ARAB FINANCING FACILITY FOR INFRASTRUCTURE (AFFI)

CONCEPTION, REDACTION ET PASSATION DES CONTRATS DE PPP DANS LE SECTEUR DE L'ASSAINISSEMENT EN TUNISIE

ETUDE ENVIRONNEMENTALE COMPLEMENTAIRE – RAPPORT DEFINITIF

ARTELIA Bird & Bird DJA AVOCATS DAKHLAOUI

DATE : JANVIER 2019 **REF : 1 32 0313**

SOMMAIRE

Synthèse et Conclusions I
I. OBJET DE L'ETUDE I
II. MILIEUX RECEPTEURS DES STATIONS D'EPURATION ET QUALITE DES EFFLUENTS EPURES I
III. CONTROLE DES REJETS D'EAUX USEES INDUSTRIELLES III
IV. NORMES DE REJET DES EAUX USEES TRAITEES IV
V. PERFORMANCE ACTUELLE DES STATIONS D'EPURATION VI
VI. REUTILISATION AGRICOLE DES EAUX USEES TRAITEES VI
VII. ELIMINATION DES SOUS-PRODUITS DES STEP VII
VIII. PROJET DE TDR POUR LA CONDUITE D'EIES DES STEP VII
1. INTRODUCTION I
1.1. CONTEXTE I
1.2. OBJET DE L'ETUDE I
1.3. CONTENU DU RAPPORT II
2. MILIEUX RECEPTEURS DES STATIONS D'EPURATION III
2.1. PARAMETRES DE CARACTERISATION / EVALUATION DES MILIEUX RECEPTEURS III
2.1.1. Classification des milieux récepteurs III
2.1.2. Caractérisation / évaluation des milieux récepteurs IV
2.1.2.1. METHODOLOGIE DECARACTERISATION DES MILIEUX RECEPTEURS IV
2.2. DESCRIPTION DES MILIEUX RECEPTEURS DES STEP V
2.2.1. Milieu récepteur de la STEP de Choutrana VI
2.2.1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE VI
2.2.1.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR 2
2.2.1.3. QUALITE DES EAUX 5
2.2.1.4. SENS DES COURANTS ET TAUX DE RENOUVELLEMENT DES EAUX DU MILIEU RECEPTEUR 5
2.2.1.5. USAGE DANS LA ZONE [CARTOGRAPHIE] 6
2.2.1.6. IMPACT ACTUEL DU REJET DU CANAL KHELIJ SUR LA MER (SITUATION AVANT-EMISSAIRE) 6
2.2.1.7. CARACTERISTIQUES DE L'EMISSAIRE 7
2.2.1.8. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP 9
2.2.2. Milieu récepteur de la STEP d'El Hamma 10
2.2.2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE 10
2.2.2.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR 11
2.2.2.3. QUALITE DES EAUX 12
2.2.2.4. TAUX DE RENOUVELLEMENT DES EAUX DE LA SEBKHA 12
2.2.2.5. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP 13
2.2.3. Milieu récepteur de la STEP d'El Hancha 14
2.2.3.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE 14
2.2.3.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR 16
2.2.3.3. QUALITE DES EAUX 18
2.2.3.4. TAUX DE RENOUVELLEMENT DES EAUX DE LA SEBKHA 18
2.2.3.5. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP 19
2.2.4. Milieu récepteur de la STEP de Gabes 20
2.2.4.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE 20
2.2.4.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR 23
2.2.4.3. QUALITE DES EAUX 24

2.2.4.4. SENS DES COURANTS, TAUX ET RAPIDITE DE DILUTION ESTIMEE 24
2.2.4.5. USAGE DANS LA ZONE [CARTOGRAPHIE] 25
2.2.4.6. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP 27
2.2.5. Milieu récepteur de la STEP de Mareth/Zarat 28
2.2.5.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE 28
2.2.5.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR 31
2.2.5.3. QUALITE DES EAUX 33
2.2.5.4. SENS DES COURANTS, TAUX ET RAPIDITE DE DILUTION ESTIMEE 33
2.2.5.5. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP 34
2.2.6. Milieu récepteur de la STEP de Metouia / Ouethref 35
2.2.6.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE 35
2.2.6.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR 37
2.2.6.3. QUALITE DES EAUX 39
2.2.6.4. SENS DES COURANTS, TAUX ET RAPIDITE DE DILUTION ESTIMEE 39
2.2.6.5. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP 40
2.2.7. Milieu récepteur de la STEP de Ajim 41
2.2.7.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE 41
2.2.7.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR 42
2.2.7.3. QUALITE DES EAUX 43
2.2.7.4. SENS DES COURANTS, TAUX ET RAPIDITE DE DILUTION ESTIMEE 44
2.2.7.5. USAGE DANS LA ZONE [CARTOGRAPHIE] 44
2.2.7.6. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP 47
2.2.8. Milieu récepteur de la STEP de Jerba Aghir 48
2.2.8.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE 48
2.2.8.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR 50
2.2.8.3. QUALITE DES EAUX 53
2.2.8.4. SENS DES COURANTS, TAUX ET RAPIDITE DE DILUTION ESTIMEE 53
2.2.8.5. USAGE DANS LA ZONE [CARTOGRAPHIE] 54
2.2.8.6. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP 56
2.2.9. Milieu récepteur de la STEP de Médenine 57
2.2.9.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE 57
2.2.9.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR 59
2.2.9.3. QUALITE DES EAUX 61
2.2.9.4. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP 62
2.2.10. Milieu récepteur de la STEP de Zarzis ville 63
2.2.10.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE 63
2.2.10.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR 65
2.2.10.3. QUALITE DES EAUX 67
2.2.10.4. COURANTOMETRIE ET TAUX DE RENOUVELLEMENT DES EAUX DU MILIEU RECEPTEUR 68
2.2.10.5. USAGE DANS LA ZONE [CARTOGRAPHIE] 69
2.2.10.6. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP 70
2.2.11. Milieu récepteur de la STEP de Jebeniana 71
2.2.11.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE 71
2.2.11.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR 73
2.2.11.3. QUALITE DES EAUX 74
2.2.11.4. COURANTOMETRIE ET TAUX DE RENOUVELLEMENT DES EAUX DU MILIEU RECEPTEUR 74
2.2.11.5. USAGE DANS LA ZONE [CARTOGRAPHIE] 75
2.2.11.6. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP 76
2.2.12. Milieu récepteur de la STEP de Kerkennah 77
2.2.12.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE 77
2.2.12.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR 79
2.2.12.3. QUALITE DES EAUX 80
2.2.12.4. COURANTOMETRIE ET TAUX DE RENOUVELLEMENT DES EAUX DU MILIEU RECEPTEUR 80
2.2.12.5. USAGE DANS LA ZONE [CARTOGRAPHIE] 81
2.2.12.6. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP 82
2.2.13. Milieu récepteur de la STEP de Sfax Nord 83
2.2.13.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE 83
2.2.13.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR 84
2.2.13.3. QUALITE DES EAUX 85
2.2.13.4. COURANTOMETRIE ET TAUX DE RENOUVELLEMENT DU MILIEU RECEPTEUR 85
2.2.13.5. USAGE DANS LA ZONE [CARTOGRAPHIE] 86
2.2.13.6. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP 87
2.2.14. Milieu récepteur de la STEP de Sfax Sud 88
2.2.14.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE 88
2.2.14.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR 90
2.2.14.3. QUALITE DES EAUX 93
2.2.14.4. SENS DES COURANTS, TAUX ET RAPIDITE DE DILUTION ESTIMEE 93
2.2.14.5. USAGE DANS LA ZONE [CARTOGRAPHIE] 94

