



Rapport de diagnostic

Ressources en eau non conventionnelles à Gabès, Tunisie: Réalisation d'un diagnostic sur les ressources en eau non conventionnelles et définition d'un plan de gestion municipal (Ref. 2021-04)

DATE 30/06/2022



Document établi par:
Water, Environment and Business for Development (WE&B)
et Raoudha Gafrej





التنمية المائية العمرانية من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

Table des matières

1	INTRODUCTION	5
1.1	CADRE GÉNÉRAL D'INTERVENTION	5
1.2	OBJECTIFS DU DIAGNOSTIC DE LA GESTION DES EAUX URBAINES À GABÈS	10
2	MÉTHODOLOGIE RELATIVE À LA RÉALISATION DU DIAGNOSTIC	10
2.1	INVENTAIRE DES DONNÉES SUR L'ÉTAT DE LA GESTION DES EAUX URBAINES	12
2.2	MÉTHODOLOGIE D'IMPLICATION DES PARTIES PRENANTES DANS LA RÉALISATION DU DIAGNOSTIC	13
2.2.1	IDENTIFICATION DES PARTIES PRENANTES	13
2.2.2	ENGAGEMENT DES ACTEURS	14
2.2.3	FINALISATION DE LA CARTOGRAPHIE DES PARTIES PRENANTES	15
3	PERSPECTIVES INTERNATIONALES SUR LES RESSOURCES EN EAU ALTERNATIVES	16
4	CONTEXTE NATIONAL DE LA GESTION DES RESSOURCES EN EAU	18
5	ÉLÉMENTS DE CONTEXTUALISATION SUR LA SITUATION HYDRIQUE À L'ÉCHELLE LOCALE	22
5.1	FOCUS SUR LES RESSOURCES EN EAU DANS LE CADRE DU GOUVERNORAT RÉGIONAL DE GABÈS	22
5.2	ÉTAT DES LIEUX SUR LA DISPONIBILITÉ DE L'EAU DANS LA MUNICIPALITÉ DE GABÈS	24
6	RÉSULTATS DU DIAGNOSTIC	28
6.1	CARTOGRAPHIE DES PARTIES PRENANTES	28
6.2	ANALYSE DES ENTRETIENS	35
6.3	CADRE INSTITUTIONNEL ET RÉGLEMENTAIRE RELATIF À L'EAU	44
6.4	ÉTAT DES LIEUX SUR LA SITUATION ACTUELLE DES RESSOURCES EN EAU. L'ÉTAT DE L'AQUIFÈRE ET LES BESOINS EN EAU, NOTAMMENT DANS LE CADRE DE L'ACTIVITÉ AGRICOLE OASIENNE, DES ACTIVITÉS INDUSTRIELLES ET DES USAGES MUNICIPAUX DE GABÈS	53
6.5	PROJETS ET INITIATIVES EN COURS ET PRÉVUES À GABÈS	59
6.6	PRINCIPAUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE (OBSERVÉS ET PROJÉTÉS) EN PARTICULIER SUR LES RESSOURCES EN EAU	66
6.7	DISPONIBILITÉ ET EXPLOITATION DES RESSOURCES EN EAU AFIN D'IDENTIFIER LE POTENTIEL DE DÉVELOPPEMENT	



التأمين الميعة المبررانية من خلال أعمال و أدوات مبررانية
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

DES RESSOURCES NON CONVENTIONNELLES DANS LE GOUVERNORAT DE GABÈS	70
6.8 EVALUATION DES RISQUES D'INONDATION.....	79
6.9 ETAT DES LIEUX DES INFRASTRUCTURES HYDRAULIQUES DE GABÈS EN MATIÈRE DE DISTRIBUTION DE L'EAU POTABLE, DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES, DE DESSALEMENT ET DE COLLECTE DES EAUX DE PLUIE	85
6.10 ÉLÉMENTS TRANSVERSAUX EN RELATION AVEC LES RESSOURCES ET LEURS UTILISATIONS	90
7 LACUNES EN MATIÈRE DE CONNAISSANCES SUR LES RENC IDENTIFIÉES DANS LA LITTÉRATURE ET À TRAVERS LES ENTRETIENS AVEC LES PARTIES PRENANTES	95
8. CONCLUSIONS	96
9. RECOMMANDATIONS	98
8 ANNEXES.....	104
ANNEXE 1: SOURCES AYANT PERMIS DE RÉALISER L'INVENTAIRE DES DONNÉES OU ÉTANT PERTINENTES POUR CETTE ÉTUDE ET SES PROCHAINES PHASES.....	104
ANNEXE 2: BASE DONNÉES DES PARTIES PRENANTES INTERROGÉES	108
ANNEXE 3: GUIDE ET PROTOCOLE D'ENTRETIEN.....	111
ANNEXE 4 : PHOTOS DES ENTRETIENS RÉALISÉS AVEC LES PARTIES PRENANTES DU SECTEUR DE L'EAU À GABÈS (11-16 AVRIL 2022)	122
ANNEXE 5 : PHOTOS PRISES PAR RAOUDHA GAFREJ À L'OCCASION DE LA VISITE DE TERRAIN AYANT EU LIEU DU 11 AU 16 AVRIL 2022	125



التنمية المائية المستدامة من خلال الأعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

Glossaire

ACDD: Association Citoyenneté et Développement Durable
ANME: Agence Nationale de Maîtrise de l'Energie
ANPE: Agence Nationale de Protection de l'Environnement
APAL: Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral
ASOC: Association pour la Conservation de l'Oasis De Chenini - Gabès
AMB: Área Metropolitana de Barcelona
BIRH : Bureau des Inventaires des Ressources Hydrauliques
BPEH: Bureau de Planification des Equilibres Hydrauliques
CC : Changement climatique
CCL : Code des Collectivités Locales
CCNUCC : Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique
CDN: Contribution Déterminée au niveau National
CRDA: Commissariat Régional au Développement Agricole
DGGREE: Direction générale du génie rural et de l'exploitation des eaux
DGAFTA: Direction Générale de l'aménagement et de la conservation des terres agricoles
DHMPE: Direction de l'Hygiène des Milieux et de la Protection de l'Environnement
DHU: Direction de l'Hydraulique Urbaine
EUT : Eau usée traitée
GCT : Groupe Chimique Tunisien
GDA: Groupement de Développement Agricole
ICARDA: Centre International de Recherche Agricole dans les Zones Arides
ODD: Objectif de Développement Durable
ONAS: Office National de l'Assainissement
MAPRH: Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et des Ressources Hydrauliques
Mm3: Million de mètres cubes
PGRENC: Plan de Gestion des Ressources en Eau Non Conventiionnelles
PI : Périmètre Irrigué
RENC: Ressources en Eau Non Conventiionnelles
REUT: Réutilisation des Eaux Usées Traitées
SASS: Système Aquifère du Sahara Septentrional
SONEDE : Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux
SDV: Stratégie de Développement de la Ville de Gabès
SFN: Solutions Fondées sur la Nature
STEP : Station de Traitement des Eaux Polluées

1 Introduction

1.1 Cadre général d'intervention

L'Étude Stratégique : Eau 2050 en Tunisie (2011) ainsi que le rapport national du secteur de l'eau de 2020 caractérisent la situation des ressources en eau en Tunisie par une rareté prononcée de la ressource, un climat aride se couplant à une irrégularité et diminution des précipitations. Ces éléments sont également mis en évidence par les indicateurs relatifs au suivi de l'ODD 6 « Eau potable et assainissement » en Tunisie. En outre, un certain nombre d'indicateurs connexes s'appliquant à la Tunisie se sont détériorés tandis que d'autres ont fluctué au cours de ces dernières années, notamment en ce qui concerne le niveau de stress hydrique, l'efficacité de l'utilisation des ressources en eau et la proportion de la population qui dispose des installations basiques permettant le lavage des mains. (Rapport national volontaire sur la mise en œuvre des objectifs de développement durable en Tunisie, 2021, p 197-199). La disponibilité de l'eau en Tunisie qui se situe actuellement en-dessous du seuil de stress hydrique et parmi les pays les plus exposés sur le long terme à un stress hydrique croissant devrait aussi être fortement affectée par le changement climatique. Les modèles de prévision indiquent une augmentation d'environ 2°C dans le sud et le sud-est du pays, une baisse des précipitations sur les 2/3 du pays, une augmentation du taux d'évapotranspiration ainsi qu'une intensification des événements climatiques extrêmes. (Troisième Communication Nationale de la Tunisie au titre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, 2019).

La situation hydrique dans le gouvernorat de Gabès présente déjà une disponibilité en eau de moins de 500 m³/hab/an¹, ce qui classe ce dernier dans une situation de pénurie d'eau absolue.² Comme ce rapport le détaille au fil de ses sections, la disponibilité de l'eau dans la ville souffre des effets d'une plus grande variabilité et d'une diminution du taux annuel de précipitations couplées à une demande croissante en eau, en particulier dans le secteur agricole. L'exploitation grandissante des réserves en eau souterraines génère un risque de baisse du niveau des nappes, une problématique sur laquelle se focalise le Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2022³. L'oasis de la ville se voit par ailleurs affectée par l'extension urbaine et le développement industriel de la zone environnante, tandis qu'il tient un rôle essentiel dans l'approvisionnement en eau des activités agricoles.

Dans ce contexte, la mobilisation des ressources en eau non conventionnelles (RENC) apparaît comme un levier majeur pour assurer une gestion durable de l'eau au Sud de la Tunisie.

¹ Niveau en dessous duquel un pays est considéré en situation de stress hydrique.

² Water and Environment Support, [ValEUR-Gabès-Tunisie - WES-MED.EU](https://www.wes-med.eu/fr/projets-de-demonstration/valeur-Gabès-tunisie/), <https://www.wes-med.eu/fr/projets-de-demonstration/valeur-Gabès-tunisie/>

³ UNESCO World Water Assessment Programme, Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2022 : eaux souterraines : rendre visible l'invisible, 2022



التنمية المائية المستدامة من خلال الأعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

Les ressources en eau non conventionnelles renvoient à une eau impropre à la consommation en l'état qui, à l'issue d'un processus de transformation ou de « valorisation », constituera une nouvelle ressource selon un principe de circularité. Elles revêtent une importance particulière dans les régions marquées par une pénurie en eau telles que celle de Gabès où elles constituent une source d'approvisionnement complémentaire et comprennent :

- Les eaux usées traitées
- La production d'eau douce par le dessalement des eaux saumâtres et de mer
- Les eaux de drainage de l'oasis qui ont le potentiel d'être réutilisées dans l'agriculture en raison de leur richesse en nutriments
- La récolte des eaux de ruissellement et eaux pluviales

Objectifs de l'étude :

Pour répondre au déficit hydrique auquel la ville est confrontée, le projet « ValEUR Gabès : VALorisation de l'Eau URbain à travers des actions et instruments innovants » cherche à renforcer la résilience des villes tunisiennes face aux impacts du changement climatique à travers la gestion durable et novatrice des eaux urbaines, notamment à travers la valorisation de l'eau pluviale en milieu urbain et sur la base d'une participation réelle des acteurs locaux. Financé par la Délégation de l'Union Européenne en Tunisie, il émane de la stratégie de développement de la ville (SDV) de Gabès et est coordonné par l'Aire Métropolitaine de Barcelone, la Commune de Gabès et MedCités. MedCités dirige certaines parties du projet qui impliquent l'élaboration d'un Plan de Gestion des Ressources en Eau Non Conventionnelles (PGRENC) pour lequel une expertise externe a été sollicitée. Dans ce contexte, ce rapport fournit un diagnostic de la situation actuelle en matière de développement des ressources en eau non conventionnelles. Ce diagnostic servira de base à l'élaboration d'un plan de gestion municipal dans une phase ultérieure du projet. Il est notamment attendu que les solutions techniques et les stratégies institutionnelles identifiées et développées à Gabès puissent par la suite être remobilisées et adaptées en Tunisie et dans des contextes comparables de la région du Sud de la Méditerranée.

Cette mission permettra de contribuer à la définition du modèle de développement futur de Gabès en tenant compte de l'évolution de l'état des ressources hydriques et de leurs usages dans un contexte de changement climatique. Elle s'attache à développer un plan d'action pour la gestion des ressources en eau non conventionnelles dans la ville de Gabès, en concertation étroite avec les acteurs locaux.

Ses objectifs spécifiques consistent à :

1) Réaliser un diagnostic qui prenne en compte l'ensemble des données disponibles provenant de sources multiples telles que la municipalité, l'opérateur de l'eau, les représentants des institutions publiques au niveau du Gouvernorat, les centres de recherche, les acteurs agricoles et industriels, la société civile et les associations locales ainsi que la documentation existante et antérieure au projet. Les résultats seront validés et approfondis dans une phase ultérieure à travers des sessions de consultation qui mobiliseront les acteurs clés du secteur de l'eau à Gabès et donneront lieu à la réalisation d'une cartographie détaillée des parties prenantes.



التنمية المائية العمرانية من خلال الأعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

- 2) Créer un cadre stratégique permettant le développement des ressources en eau non conventionnelles en concertation avec les parties prenantes locales.
- 3) Avec la participation des principaux acteurs du secteur de l'eau à Gabès, élaborer un plan d'action pour la gestion des ressources en eau non conventionnelles (PGRENC) définissant notamment des mécanismes de financement, de suivi et de mise en œuvre.
- 4) Intégrer dans le plan relatif aux RENC les approches relatives à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique ainsi qu'à la réduction des risques de catastrophe.
- 5) S'assurer que toutes les démarches entreprises soient validées par le client et par l'organe de pilotage indépendant composé d'experts.

Spécification du périmètre de l'étude :

Après 2016, de nouvelles communes ont été créées en Tunisie dans l'objectif de ramener leur nombre à 350 communes en Tunisie⁴. De ce fait, tout le territoire devient communal et il n'y a plus lieu de considérer l'appellation zone communale et zone non communale, bien que certaines statistiques continuent d'être produites selon ces appellations. Depuis 2016, la ville de Gabès comprend la commune de Gabès (centre-ville), une partie de la commune de Tboulbou (sud de la commune de Gabès) et une partie de la commune de Bouchamma (au nord de la commune de Gabès), selon le dernier découpage du Ministère de l'intérieur. Avant 2016, Tboulbou et Bouchamma faisaient partie de la commune de Gabès. Considérant que le projet ValEUR Gabès est piloté par la commune de Gabès et que la convention a été signée entre MedCités et cette dernière, notre mission se concentrera seulement sur la commune de Gabès.

Selon le recensement général de la Tunisie de 2014⁵, la population de la commune de Gabès compte 99426 habitants et son gouvernorat a une densité de 52,17 hab/km². En 2020 et selon les statistiques de l'INAS et le rapport Gabès en chiffres 2020, la population de la commune de Gabès a atteint 106438 habitants.

Le taux de chômage dans le gouvernorat de Gabès est de 24,3% contre 15,3% à l'échelle nationale (Gabès en chiffres, 2020). Le taux de chômage dans la commune de Gabès a été de 19,04% en 2014. Selon le Président de la commune de Gabès, le taux de chômage actuel peut par ailleurs dépasser les 30%.

Bordée par un littoral de 13 km, la commune de Gabès jouit d'un climat aride inférieur doux avec une pluviométrie moyenne de 177 mm au niveau de tout le gouvernorat (Atlas du gouvernorat de Gabès, 2011).

⁵ Institut National de la Statistique, Recensement général de la population et de l'habitat, 2014, Lien: [RGPH 2014-Gabès.pdf \(ins.tn\)](#), consulté le 25/05/2022

Field Code Changed



Figure 1 Carte de la Tunisie

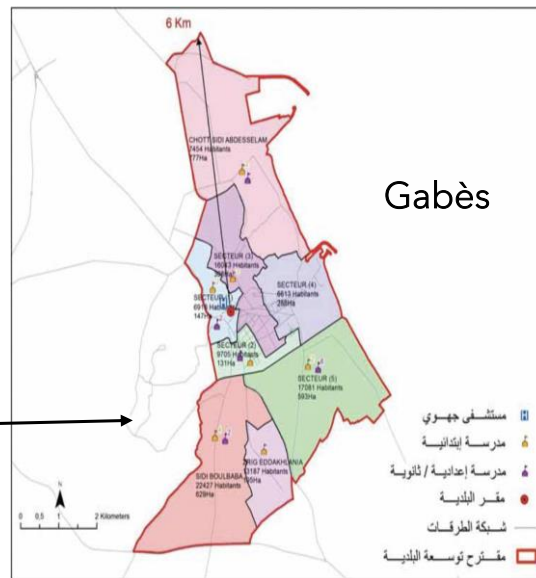


Figure 2 Carte de la commune de Gabès : Source: découpage territorial officiel (Ministère des affaires locales et de l'environnement, 2016)

Structure du document

1. Introduction

Après avoir détaillé le cadre général d'intervention dans lequel s'inscrit la réalisation du diagnostic sur la situation actuelle des RENC dans la ville de Gabès, il s'agira d'éclairer le lecteur sur les objectifs du présent rapport.

2. Méthodologie relative à l'élaboration du diagnostic

La méthodologie sur laquelle a reposé l'élaboration du diagnostic sera ensuite présentée, de l'inventaire des données documentaires existantes sur l'état de la gestion des eaux urbaines à la

réalisation des entretiens avec les parties prenantes clés du secteur de l'eau à Gabès.

3. Perspectives internationales sur les ressources en eau alternatives

Dans une troisième partie, il sera ensuite question d'aborder la place des ressources en eau alternatives dans l'agenda politique mondial et de mettre en évidence le lien entre la production des RENC et l'atteinte des ODD en Tunisie.

4. Contexte national de la gestion des ressources en eau

La partie 4 consistera à contextualiser la gestion des ressources en eau, le développement des eaux non conventionnelles et son cadre politique, ainsi que la disponibilité de ces deux catégories de ressources à l'échelle nationale.

5. Eléments de contextualisation de la situation hydrique à l'échelle locale

Nous nous attacherons ensuite à réaliser une première caractérisation de la situation hydrique à l'échelle du Gouvernorat et de la municipalité de Gabès.

6. Résultats du diagnostic

Le chapitre 6 présentera les résultats du diagnostic sur la situation relative aux RENC dans la ville de Gabès. Il inclura notamment une cartographie des parties prenantes du secteur de l'eau à Gabès, une analyse des entretiens réalisés avec les parties prenantes ainsi qu'une revue du cadre institutionnel et réglementaire relatif à l'eau à Gabès. Il intégrera par ailleurs un état des lieux de la situation hydrique actuelle, des besoins en eau dans le cadre de l'activité agricole oasisienne, des activités industrielles et municipales de Gabès et des besoins en eau non domestiques relatifs aux installations municipales et bâtiments publics: Il s'attachera notamment à rendre compte de l'état de l'aquifère, en particulier au niveau de l'oasis de la ville de Gabès, afin d'étudier la possibilité de recharge artificielle de la nappe, à catégoriser les différents aquifères en fonction de leurs caractéristiques (niveaux statique, dynamique, qualité de l'eau), à évaluer la vulnérabilité de l'aquifère - dans ses aspects qualitatifs et quantitatifs - vis-à-vis des risques de pollution et de salinité. Il comportera également un aperçu des projets et initiatives en cours et prévues à Gabès, un examen des impacts liés au changement climatique sur les ressources en eau, une évaluation des risques d'inondations, un point sur les infrastructures du service d'assainissement et de drainage des eaux urbaines, une section sur le nexus eau-énergie-alimentation-environnement ainsi qu'une étude des dimensions de la santé et du genre dans le cadre de la gestion de l'eau à Gabès.

7. Lacunes en matière de connaissances sur les RENC

A partir de ce diagnostic sur les multiples dimensions de la gestion hydrique à Gabès, la partie 7 rendra compte des lacunes en matière de connaissances sur les RENC qui ont été identifiées dans la littérature et à travers les entretiens avec les parties prenantes.

8. Conclusions

La conclusion de ce rapport synthétisera les éléments clés identifiés à l'issue de la réalisation du diagnostic sur le potentiel de valorisation des RENC dans la ville de Gabès.

9. Recommandations

Cette étape donnera ensuite lieu à la formulation d'un premier ensemble de recommandations permettant d'appuyer le développement des RENC à Gabès. Elle introduira ensuite les prochaines étapes du projet qui tireront parti du diagnostic réalisé pour aboutir à l'élaboration d'un plan d'action municipal sur les ressources en eau non conventionnelles dans la ville de Gabès (mise en place d'un

Comité de Pilotage, mobilisation des acteurs clés du secteur de l'eau à travers un atelier Delphi, etc).

1.2 Objectifs du diagnostic de la gestion des eaux urbaines à Gabès

Ce rapport consiste à établir un diagnostic (objectif n°1 mentionné ci-dessus) de la situation actuelle de la gestion des eaux urbaines à Gabès à la fois de manière quantitative (sur la base des données disponibles mentionnées dans les TdR et autres documents qui ont été sélectionnés à travers une revue de la documentation et des données existantes) et qualitative (sur la base de la consultation des experts clés). Il vise par ailleurs à :

- Générer une compréhension des défis actuels liés aux RENC à Gabès et identifier les lacunes existantes en matière de connaissances sur le sujet
- Comprendre les problèmes techniques actuels/les éléments facilitateurs en matière de collecte, stockage et traitement des sources d'eau non conventionnelles.
- Comprendre les vecteurs multidimensionnels (environnementaux - sociaux - économiques) de certains comportements ou modes de consommation.
- Etablir une base de connaissances à partir de laquelle les premières lignes d'orientation et recommandations seront développées et sur laquelle le futur plan d'action s'appuiera.
- A l'issue de la conduite des entretiens avec les parties prenantes locales, finaliser la composition du Comité de Pilotage et commencer à créer un réseau de parties prenantes dans la planification de la valorisation des RENC à Gabès

2 Méthodologie relative à la réalisation du diagnostic

La figure ci-dessous illustre les sources d'information considérées dans la réalisation du diagnostic.

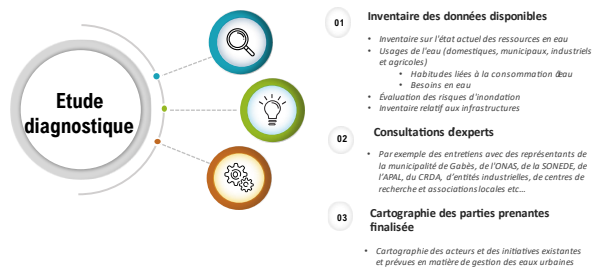


Figure 3: Sources de données pour l'étude diagnostique

Trois étapes ont permis la réalisation du diagnostic sur les eaux urbaines à Gabès. La première a consisté en une revue documentaire et bibliographique. La deuxième étape concerne l'implication des parties prenantes locales dans la réalisation du diagnostic à travers la conduite d'entretiens et a notamment permis d'obtenir une cartographie des acteurs clés du secteur de l'eau à Gabès. La troisième phase est celle de la réalisation du rapport de diagnostic. (Voir Figure 4 ci-dessous)



Figure 4 Etapes de la réalisation du diagnostic sur les eaux urbaines dans la ville de Gabès

2.1 Inventaire des données sur l'état de la gestion des eaux urbaines

Dans une première étape de l'étude diagnostique, les consultants ont examiné les données disponibles à partir de sources multiples, y compris les documents énumérés dans les TdR, les données de la municipalité, de l'opérateur de l'eau, des institutions publiques à l'échelle du Gouvernorat, la documentation des projets antérieurs et autres sources suggérées par les parties prenantes. Cette phase consiste à d'abord couvrir les informations et les sources de données relatives à l'eau déjà spécifiées dans l'appel d'offres, et à identifier ensuite la documentation additionnelle qu'il est pertinent de prendre en considération. Pour cela, nous avons suivi un processus circulaire d'identification des documents et de collecte des données qui nous a permis d'élargir notre champ d'action et de nous assurer qu'aucune source de données importante n'était négligée :



Figure 5: Le processus de collecte des données

Le tableau présenté en Annexe 1 répertorie la liste des documents qui nous ont permis de dresser un inventaire des données sur l'état de la gestion des eaux urbaines à Gabès.

Toutes les informations pertinentes trouvées ont été regroupées dans une base de données principale et les résultats sont présentés dans ce rapport autant que possible de manière visuelle, par exemple sous forme de schémas, graphiques et de cartes. La présentation visuelle des résultats est un outil qui permet d'aider le gouvernement de Gabès à relayer l'information auprès des parties prenantes concernées et de faciliter la compréhension et l'assimilation des informations relatives aux ressources en eau alternatives de Gabès.

En outre, le diagnostic tient compte des aspects suivants :

- Intégrer l'identification des effets du changement climatique sur les ressources en eau, sur les infrastructures hydrauliques en général et sur les établissements humains et les territoires.
- Prendre en compte la dimension du genre dans la gestion des ressources en eau et des usages,



التنمية المائية العمرانية من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

notamment agricoles. La dimension du genre sera également être intégrée tout au long du projet, de la réalisation du diagnostic à l'élaboration de la stratégie.

- Le diagnostic identifie toutes les initiatives/projets/programmes en cours ou prévus à Gabès dans le domaine de la gestion hydrique afin de créer une véritable synergie dans l'élaboration de la stratégie et de son plan d'action.
- Le diagnostic met également en évidence les impacts de la crise de la COVID-19 sur les ressources et leurs utilisations, ainsi que les leçons apprises dans ce contexte et les lacunes en matière de gestion des situations de crise ;
- Le diagnostic rend compte du nexus entre l'eau, la santé, l'énergie, la sécurité alimentaire et l'environnement au vu des problématiques sanitaires existantes dans la région (qualité de l'eau potable, pollution environnementale, etc.) Un diagnostic des écosystèmes et du littoral est également réalisé dans ce rapport, ce qui permettra ultérieurement d'inclure certaines solutions fondées sur la nature parmi les recommandations émises.

2.2 Méthodologie d'implication des parties prenantes dans la réalisation du diagnostic

La stratégie d'engagement des parties prenantes a d'abord nécessité de procéder à l'identification des acteurs clés du secteur de l'eau à Gabès ayant une expertise spécifique en matière de RENC. Cette étape a ensuite donné lieu à la consultation des parties prenantes identifiées à travers des entretiens menés en ligne et en présentiel à Gabès. Les entretiens ont permis d'identifier un réseau plus large d'acteurs impliqués dans le secteur de l'eau à Gabès (par exemple en demandant aux acteurs de mentionner leurs partenaires au sein de projets relatifs à l'eau) et ainsi d'élargir la base de données des parties prenantes clés du secteur de l'eau dans la ville.

2.2.1 Identification des parties prenantes

Le processus d'identification des parties prenantes d'abord réalisé dans le rapport préliminaire a été ensuite poursuivi au travers de la revue de la documentation puis par l'experte locale Raoudha Gafrej avec l'aide de la municipalité de Gabès, en particulier quand il a été question d'obtenir les coordonnées des acteurs. Un troisième volet du travail d'identification des parties prenantes a reposé sur un processus « boule de neige » déployé notamment au cours des entretiens afin de recueillir des suggestions d'acteurs perçus comme ayant un rôle majeur dans le paysage local de l'eau ou disposant d'une expertise ou d'un regard spécifique en matière de gestion hydrique.

La réalisation des entretiens a fait intervenir les catégories de parties prenantes suivantes:

- Institutions publiques: autorités locales et régionales (municipalité, directions régionales, protection du littoral, autorité agricole régionale...); Services d'eau et d'assainissement
- Industrie

- Organismes de recherche
- Organisations de la société civile impliquées dans le développement durable et la gestion de l'eau à Gabès.

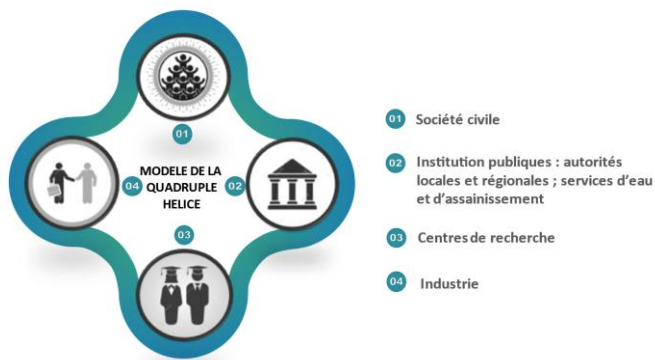


Figure 6 Parties prenantes mobilisées selon le modèle de la quadruple hélice

Une attention particulière a été portée à l'inclusion des jeunes (Association Soutcom) et des femmes dans le contexte d'un secteur de l'eau marqué par une surreprésentation des hommes à Gabès. Ce travail d'intégration des catégories sociales sous représentées doit être continué et renforcé dans les phases ultérieures de ce projet.

2.2.2 Engagement des acteurs

Cette section présente la stratégie d'engagement qui a été mise en œuvre pour la réalisation du diagnostic. Elle définit l'objectif de la consultation, le niveau d'engagement et le moyen par lequel la consultation des acteurs a eu lieu (visites à Gabès / en ligne).

Objectifs de la consultation

- Valider les données collectées à travers la revue de la documentation
- Donner lieu à une meilleure compréhension des défis actuels liés aux RENC à Gabès
- Comprendre les problèmes techniques actuels/les éléments facilitateurs en matière de collecte, stockage et traitement des sources d'eau non conventionnelles.
- Comprendre les vecteurs multidimensionnels (environnementaux - sociaux - économiques) à l'origine de certains comportements ou modes de consommation.

- Commencer à créer un réseau de parties prenantes pour la planification de la valorisation des RENC à Gabès.

Méthodologie mise en œuvre pour la consultation des parties prenantes

L'inventaire des données a permis aux consultants d'identifier les lacunes existantes en termes de connaissances, lesquelles ont été prises en compte dans l'élaboration du questionnaire et abordées lors de la consultation des experts. Ainsi, la consultation des experts clés a permis une plus grande caractérisation des problématiques territoriales et des obstacles à la gestion efficace des eaux urbaines et à l'utilisation de ressources en eau non conventionnelles. Tandis que les données quantitatives, par exemple liées à la consommation en eau des différents utilisateurs, peuvent révéler l'existence de certaines pratiques, tendances ou problématiques, elles ne permettent pas toujours de saisir les raisons pour lesquelles elles se produisent. L'intérêt d'une approche qualitative reposant sur la conduite d'entretiens ou de groupes de discussion est ainsi de permettre de comprendre les origines de certains problèmes techniques ou les moteurs guidant certains comportements ou modes de consommation.

Les parties prenantes associées à des initiatives ayant contribué au développement des RENC ont par exemple pu partager leurs apprentissages lors de ces entretiens. La sélection des experts à interviewer s'est basée sur les résultats de l'identification des parties prenantes, des informations collectées à travers l'inventaire des données et des recommandations des partenaires du projet.

Pour plus de détails sur la réalisation des entretiens, se reporter à la partie consacrée à l'analyse des entretiens.

2.2.3 Finalisation de la cartographie des parties prenantes

Le troisième volet de la méthodologie consiste à produire une vue d'ensemble complète des parties prenantes de la mission, incluant les experts, les institutions publiques, les acteurs de l'industrie, les centres de recherches et les associations ainsi que tout autre acteur identifié comme ayant un rôle ou une expertise spécifique dans la gestion de l'eau urbaine ou le développement des RENC à Gabès.

Les informations nécessaires à la réalisation de cette tâche ont été collectées lors de la réalisation de l'inventaire des données documentaires et des entretiens avec les experts. Toute partie prenante supplémentaire qui a pu être identifiée a aussi été ajoutée à la première base de données des parties prenantes. Le résultat de cette étape donne lieu à une extension de la base de données des parties prenantes.

Concernant les initiatives qui ont déjà été mises en œuvre et qui se focalisent sur les ressources en eau non conventionnelles, une carte géographique sera créée et donnera un aperçu visuel de la localisation de ces initiatives.



Les résultats de l'identification des parties prenantes, de la consultation des acteurs et de la finalisation de la cartographie des parties prenantes constituent le rapport de diagnostic développé ci-après. Une première version du rapport de diagnostic sera validée par l'organe de pilotage avant de donner lieu au document final de l'étude diagnostique. Cette dernière donnera ainsi un aperçu complet de l'état de la gestion des eaux urbaines à Gabès, en se basant sur l'inventaire des données effectué, en approfondissant les idées qui ont résulté des consultations d'experts, et conduira à l'élaboration d'une base de données des parties prenantes et d'une carte des initiatives connexes. La validation finale du diagnostic impliquera également les partenaires du projet.

La partie qui suit amorce le développement du diagnostic et repose sur la recherche documentaire et bibliographique réalisée (étape 1 du schéma p 12).

3 Perspective internationale sur les ressources en eau alternatives

En matière climatique et environnementale, la Tunisie est signataire de conventions notoires dans le paysage international, parmi lesquelles la Convention sur la diversité biologique (CDB), la Convention pour la protection du patrimoine mondial culturel et naturel, la Convention Ramsar, la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD), la Convention-Cadre des Nations unies sur le changement climatique (CCNUCC), l'Accord de Paris ratifié par la Tunisie en octobre 2016 et dont découlent les objectifs des Contributions Déterminées au niveau National, ou encore le cadre Sendai pour la réduction des risques de catastrophes. L'ensemble de ces conventions internationales sont étroitement liées à la gestion de l'eau et agissent sur la disponibilité de cette ressource.

La Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification est particulièrement importante dans le contexte de la Tunisie où le climat - semi-aride à aride – expose le pays à des sécheresses récurrentes. Un "Plan National Sècheresse pour la Tunisie" (2000) a été développé dans le cadre de l'Initiative Sècheresse de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification afin de préconiser des mécanismes pour la surveillance de la sécheresse et la mise en place de systèmes d'alerte précoce, l'évaluation de la vulnérabilité et des risques associés à ce phénomène ainsi que la définition et la mise en œuvre de mesures d'atténuation des risques. Le rapport indique que la fréquence des sécheresses affectant les ressources naturelles et les écosystèmes tunisiens constitue une contrainte de taille pour la production agricole, alimentant ainsi les processus de désertification et de dégradation des sols.

La question de la sécheresse est aussi abordée dans l'Agenda 2030 à travers l'ODD 15.3 pour la neutralité de dégradation des terres, l'ODD 13 relatif à l'action pour le climat et l'ODD 6 pour l'eau potable et assainissement. La Tunisie a soumis une actualisation de son rapport national volontaire sur



التنمية المائية العمرانية من خلال أعمال و أدوات محددة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

la mise en œuvre des ODD en 2021, présentant un état des lieux des actions mises en œuvre, des réalisations et des défis à surmonter pour atteindre les ODD.

Dans celui-ci, une importance particulière est accordée à l'ODD 6. Il est notamment indiqué que la Tunisie est parvenue à améliorer son taux de desserte en eau potable, se plaçant ainsi en bonne voie pour atteindre un taux de 100% à l'horizon 2030 (en 2019, 100 % en milieu urbain et 94.5% en milieu rural). Le rapport mentionne par ailleurs le taux de raccordement au réseau public d'assainissement pour l'ensemble du territoire de la Tunisie qui est plus mitigé puisqu'il s'élevait à 63% en 2020. Il aborde aussi, entre autres points, la question de l'efficacité de l'utilisation de l'eau qui a présenté d'importantes variations induites par les conditions météorologiques/hydrologiques, le mode gestion des ressources en eau et la conjoncture économique nationale. Ce même rapport indique que la proportion des masses d'eau souterraines qui se caractérisent par une bonne qualité ambiante (avec une salinité inférieure à 1,5 g/l) s'élève à 15 % du potentiel, mettant en évidence une nécessité manifeste de préservation des ressources hydriques souterraines. Dans cette perspective, la Tunisie prend par ailleurs part au mécanisme de coopération transfrontalière relatif au Système Aquifère du Sahara Septentrional (SASS) avec la Libye et l'Algérie afin d'assurer la gestion concertée de ces eaux souterraines partagées (par exemple à travers la production d'indicateurs de suivi, le développement de bases de données et de recherches et de formations etc...)

Les ressources en eau non conventionnelles sont citées comme potentielle solution aux problématiques identifiées et apparaissent dans une section de ce document portant sur le "développement des activités et programmes relatifs à l'eau et à l'assainissement, y compris la collecte, la désalinisation et l'utilisation rationnelle de l'eau, le traitement des eaux usées, le recyclage et les techniques de réutilisation". Bien que le rapport de la Tunisie sur la mise en œuvre des ODD fasse mention de cette thématique dans ses activités de suivi relatives à l'ODD 6, cette dernière ne semble néanmoins pas tenir une place de premier plan dans l'agenda politique global.

A l'échelle de la région, l'Union pour la Méditerranée, qui considère l'eau comme une ressource essentielle de la coopération régionale, envisage les ressources en eau non-conventionnelles comme une opportunité pour accroître la disponibilité en eau douce dans un contexte de changement climatique et de croissance démographique.

