

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DES
SCIENCES DE LA NATURE ET
DE LA VIE



DOMAINE : Sciences de la Nature et de la Vie
FILIERE : ECOLOGIE ET
ENVIRONNEMENT
OPTION : ECOLOGIE URBAINE

N° :

Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Professionnelle

Dans le cadre de la décision N° 1275

PAR :

BOUAFIA SOMIA

Intitulé

**Installation de tube en plastique à l'intérieur d'un poteau électrique en métal
pour l'irrigation goutte à goutte des arbres de route**

Soutenu devant le jury composé de

Pr. BOUNAR Rabah
Pr. IBRIR Miloud
Dr. BENHESSEN Saliha
Dr. MEGLALI Omar
Dr. MIMOUNE Nabila
Pr. BRIK Youcef

Université de M'Sila
Université de M'Sila
Université de M'Sila
Université de M'Sila
Université de M'Sila
Université de M'Sila

Président
Rapporteur
Co-Rapporteur
Examineur
Représentant de l'incubateur
Représentant de CATI

Année universitaire : 2022 / 2023

Remerciements

Nous remercions tout d'abord ALLAH tout puissant qui nous a donné la santé, le courage et la patience afin de pouvoir accomplir ce modeste travail. Nous tenons à présenter nos profondes gratitudee à notre promoteur Pr MILOUD IBRIR pour son aide, son encouragement, qui nous a fait bénéficier de son savoir, de son expérience et de ses précieux conseils afin de perfectionner ce travail et d'avoir accepté l'encadrement de ce mémoire. Je tiens également à vous remercier Dr BENHESSEN Saliha pour le temps précieux que vous avez consacré pour ce travail. Je suis consciente que votre rôle en tant que Co-promoteur exige un investissement considérable et je suis honorée de l'attention que vous avez portée à mon mon mémoire de master. Votre dévouement envers l'excellence académique est une source d'inspiration pour moi. Enfin, je souhaite exprimer ma gratitude collective envers tous les membres du jury Pr Rabah BOUNAR, Pr Youcef BRIK, Dr MEGLALI Omar, et Dr Nabila Minoune. Chacun de vous a apporté une expertise unique et complémentaire, contribuant ainsi à une évaluation approfondie et équilibrée de mon mémoire. Je suis reconnaissante pour les discussions enrichissantes que nous avons eues lors de la soutenance orale.

Table des matières

Table des matières	1
Liste des Figures	3
Liste des Tableaux	4
1 Synthèse bibliographique	2
1.1 Généralités sur l'eau	2
1.1.1 Historique de la vie et l'eau	2
1.1.2 Caractéristiques physiques de l'eau	2
1.1.3 L'eau dans les différents milieux	3
1.1.4 L'importance de l'eau dans la vie	4
1.1.5 Répartition de l'eau en Algérie	5
1.2 Problématique de l'eau et solutions	5
1.2.1 Problématique de l'eau et du changement climatique	5
1.2.2 Les Stratégies des solutions	6
1.2.3 Les micro-barrages perméables et les retenues villageoises	9
1.2.4 Les avantages des micro-barrages	9
1.3 Eau et objective du développement durable (ODD)	10
1.3.1 Problématique de la réalisation des objectifs du développement durable	11
1.3.2 sécurité hydrique et sécurité alimentaire dans le contexte du changement climatique	11
1.3.3 renforcement de la résilience urbaine à travers la gestion de l'eau dans le contexte du changement climatique	12
2 Présentation de la région d'étude	15
2.1 Situation géographique de M'sila	16
2.2 Climat	16
2.3 Végétation	17
2.4 Les ressources hydrauliques	18

2.4.1	Ressources souterraines	18
2.4.2	Les eaux superficielles	18
2.4.3	Les eaux souterraines	19
2.4.4	Ressources non conventionnelles	20
2.5	Le paysage urbain de la ville de M'sila	21
3	Marketing	24
3.1	Introduction	25
3.2	le résumé du projet	26
3.2.1	La nature de l'innovation	27
3.2.2	marché cible	27
3.2.3	La compétition	28
3.2.4	frais	28
3.2.4.1	Revenus	29
3.2.5	Impact social et économique	29

Liste des Figures

2.1	Carte de situation de la wilaya de M'sila	16
2.2	Carte des eaux superficielle dans la région de M'sila	19
2.3	Carte des eaux souterraines de la wilaya de M'sila	19
2.4	Carte des eaux souterraines de la wilaya de M'sila	20
2.5	: Vue générale de la STEP de M'sila (Google earth 2016)	21
2.6	Évolution de la population, urbanisation et ratio des espaces verts urbains de la ville de M'sila. :[3].	22
2.7	Étalement urbain de la ville de M'sila. Source : Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme PDAU, 2010	22
3.1	Reboisement dans l'Etat de M'sila	25
3.2	Planification de projet	26

Liste des Tableaux

2.1	Données climatiques (Annuaire statistique 2020).	17
2.2	: Les principaux oueds de la wilaya de M'sila [1].	18

Introduction

La collecte des eaux de pluie se pratique depuis des millénaires notamment dans les régions arides et semi-arides. Les eaux de pluies sont plus particulièrement utilisées pour l'irrigation des cultures et pour différents usages domestiques tels que la lessive, par exemple, mais elles peuvent aussi servir à la consommation humaine ou animale. Le facteur climatique a une grande incidence sur la collecte des eaux de pluies : on assiste actuellement à un réchauffement général du climat de la planète et à des pluies plus rares et souvent très violentes, un phénomène encore accentué par la disparition du couvert végétal. Dans certains pays arides ou semi-arides, les pluies qui tombent durant la saison des pluies (généralement quatre mois, de juillet à octobre) ne suffisent plus à alimenter les nappes phréatiques et les puits. Lorsque la saison sèche arrive, les réserves sont donc vite épuisées. (« Pourquoi collecter l'eau de pluie ») Les eaux de pluies peuvent être conservées dans des réservoirs individuels et des citernes de stockage alimentées par des surfaces de captage (impluviums) mais il ne faut pas oublier que la façon la plus courante de conserver l'eau de pluie, c'est dans le sol ! En effet collecter les eaux de pluies ne veut pas seulement dire capter l'eau de pluie mais également encourager une plus grande infiltration de l'eau de pluie et donc la conserver dans le sol en empêchant le ruissellement et l'érosion. La conservation du couvert végétal est donc particulièrement importante car lorsqu'il pleut sur des terres recouvertes de végétation, le ruissellement est ralenti. Ce ralentissement se fait de la façon suivante : les gouttes "éclatent" sur les feuilles des arbres ou sur l'herbe au sol et leur force destructrice est donc ralentie lorsqu'elles touchent la terre proprement dite. Une partie de cette eau s'infiltré, mouille le sol en profondeur et s'y accumule pour alimenter la nappe phréatique tandis qu'une autre partie de l'eau coule mais est freinée par la végétation, alimentant ainsi les marigots et les bas-fonds. A leur tour le renouvellement de la nappe phréatique et le gonflement des marigots et des bas-fonds vont aller remplir les puits construits dans les environs. Par contre, sur les terrains sans couvert végétal, les gouttes arrivent très vite et violemment sur le sol, sans être freinées : elles arrachent de la terre, cassent les mottes, bouchent les fentes du sol. L'eau tasse le sol (phénomène de compactage), ne s'infiltré pas et ruisselle, emportant toute la bonne terre arrachée. De plus, en s'écoulant, l'eau prend de la force, creuse des ravines et peut même causer des effondrements de terrain dans certains cas. Enfin si le sol n'est pas imprégné en profondeur, les puits fournissent un peu d'eau en saison des pluies mais plus rien en saison sèche.

