appartiennent au même bassin versant. Les territoires d'Ait ounebgui-Ait izza, Ait bouknifen et Taadadate sont situés sur le même oued principal Oussikis, tandis qu'irghiss est situé sur l'oued irghiss, un affluent de l'oued Oussikis. Il est plus simple pour les trois premiers territoires d'échanger de l'eau et de s'approvisionner mutuellement en eau en cas de besoin, comme ce fut le cas en 2022 pour Oussikis pour son usage d'eau potable, que pour irghiss.

Variable	Territoire	N ₆
Variable 6	Ait ounebgui et Ait izza	5
	Ait bouknifen	
	Taadadate	
	Irghiss	2

Variable 7 : Existence d'un approvisionnement en eau externe garanti

Même si les différents territoires de la zone d'étude sont situés dans le même bassin versant, le partage de l'eau se fait selon les Aaraf, et généralement ces territoires ne s'approvisionnent pas mutuellement en eau, chacun gérant sa propre part de ressources en eau, surtout dans le cas d'Irghiss, dont l'isolement relatif ne permet pas l'échange d'eau. De plus, les acteurs externes à la zone d'étude ne l'approvisionnent pas en eau.

Variable	Territoire	N ₇
Variable 7	Ait ounebgui et Ait izza	1
	Ait bouknifen	
	Taadadate	
	Irghiss	0

Variable 8 : Accès à l'information (sur le climat, l'hydrologie, l'agriculture)

La population locale peut avoir un certain accès à l'information, en particulier celle relative à l'agriculture, qui peut occasionnellement être offertes principalement par l'ORMVA (informations sur les pesticides, les engrais, la taille des pommiers, etc.), mais bien que ces informations puissent être considérées comme utiles par certains, elles restent limitées et ne sont pas fournies fréquemment. Les agriculteurs s'appuient généralement sur les connaissances traditionnelles et leurs propres expériences pour obtenir des informations sur le climat, l'hydrologie ou l'agriculture.

Variable	Territoire	N ₈
Variable 8	Ait ounebgui et Ait izza	3
	Ait bouknifen	
	Taadadate	
	Irghiss	

Variable 9 : Accès à la formation

La population locale bénéficie de certaines formations, par exemple des formations relatives à la valorisation des produits agricoles ou concernant des cultures nouvellement introduites telles que le safran, ou l'apiculture, mais aussi des formations qui sont directement liées au système d'approvisionnement en eau tel que des formations relatives au traitement de l'eau potable. Cependant ces formations restent limitées, peu fréquentes et peu d'agriculteurs en bénéficient.

Variable	Territoire	N ₉
Variable 9	Ait ounebgui et Ait izza	3
	Ait bouknifen	
	Taadadate	
	Irghiss	

Variable 10 : Accès à l'assistance technique

La population locale dépend dans une large mesure d'acteurs externes pour la construction de ses infrastructures hydrauliques, mais elle est responsable de leur entretien, généralement par l'intermédiaire des AUEP. Ces associations sollicitent parfois l'assistance technique auprès d'acteurs externes, mais assurent généralement elles-mêmes la gestion et l'entretien des infrastructures hydrauliques.

Variable	Territoire	N ₁₀
Variable 10	Ait ounebgui et Ait izza	4
	Ait bouknifen	
	Taadadate	
	Irghiss	

IV. Analyse de la résilience hydrique par fonctions et par SRAE

1. Analyse par système d'approvisionnement en eau

L'évaluation de la résilience hydrique des quatre SRAE de la zone d'étude montre qu'il y a peu de différence entre les trois territoires d'Ait Ounebgui-Ait Izza, d'Ait Bouknifen et de Taadadate en termes de résilience hydrique. Malgré les différences entre ces zones, elles partagent de nombreuses similitudes quant à leurs ressources hydriques et à leur organisation interne et externe, ce qui signifie qu'il n'est pas nécessaire d'évaluer séparément la résilience hydrique de leurs SRAE. Cependant, le SRAE d'Irghiss a une résilience hydrique différente des autres territoires de la zone d'étude, étant globalement plus faible, avec des ressources en eau de surface peu disponibles et une pauvre organisation interne avec une gestion plus individuelle des ressources.

2. Analyse par fonctions

a. Fonction 1

Comparée à plusieurs régions du Maroc, Oussikis-Taadadate est une zone riche en ressources hydriques, ce qui lui permet généralement de répondre à une grande partie des besoins en eau de la population pour ses différents usages. Cependant, la capacité de la zone à faire face aux adversités, notamment celles liées au changement climatique et à la sécheresse, peut s'avérer insuffisante pour garantir un approvisionnement durable en eau.

Face à l'augmentation de la demande en eau, à la vulnérabilité de la disponibilité de l'eau aux conditions climatiques, à la succession de sécheresses d'intensité variable, à l'envasement du barrage et à la diminution de la qualité de l'eau due à la pollution, la capacité de la zone à satisfaire ses besoins en eau devient vulnérable et risque d'être réduite. Le creusement de puits peut contribuer à renforcer cette capacité, mais ne suffit pas pour l'instant à combler le fossé qui se creuse entre l'offre et la demande en eau, notamment dans les années de sécheresse, et qui risque à l'avenir, s'il est mené par des initiatives individuelles, d'aboutir à l'épuisement des ressources souterraines.

Le système d'approvisionnement en eau de la zone d'étude repose sur un ensemble d'infrastructures hydrauliques de distribution, d'accès aux eaux souterraines et de protection. Bien qu'une grande partie de ces infrastructures soit dans un état qui leur permet de remplir leur fonction, elles ne sont pas toujours suffisantes pour répondre aux besoins de la population locale, notamment les gabions qui ne sont pas encore en mesure de bien protéger la zone d'étude contre les risques de crues et de laves

torrentielles. Outre le fait que la construction de ces infrastructures n'est pas toujours réalisée dans les règles de l'art, plusieurs exemples en témoignent, le plus pertinent étant le barrage qui, après quelques années à peine de sa construction, s'est envasé, réduisant considérablement la résilience hydrique de la zone d'étude et la possibilité d'une gestion plus efficace et durable de ses ressources en eau, ainsi que les gabions qui sont généralement construits en aval du bassin versant de la zone d'étude et qui peuvent ne pas comporter de toiles géotextiles, réduisant ainsi leur capacité de protection contre les crues.

b. Fonction 2

Le système d'approvisionnement en eau de la zone d'étude repose sur une forte présence des Aaraf, qui couvrent plusieurs aspects liés aux ressources hydriques et permettent le partage, le contrôle et une certaine gestion de ces ressources. Cette organisation traditionnelle autour des ressources en eau est couplée à une organisation formelle qui représente la population locale auprès des acteurs externes et qui tient part également dans la gestion des ressources hydriques de la zone d'étude.