2.2.14.6. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP 95
2.2.15. Milieu récepteur de la STEP de Ben Guerdan 96
2.2.15.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE 96
2.2.15.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR 97
2.2.15.3. QUALITE DES EAUX 98
2.2.15.4. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP 99
2.3. CONCLUSIONS 100
3. CONTROLE DES EAUX USEES INDUSTRIELLES 101
3.1. CADRE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE 101
3.2. CADRE INSTITUTIONNEL 103
3.3. NORMES REGISSANT LES EAUX USEES INDUSTRIELLES 103
3.4. MOYENS TECHNIQUES POUR LA GESTION DES EUI 104
3.5. SITUATION ACTUELLE DE LA GESTION DES EUI 105
3.6. CONCLUSIONS 107
4. NORMES DE REJETS DES EAUX USEES TRAITEES 108
4.1. CONTEXTE 108
4.2. LA NORME NT 106.02 108
4.3. LA NORME NT 106.03 108
4.4. HISTORIQUE 109
4.5. COMMENTAIRES SUR LA NOUVELLE NORME 109
4.5.1. MES, DBO5 et DCO 113
4.5.2. Azote et Phosphore 114
4.5.3. Microbiologie 115
4.5.4. Autres paramètres 115
4.5.5. Conclusions 116
4.6. APPLICABILITE DE LA NOUVELLE NORME 117
4.6.1. Applicabilité de la nouvelle Norme en Tunisie 117
4.6.2. Applicabilité de la nouvelle Norme pour les STEP de la concession 119
4.7. CONCLUSIONS 124
5. EVALUATION DES LIMITES DE REJETS APPLIQUEES AUX MILIEUX RECEPTEURS 125
5.1. CADRE GENERAL 125
5.2. SITUATION ACTUELLE AU NIVEAU DES STEP 127
5.3. EVALUATION DES LIMITES APPLIQUEES AUX STEP DU PERIMETRE DE LA CONCESSION 131
5.3.1. STEP de Choutrana 131
5.3.1.1. LIMITES DE REJETS 131
5.3.1.2. APPROCHE REGLEMENTAIRE 132
5.3.1.3. CONTEXTE DU MILIEU DE REJET 135
5.3.1.4. RICHESSE SPECIFIQUE 135
5.3.1.5. AVIFAUNE 135
5.3.1.6. IMPACT DE LA STEP 136
5.3.2. STEP de Djerba Aghir 136
5.3.2.1. LIMITES DES REJETS 136
5.3.2.2. CONTEXTE DU MILIEU RECEPTEUR 137
5.3.2.3. RICHESSE SPECIFIQUE 137
5.3.2.4. AVIFAUNE 138
5.3.2.5. IMPACT DE LA STEP 138
5.3.3. STEP de Médenine 138
5.3.3.1. LIMITES DE REJET 138
5.3.3.2. CONTEXTE 139
5.3.3.3. RICHESSE SPECIFIQUE 139
5.3.3.4. AVIFAUNE 139
5.3.3.5. IMPACT DE LA STEP 139
5.3.4. STEP de Mareth Zarat 140
5.3.4.1. LIMITES DE REJETS 140

5.3.4.2. CONTEXTE 140
5.3.4.3. RICHESSE SPECIFIQUE 141
5.3.4.4. IMPACT REJETS STEP MARETH-ZARAT 141
5.3.5. STEP de Djerba Ajim 142
5.3.5.1. LIMITES DE REJETS 142
5.3.5.2. CONTEXTE 142
5.3.5.3. RICHESSE SPECIFIQUE 142
5.3.5.4. AVIFAUNE 143
5.3.5.5. IMPACT DE STEP AJIM 143
5.3.6. STEP de Ben Guerdane 143
5.3.6.1. LIMITES DE REJETS 143
5.3.6.2. CONTEXTE 144
5.3.6.3. RICHESSE SPECIFIQUE 144
5.3.7. STEP de Sfax Sud 145
5.3.7.1. LIMITES DE REJETS 145
5.3.7.2. CONTEXTE 145
5.3.7.3. RICHESSE SPECIFIQUE 146
5.3.7.4. AVIFAUNE 146
5.3.7.5. IMPACT DE LA STEP 146
5.3.8. STEP d'El Hancha 146
5.3.8.1. LIMITES DE REJETS 146
5.3.8.2. CONTEXTE 147
5.3.8.3. RICHESSE SPECIFIQUE 147
5.3.8.4. AVIFAUNE 147
5.3.8.5. IMPACT DE LA STEP 147
5.3.9. STEP de Kerkennah 148
5.3.9.1. LIMITES DE REJETS 148
5.3.9.2. CONTEXTE 148
5.3.9.3. RICHESSE SPECIFIQUE 149
5.3.10. STEP El Hamma 150
5.3.10.1. LIMITES DE REJETS 150
5.3.10.2. CONTEXTE 150
5.3.10.3. RICHESSE SPECIFIQUE 151
5.3.10.4. IMPACT DE LA STEP 151
6. REUTILISATION DES EAUX USEES TRAITEES EN AGRICULTURE 152
6.1. CONTEXTE 152
6.2. CADRE REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL 155
6.2.1. Cadre réglementaire 155
6.2.2. Cadre institutionnel 156
6.2.2.1. LE PRODUCTEUR DES EUT 156
6.2.2.2. LES CONTROLEURS 156
6.2.2.3. LE FOURNISSEUR 157
6.2.2.4. LES UTILISATEURS 157
6.3. REUTILISATION DES EUT AUX STEP DU PERIMETRE DE LA CONCESSION 158
6.3.1. STEP concernées par la réutilisation des EUT 158
6.3.2. Mesures d'accompagnement 159
6.4. CONCLUSIONS 160
7. ELIMINATION DES SOUS-PRODUITS / BOUES DES STEP 162
7.1. ELIMINATION DES SOUS PRODUITS 162
7.2. ELIMINATION DES BOUES 163
8. PROJET DE TERMES DE REFERENCE POUR LA CONDUITE D'EIES DES TRAVAUX AU NIVEAU DES STEP ET DES SP 165
8.1. CADRE LEGAL NATIONAL ET INTERNATIONAL 165
8.1.1. CADRE LEGAL NATIONAL 165
8.1.2. Normes de performance en matière de durabilité environnementale et sociale de la Société Financière Internationale (SFI) 166
8.1.3. Résultats attendus 168
8.2. CONTENU DE L'EIES 169
8.2.1. Description du projet 169
8.2.2. Zone d'influence environnementale directe 169
8.2.3. cadre legal et reglementaire 170

8.2.4. analyse des variantes 170
8.2.5. description de l'état de l'environnement 170
8.2.6. Analyse des impacts environnementaux et sociaux potentiels 170
8.2.7. Mesures envisagées pour éliminer, réduire ou compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement 171
8.2.8. Plan détaillé de gestion environnemental et sociale 171
8.3. CONSULTATION PUBLIQUE 172
8.4. CONTENU DU RAPPORT 172
8.5. METHODOLOGIE 174
9. REFERENCES 174