Chapitre 1

Synthèse bibliographique

1.1 Généralités sur l'eau

1.1.1 Historique de la vie et l'eau

Avant que le XXe siècle ne le démontre scientifiquement, l'homme a toujours su instinctivement que l'eau était un élément essentiel à la vie. La théorie la plus vraisemblable sur l'origine de la vie tient aux découvertes et intuitions du biochimiste soviétique Alexandre Ivanovitch Oparine (1894- 1980) et du biologiste anglais John Haldane (1892-1964), confirmées en 1953 par le chercheur américain Stanley Miller (1930-2007), prix Nobel de chimie. Cette théorie suggère qu'il y a quatre milliards d'années 70, l'atmosphère de la Terre se serait progressivement constituée de composés chimiques gazeux variés grâce aux rejets des volcans, du soleil et à l'apport de météorites. Ces divers éléments permirent la constitution d'une atmosphère primitive gazeuse riche en méthane CH_4 , en vapeur d'eau H_2O , en ammoniaque NH_3 , en dioxyde de carbone CO_2 , et en sulfure d'hydrogène H_2S , une atmosphère bien différente de celle que l'on connaît aujourd'hui, principalement constituée d'azote N_2 pour 80% et d'oxygène O_2 pour 19%. Ces molécules gazeuses simples réagissent alors sous l'action de l'énergie du soleil, de ses radiations ultra-violettes et d'éclairs foudroyant l'atmosphère (**Mahaut, 2009**).

1.1.2 Caractéristiques physiques de l'eau

- 1) L'eau est un liquide composé d'hydrogène et d'oxygène H_2O , formant l'hydrosphère à l'échelle du globe.
- 2) L'eau apparaît sur Terre en trois états : solide, liquide et gazeux. Dans le cadre de ce projet, nous considérons uniquement l'eau dans sa phase liquide.

- 3) L'eau montre, à l'état naturel, une grande diversité qualitative, en termes biologiques, physiques et chimiques.
- 4) L'eau se répartit à la surface de la Terre à raison de 97 % dans les océans, 2 % sous forme de glace (principalement en Antarctique) et 1 % sous forme d'eau douce (souterraine ou superficielle). Dans ce projet, seule l'eau douce est considérée.
- 5) L'eau se renouvelle continuellement sur Terre sous forme d'un cycle, le cycle hydrologique ou cycle de l'eau, dont les principaux éléments sont les précipitations, le stockage sous forme de neige, de glace et d'eau souterraine, les écoulements (de surface ou souterrains), l'évaporation et la transpiration. Ce cycle est en général modifié par les activités humaines.
- 6) L'eau est globalement une ressource dynamique, au même titre que l'air ou la faune, par exemple. Elle peut prendre parfois les caractéristiques d'une ressource statique (ex. nappe captive).
- 7) A l'état naturel, l'eau n'est pas répartie uniformément à la surface de la Terre. Les quantités et qualités d'eau varient fortement, autant dans le temps que dans l'espace. Les facteurs naturels influant sur cette double variabilité sont principalement d'ordre climatique (températures, précipitations et mouvements des masses d'air) et géologique ou géomorphologique (Reynard et al., 2000).

1.1.3 L'eau dans les différents milieux

Plus encore qu'à propos d'autres éléments, on ne peut parler de l'eau sans associer critères qualitatifs et critères quantitatifs, comme le montrent ces quelques exemples :

- 1) Le volume d'eau stockée par la neige est négligeable. En revanche, comme cette neige recouvre la moitié de l'hémisphère Nord en hiver, son effet sur la répartition de l'énergie solaire, donc sur les phénomènes d'évaporation et de précipitations, doit être pris en compte. D'autre part, en cas de réchauffement de la planète, ce manteau neigeux régressera, ne régulant plus l'écoulement superficiel (Jacques, 1996).
- 2) Les océans stockent 97 % de l'eau de la planète, mais il s'agit d'eau salée impropre à la consommation. Si plus de sept mille usines de dessalement sont actuellement en service, en Arabie Saoudite, au Koweït, dans les Émirats Arabes Unis et en

Floride, cette technique constituera un appoint important seulement quand le prix de l'eau douce s'élèvera au-dessus d'un seuil critique (Jacques, 1996).

- 3) La quantité d'eau douce sur Terre est excédentaire par rapport à sa consommation ; le débit des seuls fleuves amazoniens suffirait à couvrir ces besoins. Le problème tient donc à l'inégale répartition géographique et saisonnière de l'eau douce (Jacques, 1996). Nous examinerons tout d'abord l'importance relative des principaux réservoirs, question souvent placée au second plan par rapport au cycle. Ceci mettra en lumière de grandes inégalités entre les cinq réservoirs interconnectés dont l'ensemble constitue l'hydrosphère , le peu de rapport entre stock et disponibilité, la répartition irrégulière de l'eau dans le monde et les fortes différences de composition (matières en suspensions, éléments dissous) des différents réservoirs ou, dans le cas des eaux courantes, d'une rivière à l'autre. Ainsi, nous détaillerons successivement l'atmosphère, l'océan, les glaciers (la cryosphère), les terres émergées et la cellule (Jacques, 1996).

1.1.4 L'importance de l'eau dans la vie

Voici en quelques lignes dix des plus importants usages de l'eau, dont chacun a fourni le sujet de centaines de traités techniques : l'humidité de l'air et la vie organique possible ; l'eau à boire le plus grand besoin de notre corps ; les plantes, depuis les humbles lichens de la Gorge du Niagara aux gigantesques sapins de la Colombie-Britannique, ne poussent que dans les endroits où il y a de l'eau ; la mer nous donne les poissons et autres produits dont nous nous nourrissons ; c'est la source de la vapeur et de l'électricité ; les procédés mécaniques et chimiques de l'industrie ont besoin d'eau ; depuis l'époque la plus reculée, l'eau a servi de moyen de transport à l'humanité ; c'est l'eau qui décide le site des villes et des fermes ; sous forme de glace, l'eau est universellement employée pour la réfrigération et, le plus souvent, elle sert à déterminer les frontières politiques (Canada, 1958). L'eau est bienfaisante, quand on en fait usage proprement. Elle apporte la fécondité et rend les communautés prospères si son débit est réglé avec soin. Nos difficultés sont causées par nos efforts d'adapter notre milieu à nos besoins économiques et sociaux, sans tenir suffisamment compte des lois de la nature. En desséchant les marais et les étangs, nous avons détruit le nid et le repaire d'utiles oiseaux et animaux aquatiques (Canada, 1958). En coupant les arbustes sur les bords des lacs et des rivières, nous avons exposé l'eau au soleil qui l'a rendue trop chaude pour les meilleures sortes de poissons. En déboisant les collines, nous avons abaissé le niveau de l'eau dans le sol et les racines des plantes n'arrivent plus à trouver l'humidité nécessaire. Par faute de précautions, nous sommes à court d'eau pour nos usines électriques et pour la navigation

(Canada, 1958).