Dans son organisation interne autour des ressources en eau, la population locale se caractérise par une certaine capacité d'analyse, d'anticipation et d'autorégulation de ses usages de l'eau, ainsi que par la solidarité et la cohésion sociale entre ses membres, bien que les femmes soient exclues de l'organisation formelle et informelle, malgré le rôle important qu'elles jouent dans l'agriculture et l'élevage. Un autre point faible de cette organisation interne est que, malgré le fait que la population locale possède une connaissance considérable de ses ressources en eau et de leurs usages, accumulée au cours de nombreuses années d'expérience et transmise de génération en génération, pas assez d'efforts ont été déployés pour enrichir cette connaissance et la renforcer par le biais d'un suivi continu et d'études dans ce domaine.

La zone d'étude dispose d'une certaine capacité interne de bricolage et de ressources qu'elle peut mobiliser pour soutenir son système d'approvisionnement en eau, cependant elle est fortement dépendante d'acteurs externes. La capacité de la communauté à entretenir et renouveler son système d'approvisionnement en eau repose sur les transferts d'argent que la majorité des ménages reçoivent régulièrement et qui sont essentiels pour assurer leur viabilité et renforcer leur capacité à faire face aux adversités ; sur les entrepreneurs de la zone d'étude vers lesquels la population locale se tourne souvent pour demander des aides financières et pour trouver des emplois et ainsi améliorer les revenus des ménages ; et sur les acteurs publics pour la construction d'infrastructures, la gestion des conflits, l'acquisition de subventions ou pour bénéficier de formations.

c. Fonction 3

La zone d'étude entretient des liens avec des acteurs externes, liens qui ont évolué au fil du temps de manière globalement positive, en s'améliorant en nombre et en diversité. La population locale entre fréquemment en contact avec ces acteurs pour diverses raisons, bien que l'accès relativement difficile à la zone d'étude réduise la possibilité de tirer le meilleur parti de ses acteurs externes.

Les liens forts de la zone d'Oussikis-Taadadate avec des acteurs externes peuvent avoir des effets négatifs sur son système d'approvisionnement en eau, notamment en ce qui concerne les entrepreneurs de la zone d'étude. Bien que cette élite d'entrepreneurs soit un vecteur d'innovation et de changement dans le territoire, plusieurs de ses membres creusent des puits individuels et certains encouragent le non-respect des règles coutumières, notamment par la construction d'extensions agricoles sur les terres collectives de parcours, ce qui peut conduire à une gestion individuelle des ressources (eau et terre) et à leur répartition inéquitable entre les différents membres de la population.

En outre, il existe un certain nombre de conflits entre ces entrepreneurs et certains membres de la communauté, notamment des conflits de pouvoir au niveau de la commune. Tous ces facteurs peuvent contribuer à réduire l'efficacité et la force du système d'approvisionnement en eau.

Tableau 7 : Moyennes des variables de la grille d'évaluation de la résilience hydrique (rouge : une faible note ; jaune : une note moyenne ; vert : une bonne note)

		Ait Ounebgui-Ait Izza	Ait Bouknifen	Taadadate	Irghiss	Zone d'étude
Fonction 1	Variable 1	2,25	2,25	2,25	2,13	2,2
	Variable 2	2,6	2,6	2,6	2,75	2,6
	Variable 3	3	3	3	3	3
	Variable 4	4	4	5	5	4,5
	Variable 5	4	3	4	4	3,8
	Variable 6	3	3,5	2,5	1	2,5
	Variable 7	3,2	3,2	3,2	2,5	3,0
	Variable 8	2	2	2	2	2
	Fonction 1	3,0	2,9	3,1	2,8	3,0
Fonction 2	Variable 1	4,3	4	4,3	0,5	3,3
	Variable 2	3	3	2,5	3	2,9
	Variable 3	2	2	2	2	2,0
	Variable 4	4	4	4	4	4,0
	Variable 5	3	3	3,5	3	3,1
	Variable 6	3	3	3	3	3,0
	Variable 7	3	3	3	2	2,8
	Variable 8	3	3	3	1,5	2,6
	Variable 9	4	4	4	4	4,0
	Variable 10	3	3	3	3	3,0
	Variable 11	3,5	3,5	3	3	3,3
	Variable 12	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	Variable 13	4	4	4	4	4,0
	Variable 14	5	5	5	2,5	4,4
	Variable 15	3	3	4	-	3,3
	Variable 16	4	4	4	4	4,0
	Variable 17	3	3	3	3	3,0
Fonction 2	3,4	3,4	3,4	2,8	3,2	
Fonction 3	Variable 1	4	4	4,25	4	4,1
	Variable 2	4	4	4	4	4,0
	Variable 3	4,5	4	5	4	4,4
	Variable 4	5	5	5	5	5,0
	Variable 5	2	2	2	2	2,0
	Variable 6	5	5	5	2	4,3
	Variable 7	1	1	1	-	0,8
	Variable 8	3	3	3	3	3,0
	Variable 9	3	3	3	3	3,0

	Variable 10	4	4	4	4	4,0
	Fonction 3	3,6	3,5	3,6	3,1	3,4

Conclusion

Dans l'ensemble, la zone d'étude présente un niveau moyen de résilience hydrique, avec des points forts et des points faibles : des ressources en eau relativement importantes par rapport à d'autres régions du Maroc, bien que la disponibilité de ces ressources soit vulnérable aux conditions climatiques et ait été réduite par l'envasement du barrage, alors que dans le même temps la demande en eau a augmenté dans la zone d'étude ; une organisation interne assez forte qui fait preuve de cohésion sociale et d'une certaine capacité d'autorégulation et d'anticipation, mais qui est très dépendante d'acteurs extérieurs ; et un lien fort avec des acteurs externes qui peuvent fournir divers services à la population locale, notamment la construction d'infrastructures hydrauliques et l'envoi de transferts monétaires, souvent de manière régulière, mais dont l'assistance n'est pas toujours en faveur de l'entretien et du développement du système d'approvisionnement en eau, y compris la construction d'infrastructures hydrauliques de mauvaise qualité, et l'encouragement de la gestion individuelle des ressources, notamment par des entrepreneurs locaux, ainsi que des conflits avec certains d'entre eux, ce qui peut réduire la résilience du SRAE dans la zone d'Oussikis-Taadadate.

La résilience hydrique de la zone d'Oussikis-Taadadate nécessite des efforts de la part des différents acteurs internes et externes pour la renforcer et l'améliorer, d'autant plus que les effets du changement climatique se font de plus en plus sentir et risquent de s'aggraver à l'avenir.

Conclusion générale

Le système agricole de la zone d'étude se caractérise par des terres agricoles morcelées, souvent de petite taille, dont les principales cultures sont les pommiers, les pommes de terre, le blé, l'orge, la luzerne, les carottes et les panais, certaines destinées à l'autoconsommation, d'autres à la vente, et par une forte dépendance à l'égard de la main d'œuvre familiale. L'élevage est essentiellement un élevage sédentaire, intégré à l'agriculture, qui compte généralement une dizaine de têtes d'ovins, principalement de la race D'man. La transhumance est encore présente dans la région, avec une quarantaine d'éleveurs transhumants appartenant à la zone d'étude.