ANNEXE 1 ARRETE DE JANVIER 2015 PORTANT FIXATION DES REDEVANCES 182

ANNEXE 2 RESULTATS DES ANALYSES DES EUT DES STEP DU PERIMETRE DE LA CONCESSION DURANT LES 3 DERNIERES ANNEES 186

ANNEXE 3 Niveaux de dépassement de la nouvelle Norme de rejets sur les 03 dernères années 187

ANNEXE 4 Fréquences de dépassement de la nouvelle Normes sur les 03 dernières années 188

ANNEXE 5 NORME NT 106.02 – REJETS D'EFFLUENTS DANS LE MILIEU HYDRIQUE 189

ANNEXE 6 NORME NT 106.03 – UTILISATION DES EAUX USEES TRAITEES A DES FINS AGRICOLES 198

ANNEXE 7 DECRET N°2018-315 DU 26 MARS 2018 205

ANNEXE 8 NORME TUNISIENNE RELATIVE A LA QUALITE DES EAUX DE BAIGNADE 223

ANNEXE 9 SITES IBA 231

ANNEXE 10 SITES RAMSAR 232

ANNEXE 11 DECRET N°2005 – 1991 DU 11 JUILLET 2005, RELATIF A L'EIE 233

TABLEAUX

TABL. 1 - CLASSIFICATION DES MILIEUX RECEPTEURS DES STEP DU PERIMETRE DE LA CONCESSION V
TABL. 2 - STEP DE CHOUTRANA : QUALITE DES EAUX DEVERSEES EN FONCTION DES SAISONS (ONAS, 2016) 5
TABL. 3 - STEP D'EL HAMMA : QUALITE DES EAUX DEVERSEES EN FONCTION DES SAISONS (ONAS, 2016) 12
TABL. 4 - STEP D'EL HANCHA : QUALITE DES EAUX DEVERSEES EN FONCTION DES SAISONS 18
TABL. 5 - STEP DE GABES : QUALITE DES EAUX DEVERSEES EN FONCTION DES SAISONS 24
TABL. 6 - PRINCIPAUX PARAMETRES CARACTERISANT LE MOUVEMENT DES VAGUES 25
TABL. 7 - AMPLITUDES ET FREQUENCES DES HOULES DANS LA REGION DE GABES 25
TABL. 8 - STEP DE MARETH/ZARATH : QUALITE DES EAUX DEVERSEES EN FONCTION DES SAISONS 33
TABL. 9 - STEP DE METOUIA/OUETHREF : QUALITE DES EAUX DEVERSEES EN FONCTION DES SAISONS 39
TABL. 10 - STEP DE DJERBA AGHIR : QUALITE DES EAUX DEVERSEES EN FONCTION DES SAISONS 53
TABL. 11 - STEP DE MEDENINE : QUALITE DES EAUX DEVERSEES EN FONCTION DES SAISONS 61
TABL. 12 - STEP DE ZARZIS VILLE : QUALITE DES EAUX DEVERSEES EN FONCTION DES SAISONS 67
TABL. 13 - LES PRINCIPAUX PARAMETRES CARACTERISANT LE MOUVEMENT DES VAGUES (INM) 68
TABL. 14 - AMPLITUDES ET FREQUENCES DES HOULES DANS LA ZONE D'ETUDE (INM) 68
TABL. 15 - STEP DE JEBENIANA : QUALITE DES EAUX DEVERSEES EN FONCTION DES SAISONS 74
TABL. 16 - STEP DE KERKENNAH : QUALITE DES EAUX DEVERSEES EN FONCTION DES SAISONS 80
TABL. 17 - STEP DE SFAX NORD : QUALITE DES EAUX DEVERSEES EN FONCTION DES SAISONS 85
TABL. 18 - STEP DE SFAX SUD : QUALITE DES EAUX DEVERSEES EN FONCTION DES SAISONS 93
TABL. 19 - CARACTERISTIQUES DES REJETS INDUSTRIELS POUR LES STEP DU PERIMETRE DE CONCESSION (DONNEES COLLECTEES LORS DES VISITES DES STEP) 106
TABL. 20 - VALEURS LIMITES DES PARAMETRES DE LA NORME NT106.02 ET DE LA NOUVELLE NORME 110
TABL. 21 - SEUILS D'AZOTE DANS LA NOUVELLE NORME TUNISIENNE 114
TABL. 22 - NIVEAU DE PERFORMANCE CONTRACTUEL PENDANT ET APRES TRAVAUX 120
TABL. 23 - SITUATION ACTUELLE DES STEP DU PERIMETRE DE LA CONCESSION 128
TABL. 24 - MESURES D'ATTENUATION PREVUES DANS L'EIES DE LA REHABILITATION ET L'EXTENSION DU PERIMETRE IRRIGUE DE BORJ TOUIL (2016) 133
TABL. 25 - REUTILISATION DES EUT DANS LES STEP DU PERIMETRE DE LA CONCESSION (SOURCE : LA REUTILISATION DES EAUX USEES TRAITEES EN AGRICULTURE DANS LA DELEGATION DE MORNEG, EN TUNISIE , HTTP://HAL.CIRAD.FR/CIRAD-00193854) 158
TABL. 26 - DECHARGES CONTROLEES POUR L'ELIMINATION DES REFUS DE DEGRILLAGE 162

FIGURES

FIG. 1. VOISINAGE DE LA STEP DE CHOUTRANA VII
FIG. 2. DETAILS DU SYSTEME DE REJET DES EFFLUENTS DU POLE CHOUTRANA I
FIG. 3. LOCALISATION DU POINT DE REJET DE LA STEP DE CHOUTRANA 1
FIG. 4. LOCALISATION DES ZONES DE BAIGNADE LES PLUS PROCHES DU FUTUR EMISSAIRE 4
FIG. 5. USAGES A PROXIMITE DE LA STEP DE CHOUTRANA 6
FIG. 6. EVOLUTION DE LA CONCENTRATION EN COLIFORMES (REGION LOINTAINE, VUE EN PLAN) AVEC UN EMISSAIRE DE 6KM ET UN COURANT MARIN DE 0,20 M/S (EIES, 2014) 8
FIG. 7. LOCALISATION ET VOISINAGE DE LA STEP D'EL HAMMA 10
FIG. 8. STEP D'EL HAMMA: MILIEU ET OUVRAGE DE REJET 11
FIG. 9. LOCALISATION DE LA STEP D'EL HANCHA 14
FIG. 10. VOISINAGE DE LA STEP 15
FIG. 11. MILIEU ET OUVRAGE DE REJET 16
FIG. 12. VOISINAGE DU MILIEU DE REJET 17
FIG. 13. LOCALISATION DE LA STEP DE GABES 20
FIG. 14. VOISINAGE DE LA STEP DE GABES 21
FIG. 15. STEP DE GABES : MILIEU ET OUVRAGE DE REJET 22
FIG. 16. ACTIVITES AU VOISINAGE DE LA STEP DE GABES 26
FIG. 17. LOCALISATION DE LA STEP MARETH / ZARAT 28
FIG. 18. VOISINAGE DE LA STEP 29
FIG. 19. LOCALISATION DE LA ZONE RAMSAR SABKHET OUM EZ-ZESSAR ET SABKHET EL GRINE ET DE L'OUVRAGE DU REJET (DISTANCE D'ENVIRON 5 KM) 29
FIG. 20. MILIEU ET OUVRAGE DE REJET 31
FIG. 21. LOCALISATION DE LA STEP DE OUEDHREF / METOUIA 35
FIG. 22. VOISINAGE DE LA STEP 36
FIG. 23. MILIEU ET OUVRAGE DE REJET 37
FIG. 24. VOISINAGE DE LA STEP D'AJIM 41
FIG. 25. LOCALISATION DE L'OUVRAGE DE REJET ET DE LA ZONE RAMSAR DJERBA GUELLELA 42
FIG. 26. ACTIVITES AU VOISINAGE DE LA STEP D'AJIM 45
FIG. 27. SYSTEME DE REJET DES EFFLUENTS DE LA STEP DE DJERBA AJIM 46
FIG. 28. LOCALISATION DE LA STEP DE DJERBA AGHIR 48
FIG. 29. VOISINAGE DE LA STEP DE DJERBA AGHIR 49