1.1.5 Répartition de l'eau en Algérie

En Algérie, les ressources en eau sont réparties comme suit : 100 milliards de m^3 de précipitations totales dans le nord de l'Algérie, dont 85 % s'évapore et 15 % constitue l'écoulement superficiel ; 12,4 milliards de m^3 d'écoulement superficiels ; 1,8 milliard de m^3 d'eaux souterraines mobilisables dans le nord et sont exploités à près de 90 % ; 6 milliards de m^3 mobilisables en tenant compte des sites favorables techniquement (hydrologie, topographie, géologie, etc.) ; 4,8 milliards de m^3 mobilisables actuellement ; 2 milliards de m^3 mobilisés pour une centaine de barrages ; 29 barrages en construction actuellement (Kettab et al., 2008).

1.2 Problématique de l'eau et solutions

1.2.1 Problématique de l'eau et du changement climatique

Le changement climatique influe directement sur la disponibilité des ressources en eau à travers la recrudescence des épisodes de sécheresse et de fortes précipitations. Le changement climatique devrait altérer le rythme et l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes, ces derniers devenant plus fréquents et plus violents. Le changement climatique mettra à rude épreuve les ressources en eau douce et la qualité de l'eau, et, en l'occurrence, la salubrité et la sécurité de l'eau ainsi que la sécurité alimentaire. Ces phénomènes auront des effets néfastes sur les services d'alimentation en eau et mettront en danger le développement économique et la santé humaine. La croissance démographique, l'urbanisation et l'expansion des activités industrielles provoqueront aussi une augmentation de la demande en eau et aggraveront les impacts du changement climatique. Face à cette situation, la communauté internationale est sommée de mettre en œuvre des mesures pour la résilience de l'eau face au changement climatique, en particulier en Afrique, où 25 % de la population actuelle subit un stress hydrique et un tiers habite dans les régions sujettes et vulnérables à la sécheresse (Canada, 1958). L'Afrique Subsaharienne jouit de précipitations abondantes, mais celles-ci sont saisonnières et inégalement réparties, ce qui provoque des sécheresses et des inondations fréquentes. Dans de nombreux pays d'Afrique, les principaux enjeux liés à l'eau semblent plutôt concerner la gestion des ressources disponibles et l'état de l'environnement dans lequel les ressources en eau sont gérées aux niveaux local, national et international (canada, 1958). Le changement climatique aggrave le stress hydrique et menace le développement économique du continent africain. Les régions

subtropicales et arides de l'Afrique devraient être les zones les plus affectées par le changement climatique d'ici à 2100. Les régions déjà touchées par une aridité extrême, comme le Sahel, doivent s'attendre à un accroissement de la sécheresse, alors que les prévisions tablent sur une augmentation de 50 % de la population africaine entre 2010 et 2040, le pourcentage de citadins passant 44 à 57 %. La part de la population africaine qui fera face au stress hydrique passera de 47 % en 2000 à 65 % en 2025. Ainsi la crise mondiale de l'eau prendra une dimension spéciale dans le contexte de l'Afrique. Les pays africains, qui émettent le moins de gaz à effet de serre, sont donc victimes du changement climatique, enregistrent des niveaux élevés de pauvreté et accusent beaucoup de retard en matière d'accès à l'eau et d'assainissement. Selon les estimations actuelles, les effets négatifs du changement climatique ont déjà réduit le PIB de l'Afrique de 3 % (le Minister Delegee charge de l' eau, 2017).

1.2.2 Les Stratégies des solutions

Afin de résoudre la crise de l'eau au niveau mondial, et particulièrement dans certains régions et pays très touchés, je propose que les objectifs, missions, principes, buts, objets et tâches ci-dessous soient un but à atteindre pour chacun d'entre nous pour un développement durable et pour les générations futures. Il me semble, sans être exhaustif, ni entrer dans le détail, que les stratégies à venir et la vision devraient tenir compte des quelques idées proposées ci-dessous et je recommande :

- 1) de faciliter les échanges entre les différents décideurs, concepteurs, gestionnaires, industriels, formateurs, chercheurs et utilisateurs concernés, pour mieux confronter ensemble leurs problèmes, coordonner leurs actions et diffuser leurs informations.
- 2) de réunir les compétences et développer les partenariats entre organismes publics et privés, entre universités et industries, et de conduire des projets et programmes d'intérêts commun et collectif pour mieux répondre aux demandes et aux besoins faisant appel à des savoir-faire multiples et de plus en plus complexes.
- 3) de diffuser l'information scientifique pour les différents utilisateurs ;
- 4) de réunir et d'analyser la documentation scientifique, technique, économique et institutionnelle sur les différents domaines de l'eau ;
- 5) de tenter d'assurer une veille technologique dans le domaine de l'eau par la mise en place d'un outil adéquat permettant d'actualiser, en permanence et en temps réel,

- les connaissances et de mettre en place des banques de données et de systèmes d'information pour une meilleure gestion ;
- 6) de contribuer à l'enseignement, la formation et la recherche dans les différents métiers de l'eau en tenant compte du progrès de la science et de la technique ;
 - 7) de participer à l'animation de programmes d'études de portée générale lancée par les pouvoirs publics ;
 - 8) de valoriser le patrimoine que constitue l'eau en favorisant les échanges d'information (techniques, juridiques, scientifiques, culturelles, etc.) et les réflexions thématiques ;
 - 9) de contribuer à la prise de décision en matière d'eau, notamment par l'organisation de colloques, par l'initiative et l'encadrement d'études, par des recommandations générales, etc., ceci dans le but de contribuer à un développement durable ;
 - 10) de développer les relations nationales et internationales entre tous les acteurs concernés par l'eau ;
 - 11) de sensibiliser l'opinion publique aux problèmes de l'eau et de son interaction avec l'économie à travers des forums et des actions de vulgarisation ; • d'adapter les outils institutionnels et voir comment accroître les moyens financiers nationaux et internationaux pour faire face aux besoins en eau ;
 - 12) d'aider à la mise en place d'une nouvelle politique de gestion de l'eau ;
 - 13) de voir comment gérer l'eau pour tous les hommes et leurs descendants, en préservant la qualité de la ressource ; • d'encourager la création, la conservation, la structuration, la diffusion et l'échange d'information scientifique et technique, tant à l'échelle nationale qu'internationale ;
 - 14) de participer à la création et au développement des nouveaux laboratoires de recherche, réseaux de la recherche, en y apportant une assistance technique et scientifique ;

- 15) de favoriser l'échange d'idées et d'information entre techniciens, scientifiques et gestionnaires par l'organisation de manifestations et en mobilisant des équipes de recherche sur des sujets nécessitant des compétences multiples ;
- 16) de rédiger des ouvrages techniques, scientifiques ou de sensibilisation ;
- 17) de lutter contre la pollution des eaux superficielles et souterraines et des eaux de la mer afin de préserver la santé, la salubrité publique et l'alimentation en eau potable de la population ;
- 18) de développer durablement et de protéger la qualité de la ressource en eau ;
- 19) de valoriser l'eau comme ressource économique et de la répartir de façon équitable entre les différents utilisateurs (population, industrie, agriculture, loisirs, etc.) ;
- 20) de mettre à la disposition des décideurs des outils permettant de les éclairer dans leur décision quant à la gestion de la ressource en eau ;
- 21) de développer un système intégré d'information à même d'orienter le décideur pour une meilleure planification et une gestion efficace en relation avec la protection des ressources en eaux et de l'environnement est un de nos buts ;
- 22) d'œuvrer à l'acquisition de nouvelles connaissances et au développement de démarches scientifiques novatrices pour préserver la qualité et la disponibilité de la ressource eau ;
- 23) d'organiser une réflexion prospective et interdisciplinaire dont doit bénéficier la gestion des ressources en eau ;
- 24) d'aider les industriels à identifier et résoudre leurs problèmes liés au cycle de l'eau ;
- 25) de valoriser les résultats de la recherche ;
- 26) de participer au développement économique en mettant le savoir-faire de ses membres au service des industriels (Kettab et al. 2008).