Il est toutefois mis en évidence que les consommations énergétiques connexes à la production des RENC constituent un obstacle à l'atteinte des ODD dans la région. En dépit des données produites par Aquastat, Desaldata et l'RENA, les données disponibles à ce sujet sont à ce jour incomplètes et ne permettent pas aux organes internationaux de converger vers une position partagée.⁶ Une étude sur la création d'un Observatoire international des ressources en eau non conventionnelles et des énergies renouvelables associées a été présentée lors du 9e Forum Mondial de l'eau qui s'est tenu à Dakar en

⁶ Source: <http://www.dakar2021.sn/fr/agenda/observatoire-international-des-ressources-en-eau-non-conventionnelles-et-energies>

mars 2022, laissant entrevoir la perspective de dépasser ces lacunes en matière de connaissances grâce à une mutualisation des expériences éprouvées à l'échelle mondiale.

4 Contexte national de la gestion des ressources en eau

L'aridité de la Tunisie conjugée à la variabilité du climat méditerranéen, fait de l'eau une ressource à la fois rare et inégalement répartie dans le temps et dans l'espace. En 2015, le potentiel en eau est de 4,933 Milliards de m³ de ressources conventionnelles dont seulement 4,2 Milliards de m³ sont considérés renouvelables, soit l'équivalent en 2020 de 359 m³ par habitant et par an, soit à peu près le 1/3 de la norme internationale d'aridité (1000 m³/an et par habitant).

Cette disponibilité en eau a toujours été faible. L'achèvement proche de la mobilisation des ressources en eau de surface à hauteur de 95% des ressources mobilisables ne vas pas améliorer la situation⁸. Ce potentiel, ne permettra pas de couvrir les besoins actuels et futurs compte tenu de l'accroissement des besoins, de la dégradation des ressources et de leurs diminutions en grande partie liées aux impacts directs et indirects du changement climatique. L'évolution de la disponibilité en eau (ou ressources renouvelables) sur la période de 1990 à 2020 exprime mieux cette situation de rareté d'eau absolue et indique que les investissements engagés depuis plus de 30 ans s'ils ont amélioré l'accès à l'eau potable et à l'irrigation, n'ont pas permis d'améliorer la situation de pénurie d'eau absolue (Figure 7).

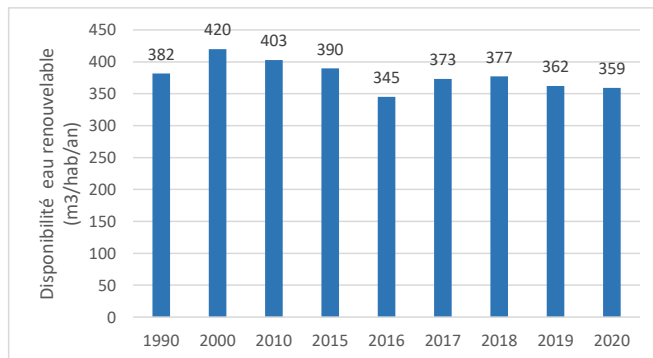


Figure 7. Disponibilité en eau renouvelable entre 1990 et 2020 (compilation des auteurs)

⁷ Etude diagnostic Eau 2050, Volume 1

⁸ La mobilisation a atteint 92% à la fin de l'année 2020 (Source : Rapport national du secteur de l'eau de 2020)

Les ressources conventionnelles

Les ressources conventionnelles sont formées par les eaux de surface d'un potentiel égal à 2732 Mm³ qui représentent 55,39% du potentiel global des ressources et des eaux souterraines d'un potentiel de 2200,7 Mm³ qui représentent 44,61%. La variabilité de la pluie fait que 61,6% des ressources sont situées dans le nord du pays, 17,6% dans le centre et 20,8% dans le sud (figure 8).

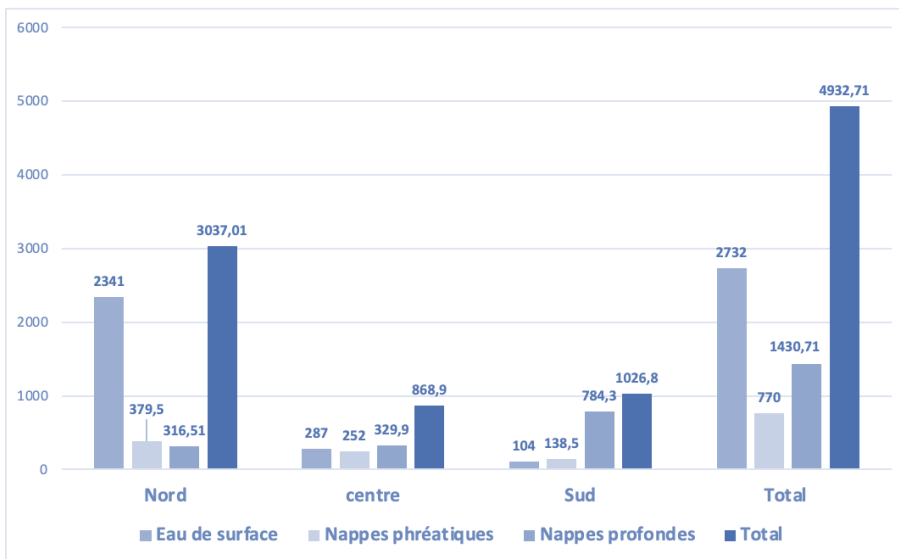


Figure 8 La répartition des eaux conventionnelles entre les régions (Source : Etude Eau 2050 et ajustement par les auteurs)

Les faibles ressources en termes de volume sont de plus en plus fragiles à cause de la pollution et la surexploitation par la prolifération des forages illicites qui ont comme conséquence la dégradation de la qualité. En effet selon le rapport national du secteur de l'eau de 2020, 85 % de l'ensemble des ressources en eau souterraines ont des niveaux de salinité dépassant 1,5 g/l. Au niveau des eaux de surface, dans la zone nord, plus de 70% des ressources ont une salinité inférieure à 1,5 g/l, au centre ce sont seulement 50% des ressources qui ont une salinité inférieure à cette valeur et au sud seulement 5%.

L'indicateur du stress hydrique (Indicateur **6.4.2 de l'ODD 6**)⁹ calculé sur la base des données fournies par les pays dans la base AQUASTAT est évalué en 2020¹⁰ à 109,07%. Le stress hydrique a évolué de 66% en 2000 (Rapport national du secteur de l'eau de 2020) sous l'effet d'un ensemble de facteurs liés notamment aux caractéristiques hydrométéorologiques de l'année hydrologique, les volumes mobilisés par les périmètres irrigués et leurs extensions illicites, le mode de gestion des ressources en eau adopté, etc.

En 2020, les ressources renouvelables sont exploitées à 75,56% par le secteur agricole irrigué qui couvre 435000 ha et qui ne représente que 8% de la superficie agricole utile, 20,6% pour les besoins en eau potable et 3,84% pour les autres usages (tourisme, industrie, recharge de nappes, zones humides et irrigations des espaces verts et terrains de golf).

Les ressources en eau non conventionnelles

Le potentiel en eaux non conventionnelles est formé par les eaux usées traitées dans les stations d'épuration de l'ONAS, les eaux de mer dessalées et les eaux de drainage. La production des eaux dessalées à partir des eaux saumâtres souterraines ne constituent pas de nouvelles ressources puisque les eaux brutes sont déjà comptabilisées dans le potentiel en eau conventionnelles.

Les eaux usées traitées

La collecte et le traitement des eaux usées est assuré exclusivement par l'ONAS qui intervient dans 193 communes avec un taux de raccordement au réseau public d'assainissement de 63% et exploite 123 stations d'épuration (selon le rapport d'activités de l'ONAS, 2020).

La capacité actuelle de traitement a permis de collecter 289,4 Mm³ en 2020 dont **287 Mm³** épurés soit 99,2% des eaux brutes arrivant dans les STEP.

Du point de vue qualité, le rejet des eaux traitées qui est régi par la Norme NT106.2¹¹, le taux de conformité des EUT est de 72% en 2019 contre 73% en 2018 (Rapport national du secteur de l'eau de 2020).

Les eaux dessalées

⁹ Selon la FAO Indicateur 6.4.2 - Niveau de stress hydrique : prélèvements d'eau douce en proportion des ressources en eau douce disponibles est le niveau de stress hydrique correspond aux prélèvements d'eau douce en proportion des ressources en eau douce disponibles, c'est-à-dire au rapport entre la quantité totale de ces dernières qui est prélevée par les principaux secteurs économiques et la quantité totale de ressources hydriques renouvelables, après prise en compte des besoins en eau de l'environnement. Cet indicateur (que l'on appelle également «intensité de prélèvement d'eau») mesure les progrès accomplis au regard de la cible 6.4 des ODD (www.fao.org)

¹⁰ MARHP, 2021. Rapport national du secteur de l'eau de 2020

¹¹ La norme tunisienne de rejet NT106.002, modifiée et complétée par Arrêté du Ministre des Affaires Locales et de l'Environnement et du Ministre de l'Industrie et des Petites et Moyennes Entreprises du 26 mars 2018, fixant les valeurs limites des rejets d'effluents dans le milieu récepteur.



التنمية المائية المتكاملة من خلال الأعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

Les eaux dessalées proviennent de deux sources :

1. Les eaux souterraines saumâtres (notons que ces eaux dessalées appartiennent à la catégorie des eaux conventionnelles contrairement aux eaux de mer dessalées). A ce niveau la SONEDE gère 15 stations de dessalement d'eau saumâtre de salinité environ 7 g/litre en 2019 pour une capacité globale de 115 600 m³/j, soit une production annuelle en 2020 de 30,7 Millions de m³/an (Rapport national du secteur de l'eau de 2020). Toutes ces stations sont situées dans le Sud du pays au niveau des gouvernorats de Gabès, Médenine, Tataouine, Kébili et Tozeur. Aussi la DGGREE exploite à Mahdia 2 stations de dessalement d'eau saumâtre de 200 m³/jour et 1000 m³/jour pour les besoins de deux périmètres publics irrigués pour les cultures sous serre.
2. Les eaux de mer dessalées. A ce niveau, la SONEDE gère la première station de dessalement d'eau de mer mise en service en mai 2018 pour une capacité de 50.000 m³/jour et qui a fourni 12 Mm³ d'eau dessalée en 2020. Trois autres stations de dessalement sont en cours de construction à Sousse pour une capacité de 50.000 m³/j extensible à 100.000 m³/j, à Sfax pour une capacité de 100.000 m³/j extensible à 200.000 m³/j, et à Zarrat (Gabès) pour une capacité de 50.000 m³/j extensible à 100.000 m³/j (informations recueillies lors de l'interview avec la SONEDE).

Le dessalement d'eau est utilisé intégralement à l'alimentation en eau potable. Des stations de dessalement d'eau saumâtre de petite capacité sont en cours d'expérimentation pour les besoins des périmètres publics irrigués dans le gouvernorat de Mahdia.

Les eaux de drainage

L'étude de la stratégie de développement durable des oasis en Tunisie élaborée en 2015¹² estime que les eaux de drainages après irrigation dans les oasis dans les 4 gouvernorats dont la consommation en eau d'irrigation (à partir des aquifères profonds) se situe à près de 600 Millions de m³/an représentent 20% de la consommation. Ainsi, on peut considérer qu'un volume de près de 120 Millions de m³/an est un potentiel exploitable à partir des eaux de drainage. Toutefois, les conditions locales de mobilisation de ces eaux sont à examiner au cas par cas. La DGRE¹³ a évalué en 2019 le volume des eaux de drainage à 58 Millions de m³. Dans le cadre du Projet TCP/SNE/3701: Déblocage du potentiel des eaux usées traitées et des eaux de drainage pour le développement agricole dans la région du Maghreb, la FAO propose de retenir l'estimation des volumes maximums des eaux de drainage dans les périmètres du Nord du pays est de 0,8 l/s/ha¹⁴.

Selon les études en cours (étude Eau 2050 et plan directeur de REUSE à l'horizon 2050), le potentiel

¹² Ministère de l'environnement et banque mondiale, 2015. Stratégie de Développement Durable des Oasis en Tunisie

¹³ DGRE, 2019. Annuaire des eaux non conventionnelles

¹⁴ FAO. 2021. Réutilisation des eaux de drainage en agriculture - Analyse de l'état des lieux et perspectives. Cas de la Tunisie. 72pp.



en eau usée traitée à l'horizon 2050 à 560 à 640 Millions de m³, le potentiel en eau de mer dessalée devrait atteindre 188 Millions de m³ au même horizon.

La situation actuelle indique que la demande subie une forte pression économique. Le secteur agricole est le plus gros consommateur d'eau avec une consommation de 79 % du volume global¹⁵. Le secteur de l'eau potable, deuxième consommateur d'eau, utilise près de 19 % des ressources, mais est prioritaire dans la satisfaction des besoins.

La situation de surexploitation non maîtrisée de plusieurs nappes est de plus en plus préoccupante. Le taux d'exploitation des nappes profondes est estimé à 129%, et se fait à partir d'environ 32 323 points d'eau. La prolifération des forages illicites ne fait qu'aggraver la situation. Le nombre de ces forages est estimé approximativement à 19 000.

La gestion des systèmes d'eau dans les périmètres publics irrigués et pour l'alimentation en eau potable rurale est assurée par les Groupements de développement Agricole (GDA) ; Le nombre de GDA a atteint 2.690 GDA entre systèmes d'eau potable et système d'irrigation. Les GDA d'alimentation en eau potable desservent plus de 1,5 millions d'habitants et environ 229.000 ha de PPI. L'expérience peut être considérée comme insatisfaisante dans la plupart des cas. Toutefois, des efforts considérables continuent à sa faire pour encadrer les GDA et améliorer leur efficacité, notamment le projet Fonds de Bonne Gestion.

5 Éléments de contextualisation sur la situation hydrique à l'échelle locale

5.1 Focus sur les ressources en eau dans le cadre du gouvernorat régional de Gabès

Caractérisée par une aridité climatique (zone bioclimatique "méditerranéenne aride inférieure") et une pluviométrie annuelle moyenne ne dépassant pas 150 à 220 mm/an, la région de Gabès est principalement approvisionnée par les eaux souterraines phréatiques et profondes à travers des puits et des forages de la région.

Zone de forte concentration de population dans le gouvernorat, le littoral de Gabès se voit affecté par deux phénomènes majeurs qui relèvent de l'exploitation croissante des eaux souterraines et de l'intrusion des eaux marines. Les prélèvements en eau dans les nappes souterraines superficielles alimentent les besoins de l'irrigation, tandis que les prélèvements à partir des nappes profondes sont également mobilisés dans la production d'eau potable (27,6%), l'agriculture pour un taux de 69,3%. Le

¹⁵ MARHP, 2021. Rapport national du secteur de l'eau de 2020



التنمية المائية العمرانية من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

secteur industriel consomme 4,58 Mm³ en 2019 en provenance de la nappe de la Djefara, ce qui représente 3,1% des ressources souterraines profondes. Notons par ailleurs que, selon les résultats de l'article scientifique « Scénarios d'évolution de la consommation en eau et de gestion des eaux souterraines dans la Jeffara de Gabès », l'impact de la surexploitation des nappes souterraines sur le tarissement des sources d'eau de la région de Gabès apparaît comme étant plus important que celui du changement climatique. (Vernoux ; Horriche : 2019). Selon l'annuaire d'exploitation des nappes profondes de 2019, les ressources de la Djefara à Gabès évaluées à 121,7 Mm³ sont exploitées à hauteur de 114,61 Mm³ à travers 260 forages dont 20% est à usage de l'eau potable, 76% pour l'agriculture et 4% pour l'usage industriel.

Un élément saillant identifié dans la revue documentaire renvoie par ailleurs à l'importance de la valorisation des eaux usées traitées dans ce contexte : les eaux usées traitées, dans une zone où les ressources hydriques sont très sollicitées, peuvent en effet être mobilisées en toute saison, y compris en été, et permettre une certaine stabilité des usages dépendants de cette ressource. Selon « Water Reuse 2050 », leurs volumes correspondent à plus de 8 Mm³ tandis que leur potentiel de valorisation d'ici 2050 serait de plus de 17 Mm³. En particulier, la réutilisation des eaux usées traitées (EUT) dans l'agriculture tunisienne et la création de périmètres irrigués, notamment au sein de l'oasis de Gabès, sont encouragées par les orientations nationales. Les volumes des eaux usées traitées qui ont le potentiel d'être réutilisées dans l'agriculture étaient de 1,18 Mm³/an à Gabès en 2020 et il est estimé qu'ils s'élèvent à 2,83 Mm³/an en 2050. Les volumes d'eaux usées traitées réutilisées dans le secteur industriel en Tunisie sont quant à eux significativement plus faibles : il existe néanmoins certaines industries avec une forte consommation en eau qui mobilisent la REUT, comme c'est le cas par exemple pour la zone industrielle de Gabès à Ghannouch. Les volumes d'EUT réutilisées dans l'industrie à Gabès étaient ainsi de 0,07 Mm³/an en 2020 et il est estimé qu'ils s'élèvent à 1,20 Mm³/an en 2050. Par ailleurs, la réutilisation des eaux usées traitées peut également remplir une fonction de recharge de nappe : le potentiel de valorisation des EUT pour la recharge de nappe correspondait à 0,15 Mm³/an à Gabès en 2020 et il est estimé qu'il atteigne 2,47 Mm³/an en 2050. (Source: Elaboration de la vision et de la stratégie du secteur de l'eau à l'horizon 2050 pour la Tunisie, Etape 3, Volume 2, Décembre 2020). Notons que « Water Reuse 2050 » préconise d'appréhender l'utilisation des eaux usées traitées selon une approche multisectorielle pour saisir ses liens avec des aspects relatifs à la planification urbaine (territoires marqués par une haute concentration de population, effets induits par la localisation des zones industrielles etc).

L'unique oasis littorale de la Méditerranée qui se situe dans la région de Gabès est par ailleurs affectée par les effets de la pollution industrielle associée au phosphogypse et agissant sur la qualité de l'air et des eaux environnantes. (Gabès Gouvernance Environnementale : Synthèse du séminaire de clôture du PGE-Gabès : 2019). Cet écosystème littoral singulier est également impacté par le développement des activités agricoles sous un climat aride (zone bioclimatique "Méditerranée inférieure aride ") marqué par une récurrence des sécheresses. La croissance des prélèvements en eaux souterraines dans la région (de 53 Mm³ en 1970, à environ 110 Mm³ actuellement) a contribué à la diminution des sources d'eau alimentant l'oasis ainsi qu'aux intrusions salines, participant ainsi à la dégradation du milieu oasien. (Vernoux ; Horriche : 2019)

Le développement des ressources en eau non conventionnelles constitue une alternative à la surexploitation des eaux souterraines qui est actuellement accentuée en raison l'augmentation des surfaces irriguées notamment des périmètres privés hors oasis. L'utilisation de ressources alternatives telles que le dessalement de l'eau de mer, l'augmentation de la capacité de traitement des eaux usées, l'utilisation des eaux de drainage des oasis, l'amélioration des techniques d'irrigation et le renforcement de la recharge des nappes d'eau souterraine, la création de nouveaux périmètres irrigués mobilisant les eaux usées traitées et la réutilisation des eaux industrielles par les usines de traitement des phosphates figurent parmi les instruments sur lesquels se focaliser pour permettre une plus grande circularité du secteur de l'eau dans le gouvernorat de Gabès (Vernoux, Horriche: 2019 ; « Water Reuse 2050 »).

5.2 État des lieux sur la disponibilité de l'eau dans la municipalité de Gabès

Marquée par une pénurie en eau, la ville littorale de Gabès présente une pluviométrie sporadique qui se caractérise par une importante variabilité inter et intra annuelle. Elle se caractérise par ailleurs par une diminution des ressources halieutiques causée par une significative eutrophisation des espèces animales et végétales. Elle a également la particularité d'abriter une oasis qui couvre une superficie d'environ 700 hectares, longe la limite nord de la ville puis s'étend sur 6 km à l'intérieur du territoire départemental. Le micro-climat de son oasis en fait une composante essentielle de la ville puisqu'il est le seul élément fertile de la région, bien que des phénomènes de pollution et de sécheresse mettent en danger l'équilibre de son écosystème. (Stratégie de Développement Durable de Gabès : 2019)

- Un bref aperçu de la disponibilité en l'eau à Gabès selon un découpage de la ville :

- 1) A Gabès Nord, dans la zone de El Hamma située à 30 km de la ville, les eaux fossiles (à plus de 500 m de profondeur) sont la principale source d'approvisionnement en eau pour alimenter le Grand Gabès et ses activités industrielles et agricoles. Les eaux saumâtres sont abondantes dans cet espace où l'on observe par ailleurs l'existence d'un risque d'intrusion marine élevé en raison de la présence de forages illicites.
- 2) La zone montagneuse où la disponibilité de l'eau est limitée.
- 3) Gabès Sud alimente la ville en eau potable. (eaux souterraines)
- 4) Les eaux d'irrigation sont extraites depuis la zone du Grand Gabès où se situe l'oasis traditionnelle de Chnéni dont la nappe superficielle se caractérise par une certaine proximité avec la surface. Un informateur a signalé une infiltration des eaux de l'ONAS se mélangeant avec les eaux d'irrigation dans cet espace, générant un risque sanitaire. Le besoin en eau de l'oasis est spécifique dans la mesure où cet espace alimente les périmètres agricoles irrigués. Selon un informateur du Centre de recherche national sur l'agriculture oasienne, la quantité d'eau utilisée pour les cultures de palmiers dattiers, de



التنمية المائية المستدامة من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

grenadiers et les cultures maraichères est supérieure aux besoins réels, appelant à un travail de rationalisation des emplois de cette ressource.

- Approvisionnement de la ville en eau

L'approvisionnement du Grand Gabès s'effectue à partir des sources suivantes :

- Forages locaux (28,6 Mm³ en 2020). Les eaux de forages provenant la nappe Chott El Fjij sont géothermales. Le traitement d'une partie de ces eaux extraites des forages par les stations de dessalement permet la production d'eau douce.
- Régies autonomes (0,5 Mm³ en 2020)
- La station de dessalement des eaux saumâtres de Gabès (3,1 Mm³ en 2020) et les stations de Mareth (0,9 Mm³ en 2020), Matmata (0,2 Mm³ en 2020) et Belkhir (0,1 Mm³ en 2020) qui ont été opérationnelles en 2016 et dont l'installation fait suite au programme national d'amélioration de la qualité de l'eau (PNAQ 1).

La SONEDE à Gabès produit de l'eau douce à partir des ressources souterraines (exploitation des eaux souterraines par la SONEDE : débit fictif continu de 1725 l/s) à travers les stations de dessalement d'eau saumâtre suivantes :

- Station de dessalement d'eau saumâtre de Dissa à Gabès (capacité : 34000 m³/Jour)
- Station de dessalement d'eau saumâtre à Matmata (capacité : 4000 m³/jour)
- Station de dessalement d'eau saumâtre à Mareth (capacité : 5000 m³/jour)
- Station de Belkhir à Gafsa (capacité : 1600 m³/jour) : l'eau douce produite par cette station est notamment utilisée par le Groupe Chimique Tunisien ainsi que par les forages de Chott El Fjij qui extraient l'eau de l'aquifère Continental intercalaire se caractérisant par une piézométrie en diminution.

La construction d'une station de dessalement d'eau de mer à Zarat par la SONEDE (capacité : 50000 m³/jour, extensible à 100.000 m³/jour) vise à accroître la disponibilité de l'eau à Gabès qui se caractérise par une limitation quantitative et qualitative.

- Exploitation accrue des eaux souterraines et salinité

Selon les informateurs du GCT, 10 000 à 30 000 m³/jour (soit entre 3 et 10 Mm³/an) d'eau sont utilisés par le Groupe Chimique Tunisien. Des études ont été développées au sujet de la pollution atmosphérique, hydrique et solide générée par ces activités industrielles, faisant émerger plusieurs scénarii possibles pour lesquels les acteurs de Gabès ne sont pas parvenus à un consensus, allant jusqu'à envisager le déplacement du Groupe Chimique ou encore le transport des volumes de phosphogypse en bordure du Sahara à 30 km de Gabès. La problématique des effets de la pollution industrielle sur le Golfe de Gabès et celui de la croissance de l'exploitation des ressources profondes notamment pour des besoins agricoles, en lien avec une croissance démographique et avec une



التنمية المائية العمرانية من خلال أعمال وأنواع محددة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

augmentation de la demande, ont constitué un point abordé de façon récurrente au cours des entretiens. L'augmentation de la salinité résultant de l'exploitation croissante des nappes génère un impact sur la qualité des sols et des nappes. Au-delà d'un contexte de rareté de l'eau amplifié par le changement climatique, la disponibilité des ressources en eau à Gabès est également façonnée par les modalités de sa gestion. Les ressources en eau de la ville de Gabès sont donc limitées et issues en grande partie des nappes profondes qui se caractérisent par une pauvre qualité des eaux, avec une salinité qui dépasse 4g/l. (Stratégie de développement durable de Gabès : 2019)

Au cours du groupe de discussion organisé avec des professeurs de l'Ecole Nationale des Ingénieurs de Gabès, il a par ailleurs été soulevé que la nappe profonde située au sud de Gabès était insuffisamment mobilisée du point de vue de ces enquêtés en raison de sa profondeur et du niveau de salinité de ses eaux induisant des coûts d'exploitation élevés et nécessitant des procédés techniques avancés. Cet élément pourrait faire l'objet d'une plus ample investigation afin d'évaluer si elle constitue ou ne constitue pas une option adaptée au contexte de Gabès.

- Système d'irrigation en zone oasienne

Le système d'irrigation de l'oasis de Gabès repose sur un pompage de l'eau provenant de forages au moyen de pompes électriques reliées à des points d'eau d'une profondeur de 70 à 300 m, et dont le débit approche 430 l/s. Les périmètres irrigués sont divisés en différentes zones qui sont chacune irriguées à partir d'un point d'eau afférent. (Moussa, Rejeb: 2015)

Liste non exhaustive des problématiques hydriques identifiées dans la Stratégie de Développement Durable de Gabès (2019)

Disponibilité des ressources en eau

Ressources en eau sont particulièrement limitées dans la ville de Gabès et provenant en majeure partie des nappes profondes

Une grande proportion des eaux souterraines présente une salinité dépassant les 4g/l

Pénurie des ressources en eau et altération de sa qualité

Dégradation de la qualité des eaux souterraines

Usages de l'eau

Demande excessive en eau

Propagation des forages illicites

Consommation hydrique intensive des industriels

Gestion des ressources en eau

Gestion problématique des eaux usées et pluviales

Absence de traitement tertiaire au niveau de la station d'épuration

Manque de maintenance et mise à niveau de l'infrastructure hydraulique

Dégradation et dysfonctionnement d'une grande partie du réseau d'assainissement de la ville

Recours limité aux eaux non conventionnelles

Recours à l'énergie solaire quasi nul à Gabès malgré le potentiel solaire de la ville (2300 à 2400 kWh/m ² /an)
Aspect climatique
Dégradation de la biodiversité marine
Pollution hydrique
Importants rejets de phosphogypse
Pollution thermique et organique de la mer

L'eau à Gabès en quelques chiffres (Stratégie de Développement Durable de Gabès: 2019)

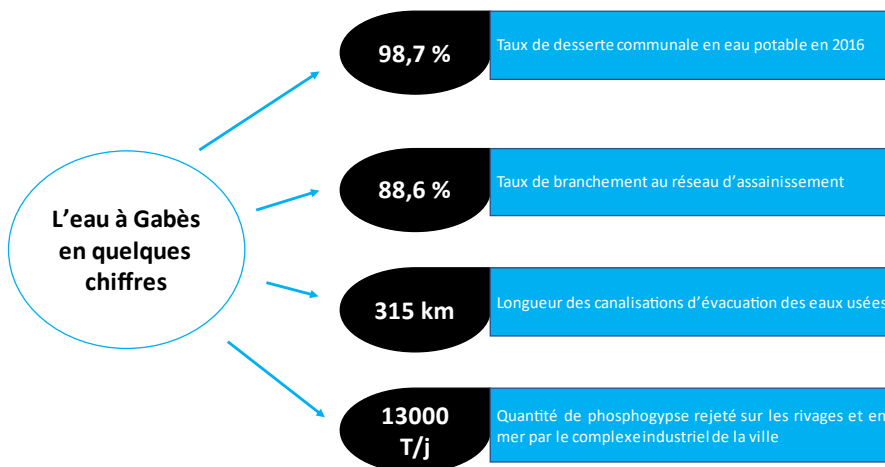


Figure 9 L'eau à Gabès en quelques chiffres (Stratégie de Développement Durable de Gabès: 2019)

- 98,7% : Taux de desserte communale en eau potable en 2016 ;
- 88,6% : Taux de branchement au réseau d'assainissement ;
- 315 km : La longueur des canalisations d'évacuation des eaux usées ;
- 13000 Tonnes/j : La quantité de phosphogypse rejetée sur les rivages et en mer par le complexe industriel de la ville.
- Ressources en eau non conventionnelles dans la ville de Gabès

La revue de la documentation et la conduite des entretiens avec les acteurs locaux nous ont permis de répertorier les différentes ressources en eau alternatives pouvant faire l'objet d'une valorisation à

Gabès. Ces dernières renvoient à une eau impropre à la consommation en l'état qui, à l'issue d'un processus de transformation, constituera une nouvelle ressource selon un principe de circularité. Elles recouvrent :

- Les eaux usées traitées
- Les eaux saumâtres et de mer dessalées
- Les eaux de drainage de l'oasis qui ont le potentiel d'être réutilisées dans l'agriculture en raison de leur richesse en nutriments
- Les eaux de ruissellement et eaux pluviales

6 Résultats du diagnostic

6.1 Cartographie des parties prenantes

Le tableau ci-dessous répertorie les parties prenantes du projet, indiquant l'organisation à laquelle elles appartiennent, le poste qu'elles occupent, leur nom et prénom, leurs informations de contact, leur genre et le niveau de leur engagement. Elles peuvent faire partie des individus avec lesquels un entretien a été réalisé, être membre du Comité de Pilotage et/ou avoir été identifiées par les personnes interrogées comme étant des acteurs clés du secteur de l'eau à Gabès ou bien des partenaires selon un processus « boule de neige ».

Figure 10: Base de données des parties prenantes directement intégrées au projet à ce stade

#	Organisation	Personne de contact (Prénom)	Personne de contact (Nom)	Poste	Genre	Jeunes	Niveau d'engagement
Associations locales							
1	Association Sauvegarde de la Médina et de l'Oasis de Gabès (ASMO Gabès)	Mohamed Chérif	Taer	Président de ASMO Gabès	Homme		Comité de pilotage
	A noter que cet acteur travaille également pour la municipalité de Gabès.			Chef de service de l'aménagement urbain à la municipalité de Gabès			Entretien
2	ACDD - Association Citoyenneté et	Abdelbacet	Hamrouni	Président	Homme		Comité de pilotage
							Entretien

	Développement Durable						
3	SOUTCOM	Chaima	Boukhchim	Ingénieure en génie des procédés	Femme	Oui	Comité de pilotage Entretien
Institutions publiques							
4	Office de développement du sud	Slim	Assadi	Directeur	Homme		Comité de pilotage Entretien
5	ONAS - Office National de l'Assainissement	Slimi	Sabri	Chef de District	Homme		Comité de pilotage Entretien
6	SONEDE	Faïçal	El Abed	Chef de District	Homme		Comité de pilotage Entretien
7	Agence de Protection et d'aménagement du Littoral (APAL)	Issam	Thlibi	Directeur	Homme		Comité de pilotage Entretien
8	CRDA – Commissariat Régional au Développement de l'Agriculture	Taher	Smei	Directeur HER	Homme		Groupe de discussion
9	CRDA – Commissariat Régional au Développement de l'Agriculture	Zayed	Jelleli	Chef d'arrondissement Périmètres Irrigués	Homme		Groupe de discussion
10	CRDA – Commissariat Régional au Développement de l'Agriculture	Mohamed	Krouf	Chef d'arrondissement et Génie Rural	Homme		Groupe de discussion
11	CRDA – Commissariat Régional au Développement de l'Agriculture	Béchir	Dadi	Commissaire	Homme		Groupe de discussion
12	Direction générale de l'équipement	Abdessatar	Gouismi	Sous directeur – Chef du service de l'aménagement	Homme		Comité de pilotage Entretien
13	Direction régionale de l'environnement	Tarek	Ben Salem	Directeur	Homme		Comité de pilotage Entretien
14	CRDA – Commissariat Régional au Développement de l'Agriculture	Ridha	Ghoudi	Chef d'arrondissement Ressources en Eau	Homme		Comité de pilotage Groupe de discussion
Centres de recherche							
15	Centre régional de recherche sur l'agriculture	Latifa	Dhouadi	Chercheuse	Femme		Comité de pilotage Entretien

	oasienne						
16	Centre technique des cultures protégées et géothermiques (direction générale à Gabès)	Naïma	Anayed	Sous directrice Ressources en eau	Femme		Comité de pilotage Entretien Groupe de discussion
17	Institut supérieur des sciences et techniques des eaux de Gabès (Université de Gabès)	Rachid	Boukhchin	Directeur	Homme		Comité de pilotage Entretien
18	Laboratoire de recherche GPSI, Ecole Nationale des Ingénieurs (ENIG), Université de Gabès	Monia	Guiza	Maître de Conférence	Femme		Comité de pilotage Groupe de discussion
19	Laboratoire de recherche GPSI, Ecole Nationale des Ingénieurs (ENIG), Université de Gabès	Aïcha	Guesmi	Maître assistante	Femme		Groupe de discussion
Industrie							
20	Groupe Chimique Tunisien	Jamel	Khorchani	Directeur projet dessalement d'eau de mer par osmose inverse	Homme		Comité de pilotage Entretien
21	Technopole de Gabès	Mohamed Razag	Jeday	PDG du pôle de compétitivité de GABès	Homme		Comité de pilotage Entretien

Figure 11: Base de données des parties prenantes additionnelles mentionnées par les acteurs interrogés

#	Parties prenantes additionnelles mentionnées par les acteurs interrogés
Secteur agricole	
1	Groupe de Développement Agricole
Associations locales	
2	Gabès Action
3	ASOC - Association De Sauvegarde De L'Oasis De Chenini
Organisations de coopération internationale	



التنمية المائية المستدامة من خلال الأعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

4	FAO
5	PNUD
6	GIZ
7	Industrie el Kimia, industrie chimique de fluor
Centres de recherche	
8	IRD (Institut de Recherche pour le Développement) - Montpellier
9	ACSAD - Arab Center for the Studies of Arid Zones and Drylands
10	Centre technique des dattes
11	ICARDA
12	Institut des régions arides
13	CERTE
Instititons publiques	
14	DHU (Direction Hydraulique Urbaine)
15	IGPPP (Instance générale des partenariats public-privé)
16	Institut national de la météorologie
17	ANPE – Agence nationale pour la protection de l'environnement
18	Direction régionale de la santé
Initiatives	
19	IRADA : Initiative Régionale d'Appui au Développement Durable, en partenariat avec la direction régionale de développement de Gabès. (Personne ressource: Nizar Nouri, expert résident au sein de ce programme et membre actif de la société civile)

Parmi les acteurs additionnels mentionnés par les parties prenantes interrogées, il apparait nécessaire d'obtenir le contact d'un représentant d'un Groupement de Développement Agricole et de la direction régionale de la santé afin d'intégrer ces deux organisations dans les prochaines phases de consultation du CoPil. La première réunion rassemblant les membres du CoPil qui se tiendra le 1er juin sera une occasion adéquate pour obtenir ces contacts.

- **Aperçu des acteurs clés intervenant dans la gestion de l'eau à Gabès ayant pris part au processus de consultation à ce stade du projet :**



- L'**ACDD** est une association travaillant sur le développement durable et la citoyenneté dans le sud-est de la Tunisie. Composée de 35 à 40 adhérents, elle se focalise sur les territoires vulnérables et les projets d'économie sociale et solidaire, l'écologie, la gouvernance de l'eau en milieu rural auprès des jeunes en territoires vulnérables ainsi que sur les ressources en eau non conventionnelles à Gabès. L'ACDD fait partie du Réseau Associatif de Développement Durable des Oasis (RADDO) et est membre du forum national Adapt' Climate Change ainsi que du réseau sur le tourisme responsable en Méditerranée.



- La **direction régionale de l'environnement** est l'organe de représentation du ministère de l'environnement à l'échelle du Gouvernorat de Gabès et poursuit l'objectif de garantir l'application de la stratégie nationale de protection de l'environnement au niveau régional, en particulier face aux problématiques de pollution et autres menaces environnementales et anthropiques.