Sur la base des deux critères de différenciation, la taille des terres agricoles et la taille du bétail, une typologie de quatre classes a été établie : agriculteurs avec des terres agricoles de grande taille, agriculteurs avec des terres agricoles de petite taille, agriculteurs de terres agricoles de petite à moyenne taille, et éleveurs transhumants. Chacune de ces classes est composée d'un certain nombre de ménages dotés de capitaux qui diffèrent de ceux des autres classes et qui sont combinés dans différentes stratégies de moyens d'existence dans un contexte de vulnérabilité marqué, entre autres, par des crues et des sécheresses, et un contexte institutionnel lié à plusieurs éléments, dont l'accès aux terres de parcours et le droit à l'eau.

Au fil du temps, la zone d'Oussikis-Taadadate a connu un certain nombre de changements, dont la sédentarisation des éleveurs qui a commencé avec la colonisation et s'est poursuivie avec la succession des sécheresses et la modernisation du territoire ; le développement de l'entrepreneuriat avec la tendance à la création d'entreprises, notamment celles liées au secteur de la construction, et son impact sur le portefeuille d'activités des ménages en encourageant la migration temporaire et permanente des membres de la population ; la construction d'un réseau de routes et de pistes et son rôle dans l'insertion de la zone d'étude dans le territoire national et le développement des échanges avec d'autres régions ; l'évolution des infrastructures hydrauliques avec la construction de seguias en béton, de barrages, de châteaux d'eau et de puits d'irrigation ; la transition vers " l'Etat moderne " avec l'installation d'institutions formelles, notamment la commune, et l'augmentation du taux de scolarisation des jeunes avec la création d'écoles et l'intégration du transport scolaire. Toutes ces transformations ont marqué des changements dans les stratégies et les capitaux des moyens d'existence des différents ménages du territoire.

Le système d'approvisionnement en eau de la zone d'étude repose sur des ressources en eau de surface, essentiellement les oueds d'Oussikis et d'Irghiss et des sources d'eau et sur des ressources souterraines accessibles par des puits. Ces ressources couvrent les oasis et les parcours de la zone et sont mobilisés pour des usages d'irrigation, d'eau potable, d'abreuvement et des usages domestiques. L'organisation interne du système d'approvisionnement en eau de la zone d'étude est caractérisée par la forte présence des Aaraf, auxquels la population locale fait appel pour gérer ses ressources en eau.

La zone d'Oussikis-Taadadate organise des tours d'eau en période de pénurie, qui consistent à partager l'eau de l'oued Oussikis entre les différentes tribus. Ces tours d'eau se déroulent par cycles et suivent un ordre progressif d'irrigation pour chaque tribu de l'amont vers l'aval, en alternant entre les seguias de droite et celles de gauche. Avant le début des tours d'eau, les agriculteurs procèdent à l'entretien des seguias afin de s'assurer que l'eau y circule de manière fluide. Pour assurer le bon déroulement des tours d'eau et de l'entretien des seguias, un système de suivi et de contrôle est mis en place par la population locale et appliqué par le Nader, assisté de membres de la communauté.

Le fonctionnement du système d'approvisionnement en eau nécessite l'intervention de divers acteurs internes et externes. Parmi eux, les AUEP, dont le rôle est de gérer l'approvisionnement en eau potable, d'entretenir et de réparer leurs infrastructures dans la mesure de leurs moyens financiers ; les bienfaiteurs, notamment les entrepreneurs de la zone d'étude, qui aident la communauté en faisant des dons financiers et en contribuant à la construction de certaines infrastructures, notamment les puits d'irrigation ; la commune, qui soutient le fonctionnement et l'entretien du système d'approvisionnement en eau avec ses propres moyens financiers ou en faisant appel à d'autres acteurs, jouant ainsi le rôle d'intermédiaire entre la population locale et des acteurs externes (ORMVA, conseil provincial, agence de bassin hydraulique, etc.). Les acteurs externes jouent un rôle important dans la construction des infrastructures hydrauliques, notamment les seguias en béton, les puits collectifs d'irrigation et de parcours, les châteaux d'eau et les gabions.

Le système d'approvisionnement en eau est hétérogène dans les différents territoires de la zone d'étude, notamment les territoires d'Ait Ounebgui-Ait Izza, Ait Bouknifen, Taadadate et Irghiss, qui, malgré leur similitude, présentent quelques différences dans leurs ressources en eau, leur organisation interne et leurs liens aux acteurs externes, pouvant ainsi démontrer différents niveaux de résilience hydrique face aux adversités. Le système d'approvisionnement en eau de la zone d'étude présente un niveau moyen de résilience, les systèmes d'approvisionnement en eau d'Ait Ounebgui-Ait Izza, d'Ait Bouknifen et de Taadadate présentant des niveaux similaires de résilience, qui diffèrent de celui d'Irghiss.

L'évaluation de la résilience hydrique des systèmes d'approvisionnement en eau réalisée dans le cadre de ce PFE est une première évaluation exploratoire à dire d'expert. L'évaluation de la résilience hydrique des SRAE sera plus précise si elle est réalisée avec les acteurs de la zone d'étude, d'autant plus que la grille d'évaluation de la résilience hydrique des SRAE repose dans son élaboration et son usage sur une méthode d'évaluation participative.