1.2.3 Les micro-barrages perméables et les retenues villageoises

Un micro-barrage est un aménagement peu élevé, construit en pierres, en terre ou en béton, et destiné en partie à créer une réserve d'eau mais surtout à la retenir le temps suffisant pour qu'elle puisse lentement s'infiltrer et alimenter la nappe phréatique. L'aménagement d'un micro-barrage comprend souvent le barrage en lui-même, plus un déversoir central ou latéral pour laisser passer le trop-plein d'eau afin de ne pas soumettre la digue à une pression telle qu'elle risquerait de céder. (« Les micro-barrages ») et (« L'eau des endroits non cultivés, des retenues pour l'irrigation) Il existe plusieurs types de micro-barrages :

- 1) Barrage filtrant en gabions (paniers de treillis métallique remplis de pierres, liés entre eux) ou en fascines (fagots de bois serrés et liés), pour réapprovisionner la nappe souterraine.
- 2) Barrage de retenue souvent appelé « retenue villageoise » pour créer une réserve d'eau.
- 3) Barrage conçu pour déverser l'eau sur toute sa longueur, en terrain plat, pour mieux la répartir sur les terres.
- 4) Pour le cas plus particulier des ravines encaissées (effondrements de terrains provoqués par les déferlements d'eau arrivant à trop grande vitesse sur les sols), les micro-barrages permettent de récupérer des superficies cultivables (la ravine se comble avec les alluvions), de créer des surfaces d'infiltration (au lieu de surfaces de ruissellement) et de stopper le ravinement (contrôle de l'érosion, ralentissement du flux) (Centre Technique de coopération Agricole, 2007).

1.2.4 Les avantages des micro-barrages

- 1) La nappe phréatique est reconstituée et les puits sont donc alimentés en permanence.
- 2) Le sol est humidifié par l'eau infiltrée et permet le développement de nouvelles cultures comme le riz ou l'amélioration du rendement des cultures existantes comme le sorgho et le mil.
- 3) Des cultures maraîchères pourront être établies en fin d'hivernage car il y aura

assez d'eau pour les arroser.

- 4) Ils facilitent le reboisement et la plantation d'arbres fruitiers, et de manière générale favorisent la reconstitution progressive du couvert végétal.
- 5) Ils rendent possible le développement d'activités de pêche.
- 6) Le paysage verdoyant et l'abreuvement aisé du bétail attirent les éleveurs : le fumier des bêtes aura un effet fertilisant supplémentaire sur le sol.

Les micro-barrages présentent cependant quelques inconvénients :

- 1) Le coût initial des matériaux de construction est important et n'est pas à la portée de nombreuses communautés villageoises.
- 2) Ils nécessitent une main-d'œuvre importante.
- 3) Ils doivent être entretenus avec soin, notamment la digue, les canaux adducteurs et les déversoirs.
- 4) Une surface d'eau stagnante peut favoriser les maladies d'origine hydrique (Centre Technique de coopération Agricole et rural, 2007).

1.3 Eau et objective du développement durable (ODD)

Le changement climatique a un impact direct sur la disponibilité des ressources en eau et augmente les incertitudes qui pèsent sur ces dernières. Il a également un impact sur les autres secteurs liés à l'eau, notamment l'énergie, l'alimentation et la santé. Seule une gestion intégrée et durable de l'eau permettra de relever les défis concernant la disponibilité de l'eau et le changement climatique, et, ainsi, d'assurer la sécurité hydrique et d'atteindre les objectifs du Développement Durable (Objective de développement durable) (le Minister Delege charge de l'eau, 2017).

1.3.1 Problématique de la réalisation des objectifs du développement durable

Le rapport annuel 2017 de l'ONU sur les ODD à l'horizon 2030 propose un bilan de la réalisation de ces objectifs. En ce qui concerne les objectifs de développement liés à l'eau, c'est-à-dire l'accès à l'eau potable et à l'assainissement (ODD2), la réduction de la famine (ODD6) et la résilience urbaine (ODD11), le rapport remarque que malgré les progrès réalisés dans ces domaines au cours de la dernière décennie, leur rythme a été insuffisant pour atteindre les objectifs fixés dans l'Agenda 2030. La réalisation des ODD risque donc d'être compromise par l'impact du changement climatique sur les ressources en eau. Des progrès sensibles ont été enregistrés en matière d'alimentation en eau potable, mais l'assainissement accuse encore beaucoup de retard. Le bilan global dans ce secteur confirme ces constats :

- 1) En 2015, 5,2 milliards de personnes (71% de la population mondiale) utilisaient un service d'alimentation en eau potable géré en toute sécurité, c'est-à-dire une eau courante améliorée, disponible à volonté et exempte de toute contamination ;
- 2) En 2015, 2,9 milliards de personnes (39% de la population mondiale) utilisaient un service d'assainissement géré en toute sécurité ;
- 3) En 2015, près de 892 millions de personnes (12 % de la population mondiale) ne disposaient pas d'équipements sanitaires. La réalisation de l'ODD11 est aussi compromise, dans la mesure où près de 850 millions de personnes vivent encore dans conditions de malnutrition (le Minister Delegee charge de l'eau, 2017).

1.3.2 sécurité hydrique et sécurité alimentaire dans le contexte du changement climatique

L'ODD2, « Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable », répond à un besoin humain fondamental : l'accès à une alimentation nutritive et saine, et les moyens de le garantir durablement pour tous. La capacité de garantir la sécurité alimentaire et de remédier à la famine dépendra des possibilités d'augmentation de la production alimentaire. Mais celle-ci est largement tributaire d'un facteur clé : l'eau, qui joue un rôle important dans la création d'un secteur agricole dynamique et productif, capable de renforcer la sécurité alimentaire. Plus de 70 % des ressources en eau mobilisables à l'échelle mondiale sont utilisées dans le secteur agricole ; cette proportion peut atteindre 90 % dans de nombreuses zones

arides et semi-arides des régions méditerranéennes et subsahariennes. Evidemment, d'autres facteurs contribuent à l'augmentation de la production alimentaire, notamment l'accroissement des revenus des petits exploitants agricoles, l'accès à la terre et aux technologies de production, les investissements... Toutefois, l'eau constitue un facteur limitant de la production alimentaire. Le dernier rapport 2017 de l'ONU sur l'état d'avancement de la mise en œuvre des ODD à l'horizon 2030 indique que, malgré les progrès réalisés dans la lutte contre la famine durant la dernière décennie, plusieurs régions dans le monde n'atteindront pas la cible « Faim zéro » d'ici à 2030, en particulier certaines régions de l'Asie du Sud et de l'Afrique subsaharienne. Les principaux obstacles entravant la lutte contre la famine sont souvent liés aux insuffisances des ressources en eau, aggravées par le changement climatique, et aux conflits dans ces régions. Le bilan des réalisations de l'objectif de développement durable 2 montre que :

- 1) la proportion de personnes sous-alimentées dans le monde a diminué, passant de 15 % en 2000-2002 à environ 11 % en 2014-2016. Dans le monde, environ 793 millions de personnes étaient sous-alimentées en 2014-2016, contre 930 millions en 2000-2002 ;
- 2) en 2014-2016, l'Asie du Sud et l'Afrique subsaharienne abritaient 63 % des personnes sous-alimentées dans le monde (le Minister Delegee charge de l'eau, 2017).