- L'**Office de développement du sud** compte parmi ses domaines d'expertise le développement économique local de la région pour lequel il procède à des études de projets technico-économiques. Cette institution est en charge d'assister les autorités régionales dans l'élaboration et l'exécution des politiques nationales dans ce domaine à l'échelle locale (stratégie de développement et formulation de recommandations), et agit notamment dans la planification de projets et d'infrastructures en matière d'environnement et de santé. Un autre volet de ses activités concerne les projets de coopération internationale relatifs au développement des filières économiques qui comprennent notamment des initiatives liées à la gestion environnementale.



- L'**Office National de l'Assainissement (ONAS)** intervient dans la collecte et le traitement des eaux usées (études, travaux, exploitation et entretien, assistance technique) en vue d'atténuer les effets néfastes des sources de pollution sur les nappes phréatiques et le milieu récepteur. L'ONAS intervient notamment dans la valorisation de ces eaux pour préserver le milieu contre la pollution hydrique. Dans le gouvernorat de Gabès, 11 communes sur 16 voient leurs eaux exploitées par l'ONAS.



- L'**Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (APAL)** exécute la politique de l'Etat dans le domaine de la gestion des espaces littoraux dans le respect des lois en vigueur. Ses missions renvoient notamment à l'approbation et au suivi des projets d'aménagement ou d'équipement situés sur le littoral ou

ayant une incidence sur ce dernier (telles que la mise en œuvre des stations d'épuration et de dessalement), à la protection du domaine public maritime contre les occupations illicites et à la conduite d'études relatives à l'observation et à la préservation des écosystèmes littoraux. Lorsqu'il est question de résolution de problèmes relatifs à des projets déterminés, l'APAL engage des actions de consultation et de sensibilisation des citoyens (par exemple par la diffusion de questionnaires pour recueillir la perception des populations locales sur les projets de l'APAL et leur projection).



- Les travaux de recherche du **Centre régional de recherche sur l'agriculture oasienne** concernent la gestion de l'eau agricole dans les oasis tunisiennes en contexte de changement climatique. La gestion de l'irrigation, l'amélioration de la productivité de l'eau, la sensibilisation des acteurs oasiens, en particulier des agriculteurs, la valorisation des RENC et en particulier des eaux de drainage figurent parmi les thématiques appréhendées par le Centre.



- Le traitement des eaux (traitement biologique, chimique et dessalement des eaux saumâtres) figure parmi les thématiques de recherche explorées au sein de l'**Ecole Nationale des Ingénieurs de Gabès (ENIG)**. Le laboratoire de recherche GPSI de l'ENIG travaille en particulier sur les problématiques de dessalement (osmose inverse, axe absorption et oxydation avancée). L'ENIG a par ailleurs participé à l'optimisation énergétique de la station de dessalement de Gabès.



- Le **Commissariat Régional au Développement Agricole (CRDA)** de Gabès est une structure décentralisée du Ministère de l'Agriculture à l'échelon régional. La gestion des besoins agricoles en eau et notamment des périmètres irrigués figurent par conséquent parmi les domaines d'intervention qui lui sont associés.



- Le **Groupe Chimique Tunisien** est une entreprise publique anonyme chargée de la transformation, de la production et de l'exportation d'acide phosphorique et d'engrais dans le cadre de marchés internationaux et locaux. Le GCT utilise actuellement des eaux conventionnelles extraites de 2 forages situés sur le site de l'industrie et a également recours aux eaux de la SONEDE. Le GCT développe actuellement un projet de dessalement de l'eau de mer par osmose inverse visant à répondre à ses propres besoins en eau.



- Le **Technopole** (ou Pôle industriel et technologique) de Gabès est une société anonyme publique créé en 2010 qui développe le transfert des connaissances et des technologies dans le domaine de l'ingénierie et du secteur Recherche & Développement. Ses domaines d'interventions stratégiques renvoient aux écotechnologies (eau, chimie-environnement et recyclage des déchets), aux énergies

renouvelables, à la valorisation des ressources, à la géothermie appliquée à la serriculture et au thermalisme, à la promotion des TICS etc.



- **Soutcom** (« notre voix ») est une association non gouvernementale à but non lucratif basée à Gabès et engagée dans la promotion des droits des jeunes depuis 2012. Ses activités reposent sur une approche inclusive en matière de genre et s'articulent autour du renforcement des capacités des jeunes. Cette structure promeut et accompagne l'engagement des jeunes dans la vie citoyenne de la région de Gabès, en leur permettant par exemple de participer à des ateliers de concertation sur les questions hydriques et de mettre en œuvre des actions de protection de la biodiversité.



- La **Société Nationale d'exploitation et de Distribution des Eaux (SONEDE)** est en charge de la production de l'eau potable, de l'exploitation des réseaux d'alimentation ainsi que de la distribution de l'eau dans les zones urbaines et rurales du territoire tunisien.



- Créé en 2007, l'**Institut supérieur des sciences et techniques des eaux de Gabès (Université de Gabès)** développe des cursus universitaires en lien avec le cycle de l'eau (génie de l'eau, génie des forages, système aquifère, irrigation, GIRE) au niveau de la licence, du master et du doctorat pour environ 250 étudiants et 80 doctorants. L'Institut supérieur des sciences et techniques des eaux de Gabès fournit par ailleurs un service d'analyse de la qualité des eaux et du sol.



- Le **Centre technique des cultures protégées et géothermiques** est un organisme public sous tutelle du ministère de l'agriculture créé en 2011. La mission du Centre est d'accompagner et de former les agriculteurs dans le développement des cultures sous serres géothermiques dans les régions du sud de la Tunisie. Le Centre est en particulier concerné par la gestion des ressources en eau utilisées pour l'irrigation et des eaux chaudes souterraines mobilisées pour le chauffage des serres agricoles.



- La **direction régionale de l'équipement de Gabès** est l'organe de représentation du ministère de l'équipement tunisien. Elle intervient dans l'élaboration de plans d'aménagement urbain dans le cadre desquels elle est en lien avec les institutions en charge des infrastructures hydrauliques.



- Créé en 2012, l'**Association de Sauvegarde de la Médina et de l'Oasis de Gabès (ASMO Gabès)** agit pour la conservation de l'oasis à Gabès, par exemple à travers l'organisation de journées de sensibilisation sur le sujet, par la mise en place d'un laboratoire de culture in-vitro de diverses variétés de palmiers en collaboration avec l'antenne de Gabès de l'IRA ou encore via la création d'une ferme pédagogique autour des palmiers. L'achat d'une parcelle oasisienne lui permet d'en faire un

espace multifonctionnel à ciel ouvert combinant la préservation des écosystèmes et le développement d'activités culturelles.

6.2 Analyse des entretiens

La municipalité, qui devait servir d'appui et de point d'entrée pour établir un premier contact avec les parties prenantes locales ciblées, a connu une situation de grève ne lui permettant pas d'être opérationnelle à la période durant laquelle le terrain était initialement prévu. Cet aléa du terrain a nécessité d'adapter la stratégie élaborée dans le rapport préliminaire. En l'absence de projection quant à la date à laquelle la visite de Raoudha Gafrej serait réalisable, nous avons initié la conduite des entretiens en ligne (auprès de 8 acteurs) et avons pu continuer d'effectuer les entretiens restants en présentiel, après que les conditions de terrain se sont stabilisées et ont rendu possible le déplacement de Raoudha Gafrej à Gabès. Les entretiens réalisés en présentiel à Gabès ont mobilisé les représentants de 8 autres institutions tandis qu'une rencontre a été organisée avec les acteurs pour lesquels un entretien en ligne avait été effectué le mois précédent (16 institutions au total).

Le protocole d'entretien et le questionnaire sont inclus dans l'**annexe 1**. La base de données des parties prenantes avec lesquelles un entretien a été réalisée se trouve dans l'**annexe 2**. Dans le tableau ci-dessous figurent l'ensemble des parties prenantes qui, à l'issue de l'entretien auquel ils ont pris part, ont donné leur accord pour intégrer le Comité de pilotage.

Figure 12 Membres du Comité de Pilotage

#	Institution	Prénom	Nom	Fonction occupée	Homme / femme
Associations locales					
1	ACDD – Association Citoyenneté et Développement durable	Abdelbacet	Hamrouni	Président	Homme
2	Soutkom	Chaima	Boukhchim	Présidente	Femme
3	Association Sauvegarde de la Médina et de l'Oasis de Gabès (ASMO Gabès)	Mohamed Cherif	Taer	Président	Homme
Institutions publiques					



التنمية المائية العمرانية من خلال أعمال و أدوات مدمجة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

4	Direction régionale de l'environnement	Tarek	Ben Salem	Directeur	Homme
5	Office de Développement du Sud	Slim	Assadi	Directeur	Homme
6	Agence de Protection et d'aménagement du Littoral (APAL)	Issam	Thlibi	Directeur	Homme
7	CRDA – Commissariat Régional au Développement de l'Agriculture	Ridha	Ghoudi	Chef d'arrondissement Ressources en Eau	Homme
8	Direction régionale de l'équipement	Abdessatar	Gouismi	Sous directeur – Chef du service d'aménagement	Homme
Centres de recherche					
9	Centre régional de recherche sur l'agriculture oasisienne	Latifa	Dhaouadi	Chercheure	Femme
10	Laboratoire de recherche GPSI, Ecole Nationale des Ingénieurs (ENIG), Université de Gabès	Monia	Guiza	Maître de Conférence	Femme
11	Institut supérieur des sciences et techniques des eaux de Gabès (Université de Gabès)	Rachid	Boukhchin	Directeur	Homme
12	Centre technique des cultures protégées et géothermiques (direction générale de Gabès)	Naïma	Anayed	Sous directrice ressources en eau	Femme
Services de distribution des eaux et d'assainissement					
13	SONEDE	Faical	El Abed	Chef de District	Homme



التنمية المائية المستدامة من خلال أعمال و أدوات مبتكرة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

14	ONAS - Office National de l'Assainissement	Sabri	Slimi	Directeur Régional	Homme
Industrie					
15	Groupe Chimique Tunisien	Jamel	Khorchani	Directeur projet dessalement d'eau de mer par osmose inverse	Homme
16	Technopole de Gabès	Mohamed Razag	Jeday	PDG du pôle de compétitivité de Gabès	Homme

Différents thèmes clés ont été identifiés à partir des réponses obtenues lors des entretiens. Un croisement des réponses formulées par l'ensemble des 17 acteurs interrogés sur chacun de ces sujets a été réalisé. Le lecteur trouvera ci-dessous une analyse des points saillants qui résultent de ce processus.

- **Connaissance de la législation tunisienne au sujet des eaux**

8 personnes sur 12 personnes ayant répondu à cette question ont indiqué avoir une connaissance de la législation tunisienne relative aux eaux et ont été en mesure de citer plusieurs éléments de l'appareil législatif relatif à cette ressource. Les éléments de réponse renvoient aux cahiers des charges qui définissent les normes de la réutilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles (norme NT106.03), au Code de l'eau qui a été révisé l'année dernière et qui encadre la réutilisation des eaux usées et régle l'utilisation des ressources hydriques non conventionnelles, et aux indicateurs de l'OMS en matière de réutilisation des RENC en agriculture qui n'ont pas de valeur législative mais qui orientent néanmoins les réglementations établies à l'échelle nationale.

- **Disponibilité des ressources en eau**

Les acteurs interrogés ont décrit la disponibilité des ressources en eau dans la ville de Gabès en mobilisant les différents points qui figurent ci-dessous. L'ensemble des éléments de réponse évoqués renvoient à la perception d'une disponibilité de l'eau problématique. Une majorité d'acteurs mettent l'accent sur une situation accentuée par des facteurs climatiques, tandis que certaines autres réponses (4) évoquent une gestion de l'eau inefficace. Les acteurs qui n'évoquent pas une inefficace de la gestion hydrique à Gabès mentionnent néanmoins des points de dysfonctionnement dans leurs réponses au cours de l'entretien.

- Perception générale d'une "pénurie d'eau", d'une "situation critique", "vulnérable", d'un "stress énorme", d'une récurrence des sécheresses, d'une diminution des précipitations, d'une

baisse du niveau des nappes souterraines, d'un risque d'intrusion marine réduisant la disponibilité des eaux souterraines à Gabès.

- Si certains acteurs associent cette rareté de la ressource au changement climatique ou à la difficulté technique d'accéder aux ressources souterraines situées à une profondeur significative dans la région, deux répondants ont néanmoins répondu que, selon eux, le problème résidait moins dans la rareté des eaux à Gabès que dans leur gestion qui nécessite d'être repensé: *"Les acteurs privés et publics sont conscients de la nécessité d'une gestion plus efficace des eaux à Gabès."* ; Au sujet de la zone oasienne: *"J'observe une mauvaise gestion des eaux d'irrigation, par exemple un cumul des eaux de drainage"*
- Evocation de coupures dans l'approvisionnement de l'eau par la SONEDE, en particulier en période estivale.
- La thématique de la pollution hydrique à Gabès semble constituer un sujet qui suscite de l'intérêt pour les acteurs locaux dans la mesure où elle a été évoquée par 9 répondants pour décrire la disponibilité de l'eau à Gabès.
- L'agriculture et l'industrie chimique sont identifiées comme étant les plus grands consommateurs d'eau conventionnelle à Gabès.
- On note la perception de conflits d'usage chez un répondant : *"L'utilisation par l'industrie des eaux conventionnelles se fait aux dépens de la part allouée à l'irrigation en zone d'oasis par exemple."*
- Lorsqu'elle a été mentionnée, la qualité des eaux usées traitées n'a été perçue comme satisfaisante par aucun des acteurs interrogés.
- Perception d'une surexploitation des ressources profondes générant un risque d'altération de la qualité des eaux, un problème de salinité et une dégradation des sols.

- **Potentiels facteurs de transformation en matière de gestion de l'eau**

Les parties prenantes interrogées ont identifié les domaines dans lesquels elles perçoivent une possibilité d'action qui serait bénéfique au secteur de l'eau à Gabès et qui constituerait un potentiel facteur de transformation.

Sur le plan agricole, il a été proposé de ne pas limiter les systèmes d'économie d'eau aux périmètres irrigués et de revoir le modèle d'irrigation par submersion lorsqu'il génère des pertes d'eau importantes. Il a par ailleurs été suggéré de s'inspirer du travail de collaboration mis en œuvre à Souz et à Mabel entre différentes parties prenantes pour l'utilisation des eaux usées dans l'oasis alors qu'il se limite habituellement aux acteurs du secteur agricole. L'intérêt d'imaginer un dialogue incluant les autres acteurs pouvant avoir recours à la réutilisation des eaux de drainage par exemple a été souligné. Au sujet de la réutilisation des eaux usées traitées, il a été préconisé de prioriser l'amélioration du traitement des eaux usées et de considérer le dessalement comme un outil important mais en tenant également compte des effets qu'il produit sur les écosystèmes locaux ainsi que de son coût énergétique et économique. Il a aussi été proposé d'encourager le fonctionnement photovoltaïque des stations de dessalement. La création d'une station de dessalement pour réduire la consommation



التنمية المائية المستدامة من خلال الأعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

de l'industrie chimique en eau conventionnelle est accueillie positivement. Pour faire face à un problème d'acceptabilité sociale liée à la réutilisation des eaux usées traitées (pour l'arboriculture notamment) et à la crainte qui existe parfois pour la réutilisation de "déchets", il a été indiqué qu'il était nécessaire de garantir un traitement tertiaire des eaux usées traitées et de faciliter l'accès à l'information et aux études produites sur leur qualité. Il a été mentionné que certaines personnes refusent d'acheter des produits provenant de cultures maraichères irriguées avec des eaux usées traitées à Gabès et à Gafsa, incitant les agriculteurs à abandonner cette pratique. Il a été proposé par un répondant du secteur de la recherche de mettre en place des activités pédagogiques pour informer le public sur les différentes étapes du processus de traitement des eaux.

L'importance de la réutilisation des eaux pluviales par les citoyens figure parmi les thématiques abordées par les acteurs. Le système traditionnel du Majel a été cité à plusieurs reprises (par 7 répondants) comme un exemple de pratique de récolte et de stockage des eaux de pluie répandue au sein des foyers. Son adaptation à l'évolution du modèle d'habitation à Gabès (appartements) pourrait par exemple faire l'objet d'une étude de faisabilité. Le stockage de l'eau dans le « majel » relève d'une pratique traditionnelle de collecte des eaux de pluie à travers des réservoirs creusés au pied des maisons (construction en dur) qui permettent de sécuriser les besoins en eau domestiques (Pour plus d'informations sur la pratique des majels à Gabès, se référer à la partie 6.9. « Résultats du diagnostic » – « Infrastructures hydrauliques de la ville de Gabès » et à la partie 9 dédiée aux recommandations, la recommandation n°7)

Concernant la gouvernance des ressources en eau, le besoin d'une collaboration accrue entre la multiplicité des acteurs du secteur a été mis en évidence. La communication entre les différents acteurs est perçue comme étant insuffisante en particulier par les acteurs de la recherche qui soulignent que les eaux sont comptabilisées et quantifiées mais que l'accès à l'information produite par les autres catégories d'institutions n'est néanmoins pas optimal.

Un autre élément qui a été mis en lumière concerne la nécessité d'identifier des solutions pour surmonter les difficultés liées à la continuité de l'exécution des projets en matière de gestion des ressources en eau.

- **Groupes sociaux marginalisés**

- Zones rurales et réseau de l'ONAS

Il a été mentionné que, bien que marginales, certaines zones rurales ou isolées n'étaient pas raccordées au réseau de l'ONAS. Selon un répondant, *"un obstacle technique diminue la possibilité d'accès pour les groupes situés un peu loin de la ville de Gabès, en zone rurale ou montagneuse en particulier"* et le raccordement des zones localisées au-dessus du réseau de collecte des eaux usées traitées nécessiterait la mise en place d'un pompage.

- Gestion de l'eau et dimension genre

Concernant les données relatives à la dimension genre, le lecteur est invité à se reporter à la section 6.9.3 qui lui est consacrée.

- Approche inclusive

Les acteurs de la société civile ont appuyé dans leurs propos la nécessité d'une approche inclusive qui



التنمية المائية العمرانية من خلال الأعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

se base sur une méthodologie permettant à l'ensemble des acteurs concernés de prendre une part active dans la gestion de l'eau et aux citoyens d'être considérés comme des partenaires au sein de chaque projet. L'importance de définir, sur la base d'une méthodologie explicite, les modalités précises de participation des acteurs ciblés a par ailleurs été soulevée et nécessite d'être prise en compte dans le cadre de cette mission: *"l'approche participative utilisée jusqu'à maintenant n'est pas efficace et c'est important de la définir car s'il n'y a que 2 ou 3 acteurs, ce n'est pas participatif"*.

- **Perception des RENC et volonté de prendre part au développement des RENC**

Sur 17 répondants (16 institutions), la totalité des acteurs perçoivent le développement des RENC comme une solution qui nécessite d'être développée dans la ville de Gabès. Les 17 parties prenantes ont toutes accepté de faire partie du Comité de Pilotage mis en place dans le cadre de cette mission à l'issue des entretiens. Certains répondants indiquent qu'*"avec les des effets du changement climatique observés, Gabès connaît sa 3e ou 4e année de sécheresse, le recours à ces eaux non conventionnelles est nécessaire"* ou encore que *"c'est indispensable mais il faut assurer leur qualité"*. Il a été souligné qu'au vu de l'importance de l'industrie à Gabès, un potentiel important résidait en particulier dans la valorisation des quantités d'eau usées produites à la condition de parvenir à garantir une qualité conforme aux normes en vigueur: *"La région Gabès connaît une demande très volumineuse en eau car c'est une région industrielle développée: le traitement des eaux usées, s'il respecte les normes, fournit un grand potentiel pour les besoins industriels et pour restreindre l'utilisation de la nappe et donner la priorité à la consommation des habitants"*; *"Les EUT représentent un potentiel extraordinaire, mais malheureusement la qualité est mauvaise... En 2010 on était meilleur que maintenant, on doit valoriser sérieusement ce potentiel."* Il est aussi ressorti des entretiens que le développement des RENC était perçu comme une solution pertinente pour réduire les pertes d'eau générées dans le cadre de l'irrigation de l'oasis et pour approvisionner les agriculteurs en eau d'irrigation.

• **Développement des RENC à Gabès: leviers**

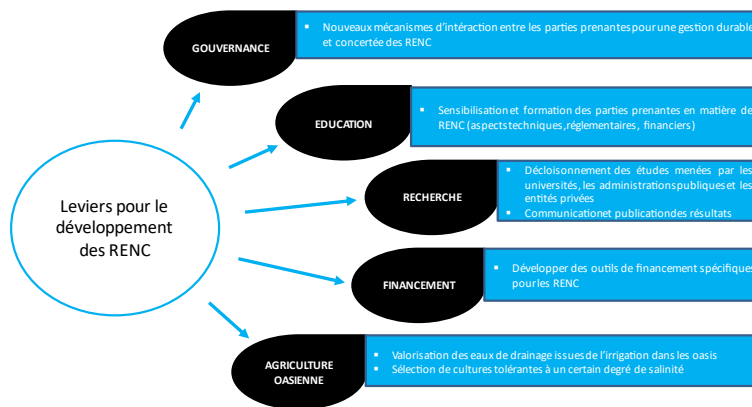


Figure 13 Schéma récapitulatif des leviers identifiés pour développer les RENC dans la ville de Gabès (établi à partir des informations extraites des entretiens)

Ce schéma présente les points clés qui ont été mis en évidence par les parties prenantes lors des entretiens pour permettre de développer un usage souhaitable des RENC à Gabès et ainsi d'assurer une plus grande durabilité du secteur de l'eau dans la ville. Les principales thématiques qui sont ressorties de ces échanges avec les acteurs concernés renvoient à la gouvernance, l'éducation, la recherche, le financement et l'agriculture oasienne.

En matière de gouvernance, les répondants ont souligné l'importance de faire reposer le développement des RENC sur une collaboration multi-acteurs qui inclue notamment le niveau citoyen et qui permette une circulation des informations et l'établissement de synergies entre les différents secteurs concernés par les RENC à Gabès et leurs actions respectives. Un acteur indique par exemple que, selon lui, "il pourrait être pertinent de mettre en place une plateforme d'échanges pour pouvoir connaître les besoins de chaque catégorie ou de chaque secteur." (La figure 14 ci-dessous met en exergue de façon plus détaillée l'ensemble des facteurs pouvant jouer un rôle moteur dans la gouvernance des RENC, de la création de nouveaux mécanismes d'interactions entre les parties prenantes, au renforcement de la dimension participative des projets, en passant par le renforcement des capacités des acteurs concernés et la gestion sociale des RENC dans l'écosystème oasien).



التنمية المائية العمرانية من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

Le volet de l'**éducation** a ensuite été abordé par les acteurs qui ont mentionné un besoin de sensibilisation des parties prenantes (notamment dans le cadre de l'acceptabilité sociale de la réutilisation des eaux usées traitées). Par ailleurs, il est apparu au cours des entretiens que plusieurs acteurs déclarent avoir le sentiment de méconnaître ou d'avoir une connaissance partielle de certains aspects techniques liés aux RENC, des voies de financement existantes ou encore de la législation réglementant leurs usages. En réponse à ces déclarations, ce schéma inclut la question de la formation des parties prenantes sur ces aspects parmi les leviers identifiés pour développer l'utilisation des RENC à Gabès.

Concernant le volet de la **recherche**, les répondants des centres de recherche ont mentionné qu'ils rencontraient une certaine difficulté pour accéder aux études réalisées par les services d'eau et d'assainissement et l'industrie. Un acteur de la recherche mentionne qu'*"il existe quand même des collaborations ponctuelles avec la SONEDE mais elles nécessiteraient une plus grande continuité dans le long terme."* Une optimisation de la circulation des études produites en matière de RENC figure ainsi parmi les facteurs permettant d'appuyer la production et l'utilisation des RENC dans la ville.

En termes de **financement**, il a été suggéré par les répondants que des fonds spécifiquement destinés au développement des RENC soient rendus disponibles. La problématique de l'indisponibilité des fonds a été mentionnée par 9 acteurs et il a été suggéré à cet égard de rendre disponibles des fonds qui seraient spécifiquement alloués à la valorisation des RENC. Lors des entretiens, cette suggestion ne s'est néanmoins pas accompagnée de l'identification d'entités potentielles pour financer et gérer ce projet. Cette question sera par conséquent abordée lors de la prochaine session de consultation des acteurs pendant laquelle il s'agira de demander aux membres du CoPil quels sont par exemple les développeurs de technologie avec qui ils interagissent et qui pourraient possiblement contribuer au financement des ressources en eau alternatives, voire constituer un appui financier pour assurer la pérennité du CoPil sur le long terme.

La valorisation des eaux de drainage issues des oasis, accompagnée de la sélection de cultures tolérantes à un certain niveau de salinité, a aussi été évoquée comme une potentielle solution pour rendre davantage circulaire l'**agriculture oasienne** et réduire l'utilisation des eaux souterraines à Gabès.

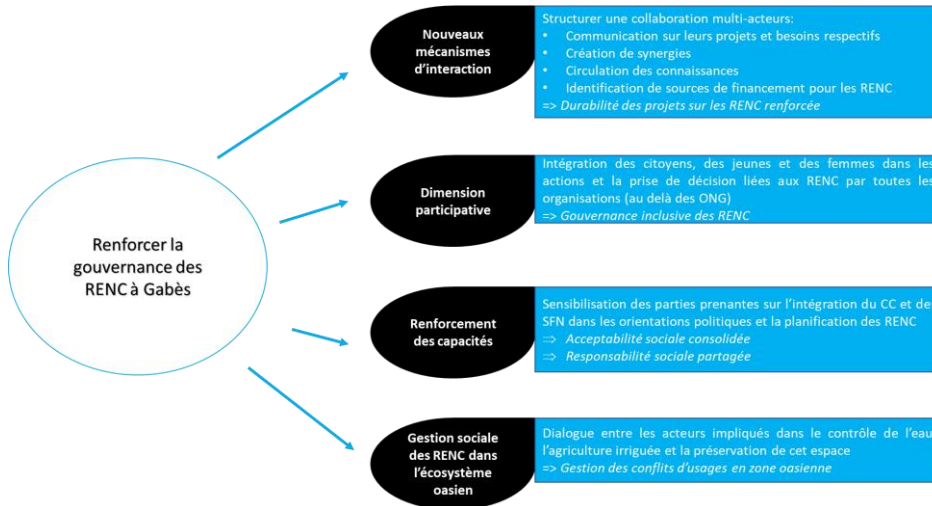


Figure 14 Schéma récapitulatif des domaines d'action identifiés pour renforcer la gouvernance de l'eau et en particulier des RENC à Gabès

• Obstacles au développement des RENC à Gabès

Ce tableau rassemble les différents obstacles au développement des RENC à Gabès perçus par les parties prenantes lors des entretiens et les catégorise selon qu'ils concernent des aspects techniques, sociaux, liés à la gouvernance ou financiers.

Obstacles au développement des RENC évoqués par les parties prenantes interrogées	
Dimension technique	
Fluctuation de la qualité des eaux usées traitées	
Coupures ponctuelles dans l'approvisionnement en eau potable	
Coûts énergétiques associés à la production des RENC (eaux de mer dessalées en particulier)	
Dimensionnement et maintenance des infrastructures	
Dimension sociale	
Faible acceptabilité sociale de la réutilisation des eaux usées traitées en raison de leur qualité	

fluctuante
Protestation des citoyens lorsque les stations d'épuration sont situées à proximité des habitations
Manque de diffusion des connaissances relatives au concept des RENC
Gouvernance
Prévalence administrative et technique au sein du secteur de l'eau perçue comme une limite par certaines associations locales
Collaboration limitée entre la recherche et le domaine appliqué (cf. industrie, services d'assainissement)
Instabilité politique occasionnant des retards dans la mise en œuvre des projets sur les RENC
Absence de stratégie claire pour la gestion des RENC
Absence de coordination, de recoupements et de synergies entre les projets existants an matière de RENC
Problème de durabilité des projets mis en oeuvre par la société civile
Intégration non systématique de la question de l'adaptation au changement climatique et du recours aux SFN dans la mise en application des programmes relatifs aux RENC
Financement
Coût élevé de la production des RENC (les eaux de mer dessalées en particulier)
Difficultés liées à l'identification des fonds disponibles
Caractère limité des fonds disponibles
Absence de budget spécifiquement alloué aux RENC

6.3 Cadre institutionnel et réglementaire relatif à l'eau

Les eaux non conventionnelles étant formées essentiellement par les eaux dessalées et les eaux usées traitées sont gérées par trois principaux Ministères : le Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche (MARHP) qui a la responsabilité d'administrer le domaine public hydraulique, le Ministère de l'Environnement (ME) qui a un rôle central dans le contrôle et la protection de l'Environnement et la production de l'eau usée traitée et le Ministère de la Santé Publique (SP) qui est en charge du contrôle sanitaire des eaux (eau de boisson, eau minérale, eau usée brute et traitée et eaux de baignade). D'autres Ministères interviennent aussi dans le secteur des EUT tels que : Le Ministère du Tourisme et de l'Artisanat, Le Ministère de l'Industrie et des PME, Le Ministère de l'Energie, des Mines et des Energies renouvelables, le Ministère de l'intérieur et le Ministère de l'Economie et de la planification (MEP). La recherche scientifique, les bailleurs de fonds, les industriels et les privés, les groupements de développement agricole (GDA) ainsi que associations



التنمية المائية المستدامة من خلال الأعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

de la société civile implantées (Association Tunisienne de dessalement) au niveau des régions viennent compléter le panorama des parties prenantes des eaux non conventionnelles en Tunisie.

Les eaux saumâtres dessalées ayant comme origine les eaux conventionnelles de qualité médiocre en termes de salinité sont sous la charge de la SONEDE pour la production de l'eau potable et la DGGREE pour la production de l'eau dessalée pour les besoins des périmètres irrigués qui est l'approche adoptée depuis environ cinq années.

Le dessalement d'eau de mer réalisé actuellement par la SONEDE pour l'île de Djerba est à la charge de la SONEDE qui est sous la tutelle du MARHP.

De façon plus précise, pour les eaux usées traitées, on retrouve plusieurs institutions dont principalement :

- La Direction Générale de Génie Rural et de l'Exploitation des Eaux (DGGREE) qui a la charge de l'exploitation des eaux dans le génie rural et pour l'alimentation en eau des périmètres irrigués en tant que représentant de la REUT dans le domaine agricole
- La Direction Générale des Ressources en Eau (DGRE) en charge de la recharge artificielle des nappes par les EUT. La recharge artificielle des nappes par les EUT est prévue dans le cadre de la politique nationale. Les difficultés potentielles qui peuvent être rencontrées lors de sa réalisation sont les suivantes : la qualité des eaux traitées, l'identification de sites de recharge, le coût élevé de la recharge nécessitant souvent un pompage de l'eau et la mise en place d'étang de recharge, l'impossibilité de recharger une nappe qui approvisionne en eau potable.
- La Direction Générale de protection et contrôle de la qualité des produits agricoles (DGPCQA) dont le rôle dans la REUT est le contrôle et suivi de la qualité des produits agricoles irrigués par les EUT, notamment leur sécurité sanitaire de ces produits
- La Direction Générale des Aménagement et de la Conservation des Terres Agricoles (DGACTA) dont le rôle est le suivi et contrôle de la qualité des sols irrigués par les EUT à travers son arrondissement Sols
- La Direction Générale de la Production Agricole (DGPA) qui assure le suivi et promotion aussi bien en terme quantitatif que qualitatif de la production agricole nationale ainsi que la valorisation des boues issues des STEP
- L'Office de l'Elevage et des Pâturages (OEP) Il peut être impliqué sur des projets de périmètres irrigués avec des EUT, pour produire des fourrages permettant le développement de l'élevage dans certaines régions
- L'Agence de vulgarisation et de formation agricole (AVFA) qui est en charge des programmes de formation et de vulgarisation agricole à destination des vulgarisateurs publics et privés, qui assurent l'encadrement et l'information des agriculteurs par des actions programmées et qui peut être le porteur de la vulgarisation de la REUT
- L'Observatoire National de l'Agriculture (ONAGRI) en charge de la collecte des données, l'information et la diffusion des différentes données collectées auprès des différentes structures
- Le Bureau des Inventaires des Ressources hydriques, sous tutelle du MARHP dont le statut juridique a évolué selon le décret gouvernemental 517-2019 du 12 juin 2019, le BIRH en un



التنمية المائية العمرانية من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

établissement public à caractère administratif jouissant d'une personnalité civile et d'une indépendance financière qui a la charge du contrôle du Domaine public Hydraulique (DPH)

- L'Agence de Protection et d'aménagement du Littoral (APAL) en charge de la gestion des zones humides littorales
- Les Commissariats Régionaux au Développement Agricole (CRDA) des 16 Gouvernorat ou la REUT est pratiquée
- Les usagers (exploitants agricoles et autres) de l'eau usée traitée
- L'Office National de l'Assainissement (ONAS) qui est sous la tutelle du Ministère de l'environnement et qui a la charge de l'assainissement et de l'épuration des eaux et produit donc les EUT pour les besoins agricoles
- Le Centre International des Technologies de l'environnement de Tunis (CITET), qui dispose d'un laboratoire d'analyses.
- La Direction Générale de l'Environnement et de la Qualité de la Vie (DGEQV) relevant du ME qui a la charge d'élaborer la politique de protection de l'environnement et de la lutte contre la pollution
- La Direction de l'Hygiène des Milieux et de la Protection de l'Environnement (DHMPE) relevant du Ministère de la Santé Publique qui a la charge du contrôle de la qualité des eaux (eau de boisson, eau minérale, eau d'irrigation, eau de baignade, etc.)
- Les laboratoires privés spécialistes des analyses des eaux usées et eaux usées traitées
- L'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE) qui a la charge du contrôle de la pollution d'environnement,
- Les GDA qui gèrent les systèmes d'eau dans les périmètres irrigués par les EUT qui sont sous la tutelle du Ministère de l'intérieur, du Ministère des Finances et du MARHP
- Les privés (eau utilisée pour les terrains de golf)
- Les institutions de recherche INRGREF, INRS, ENIS, ENIT, CERTE, INAT etc.
- Les bailleurs de fonds (FAO, AFD, BM, kfW, Giz, etc.)
- Les Associations non gouvernementales (WWF-NA, IME, GWP-Med, MedRec, Medcités, etc.)
- Le Conseil National de l'Eau rattaché au Ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la Pêche créée par Décret n° 2010-407 du 9 mars 2010 et qui se charge de traiter les aspects liés à la politique et aux stratégies du secteur de l'eau.
- Le Comité national créé par arrêté du Ministre de l'agriculture en 2012 est chargé du suivi des projets de réutilisation des Eaux Usées Traitées (CNSREUT) ainsi que la valorisation de ces eaux dans le domaine agricole ou la recharge des nappes. La composition et la mission de ce comité ont été révisées en 2018 par circulaire commune du Ministre en charge de l'Agriculture et du Ministre en charge de l'environnement dans le cadre de la mise en œuvre du plan d'action relatif au développement de la réutilisation des eaux usées traitées (suivi et coordination avec les comités régionaux, développement des aspects réglementaires, contrôle et suivi, sensibilisation, recherche)



التنمية المائية المستدامة من خلال الأعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

- Les Comités Régionaux chargés du suivi de la REUT (CRSREUT) sous l'autorité des gouverneurs, créés en 1995 par circulaire des Ministres de l'Agriculture et de la Santé pour le suivi et le contrôle de la REUT dans le domaine agricole. La composition et la mission de ces comités ont été révisées en 2017 par circulaire du Ministre en charge de l'Agriculture pour intégrer d'autres Ministères et spécifier davantage leurs missions et le reporting et en 2018 par circulaire commune du Ministre en charge de l'Agriculture et le Ministre en charge de l'environnement dans le cadre de la mise en œuvre du plan d'action relatif au développement de la réutilisation des eaux usées traitées.
- La profession agricole : l'Union Tunisienne de l'Agriculture et de la Pêche (UTAP), le Syndicat des Agriculteurs de Tunisie (SYNAGRI).
- La société civile à travers des initiatives locales dans différents domaines liés à l'eau et à l'environnement

Enfin, l'importance de l'aspect sanitaire et la protection du consommateur ont été à l'origine de la création d'une instance pour la sécurité sanitaire et la qualité des produits alimentaires (INSSQPA) selon l'article 42 de la loi 2019-25 du 26 Février 2019 (JORT N°24 du 22 Mars 2019) et d'une Agence Nationale d'Evaluation des Risques (ANER) (article 35 loi 2019-25 du 26 Février 2019) qui vient remplacer l'ANCSEP (Agence Nationale de Contrôle Sanitaire et Environnemental des Produits). L'ANER a pour mission d'identifier les risques et l'INSSQPA qui disposera d'une autonomie administrative et financière aura pour rôle la gestion et de communication sur les risques. Parmi les missions attribuées à l'INSSQPA, on trouve le contrôle de la qualité, la sécurité de l'eau potable et des eaux usées traitées destinées à l'usage agricole, une mission qui incombait autrefois à la Direction d'Hygiène des Milieux et de la Protection de l'Environnement (DHMPE).