FIG. 30. STEP DE DJERBA AGHIR : MILIEU ET OUVRAGE DE REJET 50
FIG. 31. SITE RAMSAR « DJERBA BIN EL OUEDIAN » 51
FIG. 32. ACTIVITES AU VOISINAGE DE LA STEP DE JERBA AGHIR 54
FIG. 33. LOCALISATION DE LA STEP DE MEDENINE 57
FIG. 34. VOISINAGE DE LA STEP 58
FIG. 35. MILIEU ET OUVRAGE DE REJET 59
FIG. 36. LES HABITATIONS LES PLUS PROCHES DU REJET 60
FIG. 37. OLIVIERS A 200 M DE L'OUED 61
FIG. 38. LOCALISATION DE LA STEP DE ZARZIS VILLE 63
FIG. 39. VOISINAGE DE LA STEP 64
FIG. 40. MILIEU ET OUVRAGE DE REJET 65
FIG. 41. L'HABITATION LA PLUS PROCHE DE LA STEP 66
FIG. 42. VOISINAGE DE LA STEP 66
FIG. 43. OUVRAGE DE REJET 66
FIG. 44. ACTIVITES AU VOISINAGE DE LA STEP 69
FIG. 45. LOCALISATION DE LA STEP DE JBENIANA 71
FIG. 46. VOISINAGE DE LA STEP 72
FIG. 47. MILIEU ET OUVRAGE DE REJET 73
FIG. 48. ACTIVITES AU VOISINAGE DE LA STEP 75
FIG. 49. LOCALISATION DE LA STEP DE KERKENNAH 77
FIG. 50. VOISINAGE PROCHE DE LA STEP 78
FIG. 51. MILIEU ET OUVRAGE DE REJET 79
FIG. 52. ACTIVITES AU VOISINAGE DE LA STEP 81
FIG. 53. LOCALISATION DE LA STEP DE SFAX NORD 83
FIG. 54. VOISINAGE DE LA STEP 84
FIG. 55. ACTIVITES AU VOISINAGE DE LA STEP 86
FIG. 56. LOCALISATION DE LA STEP DE SFAX SUD 88
FIG. 57. VOISINAGE DE LA STEP 89
FIG. 58. MILIEU ET OUVRAGE DE REJET 90
FIG. 59. PRESENCE DES FLAMANTS ROSES 92
FIG. 60. ACTIVITES AU VOISINAGE DE LA STEP 94
FIG. 61. LOCALISATION DE LA STEP DE BEN GUERDAN 96
FIG. 62. VOISINAGE DE LA STEP DE BEN GUERDAN 97
FIG. 63. ENVIRON DE LA STEP DE BEN GUERDAN 98
FIG. 64. TRANSFORMATION DE L'AZOTE DANS LA STATION D'EPURATION 126
FIG. 65. PERIMETRES IRRIGUES A PARTIR DES EUT EN TUNISIE 154

ABREVIATIONS

SIGLE	*SIGNIFICATION*
ANPE	Agence Nationale de Protection de l'Environnement
DBO_5	Demande biologique en oxygène mesurée après 5 jours
CADRIN	Cadastre des Rejets INdustriels
CRDA	Commissariat Régional de Développement Agricole
CITET	Centre International des Technologies de l'Environnement de Tunis
DCO	Demande chimique en oxygène
DEPLOMED	Programme contribuant à la Dépollution de la Méditerranée
DPM	Domaine Public Maritime
DPH	Domaine Public Hydraulique
EH	Equivalent-Habitant
EIES	Etude d'Impact Environnemental et Social
EU	Eaux Usées
EUT	Eaux Usées Traitées
EUI	Eaux Usées Industrielles
GDA	Groupement de développement agricole
INM	Institut National de la Météorologie
MES	Matières en suspension
ONAS	Office National de l'Assainissement
PGDS	Plan Directeur de Gestion des boues des STEP
PGES	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PI	Périmètre Irrigué
PPP	Partenariat public privé
RPA	Réseau Public d'Assainissement
STEP	Station d'épuration

UNITES DE MESURE	
m^3/j	Mètre-cube par jour
mg/l	Milligramme par litre

Synthèse et Conclusions

I. Objet de l'étude

La présente étude entre dans le cadre de la préparation de contrats de concession pour l'exploitation d'ouvrages d'assainissement collectif dans les périmètres de Tunis Nord et du Sud. Elle consiste principalement en l'évaluation des aspects suivants:

- Adéquation de la qualité des rejets exigée des stations de traitement des eaux usées de la transaction à la norme en vigueur et au projet de norme,
- Adéquation de ces normes aux caractéristiques des STEP de la transaction et celles des milieux récepteurs des Eaux Usées Traitées (EUT),
- Efficacité du contrôle des Eaux Usées Industrielles (EUI),
- Réutilisations possibles des EUT par rapport au milieu récepteur, Normes en vigueurs et capacité des institutions,
- Rejet des déchets solides produits par les STEP.

Enfin, le contenu des Termes de Référence pour une évaluation d'impact environnementale et sociale est présenté dans le cadre de cette étude. Cette EIES devra couvrir les différents travaux prévus dans le cadre de la concession.

II. Milieux récepteurs des stations d'épuration et qualité des effluents épurés

Les milieux récepteurs des EUT des STEP sont classés, selon la législation tunisienne en milieux faisant partie du Domaine Public Maritime (DPM) et en milieux faisant partie du Domaine Public Hydraulique (DPH). D'un point de vue environnemental, la description des milieux récepteurs des STEP en Tunisie a mis en évidence l'existence de deux types de milieux en fonction des caractéristiques de ces derniers :

- Milieux sensibles plus ou moins dégradés par les impacts de phénomènes naturels et / ou par ceux d'une pollution d'origine anthropique.
- Milieux moins sensibles dont les caractéristiques leur permettent d'assimiler les EUT des STEP sans impacts significatifs sur la qualité de l'environnement.

Pour les STEP de la transaction, les milieux récepteurs sensibles dont l'environnement a subi plusieurs agressions d'origine naturelle ou anthropique (activités industrielles) sont les suivants :

- Le milieu récepteur de la STEP de Djerba Aghir :
  - le milieu marin récepteur est relativement fermé et les rejets polluants qui y sont déversés ne sont que très faiblement assimilés et/ou dilués. Ce milieu est affecté par un ensemble de phénomènes résultant d'un cumul de facteurs naturels et anthropiques (activités industrielles dans au niveau du Golf de Gabes) et il est caractérisé par des teneurs élevées en azote et phosphore impliquant des phénomènes d'eutrophisation importants.