1.3.3 renforcement de la résilience urbaine à travers la gestion de l'eau dans le contexte du changement climatique

L'eau est importante pour renforcer la résilience urbaine au changement climatique. Une urbanisation rapide pose des problèmes considérables, notamment en matière d'alimentation en eau potable, d'assainissement et de gestion des inondations. C'est dans ce contexte que l'ODD11 a été inscrit à l'Agenda 2030 des ODD pour veiller à ce que les villes soient résilientes et durables. Défis majeurs de la résilience urbaine La croissance urbaine à travers le monde connaît un rythme rapide sans précédent. À la fin du XXe siècle, pour la première fois dans l'histoire, le nombre de citoyens a dépassé celui des ruraux. En 2015, près de 4 milliards de personnes, soit 54 % de la population mondiale, vivaient dans des villes. Ce nombre devrait atteindre 5 milliards d'ici à 2030. De nombreuses villes dans les pays en développement souffrent de difficultés d'approvisionnement en eau potable et d'insuffisances dans l'infrastructure d'assainissement et de protection contre les inondations. Cette situation risque de s'aggraver sous l'impact du changement climatique. La vision de l'organisation « Carbone

Discours Project » (CDP) pour parvenir à l'horizon 2030 à un approvisionnement en eau potable urbain sécurisé et durable, conformément aux ODD, souligne trois principaux défis à relever :

- 1) l'augmentation de la population urbaine : le nombre de nouveaux habitants en milieu urbain s'élèvera à près de 2,5 milliards à l'horizon 2030. 90 % de cette population sera concentrée en Asie et en Afrique ;
- 2) la baisse des ressources en eau disponibles pour l'alimentation en eau potable. Les projections globales font apparaître une baisse de l'offre de 40 % d'ici 2030 ;
- 3) l'augmentation de la demande en eau urbaine pour les besoins domestiques, industriels et touristiques de près de 55 % d'ici 2030. Ces facteurs exercent une pression de plus en plus forte sur la sécurité hydrique urbaine, pression qui risque de s'accroître encore sous l'effet du changement climatique, marqué par les risques de pénuries d'eau et d'inondations, et de détérioration de la qualité de l'eau urbaine. Les communautés locales en charge de la gestion des services d'eau potable et d'assainissement manquent souvent de moyens et ont besoin d'assistance technique pour mieux gérer ce secteur et élaborer des plans d'adaptation appropriés afin de renforcer la résilience urbaine. Les difficultés d'accès des collectivités locales aux moyens de financement des projets d'infrastructure pour l'eau et l'assainissement rendent encore difficile la gestion de ce secteur (le Minister Delegate chargé de l'eau, 2017).

Bibliographie

- [1] A. Bruand and Y. Coquet, “Les sols et le cycle de l’eau,” 2005.
- [2] E. Reynard, C. Mauch, and A. Thorens, “Screening historique des régimes institutionnels de la ressource eau en suisse entre 1870 et 2000,” tech. rep., IDHEAP, 2000.
- [3] G. Jacques, “Le cycle de l’eau. les fondamentaux,” 1996.
- [4] R. BRESSON, “Etude du bilan d’eau atmosphérique sur l’amérique du nord par décomposition d’échelle pour les climats présent et futur, tels que simulés par le modele régional canadien du climat,”
- [5] S. SAHLI, “Influence de la température et le ph sur la répartition des métaux lourds dans les eaux usées de la ville de biskra «chaâbet roba»,”
- [6] S. Auconie, “Le conseil mondial de l’eau : un enjeu mondial pour une ressource locale,” in *Annales des Mines-Responsabilité et environnement*, no. 2, pp. 92–95, Cairn/Softwin, 2017.
- [7] C. Carré and J.-F. Deroubaix, “L’utilisation domestique de l’eau de pluie révélatrice d’un modèle de service d’eau et d’assainissement en mutation ?,” *Flux*, no. 2, pp. 26–37, 2009.

Chapitre 2

Présentation de la région d'étude

2.1 Situation géographique de M'sila

La wilaya de M'sila, dans ses limites actuelles, occupe une position privilégiée dans la partie centrale de l'Algérie du Nord dans son ensemble, elle fait partie de la région des Hauts Plateaux du centre et s'étend sur une superficie de 18.175 km^2 (Annuaire statistique 2020 M'sila). Elle est située à $35^{\circ}40'$ latitude Nord et latitude $04^{\circ}30'$ longitude Est, sur une altitude d'environ 441m. La wilaya de M'sila est située dans la zone semi-aride dont la pluviométrie est inférieure à 250 mm/ an, Elle est limitée au Nord-Est par Bordj Bou-Arreidj et Sétif, au Nord-Ouest par Médéa et Bouira, à l'Est par la wilaya de Batna, à l'Ouest par la wilaya de Djelfa, au Sud-Est par la wilaya de Biskra (Figure.1).