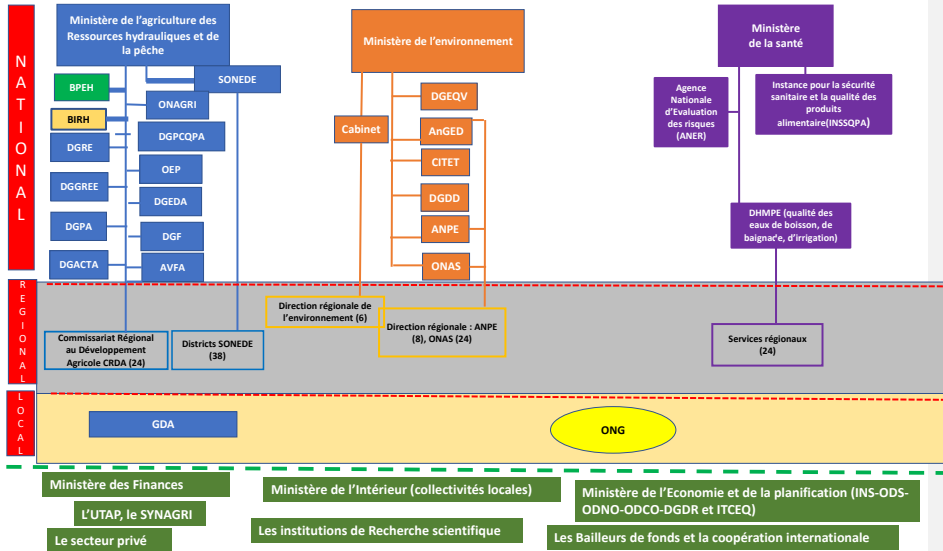


Figure 15. Schéma institutionnel des eaux non conventionnelles (compilation de l'auteur)

Au niveau des textes règlementaires, on trouve la Loi n°75-16, du 31 mars 1975, portant promulgation du code des eaux (actuellement en cours de révision) modifié et complété par la loi N°2001-116 du 26 Novembre 2001 qui autorise les privés à produire et à distribuer l'eau pour le compte des autres à condition que ce soit dans le cadre d'une zone touristique ou industrielle et que les eaux soient produites par voie non conventionnelle, notamment le dessalement des eaux saumâtres et de mer ainsi que la réutilisation des eaux usées.

La réalisation d'études d'impact environnemental est prévue par le décret n° 2005-1991 du 11 juillet 2005 qui stipule « sont obligatoirement soumises à l'étude d'impact sur l'environnement les unités énumérées à l'annexe 1 du décret ». L'annexe 1 intègre les unités suivantes : unités de traitement des eaux usées urbaines, unités collectives de traitement des eaux usées industrielles, projets de périmètres irrigués par les eaux usées traitées à des fins agricoles. Cependant, le dessalement d'eau pour les besoins d'irrigation ne fait pas partie des projets couverts par cette réglementation.

Aussi un ensemble d'incitations financières a été décidé par les audits des systèmes d'eau instaurés par le décret 335-2002 du 14 Février 2002 portant principalement sur l'instauration d'une prime attribuée aux promoteurs d'une valeur atteignant 20% de l'investissement et plafonné à 15000 dinars. Ces investissements peuvent couvrir le recours au recyclage des eaux ou le recours aux eaux non



التنمية المائية الموزونة من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

conventionnelles. Toutefois, depuis 2017, les subventions pour la réalisation de l'audit ont été supprimées à la suite de l'instauration du nouveau code des investissements.

La valorisation des eaux de pluie a été exprimée à travers le :

- décret 1125 du 22 août 2016 qui permet aux personnes dont le revenu est inférieur à trois fois le SMIG de bénéficier d'un prêt du Fond national de l'amélioration de l'habitat (FNAH) pour la mise en place de citerne d'eau pluviale
- décret gouvernemental n° 2018-171 du 19 février 2018, portant promulgation de quelques règlements généraux de construction relatifs à l'équipement des constructions par des bâches de collecte et de stockage des eaux pluviales récupérées des terrasses des bâtiments non accessibles.

Le décret N°2006-2112 du 31 juillet 2006 portant approbation de ce cahier des charges concerne les ressources hydrauliques non conventionnelles, à savoir les EUT mais aussi les eaux saumâtres et l'eau de mer dessalée dont la production est autorisée dans une zone touristique ou industrielle définie.

Le décret n°89-1047 du 28 juillet 1989 qui fixe les conditions d'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles : Ce texte stipule que l'utilisation des eaux usées doit faire l'objet d'une autorisation du Ministère de l'Agriculture, prise après accord du Ministère de la Santé Publique et du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable et détermine les précautions nécessaires à la protection de la santé des manipulateurs, des consommateurs et de l'environnement.

Le décret n° 93 - 2447 du 13 décembre 1993 qui modifie le décret présenté ci-dessus, et apporte quelques éléments nouveaux. L'article 4 indique que les analyses citées à l'article 3 du décret sont à la charge des organismes distributeurs, sous le contrôle des ministres de l'environnement et de l'aménagement du territoire et de la santé publique. L'article 5 interdit l'irrigation des cultures maraîchères qui peuvent être contaminées par les eaux usées traitées, alors que l'article 7 limite l'utilisation des eaux usées traitées à une liste des cultures à condition qu'aucune autre culture ne soit contaminée.

L'arrêté du ministre de l'agriculture du 21 Juin 1994 fixant la liste des cultures qui peuvent être irriguées par les eaux usées traitées : En se référant à l'article premier de ce décret, les cultures qui peuvent être irriguées par les EUT sont : (i) les cultures industrielles dont le coton, le tabac, le lin, le jojoba, le ricin et le carthame, (ii) les cultures fourragères dont le bersim, le maïs, le sorgho fourrager et la vesce, (iii) les arbres fruitiers dont les dattiers, les agrumes et les vignes à condition qu'ils ne soient pas irrigués par aspersion, (iv) les arbustes fourragers dont l'acacia et l'atriplex, (v) les arbres forestiers et (vi) les plantes florales à sécher ou à usage industriel dont le rosier, l'iris, le jasmin, la marjolaine et le romarin.

La Circulaire commune entre les Ministères de la Santé et de l'Agriculture N° 135 de 1995 relatif au comité régional de suivi de la réutilisation des EUT.

L'Arrêté de 2012 de la création d'une commission interministérielle de suivi de la REUT et qui a été opérationnalisée en 2017 permettant la coordination des activités des différents acteurs du domaine

Les Circulaires n°41 et 42 relatives à la création de deux comités nationaux et régionaux pour la réutilisation des eaux usées traitées. Ces deux circulaires ont été publiées en mars 2018.

L'irrigation avec les eaux usées traitées est toujours sous condition que la qualité de ces eaux soit conforme à la norme tunisienne relative à l'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles NT 106-03. En cas de non-conformité de la qualité des eaux usées traitées à la norme NT 106-03-1989, l'organisme distributeur des EUT doit arrêter la fourniture de l'eau jusqu'à rétablissement de la qualité requise (Article n°9 du Cahier des Charges) et dans ce cas le rejet dans le milieu récepteur doit être conforme à la NT106.02 remplacé par l'arrêté du 26 Mars 2018¹⁶. Il convient de signaler que la norme NT106.03 est en cours de révision afin de se conformer à l'arrêté du 26 Mars 2018 et ce à cause des différences significatives observées entre les valeurs limites fixées par l'arrêté du 26 Mars 2018 et celles exigées par la Norme NT106-03 - notamment en ce qui concerne les paramètres couverts par la norme NT106-03.

Paramètre	Unité	NT106-02 de 1989 (abrogée)	Arrêté du 26 mars 2018	NT106-03	FAO
pH	-	Entre 6,5 et 8,5	Entre 6,5 et 8,5	Entre 6,5 et 8,5	-
Conductivité	us/cm	pas d'indication	5000	7000	-
DBO5	mg O ₂ /l	30	< 30	< 30	30
DCO	mg O ₂ /l	90	< 125	< 90	-
MES	mg/l	30	< 30	< 30	30
Chlorure	mg/l	600	700	<2000	-
Fluorure	mg/l	3 (dissous)	3 (dissous)	3	1
Organochlorés	mg/l		sans exigence	0,001	-
Arsenic	mg/l		0,1	0,1	0,1
Bore	mg/l	2	2,4	3	3
Cadmium	mg/l	0,005	0,01	0,01	0,01
Cobalt	mg/l	0,1	0,5	0,5	0,05
Chrome total	mg/l	05	0,5	0,1	0,1
Cuivre	mg/l	0,5	2	0,5	0,2
Fer	mg/l	1	5	5	5
Manganèse	mg/l	0,5	1	0,5	0,2
Mercuré	mg/l	0,001	0,005	0,001	-
Nickel	mg/l	0,2	0,2	0,2	0,2
Plomb	mg/l	0,1	0,1	1	5
Sélénium	mg/l	0,05	0,05	0,05	0,02
Zinc	mg/l	5	5	5	2
Oufs de Nématodes intestinaux	Moyenne arithmétique	-	< 1/1000 ml	< 1/1000 ml	-

Figure 16. Extrait de la norme de rejets dans le DPH (NT 106.02) et la norme NT106-03

¹⁶ L'arrêté du Ministre des affaires locales et de l'environnement et du ministre de l'industrie et des petites et moyennes entreprises du 26 mars 2018 a fixé les valeurs limites des rejets d'effluents dans le milieu récepteur. Cet arrêté a abrogé les dispositions antérieures contrares ce qui est fixé par son contenu et notamment l'arrêté du ministre de l'économie nationale du 20 juillet 1989, portant homologation de la norme tunisienne relative aux rejets d'effluents dans le milieu hydrique NT106-02 (article n°13). Cet arrêté a fixé les valeurs maximales permises des concentrations pour un nombre important de paramètres physicochimiques et bactériologiques contenus dans les différents types de rejet dans chacun des trois éléments du milieu hydrique : Domaine public maritime, domaine public hydraulique et réseau public d'assainissement. Quelques paramètres sont devenus plus sévères par rapport à l'ancienne norme NT10602 comme le fluorure, le chrome et le nickel et d'autres paramètres sont devenus moins restrictifs comme le DCO, le Mercure et le Phosphore total. Du point de vue microbiologique, l'arrêté du 26 Mars 2018 devient plus restrictif en ce qui concerne la présence des vibrions cholériques et de salmonelle en exigeant une absence de ces germes pour une solution de 100 ml d'eau au lieu de 5 000 ml fixé par la norme NT106-02.



التنمية المائية المستدامة من خلال الأعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

L'intégration du secteur privé dans la gestion et l'exploitation de l'infrastructure de l'eau est très timide. Toutefois, l'ONAS a intégré depuis longtemps le secteur privé dans l'exploitation des réseaux d'assainissement.

- La loi n° 2004-70 du 2 août 2004 relative à l'Office National de l'Assainissement rend possibles des concessions dans le secteur des eaux usées et son décret d'application n°2005-3280 du 19 décembre 2005 fixant les conditions et les procédures d'octroi de la concession de financement, de réalisation et d'exploitation des ouvrages d'assainissement à des personnes privées.
- Aussi la loi n° 2007-35 du 4 juin 2007 relative à l'Office National de l'Assainissement qui définit les droits et obligations des concessionnaires mais surtout qui précise que « l'Office National de l'Assainissement peut, dans le cadre des règlements en vigueur, octroyer des concessions pour l'exploitation de ses ouvrages d'assainissement et pour certains services qu'il fournit dans le cadre de ses missions.
- Le Décret n°2008-2268 du 9 juin 2008 fixe la liste des services relevant des missions de l'ONAS qui peuvent être concédés et qui sont : **les eaux usées traitées**, les boues des stations d'épuration et les biogaz. Il s'agit ici de mettre en évidence que les partenariats avec le secteur privé dans la gestion du DPH ont démarré bien avant même la promulgation de la loi 2008-23 du 1er Avril 2008 relative au régime de concession.
- L'ONAS a engagé en 2017 un projet pilote composé de deux lots dont la mise en œuvre est prévue sous le régime de concession.
- D'ailleurs l'ONAS prévoit d'atteindre 25% du taux d'exploitation de son infrastructure par le privé à l'horizon 2020 ce qui nous semble également très ambitieux puisque seuls deux projets de concessions ont été lancés pour un coût total de 1000 Millions de Dinars (financement BM) et qui sont actuellement encore en état de discussion au sujet du volume de la subvention. Aussi une convention a été signée avec le Groupe Chimique Tunisien pour lui fournir de l'eau épurée à 300 Millimes le m³.

Enfin pour le contrôle de la mise en œuvre de la réglementation Tunisienne, il faut signaler qu'il y'a deux types de contrôle (FAO, 2020)¹⁷ :

- ✓ **L'autosurveillance** réalisée par les opérateurs, à des fins de suivi de la qualité de leur service ou de leur ressource :
- L'ONAS suit la qualité à la sortie des STEP. Les exploitants des STEP, en coordination avec les 6 laboratoires régionaux de l'ONAS définissent un programme de prélèvements et d'analyses à l'année.

¹⁷ FAO, 2020. Réutilisation des eaux usées en Tunisie : Analyse de situation et recommandations pour le déblocage du potentiel de valorisation des eaux usées traitées pour le développement agricole

- La plupart des CRDA vérifient la qualité des EUT distribuées. Les prélèvements sont réalisés par les CRDA ou sous-traités avec les analyses à des laboratoires privés conventionnés ;
- Les autres utilisateurs (golfes, espaces verts) ne réalisent pas systématiquement le suivi de la qualité des eaux ;
- ✓ **Le contrôle réglementaire** réalisé par les organismes de contrôle assermentés :
 - L'ANPE réalise le contrôle de conformité à la NT 106.02 (remplacée par l'arrêté du 26/03/2018) des effluents rejetés dans le milieu naturel. En pratique, l'ANPE réalise des analyses essentiellement physico-chimiques à la sortie de STEP au moment du rejet dans le milieu naturel.
 - L'ANPE réalise aussi des contrôles de conformité à la NT 106.03 des EUT à l'entrée des périmètres irrigués.
 - L'ONAS contrôle également les rejets industriels connectés au réseau d'assainissement. Ses agents assermentés peuvent dresser des procès-verbaux.
 - La DHMPE réalise les prélèvements dans les périmètres irrigués, mais également en sortie de STEP. En pratique, la DHMPE s'intéresse essentiellement aux paramètres biologiques, et parfois même à certains paramètres qui ne figurent pas dans la norme (coliformes fécaux et streptocoques).

En cas d'infraction dans l'utilisation des EUT ou des EU non conformes aux normes, l'intervention des autorités locales : gouvernorat, police, gendarmerie et police de l'environnement est prévue pour l'enlèvement des équipements (pompe et autre) ainsi que pour la destruction des cultures.

On note que la production et la distribution des eaux non conventionnelles par des personnes physiques et morales privées n'est autorisée que dans les zones touristiques et industrielles donc hors zones agricoles où les besoins en eau sont les plus importants ce qui réduit le champ d'intervention de partenariat public privé dans ce secteur.

Il est également important de souligner qu'il n'existe pas de normes ni de procédures de suivi et de contrôle spécifiques pour l'utilisation des eaux de drainage ni pour l'eau dessalée.

Par ailleurs, comme le mentionne la partie 6.2 consacrée à l'analyse des entretiens, les parties prenantes ont dans leur majorité une connaissance partielle du fonctionnement du cadre légal relatif à la gestion des ressources en eau, orientée par leurs domaines respectifs de compétences, en raison de la multiplicité des institutions prenant part à la gestion hydrique qui se caractérise par une certaine complexité ainsi que par des chevauchements de responsabilités. Au-delà de structure de l'appareil législatif régissant la gestion des ressources en eau, une difficulté majeure concerne l'étape de mise en application des dispositions légales dans la mesure où elle est affectée par un manque de moyens de contrôle et de suivi des institutions de l'Etat.

6.4 Etat des lieux sur la situation actuelle des ressources en eau. L'état de l'aquifère et les besoins en eau, notamment dans le cadre de l'activité agricole oasienne, des activités industrielles et des usages municipaux de Gabès

Alimentation en eau potable

L'alimentation en eau potable à Gabès est assurée par la SONEDE et la DGGREE (Génie Rural) à travers 22 GDA. Pour une population à Gabès de 405900 habitants dont 118600 en milieu non communal, le taux de desserte par la SONEDE en milieu communal est de 100%. Le taux de desserte par la SONEDE est de 82,1% et par le GR de 11,3% ce qui implique un taux global tout milieu de 94,7%. Plusieurs GDA desservant 13562 bénéficiaires sont alimentés par la SONEDE.

A Gabès, la SONEDE dessert 107433 abonnés dont 104285 abonnés domestiques branchés (domestique non branché : 49) et 266 abonnés industriels à travers un réseau de distribution de 2181 km contre 1718 km en 2010. La vétusté du réseau et les dépôts provenant de la qualité de l'eau ont fait qu'en 2020 la SONEDE a enregistré 1408 casses spontanées et 53 casses provoquées. 1463 fuites sur le réseau de distribution ont été réparées courant la même année. Le rendement global du réseau de distribution à Gabès est de 58,6% contre 73,6% en 2010. Les pertes dues aux problèmes de compteurs bloqués à cause de la qualité d'eau, dépôts dans les conduites et dans les compteurs, bouchage des conduites.

Le volume distribué en 2020 est de 30,9 Mm³ tandis que le volume consommé et facturé est de 15,57 Mm³ et que l'indice de perte linéaire sur le réseau de distribution est de 16,1 m³/j/km, contre 11,9 m³/j/km en 2010. Les pertes apparentes sont de 1 Mm³ et les pertes réelles sont évaluées à 10,8 Mm³. Les pertes récupérables sont quant à elles évaluées à 10,5 Mm³.

Il y a un mécontentement général dans la ville de Gabès à cause des coupures très fréquentes de l'eau et la mauvaise qualité de l'eau.

Source et infrastructure de production d'eau potable¹⁸

La région du Grand Gabès est essentiellement alimentée partir des forages locaux de la région (28,6 Mm³ en 2020), des régies autonomes (0,5 Mm³ en 2020) ainsi que des stations de dessalement des eaux saumâtres de Gabès (3,1 Mm³ en 2020), Mareth (0,9 Mm³ en 2020), Matmata (0,2 Mm³ en 2020) et Belkhir (0,1 Mm³ en 2020). Les trois dernières stations ont été mise en exploitation début de l'année 2016 et ce dans le cadre de du programme national d'amélioration de la qualité de l'eau (PNAQ

¹⁸ Source: Entretien avec la SONEDE

1). Les eaux issues des forages qui captent la nappe Chott El Fjij, est géothermale et refroidie au niveau d'un réfrigérant. Une partie des eaux provenant des forages est traitées dans les stations de dessalement pour obtenir de l'eau douce. Il existe cinq pôles de mélange d'eaux douces avec des eaux des forages locaux.

Les ressources souterraines exploitées par la SONEDE à Gabès sont de 1725 l/s en débit fictif continu. La production d'eau est réalisée au niveau des stations de dessalement d'eau saumâtre Dissa à Gabès de capacité 34000 m3/Jour, la station de Matmata de capacité 4000 m3/jour, la station Mareth de capacité (5000 m3/jour) et la station de Bel khir à Gafsa de capacité 1600 m3/jour et des forages du complexe de Chatt El Fjij qui exploitent l'aquifère du Continental intercalaire dont la piézométrie ne cesse de baisser.

Pour dépasser cette contrainte de ressource et de qualité, la SONEDE est en cours de réalisation d'une station de dessalement d'eau de mer à Zarrat de capacité 50000 m3/jour extensible à 100.000 m3/jour.

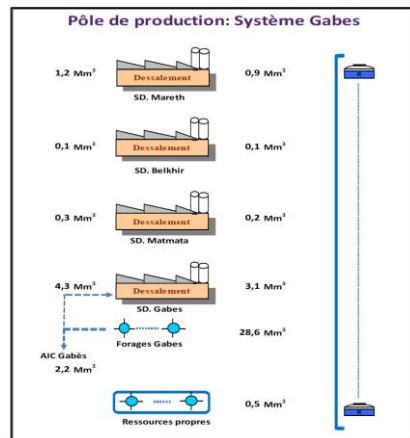


Figure 17. Schéma du pôle de production des eaux potables pour le gouvernorat de Gabès (Source : Rapport statistique de la SONEDE de 2020)

Au niveau financier, la SONEDE a fait évoluer le système tarifaire de l'eau potable qui comporte cinq tranches de consommation et qui incite les consommateurs à rationaliser l'usage de l'eau et limiter son gaspillage. Trois objectifs clés sont assignés à cette tarification : (i) Offrir la possibilité à la tranche de population à condition socio-économique modeste d'accéder à l'eau potable à bon marché, (ii) assurer l'équilibre financier de la SONEDE et lui permettre de financer les projets d'exploitation de

rénovation et de développement et (iii) pour un objectif d'efficacité économique, l'adoption d'une tarification progressive et par tranche permet une utilisation rationnelle de l'eau allant dans le sens de l'économie de l'eau.

Au niveau des GDA alimentés par des forages équipés par le GR (pas de source d'énergie renouvelable), les tarifs de vente de l'eau pratiqués sont compris entre 600 à 1000 millimes/m³. Le dimensionnement du réseau tient compte d'une consommation moyenne de 90 litres/personne/jour hors consommation du cheptel.

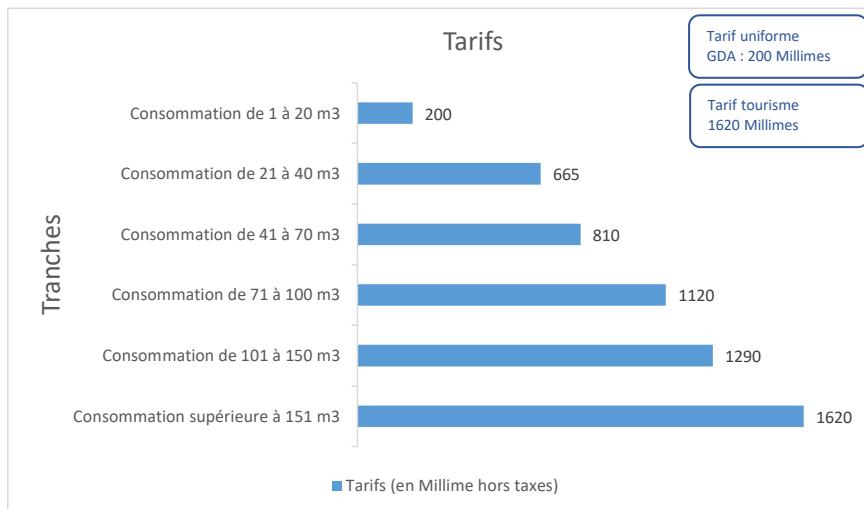


Figure 18 Tarification de l'eau approvisionnée par la SONEDE (arrêté du ministre de l'agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche maritime du 19 mai 2021, fixant le prix de l'eau potable (JORT 43)

La SONEDE rencontre de grandes difficultés pour satisfaire les besoins en eau de Gabès surtout qu'elle est contrainte de fournir au GDA de l'oasis d'El Hamma un débit fictif continu de 150 L/s. Cette pratique est le résultat d'une convention entre la SONEDE et le CRDA/GDA. La SONEDE fournit également un débit fictif continue de 100 L/s au GCT, ce qui est équivalent à 3,2 Millions de m³/an alors que les besoins du GCT en fonctionnement plein régime est de 7,5 Millions de m³/an. Il s'agit d'une eau brute avec une salinité de 3 g/litre.

Alimentation en eau d'irrigation

Il existe dans le gouvernorat de Gabès :

- 129 Périmètres publics irrigués dont 49 oasis gérées par 49 GDA pour une superficie globale de 7512 Ha alimentés par les eaux souterraines
- 2 Périmètres publics irrigués par les EUT
- 3 périmètres publics irrigués gérés par : l'Institut des Régions Arides (IRA) d'une superficie de 35 ha, l'Office de l'élevage et du pâturage (OEP) d'une superficie de 40 ha et l'Office des terres domaniales (OTD) d'une superficie de 75 ha.
- 6610 ha de périmètres irrigués équipés par des privés sur des forages/puits pour la production arboricole, cultures maraichères en intensifs.

Au niveau de la ville de Gabès, il existe une seule oasis de type « continental » qui recouvre une superficie de 290 ha, est géré par un seul GDA et est alimenté à partir de forages, point qu'il sera pertinent d'aborder lors de la prochaine session de consultation des parties prenantes clés du secteur de l'eau à Gabès.

Il est à noter que le GDA de El Hamma, lequel exploite un périmètre public irrigué de 505 ha, reçoit 150 l/s en débit fictif continu de la SONEDE et 40 l/s d'autres forages. Le GDA paie 5 millimes tandis que le conseil régional paie 15 millimes. Depuis quelques années, le Ministère de l'Intérieur a annulé le paiement du conseil régional et, depuis lors, le GDA n'effectue plus de paiement. Actuellement, les créances de la SONEDE sont de 1,5 MDT.

Afin de pallier le manque d'eau et les conséquences qu'il induit pour la SONEDE, une étude est en cours au sein du CRDA au sujet de l'irrigation des oasis par les EUT en provenance des Hammams pour l'oasis El Hamma qui se caractérise par des cultures de 2 étages : les eaux ne couvriront néanmoins que 100 ha (50 l/s). Un 2ème forage de 50 l/s est également programmé pour le PI d'El Hamma.

En outre, sur la base d'une convention signée entre le CRDA/GDA et le GCT en vue de lutter contre la pollution et de contribuer au développement, le GCT prend en charge 40% de la facture d'électricité de tous les GDA de PI à Gabès et Gafsa.

PI Eddissa (Délégation Gabès ouest) : C'est un PI créé en 1995 irrigué par les eaux usées traitées en provenance de la station d'épuration. 300 ha sont aménagés mais actuellement 160 ha sont exploités par 20 agriculteurs à raison de 8 ha/agriculteurs, (5 agriculteurs ont cessé le contrat). En fait ce périmètre appartient à l'Office des terres domaniales (OTD) mise en location aux agriculteurs qui ne payent absolument rien. Tous les coûts d'alimentation en eau sont assurés par le CRDA (pompage de 100 l/s sur 8 heures/jour, refoulement sur 14 km + réservoir de stockage semi enterré



التنمية المائية الحضرية من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

(non couvert) de 3000 m³, pompistes, aiguadiers, etc.). Les agriculteurs paient une redevance pour l'eau de 20 millimes le m³. Il est impossible d'augmenter le tarif selon la circulaire envoyée l'année dernière par le MARHP.

Le périmètre est en grande difficulté. Seulement 4 agriculteurs sont actifs. Les autres sous louent les terres à d'autres agriculteurs qui l'utilisent pour le pâturage des vaches ce qui est totalement interdit. L'infrastructure étant largement amortie, il est prévu la réhabilitation du périmètre pour un cout de 500.000 DT

Les cultures pratiquées sont les cultures fourragères (Luzerne et sorgo) et les arbres fruitiers.

PI oued Cherka (délégation Hamma Ouest) : sur une superficie totale de 214 ha dont 100 ha aménagés sur un domaine privé, seulement 60 ha sont actuellement exploités. Le périmètre a été réalisé selon 2 tranches: en 2007, 50 ha ont été mis en place et exploités en 2011, tandis que la tranche 2 (50 ha) a démarré en 2014 et a été mise en exploitation en 2017. Les agriculteurs mettent ensuite entre 2 et 3 ans pour en faire usage. La 2ème phase a par conséquent démarré très récemment. Un délai très important sépare ici la réalisation du forage artésien et l'exploitation réelle de l'eau. La gestion est assurée par un GDA au profit de 23 agriculteurs. Les eaux usées traitées (Débit 50 l/s sur 8 heures sur 365 jours (525 000 m³ par an environ) proviennent de la STEP d'El Hamma de capacité 5000 m³/jour qui est en cours de réhabilitation depuis 2018. Donc le PI est non fonctionnel. Le PI reçoit actuellement les eaux des Hammams dont la production est de 3000 m³/jour pouvant atteindre 3500 m³/jour. Le GDA vent l'eau à 3000 millimes l'heure (c'est-à-dire 25 l/s de main d'eau), soit environ 35 millimes le m³. Les cultures pratiquées sont les oliviers, en mode goutte à goutte et des fourrages.

Consommation du secteur industriel

Selon l'annuaire d'exploitation des nappes profondes de 2019, l'exploitation des eaux souterraines par le secteur industriel a été de 4,58 Mm³ en provenance de la nappe de la Djefara. De plus, un volume d'eau potable a été consommé en provenance de la SONEDE évalué en 2020 à 1,346 Mm³.

Valorisation des eaux usées traitées dans le secteur industriel : Le site de production du GCT de Gabès a été novateur dans le domaine de la REUT pour l'usage industriel. Un essai a été mis en place l'échelle expérimentale pendant 2 ans, entre 2014 et 2016. Le volume réutilisé à partir de la STEP de Gabès a été de 3 000 m³/j. Un piquage a été réalisé au niveau du bassin de stockage des EUT du CRDA en aval de la STEP utilisé pour l'alimentation du périmètre irrigué Eddissa¹⁹. Cet essai a permis d'envisager la REU par les usines du GCT. D'où la naissance en cours du projet pilote de REUT pour

¹⁹ MARHP, 2002. Elaboration du Plan Directeur National de réutilisation des eaux usées traitées en Tunisie | Phase 1 - Diagnostic



التنمية المائية المستدامة من خلال الأعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

6000 m³/jour.

Consommation d'eau du secteur touristique

Le secteur touristique est alimenté par la SONEDE. La consommation d'eau du secteur a été de 18000 m³ en 2020. Selon les annuaires d'exploitation des nappes phréatiques et des nappes profondes, l'exploitation directes des ressources souterraines par le secteur de l'hôtellerie est nulle.

Irrigation des espaces verts

La commune de Gabès dispose de 12 espaces verts couvrant une superficie d'environ 146 ha. Ils sont irrigués à partir des eaux potables de la SONEDE et d'un puits. Les espaces verts formés essentiellement de jardins publics, des parcs, des arbres d'alignement et bordures boisées des oueds. Ces espaces sont dans la majorité des cas mal entretenus et même exploités par les citoyens à d'autres fins. Le seul projet pilote de réutilisation des eaux usées épurées est celui mis en place par l'association ACDD en rive droite de l'oued Gabès à une cinquantaine de mètres de son embouchure avec la mer. Ce projet pilote traite et réutilise environ 40 m³/jour pour l'irrigation d'un espace vert d'une superficie de 6 ha.

Consommation du collectif

Selon le rapport statistique de la SONEDE de 2020, la consommation en eau du collectif (commerce, administration et municipal) est assurée essentiellement par l'eau en provenance de la SONEDE. En 2020 cette consommation a été de 1,354 Mm³ qui est une consommation comparable à celle du secteur industriel. Certaines installations municipales disposent en outre de puits de surface ou de forage à partir desquels de faibles quantités sont extraites mais elles ne se trouvent pas répertoriées dans les annuaires d'exploitation de la DGRE.

La recharge des nappes

En 2019, les opérations de recharge à travers les travaux de conservation des eaux et du sol (CES) et d'épandage ont permis :

- **Recharge de la nappe de Gabès Sud** : Les ouvrages qui contribuent à la recharge de cette nappe sont de l'ordre de 426 ouvrages répartis comme suit : 100 ouvrages d'épandage et 326 seuils. Ainsi la recharge totale pour cette nappe à travers ces 426 ouvrages s'évalue à 8,52 Millions de m³/an.
- **Recharge de la nappe de Gabès Nord** : les ouvrages qui contribuent à la recharge de cette nappe sont de l'ordre de 45 ouvrages répartis comme suit : 11 ouvrages d'épandage et 34 seuils dont 24 sont en maçonnerie et 10 sont en Gabions. Ainsi la recharge totale pour cette nappe à travers ces 45 ouvrages s'évalue à 0,9 Million de m³/an.

- **Recharge de la nappe de zeuss Koutine (Djeffara):** 40 ouvrages de recharge contribuent à la recharge de cette nappe. L'apport à la nappe à travers ces ouvrages est de 1 Million de m³/an.

La recharge est tributaire de la disponibilité des eaux de surface excédentaires. Il n'existe pas de recharge à partir des eaux usées traitées dans le gouvernorat.

Aquifère	Recharge à travers les ouvrages CES (Mm3)	Recharge à travers les forages d'injection (Mm3)	Total (Mm3)
Gabès Sud	8,52	0	8,52
Gabès Nord	0,9	0	0,9
Zeuss Koutine	1	0	1
Total			10,42

Figure 19 La recharge des nappes phréatiques et profondes à Gabès (Source DGRE, 2019. Recharge artificielle des nappes en Tunisie)

6.5 Projets et initiatives en cours et prévues à Gabès

6.5.1 Projets stratégiques en matière de prévention du stress hydrique dans la ville de Gabès

Projets stratégiques pour la préservation des ressources hydriques dans la ville de Gabès

- Expertise France a mis en œuvre un projet commandité par l'Union Européenne visant à appuyer la gouvernance environnementale locale (**PGE-Gabès**), réduire la pollution dans la région de Gabès à travers le renforcement des capacités des organisations de la société civile locale, à combiner la préservation des écosystèmes et la création de nouvelles opportunités d'emplois pour les populations locales et à garantir une gestion intégrée et concertée des ressources.
 - Acteurs : Ministère de développement et de la coopération internationale, ministère de l'équipement, de l'aménagement du territoire et du développement durable
 - Date: 19.09.2014 jusqu'à février 2019
 - Organisme de financement : Union Européenne
- La **Plateforme de la Gouvernance de l'Eau à Gabès**



التنمية المائية الحضرية من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

Dans le cadre du projet Citoyenneté pour une gouvernance environnementale à Gabès (CIGEN)", réalisé par le Comité Européen pour la Formation et l'Agriculture (CEFA) en partenariat avec l'association Gabès Action (AGA) et l'Association Citoyenneté et Développement Durable (ACDD), et piloté par Expertise France dans le cadre du PGE, la Plateforme de la Gouvernance de l'Eau de Gabès a été créée et a fait suite à un long processus de formations, de renforcement de capacités et de concertation initié en octobre 2016 pour les OSC et octobre 2017 pour les acteurs publics locaux.

Le 23 novembre 2018, cette plateforme est officiellement créée et un mémorandum d'entente est élaboré.

Acteurs : les représentants des administrations publiques qui interviennent de près ou de loin dans le secteur de l'eau, les représentants des collectivités locales, les représentants des organisations de la société civile impliquées de près ou de loin dans le secteur de l'eau, les représentants du secteur privé qui interviennent de près ou de loin dans le secteur de l'eau, les représentants des centres de recherche et des institutions de l'enseignement supérieur, les experts et toutes autres personnes ressources

- 23 novembre 2018

- Expérimentation de Solution Fondée sur la Nature mise en place par la société civile dans l'objectif de **protéger Gabès de l'érosion marine à travers la plantation de 1000 palmiers** en bordure de plage à Chentek.

- Acteur : société civile

- 2021

- Organisme de financement : avis de l'APAL

- Les **initiatives participatives** mises en place dans le cadre de la **réhabilitation de l'oasis de Chnéni** à Gabès donnent lieu à l'organisation de séminaires et d'ateliers participatifs réunissant notamment les acteurs de la société civile, de la municipalité ainsi que des agriculteurs.

- Le **projet Madinatouna** a émergé dans un contexte de décentralisation encouragé par la Constitution de 2014 dans laquelle la participation citoyenne constitue un pilier de la gouvernance démocratique. L'objectif du projet Madinatouna est de promouvoir le développement durable des villes en concertation avec les acteurs locaux et de contribuer à l'atteinte des Objectifs de Développement Durable (ODD) à l'échelle locale, conformément aux engagements de la Tunisie vis-à-vis de l'Agenda 2030.

- La **stratégie de Développement Durable de la ville de Gabès à l'horizon 2030** s'inscrit dans le cadre du projet Madinatouna. Le modèle de gouvernance locale environnementale qu'elle préconise consiste à passer d'une approche sectorielle de la



التنمية المائية المتكاملة من خلال أعمال و أدوات جديدة
 Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
 et instruments innovateurs

planification urbaine à une transversale prenant en compte les thèmes urbains, économiques, sociaux, culturels, environnementaux et de gouvernance, tout en intégrant les problématiques relatives au genre, aux jeunes, au climat et à l'énergie.