Références bibliographiques

- Bourbouze, A., 1999. Gestion de la mobilité et résistance des organisations pastorales des éleveurs du Haut Atlas marocain face aux transformations du contexte pastoral maghrébin.
- VITRY, C., HASSANEb, A., DUGUÉ, P., CHIA, E., 2015. Apprendre a cooperer: un defi pour l'adhesion des agriculteurs au plan Maroc vert
- Ait-El-Mokhtar, M., Boutasknit, A., Ben-Laouane, R., Anli, M., El Amerany, F., Toubali, S., Lahbouki, S., Wahbi, S., Meddich, A., 2021. Vulnerability of Oasis Agriculture to Climate Change in Morocco:, in: Karmaoui, A., Barrick, K., Reed, M., Baig, M.B. (Eds.), *Advances in Environmental Engineering and Green Technologies*. IGI Global, pp. 76–106. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-3343-7.ch004>
- Aït Hamza, M., El Faskaoui, B., Fermin, A., 2010. Les oasis du Drâa au Maroc: Rupture des équilibres environnementaux et stratégies migratoires. *hommesmigrations* 56–69. <https://doi.org/10.4000/hommesmigrations.1241>
- Akesbi, N., 2013. L'Agriculture marocaine, entre les contraintes de la dépendance alimentaire et les exigences de la régulation sociale. *Maghreb - Machrek* 215, 31–56. <https://doi.org/10.3917/machr.215.0031>
- Beauchamp, E., Abdella, J., Fisher, S., McPeak, J., Patnaik, H., Koulibaly, P., Cissé, D., Touré, M., Bocoum, A., Ndao, M., Deme, Y., Gueye, B., 2019. Resilience from the ground up: how are local resilience perceptions and global frameworks aligned? *Disasters* 43, S295–S317. <https://doi.org/10.1111/disa.12342>
- Béné, C., Evans, L., Mills, D., Ovie, S., Raji, A., Tafida, A., Kodio, A., Sinaba, F., Morand, P., Lemoalle, J., Andrew, N., 2011. Testing resilience thinking in a poverty context: Experience from the Niger River basin. *Global Environmental Change* 21, 1173–1184. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.07.002>
- Bouaouinate, A., Moussa, A.A., Habilitée, P., 2018. Les oasis du Maroc face au Tourisme, quelles chances pour le développement durable?
- Bouaziz, A., Hammani, A., Kuper, M., 2018. Les oasis en Afrique du Nord : dynamiques territoriales et durabilité des systèmes de production agricole. *Cah. Agric.* 27, 14001. <https://doi.org/10.1051/cagri/2017063>
- Bourbouze, 2006. “Systèmes d'élevage et production animale dans les steppes du nord de l'Afrique : une relecture de la société pastorale du Maghreb”.
- Cerema, 2020 “La boussole de la résilience, repères pour la résilience territoriale”
- Carpenter, S., Arrow, K., Barrett, S., Biggs, R., Brock, W., Crépin, A.-S., Engström, G., Folke, C., Hughes, T., Kautsky, N., Li, C.-Z., McCarney, G., Meng, K., Mäler, K.-G., Polasky, S., Scheffer, M., Shogren, J., Sterner, T., Vincent, J., Walker, B., Xepapadeas, A., Zeeuw, A., 2012. General Resilience to Cope with Extreme Events. *Sustainability* 4, 3248–3259. <https://doi.org/10.3390/su4123248>
- BENCHERIFA, Abdellatif (1991) Migration Internationale et Changement Agricole: Extensification, Agriculture Sentimentale, ou Intensification ? A Propos d'Observations Divergentes Récentes. Le Maroc et l'Allemagne. Actes de la Première Rencontre Universitaire. Rabat: Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, pp. 125137.
- Chatrou, Z., 2014. Mutations des pratiques d'élevage et des structures sociales, cas des parcours des Plateaux et plaines nord-atlasiques.
- Cheneval, J.-B., Michel-Queirel, C., 2015. L'eau et le foncier au cœur de la question oasienne.
- Côte, M., 2002. Des oasis aux zones de mise en valeur : l'étonnant renouveau de l'agriculture saharienne. *medit* 99, 5–14. <https://doi.org/10.3406/medit.2002.3253>

- Davidson, D.J., 2010. The Applicability of the Concept of Resilience to Social Systems: Some Sources of Optimism and Nagging Doubts. *Society & Natural Resources* 23, 1135–1149. <https://doi.org/10.1080/08941921003652940>
- de Haas, H., 2001. Migration and agricultural transformations in the oases of Morocco and Tunisia.
- Dewulf, A., Karpouzoglou, T., Warner, J., Wesselink, A., Mao, F., Vos, J., Tamas, P., Groot, A.E., Heijmans, A., Ahmed, F., Hoang, L., Vij, S., Buytaert, W., 2019. The power to define resilience in social–hydrological systems: Toward a power-sensitive resilience framework. *WIREs Water* 6. <https://doi.org/10.1002/wat2.1377>
- Chambers and Conway, G., 1992, ‘Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century’
- Beaumont, P. (1989) “Drylands: Environmental Management and Development”. London & New York: Routledge.
- Elasha, B.O., Elhassan, N.G., Ahmed, H., Zakiieldin, S., 2005. Sustainable livelihood approach for assessing community resilience to climate change: case studies from Sudan.
- Ellis, F., 1998. Household strategies and rural livelihood diversification. *Journal of Development Studies* 35, 1–38. <https://doi.org/10.1080/00220389808422553>
- Ferdous, M.R., Wesselink, A., Brandimarte, L., Slager, K., Zwarteveen, M., Di Baldassarre, G., 2018. Socio-hydrological spaces in the Jamuna River floodplain in Bangladesh. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 22, 5159–5173. <https://doi.org/10.5194/hess-22-5159-2018>
- Folke, C., Carpenter, S.R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., Rockström, J., 2010. Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability. *E&S* 15, art20. <https://doi.org/10.5751/ES-03610-150420>
- Folke, C., Colding, J., Berkes, F., 2001. Synthesis: building resilience and adaptive capacity in social–ecological systems, in: Berkes, F., Colding, J., Folke, C. (Eds.), *Navigating Social-Ecological Systems*. Cambridge University Press, pp. 352–387. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511541957.020>
- Gasmi, H., Burte, J., Morardet, S., Kuper, M., 2023. Approach for co-defining the perceived resilience of rural water supply systems in semi-arid areas.
- Hamamouche, M.F., 2017. Renouveau d’un système irrigué communautaire suite au déverrouillage de l’accès aux eaux souterraines profondes. Cas du territoire oasien de Sidi Okba dans le Sahara Algérien.
- Hart, D.M., 1981. Dadda ’Atta and his forty grandsons : the socio-political organisation of the Ait ’Atta of Southern Morocco.
- Jilali, A., Abbas, M., Amar, M., Zarhloule, Y., 2015. Groundwater Contamination by Wastewater in Figuig Oasis (Eastern High Atlas, Morocco). *Nature Environment and Pollution Technology* 14.
- COTE, Marc (1998) *Des Oasis Malades de Trop d’Eau?*
- Jones, L., 2019. Resilience isn’t the same for all: Comparing subjective and objective approaches to resilience measurement. *WIREs Clim Change* 10. <https://doi.org/10.1002/wcc.552>
- Jouve, P., 2012. Les oasis du Maghreb, des agro-écosystèmes de plus en plus menacés. Comment renforcer leur durabilité ?
- Kamil, H., 2003. Pauvreté et élevage dans la steppe nord-africaine.
- Khaldi, Y., Lacombe, G., Kuper, M., Taky, A., Bouarfa, S., Hammani, A., 2023. Pomper ou disparaître : le dilemme du renforcement des khetaras par le pompage solaire dans les oasis du Maroc. *Cah. Agric.* 32, 1. <https://doi.org/10.1051/cagri/2022030>
- Lallau, B., Archambaud, L., 2018. Observer les crises et les résiliences en République Centrafricaine. Manuel à destination des évaluateurs humanitaires.