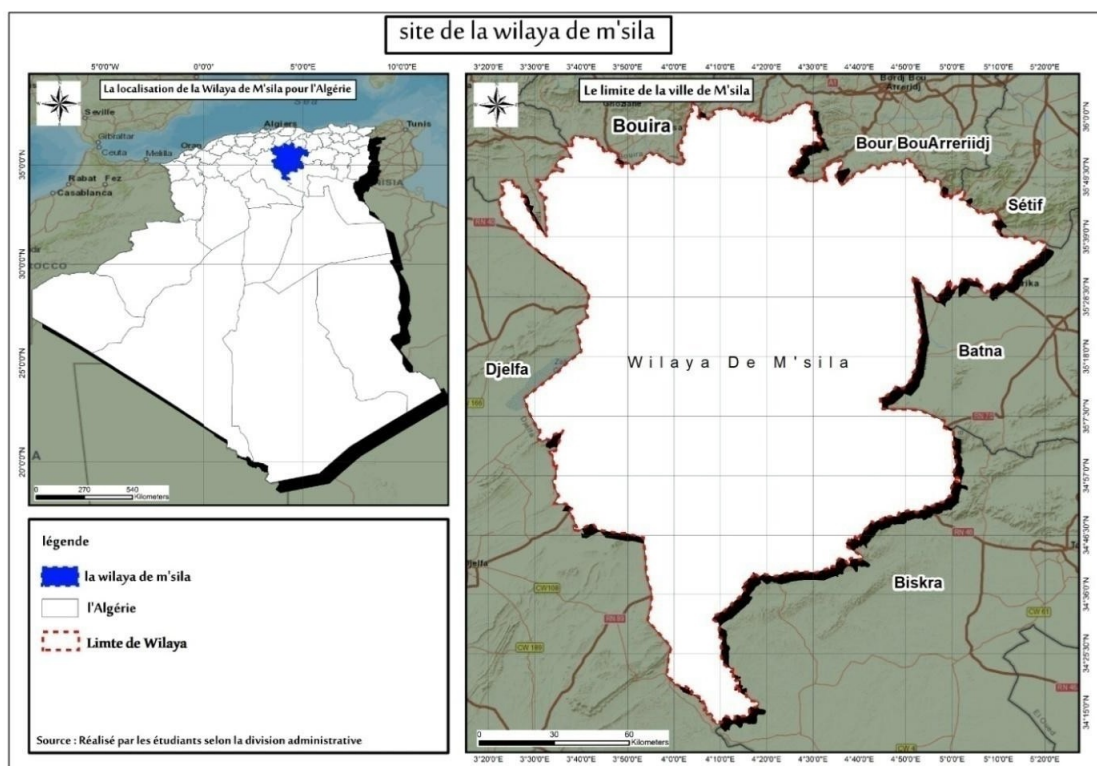


FIGURE 2.1 – Carte de situation de la wilaya de M'sila

2.2 Climat

Le climat de la Wilaya est de type continental soumis en partie aux influences sahariennes. L'été y est sec et très chaud, alors que l'hiver y est très froid (Annuaire statistique 2020 M'sila). Sur le plan pluviométrique, la zone la plus arrosée est située au nord ; elle reçoit plus de 480 mm par an (Djebel Ech Chouk – Chott de Ouenougha) ; quant au reste du territoire, la zone la plus sèche est située à l'extrême sud de la Wilaya et reçoit moins de 200 mm/an. Les précipitations moyennes annuelles de la wilaya en

2020 sont de 12.6 mm par an. Les températures moyennes mensuelles de l'année sont de 19.80 C°, enregistrées au mois plus chaud (Août) sont de 32.80 C° et le mois plus froid (Janvier) sont de 8.0 C°.

TABLE 2.1 – Données climatiques (Annuaire statistique 2020).

Mois	Température (C°)	Précipitation pluie (mm)	Humidité (%)	Vents (m/s)
Janvier	8,0	17,8	74,0	1,0
Février	12,4	0,0	54,0	1,0
Mars	13,9	21,7	59,0	5,0
Avril	17,9	41,4	59,0	4,0
Mai	24,3	8,0	38,0	4,0
Juin	27,9	7,4	32,0	5,0
juillet	32,1	6,4	29,0	4,0
août	32,6	0,5	27,0	1,0
Septembre	25,0	22,7	47,0	4,0
Octobre	18,3	0,8	45,0	3,0
Novembre	14,9	15,7	60,0	4,0
Décembre	9,7	8,7	71,0	4,0
Total ou moyenne	19,8	12,6	49,6	3,3

2.3 Végétation

Le couvert végétal influe beaucoup sur les quantités d'eau disponibles pour l'écoulement de surface. En effet, l'évapotranspiration par les végétaux est très importante, elle varie selon la nature des végétaux (forêts, cultures, prairies). La répartition du couvert végétal et la part de chaque type de couvert dans chaque sous bassin versant dépend des caractéristiques physico-géographiques de chaque bassin, des caractéristiques climatiques qui en déroulent et de l'influence de l'action anthropique. Pour le bassin du Hodna on distingue :

- ◆ Des superficies forestières dominantes Djebels Messaad (33 814ha), Medjedel (16 321ha), Slim (14 916ha), Maadhid (6 448ha), Hammam El Dalaa (16 819ha), Boussaâda (3 739ha) à base de Pin d'Alep et Genévrier de Phénicie.
- ◆ Des superficies agricoles dans la plaine de M'sila qui propice aux cultures maraîchères (15125ha), aux céréales (741 945ha) et les arbres fruitiers (14 170ha).

2.4 Les ressources hydrauliques

2.4.1 Ressources souterraines

Nombre de forages : 441 - Capacité : $207000m^3$ **Stockage** :

- ➔ Nombre de réservoirs : 340 ;
- ➔ Capacité de stockage des réservoirs : 229 098 m³ ;
- ➔ Nombre de châteaux d'eau : 163 ;
- ➔ Capacité de stockage des châteaux d'eau : 42 020 m³

2.4.2 Les eaux superficielles

Les eaux de surface sont évaluées à 320 Hm³ et s'identifient aux apports des oueds suivants (Tableaux .2)

TABLE 2.2 – : Les principaux oueds de la wilaya de M'sila [1].

Cours d'eau	Pluviométrie (mm)	Bassin versant (Km ²)	Apports annuels moyens (Hm ³)
Oued el K'Sob	300	1460	30 – 50
Oued Leham	250	6400	15 – 210
Oued Soubella	250	186	11
Oued M'Cif	250	4200	40
Oued Logmane	300	328	15
Oued Medjedel	300	575	15
Oued Chair	250	2730	20

Oueds :

Le réseau hydrographique est constitué de nombreux oueds, dont les plus importants sont : Oued El Laham, Oued El K'sob, Oued M'cif, Oued m'silaM'sila, Oued Maitre et Oued Boussaâda, dont la plupart se jettent au chott El Hodna [2]. La carte suivante (figure Nn°42) représente l'eau superficielle de la wilaya de M'sila.

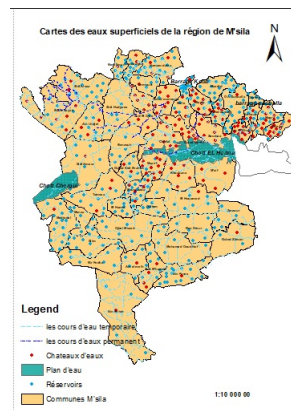


FIGURE 2.2 – Carte des eaux superficielle dans la région de M'sila

2.4.3 Les eaux souterraines

Il existe une nappe phréatique dont l'eau est impropre à la consommation, ainsi que des nappes profondes captives notamment celle du Hodna et de la plaine de Ain Rich, dont les ressources en eau s'élèvent à 141 Hm³ ([1] Une grande partie de la wilaya est considérée comme un immense bassin versant bénéficiant de l'impluvium de l'Atlas Tellien et qui reçoit les eaux de pluie des différents oueds qui se jettent principalement au Chott El Hodna (figure Nn°3).

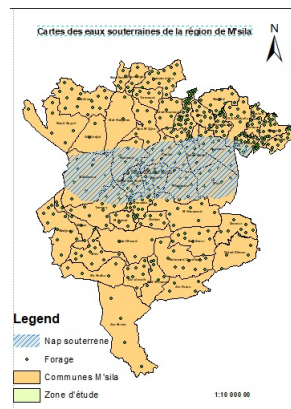


FIGURE 2.3 – Carte des eaux souterraines de la wilaya de M'sila

Nappes

La wilaya possède des potentialités importantes en eaux souterraines. La structure hydrogéologique du Hodna renfermé beaucoup de formations aquifères réparties sur plusieurs niveaux depuis le jurassique jusqu'au quaternaire. Deux types de nappes sont connus à travers le territoire de la wilaya : -Nappe phréatique : peu exploitée car ces eaux sont très chargées et saumâtres ; - Nappes profondes : dont les plus importantes, la captive du Hodna (133 millions m³/an) et d'Ain Irrich (8million m³ /an).