- Acteurs : municipalité de Gabès
- 2018
- Organismes de financement: MedCités, PNUD, City Alliance

Initiatives développées dans le cadre de la Stratégie de Développement Durable de la ville de Gabès

- Programme de **dépollution du golfe de Gabès** et élimination du phosphogypse
 - 05/07/2018
 - Organisme de financement : pas encore identifié
- Projet de **réhabilitation du littoral du Grand Gabès**
 - Mai 2021
- Création d'une **réserve naturelle au sein de l'oasis**
 - 10/06/2018
- Elaboration d'un nouveau **Plan d'occupation des plages (POP)** selon l'arrêté numéro 1847 datant de mai 2014
 - Acteurs : APAL, municipalités littorales
 - 2019
 - Organisme de financement : APAL (200 000 DT)
- Le projet de **réhabilitation de l'ancien oued** Gabès, qui mobilise en particulier le CRDA et l'ONAS, implique le captage des eaux de ruissellement et a pour objectif de favoriser l'infiltration des eaux dans le sol et de diminuer les effets néfastes des eaux de crues sur la ville de Gabès.

Figure 20 Projets stratégiques pour la préservation des ressources hydriques dans la ville de Gabès

6.5.2 Projets stratégiques spécifiquement en lien avec les Ressources en Eau non Conventionnelles dans la ville de Gabès

Projets développant les Ressources en Eau Non Conventionnelles dans la ville de Gabès
<ul style="list-style-type: none"> • Une station de dessalement de l'eau de mer de la SONEDE est actuellement en phase de mise en place à Zarat pour desservir en eau potable plusieurs gouvernorats dans le sud du pays dont la ville de Gabès. Sa capacité de production initiale sera de 50 000 m³ d'eau dessalée par jour et pourra être étendue à 100 000m³/jour. Date : démarrage en 2021
<ul style="list-style-type: none"> • Le projet d'une station de dessalement à Matouia est en phase d'étude. Il s'agit d'une installation photovoltaïque qui servirait les besoins en eau de productions agricoles biologiques. - Acteurs privés - Organisme de financement : Desert Joy
<ul style="list-style-type: none"> • La municipalité, la Direction Hydraulique Urbaine (DHU) et la Direction de l'équipement interviennent sur le sujet des eaux pluviales dans la ville de Gabès. En effet, leur intervention s'inscrit dans le cadre d'une mission coordonnée par le PNUD et FNAC for Environment qui est actuellement en cours (2018 - 2022). Elle s'intitule "Evaluation des risques liés aux catastrophes dans les municipalités du grand Gabès et élaboration d'une stratégie et d'un plan d'action pour la réduction des risques de catastrophes au profit des communes du grand Gabès" et se focalise sur la réduction des risques de catastrophes naturelles (inondations, séismes, glissements de terrain, désertification, changements climatiques, etc.) et anthropiques (pollution industrielle), dans six municipalités du Grand Gabès qui sont : Gabès, Ghannouche, Bouchamma, Teboulbou, Chenini et Nahal) Elle s'appuie sur la participation des acteurs suivants: Le Ministère de la Défense Nationale, Le Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement ; Le Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche ; Le Ministère de l'Equipement, de l'Habitat et de l'Aménagement du Territoire ; Le Ministère de l'Intérieur ; Le Ministère des Affaires Culturelles ; Le Ministère de développement, de l'investissement et de la coopération internationale ; Le Ministère de l'Industrie et des PME ; Les Communes du Grand Gabès ; Le Commissariat Régional au

Développement Agricole ; La Direction Générale de l'Aménagement du Territoire ; L'Institut National de Météorologie ; L'Institut National de la Statistique ; La Direction d'Hydraulique Urbaine ; L'Agence de Rénovation et de Réhabilitation Urbaine ; La Direction Générale des Services Aériens et Maritimes ; Les Autorités Portuaires ; L'Office National de Protection Civile ; L'Agence de Protection et de l'Aménagement du Littoral ; L'Agence Nationale de Protection de l'Environnement ; L'Agence Nationale de Gestion des Déchets ; Le Groupe Chimique Tunisien ; Les Universités ; Les Ecoles d'Ingénieurs ; L'Institut des Régions Arides ; Les ONGs actives dans le domaine de l'environnement et de l'aménagement du territoire.

- Un projet est actuellement développé dans la zone de **El Hamma** afin de **valoriser les eaux usées issues du complexe des hammams**, mobilisant l'ONAS et le CRDA. Dans la mesure où elles nécessitent un niveau de traitement peu avancé, elles pourraient être réutilisées dans l'irrigation en zone oasienne. Bien qu'El Hamma ne se trouve pas dans la commune de Gabès, ce projet permettrait de diminuer la pression sur la nappe dont est extraite l'eau de la ville de Gabès et d'éviter qu'elles ne soient rejetées dans le milieu récepteur. Ce projet vise à collecter les eaux usées de 11 hammams (3000 m³ d'eau/jour à 3500 m³ d'eau/jour) sur un total de 16 bains existants et de les connecter à la station d'épuration d'El Hamma par un réseau de transfert séparé. La possibilité d'utiliser ces eaux dans la zone oasienne d'El Hamma est actuellement examinée par le groupe d'étude du CRDA.
- Dans le cadre du **projet «Oasis aquatique pour une gouvernance environnementale de la zone côtière de Gabès»** réalisé par l'ACDD au nom d'un collectif associatif du développement durable comprenant l'ACDD, Oxygène Ghannouch, Gabès Action et la Maison des Citoyens du Monde-France, avec un appui financier de l'UE/PGE-Gabès, l'ACDD a mis en place en 2018 une **station pilote écologique de traitement des eaux alimentée par l'énergie solaire et reposant sur un processus de phytoépuration** à partir d'un système de bassins de roseaux. La capacité de valorisation des eaux de la station s'élève à 35m³/jour réutilisés ensuite dans l'irrigation des plantes, arbres et espaces verts localisés en bordure de l'oued Gabès. La gestion de la station s'appuie sur un partenariat entre l'ACDD, l'ONAS, la municipalité de Gabès et l'Institut des Sciences et Technologies de l'Eau de l'Université de Gabès. Les acteurs concernés ont pour objectif qu'une convention soit signée par le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique afin que la gestion de la station soit opérée par l'université de Gabès et qu'elle puisse ainsi être utilisée en tant que laboratoire pour les projets de recherche universitaires. En outre, cette station permettrait la récupération et la valorisation de l'excès des eaux usées générant des débordements au niveau d'un point bas de l'oued Gabès. Les parties prenantes interrogées soulignent l'existence d'un consensus sur le caractère innovant de cette technologie autour de laquelle s'organise une collaboration multi-acteurs fertile. Un obstacle au fonctionnement



التنمية المائية العمرانية من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

pérenne de cette infrastructure réside dans l'identification d'une source de financement (environ 4000€ par an) pour les coûts d'exploitation et de maintenance de la station. L'ACDD agit pour la concrétisation de la signature d'un partenariat avec la mairie de Gabès, les ministères publics (enseignement supérieur, agriculture, environnement) et l'ONAS afin d'assurer le fonctionnement de cette innovation qui n'est actuellement plus en fonctionnement pour les raisons citées ci-dessus.

- Octobre 2016 – décembre 2018
- D'autre part, l'ACDD a mis en place un **écothéâtre** d'une capacité de 150 personnes, le premier de ce type dans le sud tunisien. Les activités d'information et de sensibilisation sur les thèmes écologiques (climat, biodiversité, pollution, eau) qui y sont développées ciblent en particulier les jeunes via un partenariat avec le ministère de l'éducation nationale.

Initiatives développées dans le cadre de la Stratégie de Développement Durable de la ville de Gabès

- Le projet de création d'une **nouvelle station de traitement avancé des eaux épurées à la STEP de Gabès** devrait donner lieu à l'établissement d'une convention (prévue pour août 2022) entre l'ONAS, le Groupe Chimique Tunisien et la JICA (Agence de Coopération Internationale du Japon). Les eaux traitées issues de cette station feront l'objet d'un traitement tertiaire et seront intégralement destinées au Groupe Chimique Tunisien. Il a été conclu que le coût d'un mètre cube d'eau ne dépasserait pas le prix de la SONEDE et ne dépasserait pas 1 dinar 620.
Mise en service prévue fin 2025.
 - Organisme de financement : Lot 2 (Services d'O&M), Revenus des ventes d'eau du GCT, BOT sur 10 ans
- Le **Groupe Chimique Tunisien** développe une **nouvelle station de dessalement de l'eau de mer** reposant sur la technique de l'osmose inverse dans l'optique de mettre un terme à sa consommation en eau conventionnelle. Elle produira dans une première phase 25 000m³ d'eau/jour et à terme autour de 50 000m³/jour .
Mise en service prévue en 2021 reportée à une date ultérieure tributaire de l'achèvement des études
 - Acteurs : GCT, Concédant (encore non identifié), Concessionnaire (non sélectionné, Cahier des charges en cours d'élaboration)



التأمين المائي المبتكرة من خلال أعمال و أدوات جديدة
 Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
 et instruments innovateurs

- Organismes de financement : Lot 1 (Travaux d'EPC) : concessionnaire retenu, Lot 2 (Investissement et services d'O&M) : revenus des ventes d'eau du GCT, BOT sur 20 ans

Figure 21 Projets stratégiques spécifiquement en lien avec les Ressources en Eau non Conventionnelles dans la ville de Gabès



Figure 22 Carte des projets relatifs à la gestion des eaux conventionnelles et non conventionnelles à Gabès



التنمية المائية المستدامة من خلال الأعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

- 📍 Actions participatives oasis (1)
- 📍 Dépollution du golfe de Gabès (1)
- 📍 Eaux usées hammams (1)
- 📍 Madinatouna (1)
- 📍 PGE-Gabès (1)
- 📍 Palmiers contre l'érosion ma... (1)
- 📍 Plan d'occupation des plages (1)
- 📍 Plateforme Gouvernance de l... (1)
- 📍 Réhabilitation de l'ancien oued (1)
- 📍 Réserve naturelle - oasis (1)
- 📍 St. dessalement GCT (1)
- 📍 St. dessalement SONEDE (1)
- 📍 St. dessalement (en étude) (1)
- 📍 St. épuration JICA-ONAS-GCT (1)
- 📍 St. épuration écologique ACDD (1)

6.6 Principaux impacts du changement climatique (observés et projetés) en particulier sur les ressources en eau

Selon les différentes études et projections à l'échelle nationale qui se sont penchées sur les questions de réchauffement climatique (Troisième communication à la CCNUCC), 2 scénarios ont été retenus et sont pris pour référence dans les études actuelles. Il s'agit des scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5. Pour l'ensemble de la Tunisie, et par rapport à la période de référence (1961-1990), les résultats des projections du scénario RCP 4.5 estiment que les températures s'élèveraient de +1.1°C en moyenne annuelle à l'horizon 2030 et +2.1°C à l'horizon 2050. Selon le scénario RCP 8.5 ces augmentations atteindraient respectivement +2.0 °C en 2030 et +2.3°C en 2050. Les modèles révèlent une tendance générale à la baisse des précipitations moyennes : -5% au Nord, -8% au Cap Bon et dans le Nord-est et -10% à l'extrême Sud selon RCP 4.5. Selon le scénario plus pessimiste (RCP 8.5), on pourrait atteindre en moyenne une baisse des précipitations de 14% en 2050. Aux horizons temporels 2030 et 2050, les phénomènes météorologiques extrêmes tels que sécheresses, vents, inondations vont augmenter en fréquence et en intensité, notamment par une succession d'années très sèches.

Selon le rapport de la phase 3 de l'étude Eau 2050, les résultats de ces modèles montrent une nette diminution des apports en eau dans les différents bassins versants qui varient selon les scénarios de 25 à 36% à l'horizon 2050 et de 31 à 61% à l'horizon 2100.

Formules des écoulements	Horizons / Apports	Période de référence	RCP 4.5		RCP 8.5		Valeur officielle du MARHP
			2050	2100	2050	2100	
Schreiber	Apport Mm ³	2329	1485	1426	1604	909	2700Mm ³
	Indice	100	64	61	69	39	
Turc	Apport Mm ³	2080	1472	1426	1562	1016	
	Indice	100	71	69	75	49	
Tixeront	Apport Mm ³	1589	1084	1051	1158	734	
	Indice	100	68	66	73	46	

Figure 23 Apports d'eau calculés selon les différentes formules d'estimation des écoulements (Source Etude eau 2050, phase 3)

Par conséquent, les ressources en eau de surface pourraient passer de 2700 Mm³ en moyenne actuellement à moins de 1600 Mm³ en 2050 et à moins de 1400 Mm³ en 2100.

En considérant uniquement l'élévation de température et en prenant une pluviométrie constante jusqu'à 2100, les écoulements baisseraient de 7 à 11% en 2050 et de 9 à 20% en 2100. Ainsi nous constatons que le tiers de la diminution des écoulements est dû à l'augmentation de l'évapotranspiration et les deux tiers reviennent à la diminution de la quantité de pluie.

L'impact du changement climatique pourrait être très important sur les ressources en eaux renouvelables. Le quota en ressources renouvelables par habitant et par an passerait de 366 m³ en 2018 à 200 m³ en 2050 et moins de 150 m³ en 2100.

Les eaux souterraines renouvelables pourraient passer de 1524 Mm³ actuellement à pratiquement 1000 Mm³ en 2050 et 700 Mm³ en 2100, soit la moitié des ressources actuelles. Au niveau des nappes côtières les pertes seront plus importantes par suite de l'élévation du niveau de la mer et pourraient atteindre 50% de leurs ressources en 2050 et beaucoup plus en 2100. Sous l'effet conjugué de la demande et du changement climatique, le phénomène de surexploitation va s'accroître et une grande partie des prélèvements sera prise sur les réserves géologiques des nappes avec toutes les conséquences sur la qualité des eaux et la durabilité de la ressource.

Le plus grand souci de l'effet du changement climatique serait l'intensification des périodes de sécheresse où les apports pourraient baisser de plus de 50% avec l'assèchement des sols et l'augmentation des besoins de toutes les cultures y compris celles menées en pluvial.

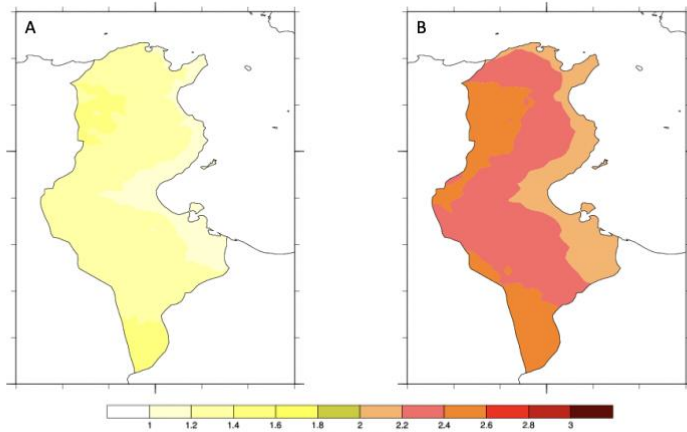


Figure 23 Evolution de la température moyenne annuelle (en °C) à l'horizon 2050 (A) et à l'horizon 2100 (B) avec le scénario RCP 4.5 (Troisième Communication Nationale de la Tunisie au titre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, 2019)

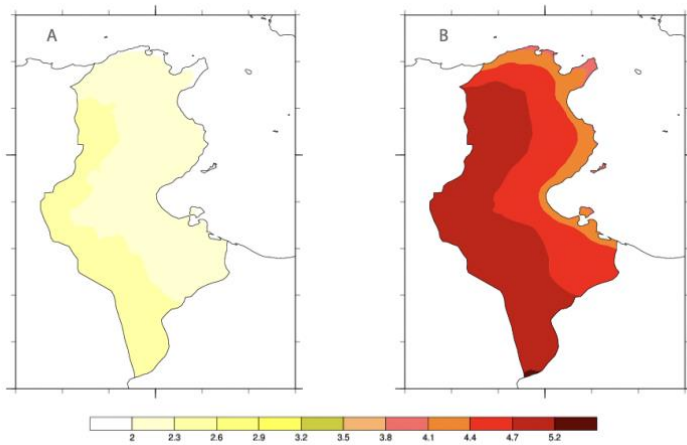


Figure 24 Evolution de la température moyenne annuelle (en °C) à l'horizon 2050 (A) et à l'horizon 2100 (B) avec le scénario RCP 8.5 (Troisième Communication Nationale de la Tunisie au titre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, 2019)

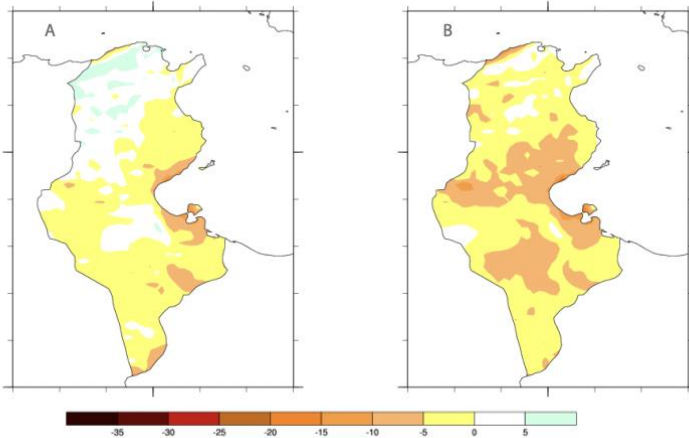


Figure 25 Evolution des précipitations (en %) à l'horizon 2050 (A) et à l'horizon 2100 (B) avec le scénario RCP 8.5

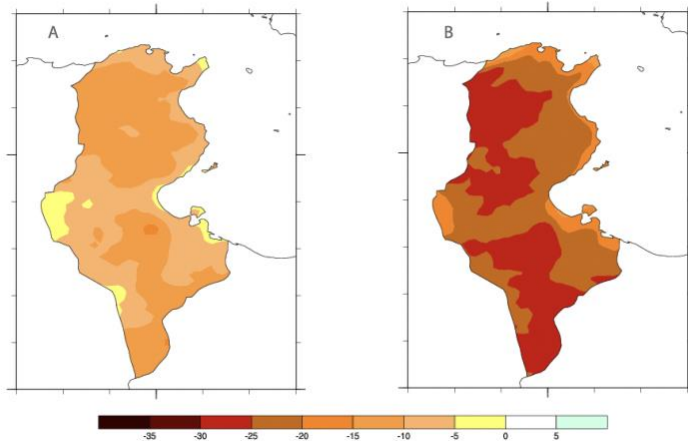


Figure 26 Evolution des précipitations (en %) à l'horizon 2050 (A) et à l'horizon 2100 (B) avec le scénario RCP 4.5

Nous nous sommes adressés à l'Institut national de météorologie pour obtenir les données de projection climatiques relatives au Gouvernorat de Gabès. Extraites du portail Climat-C (<https://climat->

Field Code Changed



التأمين المائي المبرراتية من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

c.tn/INM/web/), elles prévoient une augmentation de la température moyenne de 1,066°C et une baisse des précipitations de 5.258 mm à l'horizon 2030 et une augmentation de 1,426°C et une baisse des précipitations de 5.423 mm à l'horizon 2050.

	T max	T min	T moy	PR mm
1990	-0.156	-0.156	-0.161	1.496
1995	0.014	0.007	0.007	-3.359
2000	0.176	0.148	0.168	-7.579
2005	0.354	0.330	0.343	-5.265
2010	0.472	0.462	0.467	-3.999
2015	0.602	0.575	0.584	-3.506
2020	0.712	0.723	0.707	2.281
2021	0.742	0.749	0.737	3.751
2022	0.768	0.781	0.768	3.008
2023	0.777	0.807	0.786	2.349
2024	0.8	0.833	0.810	1.808
2025	0.837	0.870	0.848	6.089
2030	1.08	1.059	1.066	-5.258
2035	1.165	1.194	1.174	-4.202
2040	1.31	1.322	1.310	-6.729
2045	1.41	1.411	1.400	-15.324
2050	1.414	1.467	1.426	-5.423
2055	1.552	1.597	1.561	-7.675

Figure 27 Données de projection climatique, Gabès, RCP4.5, Institut national de la météorologie, 2022

6.7 Disponibilité et exploitation des ressources en eau afin d'identifier le potentiel de développement des ressources non conventionnelles dans le Gouvernorat de Gabès

Disponibilité et exploitation des eaux de surface

Le gouvernorat de Gabès présente un potentiel en eau de surface de 44 Mm³ mobilisables dont 10 et 15 Mm³ sont mobilisés selon les événements, par des travaux de conservation des eaux et du sol (CES) et la recharge artificielle des nappes.

Les ouvrages de recharge comptent actuellement²⁰ :

- 525 ouvrages CES de recharge et d'épandage

²⁰ DGRE, 2019. Recharge artificielle des nappes en Tunisie en 2019

- 1 barrage collinaire (Barrage Oued Djir)
- 7 forages d'infiltration (oued Zigzaou 1, oued Zigzaou 2, oued Zigzaou 3, oued Djir 1, oued Djir 2 et Chenchou et oued El Hamma)

Les ouvrages qui contribuent à la recharge de nappe de Gabès sud sont de l'ordre de 426 ouvrages répartis comme suit : 100 ouvrages d'épandage et 326 seuils. Ainsi la recharge totale pour cette nappe à travers ces 426 ouvrages s'évalue à 8,52 Millions de m³/an.

Les ouvrages qui contribuent à la recharge de la nappe de Gabès Nord sont de l'ordre de 45 ouvrages répartis comme suit : 11 ouvrages d'épandage et 34 seuils dont 24 sont en maçonnerie et 10 sont en Gabions. Ainsi la recharge totale pour cette nappe à travers ces 45 ouvrages s'évalue à 0,9 Millions de m³/an.

La recharge de la nappe Zeus-Koutine est effectuée à travers 40 ouvrages. L'apport à la nappe à travers ces ouvrages est de 1 Million de m³/an.



Figure 28 Ouvrage de recharge de la nappe à Gabès (Source CRDA de Gabès)

Un grand effort reste à fournir dans la mobilisation des eaux de ruissellement évalués à 44 Mm³ dans tout le gouvernorat et dont seulement 6 à 8 Mm³ sont actuellement mobilisés. La création de forages dans les grandes retenues des oueds, derrière les barrages de recharge peut augmenter davantage ces volumes. Un effort est également à déployer dans l'exploitation des anciens sites des carrières dans la zone de Gabès Nord comme des sites potentiels de recharge.

Disponibilité et exploitation des eaux souterraines



التأمين المائي الحضري من خلال أعمال و أدوات جديدة
 Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
 et instruments innovateurs

Le gouvernorat de Gabès compte 8 nappes phréatiques et 8 nappes profondes qui font l'objet d'une surveillance piézométrique régulière annuelle. Le réseau piézométrique est formé en 2019 par 77 points d'eau fonctionnel répartis entre forages, puits de surface et piézomètres qui constituent les points d'observation des différentes nappes profondes et phréatiques, parmi ces points 27 sont équipés par des appareils d'acquisitions automatiques des données. Les résultats de suivi indiquent

- une baisse piézométrique enregistrée dans la nappe du Sénonien inférieur, le Calcaire d' El Hamma-Chenchou, la nappe du Sénonien Calcaire de Gabès Nord et la nappe du Sable Mio-Pliocène de Gabès Nord. ce ci est le résultat d'une surexploitation intensive de ces réservoirs essentiellement par les forages illicites.
- Une baisse remarquable de -16,10 m pour la nappe du Calcaire Jurassique de Zeuss-Koutine a été enregistrée en 2019 contrairement à l'année précédente ou on a enregistré une remontée importante dépassant 16 m suite à une pluviométrie exceptionnelle. Cette baisse est la conséquence d'une exploitation intensive par la SONEDE et suite à une année pluviométrique.
- Les nappes phréatiques présentent des fluctuations annuelles proportionnelles à la pluviométrie enregistrée dans chaque région.

La situation de la piézométrie des nappes peut être résumée dans les deux tableaux suivants :

Nappe	Observations
Gabès Nord	- Baisse comprise entre -0,09 et -2,28m
Gabès Sud	- Remontée importante de 3,50 m - Baisse entre 0,01 et 0,82 m
Underflow Matmata	- Remontée DE 1,23 à P.P Beni Zetlten - Baisse entre -1,16 m et -1,28 m
El Hamma-Chenchou	- Remontée de 0,2 à Pz sombat - Baisse entre -0,12 et -0,88m
Menzel Habib	- Remontée de 0,68 à Pz Menzel Habib CTV - Baisse entre 0,10 et 0,09

Figure 28 Evolution du niveau piézométrique des nappes phréatiques à Gabès en 2019 (DGRE, 2020 bis)²¹

Evolution de la piézométrie des nappes profondes à Gabès (DGRE, 2020 bis)

²¹ DGRE, 2020 bis. *Annuaire Piézométrique 2019*

Nappe	Observations
Nappe du sénonien inférieur calcaire de Gabès Sud	- Baisse entre -0,37 et -6,81m - Remontée de 2.49 Pz Zerkine
Nappe du Sable Mio-Pliocène de Gabès Nord	- Baisse de -0, 27 à Pz Aouinet
Nappe du Sénonien Calcaire de Gabès Nord	- Baisse importante entre -0,23 et -2,82m
Nappe du Sénonien inférieur Calcaire d'El Hamma-Chenchou	- Baisse entre -0,84 et 0,9m
Nappe des sables miocènes de Menzel Habib	-Baisse de -1,35m
Nappe du Calcaire Jurassique de Zeuss-Koutine	- Baisse importante de -16,10m à Pz Ksar Charif
Nappe du Turonien des Matmatas	- Baisse de -0,8m - Remontée de -1,39 m
Nappe du Continental Intercalaire	-

Figure 29 Evolution de la piézométrie des nappes profondes à Gabès (DGRE, 2020 bis)³

Disponibilité et exploitation des nappes phréatiques

Le Gouvernorat de Gabès dispose de 8 nappes phréatiques dont les ressources sont évaluées à 23,7 Millions de m³. Le taux d'exploitation est de 91% à travers 4389 puits dont 3258 sont équipés. Ces ressources sont exploitées essentiellement pour l'agriculture irriguée.

L'exploitation en 2020 a connu une baisse de 6 Mm³ par rapport à 2015 qui s'explique par l'augmentation des périmètres irrigués et l'orientation des agriculteurs vers la création de forages profonds privés.

La nappe de Gabès Nord **classée zone d'interdiction** située à Gabès ville est alimentée par l'infiltration directe des eaux de pluie, par la recharge ascendante de la nappe profonde et par les eaux d'irrigation dans les périmètres irrigués des oasis. La salinité des eaux varie d'une nappe à une autre.

L'état du réseau de surveillance des nappes phréatiques du gouvernorat durant les cinq dernières années a connu des multiples problèmes notamment liés au vandalisme à la nappe des Système d'Aide à la décision (SAAD) et de l'assèchement des puits de surface.

Nappe			Nombre de puits			Résidu sec (g/l)		Ressources	Exploitation	Ress. disponibles	Déficit	Taux d'exploitation	Inventaire des puits	
N°	Nom	Code	Equipés	N.équipés	Total	min	max	Mm ³ /an	Mm ³ /an	Mm ³ /an	Mm ³ /an		Année	Actualisation(*)
1	Gabès Nord	81110	454	199	653	3	8	3.7	3.6	0.1		97	2020	2
2	Gabès Sud	81210	1364	579	1943	2.5	10	9	8.8	0.2		98	2020	2
3	MATMATA	81230	146	30	176	1	6	1.2	0.6	0.6		50	2020	2
4	El Hamma- Chenchou	91210	938	220	1158	3	7	4.4	6.5		2.1	148	2015	2
5	Menzel Habib	55210	336	61	397	3.5	12	3.4	1.2	2.2		35	2014	2
6	El Bhaier	91310	17	15	32	3.5	10	1.5	0.7	0.8		47	2014	2
7	Chareb Soukra Bouloufa	91130	3	27	30	3.5	8	0.5	0.1	0.4		20	2014	2
TOTAL			3258	1131	4389	1	12	23.7	21.5	4.3	2.1	91		

Actualisation de l'inventaire sur la base : (1) Inventaire systématique
(2) Les données des enquêtes réalisées
(3) Estimation par échantillonnage

Figure 30. Ressources et exploitations des nappes phréatiques à Gabès en 2020 (Source DGRE, 2020bis)²²

23

Nom de la nappe	Code nappe	N° DRE	N° IRH	Nom du puits	Long_X "degré"	Lat_Y "degré"	Usage	RS "mg/l"	NO ₃ "mg/l"
Menzel Habib	75210	207420242	-	Puits Public Zograta	9,76294	34,1465	P	4572	66
Gabès Nord	81120	207520470	-	Mohamed Ben Khalifa	9,97876	34,0651	A		
Gabès Sud	81210	208320073	-	Abdelaziz Ammar 2	10,21447	33,7684	A	6420	89
		208320296	-	Yahya El Hamdi	10,30249	33,6155	A	4175	49
		208320876	-	Brahim Ben Sassi Ben Rhouma	10,35757	33,6784	A		
		209120519	-	Chaabet El Grouz	10,31203	33,4356	P		
Les Matmatas	81230	209110174	-	Puits Public Beni Zelten	10,07767	33,485	-	1291	9
		209120526	-	Amor Bourassi	10,2014	33,4422	P+A		
El Hamma Chenchou	91230	207420045	-	Sami Abdsamad	9,80785	33,8765	-	9200	9
		207420862	-	Abderrahmen Chine	9,80803	33,8403	-	2710	45
		208221097	-	Belgacem Derouich	9,76222	33,8582	A	6880	1

Figure 31 Qualité des eaux des nappes phréatiques à Gabès en 2019 (DGRE, 2020)²⁴

Disponibilité et exploitation des eaux profondes

Les ressources en eau souterraines profondes sont situées dans 8 nappes profondes totalisant 156,6 Mm3 dont 121,7 Mm3 situées dans la nappe de la Djefara.

L'exploitation globale au niveau du Gouvernorat de Gabès a atteint un volume 148.57 Mm3 en 2019 dont 3,63 Mm3 en provenance des forages illicites.

²² DGRE, 2020 bis. Annuaire d'exploitation des nappes phréatiques en 2020

²⁴ DGRE, 2020. Annuaire de la qualité des eaux souterraines en Tunisie année 2019

Cette exploitation est assurée par 343 forages dont la majorité des prélèvements se fait par pompage, les sources ont disparu et il subsiste encore 4 sources à débit très faible et quelques forages artésiens limités à la zone de Chott El Fejij qui captent le Continental Intercalaire (CI) qui fait partie du Système Aquifère du Sahara Septentrional (SASS) qui est un Système transfrontalier partagé entre la Tunisie, la Lybie et l'Algérie. La nappe de la Djeffara partagée entre Gabès, Medenine et Tataouine est exploitée à 64,7% au niveau de gouvernorat de Gabès. La nappe de la Djeffara est alimentée par les eaux des infiltrations et par l'alimentation à partir de l'aquifère du Continental intercalaire appartenant au système du Système Aquifère du Sahara Septentrional (SASS).

Nappes		Ressources exploitables		Exploitation 2019		Nbre de forage
		Mm ³ /an	l/s	Mm ³	l/s	
Djeffara Gabès	Gabès Nord	50.6	1604	44.04	1427	56
	Gabès Sud	36.3	1141	49.25	1557	170
	El Hamma Chenchou	28.4	903	17.42	631	35
Total Djeffara		115,3	3648	110.71	3615	261
CI		34.1	1078	31.35	1032	18
Turonien de Matmata		6	190	0.30	10	7
Crétacé de Sidi Mansour		0.7	22	2.59	82	57
Total/Gabès		155.6	5023,00	144.9	4739	343

Figure 32 Exploitation autorisée des nappes profondes à Gabès en 2019 (Source DGRE, 2019)²⁵

L'exploitation sert essentiellement le secteur agricole avec un taux de 68,3%, l'alimentation en eau potable à hauteur de 27,6% et l'industrie à hauteur de 3,1%.

87 Mm3 consommés à partir de la Djeffara alimente le secteur agricole.

Usage	Exploitation en Mm ³ /an	Débit en l/s	%	Nbre de forage
Eau d'irrigation	103.017*	3266.6	71.29	303
Eau potable	40.96	1268.8	28.25	33
Eau pour industrie	4.57	144.9	3.15	9
Total/Gabès	144.94	4739	100	343

* l'exploitation illicite est estimée à 3,62 Mm3 pour 2 forages illicites a été comptabilisé

Figure 33 Usages d'exploitation des nappes profondes en 2019 (Source DGRE, 2021)⁶

²⁵ DGRE, 2019. Annuaire d'exploitation des nappes profondes en 2019

Nom de la nappe	Code nappe	N° DRE	N° IRH	Nom du puits	Long_X "degré"	Lat_Y "degré"	Usage	RS "mg/l"	NO ₃ "mg/l"
Gabes Nord (Calcaire Senon)	81111	207510015	17678/5	El Boniane 2	10,0898	33,8958	I	2516	14
		207510056	19038/5	Sidi Bouabdellah	10,07758	33,8855	A	2530	15
Gabes Nord (Sable Miocène)	81131	207510001	16661/5	Rekhama	9,98785	34,0214	-	-	-
		207510046	17617/5	Mahjoub 2	10,05976	33,9306	A	2853	20
Gabes Nord (Sable Mio-Plio)	81141	207510184	19517/5	El Godfa 2 bis	9,97858	33,9938	A	2915	3
		207510194	19415/5	Metouia 1 ter	9,9874	33,9664	A	3074	1
Gabes Sud (Calcaire, Senon, Inf, Mg)	81231	208310013	05521/5	Arram 1	10,32958	33,5972	A	2924	83
		208310113	19440/5	Mareth 1 ter	10,28485	33,6247	A	-	-
Gabes Sud (Calcaire, Senon, Inf)	81241	208310003	00066/5	Kettana 1	10,203	33,759	A	2266	24
		208310103	19124/5	Segui Mareth 2	10,25731	33,6151	P	-	-
		208310123	19620/5	Zérig Barrania	10,158	33,732	A	2291	20
CT Bas Sud (Calcaire, Senon, Inf)	91231	207410020	21119/5	Chenchou 1 bis	9,87	33,903	-	2845	2
		207410060	19486/5	Ain El Bordj 1 bis	9,79849	33,8853	I	3341	47
Céno.Turon.Matmata	92412	209110001	07326/5	Beni-Zelten 1	10,10494	33,5318	-	2637	30
		209110068	19262/5	Matmata ancienne 2	9,96994	33,5345	P	2190	19

Figure 34 Qualité des eaux des nappes profondes en 2019 (DGRE, 2019)⁵

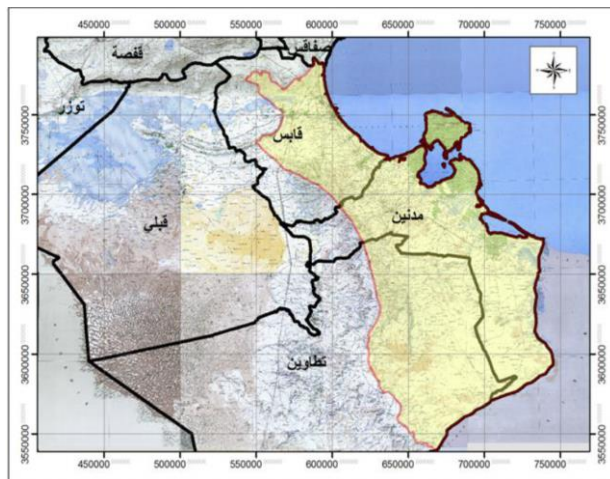


Figure 35 Limite du système aquifère de la Djeffara (Source DGRE, 2019)

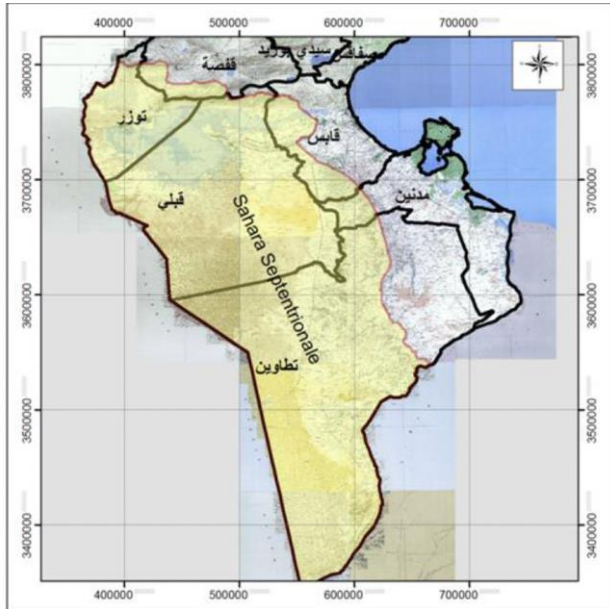


Figure 36 Limite du système aquifère du Sahara Septentrional (SASS) (Source DGRE, 2019) ²⁶

Au total, on peut retenir les consommations par usages comme suit

1. Production de l'eau potable : 33 Mm³/an

- Eau potable domestique : 27,173
- Eau potable collectif : 2,869
- Eau potable industrie : 2,852
- Eau potable tourisme : 0,038
- Divers : 0,068

2. Eau consommée par l'agriculture 150 Mm³/an

- Eau de la nappe phréatique : 21,5 Mm³
- Eau de la nappe profonde : 106,64 Mm³
- Eau de surface : 10 à 15 Mm³

3. Eau pour le secteur industriel :

4,48 Mm³/an à 10 Mm³/an

²⁶ DGRE, 2019. Annuaire d'exploitation des nappes profondes en 2019

- Eau de la nappe profonde (usage direct) : 4,58 Mm3 avec le fait que le groupe chimique fonctionnait en 2019 à moins de 50% de sa charge.
- 4. Eau pour le tourisme**
- Eau des nappes souterraines : nul

L'exploitation globale des ressources en eau (tout type d'eau confondu) à Gabès a été entre 2019 et 2020 évaluée à 187,58 Mm3 répartie comme suit :

Usage	Volume (Mm3)	Taux (%)
Eau potable domestique	27,17	14,48
Eau potable collectif	2,87	1,53
Eau industrielle	7,43	3,96
Eau Agricole	150,00	79,97
Tourisme et divers	0,11	0,06
Total	187,58	100,00

L'agriculture consomme 80% de l'ensemble des ressources, suivie de l'alimentation en eau potable domestique avec 14,5% et le secteur industriel avec environ 4%. Le secteur du collectif consomme 1,53% de l'eau potable distribuée par la SONEDE.