- Il convient d'entreprendre une étude spécifique pour évaluer les impacts potentiels d'un rejet respectant la nouvelle Norme de rejets en Domaine Public sur le milieu récepteur étant donné que le point de rejet est localisé dans une lagune sensible à l'eutrophisation, hébergeant un site RAMSAR (Djerba Bin El Oudian) et une zone IBA (Bordj Kastil). Cette étude doit comporter : une analyse PS6 de la biodiversité de la lagune, un bilan des entrants sédimentaires et organiques dans la lagune et un modèle hydrodynamique (courants et sédiments) de la lagune. En fonction des résultats, des mesures peuvent être mises en œuvre durant l'exploitation de la STEP : une mise en œuvre d'un Plan d'Action pour la Préservation de la Biodiversité (PAB), envisager le déplacement du rejet via émissaire pour optimiser sa dilution et son évacuation vers la mer ouverte, augmenter la réutilisation des EUT dans l'agriculture (aménagement d'un Périmètre Irrigué PI), ajouter une unité de traitement pour abaisser davantage la charge organique (DBO, Azote et Pt).

- Le milieu récepteur de la STEP de Kerkennah :
  - le milieu marin récepteur se caractérise par une faible profondeur
  - Un émissaire de 800 mètres de longueur a été mis en place pour minimiser la pollution induite du littoral. La dynamique des courants superficiels dont la circulation se fait de la côte vers le large assure une bonne dispersion des polluants rejetés dans les EUT et leur non-retour à la côte.
- Le milieu récepteur des STEP de Sfax Sud et de Gabes :
  - Ces milieux marins sont très dégradés par les polluants qui y sont déversés provenant, principalement, des activités industrielles de la région. Ces polluants proviennent principalement des industries de transformation des phosphates installées au niveau des deux côtes depuis les années 70.
  - Les rejets de ces deux STEP représentent actuellement une source minoritaire de pollution des deux littoraux (Gabes <10%).
  - Pour la STEP de Sfax Sud, l serait judicieux de réaliser une analyse PS6 de la biodiversité de la saline de Thyna ainsi qu'un bilan des entrants sédimentaires et organiques dans la saline, en particulier des activités industrielles proches et un modèle hydrodynamique (courants et sédiemnts) pour évaluer / valider l'absence de la pénétration du rejet dans la Saline. Selon les résultats, des mesures pourront être mises en œuvre durant l'exploitation de la STEP : mise en œuvre d'un PAB, envisager de déplacer le point de rejet par le biais d'un émissaire vers le large, augmenter les volumes d'EUT réutilisés dans l'agriculture.

Par ailleurs la station d'épuration de Choutrana (lot Tunis Nord) rejettera également ses effluents en mer:

- Un système de rejet des effluents en conduite fermée est en cours de construction. Ce système se terminera à l'aval par un émissaire sous-marin de 6 km de longueur.
- L'étude d'impact sur l'environnement réalisée pour ce système de transfert a montré que, grâce aux caractéristiques de l'émissaire prévu, la qualité des eaux des plages avoisinantes respectera la norme nationale de qualité des eaux de baignade.
- Du point de vue sanitaire, il sera donc suffisant de ne désinfecter que les volumes d'eaux usées destinés à la réutilisation agricole au niveau du périmètre irrigué de Bourj Touil. Il serait ainsi possible de s'appuyer sur cette étude d'impact pour justifier une dérogation à l'obligation de désinfecter en permanence la totalité des effluents de la station de Choutrana.
- Le bassin de compensation en cours de construction sur le parcours du système de rejet ne constitue pas selon notre interprétation un milieu récepteur.
- S'agissant donc d'un rejet au domaine public maritime la concentration à imposer en azote Kjeldahl NK sera celle préconisée par la norme actuelle et la nouvelle Norme, soit 30 mg/l.

Une telle concentration n'est pas préjudiciable à la réutilisation agricole des eaux usées, car il s'agit d'un élément fertilisant assimilé par les plantes.

Enfin les milieux récepteurs faisant partie du domaine public hydrauliques DPH sont situés dans le périmètre de concession du lot Sud :

- Les milieux récepteurs des stations du lot Sud se caractérisent par un climat aride à semi-aride et l'existence de plans d'eau qui sont à sec en-dehors des périodes des crues. Ces caractéristiques témoignent d'un bilan hydrique déficitaire impliquant une évaporation importante des EUT déversées avec une infiltration partielle dans les nappes d'eau souterraines lorsque les conditions pédologiques et géologiques le permettent (sols plus ou moins perméables).
- La stagnation des EUT et leur arrivée en mer ne sera significative que pendant la période de fortes crues et seront, dans ce cas, diluées dans d'importants volumes d'eau de pluie. En général, les seuils préconisés par la nouvelle Norme et spécifiés dans le cahier des charges techniques de la transaction permettent de préserver la qualité du milieu récepteur.

III. Contrôle des rejets d'eaux usées industrielles

Pour de nombreux paramètres physico-chimiques, la qualité des eaux usées traitées dépend principalement de celle des effluents bruts déversés dans les réseaux en amont des stations d'épuration. Le contrôle de la qualité des eaux usées industrielles est nécessaire pour ne pas altérer le fonctionnement du procédé d'épuration et ne pas dégrader la qualité des effluents liquides et boues d'épuration.

Malgré les avancées et les acquis déjà enregistrés, la gestion des eaux usées industrielles souffre encore de nombreuses insuffisances et faiblesses dont les plus importantes sont les suivantes:

- Le pré-traitement à la source avant rejet au réseau public n'est généralement pas efficace car les industriels n'ont pas les capacités techniques et opérationnelles pour exploiter convenablement ces ouvrages, si bien que la majorité des installations de prétraitement ne fonctionne pas convenablement.
- Du fait de l'inefficacité du contrôle et des sanctions (notamment dans les conditions de la conjoncture économique actuelle du pays), les industriels ne sont pas suffisamment incités à minimiser les rejets polluants et à financer et mettre en œuvre les mesures appropriées.

Les établissements sont recensés dans le cadastre des établissements industriels, dénommé le CADRIN. Actuellement, l'ONAS ne dispose pas actuellement de moyens en personnel et en matériel suffisants pour assurer le contrôle de la qualité des rejets industriels au réseau public d'assainissement. Un renforcement des moyens matériels est prévu à l'aide d'un programme financé par l'Agence Française de Développement (Programme Depolmed). Mais des recrutements restent à réaliser pour certaines spécialités comme notamment la maintenance des instruments d'échantillonnage et analyse.

Une convention a été signée entre l'ONAS, l'ANPE et le CITET (Centre International des Technologies de l'Environnement - Tunis) afin de collaborer dans le contrôle des rejets industriels.

Dans le cadre de cette convention :

- L'ONAS est chargé notamment du contrôle de la qualité des rejets industriels, de la mise à jour continue du CADRIN et doit mettre en place des points focaux pour informer les industriels sur les aspects techniques du traitement de leurs effluents ;

- Le CITET est notamment chargé d'assurer une assistance technique auprès des industriels ;
- L'ANPE est notamment chargée de la définition et de l'instauration de systèmes d'auto-surveillance chez les industriels.

Outre la mise en place d'un système de contrôle techniquement performant, un système de sanction doit être mis en place et appliqué. Le montant des amendes doit être plus élevé et l'application des sanctions doit être effective.