- Martin L. 2011. Le dossier du Sahara occidental. *Les Cahiers de l'Orient*, 102 (2) : 43-57 p.
doi:10.3917/lcdlo.102.0043.
- LERSE, 2018. Observer les crises et les résiliences en République Centrafricaine.
- Burte, J, 2022. Diagnostic Territorial Rapide Participatif Systémique DRPS.
- Morin, E. (1990). Introduction à la pensée complexe.
- Kabiri, L. (2005). Impact des changements climatiques et anthropiques sur les ressources en eau dans l'Oasis de Ferkla (Tinjdad, Goulmima, Errachidia, Maroc). Academic Press.
- Ostrom, E., 1992. Crafting institutions for self-governing irrigation systems.
- Maxwell, D., M. Conostas, T. Frankenberger, D. Klaus, and M. Mock (2015) Qualitative Data and Subjective Indicators for Resilience Measurement. Resilience Measurement Technical Working Group Technical Series No. 4. FSIN, Rome.
- Scoones, I., 1998. SUSTAINABLE RURAL LIVELIHOODS A FRAMEWORK FOR ANALYSIS.
- Simonneaux, V., Cheggour, A., Deschamps, C., Mouillot, F., Cerdan, O., & Le Bissonnais, Y. (2015). Land use and climate change effects on soil erosion in a semiarid mountainous watershed (High Atlas, Morocco). *Journal of Arid Environments*, 122, 64–75.
doi:10.1016/j.jaridenv.2015.06.002
- Toutain, G., Dollé, V., Ferry, M., 1990. Situation des systèmes oasiens en régions chaudes. *Sus_livelihoods_guidance_sheets_fr* (1).pdf, n.d.
- Taïbi, A.-N., 2004. Mutation des modes de gestion et « crise » de l'eau au Maghreb : 61 d'une gestion collective à une gestion individuelle. Le cas du bassin du Dadès (Maroc).
- Tendall, D.M., Joerin, J., Kopainsky, B., Edwards, P., Shreck, A., Le, Q.B., Kruetli, P., Grant, M., Six, J., 2015. Food system resilience: Defining the concept. *Global Food Security* 6, 17–23. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2015.08.001>
- BELLAKHDAR, J., A. BENABID, J. VITTOZ & J. MARECHAL (1992) *Tissint: Une Oasis du Maroc Présaharien. Monographie d'une Palmeraie du Moyen Dra*. Rabat: Al Birunya
- Ungar, M., 2018a. Systemic resilience: principles and processes for a science of change in contexts of adversity. *E&S* 23, art34. <https://doi.org/10.5751/ES-10385-230434>
- Ungar, M., 2018b. Systemic resilience: principles and processes for a science of change in contexts of adversity. *E&S* 23, art34. <https://doi.org/10.5751/ES-10385-230434>
- Ungar, M., 2011. The social ecology of resilience: Addressing contextual and cultural ambiguity of a nascent construct. *American Journal of Orthopsychiatry* 81, 1–17.
<https://doi.org/10.1111/j.1939-0025.2010.01067.x>
- Walker, B.H., 2020. Resilience: what it is and is not. *E&S* 25, art11.
<https://doi.org/10.5751/ES-11647-250211>

Annexes

Annexe 1 : Fiche d'enquête

Usage :

1. Quels sont vos différents usages de l'eau ?

- Irrigation Abreuvement (élevage sédentaire) Abreuvement (élevage transhumant)
 Eau potable Usages domestiques Végétations des parcours

Pour chaque usage :

1.1. Quelles sont les ressources utilisées pour cet usage ?

- Saguias, précisez la source d'alimentation des saguias :
 Oued Oussikis Oued n'Imkssawn Oued Ighriss
 Source Anmiter Autres, précisez :

 Puits collectifs Puits individuels Oued, précisez le nom Source, précisez le nom
 Pluies

1.2. Depuis 10 ans avez-vous constaté un changement dans la diversité des ressources en eau que vous utilisez pour cet usage ?

- Augmentation importante Augmentation légère Sans changement
 Diminution légère Diminution importante

1.2.1. Dix ans plus tôt, quelles ressources utilisiez-vous ?

1.3. Depuis 10 ans avez-vous constaté un changement dans la satisfaction des besoins en eau de cet usage ?

- Augmentation importante Augmentation légère Sans changement
 Diminution légère Diminution importante

1.3.1. Quelles sont les raisons de ce changement ?

Ressources :

2.

Pour chaque ressource :

2.1. Lieu de la ressource ?

2.2. Nature de la ressource ?

- Individuelle Collective, précisez.

2.3. Depuis 10 ans avez-vous constaté une diminution/augmentation de cette ressource ?

- Augmentation importante Augmentation légère Sans changement
 Diminution légère Diminution importante

2.3.1. Quelles sont les raisons de ce changement ?

2.4. Depuis 10 ans avez-vous constaté un changement dans la qualité de cette ressource ?

- Amélioration importante Amélioration légère Sans changement
 Dégradation légère Dégradation importante

2.4.1. Quelles sont les raisons de ce changement ?

2.5. Depuis 10 ans avez-vous constaté un changement dans la régularité de cette ressource ?

- Amélioration importante Amélioration légère Sans changement
 Dégradation légère Dégradation importante

2.5.1. Quelles sont les raisons de ce changement ?

2.6. Existe-t-il un contrôle sanitaire de cette ressource ?

Si oui :

2.6.1. Qui effectue ces contrôles sanitaires ?

2.6.2. Quand ces contrôles ont-ils lieu ?

2.6.3. Pour quels usages ?

2.6.4. Quelle est la qualité du contrôle pour chaque usage ? (Attribuez une note de 1 à 5)

2.6.4.1. Précisez pourquoi

Usage d'irrigation :

3.

3.1. Quelles sont les cultures que vous avez ?

3.2. Quelle est la superficie occupée par chaque culture ?

3.3. Si les besoins de l'ensemble de vos cultures représentent 20 points, comment ces points sont-ils répartis entre les différentes cultures ?

3.4. En termes de satisfaction des besoins de vos cultures, combien de points apportez-vous à chaque culture en années moyenne ?

3.5. En termes de satisfaction des besoins de vos cultures, combien de points apportez-vous à chaque culture en bonne année ?

3.6. En termes de satisfaction des besoins de vos cultures, combien de points apportez-vous à chaque culture en mauvaise année ?

3.7. Sur les 10 dernières années, combien y a-t-il eu d'années moyennes ?

3.8. Sur les 10 dernières années, combien y a-t-il eu de bonnes années ?

3.9. Sur les 10 dernières années, combien y a-t-il eu de mauvaises années ?

3.10. Quel est le pourcentage (proportion) d'eau utilisée pour l'irrigation apporté par chaque ressource, en année moyenne ?

3.11. Quel est le pourcentage (proportion) d'eau utilisée pour l'irrigation apporté par chaque ressource, en bonne année ?

3.12. Quel est le pourcentage (proportion) d'eau utilisée pour l'irrigation apporté par chaque ressource, en mauvaise année ?