Disponibilité et exploitation des ressources non conventionnelles

Les ressources en eaux non conventionnelles dans le gouvernorat de Gabès proviennent essentiellement de l'utilisation des eaux saumâtres, les eaux saumâtres dessalées et les eaux de drainage ainsi la réutilisation des eaux usées traitées. Ces ressources sont évaluées à 25,4 Millions de m³/an. (DGRE 2019 bis)²⁷

	Eaux saumâtres		Eaux saumâtres brutes		Eaux de drainage	Eaux usées traitées réutilisées		
	Nb des forages	V(m ³ /an)	Nb des forages	Veau brute(m ³ /an)	V(m ³ /an)	Nb de stations	V_EUT (m ³ /an)	V_EUTR (m ³ /an)
Total	19	2587194	14	7046329	5959525	4	9826165	866700

Figure 37 Répartition des eaux non conventionnelles dans le gouvernorat de Gabès en 2019 (Source DGRE,

²⁷ DGRE, 2019 bis. Annuaire des eaux non conventionnelles en 2019



2019 bis)²⁸

Le gouvernorat de Gabès compte 19 forages à eaux saumâtres. Le volume exploité de ces forages est de 2,4 Millions de m³/an. La salinité varie entre 5,05 et 68 g/l.

Le gouvernorat de Gabès compte 3 stations de dessalements soient : Gabès, Mareth et Matmata, traitant les eaux sal es de 14 forages. Ces stations produisent pour l'année 2019 un volume de 8220827 m³/an d'eaux dessalées.

Les eaux de drainage sont évaluées à 5959525 m³/an. Ces eaux ne sont pas valorisées.

Le volume total des eaux usées traitées est de l'ordre 9,8 Millions de m³/an par le biais de 4 stations de traitements, seulement 9% de ces eaux traitées sont réutilisées pour l'irrigation agricole. La salinité de ces eaux traitées varie entre 2,75 et 3,29 g/l. La station d'épuration de Gabès ville produit 6314500 m³/an de salinité 2,87 g/l dont 748500 m³ ont été réutilisé en 2019.

La station d'épuration de Gabès dont le fonctionnement est fortement altéré produisant des eaux non conformes à la norme continue à alimenter le PI Eddissa situé en dehors de la commune de Gabès.

6.8 Evaluation des risques d'inondation

La carte ci-dessous (figure 38) établie en 2019 par le PNUD indique les zones qui présentent une vulnérabilité à l'inondation (dont la mesure intègre des paramètres de perméabilité et de densité de drainage) dans l'espace des bassins-versants des communes du Grand Gabès. On observe que la commune de Gabès se caractérise en particulier par une étendue significative des zones à très forte vulnérabilité à l'inondation (en orange et rouge) qui nécessiteraient de faire l'objet de mesures de protection et limitation d'usages. Les auteurs de ce document précisent que le domaine urbain dans le Gouvernorat et notamment la commune de Gabès connaît une forte densité des voies d'accès, des phénomènes de bétonnage de terrains, un drainage limité au sein de la ville et un réseau hydrographique côtier se déployant dans des zones basses (notamment le canal de l'oued Gabès et l'ancien lit de cet oued), autant d'éléments qui renforcent la vulnérabilité des zones urbaines à l'inondation.

Les risques d'inondations à Gabès (voir figure 39 ci-dessous) sont également accentués par l'obstruction des voies d'eau opérée de manière illicite. Les photos prises à l'occasion de la visite de Raoudha Gafrej à Gabès en avril 2022 (cf. annexe 5) révèlent en particulier la présence de déchets engorgeant le canal aménagé sur l'ancien oued Gabès (déchets de construction, déchets ménagers, plastiques, etc.).

²⁸ DGRE, 2019 bis. Annuaire des eaux non conventionnelles en 2019

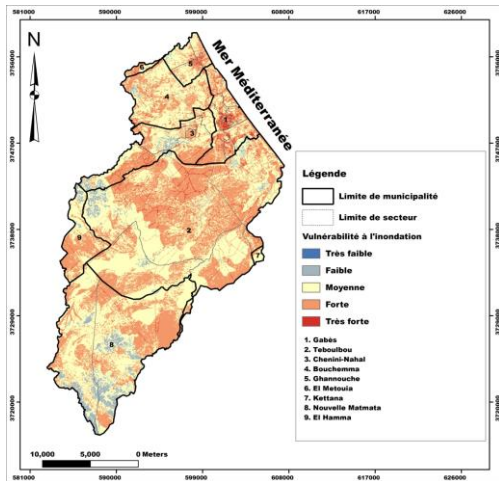


Figure 38 Carte de la vulnérabilité à l'inondation dans l'espace des bassins-versants des communes du Grand Gabès. (Source: Evaluation des risques liés aux catastrophes dans les municipalités du grand Gabès et l'élaboration d'une stratégie et d'un plan d'action pour la réduction des risques de catastrophes au profit des communes du grand Gabès. PHASE 2 – LIVRABLE 3, Cartographie et évaluation des aléas, des vulnérabilités et des risques et caractérisation des enjeux dans les communes du Grand Gabès, 2019, PNUD)

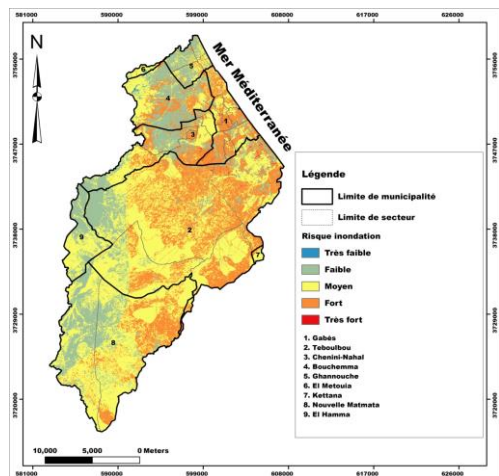


Figure 39 Carte du risque d'inondation (Source: Evaluation des risques liés aux catastrophes dans les municipalités du grand Gabès et l'élaboration d'une stratégie et d'un plan d'action pour la réduction des risques de catastrophes au profit des communes du grand Gabès. PHASE 2 – LIVRABLE 3, Cartographie et évaluation des aléas, des vulnérabilités et des risques et caractérisation des enjeux dans les communes du Grand Gabès, 2019, PNUD)



التنمية المائية العمرانية من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

Le territoire de la municipalité de Gabès comprend trois principaux grands oueds. Au nord on trouve oued Gabès, Oued Griaâ et au sud Oued Essorej. Tous ces oueds se jettent en mer. Lors des pluies torrentielles, la ville de Gabès a été submergée par des fortes inondations. Ces risques ont été réduits par la construction d'un canal de drainage au niveau de l'oued Gabès. C'est ce qui explique que les inondations n'ont pas été observées suite à la mise en place de ce canal. Mais l'existence de points bas dans la ville implique que ces risques persistent surtout pour la zone de Chatt esselem et d'autres zones comme les quartiers El Izdihar, El fermlia, Kasmabitch, Zitouna I et II, Bdoura, Essalem, la station de transport terrestre, le marché du Maghreb à Jarra²⁹. Cette situation pourra devenir récurrente si l'on considère les périodes extrêmes (inondations) qui sont appelées à s'intensifier avec les effets du changement climatique.

Le coefficient de desserte du territoire communal par le réseau de drainage des eaux pluviales urbaines est très faible dans la ville de Gabès puisque sur les 340 km de rues, ruelles, avenues et routes, la longueur des canaux d'évacuation des eaux pluviales ne dépassent pas 10 km. (MedCités et commune de Gabès, 2019. La problématique de la gestion des eaux pluviales de la ville de Gabès et solutions possibles).

L'augmentation des intensités des pluies comme le cas des pluies qui se sont produites à Gabès en août 2018 (92 mm de plus en 45 minutes) ne peuvent être absorbées par le réseau de drainage actuel et il n'est pas non plus possible de revoir le dimensionnement du réseau tenant compte de cette forte intensité des pluies qui ferait augmenter considérablement les coûts du drainage.

A cet égard, la figure ci-dessous présente les zones de stagnation des eaux de pluie qui ont été identifiées dans la ville de Gabès lors de l'épisode de fortes pluies ayant eu cours au mois d'août 2018 (92 mm en 45 minutes).

²⁹ MedCités et commune de Gabès, 2019. La problématique de la gestion des eaux pluviales de la ville de Gabès et solutions possibles.



Figure. 40 Zone de stagnation des eaux lors des pluies d'aout 2018 (Source: Med Cités et commune de Gabès, 2019. La problématique de la gestion des eaux pluviales de la ville de Gabès et solutions possibles).

Dans la perspective de gérer les risques associés à cette vulnérabilité de la ville de Gabès à l'inondation, la Direction Hydraulique de Tunis (DHU), la municipalité et la Direction de l'équipement collaborent en particulier dans le cadre du projet de réduction des risques de catastrophes naturelles et de protection de la ville de Gabès contre les inondations. Leur intervention s'inscrit dans le cadre d'une mission coordonnée par le PNUD et FNAC for Environment qui est actuellement en cours (2018-2022). Elle s'intitule "Evaluation des risques liés aux catastrophes dans les municipalités du grand Gabès et élaboration d'une stratégie et d'un plan d'action pour la réduction des risques de catastrophes au profit des communes du grand Gabès" et se focalise sur la réduction des risques de catastrophes naturelles et anthropiques. Dans le cadre du projet de protection de la ville de Gabès contre les inondations, la DHU a produit un plan des bassins versants (figure 41) qui rend visible les limites du bassin versant de l'oued Gabès (en rouge) et le fait que l'agglomération soit inondable puisqu'elle est située sur une zone côtière marquée par une pente de 4 à 13m et traversée par l'oued Gabès qui réceptionne en amont les eaux de crue de ses affluents dans un bassin versant de 90 km².³⁰ Dans le contexte de ce même projet, la DHU a également produit une carte des réseaux hydrographiques et aménagements existants (figure 42) dans laquelle apparait le caractère limité des infrastructures d'évacuation d'eau pluviale, justifiant la nécessité de cette grande étude qui vise l'aménagement de l'oued Gabès et de ses tributaires.

³⁰ Evaluation des risques liés aux catastrophes dans les municipalités du grand Gabès et l'élaboration d'une stratégie et d'un plan d'action pour la réduction des risques de catastrophes au profit des communes du grand Gabès. LIVRABLE 1 Note méthodologique détaillée de mission & Chronogramme des travaux. PNUD, 2019



تأمين المياه العذبة من خلال أعمال و أدوات متجددة
 Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
 et instruments innovateurs

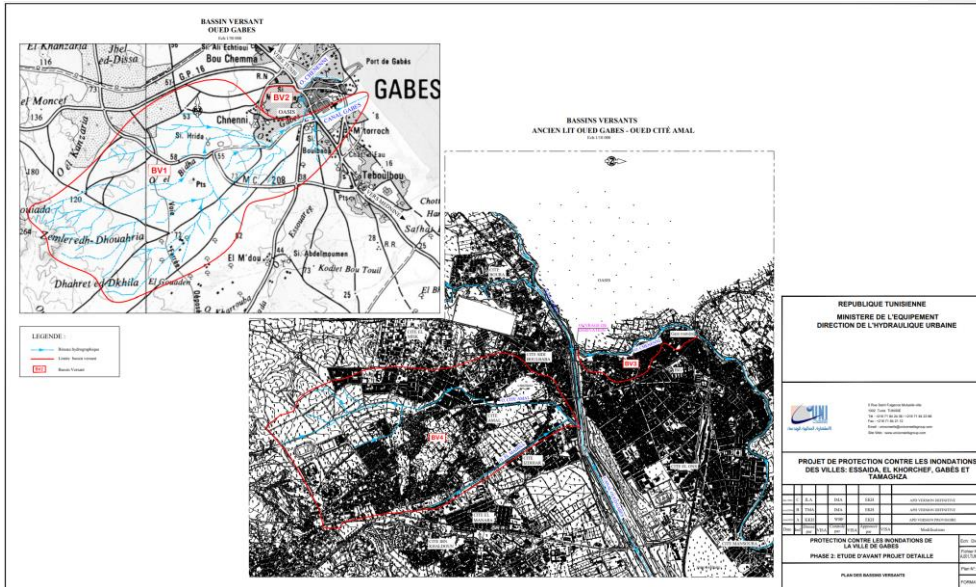


Figure 41 Plan des bassins versants réalisé dans le cadre du projet de protection contre les inondations de la ville de Gabès, Direction de l'Hydraulique Urbaine, 2017

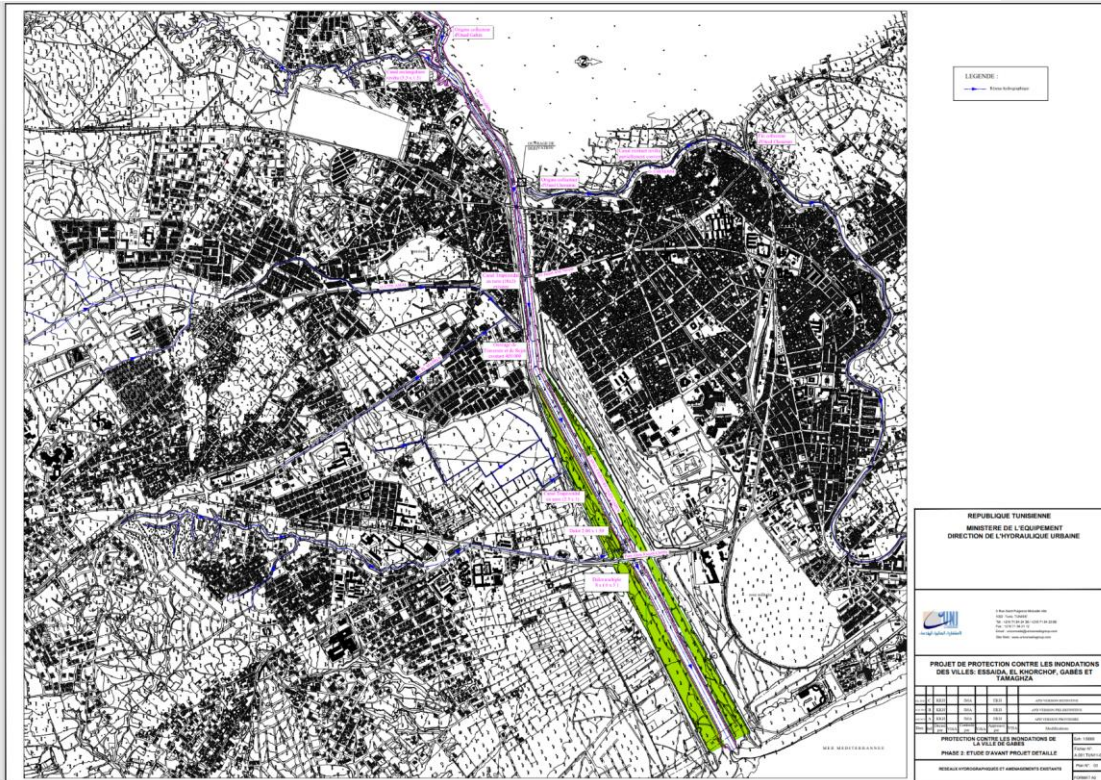


Figure 42 Carte des réseaux hydrographiques et aménagements existants réalisée dans le cadre du projet de protection contre les inondations de la ville de Gabès, Direction de l'Hydraulique Urbaine, 2017

6.9 Etat des lieux des infrastructures hydrauliques de Gabès en matière de distribution de l'eau potable, de traitement des eaux usées, de dessalement et de collecte des eaux de pluie

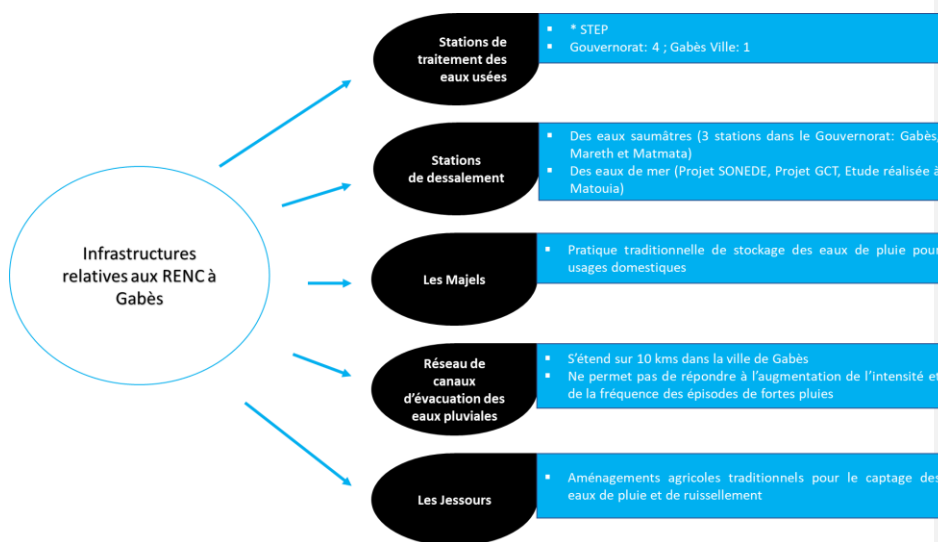


Figure 43 Infrastructures relatives aux RENC dans la ville de Gabès

- **Production et distribution de l'eau potable :**

Afin d'éviter toute répétition, le lecteur est invité à consulter « Source et infrastructure de production d'eau potable » dans la Section 6.4 détaillant les usages de l'eau à Gabès.

Si le taux de desserte communal en eau potable est de 98,7% (2016) à Gabès (Stratégie de Développement Durable de la Ville de Gabès à l'Horizon 2030, 2019), plusieurs obstacles limitent néanmoins la performance des infrastructures du réseau de distribution de l'eau de la SONEDE dans la ville de Gabès:

- Le dimensionnement des canalisations n'est plus en adéquation avec la demande actuelle en eau. (Voir les chiffres relatifs aux débits fournis par la SONEDE aux GDA et au GCT par exemple : Section 7.2).
- Un élément qui a été mentionné de manière récurrente au cours des entretiens concerne le déséquilibre entre l'offre et la demande en eau potable³¹, la quantité d'eau collectée à des fins de consommation étant insuffisante pour desservir la ville de Gabès en raison d'une part d'une utilisation importante des eaux souterraines par l'agriculture qui engendre des baisses de la pluviométrie voire l'assèchement de certains forages, et d'autre part en raison de pertes importantes dans les réseaux vétustes dont le rendement a été de 58,6% en 2020. Pour être en mesure de desservir l'eau en journée, la SONEDE a parfois été contrainte à opérer des coupures nocturnes, ce qui a généré des irrégularités dans la distribution de l'eau potable. Malgré la réalisation récente de profonds travaux de rénovation sur le réseau de la SONEDE, la qualité de l'eau potable se caractérise par une certaine instabilité et une salinité non tolérée par les usagers.
- Pour des raisons techniques, certaines zones rurales ou situées en hauteur par rapport au réseau de desserte de Gabès sont particulièrement affectées par les coupures ponctuelles d'approvisionnement en eau potable. Notons par ailleurs qu'il existe certains espaces très peu peuplés qui ne sont pas raccordés au réseau de collecte des eaux usées, principalement des zones bâties sans autorisation, notamment au niveau des quartiers de Chnéni et de Teboulbou (à 4 km du centre ville).

- **Stations de Traitement des Eaux Polluées (STEP)**

La ville de Gabès compte 315km de canalisations d'évacuation des eaux usées, 16 stations de pompage et une station d'épuration (entrée en exploitation en 1995 et réhabilitée en 2017) pour une population de l'ordre de 130 000 habitants. Trois communes limitrophes sont également connectées au réseau d'évacuation des eaux usées de la ville de Gabès. Notons que les eaux traitées par la station de Gabès représentent 22 100 m³ en 2020³².

Bien que des efforts significatifs aient été réalisés pour mettre à jour les installations de traitement des eaux (taux de couverture en termes d'assainissement : autour de 90% de la ville de Gabès desservie par l'ONAS. En considérant les zones rurales autour de la ville: autour de 80%), l'ONAS observe une instabilité de leur qualité due notamment à une surcharge de la station.

Pour faire face à l'instabilité de la qualité des eaux de sortie de la station de traitement de la ville de Gabès, les réalisations suivantes sont actuellement en cours d'étude:

- La réalisation de la STEP Gabès Nord qui interceptera les effluents du bassin versant situé au Nord du canal de Gabès et prévoit un traitement tertiaire d'une capacité de traitement de 30

³¹ Voir les tableaux « Disponibilité et exploitation des ressources en eau » de la partie 6.7

³² http://onas.nat.tn/Fr/region.php?code=6&code_region=17#?

240 m³/j, soit le débit de pointe de la station.

- La réalisation de la STEP Gabès Sud qui interceptera les effluents du bassin versant situé au Sud du canal de Gabès en plus des localités de El Madou, Kettana, Zrig El Ghandi et la zone touristique projetée à Limaoua. Il est prévu que le volume pointe de la station soit de 21 392 m³/j en 2036. (Données partagées par les acteurs de l'ONAS)
- Ces deux opérations nécessitent la réorganisation du réseau existant pour l'acheminement des effluents vers le site d'épuration concerné. Ceci implique également que les eaux usées traitées de la ville de Gabès seront partagées sur ces deux nouvelles stations.

**Principaux projets réalisés en matière d'assainissement dans la ville de Gabès : données 2020
extraites du site de l'ONAS³³**

- Réalisation d'une station d'épuration et assainissement du Golfe de Gabès, pour un coût de 19 Millions de dinars.
- Assainissement du centre-ville de Gabès, dans le cadre du projet d'assainissement des 17 villes, pour un coût de 2,1 Millions de dinars.
- Projet d'évacuation des eaux pluviales dans la ville de Gabès, pour un coût de 2,3 Millions de dinars.
- Assainissement de la zone industrielle de Gabès, pour un coût de 3,3 Millions de dinars.
- Réhabilitation du réseau d'assainissement dans la ville de Gabès dans le cadre du projet PRERERC, pour un coût de 0,8 millions de dinars.
- Renforcement du réseau d'assainissement de la ville de Gabès et ce, dans le cadre du programme de PRERERC, pour un coût de 1,3 million de dinars.
- Réhabilitation de la station d'épuration de Gabès pour un coût de 7,3 million de dinars.
- Réhabilitation du réseau d'assainissement dans la ville de Gabès pour un coût de 2.6 million de dinars.
- Réalisation d'un réseau séparé pour la collecte des eaux thermales et d'une station de traitement spécifique.
- Assainissement des quartiers populaires de la région Sidi Boulbaba dans la ville de Gabès et du centre-ville de Ghannouch pour un cout de 1,2 millions de dinars.

Il est en outre prévu que l'ONAS concède l'exploitation d'une infrastructure à une entité privée qui exploitera partiellement le réseau dont la ville de Gabès fait partie pour une durée de 10 ans. Appuyé par un investissement de la Banque Mondiale, ce projet de concession entre en résonance avec les limites budgétaires qui s'appliquent à l'ONAS. La supervision de la concession sera effectuée par le bureau de contrôle de l'ONAS qui sera également dépendante du niveau de satisfaction des citoyens ainsi que des autorités locales. Le tarif de la redevance continuera par ailleurs d'être géré par l'ONAS dans la mesure où ce dernier doit rester uniforme sur le territoire de la Tunisie. Dans ce cadre, des actions de mise à niveau et d'exploitation des stations existantes seront mises en œuvre afin de garantir la réalisation de traitements tertiaires.

³³ http://onas.nat.tn/Fr/region.php?code=6&code_region=17#?

- **Stations de dessalement**

Les informations relatives aux **stations de dessalement des eaux saumâtres** alimentant la région du Grand Gabès (Gabès, Mareth, Matmata, et Belkhir) et à la **station de dessalement d'eau de mer** de la SONEDE actuellement en cours de construction à Zarat pour desservir en eau potable plusieurs gouvernorats dans le sud du pays, y compris la ville de Gabès, les informations relatives aux volumes d'eaux traités sont détaillées dans le paragraphe « Source de production d'eau potable » de la partie 6.4. *Le lecteur est invité à se reporter à cette partie dans le souci d'éviter toute répétition.* A ces éléments déjà mentionnés, il faut ajouter le projet de dessalement de l'eau de mer (technique de l'osmose inverse) qui est en cours d'étude par le Groupe Chimique Tunisien dans l'objectif de mettre fin à sa dépendance aux ressources en eau conventionnelles. Il visera à produire dans une première phase 25 000m³ d'eau/jour et à terme autour de 50 000m³/jour.

Un autre projet de station de dessalement à Matouia est en phase d'étude. Il s'agit d'une installation photovoltaïque qui servirait les besoins en eau de productions agricoles biologiques.

- **Infrastructures de collecte des eaux pluviales**

Dans la ville de Gabès, le réseau de canaux d'évacuation des eaux pluviales occupe environ 10 km pour approximativement 340 km de rues, ruelles, avenues et routes. Le coefficient de desserte du territoire communal par le réseau de drainage des eaux pluviales urbaines est par conséquent particulièrement réduit. (Medcités et commune de Gabès, 2019. Problématique de la gestion des eaux pluviales de la ville de Gabès et solutions possibles). Le réseau de drainage existant ne permet pas de répondre de façon adéquate à l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des fortes pluies (août 2018 : 92 mm en 45 minutes).

Les auteurs de ce rapport observent une difficulté d'accès aux données actualisées relatives à l'infrastructure du drainage des eaux pluviales.

Les entretiens ont par ailleurs révélé que le stockage des eaux de pluie à l'échelle domestique renvoyait à une pratique traditionnelle courante au sein des foyers. Les eaux pluviales collectées et stockées dans des citernes domestiques appelées Majels sont par exemple réutilisées dans l'arrosage du potager ou pour faire la vaisselle, bien que cette pratique soit moins présente aujourd'hui que par le passé en raison de l'évolution du modèle de construction (appartements). Creusés en bas des maisons ou dans les jardins et construites en dur, les Majels permettent aux ménages de diminuer leur consommation d'eau provenant de la SONEDE et d'être moins affectés par les coupures d'eau (en ce qui concerne les usages ne nécessitant pas que l'eau soit potable). Leur potentiel est ainsi intéressant dans la mesure où, s'ils relèvent d'une pratique courante au sein des habitations individuelles en maison, il pourrait aussi être envisagé de les adapter à l'évolution des modèles de construction dans la ville de Gabès et d'étudier la possibilité d'installation de systèmes de récupération des eaux de pluie

comparables à ces derniers à l'échelle des bâtiments collectifs. Ce point fait l'objet d'une recommandation dans la partie 9 (recommandation n°7) et sera discuté lors de la prochaine session de consultation des parties prenantes.

Dans le rapport de MedCités intitulé « La problématique de la gestion des eaux pluviales de la ville de Gabès et solutions possibles » (2019) figure une proposition de mise en place de collecte des eaux pluviales au niveau de l'abattoir municipal et du marché municipal (exécution en cours).

Par ailleurs, un projet d'installation de bassin d'écroulement des crues dans le jardin de « Ibn Khaldoun » est en cours d'étude. La consultation des parties prenantes a également permis de noter l'existence à Gabès de Jessours, des ouvrages de protection des eaux et du sol traditionnels qui, plutôt que viser le stockage de l'eau comme les Majels, cherchent à éviter leur ruissellement et à favoriser une infiltration verticale. Les Jessours consistent en un aménagement hydraulique qui capte les eaux pluviales et de ruissellement et qui peuvent par exemple être placés en amont d'oliveraies dans le cadre d'exploitations agricoles familiales. Ces ouvrages sont situés dans les zones rurales et non à proximité directe de la ville de Gabès.

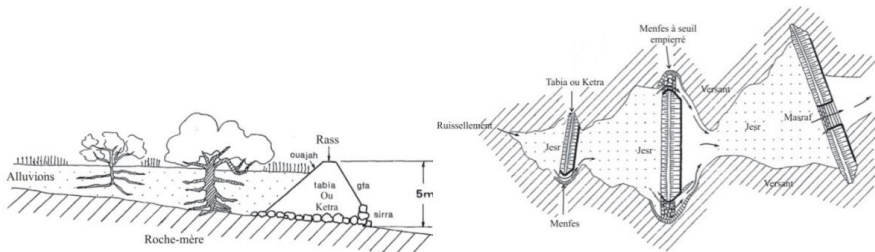


Figure 44. Jessour en coupe et succession de Jessours en plan (Source : Ben fraj T.L et al., 2016. Les jessour dans le sud-est tunisien: un système hydroagricole ancestral dans un milieu aride. XXIX^{ème} colloque de l'association internationale de climatologie, Lausanne – Besançon).

- **L'oued traversant la ville de Gabès, une infrastructure naturelle en voie de réhabilitation**

La zone oasienne de Gabès, en tant que lieu de production anthropisé, est bordée par l'oued de la ville qui avait à l'origine une fonction de drainage naturel des eaux d'irrigation utilisées au sein des parcelles agricoles et qui jouait également un rôle d'évacuation des sels. Le tarissement des eaux souterraines au niveau de l'oasis ainsi que l'élévation du niveau de la mer associée au changement climatique et à l'infiltration des eaux salées dans les nappes de l'oasis sont autant de facteurs à l'origine de l'assèchement de l'oued. L'assèchement de ce système de drainage traditionnel et l'augmentation de la salinité des sols qui résulte des phénomènes décrits se couplent à la diminution des précipitations et à l'augmentation de l'extraction des eaux souterraines, ce qui engendre un faible renouvellement



des nappes et affecte par ailleurs le fonctionnement du système agricole oasien.

Un autre phénomène qui a été observé suite à l'aménagement de l'ancien lit de l'oued Gabès (canal) est celui de l'intensification de l'urbanisation autour de la palmeraie de Chott Sidi Abdessalem menant à sa dégradation. Des feux de forêts ont notamment été observés comme indiqué dans l'« Evaluation des risques liés aux catastrophes dans les municipalités du Grand Gabès et l'élaboration d'une stratégie et d'un plan d'action pour la réduction des risques de catastrophes au profit des communes du grand Gabès : Stratégie locale et plan d'action de lutte contre les risques et les catastrophes, phase 3, livrable 4, 2019 ».

La Direction de l'Hydraulique Urbaine de Tunis a également indiqué qu'une grande étude était en cours visant l'aménagement de l'oued Gabès et de ses affluents pour un montant de 50 Millions de dinars. Cette étude qui est actuellement dans sa première phase est une actualisation d'une ancienne étude réalisée il y a 7 ans (informations recueillies auprès du Directeur de la DHU à Tunis).

Il doit être précisé que le bassin versant de l'oued Gabès est situé sur la commune de Chenini, laquelle envisage des travaux d'aménagement du bassin versant sur son territoire. Il conviendra par conséquent de se rapprocher de la municipalité de Chenini afin de pouvoir intégrer les risques induits par le choix de l'aménagement mis en œuvre au niveau de Chenini pour la ville de Gabès.

6.10 Éléments transversaux en relation avec les ressources et leurs utilisations

6.10.1 Lien eau-énergie-alimentation-environnement

La disponibilité en eau et la qualité en eau présente un enjeu de taille pour la commune de Gabès. La dégradation des ressources par la surexploitation comme indiqué ci-dessus, la pollution due aux rejets des eaux usées non traitées, des rejets des eaux de drainage, des eaux urbaines en cas de fortes pluies ainsi qu'aux rejets des déchets solides dans les cours d'eau sont de nature à rendre les ressources en eau encore plus vulnérables. En effet, la dégradation de l'état des oueds par les rejets liquides et solides divers indique un manque important en termes de protection du domaine public hydraulique afin de palier à toutes ces formes de pollution.

Aussi les besoins en eau de plus en plus importants nécessaires au développement économique de la commune ont conduit la SONEDE à recourir au dessalement de l'eau de mer et à d'autres entités industrielles et agricoles à recourir au dessalement de l'eau de mer également. Ces nouvelles ressources qui seront produites auront un impact majeur sur le domaine marin et donc sur la biodiversité marine et sur l'activité halieutique par les rejets des saumures. Aussi, la production d'eau de mer dessalée aura pour conséquence l'augmentation de la consommation d'électricité à raison de 3 kWh/m³ et donc des rejets de gaz à effet de serre importants.

Les rejets du phosphogypse en mer qui sont évalués à environ 13000 tonnes par jour représentent la



التنمية المائية المستدامة من خلال الأعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

pollution la plus importante de la mer et du littoral.

Selon le document « le Golfe de Gabès : caractérisation écologique et socio-économique et enjeux de développement » réalisé en 2012 par la DGEQV du ME, les établissements qui sont considérés potentiellement polluants dans le Golfe de Gabès en provenance de Gabès sont au nombre de 17 dont les rejets sont évalués à 364 m³/jour (chiffre me semble trop faible). Selon ce même rapport les rejets des eaux usées traitées dans le golf de Gabès sont de l'ordre de 118.000 m³/jour qui représente une grande source de pollution organique et chimique compte tenu de la qualité du traitement qui est souvent non conforme aux normes de rejet. D'autres sources de pollution du Golfe de Gabès proviendraient de l'activité pétrolières et de la production on-shore et off-shore dans le golfe de Gabès. Si l'on considère toutes les sources de pollution dans le golfe de Gabès, la zone du golfe relative à la zone de Gabès Ville présente une zone hot spot en considérant les impacts et la nature de sensibilité et la valeur écologique. L'évaluation de l'impact de la pollution sur l'environnement dans le golfe de Gabès a été réalisé en considérant des prélèvements d'échantillons d'eau destinés aux études physicochimiques, organiques et bactériologiques, des prélèvements d'aliquote d'eaux destinées aux mesures insitu des paramètres physicochimiques et le prélèvement d'échantillons de sédiments de surface destinés aux analyses physicochimiques, organiques et bactériologiques et granulométriques.

Les résultats au niveau de la Zone de Gabès indique :

1. Pour la station de mesure sud port de Gabès : l'état est particulièrement dégradé correspondant à la zone industrielle de Gabès
2. Pour la station zone industrielle Gabès (GCT) : le site est profondément transformé par les rejets de phosphogypse provenant des usines du GCT et se trouve de toute évidence dans un état de dégradation irréversible. L'écosystème dans ce site semble très atteint et que les habitats, les espèces et les peuplements sont gravement dégradés et que la situation est totalement irréversible voire en voie d'extension.

Cette situation du golfe de Gabès implique les besoins de réduire toutes les formes de pollution qui viendraient de la commune de Gabès (eau usée et eaux urbaines polluées) qui rejettent actuellement environ 17300 m³/jour d'eau usée en provenance de la station d'épuration de Gabès créé en 1995 qui en en surcharge et dont l'infrastructure est vétuste. La réhabilitation de cette station par la création de deux nouveaux pôles d'épuration au niveau de Gabès Nord et de Gabès devrait réduire cette forme de pollution. Aussi compte tenu des besoins en eau importants dans la commune de Gabès, il sera important d'étudier toutes les possibilités qui permettent de réduire au maximum ces rejets par la réutilisation des eaux usées épurées dans le domaine industriel et autres.