2.4.4 Ressources non conventionnelles

Parmi les trois grands axes de la stratégie de l'eau sont les ressources en eau conventionnelles. La réutilisation des eaux usées épurées est une action volontaire et planifiée qui vise la production de quantités complémentaires en eau pour différents usages. Aujourd'hui la stratégie nationale du développement durable en Algérie se matérialise particulièrement à travers un plan stratégique qui réunit trois dimensions à savoir la dimension sociale, la dimension économique et la dimension environnementale. C'est dans cette dernière dimension que s'inscrivent les opérations d'épuration des eaux usées. Les principales utilisations des eaux usées épurées sont : l'utilisation agricole (par l'irrigation), l'utilisation municipale (arrosage, lavage, lutte contre les incendies...etc.) et l'amélioration des ressources en eau en rechargeant les nappes pour maintenir leur niveau (rabattement des nappes) et les protéger contre l'intrusion des eaux saumâtres (biseaux salés). La ville de M'sila, comme la majorité des grandes villes Algériennes, vise à disposer d'un réseau d'épuration de ses différents rejets dans le but d'épurer les eaux usées de cette ville, de contribuer à l'assainissement des cours d'eau dans le respect de l'environnement et des populations, et, de protéger les ressources en eau et les milieux naturels. Aujourd'hui M'sila dispose d'une station d'épuration située à Ghezal. Cette station d'épuration est située au Sud à environ 9 Km du centre de la ville, d'une superficie de 4.16 ha. Elle se trouve à la frontière entre la commune de M'sila et la commune de Ouled Madhi. Elle est délimitée par l'Oued El Djayeh au Nord, l'Oued K'sob à l'Est, Ardh El Hichem au Sud et la route nationale N°45 à l'Ouest. Le système d'épuration qui sera implanté dans la région recevra les eaux usées de la ville de M'sila. Le choix de site est motivé par des critères essentiels tels que la disponibilité du terrain, son voisinage des surfaces d'irrigation (L'eau traitée est réutilisée pour l'irrigation uniquement) et enfin son éloignement des zones urbaines habitées (DSA M'sila 2019. Direction des services



FIGURE 2.4 – Carte des eaux souterraines de la wilaya de M'sila



FIGURE 2.5 – : Vue générale de la STEP de M'sila (Google earth 2016)

2.5 Le paysage urbain de la ville de M'sila

Selon Boudjenouia et al., (2006), l'exigence sociale pour des espaces urbains naturels a évolué d'année en année. De tels espaces sont maintenant prévus pour être des espaces écologiques et décoratifs et pour fournir des services sociaux(conservation de la biodiversité, loisirs, activités récréatives). A M'sila, les espaces naturels sont efficacement utilisés par les habitants (pour les activités récréatives et le loisir). Ces zones appartiennent à l'espace urbain et nécessitent une gestion précise, mais leur durabilité n'est pas reconnue et garantie dans le contexte d'une forte croissance démographique. M'sila , comme d'autres villes Algériennes, se distingue à travers trois types d'urbanisation spécifiques à trois périodes historiques différentes :

- 1) La période précoloniale (1830).
- 2) La période coloniale (1830-1962).
- 3) La période postcoloniale (après 1962), qui est caractérisée par une nette réduction du "cadre vert" agressé par l'envahissement du "cadre bâti" accompagné d'une structure viaire importante. un déséquilibre en matière du nombre de chaque catégorie d'espace vert.

Malgré la conception de plus de 32 hectares d'espaces verts au niveau des plans de masse, M'sila ne comporte que 10,61 ha d'espaces verts réellement aménagés. Non seulement, la superficie de ces espaces est insuffisante par rapport à la norme, mais leurs surfaces aménagées est largement inférieure à celle théoriquement conçue. [3]

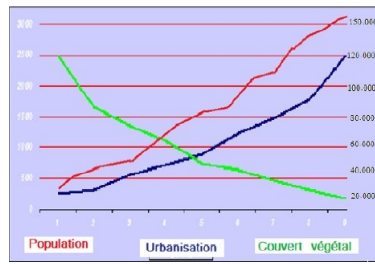


FIGURE 2.6 – Évolution de la population, urbanisation et ratio des espaces verts urbains de la ville de M'sila. :[3].



FIGURE 2.7 – Étalement urbain de la ville de M'sila. Source : Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme PDAU, 2010 .

Bibliographie

- [1] E. BENARBIA, N. GUENNI, and A. OUALI, *Rôle économique de forêt récréative dans le domaine l'écotourisme forestier dans la région de Hammam Dalaa (M'sila)*. PhD thesis, Université Mohamed Boudiaf-M'Sila.
- [2] K. Bahri and S. Bouafia, "Plantes rudérales de la région de m'sila : inventaire, chorologie et systématique," *Thème de Master académique : Gestion de l'environnement. Université de Mohamed Boudiaf M'sila. 60p*, 2016.
- [3] M. Mili, H. Boutabba, and S.-D. Boutabba, "La nature urbaine : dégradation quantitative et qualitative des espaces verts urbains, cas de la ville steppique de m'sila, algérie," *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, vol. 11, 2019.

Chapitre 3

Marketing

3.1 Introduction

La plantation d'arbres sur les routes fait partie des initiatives environnementales visant à Améliorer la qualité de l'environnement urbain et atteindre la durabilité environnementale . Il offre de nombreux avantages importants. Il aide à améliorer la qualité de l'air en absorbant le dioxyde de carbone et d'autres gaz nocifs et en libérant de l'oxygène dans l'air. Atténuer les effets de la pollution sonore, car il s'agit d'une barrière naturelle entre les routes et les bâtiments, Ce qui améliore l'esthétique de la zone et réduit l'impact des facteurs environnementaux négatifs. Améliorer le climat local en fournissant de l'ombre et de la fraîcheur en été et une protection contre les vents forts en hiver. Il contribue également à la rationalisation de la consommation d'énergie, car les arbres peuvent réduire le besoin de climatisation dans les voitures et les bâtiments. Ce chapitre est sacré pour donner une idée sur le matériel et les méthodes effectuées pour connaitre comment collecte de eaux des pluies pour arrose les arbres les routes



FIGURE 3.1 – Reboisement dans l'Etat de M'sila

Cependant, le problème et le grand défi est que de nombreuses villes algériennes souffrent d'un déficit important dans la densité de la croissance des arbres sur les routes principales et les rues et dans les quartiers, en particulier dans les centres-villes. Malgré les efforts considérables déployés par les autorités locales pour le processus de reboisement, Cela est dû Rareté de la pluie Mort prématurée des arbres plantés Manque de ressources en eau Manque de budget de certaines municipalités en raison du coût et de l'effort de l'irrigation traditionnelle et de ses risques par les routes. Ici, nous avons proposé une solution basée sur une méthode moderne et moderne avec des matières premières disponibles sur le marché algérien, qui sont peu coûteuses et ne nécessitent pas de haute technologie, en ajoutant des tuyaux en plastique de type PRR, ce dernier augmente la durabilité du poteau électrique et fonctionne pour collecter l'eau de pluie et la remplir d'eau régulière en cas de pénurie d'eau. Les pluies sont ensuite exploitées pour l'irrigation par distillation pendant une longue période, pouvant atteindre plus de deux mois.