Infrastructures :

Pour chaque usage :

4. Quelles sont les infrastructures mobilisées pour cet usage ?

Pour chaque infrastructure de cet usage :

4.1. Quelle est la nature de cette infrastructure ?

Individuelle

Collective, précisez.

4.2. Lieu de l'infrastructure ?

4.3. Quelle est son rôle ?

4.4. Quand a-t-elle été construite ?

4.5. Par qui ?

4.6. Quel est l'état de cette infrastructure ?

Elle est en très bon état

Elle est en bon état

Elle est en mauvais état

Elle est en très mauvais état

4.6.1. Pourquoi ?

4.7. Quels sont les différents facteurs (naturels et humains) de détérioration de l'état de l'infrastructure ?

4.7.1. Classez les facteurs du plus important au moins important (en termes de fréquence et dégâts)

4.8. Quelles sont les conséquences de la détérioration de l'état de l'infrastructure ?

4.9. Qui est responsable de sa réparation ?

4.10. Qui est responsable de sa maintenance ?

5.

5.1. Quelles sont les infrastructures que vous utilisez et dont le fonctionnement nécessite de l'énergie ?

Pour chacune de ces infrastructures :

5.1.1. Quelle source d'énergie utilisez-vous ?

5.1.2. Quelle est la durée de vie de cette source d'énergie ?

5.1.3. Qui paie pour cette source d'énergie ?

5.1.4. Avez-vous des problèmes d'approvisionnement en cette source d'énergie ?
Si oui, précisez

Organisation interne :

6. Quelle est l'organisation interne responsable de la gestion de l'eau ? :

6.1. Qui considérez-vous comme acteurs internes ?

6.1.1. Au niveau de Taqbilit ? (Agriculteurs, éleveurs sédentaires et transhumants, des personnes exerçant d'autres professions, ceux multi locaux ou n'habitant pas à Oussikis...)

6.1.2. Au niveau de la tribu inter douars ?

6.1.3. Quel est le rôle de chacun de ces acteurs ? (Usager, policier, régulateur, animateur...)

6.2. Pourquoi y a-t-il deux tribus inter douars (d'Oussikis et de Taadadate) ?

6.3. Est-ce qu'il y a une forme d'organisation qui inclue les deux zones, vu que vous partagez le même bassin versant ?

6.4. Entre le caïdat, la commune et l'ORMVA, qui considérez-vous comme acteurs internes ? pourquoi ?

6.5. Quelles sont vos relations avec M'smir et Tilmi en ce qui concerne la gestion de l'eau ?

6.6. Vu que les Ait Atta sont à M'semrir et Oussikis :

6.6.1. Y a-t-il des discussions autour de la transhumance ?

6.6.2. À quel niveau discutez-vous les questions relatives à l'élevage transhumant ?

6.6.3. Y a-t-il des discussions autour des extensions agricoles ?

6.6.4. À quel niveau discutez-vous les questions relatives aux extensions agricoles ?

Participation :

7. A quel niveau vous réunissez-vous pour discuter des questions relatives aux ressources naturelles ?

Pour chaque niveau (tribus, tribus inter-douars, Autres ?) :

7.1. Pour quelles raisons vous réunissez-vous pour discuter des questions relatives aux ressources naturelles ?

7.2. Où vous réunissez-vous ? Et quand ? (Espaces formels et informels)

7.3. A quelle fréquence ?

7.4. Qui peut convoquer le rassemblement ?

7.5. Comment se déroule la discussion ?

7.6. Que pensez-vous de votre niveau de participation et d'inclusion ? (Attribuez une note de 1 à 5)

7.7. Que pensez-vous du niveau d'inclusion des membres de la communauté ? (Les femmes, les jeunes, les pauvres...) (Attribuez une note de 1 à 5)

7.7.1. Pourquoi ?

8. Existe-t-il des actions collectives autour de l'eau ?

8.1. Quelles sont-elles ?

8.2. Pour quelles raisons sont-elles menées ?

8.3. Qui mène ces actions ?

8.4. A quel degré impliquent-elles l'ensemble de la communauté ? (Attribuez une note de 1 à 5)

8.4.1. Expliquez

Gestion des conflits :

9. Quels sont les conflits qui se produisent généralement autour de l'eau ?

Pour chaque conflit :

9.1. A quelle fréquence se produit-il ?

9.2. Qui le gère ? A quel niveau ?

9.3. Comment est-il résolu ?

9.4. Degré de satisfaction ? Attribuez une note de 1 à 5 (1 : très insatisfait, 2 : insatisfait, 3 : neutre, 4 : satisfait, 5 : très satisfait)

9.4.1. Pourquoi ?

Problèmes liés à l'eau :

10. Quels sont les différents problèmes liés à l'eau auxquels vous êtes confrontés ?

Pour chaque problème :

10.1. Avant qu'il ne soit produit :

10.1.1. Est-il possible de le prévoir ? l'avez-vous prévu/anticipé ?

10.1.2. Quelles actions entreprenez-vous pour le prévenir/réduire son impact ?

a. Individuellement :

b. Collectivement (précisez) :

10.1.3. Quel est le degré d'efficacité de ces actions ? (Attribuez une note de 1 à 5)

10.1.4. Quel est votre degré d'engagement dans ces actions préventives collectives ? (Attribuez une note de 1 à 5)

10.2. Après qu'il se soit produit :

10.2.1. Quelles actions entreprenez-vous pour le résoudre/réduire son impact ?

a. Individuellement :

b. Collectivement (précisez) :

10.2.2. Quel est le degré d'efficacité de ces actions ? (Attribuez une note de 1 à 5)

Contrôle et surveillance :

11.

Pour chaque ressource :

11.1. Qui contrôle cette ressource ?

11.2. Qui bénéficie de cette ressource ?

11.3. Quelles sont les règles d'exploitation de la ressource pour ces différents usages ?

11.4. Dans quelle mesure ces règles préservent-elles la ressource ?

11.5. Connaissez-vous les limites d'exploitation de la ressource à ne pas dépasser, afin que la ressource puisse se régénérer en termes de quantité, de qualité et de régularité ? (Attribuez une note de 1 à 5)

11.5.1. Quelles sont ces limites ?

11.5.2. Comment obtenez-vous les informations à ce sujet ?

11.5.3. Dans quelle mesure ces limites sont-elles respectées ? (Attribuez une note de 1 à 5)

11.5.3.1. Pourquoi ?

Actions préventives et de préservation :

12. Existe-t-il des mesures préventives pour réduire la consommation d'eau ?

12.1. Quelles sont-elles ?

Pour chaque mesure :

12.1.1. Qui la met en œuvre ?

12.1.2. A quel point est-elle efficace ? (Attribuez une note de 1 à 5)

12.1.2.1. Pourquoi ?

12.2. Que pensez-vous du niveau de connaissance des différents usages de l'eau et de la consommation associée, de la communauté ? (Attribuez une note de 1 à 5)