La proportion d'effluents industriels par rapport au volume total d'effluent total reste assez limitée et pour la quasi-totalité des stations d'épuration de la transaction où elle est typiquement de l'ordre de 5%. Il faut noter cependant l'exception de la station de Sfax Sud où cette proportion atteint 25% avec de nombreux types d'activité industrielle.

IV. Normes de rejet des eaux usées traitées

La qualité des EUT est actuellement régie par la NT 106.02. Cette norme sera remplacée par une norme révisée moins contraignante avec des seuils économiquement atteignables pour les teneurs en azote Kjeldahl NK et en Phosphore total Pt.

Ce projet de norme, comme la norme actuelle, comporte 4 catégories de paramètres :

- Les paramètres fondamentaux, DBO5, DCO et MES, dont l'abaissement permet de préserver la vie aquatique dans le milieu récepteur ;
- Les nutriments, azote et phosphore, dont l'élimination permet d'éviter l'eutrophisation des milieux récepteurs sensibles ;
- Les paramètres microbiologiques qui visent à désinfecter les effluents ;
- Un ensemble de nombreux paramètres physico chimiques dont notamment les métaux lourds, les hydrocarbures, les chlorures, etc…dont la présence dans le milieu hydraulique peut être préjudiciable à la santé humaine.

La norme actuelle date de 1989, et la nouvelle Norme devant la remplacer est à l'étude depuis de nombreuses années. La version la plus récente du projet de norme date du milieu de l'année 2016. La date de promulgation de la nouvelle norme n'est pas déterminée à l'heure actuelle.

A. Paramètres fondamentaux, DBO5, DCO et MES

Les valeurs des paramètres fondamentaux, DBO5, DCO et MES du projet de norme sont identiques à ceux de la norme actuelle, à l'exception de la DCO dont le seuil a été relevé, donc plus facile à atteindre. Toutefois les valeurs de ces 3 paramètres sont en ligne avec les pratiques internationales et n'appellent pas de commentaires particuliers.

B. Azote et phosphore

Les valeurs des paramètres concernant l'azote et le phosphore ont été relevés à juste titre dans la nouvelle Norme pour l'azote Kjeldahl NK et le phosphore total Pt car les seuils de la norme actuelle sont économiquement très difficiles à atteindre et peu justifiés d'un point de vue strictement environnemental.

Le seuil de Phosphore total a été relevé à 2 mg/l ce qui est en ligne avec les pratiques internationales. Le seuil d'azote Kjeldhal a été relevé à 5mg/l pour le domaine public hydraulique et 30 mg/l pour le domaine public maritime.

Par contre les seuils de nitrates (NO3) requis dans la norme actuelle et la nouvelle Norme restent très élevés et donc peu contraignants vis-à-vis du procédé d'épuration : NO3 inférieur à 50 mg/l pour les rejets au domaine hydraulique et 90 mg/l pour le domaine maritime. Ceci peut se comprendre dans la mesure le pays vise à maximiser la réutilisation agricole des eaux usées, sachant que les nitrates sont des nutriments utilisés par les plantes.

Toutefois, des seuils élevés de nitrates se traduisent par des seuils élevés d'azote global NGL. Rappelons que l'azote global NGL est égal à la somme de l'azote Kjeldahl (lui-même égal à la somme de l'azote organique et de l'azote ammoniacal), des nitrates NO3 et des nitrites NO2.

A titre de comparaison les seuils recommandés par la directive de l'Union Européenne en azote global NGL pour les milieux récepteurs sensibles sont de 10 mg/l ou 15 mg/l selon la taille de la station d'épuration. Les directives environnementales de la SFI recommandent un seuil d'azote global NGL de 10 mg/l pour les rejets directs au milieu naturel, mais ne spécifient pas de valeur pour les rejets de systèmes municipaux pour lesquels elles renvoient aux normes nationales.

C. Paramètres microbiologiques

Les paramètres microbiologiques spécifiés dans la nouvelle Norme sont identiques à ceux spécifiés dans la norme NT 106.002, avec l'ajout d'un paramètre sur les œufs de nématodes qui provient de la norme NT 106.003 qui règlemente la qualité des effluents réutilisés pour l'agriculture.

La nouvelle Norme, ainsi que l'ancienne Norme est économiquement contraignante car elle impose la désinfection totale et permanente des effluents épurés, même lorsque la réutilisation agricole des effluents est partielle ou inexistante.

La désinfection des effluents peut également être rendue nécessaire lorsque le rejet se situe à proximité de zones de baignade. Toutefois il n'est pas toujours nécessaire d'exiger la désinfection totale des effluents car les conditions hydrodynamiques locales du rejet en mer et la mise en place d'un émissaire sous-marin peuvent assurer une dilution suffisante pour assurer la conformité des eaux des zones de baignade à la norme nationale. C'est pourquoi, dans le cas de la station d'épuration de Choutrana, il nous semble recommandé de limiter la désinfection à la partie des effluents réutilisés pour l'agriculture.

Plus généralement, il nous semble économiquement contraignant d'inclure dans la nouvelle Norme la désinfection systématique et permanente des effluents épurés. La nécessité de désinfecter les effluents devrait plutôt être déterminée lors de l'étude d'impact environnemental de chaque station d'épuration.

D. Autres paramètres chimiques

Enfin, les nombreux autres paramètres chimiques, comme par exemple les métaux lourds, les hydrocarbures, les détergents et les chlorures, ne sont que marginalement éliminés par les procédés traditionnels d'épuration comme ceux des stations de la transaction.

Les métaux lourds sont partiellement piégés dans les boues mais se retrouvent intégralement à la sortie de la station soit dans l'effluent liquide, soit dans les boues. Les chlorures ne sont pas éliminés et se retrouvent dans l'effluent traité.

La maitrise de ces différents polluants, qui proviennent essentiellement de l'activité industrielle, passe nécessairement par le contrôle à la source des eaux usées industrielles rejetées au réseau public.

Il nous semble donc également difficilement applicable d'imposer des seuils de concentration de ces nombreux paramètres chimiques dans les effluents épurés. Il nous parait recommandé de définir ces seuils de manière spécifique lors de l'étude d'impact environnemental de chaque station d'épuration, en fonction de la nature des activités industrielles raccordées et des volumes d'effluents industriels rejetés. Par contre, il est indispensable, comme le prévoit la nouvelle Norme de spécifier les seuils de ces divers paramètres pour les rejets industriels directs sans passer par le réseau public.

V. Performance actuelle des stations d'épuration

Actuellement et sur la base des résultats des analyses des eaux usées traitées des stations de la transaction pendant les trois dernières années, les polluants qui dépassent les seuils de la Norme actuelle NT 106.02 et du projet de norme pour la majorité des stations d'épuration sont la DCO, la DBO5, le NK et le Pt indiquant ainsi une insuffisance du traitement de la matière organique dans les effluents.

Pour les autres polluants, les concentrations constatées ne sont pas très élevées, sauf pour la STEP de Sfax Sud.

Toutefois, il convient de signaler que l'ONAS ne mesure pas les concentrations de tous les polluants figurant dans la norme NT 106.02.

VI. Réutilisation agricole des eaux usées traitées

En Tunisie, il est prévu qu'à l'horizon 2021, la superficie irrigable par les eaux usées traitées serait de 44 000 ha soit une augmentation de près de 400 % par rapport à la situation actuelle (9 555 ha).