D'autres sources de pollution de l'air ont été identifiées au niveau de la ville de Gabès qui proviendraient des industries et des moyens de transport, l'incinération des ordures et les émanations gazeuses provenant la décharge contrôlée en l'absence de système de récupération de gaz. Les mesures effectuées (ODS, 2018. Communes en chiffres : rapport du profil sectoriel de la commune de Gabès) indiquent des dépassements importants en ce qui concernent les particules en suspension PM10, des dépassements pour le dioxyde de soufre (SO₂). Ces rejets auront un impact important sur la végétation et sur les ressources en eau par effet de dépôt et de lessivage par les pluies. Il est à noter que la ville de Gabès est considérée la ville la plus polluée de Tunisie.

Un autre phénomène de pollution est également à considérer dans la commune de Gabès et qui est

relatif à la salinisation des terres résultant de l'irrigation des oasis par une eau souterraine de qualité médiocre (salinité > à 4 g/l). Les sols halomorphes (très salins) situés sur le littoral couvrent environ 15% du territoire et les sols salins se trouvant au nord de la commune couvrent près de 10% du territoire. Les sols non salins ne représentent que 25% du territoire.

Enfin, le littoral au niveau de la ville de Gabès souffre de deux phénomènes : l'élévation accélérée du niveau de la mer qui aura pour conséquence l'intrusion marine et donc la dégradation de la qualité des eaux de la nappe phréatique ainsi que l'érosion marine qui a pour conséquence l'ensablement des oueds de Gabès et Griaa. Les travaux actuels menés par l'APAL et la municipalité de Gabès (dragage au niveau des oueds) ont un effet temporaire sur le passage de l'eau qui se trouve bloquée dans les lits des oueds. L'installation de ganivelle en rive droite des oueds devra être envisagée.

6.10.2 Aspects liés à la santé

Les ressources en eau issues des eaux usées traitées produites par l'ONAS (sous la tutelle du Ministère de l'Environnement) font l'objet d'un contrôle et d'un suivi de leur pollution qui sont assurés par l'ANPE et la DGEQV ainsi que le CITET qui vient en appui aux entreprises publiques et privées pour le suivi et la lutte contre la pollution. Actuellement l'ONAS ne gère le réseau d'assainissement que s'il existe une station d'épuration, comme c'est le cas à Gabès. Dans le cas contraire, ce sont les municipalités qui sont censées gérer les réseaux d'assainissement.

Le contrôle de la qualité des eaux de consommation, de baignade et d'irrigation est attribué au Ministère de la santé publique à travers la DHMPE. Quant à la protection contre les inondations dans les zones urbaines, ceci relève du Ministère de l'équipement de l'habitat et de l'aménagement du territoire à travers la DHU, L'office de la protection civile et le Ministère de l'intérieur interviennent en cas de catastrophes (inondations, feu de forêt, etc.). Le drainage des eaux pluviales est quant à lui sous la responsabilité des municipalités à la suite de l'adoption du nouveau code des collectivités locales (CCL).

La Direction de l'Hygiène du Milieu et de la Protection de l'Environnement (DHMPE) est une structure de direction de haute importance au sein du Ministère de la santé. Elle est en charge du (i) Contrôle de l'hygiène dans les collectivités publiques locales et dans les établissements hospitaliers et sanitaires publics et privés ; (ii) Contrôle de la qualité des eaux de consommation et des eaux thermales ainsi que de l'amélioration des points d'eau publics ; (iii) Contrôle des réseaux d'égout et des stations d'épuration et d'évacuation ainsi que des eaux usées d'irrigation ; (iv) Contrôle de la lutte contre les rongeurs et les insectes vecteurs de maladies, (v) la participation à l'élaboration des plans d'aménagement et des projets d'habitat ; (vi) Contrôle de la protection de l'environnement et de la lutte contre la pollution et (vii) contrôle de l'application des normes sanitaires dans les domaines d'activités relevant de son ressort, en collaboration avec les services intéressés.

Actuellement le rôle de la DHMPE se limite à informer et alerter les autorités compétentes en cas de pollution et n'a aucun pouvoir sur la résolution des origines des pollutions.

Une publication des zones de baignade interdites à la population est effectuée chaque année. On y retrouve 4 plages du gouvernorat de Gabès qui sont interdites de baignade en juin 2022. Il s'agit de la plage Al Salem, plage en face du vieil oued, la plage Sirta et la plage Oued Tine à Ghannouch³⁴.

Impacts du changement climatique sur le secteur de la santé

La modification des conditions climatiques va exacerber la rareté de l'eau et surtout la dégradation de sa qualité, qui auront des conséquences tangibles sur la santé humaine et animale. La DHPME note que la Tunisie enregistre annuellement plus de 100 cas d'atteinte par la fièvre typhoïde³⁵ dont la transmission résulte du non-respect de l'hygiène personnelle et celle des outils à usage quotidien ou l'utilisation de l'eau impropre à l'usage. On a noté également une augmentation des cas d'hépatite A ces dernières années. Cette maladie est fortement corrélée à la rareté de la ressource en eau, et aux coupures fréquentes d'alimentation en eau qui engendrent de mauvaises conditions d'hygiène plus répandues en milieu rural où l'hépatite A est davantage présente³⁶. Le premier cas de décès par l'hépatite A été recensé en 2014 à Gabès. Aussi une fillette est également morte après avoir contracté l'hépatite A à Sidi Bouzid en juin 2020³⁷ et 18 contaminations à l'hépatite A auprès de personnes âgées entre 11 et 31 ans ont été enregistrées en mai 2020 à Chenini à Gabès³⁸. (PNUD, Etat du secteur des ressources en eau en Tunisie et programme d'action conjoint, 2020)

Depuis 2011, l'augmentation des maladies hydriques a été déjà ressentie dans tous les gouvernorats en réponse au manque d'eau mais surtout au manque de la désinfection de l'eau.

La multiplication des épisodes de sécheresse et des inondations conjugués aux autres contraintes sur l'eau, les écosystèmes, le secteur agricole, la santé déjà explorées auront également des conséquences néfastes sur l'économie nationale. Ce sont les populations vulnérables qui seront les plus affectées et pour lesquelles il faudra apporter des mesures d'adaptation au changement climatiques ciblées avec la prise en compte systématique de la dimension genre.

La pandémie liée au COVID 19

La Tunisie a été affectée comme le reste du monde la pandémie liée au COVID 19 et a vu son économie complètement paralysée par trois mois de confinement consécutifs alors que sur le plan sanitaire, pour l'instant, les résultats dénotent d'une maîtrise de la situation et d'un impact mineur (PNUD, Etat du secteur des ressources en eau en Tunisie et programme d'action conjoint, 2020).

Parmi les acteurs interrogés, 13 parties prenantes qui ont répondu à la question « Selon vous, de quelle manière la crise du COVID-19 a-t-elle affecté la disponibilité de l'eau en général et, plus

34 <https://www.tekiano.com/2022/06/10/tunisie-ete-2022-liste-des-21-plages-interdites-a-la-baignade/>

35 <https://lapresse.tn/63703/samir-ouerghemi-les-eaux-ayant-provoque-des-cas-datteinte-par-la-fievre-typhoide-ont-ete-endiguees/>

36 <http://www.webdo.tn/2020/02/19/tunisie-lhepatite-a-frappe-encore/>

37 <http://www.webdo.tn/2020/06/22/sidi-bouzid-deces-dune-fillette-a-cause-de-lhepatite-a/>

38 <https://lapresse.tn/61959/Gabès-18-contaminations-a-lhepatite-a-a-chenini/>



التنمية المائية الحضرية من خلال الأعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

spécifiquement, le développement des RENC dans la ville de Gabès ? ». 6 acteurs déclarent de pas avoir observé de changements liés à la pandémie de Covid-19 dans la gestion de l'eau à Gabès et 7 répondants indiquent avoir observé des effets connexes. Un acteur d'un centre de recherche local a notamment mis en évidence « une perturbation de la fréquence de travail qui pourrait avoir impliqué une fluctuation dans l'approvisionnement et le traitement des eaux », soulignant toutefois qu'il « ne dispose pas de données spécifiques à ce sujet ». Un acteur associé à un centre de recherche local a mentionné que « l'existence de traces du COVID dans les eaux traitées aurait pu affecter la disponibilité de l'eau ».

Au-delà des risques potentiels induits par la pandémie de COVID-19, la pollution qui affecte la ville de Gabès décrite dans le paragraphe précédent (7.9.1) et l'irrégularité de la qualité des eaux usées traitées qui ne sont pas toujours conformes aux normes en vigueur mentionnée précédemment constituent des facteurs de risque sanitaire pour les habitants de Gabès.

Les entretiens ont en outre permis de mettre en évidence que certains usages des eaux usées traitées par les agriculteurs peuvent également constituer un risque sanitaire pour ces derniers lorsque l'ensemble des conditions prescrites pour manipuler ces eaux ne sont pas réunies (vêtements appropriés, vaccins requis).

6.10.3. Aspects liés au genre

Lors de la phase d'identification des parties prenantes nous avons initialement rencontré une difficulté pour obtenir des entretiens avec des femmes, notamment car nous avons commencé par joindre les individus à des postes de direction dans leurs institutions respectives. Nous avons ensuite réussi à inclure des femmes dans notre liste d'acteurs clés en les ciblant spécifiquement mais elles restent à sous-représentées dans la liste des acteurs interrogés. (5/17) Cet obstacle rencontré fournit une donnée qu'il est utile de considérer pour comprendre comment la dimension du genre intervient dans le secteur de l'eau de la ville de Gabès. Les consultants souhaitent mobiliser les réseaux respectifs des membres du CoPil pour inclure davantage de femmes dans les futures étapes du processus consultatif de cette mission.

Lorsque nous avons interrogé les parties prenantes sur l'existence de groupes défavorisés dans la gestion de l'eau à Gabès, les réponses se sont focalisées sur les zones rurales non approvisionnées en eau. Une seule personne interrogée (de sexe féminin) a évoqué la question du genre : « concernant la gestion de l'eau directement à l'échelle de la parcelle agricole, on trouve peu de femmes. Les femmes se trouvent plutôt au niveau des récoltes, par exemple pour les cultures maraîchères. » Elle déclare que, de son point de vue, « il y a des femmes [dans le secteur de l'eau à Gabès] mais au niveau technique et moins au niveau des décideurs. Elles sont ingénieures, techniciennes, par exemple à l'Institut de l'Eau, elles enseignent ou sont dans des associations comme l'association Chnéni par exemple ». Elle mentionne que des femmes se trouvent à la direction du Centre technique de géothermie à Gabès (nous avons eu la possibilité d'interroger l'une d'entre elles) et que le Centre National de Recherche sur l'Agriculture Oasienne est par ailleurs composé de 6 femmes sur 10 employés. Il semble par conséquent qu'il existe des rôles différenciés dans la gestion de l'eau et que

ce déséquilibre de genre concerne en particulier le secteur de la politique et de la prise de décision relative aux ressources hydriques.

Par ailleurs, concernant spécifiquement l'intervention des femmes dans la gestion des ressources en eau dans le cadre de l'activité agricole, nos échanges avec les acteurs du CRDA indiquent que la participation de ces dernières au sein des GDA est très faible (20 femmes au sein des 157 GDA existants dans le Gouvernement), en particulier au sein des comités exécutifs. Par ailleurs, selon les informateurs du CRDA, les femmes présentes occupent souvent la fonction d'ouvrière et sont rarement propriétaires de terrains. Au sein du CRDA de Gabès, on retrouve par ailleurs 11,5% de femmes qui peuvent parfois occuper le poste de cheffes d'arrondissement mais qui, lorsqu'on considère le secteur de l'eau en particulier, restent peu présentes et n'occupent plus ce type de poste. La production de données sur la représentation des femmes dans le secteur de l'eau à l'échelle de la ville de Gabès, et notamment dans l'agriculture, permettrait d'obtenir une connaissance plus étayée des effets de la dimension genre sur la gestion locale de l'eau. Dans cet objectif, la partie 9 du rapport qui est consacrée à l'identification de recommandations à partir des résultats du diagnostic inclut la recommandation n° 21 au sujet de la production d'une étude permettant de récolter des données spécifiquement liées aux effets du genre sur les pratiques et rôles occupés par les acteurs et actrices de la gestion de l'eau et des RENC à Gabès.

7 Lacunes en matière de connaissances sur les RENC identifiées dans la littérature et à travers les entretiens avec les parties prenantes

Les consultants ont classé les lacunes en matière de connaissances sur les RENC qu'ils ont identifiées à travers la revue de la littérature et la consultation des acteurs du secteur de l'eau à Gabès selon les connaissances considérées comme devant être renforcées de façon prioritaire.

- 1) Une réticence existe pour la REUT en raison de la qualité médiocre du traitement. Le rapport de synthèse publié en avril 2022 par le PNUE pourrait par ailleurs constituer un frein à la réutilisation des EUT dans la mesure où il met en garde la communauté internationale au sujet de l'exposition des populations à la contamination des eaux usées par les antibiotiques, ce qui peut provoquer l'apparition d'agents pathogènes résistant aux médicaments. **Ces résultats mettent en évidence le besoin de pousser le traitement des eaux usées traitées à un stade plus avancé pour garantir que l'utilisation de ces ressources s'effectue sans engendrer de risque³⁹.**

³⁹ https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/38373/antimicrobial_R.pdf.



التنمية المائية الحضرية من خلال الأعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

- 2) Les dynamiques de gouvernance locales existantes et l'absence de mécanismes de collaboration multi-acteurs suffisamment structurés constituent un obstacle significatif à la durabilité et à la pérennité des projets entrepris pour soutenir le développement des RENC.
- 3) Indisponibilité des données fiables et actualisées sur l'infrastructure des eaux (drainage des eaux pluviales, évacuation des eaux usées traitées, etc.)
- 4) La prise en compte limitée des mesures de lutte contre les effets du changement climatique en termes d'atténuation et d'adaptation au changement climatique dans la planification du développement
- 5) Difficulté rencontrée par les consultants pour avoir accès à des données relatives à la dimension genre dans le secteur de l'eau à Gabès.
- 6) Faible participation des citoyens aux enjeux liés à l'eau même si quelques initiatives existent menées par des ONGs Locales.
- 7) Faible participation et implication des parties prenantes dans la réalisation des orientations nationales/politiques et stratégies afin d'intégrer les enjeux spécifiques du gouvernorat de Gabès
- 8) Difficulté et manque de moyens humains et financiers pour la mise en application de la lutte contre la pollution hydrique
- 9) Connaissance variable selon les parties prenantes de la réglementation relative à la gestion des eaux et tout particulièrement celles relative aux eaux non conventionnelles
- 10) Difficultés relatives à l'identification d'outils de financement pour les projets visant le développement des ressources en eau non conventionnelles.
- 11) Faible connaissance sur les impacts du changement climatique sur les ressources en eau et leurs usages
- 12) Bien que la recherche soit active dans le domaine de la gestion des eaux, les collaborations avec les différentes parties prenantes demeurent timides et peu d'initiatives locales existent avec la garantie d'une durabilité.
- 13) Faible durabilité des projets pilotes déjà mis en place par manque de moyens et de montage institutionnel clair lors de l'élaboration de ces initiatives
- 14) Intégration limitée des Solutions Fondées sur la Nature au sein des programmes de lutte contre le stress hydrique.
- 15) Circulation limitée des connaissances et des résultats des études réalisées en matière de gestion de l'eau et de Ressources en Eau non Conventionnelles entre les services publics, les instituts de recherche, l'industrie et le niveau citoyen.

8. Conclusions

Sur la base d'une recherche documentaire approfondie et de la réalisation d'entretiens avec les parties prenantes clés du secteur de l'eau de la ville de Gabès, le rapport de diagnostic permet de dresser un

état des lieux de la gestion des eaux urbaines et d'examiner le potentiel de valorisation des ressources en eau non conventionnelles à Gabès.

Les résultats du diagnostic ont permis de mettre en évidence que le développement des RENC ne permettrait de faire face à un contexte de pénurie en eau accentué par le changement climatique en milieu aride⁴⁰ que si l'efficacité du secteur de l'eau dans son ensemble était prise en compte et que cette interdépendance entre la gestion des ressources en eau conventionnelles et alternatives devait être considérée dans le cadre d'un futur plan de valorisation des RENC à Gabès. L'instabilité de la disponibilité de l'eau potable et de la qualité des eaux usées traitées, l'exploitation croissante des eaux souterraines et l'intrusion marine qui affecte les nappes littorales, la diminution des ressources en l'eau alimentant l'oasis sont autant de paramètres dont les acteurs locaux font l'expérience à travers leurs activités respectives. Ils s'accordent à constater que la réutilisation des eaux usées, la collecte et le stockage des eaux de pluie, le dessalement des eaux de mer et la valorisation des eaux de drainage au sein des oasis constituent des leviers clés dont le potentiel peut être développé plus amplement dans la ville de Gabès.

L'analyse des entretiens montre plus précisément que l'ensemble des parties prenantes locales conviennent de la nécessité de développer l'utilisation des RENC dans la ville de Gabès et manifestent en outre la volonté de prendre part à cet effort. En effet, la totalité des individus avec qui nous avons conduit un entretien ont répondu positivement lorsqu'il leur a été proposé d'être membre du CoPil.

Les parties prenantes interrogées ont identifié plusieurs obstacles et potentiels facteurs de transformation en matière de gestion de l'eau et de développement de l'utilisation des RENC. Concernant le volet de la **gouvernance**, un accent particulier a été mis sur l'importance de faire reposer le développement des RENC sur une collaboration multi-acteurs qui inclut notamment le niveau citoyen et qui permette une circulation des informations et l'établissement de synergies entre les différents secteurs concernés par les RENC à Gabès et leurs actions respectives. Un second volet identifié concerne le domaine de **l'éducation relative au RENC**: l'analyse des entretiens a fait apparaître un besoin de formation des parties prenantes sur cette question complexe et multi-dimensionnelle (aspects techniques, voies de financement, législation règlementant les usages des RENC). En ce qui concerne le volet **Recherche**, il apparaît qu'une optimisation de la circulation des études produites en matière de RENC figure parmi les facteurs permettant d'appuyer la production et l'utilisation des RENC dans la ville. En termes de **financement**, il a été suggéré par les répondants que des fonds spécifiquement destinés au développement des RENC soient rendus disponibles. La valorisation des eaux de drainage issues des oasis, accompagnée de la sélection de cultures tolérantes à un certain niveau de salinité, a aussi été évoquée comme une potentielle solution pour rendre davantage circulaire **l'agriculture oasienne** et réduire l'utilisation des eaux souterraines à Gabès.

Les conclusions tirées de ce rapport ont été validées et étayées par les parties prenantes qui ont émis des commentaires et ont apporté des modifications qui ont été intégrées à la version finale du rapport.

⁴⁰ Zone bioclimatique méditerranéenne aride inférieure

Le rapport de diagnostic a en effet été présenté aux membres du comité de pilotage mentionnées dans ce rapport qui se sont réunies pour la première fois le 1er juin 2022 à Gabès dans le cadre d'une réunion à laquelle MedCités et Raoudha Gafrej se sont rendues en présentiel, tandis que WE&B y a assisté en ligne. Cette première version du diagnostic a ensuite été enrichie à partir des modifications et apports émis par les membres du Comité de pilotage. Ils participeront ensuite à un atelier de co-création et prendront ainsi une part active dans la définition des orientations du plan municipal de développement des RENC à Gabès. (Voir "Prochaines étapes" - Partie 9 pour plus de détails)

9. Recommandations

Sur la base d'une mobilisation initiale des parties prenantes locales et des résultats du diagnostic, les consultants identifient plusieurs possibilités de valorisation des eaux non conventionnelles (voir ci-dessous). Il conviendra toutefois d'identifier, d'approfondir, de valider et de prioriser dans les prochaines étapes les orientations et les objectifs stratégiques en concertation étroite avec les principales parties prenantes lors de l'atelier de consultation qui aura lieu le 18 et 19 juillet 2022 à Gabès.

Au vu de la centralité du rôle de la municipalité dans la gestion de l'eau à Gabès, il apparaît que les recommandations préliminaires formulées ci-après qui relèvent, au moins partiellement, de la compétence de la municipalité sont particulièrement importantes. Afin de rendre visibles la portée de l'intervention de cet acteur dans le secteur des ressources en eau et de ses fonctions dans ce domaine, nous avons marquées ces recommandations d'un astérisque bleu *.

- Lutte contre la pollution
 1. **Réduction de la pollution hydrique ***
La réduction de la pollution hydrique et la pollution du domaine public hydraulique semble être l'action la plus urgente à mener au niveau de la commune de Gabès. Cette réduction de la pollution visera en premier lieu l'amélioration de la qualité de vie des citoyens et des écosystèmes et donc de l'environnement en général. La direction régionale de l'environnement, la municipalité, l'APAL, le Groupe Chimique Tunisien, le Technopole de Gabès et le CRDA, en tant qu'acteurs susceptibles de contribuer à réduire la pollution hydrique à Gabès, seront amenés à travers l'atelier de consultation des parties prenantes à venir à s'exprimer sur les scénarios futurs souhaitables en la matière ainsi que sur leur degré de faisabilité.
- GIRE
 2. **Plan de gestion intégrée des ressources en eau à la fois conventionnelles et alternatives***
La gestion des eaux non conventionnelles est étroitement liée à la gestion des eaux conventionnelles également. Il conviendra d'élaborer un plan de gestion intégrée des ressources en eau de la commune de Gabès.

- Réduction des risques relatifs aux fortes pluies et aux inondations

3. Réduction des risques de débordement du réseau d'assainissement lors des fortes pluies *

La valorisation des eaux urbaines devra avoir comme objectif premier de réduire la stagnation des eaux lors de fortes pluies mais aussi la réduction des risques de débordement du réseau d'assainissement dans les zones basses de la ville. Cela nécessiterait un renforcement des données sur l'impluvium de Gabès et un travail d'identification des « points bleus » qui reposerait sur une étude hydrologique du bassin versant se trouvant en amont de la ville de Gabès, ce qui implique de faire appel à la commune de Chenini qui, selon la municipalité de Gabès, prévoit certaines interventions sur l'oued traversant la commune. Bien que la réalisation d'une étude hydrologique ne soit pas directement possible dans le cadre des TdR de cette mission, nous allons essayer de considérer les premiers résultats de l'étude en cours à la DHU de Tunis pour l'aménagement de l'oued Gabès et de ses affluents dans le prochain atelier consultatif.

4. Garantir la mise en application par les autorités compétentes, et en particulier par la commune de Gabès, des décrets gouvernementaux n° 2016-1125 relatif aux conditions d'octroi des subventions pour l'amélioration de l'habitat et n°2018-171 relatif à l'équipement des constructions pour la collecte des eaux pluviales, en vue de réduire les risques d'inondations *

La réduction des risques d'inondations liées aux pluies intenses passe inévitablement par la mise en application par les autorités compétentes et surtout par la commune de Gabès qui délivre les permis de bâtir du :

- a. Décret gouvernemental n° 2016-1125 du 22 août 2016, modifiant et complétant le décret n° 2007-534 du 12 mars 2007, fixant les conditions d'octroi des prêts et subventions par le fonds national d'amélioration de l'habitat qui permet aux personnes dont le revenu est inférieur à trois fois le SMIG de bénéficier d'un prêt du Fond national de l'amélioration de l'habitat (FNAH) d'un montant pouvant aller jusqu'à 10 000 dinars avec un taux d'intérêt de 3,5 % remboursable sur sept ans.
- b. Décret gouvernemental n° 2018-171 du 19 février 2018, portant promulgation de quelques règlements généraux de construction relatifs à l'équipement des constructions par des bâches de **collecte et de stockage des eaux pluviales récupérées** des terrasses des bâtiments non accessibles.

- Collecte et stockage des eaux de pluie

7. Octroi d'un appui financier par les autorités compétentes, en particulier la direction de l'équipement et de l'habitat, pour soutenir l'utilisation de Majels pour le stockage des eaux de pluies dans le cadre des habitations individuelles et des bâtiments collectifs

Proposer un appui financier aux ménages pour la construction de Majels visant la collecte des eaux pluviales lorsque ces derniers occupent une habitation individuelle et intégration des Majels aux immeubles afin de permettre d'adapter cette pratique à l'évolution des modèles de construction dans la ville.



التنمية المائية العمرانية من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

8. **Rénovation du réseau de collecte des eaux pluviales ***

Rénovation du réseau de collecte des eaux pluviales actuellement sous-dimensionné, notamment lors des périodes de pluies intenses dont la fréquence sera augmentée par le changement climatique. Une étude de faisabilité permettrait d'identifier les possibilités d'extension du réseau de collecte des eaux pluviales dans la commune de Gabès.

9. **Création de petits espaces verts dans toute la commune pour une meilleure absorption de l'eau par les sols.***

Afin de réduire les effets de la pollution atmosphérique, atténuer les effets des vagues de chaleur, créer de l'ombre et valoriser les eaux urbaines, il conviendra d'étudier la possibilité de créer des petits espaces verts dans toute la commune. En effet, le taux d'espace vert dans la commune de Gabès est de 10,77 m²/hab. considéré en dessous de la norme de 15 m²/hab. (ODS, 2018. Communes en chiffres. Rapport du profil sectoriel de la commune de Gabès).

• Protection du littoral

10. **Protection du littoral à travers l'ensablement des embouchures des oueds**

La protection du littoral contre l'érosion marine et donc l'ensablement des embouchures des oueds

11. **Mesures visant la recharge des nappes littorales et la limitation de l'intrusion marine ***

La surexploitation des nappes phréatiques exoréiques ayant pour exutoire la mer favorise l'intrusion marine. Au vu de ce phénomène qui sera par ailleurs accentué par l'élévation du niveau de la mer., la valorisation des eaux usées traitées pourra être orientée principalement vers la recharge des nappes littorales afin de limiter l'intrusion marine et la dégradation de la qualité des eaux. La recharge des nappes côtières doit être accompagnée d'un allègement des prélèvements d'eau souterraines sur ces dernières. La connexion entre les nappes phréatiques dont l'usage est strictement agricole et la nappe profonde risque de constituer un frein à cette alternative de recharge et devra par conséquent faire l'objet d'un examen plus profond impliquant le CRDA de Gabès.

• Eaux issues du dessalement

12. **Appui aux projets de dessalement reposant sur l'utilisation d'énergies renouvelables**

Au vu de la consommation énergétique élevée nécessaire au fonctionnement des stations de dessalement, appuyer les projets de dessalement qui repose sur l'utilisation d'énergies renouvelables et tirent parti du fort taux d'ensoleillement de la ville de Gabès.

• Eaux de drainage

13. **Collecte, évacuation et valorisation des eaux de drainage générées par l'irrigation au sein des oasis**

- Collecte et évacuation des eaux de drainage : S'assurer que le drainage au sein des oasis, qui relève d'une bonne pratique oasienne de gestion des ressources naturelles selon la FAO, et la fonctionnalité des réseaux de drainage soit sauvegardés en raison de leurs contributions à la

fertilité durable des sols oasiens. Les activités relatives à l'irrigation relèvent de la compétence du CRDA en appui aux efforts du GDA en zone oasienne.

- Valorisation des eaux de drainage générées par l'irrigation au sein des oasis moyennant la sélection de cultures tolérantes à leur salinité (palmiers mâles, orge, luserne).
- **Gouvernance des eaux conventionnelles et non conventionnelles**
 - 14. Audit des systèmes d'eau auprès des grands consommateurs d'eau ***
Mise en application du décret 335-2002 du 14 février 2002 relatif à l'audit des systèmes d'eau chez les grands consommateurs d'eau et le suivi de l'application de cette réglementation par la commune.
 - 15. Encourager les initiatives pilotes relatives aux RENC initiées par la société civile. ***
Permettre un élargissement des initiatives pilotes développées par les acteurs de la société civile et reposant sur de bonnes pratiques environnementales (telles que la station d'épuration écologique de l'ACDD) sur l'ensemble du territoire de la ville de Gabès, notamment en matière de RENC. Afin que les acteurs de la société civile soient en mesure de jouer un rôle central dans le développement des RENC à Gabès, nous proposons en particulier d'identifier les acteurs volontaires pour soutenir et appuyer le fonctionnement et le financement de la station d'épuration écologique de l'ACDD, dans la mesure où les acteurs locaux semblent s'accorder sur sa pertinence en termes de bonne pratique et sur son caractère innovant. Une autre option pourrait être de l'inclure dans la liste des 10 projets spécifiques qui seront identifiés et élaborés au cours de cette mission pour être mis en œuvre par la suite.
 - 16. Dialogue intercommunal pour la valorisation des eaux urbaines ***
Dans la mesure où certaines infrastructures sont partagées par différentes communes, comme par exemple la station d'épuration de Gabès et deux autres pôles d'épuration de l'ONAS en cours d'étude, il conviendra d'intégrer les communes voisines dans la réflexion sur les possibilités de valorisation des eaux urbaines (cas de la commune de T Boulbou et de Chenchou).
 - 17. Prise en compte des projets retenus dans le cadre du plan de développement 2023-2025 pour la valorisation des eaux urbaines**
Afin de faciliter l'intégration des mesures/projets pour la valorisation des eaux urbaines issus dans le plan de développement 2023-2025, nécessité de connaître les programmes/projets retenus dans ce cadre. Pour ce faire, les consultants chercheront à accéder à ce document afin de pouvoir faire converger les orientations qu'il contient et les lignes directrices du plan d'action municipal relatif aux RENC dans la ville de Gabès qui sera développé dans le cadre de cette mission.
 - 18. Nouveau mécanisme d'interaction entre les parties prenantes du secteur de l'eau à Gabès, le CoPil ***
Invention d'un nouveau mécanisme permettant de faire interagir les parties prenantes du secteur de l'eau de la ville de Gabès – le CoPil - pour assurer un développement durable des Ressources en Eau Non Conventionnelles qui repose sur un processus consultatif inclusif et sur la notion de responsabilité partagée.



التنمية المائية العمرانية من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

19. Information et sensibilisation en matière de préservation des ressources en eau *

L'information et la sensibilisation, en particulier de la population et du secteur privé, sur les enjeux liés à la protection des ressources en eau par la réduction des rejets, le recyclage et la réutilisation des eaux usées traitées.

20. Mise en place d'un organisme de prévention des atteintes à l'environnement

La protection du domaine public hydraulique par l'application de la loi à travers la mise en place d'un organisme de prévention des atteintes à l'environnement et aux ressources hydriques.

- Préservation de la multifonctionnalité de l'écosystème oasien

21. Préservation du rôle écologique, socio-économique et culturel de l'oasis

Solliciter l'appui des organisations internationales spécialisées dans la conservation socio-écologique et le développement durable afin d'obtenir un soutien dans la recherche de ressources techniques, financières et en termes d'expertise (transfert et maîtrise des technologies et des savoirs dans le domaine de la valorisation des RENC) pour permettre la préservation du rôle écologique, socio-économique et culturel de l'oasis et donner une visibilité internationale à cette problématique susceptible de concerner de nombreuses autres localités marquées par des conditions climatiques comparables. L'implication des organisations internationales suggérée devrait reposer sur une collaboration particulièrement étroite avec les pôles de connaissances locaux, tels que les institutions de recherche représentées dans le CoPil.

La possibilité d'actualiser la soumission de candidature auprès de l'UNESCO pour le classement de l'oasis de Gabès dans la liste du patrimoine mondial pourrait aussi être envisagé, un premier dossier ayant été soumis par le Ministère de l'environnement le 28/05/2008.

- Gestion des ressources en eau et genre

22. Production de données sur les dynamiques relatives au genre dans la gestion de l'eau et des RENC à Gabès *

La production d'une étude permettant de récolter des données spécifiquement liées aux effets du genre sur les pratiques et rôles occupés par les acteurs et actrices de la gestion de l'eau et des RENC à Gabès, notamment dans les secteurs politique, académique, agricole et industriel.

- Les Solutions Fondées sur la Nature (SFN) pour améliorer la résilience hydrique à Gabès

23. Développement des SFN déjà initiées et la mise en place de potentielles nouvelles SFN applicables dans la ville de Gabès *

- Appuyer la restauration de l'oued Gabès comme moyen de gestion des risques urbains d'inondations dans la mesure où il peut permettre une dérivation des crues et une réduction des eaux excédentaires en aval. Réhabiliter sa fonction de drainage naturel des eaux d'irrigation utilisées au sein des parcelles agricoles comme moyen de prévention de la salinisation des sols en zone oasienne.
- Appuyer la plantation de palmiers par la société civile sur la plage de Chentek pour atténuer l'érosion et accroître l'infiltration. Les solutions fondées sur la nature impliquant



التنمية المائية الحضرية من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

l'aménagement d'une couverture végétale contribuent également à l'atténuation des risques d'inondation en agissant comme des barrières naturelles et en faisant office d'éponge naturelle captant les eaux de ruissellement lors des épisodes de pluies intenses.

- Etudier la possibilité de mise en œuvre de Solutions Fondées sur la Nature pour la conservation et la réutilisation des eaux de drainage issues de l'oasis : les consultants n'ont pas identifié ce type de pratiques dans leur recherche à ce stade de la mission mais souhaitent interroger les acteurs du CoPil lors du prochain atelier de consultation des parties prenantes (18 et 19 juillet 2022) afin de mettre au jour l'éventualité de pratiques existantes qui ne soient pas répertoriées dans la documentation ou d'envisager d'étudier la question en concertation avec ces derniers.
- Etude de faisabilité relative à la recharge des nappes à partir des EUT : avantages et inconvénients en termes de qualité de l'eau et d'effets sur les ressources en eau souterraines.
- Etude de faisabilité relative aux avantages et inconvénients du stockage des eaux de pluie dans les aquifères, en particulier lors des épisodes de pluies intenses.

- **Prochaines étapes :**

Ce rapport de diagnostic servira de base pour élaborer un plan municipal pour la valorisation des RENC dans la ville de Gabès, formuler des solutions concrètes et identifier des projets spécifiques qui contribueront au développement des RENC à Gabès. Le comité de pilotage jouera un rôle clé dans chacune de ces phases, notamment lors de la prochaine étape, celle de l'atelier Delphi qui aura pour objectif que les diverses parties prenantes concernées parviennent à un consensus et coconçoivent les orientations du futur plan municipal de gestion des ressources en eau alternatives. Les recommandations préliminaires formulées dans ce rapport serviront en effet de base aux échanges afin d'établir des scénarios futurs souhaitables pour la valorisation des RENC dans la ville de Gabès et ainsi d'orienter le futur plan d'action municipal relatif aux RENC ainsi que les 10 projets spécifiques qui seront identifiés et définis dans le cadre de cette mission et mis en place par la suite.