13. Existe-t-il des actions pour la préservation des sols, des berges, des Oueds et des parcours (Agdal, Almous) ?

13.1. Quelles sont-elles ?

Pour chaque action :

13.1.1. Qui la met en œuvre ?

13.1.2. A quel point est-elle efficace ? (Attribuez une note de 1 à 5)

13.1.2.1. Pourquoi ?

Viabilité économique :

14. Poser ces questions à la tribu, et à l'AUEP :

14.1. Avez-vous besoin d'argent pour fonctionner ?

14.2. D'où l'obtenez-vous ?

14.3. Quel est le pourcentage d'argent que vous recevez de chaque source ?

14.4. A quoi vous sert l'argent ?

14.5. Quel est le pourcentage de chaque usage ?

14.6. Au cours des 5 dernières années, avez-vous manqué d'argent ? Combien de fois ?

14.7. À quel point êtes-vous transparent en matière d'argent ? (Attribuez une note de 1 à 5)

Aides et solidarité :

Pour chaque usage d'eau :

15. Lorsque vous avez besoin d'aide (vous n'avez pas assez d'eau pour répondre à vos besoins, vous êtes touché par des crues...)

15.1. Pour quelles raisons cela se produit-il ?

15.2. À quelle fréquence cela se produit-il ?

15.3. Existe-t-il des actions de solidarité pour vous aider ?

15.3.1. Quelles sont-elles ?

15.3.2. Qui mène ces actions ?

15.3.3. Qui en bénéficie ?

15.3.4. A quel point elles vous sont utiles

16. Existe-t-il des ressources externes pour vous approvisionner en eau en cas de besoin ?

16.1. Quelles sont ces ressources ?

Acteurs externes :

17. Identifier les acteurs externes du système d'approvisionnement en eau :

Pour chaque acteur externe :

17.1. Pour quelles raisons faites-vous appel à cet acteur ?

17.2. A quelle fréquence faites-vous appel à cet acteur ?

17.2.1. Comment cela a-t-il évolué au cours des 5 dernières années ?

17.3. Pouvez-vous compter sur leur aide ?

17.3.1. Comment cela a-t-il évolué au cours des 5 dernières années ?

18. La région dispose-t-elle d'un réseau routier couvrant l'ensemble du territoire ?

18.1. Existe-t-il des zones difficiles d'accès ?

18.2. Quelles sont les implications de l'isolement de ces zones ?

Conseils et formations :

19. A quelle fréquence partagez-vous des savoirs/connaissances avec d'autres agriculteurs/éleveurs ?

19.1. Quel genre savoirs/connaissances partagez-vous ?

20. Avez-vous accès à des informations sur le climat, l'hydrologie et l'agriculture ?

20.1. Ces informations répondent-elles à vos besoins ?

20.2. Qui vous fournit ces informations ?

20.3. A quelle fréquence ?

21. Quelles sont les formes de formation et de soutien dont vous bénéficiez pour assurer le maintien et le développement du système d'approvisionnement en eau ?

Pour chacune :

21.1. Répond-elle à vos besoins ?

21.1.1. Quelles sont ces besoins ?

21.2. Qui la fournit ?

21.3. Qui en bénéficie ?

21.4. A quelle fréquence ?

21.5. Quelle est la qualité de ce service ? (Attribuez une note de 1 à 5)

Annexe 2 : Guide d'entretien

Guide d'entretien sur les moyens d'existence :

1. Composition du ménage ? (Membre de ménage, sexe, âge, état de santé, lieu de résidence, groupe tribal, douar, rôle dans les différentes activités de subsistance)
2. Quelles sont les différentes sources de revenus du ménage (activités, transferts monétaires, rentes, pensions...)
3. Comment les activités sont-elles réparties entre les différents membres du ménage ? quel rôle assure chacun ?
4. Quelles sont les activités permanentes et saisonnières et quand sont-elles exercées ? Où ?
5. Quelles sont les périodes et les fréquences de perception des différents revenus ?
6. Pour chaque activité : depuis quand vous exercez cette activité ? Pourquoi ? (Raisons : économiques, sociales, de production ; préférences...).

7. Quel sont les capitaux que vous mobiliser pour supporter vos stratégies de moyens d'existence ?

- **Capital humain** : Quelles sont les compétences et les connaissances que vous possédez et qui supportent vos stratégies de moyens d'existence ?
- **Capital physique** : Quels sont les ressources physiques que vous possédez ou auxquels vous avez accès et qui supportent vos stratégies de moyens d'existence ?
- **Capital social** : Quels sont les réseaux sociaux et les relations qui supportent vos stratégies de moyens d'existence (Parenté, groupe social, appartenance à des organisations sociales et économiques, patronage, contacts politiques, contacts avec des individus occupants une fonction officielle au niveau local) ?
- **Capital financier** : Quels sont les revenus du ménage provenant de différentes sources ? Quelles sont les autres sources de financement disponibles et quelle est leur importance (crédit bancaire, prêteurs) ?
- **Capital naturel** : Quelles sont les ressources naturelles (terres, l'eau, parcours, paysage...) que les membres du ménage utilisent ? A quelles fins les utilisent-ils ? Quelles sont les conditions d'accès ?
 8. A quelles organisations, institutions et associations les membres du ménage participent-ils ?
 9. Quelles sont les lois, règles et réglementations qui affectent le ménage et ses stratégies de moyens d'existence ?
 10. Quelles sont les crises auxquelles le ménage a été confronté dans le passé et comment y a-t-il fait face ?
 11. Quels changements à long terme ont eu lieu dans l'environnement naturel, économique et social du ménage et comment ces changements ont-ils eu un impact sur ses stratégies de moyens d'existence ?
 12. Quels sont les contraintes auxquels le ménage est confronté dans le cadre de ses activités moyens d'existence ?

Répartition des revenus :

13. Si, pour une année moyenne en termes de production agricole, les gains de l'ensemble de vos sources de revenus représentent 20 points, comment ces points se répartissent entre ces différentes sources de revenus ?
14. Que se passe-t-il une mauvaise année en termes de production agricole, ? Combien de points gagnez-vous ?
15. D'où proviennent-elles ?
16. Que se passe-t-il une bonne année en termes de production agricole, ? Combien de points gagnez-vous ?
17. D'où proviennent-elles ?
18. Sur les 10 dernières années, combien y a-t-il eu de bonnes années ?
19. Sur les 10 dernières années, combien y a-t-il eu d'années moyennes ?
20. Sur les 10 dernières années, combien y a-t-il eu de mauvaises années ?
21. Pour vivre (assurer les besoins de base en eau, alimentation, énergie, éducation, santé, habillement, transport) combien de billes faut-il au minimum ?
22. Comment utilisez-vous la somme restante ? (Pour investir dans l'agriculture, pour investir dans vos autres activités, pour améliorer les conditions de vie de votre famille, épargne, autres.)