3.2 le résumé du projet

Notre projet repose sur une méthode moderne et moderne avec des matières premières disponibles sur le marché algérien, qui sont peu coûteuses et ne nécessitent pas de haute technologie, en ajoutant :

- ❑ Un tube en plastique de type PRR, ce dernier augmente la durabilité du poteau électrique et fait office de réservoir d'eau
- ❑ Une plaque métallique en haut de la colonne pour la récupération des eaux pluviales.
- ❑ Un tube métallique fin pour faire passer et protéger les fils électriques
- ❑ Un tube métallique fin pour remplir la cuve (tube plastique) en cas de raréfaction de l'eau de pluie par camion citerne. Il élimine également l'excès d'eau.
- ❑ Tubes en plastique minces attachés directement aux racines des arbres
- ❑ Cette colonne peut être utilisée pour l'éclairage public et pour l'arrosage des arbres de rue par goutte à goutte pendant une longue période supérieure à deux mois.
- ❑ Cette idée se concrétise en créant une start-up basée à M'sila. Il est considéré comme l'une des innovations d'amélioration croissante dans le domaine industriel de l'environnement

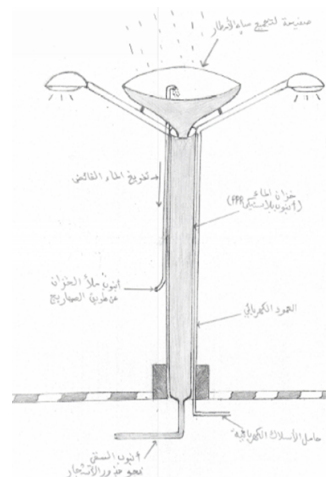


FIGURE 3.2 – Planification de projet

3.2.1 La nature de l'innovation

Ce produit innovant s'inscrit dans le cadre des villes intelligentes, associant l'éclairage public à l'aménagement et à la préservation des espaces verts. ça dépend ; il compte sur

- Technologies d'irrigation intelligentes pour assurer une quantité précise d'eau est fournie
- Récupérer et stocker l'eau de pluie pour irriguer les arbres voisins et s'affranchir de l'arrosage traditionnel
- Préserver la ressource en eau et aider les collectivités locales (municipales) à réduire leurs dépenses
- Préserver et étendre un environnement vert pour atteindre un développement durable et assurer la préservation de notre santé et celle des générations futures

Il est considéré comme l'une des innovations d'amélioration croissante dans le domaine industriel de l'environnement. Le rôle principal des poteaux électriques creux actuels est l'éclairage public, tandis que ce produit innovant joue deux rôles principaux dans le poteau électrique : l'éclairage public et la collecte et le stockage de l'eau de pluie et de l'eau ordinaire pour être utilisée dans l'irrigation goutte à goutte des arbres et des routes.

3.2.2 marché cible

Clients cibles :

- Les groupements locaux (municipalité), qui sont maîtres d'ouvrage des projets d'éclairage public
- Institutions publiques ou privées telles que : hôpitaux, établissements d'enseignement, universités, parcs d'attractions, hôtels, aéroports, ports, etc.
- Promoteurs immobiliers et sociétés immobilières
- Complexes résidentiels privés
- Organismes affiliés au ministère de l'Environnement qui recherchent un environnement durable

- ❑ Organismes affiliés au Ministère des Travaux Publics
- ❑ Organismes rattachés au Ministère de la Jeunesse et des Sports
- ❑ Ministère de l'Énergie (en particulier Sonelgaz Corporation)

3.2.3 La compétition

Principaux concurrents sur le marché :

- ▼ Propriétaires d'entreprises et entrepreneurs spécialisés dans l'installation de poteaux électriques
- ▼ Propriétaires de camions-citernes destinés à l'arrosage des arbres, qu'ils soient publics ou privés
- ▼ Propriétaires d'entreprises de l'industrie du réservoir

L'un des points forts de notre produit GLH est qu'il s'appuie sur de nouveaux ajouts simples au poteau électrique, qu'il est peu coûteux et polyvalent pour l'arrosage et l'éclairage et qu'il a une belle apparence.

3.2.4 frais

Les coûts directs sont :

- ❖ Poteaux électriques creux utilisés en éclairage public, longueur 6 m, prix unitaire 40 000 DZD
- ❖ Tuyaux métalliques ajoutés au poteau électrique. Le prix unitaire est de 3000 DZD
- ❖ Prix unitaire tôle 1500 DZD
- ❖ Tuyaux en plastique PPR, prix unitaire 3000 DZD
- ❖ Salaire des ouvriers, le prix unitaire est de 500 DZD

Les coûts indirects sont :

- ❖ Frais administratifs et frais généraux

- ❖ Le prix de revient unitaire du produit final est de 50 000 DZD

3.2.4.1 Revenus

- ➔ Le prix des prestations finales d'installation et d'entretien périodique

- ➔ Le droit d'accorder une licence de production est de 3000 DZD par unité

- ➔ Le prix de vente unitaire est de 60 000 DZD

3.2.5 Impact social et économique

- ➔ La présence d'arbres adjacents aux routes améliore la qualité de vie car ils fournissent de l'ombre et un abri aux piétons et aux résidents locaux, et atténuent les effets des facteurs environnementaux négatifs tels que les vents forts et les pluies abondantes.

- ➔ Promouvoir la santé, car la présence d'arbres des deux côtés des routes est considérée comme un avantage pour la santé. L'observation visuelle des arbres et de la nature contribue à soulager le stress, à améliorer l'humeur et à améliorer la santé générale des individus.

- ➔ Les arbres et les espaces verts environnants favorisent l'inclusion sociale et offrent des lieux de rassemblement et d'interaction sociale.

- ➔ La présence d'arbres attire plus de visiteurs et de touristes dans les régions voisines, ce qui améliore le secteur du tourisme et renforce l'économie locale.

Conclusion générale

Au final , nous concluons que le projet d'installer un tuyau à l'intérieure du poteau électrique creux pour recueillir l'eau de pluie et utiliser pour arroser les arbres dans les routes est un projet distingué et comporte plusieurs avantages parmi ces avantages :

- ➡ Atteindre le développement durable des espaces verts ;
- ➡ Le reboisement dans la ville ;
- ➡ Un bon accueil des visiteurs ;
- ➡ Contribuer à régulation la qualité de l'air ;
- ➡ Supprimer l'irrigation traditionnelle et réduire les couts ;
- ➡ Verdir les villes algériennes , notamment l'intérieur.

Abstract

The scarcity of rainwater in Algerian cities and its lack of green spaces and reforestation are among the biggest problems facing the city. In this work, we have approached a solution, which consists in collecting rainwater and using it in an optimal and inexpensive way with simple materials, so we are based on the exploitation of the hollow electric pole. The project consists of adding a pipe made of PPR inside the electric pole to store rainwater in order to water the trees on the road. Key words: Water, tree, urban, road, watering, green spaces

Résumé

La rareté de l'eau de pluie dans les villes algériennes et son manque d'espaces verts et de reboisement sont parmi les plus problèmes auxquels la ville est confrontée. Dans ce travail, nous avons abordé une solution , qui consiste à collecter l'eau de pluie et à l'utiliser de manière optimale et peu couteuse avec des matériaux simple , nous sommes donc appuyés sur l'exploitation du poteau électrique creux . Le projet consiste à ajouter un tuyau fabrique en PPR à l' intérieur du poteau électrique pour stocke l'eau de pluie afin pour arroser les arbres de la route . Les mots clé : Eau , arbre , urbaine , route , arrosage , espaces verts

ملخص

تعد ندرة مياه الامطار في بعض المدن الجزائرية وافتقارها للمساحات الخضراء من اكبر المشاكل التي تواجه المدينة . في هذا العمل تطرقنا الى حل يعتمد على تجميع مياه الامطار واستغلالها بطريقة مثلى و غير مكلفة و بمواد بسيطة ومتوفرة باستغلال العمود الكهربائي المجوف وذلك بإضافة انبوب داخل هذا العمود بهدف تخزين مياه الامطار ومن ثمة سقي اشجار الطرقات .
الكلمات المفتاحية الماء، الأشجار، المدينة، الطرق، سقي، المساحات الخضراء