Les conditions juridiques et institutionnelles mises en place sont favorables à la réutilisation des eaux usées traitées. Cependant, le taux de réutilisation agricole des eaux usées stagne depuis quelques années aux alentours de 25 %.

Les principales contraintes liées au développement de la réutilisation des eaux usées dans le secteur agricole peuvent être résumées comme suit :

- Une qualité médiocre des effluents épurés ;
- La présence d'une autre source d'eau et son utilisation préférentielle par les agriculteurs ;
- L'emplacement éloigné des stations d'épuration des zones potentiellement irrigables ;
- La restriction réglementaire d'usage pour certaines cultures malgré qu'une désinfection complète des eaux usées traitées et un contrôle régulier ne sont pas incompatibles avec une réutilisation élargie de ces eaux usées traitées pour des cultures interdites jusque-là par la réglementation en vigueur ;
- La salinité des eaux usées traitées qui, associée aux conditions climatiques et pédologiques, pose un facteur limitant pour le développement de l'irrigation;
- Le risque sanitaire lié au non-respect des règles d'hygiène requises;
- Les contraintes liées à l'installation de système de drainage afin de protéger le sol de la salinité ;

- Le stockage des eaux usées pour faire face à la demande inter-saisonnière engendrée par l'irrigation ;
- L'adaptation du système d'irrigation à la parcelle.

Les mesures réglementaires et institutionnelles encadrant la réutilisation agricole des eaux usées traitées semblent suffisantes.

Toutefois, une centralisation autour d'un coordinateur unique de toutes les opérations relatives à la réutilisation agricole des eaux usées traitées permettrait d'optimiser leur gestion.

De plus, l'application d'un système de contrôle qualité assurerait un suivi environnemental et sanitaire précis garantissant une réutilisation sécurisée des eaux usées.

Une responsabilisation et un contrôle des industries polluantes amélioreront la qualité des effluents en termes de concentration en polluants chimiques. En effet, ces polluants ne sont pas traités au niveau des stations d'épuration et seules leur dilution et leur fixation dans les boues permettraient de diminuer leurs concentrations dans les effluents traités..

VII. Elimination des sous-produits des STEP

Actuellement, l'élimination des boues d'épuration et autres sous-produits solides tels que les refus de dégrillage n'est pas structurée.

Les quantités de boues produites sont stockées sur les sites des STEP souvent à même les sols sans mesures particulières de prévention de la contamination des sols et du personnel. Les refus de dégrillage sont séchés à l'air libre puis évacués en décharge.

Le Plan Directeur de Gestion des Boues des STEP prévoit à court terme le stockage temporaire des boues dans des hangars avec une plateforme bétonnée et un système de drainage des lixiviats.

Le cahier des charges de la transaction prévoit ainsi cette disposition, avec des hangars dimensionnés pour un stockage de 4 ans.

Ce délai de 4 ans devra être à profit par l'ONAS pour choisir une filière d'élimination / valorisation et mettre en œuvre une solution permanente. Outre l'activation des filières de valorisation par épandage agricole ou par co-incinération, l'ONAS prévoit la réalisation de plusieurs mono-décharges de boues recevant les boues de plusieurs ensembles de stations d'épuration. Si les sites de mono-décharges sont rapidement identifiés, c'est-à-dire avant la date d'entrée en vigueur des contrats de délégation, et avec une coordination optimale le délai de 4 ans est suffisant pour mettre en place les financements et réaliser les études et les travaux correspondants.

VIII. Projet de TDR pour la conduite d'EIES des STEP

L'objectif des travaux du projet est d'améliorer le fonctionnement des STEP et les SP afin de respecter les normes en vigueur en ce qui concerne la qualité des rejets.

Dans le cadre des EIES, le consultant veillera à fournir, en rapport avec l'équipe chargée de l'étude technique, une description aussi détaillée que possible des :

- travaux d'instrumentation et d'automatismes et d'hygiène et sécurité pour les STEP et les stations de pompage ;

- travaux initiaux de remise en état des équipements des STEP et des SP ;
- travaux complémentaires à effectuer pour chacune des STEP.

Par ailleurs, les EIES doivent comprendre :

- la description du projet ;
- la définition de la zone d'intervention du projet ;
- la présentation des résultats attendus ;
- l'analyse de l'état initial des sites et de leurs environnements ;
- l'analyse des impacts environnementaux et sociaux potentiels ;
- la définition des mesures envisagées pour éliminer, réduire ou compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement ;
- la présentation d'un plan détaillé de gestion environnemental et sociale.

oOo

1. Introduction

1.1. Contexte

Avec le soutien financier de la Facilité Arabe de Financement pour l'Infrastructure (AFFI), sous la direction du Groupe de la Banque Mondiale, le consortium Artelia - Bird et Bird - Dakhlaoui a été nommé pour mener une étude de diligence raisonnable sur la situation actuelle de l'assainissement (Phase 1) et aider l'ONAS à organiser un appel d'offres pour deux contrats pilotes, à titre expérimental (phase 2).

L'étude a débuté en mai 2014 et la phase 1 a pris fin avec le Rapport de due diligence livré en juillet 2015. La phase 2 a débuté en septembre 2016 et se terminera à la signature du contrat de concession prévu à ce stade pour la fin de 2018.

Suite au rapport de due diligence raisonnable et aux constats établis pendant la rédaction du cahier des charges techniques de la transaction, les équipes de la SFI et de la Banque mondiale ont demandé au consortium d'élargir les éléments techniques du rapport de due diligence avec une évaluation environnementale.

Le périmètre de la concession envisagée inclut un certain nombre de stations d'épuration rejetant leurs effluents dans le milieu récepteur.

Les STEP faisant partie du périmètre de la concession sont les suivantes :

- Lot Tunis Nord (Lot N°1) : Choutrana 2
- Lot Tunis Sud (Lot N°2): El Hamma, Gabès, Mareth/Zarat, Metouia/Ouethref, Ajim, Jerba Aghir, Médenine, Zarziz ville, El Hancha, Jebeniana, Kerkenah, Sfax Nord, Sfax Sud, Ben Guerden.

Les rejets d'effluents au milieu récepteur sont actuellement règlementés par la norme NT106.02 datée de 1989 ainsi que par la NT 106.03, également datée de 1989, qui réglemente l'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles.

Un projet de norme est à l'étude pour remplacer la Norme NT106.02 et réviser les obligations de traitement de certains paramètres qui sont jugées trop strictes.

1.2. Objet de l'étude

La présente étude a pour objectif d'évaluer :

- L'adéquation de la qualité des rejets exigée des stations de traitement des eaux usées de la transaction à la norme en vigueur et au projet de norme ;
- L'adéquation de ces normes aux caractéristiques des STEP de la transaction, celles des milieux récepteurs des Eaux Usées Traitées (EUT) et la protection de la santé humaine ;
- L'efficacité du contrôle des Eaux Usées Industrielles (EUI) ;
- Les conditions de réutilisations des EUT;

- Les conditions de rejet des déchets solides produits par les STEP.