8 Annexes

Annexe 1: sources ayant permis de réaliser l'inventaire des données ou étant pertinentes pour cette étude et ses prochaines phases

Figure 45: Liste des sources ayant permis de réaliser l'inventaire des données ou étant pertinentes pour cette étude et ses prochaines phases

Titre	Source	Lien
Rapports et études produit.e.s par des institutions nationales et locales		
Étude stratégique: Eau 2050 en Tunisie - Rapport de synthèse – juin 2011	Institut Tunisien des Études Stratégiques	https://scid.tn/images/2020/201106-ITES-Strategie_eau_Tunisie-2050.pdf
Plan directeur d'assainissement – 2018	ONAS	Disponible à l'ONAS
Rapport des statistiques 2019	SONEDE	https://www.sonede.com.tn/fileadmin/user_upload/rapports/rapport_statistiques2019_fr.pdf
Rapport des statistiques 2020	SONEDE	Disponible à la SONEDE
Stratégie nationale du développement durable – 2011	Ministère de l'environnement	http://www.environnement.gov.tn/images/fichiers/developpement_durable/Strategie%20nationale%20du%20developpement%20durable.pdf
Contribution nationale déterminée, 2021	République tunisienne, CCNUCC	https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Tunisia%20First/Tunisia%20Update%20NDC-french.pdf
Sixième rapport national sur la Biodiversité en Tunisie, 2018	Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement	https://docplayer.fr/114127174-Sixieme-rapport-national-sur-la-biodiversite-2018.html
Stratégie d'adaptation du littoral au changement climatique, 2012	APAL (Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement)	Document disponible au MALE



التأمين المائي المبرمجة من خلال أعمال و أدوات مدمجة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

Rapport national PNA - sécurité alimentaire - phase 2	Ministère de l'agriculture des ressources hydrauliques et de la pêche - AFD	Document disponible au BPEH
Étude d'évaluation de la politique tarifaire et révision et mise en œuvre de nouveaux modes de tarification (irrigation)	Ministère de l'Agriculture, Direction Générale du Génie Rural et de l'Exploitation des Eaux (DGGREE)	Document disponible à la DGGREE
Tunisie – Contribution aux éléments de la phase préparatoire du processus du plan national d'adaptation (AXE 2) – décembre 2020	Ministère de l'agriculture des ressources hydrauliques et de la pêche	Disponible au MARHP
Stratégie et plan d'action nationaux pour la biodiversité 2018-2030 – Synthèse – 2017	Ministère des affaires locales et de l'environnement	https://dev-chm.cbd.int/doc/world/tn/tn-nbsap-oth-fr.pdf
Stratégie et plan d'action de développement durable des oasis en Tunisie – Synthèse – août 2015	Ministère de l'environnement et du développement durable	http://www.environnement.gov.tn/images/fichiers/projets_acheves/GDEO/3_4.pdf
Stratégie de développement durable de la ville de Gabès 2030 – Rapport de synthèse – 2014	Ville de Gabès, MedCités, UNDP	http://www.commune-Gabès.gov.tn/ar/pdfs/docs/rapport_de_synthese.pdf
Rapport national du secteur de l'eau 2020	Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche - Bureau de la Planification et des Equilibres Hydrauliques	Disponible au MARHP
Rapport annuel de l'ONAS 2020 Plan national sécheresse Tunisie – novembre 2020	ONAS Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification, Direction Générale des Ressources en Eau du Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche et le Ministère de l'Environnement en Tunisie.	Disponible à l'ONAS https://knowledge.unccd.int/sites/default/files/country_profile_documents/Drought_Management_Plan_Tunisia_Final.pdf
Gabès gouvernance environnementale. Synthèse du séminaire de clôture du PGE-Gabès – février 2019	Expertise France	https://www.expertisefrance.fr/documents/20182/245511/PGE-Gab%C3%A8s+%E2%80%93+Synth%C3%A8se+du+%C3%A9minaire+



التنمية المائية المستدامة من خلال الأعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

		de+cl%C3%B4ture/f2d6c0d5-50b0-400d-9628-9e00a551b242
Elaboration du plan directeur national de réutilisation des eaux traitées en Tunisie « Water reuse 2050 » - Phase 1 : Diagnostic de la filière et élaboration des orientations de base – avril 2020	MARHP - Direction Générale du Génie Rural et de l'Exploitation des Eaux	Disponible au MARHP
Elaboration de la vision et de la stratégie du secteur de l'eau à l'horizon 2050 pour la Tunisie EAU 2050 - Etape 3 - Volume 1 – décembre 2020	MARHP - Direction Générale du Génie Rural et de l'Exploitation des Eaux	Disponible au MARHP
Elaboration de la vision et de la stratégie du secteur de l'eau à l'horizon 2050 pour la Tunisie EAU 2050 - Etape 3 - Volume 2 - décembre 2020	MARHP - Direction Générale du Génie Rural et de l'Exploitation des Eaux	Disponible au MARHP
Diagnostic et perspectives de l'agriculture pluviale en Tunisie – 2019	MARHP DG ACTA - GIZ	file:///C:/Users/KarineCaus%20A9/WE&B%20Dropbox/Karine%20Caus%20A9/PC/Documents/Me dCities_NCWR_Gabès/Phase%202 /Document%20review/Sources/Di agnostic%20et%20perspectives%2 0de%20l'agriculture%20pluviale% 20en%20Tunisie.pdf
Rapport national volontaire 2021 sur le suivi et la mise en œuvre des objectifs de développement durable 2030 en Tunisie	République tunisienne, Nations Unies Tunisie	https://tunisia.un.org/sites/default/files/2021-09/VNR_Report_Tunisia%202021.pdf
Rapports et études produits par des institutions internationales		
Réutilisation des eaux usées en Tunisie : Analyse de situation et recommandations pour le déblocage du potentiel de valorisation des eaux usées traitées pour le développement agricole, 2020	FAO	Accès à ce document via un contact de l'OSS
Problématique de la gestion des eaux pluviales de la ville de Gabès et solutions possibles, 2019	MedCités et Commune de Gabès	Disponible via MedCités
Etat du secteur des ressources en eau en Tunisie et programme d'action conjoint, 2020	PNUD	Disponible via Raoudha Gafrej
Stratégie de développement durable de la ville de Gabès 2030	Ville de Gabès, MedCités, UNDP	http://www.medcities.org/documents/10180/1037041/Strat%C3%A9gie+de+D%C3%A9veloppement+Durable+de+la+Ville+de+Gab%C3%A8s.pdf/6c4514e6-434e-4cee-8864-af22e6938a5d
Etat du secteur des ressources en eau en Tunisie et son programme d'action conjoint - Septembre 2020	PNUD – FAO - UNICEF	Disponible via Raoudha Gafrej

Troisième Communication Nationale de la Tunisie Au titre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, 2019	UNFCCC	https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Synthese%20TCN%20FR%20VF%20Tunisia.pdf
Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2022 : eaux souterraines : rendre visible l'invisible, 2022	Programme Mondial d'Evaluation des Ressources en Eau de l'UNESCO	https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380723
Evaluation des risques liés aux catastrophes dans les municipalités du grand Gabès et l'élaboration d'une stratégie et d'un plan d'action pour la réduction des risques de catastrophes au profit des communes du Grand Gabès. Livrable 1 : Note méthodologique détaillée de mission & Chronogramme des travaux. 2018	PNUD	Accès via la DHU de Tunis
Evaluation des risques liés aux catastrophes dans les municipalités du grand Gabès et l'élaboration d'une stratégie et d'un plan d'action pour la réduction des risques de catastrophes au profit des communes du Grand Gabès. Livrable 3. Cartographie et évaluation des aléas, des vulnérabilités et des risques et caractérisation des enjeux dans les communes du Grand Gabès	PNUD	Accès via la DHU de Tunis
Articles scientifiques		
Water users associations and irrigation water use efficiency in costal oases areas of Gabès, South-eastern Tunisia - 2021	MAHDHI Naceur, DHEHIBI Boubaker, BROKMAN Annelies, CHOUIKHI	https://newmedit.iamb.it/2021/04/06/water-users-associations-and-irrigation-water-use-efficiency-in-costal-oases-areas-of-Gabès-south-eastern-tunisia/
Water Resources Challenges in Gabès Oasis (January 2015)	Bayrem N., Moussa M., Rejeb H.	www.isca.in
Water Management in Tunisia: A Trend towards Unconventional Resources (April 2015)	Ali BOUCHRIKA, Habib JOUBER, Wajdi BARDI	http://dx.doi.org/10.5296/jmr.v7i3.6450
Les jessours dans le sud-est tunisien: un système hydroagricole ancestral dans un milieu aride. XXIXème colloque de l'association internationale de climatologie, Lausanne – Besançon, 2016	Ben Fraj T.L et al	https://www.semanticscholar.org/paper/Les-Jessour-dans-le-Sud-Est-tunisien-%3A-un-syst%C3%A8me-Fraj-Abderrahmen/67184d11d5db8655327ba723d7febf1fc4eeb3a
Scénarios d'évolution de la consommation en eau et de gestion des eaux souterraines dans la Jeffara de Gabès (Tunisie) – décembre 2019	Jean-François Vernoux, Faten Horriche	https://hal-brgm.archives-ouvertes.fr/hal-02352971
Gestion publique de l'eau potable, développement urbain durable et Majel-s (citernes d'eau pour l'eau de pluie) à Sfax en Tunisie, 2011	Ali Bennisr, Éric Verdeil	https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00593319/file/Gestion_publique_de_l_eau_potable_dA_veloppeme

		nt_urbain_durable_et_Majels_citernes_d_eau_pour_l_eau_de_pluie_A_Sfax_en_Tunisie.pdf
Gestion de l'eau en milieu aride : considérations physiques et sociales pour l'identification des territoires pertinents dans le Sud-Est tunisien, 2006	Bruno Romagny et Christophe Cudennec	http://journals.openedition.org/developpementdurable/1805

Annexe 2: Base données des parties prenantes interrogées

Figure 46. Base de données des parties prenantes avec lesquelles un entretien a été réalisé

#	Institution	Prénom	Nom	Fonction occupée	Homme / femme	En ligne/ En présentiel
Associations locales						
1	ACDD – Association Citoyenneté et Développement durable	Abdelbacet	Hamrouni	Président	Homme	En ligne
2	Soutkom	Chaima	Boukhchim	Présidente	Femme	En présentiel
3	Association Sauvegarde de la Médina et de l'Oasis de Gabès (ASMO Gabès) / Municipalité de Gabès	Mohamed Cherif	Taer	Président de ASMO Gabès / Chef de service de l'aménagement urbain à la municipalité de Gabès	Homme	En présentiel
Institutions publiques						
4	Direction régionale de l'environnement	Tarek	Ben Salem	Directeur	Homme	En ligne
5	Office de Développement du Sud	Slim	Assadi	Directeur	Homme	En ligne

6	Direction régionale de l'équipement	Abdessatar	Gouismi	Sous directeur – Chef du service d'aménagement	Homme	En présentiel
7	Agence de Protection et d'aménagement du Littoral (APAL)	Issam	Thlibi	Directeur	Homme	En ligne
8	CRDA – Commissariat Régional au Développement de l'Agriculture	Ridha	Ghoudi	Chef d'arrondissement Ressources en Eau	Homme	En présentiel
9	CRDA – Commissariat Régional au Développement de l'Agriculture	Taher	Smei	Directeur HER	Homme	En présentiel (Sous la forme d'un groupe de discussion avec les autres représentants du CRDA)
10	CRDA – Commissariat Régional au Développement de l'Agriculture	Zayed	Jelleli	Chef d'arrondissement Périmètre Irrigué	Homme	En présentiel (Sous la forme d'un groupe de discussion avec les autres représentants du CRDA)
11	CRDA – Commissariat Régional au Développement de l'Agriculture	Mohamed	Khrouf	Chef d'arrondissement Génir Rural	Homme	En présentiel (Sous la forme d'un groupe de discussion avec les autres représentants du CRDA)
12	CRDA – Commissariat Régional au Développement de l'Agriculture	Béchir	Dadi	Commissaire	Homme	En présentiel (Sous la forme d'un groupe de discussion avec les autres représentants du CRDA)

Services d'eau et d'assainissement						
13	ONAS - Office National de l'Assainissement	Slimi	Sabri	Chef District	Homme	En ligne
14	SONEDE	Faical	El Abed	Chef de District	Homme	En présentiel
Centres de recherche						
15	Centre régional de recherche sur l'agriculture oasienne	Latifa	Dhaouadi	Chercheure	Femme	En ligne
16	Laboratoire de recherche GPSI, Ecole Nationale des Ingénieurs (ENIG), Université de Gabès	Monia	Guiza	Maître de Conférence	Femme	En ligne (Sous la forme d'un groupe de discussion avec une seconde ingénieure de l'ENIG)
17	Laboratoire de recherche GPSI, Ecole Nationale des Ingénieurs (ENIG), Université de Gabès	Guesmi	Aicha	Maître assistante	Femme	En ligne (Sous la forme d'un groupe de discussion avec une seconde ingénieure de l'ENIG)
18	Institut supérieur des sciences et techniques des eaux de Gabès (Université de Gabès)	Rachid	Boukhchin	Directeur	Homme	En présentiel
19	Centre technique des cultures protégées et géothermiques (direction générale à Gabès)	Naïma	Anayed	Sous directrice ressources en eau	Femme	En présentiel



تأمين المياه العذبة من خلال أعمال و أدوات متجددة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

Industrie							
20	Groupe Tunisien	Chimique	Jamel	Khorchani	Directeur projet dessalement d'eau de mer par osmose Inverse	Homme	En présentiel
21	Technopole de Gabès		Mohamed Razag	Jeday	PDG du pôle de compétitivité de Gabès	Homme	En présentiel

Annexe 3: Guide et protocole d'entretien



Guide d'entretien

Protocole d'entretien et guide de questions

Réalisation d'un Diagnostic des ressources en eau non conventionnelles et définition d'un Plan Municipal de gestion de ressources en eau non conventionnelles (Plan PGRENC) à Gabès – Tunisie.

Première ébauche du protocole d'entretien et des questions

Objectif : La présente série de questions vise à affiner les connaissances générées au cours des phases précédentes sur les défis liés à la gestion des eaux urbaines et à l'utilisation de des RENC à Gabès, à saisir les limitations techniques existantes et les facteurs clés permettant la collecte, le stockage et le traitement des RENC et à identifier les modèles émergents associés à leur utilisation. Les informations qualitatives recueillies au cours des entretiens seront recoupées avec les données quantitatives de l'étude documentaire, ce qui permettra un examen plus approfondi des problèmes territoriaux rencontrés par les différentes parties prenantes dans ce domaine. Il convient également de noter que le guide d'entretien évoluera en fonction des données recueillies et des lacunes en matière de connaissances identifiées tout au long du projet.

Protocole de l'entretien/groupe de discussion
Préparation, avant le groupe de discussion/l'entretien
Invitation par e-mail

Cher XXXXX,

Dans le cadre du projet « ValEUR Gabès : VALorisation de l'Eau URbain à travers des actions et instruments innovateurs », financée par la Délégation de l'Union Européenne en Tunisie, et implémentée en coopération avec l'Aire Métropolitaine de Barcelone et MedCités, la Commune de Gabès lance une Étude de diagnostic sur les ressources en eau non conventionnelles et définition d'un plan de gestion municipal.

Nous vous adressons cet email dans la mesure où nous vous avons identifié comme une partie prenante importante dans le cadre de cette étude qui propose de créer un cadre stratégique sur la façon dont les sources non conventionnelles peuvent être développées et d'élaborer le plan d'action pour la gestion des ressources en eau non conventionnelles à Gabès.

L'exécution de cette étude a été confiée au bureau d'études international WE&B (L'Eau, l'Environnement et les Entreprises pour le Développement). Nous souhaitons solliciter votre collaboration en vous demandant de participer à un entretien, qui devrait durer environ 1 heure.

L'un des objectifs de cette initiative est d'engager une collaboration active avec les parties prenantes concernées et intéressées par la gestion des ressources en eau à Gabès. Par conséquent, avec cet entretien, nous aimerions analyser et approfondir les points de connexion entre les parties prenantes concernées et évaluer leurs intérêts en matière de gestion des ressources en eau.

Avec votre participation, en tant que partie prenante pertinente, vous contribuerez à l'élaboration de connaissances sur les ressources en eau non conventionnelles à Gabès.

Nous apprécierions grandement votre collaboration et sommes impatients de convenir d'une date et d'une heure pour l'entretien.

Par conséquent, nous vous proposons les dates et heures suivantes. Veuillez nous indiquer celle qui vous convient le mieux.

Xxxx

Xxx

Xxx



التنمية المائية الموزونة من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

xxx

Enfin, nous vous remercions vivement pour votre participation et votre collaboration.

Bien cordialement,

Points d'action avant la réunion :

- Vérifier et adapter les questions si nécessaire et valider les changements.
- Se familiariser avec les questions avant la réunion.
- Imprimer une copie du protocole, des copies de la feuille de consentement.

Pendant la réunion

- Veuillez remplir le tableau ci-dessous avec le nom de la personne dans chacun des rôles.

Date et lieu	
Facilitateur(s)	
Rapporteurs (le cas échéant)	
Nom du (des) participant(s)	
Âge et sexe du (des) participant(s)	

Introduire le contexte et le projet (exemple ci-dessous)

La Commune de Gabès lance une étude de diagnostic des ressources en eau visant à l'élaboration d'un plan municipal de gestion et valorisation des ressources en eau non-conventionnelles.

Cette étude a lieu dans le cadre du projet « ValEUR Gabès : VALorisation de l'Eau URbain à travers des actions et instruments innovateurs », financée par la Délégation de l'Union Européenne en Tunisie, et implémentée en coopération avec l'Aire Métropolitaine de Barcelone et MedCités. L'exécution de cette étude a été confiée au bureau d'études international WE&B (L'Eau, l'Environnement et les Entreprises pour le Développement) et vise à répondre au déficit hydrique auquel la ville est confrontée. La situation hydrique dans le gouvernorat de Gabès indique une disponibilité en eau de moins de 500 m³/hab/an ce qui classe le gouvernorat dans une situation de pénurie d'eau absolue. En raison de ces conditions hydriques, le développement économique est compromis. De ce fait, la mission est appelée à identifier le modèle de développement futur du gouvernorat en tenant



التنمية المائية العمرانية من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

compte de l'évolution des ressources et des usages face à un défi majeur qui est le changement climatique. Elle propose de créer un cadre stratégique sur la façon dont les sources non conventionnelles peuvent être développées et d'élaborer le plan d'action pour la gestion des ressources en eau non conventionnelles à Gabès.

L'étude a été divisée en cinq phases. Dans la phase 1, nous avons réalisé une première identification des acteurs de la gestion des eaux urbaines à Gabès. Dans la phase 2, un diagnostic de l'état de la gestion de l'eau urbaine sera examiné en profondeur, et toutes les données nécessaires seront collectées, ce qui conduira à un rapport de diagnostic. La phase 3 comprend la co-création du cadre stratégique. Dans la phase 4, le plan d'action sur les ressources en eau non conventionnelles sera élaboré et mis en œuvre avec la participation des principales parties prenantes. La phase 5 clôture le projet avec des conclusions et des recommandations basées sur les résultats et les enseignements du projet.

Tout au long du projet, nous chercherons à vous impliquer en tant que partie prenante importante et clé dans cet espace.

- Remettre aux participants la feuille de consentement éclairé
- Demander la permission d'enregistrer la conversation et, en cas d'accord, enregistrer la conversation
- Poser les questions et laisser le(s) participant(s) s'exprimer et fournir leurs réponses
- Clôture – Résumer avec eux les principaux résultats et expliquer les prochaines étapes
- Remercier le(s) participant(s) pour leur temps

Après la réunion

- Transcrire la réunion selon le modèle de questions et la sauvegarder dans un document selon le format suivant
- Gabès_Groupe de réflexion/entretien_nom de la partie prenante_lieu_date.
- Dans le texte, souligner ses propres réflexions et appréciations ainsi que les déclarations pertinentes.
- Fournir un court résumé (un ou deux paragraphes avec vos propres réflexions qui pourraient aider l'analyse et l'intégration).

Dimensions, questions et raisonnement

Dimension : Introduction	
Question	Raisonnement
Pouvez-vous vous présenter, présenter votre organisation, votre domaine d'expertise et vos tâches au sein de votre organisation ?	Comprendre le niveau d'expertise de la partie prenante et le rôle potentiel de l'organisation dans le projet et les RENC.
Dans quelle catégorie de parties prenantes placeriez-vous votre organisation ? - Institution publique - Service public de l'eau - Organisations de la société civile (OSC) - Entreprise - Université - Organisation agricole	Savoir quels sont les groupes de parties prenantes avec lesquels nous pouvons nous engager et ceux avec lesquels nous devons encore nous engager.
Combien d'années d'expérience avez-vous dans la gestion de l'eau et/ou de l'environnement ?	Savoir si nous devons interroger des personnes ayant plus ou moins d'expérience.
Dimension : Modes de consommation d'eau	
Pourriez-vous détailler l'implication de votre organisation dans la gestion des ressources en eau à Gabès ?	Comprendre le niveau d'implication potentiel de l'organisation dans le projet et son rôle dans les projets relatifs aux RENC
Dans quels usages ces ressources sont-elles utilisées ?	Comprendre le niveau d'implication potentiel de l'organisation dans le projet et ses usages des RENC
Que recouvrent pour vous les ressources en eau non conventionnelles ?	Saisir le degré de familiarité des acteurs avec les RENC
Connaissez-vous ce que dit la législation tunisienne au sujet des eaux ?	Saisir le degré de familiarité des acteurs avec les RENC
Dimension : État de la gestion des ressources en eau urbaines à Gabès	
Sur la base de votre expérience et du domaine d'activité de votre organisation, comment décririez-vous la disponibilité des ressources en eau à Gabès ?	Obtenir l'opinion des parties prenantes en termes de disponibilité des ressources en eau pour leurs activités à Gabès.
Pouvez-vous penser à des obstacles que vous ou votre organisation avez rencontrés en termes de gestion des ressources en eau urbaines à Gabès ?	Répertorier les obstacles à la gestion des ressources en eau à Gabès.
Pouvez-vous penser à des aspects qui aideraient votre organisation à améliorer l'accès ou la gestion des ressources en eau à Gabès ?	Dresser la liste des facteurs qui favorisent la gestion des ressources en eau à Gabès.
Comment percevez-vous l'inclusion des groupes défavorisés dans la gestion de l'eau dans la ville de Gabès ? Pourriez-vous mentionner certains instruments qui ont été développés à cet égard en lien avec les RENC ?	Esquisser un état des lieux de l'inclusion des groupes défavorisés dans la gestion des eaux urbaines à Gabès.
Dimension: défis relatifs à la gestion des RENC	
Quelle est votre opinion sur les RENC ?	Comprendre l'intérêt des parties prenantes pour les

	RENC en général.
Quelle est votre opinion sur le développement des RENC dans la ville de Gabès ?	Voir s'il y a un intérêt de la part des parties prenantes en termes de développement des RENC à Gabès.
A votre avis, que faudrait-il faire pour développer les RENC à Gabès ?	Savoir s'il existe d'autres obstacles à la mise en œuvre des RENC à Gabès.
A votre avis, quels sont les obstacles techniques à la collecte, au stockage et au traitement des RENC à Gabès ?	Connaître l'opinion des parties prenantes sur les obstacles liés aux questions politiques, techniques et financières des RENC à Gabès.
Selon vous, quels sont les obstacles sociaux à la collecte, au stockage et au traitement du RENC à Gabès ?	
A votre avis, quels sont les obstacles politiques/de gouvernance à la collecte, au stockage et au traitement des RENC à Gabès ?	
Selon vous, quels sont les obstacles financiers à la collecte, au stockage et au traitement du RENC à Gabès ?	
<i>Question destinée aux parties prenantes des institutions politiques, du monde universitaire et du domaine technique:</i> Comment évaluez-vous la caractérisation ou la définition actuelle des RENC à Gabès (par exemple en termes de : - caractérisation ou définition quantitative et qualitative, - couverture technique et institutionnelle, - aspects législatifs et réglementaires)	"L'Étude stratégique: Eau 2050 en Tunisie" (Institut tunisien d'études stratégiques) indique qu'il n'y a pas de définition ou de caractérisation claire des RENC, pas assez de données sur leur qualité/disponibilité, et qu'il est difficile pour les parties prenantes d'avoir une vision claire du processus institutionnel concernant leur gestion/gouvernance.
Comment percevez-vous l'utilisation de l'eau non conventionnelle (dessalement, réutilisation des eaux usées traitées, eaux de drainage, eaux pluviales) pour l'agriculture spécifiquement ? (disponibilité/coût...) A votre avis, cette pratique est-elle acceptée par les parties prenantes agricoles ? Quelle est votre opinion sur l'acceptation de cette pratique par les acteurs autres qu'agricoles ?	Saisir quel est le degré d'acceptabilité sociale des RENC
Selon vous, de quelle manière la crise du COVID-19 a-t-elle affecté la disponibilité de l'eau en général et, plus spécifiquement, le développement des RENC dans la ville de Gabès ?	Diagnostiquer les impacts de la crise du COVID-19 sur les ressources et leurs utilisations, ainsi que les leçons apprises dans ce contexte et les lacunes en matière de gestion des situations de crise
Dimension: focus sur les spécificités du territoire oasien	
En quoi les besoins en eau sont-ils spécifiques en zone oasienne?	Comprendre le potentiel de valorisation des RENC au sein de l'oasis
Avez-vous observé des techniques traditionnelles de gestion de l'eau qui sont particulièrement applicables en territoire oasien ?	



التنمية المائية الحضرانية من خلال أعمال و أدوات مخصصة
 Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
 et instruments innovateurs

Comment décririez vous le potentiel de valorisation des RENC dans le contexte de l'oasis de Gabès?	
Dimension : Participation à des initiatives, projets, programmes visant à réduire le stress hydrique	
Pouvez-vous mentionner les initiatives, projets ou programmes visant à réduire le stress hydrique à Gabès ?	Créer une base de données des initiatives, projets et programmes à Gabès et comprendre leur efficacité.
Pouvez-vous mentionner des projets concernant spécifiquement le développement des RENC à Gabès ?	
Quels sont les partenaires (publics et privés) avec lesquels vous travaillez / qui sont en charge de la mise en œuvre des initiatives susmentionnées ?	
Pourriez-vous mentionner les défis et les lacunes spécifiques que vous identifiez et avez expérimentés tout au long de ces projets / initiatives ou programmes.	
Pouvez-vous partager avec nous les enseignements tirés de ces activités ?	
Dimension: Atténuation et adaptation au changement climatique et réduction des risques de catastrophe	
Savez vous s'il existe un plan directeur de protection contre les inondations de la ville de Gabès ? Si oui, à qu'elle date a-t-il été mis en oeuvre, quelles ont été les solutions proposées, etc ?	Obttenir des données sur la survenance d'inondations et de fortes pluies à Gabès
Avez-vous vécu des inondations ces dernières années? Si oui, ces événements ont-ils été documentés ? Pouvez-vous partager avec nous ces informations ?	
Quelles observations pouvez-vous faire sur les écosystèmes de Gabès, le littoral, les plans d'eau douce, l'eau potable et la pollution environnementale à Gabès ?	Ces questions permettent d'approfondir le concept de SFN et le degré de mise en œuvre de ce concept à Gabès.
A votre avis, comment l'adaptation au changement climatique, la gestion des extrêmes climatiques (sécheresse et inondation) et la protection des écosystèmes sont-elles intégrées dans ces programmes?	
Savez-vous si certaines de ces solutions sont considérées comme des Solutions Fondées sur la Nature (reformulation de "SFN" pour les acteurs qui ne sont pas familiers avec cette dénomination) ? De quelle manière ?	
Avez-vous déjà utilisé / ou travaillé (<i>selon le profil de l'acteur</i>) sur la question de l'eau dessalée à partir de l'énergie solaire ? Pouvez-vous mentionner les avantages ou difficultés que vous avez rencontrés en	Identifier les stratégies actuellement déployées par les acteurs de la ville de Gabès dans le domaine de l'adaptation au changement climatique



التنمية المائية المستدامة من خلال أعمال و أدوات جديدة
 Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
 et instruments innovateurs

<p>traitant cette question ?</p> <p>Avez-vous connaissance d'expériences antérieures concernant le stockage souterrain de l'excès d'eau des crues exceptionnelles à Gabès pour l'utiliser en période plus sèche ?</p> <p>Connaissez-vous des pratiques traditionnelles et des utilisations de l'eau qui font partie de l'histoire locale de la ville de Gabès et qui visent à faire face à l'aridité ?</p> <p>Pouvez-vous nous dire quels sont les principaux schémas/principales pratiques de combinaison des sources d'eau conventionnelles et alternatives que vous avez rencontrés à Gabès ?</p>	<p>Identifier les stratégies actuellement déployées par les acteurs de la ville de Gabès dans le domaine de l'adaptation au changement climatique</p> <p>Identifier des savoirs écologiques locaux</p> <p>Saisir la complexité des usages des RENC: identifier les pratiques qui se caractérisent par la combinaison de l'utilisation des sources d'eau conventionnelles et alternatives.</p>
<p>Dimension: Mécanismes de financement - Mise en œuvre - Suivi du développement des RENC</p>	
<p>Connaissez-vous des mécanismes réglementaires et/ou institutionnels existants qui peuvent améliorer ou prévenir le développement des RENC à Gabès ?</p> <p>Si vous avez participé à la mise en œuvre de projets liés aux RENC, pouvez-vous nous parler des facteurs favorables et des obstacles à une mise en œuvre et un suivi efficaces que vous avez rencontrés ?</p> <p>Connaissez-vous des programmes de financement pour la mise en œuvre des RENC à Gabès ?</p> <p>Comment parvenez-vous à identifier des sources de financement pour soutenir le développement des RENC ? D'après votre expérience, comment décririez-vous la disponibilité des fonds dans ce domaine ?</p> <p><i>Si pertinent pour l'acteur interrogé:</i> Le rapport national 2020 sur le secteur de l'eau indique que la capacité à réaliser des projets dans le secteur de l'eau en Tunisie reste inférieure aux investissements disponibles : quel est votre avis sur cette question appliquée au contexte de Gabès ?</p>	<p>Comprendre les mécanismes institutionnels réglementaires actuellement en place et ceux qui peuvent faire défaut.</p> <p>Découvrir les programmes de financement et savoir si d'autres financements sont nécessaires dans ce secteur.</p> <p>Dresser un état des lieux du financement de la gestion de l'eau dans la ville de Gabès.</p>
<p>Dimension : Normes techniques et référentiels disponibles</p>	
<p>Connaissez-vous des normes techniques de construction (cahier de charges, fascicules de construction, etc) concernant notamment les bassins d'infiltration, les pavements drainants et les systèmes de drainage durable en général ?</p>	<p>Connaître les normes techniques de construction relatives aux bassins d'infiltration, aux pavements drainants et aux systèmes de drainage.</p>
<p>Dimension : Réseau d'acteurs collaborant dans ce domaine</p>	
<p>Avez-vous déjà pris part à un processus / organe de consultation réunissant les acteurs de l'eau à Gabès ? A quelles occasions et quel était votre rôle au sein de celui-ci?</p>	<p>Comprendre dans quelle mesure la gestion actuelle des eaux urbaines à Gabès relève d'une dimension consultative.</p>



التنمية المائية الحضرية من خلال الأعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

Ces mécanismes de consultation ont-ils permis de développer des approches participatives à long terme pour la gestion de l'eau ? Pouvez-vous nous en dire plus à ce sujet ?	Comprendre dans quelle mesure la gestion actuelle des eaux urbaines à Gabès incorpore des aspects participatifs.
Pouvez-vous fournir les noms des organisations avec lesquelles vous collaborez avec d'autres types de parties prenantes (publiques / privées / multi-niveaux) pour améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau à Gabès ?	Définir plus précisément la liste des collaborateurs et des parties prenantes avec lesquels nous pouvons entrer en contact.
Le cas échéant : Comment évaluez-vous les résultats de ce travail de coopération ?	Déterminer s'il existe des types d'organisations avec lesquelles les parties prenantes ont eu des difficultés à travailler.
Le cas échéant : Comment votre organisation est-elle liée à la consommation d'eau domestique ?	Savoir si nous pouvons continuer à traiter des questions d'eau domestique avec cet intervenant.
Votre travail implique-t-il le niveau des citoyens ? Si oui, pouvez-vous expliquer comment celui-ci affecte les modèles de gestion de l'eau et les utilisations du RENC à Gabès ?	Dans quelle mesure pouvons-nous compter sur cette partie prenante pour nous connecter avec le niveau citoyen.
Sur une échelle de 1 à 5 (1 pas du tout ; 5 beaucoup), dans quelle mesure souhaiteriez-vous participer au développement des RENC à Gabès ?	Mesurer la volonté de s'impliquer dans les activités futures du projet.
Si les réponses sont 3-5 - à quel titre souhaitez-vous être impliqué ?	Pour découvrir le type d'engagement qu'ils souhaitent.
Souhaiteriez-vous intégrer le comité de pilotage qui participera au développement de ce projet ? (Cela nécessitera de décrire les fonctions de ce groupe de suivi.)	Pour finaliser la composition du comité de pilotage et confirmer que les membres envisagés soient effectivement intéressés.
Avez-vous de potentiels membres à suggérer pour le comité de pilotage?	Pour finaliser la composition du comité de pilotage.
Questions spécifiques aux parties prenantes individuelles (autorités publiques / OSC)	
A votre avis, quels sont les obstacles à la sensibilisation du public à la consommation d'eau à Gabès ?	
Comment sont abordées les questions liées au tarif de l'eau (potable et irrigation) selon les gestionnaires (GDA, CRDA, SONEDE et privé)	
Questions spécifiques aux parties prenantes individuelles (Entreprises privées / agriculteur / milieu académique)	
Comment avez-vous vu vos usages de l'eau et vos ressources en eau évoluer au fil du temps à Gabès ? Dans ce contexte, comment sécurisez-vous vos besoins en eau ?	
Quel type d'eau non conventionnelle serait plus adapté à vos besoins	



التنمية المائية المبتكرة من خلال الأعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs

Feuille de consentement à signer avant l'entretien

[Date, lieu]

Cher Monsieur/Madame,

Les partenaires du projet « ValEUR Gabès : VALorisation de l'Eau URbain à travers des actions et instruments innovateurs », financée par la Délégation de l'Union Européenne en Tunisie, et implémenté par l'Aire Métropolitaine de Barcelone, la Commune de Gabès et MedCités lancent une étude de diagnostic des ressources en eau visant à l'élaboration d'un plan municipal de gestion et valorisation des ressources en eau non-conventionnelles.

Nous aimerions analyser et approfondir les points de connexion entre les acteurs impliqués et évaluer les intérêts possibles dans les aspects liés à la gestion des RENC dans votre région. En outre, l'objectif est d'identifier les connaissances et les éventuelles lacunes que nous devons prendre en compte. Avec votre participation, en tant que partie prenante pertinente, vous contribuerez à l'élaboration de connaissances sur les RENC à Gabès.

L'objectif de ce document est d'affirmer votre consentement à participer à cet entretien/atelier du projet cadre. Les informations que vous fournissez sont volontaires et ne seront utilisées qu'à des fins de recherche.

Les informations fournies seront traitées de manière anonyme, ce qui signifie qu'elles seront agrégées avec d'autres données et ne seront pas utilisées comme des données individuelles. Ceci est conforme au règlement sur la protection des données de la Commission européenne : art. 5.1, "b", du règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil, du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données, et abrogeant la directive 95/46/CE.

Les résultats de l'étude seront stockés dans une base de données qui sera archivée par WE&B. La plupart des participants trouveront la discussion intéressante et stimulante. Si, toutefois, vous vous sentez mal à l'aise de quelque manière que ce soit au cours de l'entretien, vous pouvez refuser de répondre à une question ou mettre fin à l'entretien/atelier.

Si vous souhaitez recevoir une copie des résultats de cette étude, veuillez-vous identifier et nous contacter à l'adresse suivante :

[nom]

e-mail : [adresse électronique].

Cordialement,

[nom, organisation]

121

Annexe 4 : Photos des entretiens réalisés avec les parties prenantes du secteur de l'eau à Gabès (11-16 avril 2022)





تأمين المياه الجوفية من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs





تأمين المياه الجوفية من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs





Annexe 5 : Photos prises par Raoudha Gafrej à l'occasion de la visite de terrain ayant eu lieu du 11 au 16 avril 2022



Canal de l'oued Gabès, centre-ville, 11 avril 2022

Canal couvert de l'oued Gabès au centre-ville, Pollution et manque d'entretien, 11 avril 2022



Écoulement d'eau de source dans le canal de l'oued Gabès, Centre ville, 11 Avril 2022



Existence de source d'eau intermittente, centre ville, 11 Avril 2022



Oasis de Gabès, 11 Avril 2022



Oasis de Gabès, Construction illicite, 1 Avril 2022



Canal de l'oued Gabès au centre-ville, lieu de rejets solides et liquides, 13 avril 2022



Canal de l'oued Gabès, Centre-ville, Lieu de rejet des eaux usées et des déchets solides, 13 avril 2022



Canal de l'oued Gabès, Centre-ville, Lieu de rejets de gravats de construction, 13 avril 2022



Canal de l'oued Gabès, Centre-ville, Lieu de rejets des déchets solides, 13 avril 2022



Canal de l'oued Gabès, Centre-ville, Lieu de rejet des gravats de construction, 13 avril 2022



Oued Gabès avant son embouchure dans la mer. Stagnation des eaux et prolifération des roseaux, 14 avril 2022



Oued Gabès avant son embouchure dans la mer. Stagnation des eaux et prolifération des roseaux, 14 avril 2022



Projet de valorisation des eaux usées par l'association ACDD, 14 avril 2022



تأمين المياه الجوفية من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs



Projet de valorisation des eaux usées par l'association ACDD, Station pilote écologique, Etat des bassins résultant du manque d'entretien et au non fonctionnement de la pompe, 14 avril 2022



Projet de valorisation des eaux usées par l'association ACDD, Station pilote écologique, Etat de la parcelle irriguée par les eaux usées épurées par la station pilote, 14 avril 2022



Projet de valorisation des eaux usées par l'association ACDD, station pilote écologique, 14 avril 2022



Station pilote écologique de l'ACDD (photo transmise par M. Hamrouni)



تأمين المياه الجوفية من خلال أعمال و أدوات جديدة
Valorisation de l'eau urbaine à travers des actions
et instruments innovateurs



Station pilote écologique de l'ACDD en tant que lieu d'expérimentation et de recherche pour les étudiants de Gabès (photo transmise par M. Hamrouni)