Agriculture :

- Terre agricole : statut foncier ? propriétaire(s) ? qui s'en occupe ? rôle de chaque membre du ménage ?

- Quelles cultures pratiquez-vous ? quelle est la superficie occupée par chaque culture ? comment s'organisent les cultures (cultures en association...) ?
- Quelle est la destination de chaque culture (autoconsommation, alimentation du bétail, vente, dons) ? lieu de vente ? stockage (frigo) ?
- Niveau de technicité : quels équipements utilisez-vous (puits, goutte à goutte, pompe de pulvérisation, station de fertigation...) ? Depuis quand ?

Elevage :

- Espèces ? effectif/espèce ? type d'élevage (intensif, sédentaire, semi transhumant, transhumant) ?
- Fonctionnalités de l'élevage (économiques, sociales, de production...)
- Étendu du déplacement ? Trajectoire ?
- Mode de déplacement (marche, transport) ?
- Différents parcours (hétérogènes par rapport aux ressources et droits coutumières...) ?
- Droits coutumières (droits d'accès, modes d'usage des parcours...) ?
- Changements économiques, sociaux, environnementaux ? et leurs effets sur : les effectifs, trajectoires, portefeuille d'activités ?

ملخص

في السنوات الأخيرة، شهدت الواحات الجبلية عدداً من التحولات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، مما أثر على قدرتها على إدارة المحن التي قد تواجهها والتعامل معها، ولا سيما تلك المرتبطة بتغير المناخ. تندرج هذه الدراسة في إطار مشروع مسير، الذي يهدف إلى تعزيز قدرات أصحاب المصلحة في مناطق الواحات من أجل ضمان التنمية المستدامة لهذه المناطق. ومن هذا المنطلق، قامت هذه الدراسة بتحليل الصمود المائي للواحات بمنطقة أوسيكيس-تادادات بجماعة مسميرير. ولتحقيق هذه الغاية، تجري الدراسة تحليلاً لسبل العيش وتحليلاً لنظام إمدادات المياه في منطقة الدراسة وتجري مسودة أولية لتقييم صمود هذا النظام، بناءً على البيانات التي تم جمعها عن طريق إجراء مقابلات مع مختلف أصحاب المصلحة في نظام إمدادات المياه في المنطقة. لقد أتاح تحليل سبل العيش تحديد رؤوس أموال مختلفة للسكان المحليين، والتي تجمعها الأسر في استراتيجيات سبل العيش القائمة على الزراعة، وتنويع الدخل، وإلى حد كبير، الهجرة، وتتأثر بالسياق المؤسسي لمنطقة الدراسة، والتي تتضمن القواعد المتعلقة بالمراعي، واستغلال الأراضي الجماعية، والحقوق في المياه و وحدة التبريد، بالإضافة إلى سياق الضعف الذي يتسم بالجفاف والفيضانات والبرد وصعوبة الوصول إلى منطقة الدراسة. وقد تطورت هذه الأصول واستراتيجيات سبل العيش مع مرور الوقت، وهي تؤثر على قدرة الأسر والمجتمع على مواجهة الشدائد، وخاصة الجفاف والفيضانات. كجزء من نظام إمدادات المياه، يتمتع السكان المحليون بموارد المياه السطحية، ولا سيما وادي أوسيكيس، فضلاً عن الموارد الجوفية، ويقومون بتعبئة البنى التحتية المائية لتوزيع المياه وحمايتها والوصول إليها. وذلك للتمكن من استخدام هذه الموارد لري الأراضي الزراعية وسقي الماشية ومياه الشرب والاستخدامات المنزلية، في إطار تنظيم داخلي يعتمد إلى حد كبير على القواعد العرفية، ولا سيما تلك المتعلقة بتوزيع المياه و صيانة الساجويا ونظام المراقبة المرتبط بها، ومنظمة خارجية مشروطة بروابط مع جهات فاعلة خارجية، والتي يمكن أن تكون مؤسسات عامة، ومتبرعين، ولا سيما رواد الأعمال في المنطقة، بالإضافة إلى الأعضاء المقيمين خارج أوسيكيس-تادادات. يُظهر تقييم الصمود المائي، باستخدام شبكة التقييم، لأنظمة إمدادات المياه في آيت أونبغي - آيت عزة، وآيت بوكنيفن، وتدادات، وإرغيس أن دراسة المنطقة تقدم، بشكل عام، مستوى متوسطاً من الصمود المائي في حدود ثلاثة من أصل من خمسة، مع نظام إمدادات المياه الذي يتميز بنقاط القوة والضعف، مع وجود موارد مائية مهمة نسبياً ولكن توفرها عرضة للظروف المناخية، وتنظيم داخلي قوي إلى حد ما ولكنه يعتمد بشكل كبير على الجهات الفاعلة الخارجية، وارتباط قوي مع الجهات الفاعلة الخارجية مما يؤدي إلى الخدمات العديدة التي تقدمها هذه الجهات الفاعلة للسكان المحليين، ولكن جودتها وعواقبها لا تكون دائماً في صالح صيانة وتطوير نظام إمدادات المياه.

الكلمات المفتاحية: الصمود المائي، نظام الإمداد المائي، سبل العيش، المياه، الواحات الجبلية، المغرب.

المملكة المغربية
ROYAUME DU MAROC

INSTITUT AGRONOMIQUE
ET VÉTÉRINAIRE HASSAN II



معهد الحسن الثاني
للزراعة والبيطرة

مشروع نهاية الدراسات لنيل دبلوم مهندس في الزراعة شعبة: الاقتصاد والتسيير تخصص: هندسة التنمية الاقتصادية والاجتماعي

الصبود المائي للواحات: شبكة التقييم والمؤشرات. حالة مسمير، وادي دادس الأعلى بالمغرب

قدم للعموم ونوقش طرف:

بشرى كويسي

أمام اللجنة المكونة من:

رئيس	معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة	الأستاذ معطاء نصر الدين
مقرر	معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة/ CIRAD	الأستاذ جوليان بيرت
مقرر	معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة	الأستاذ بكار يونس
ممتحن	معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة	الأستاذ العيادي سفيان
ممتحن	CIRAD	الاستاذة هلا غسمى
ممتحن	المكتب الجهوي للإستثمار الفلاحي لوارزوات	الأستاذ عبدلاوي عبد الله

شتنبر 2023

Adresse : Madinat Allrfane, B.P. 6202. Rabat

– Maroc Tél : (00 212) 0537 77 17 58/59

Fax : (00 212) 0537 77 58 45

Site web: <http://www.lav.ac.ma>

العنوان: ص. ب. 6202 الرباط المعاهد الرباط المغرب

الهاتف: 0537 77 17 58 / 59

الفاكس: 0537 77 58 45

موقع الأنترنت: <http://www.lav.ac.ma>