Enfin, le contenu des Termes de Référence pour une évaluation d'impact environnementale et sociale est présenté dans le cadre de cette étude. Cette EIES devra couvrir les différents travaux prévus dans le cadre de la concession, qui sont les suivants :

- travaux initiaux de remise en état consistant à réparer ou remplacer les équipements nécessaires à l'atteinte des objectifs de traitement en DBO5, DCO et MES ;
- travaux complémentaires consistant selon les STEP à :
  - renforcer le procédé existant d'élimination de l'azote ;
  - installer un procédé d'élimination du phosphore, qui n'existe sur aucune station ;
  - équiper les stations qui n'en sont pas pourvues de systèmes de désinfection des effluents ;
  - équiper les stations qui n'en sont pas pourvues de systèmes de désodorisation ;
  - réhabiliter si besoin les lits de séchages et construire des hangars de stockage temporaire des boues pour les stations du lot du sud ;
- définition des mesures requises pour résoudre ou atténuer les problèmes environnementaux et sociaux soulevés dans le processus d'identification des impacts et des risques afin de se conformer aux lois et règlements nationaux applicables et de répondre aux exigences des normes de performance et des garanties de la Banque Mondiale.

1.3. Contenu du rapport

Outre la présente introduction, le présent rapport est composé de 7 chapitres comprenant les éléments suivants :

- La description de l'environnement du milieu récepteur de chaque STEP du périmètre de la concession en se basant sur une base de données, disponibles dans la littérature, de paramètres pertinents;
- L'évaluation de l'impact potentiel des eaux usées industrielles sur la capacité des STEP à respecter les normes de rejets et l'évaluation de l'efficacité du système de contrôle à la source des eaux usées pour contrôler / limiter la présence d'eaux usées industrielles prétraitées ou non dans les flux affluents aux STEP ;
- La description de l'avancement du projet d'approbation de la nouvelle norme définissant les limites de décharges des effluents en précisant les différences de ces limites avec celles de la législation en vigueur (NT 106.02, 1989) tout en commentant son applicabilité et le calendrier estimatif pour qu'elle devienne effective ;
- La présentation de la situation actuelle des STEP (localisation des STEP et des émissaires/ouvrages de rejets) et l'évaluation des limites de rejets appliqués aux milieux récepteurs de ces STEP compte tenu de sa capacité d'assimilation et la définition, quand c'est nécessaire, les limites plus strictes et/ou des mesures d'atténuation spécifiques pour les STEP concernées ;
- L'évaluation des limites imposées par la législation nationale pour ce qui est de la réutilisation des EUT en agriculture tout en évaluant la capacité institutionnelle / opérationnelle à mettre en œuvre et à surveiller les mesures de sauvegardes lorsque celles-ci doivent être entreprises ;
- L'évaluation environnementale des options d'élimination des boues et autres sous-produits des STEP ;

- La présentation du contenu des TdR pour une évaluation d'impact environnementale et sociale couvrant :
  - Les travaux de réhabilitation : mise à niveau définis par les consultants techniques ;
  - Les consultations appropriées avec toutes les parties prenantes, y compris les communautés touchées ;
  - Les mesures nécessaires pour résoudre les problèmes environnementaux et sociaux soulevés dans le processus d'identification des impacts et des risques afin de se conformer aux lois et règlements nationaux applicables et de répondre aux exigences des normes de performance et des garanties de la Banque Mondiale.

2. Milieux récepteurs des stations d'épuration

2.1. Paramètres de caractérisation / évaluation des milieux récepteurs

2.1.1. CLASSIFICATION DES MILIEUX RECEPTEURS

Les STEP rejettent leurs effluents traités soit dans le domaine public hydraulique (lacs, cours d'eau) soit dans le domaine public maritime (mer). Le statut des Eaux Usées Traitées (EUT) destinées à la réutilisation en agriculture n'est pas bien précisé et le milieu récepteur de ces eaux doit être celui du DPM ou du DPH selon où la STEP est censée rejeter ses EUT.

En Tunisie, le Domaine Public Maritime (DPM) est régi par la loi du 24 Juillet 1995, réformant les textes de 1985 et 1987. Six chapitres principaux définissent sa consistance, les modalités de sa délimitation, les servitudes qu'il supporte, son régime d'utilisations et d'occupation, sa police ainsi que diverses dispositions spéciales. Le DPM se compose à la fois du domaine public maritime naturel (le rivage, les lagunes en communication naturelle avec la mer, la zone de pêche exclusive, la zone économique exclusive) et du domaine public maritime artificiel (rades, ports, îles artificielles, etc.).

Le domaine public maritime naturel comprend :

- Le rivage de la mer : constitué par le littoral alternativement couvert et découvert par les plus hautes et les plus basses eaux de la mer, et par les terrains formés par les lais et les relais ainsi que par les dunes de sable situées dans la proximité immédiate de ces terrains sous réserve des dispositions du code forestier ;
- Les lacs, étangs et sebkhas en communication naturelle et en surface avec la mer ;
- Le sol et le sous-sol des eaux maritimes intérieures et de la mer territoriale telles que définies et organisées par les textes qui les prévoient ;
- Le sol et le sous-sol du plateau continental dans le but d'explorer et d'exploiter leurs ressources naturelles ;
- La zone de pêche exclusive ;
- La zone économique exclusive.

Le domaine public maritime artificiel comprend les rades, les ports, les îles artificielles, etc.

Dans son article premier, le code des eaux de la république tunisienne définit le domaine public hydraulique dans les termes suivants :

Font partie du domaine public hydraulique :

- Les cours d'eau de toutes sortes et les terrains compris dans leurs francs bords ;
- Les retenues établies sur les cours d'eau ;
- Les sources de toutes natures ;
- Les nappes d'eau souterraines de toute sorte ;
- Les lacs et sebkhas ;
- Les aqueducs, puits et abreuvoirs du public ainsi que leurs dépendances ;
- Les canaux de navigation, d'irrigation ou d'assainissement exécutés par l'Etat ou pour son compte dans un but d'utilité publique ainsi que les terrains qui sont compris dans leurs francs bords et leurs dépendances.

2.1.2. CARACTERISATION / EVALUATION DES MILIEUX RECEPTEURS

2.1.2.1. METHODOLOGIE DECARACTERISATION DES MILIEUX RECEPTEURS

- La caractérisation des milieux récepteurs des STEP se base sur les paramètres suivants: Le taux de renouvellement du milieu : ce paramètre peut être évalué par la fermeture / ouverture du milieu. Ainsi, on peut distinguer les lagunes qui sont des plans d'eau, peu profonds, isolés de la mer par un cordon meuble de sables ou de galets et dont la communication avec la mer se fait par des ouvertures plus ou moins nombreuses impliquant un faible renouvellement des eaux des mers ouvertes disposant d'une capacité naturelle d'auto-épuration plus importante. En effet, le fonctionnement écologique des lagunes est source de services d'origine écosystémique : réserves de biodiversité, zones de nurseries pour les poissons, refuges migratoires pour la faune avicole, zones de pêche et de production aquacole, filtre épurateur des eaux de pluies, etc. En contrepartie, ce rôle d'interface soumet ces milieux à une forte pression anthropique. Ainsi, l'augmentation des rejets au niveau des bassins versants entraîne une dégradation de la qualité de leur eau avec une eutrophisation croissante de ces milieux;
- L'état initial de pollution du milieu : l'état initial de pollution du milieu récepteur est évalué en se basant sur des travaux récents de caractérisation et sur l'inventaire des polluants provenant d'autres sources de rejets ;
- Le débit de rejets à partir des STEP : il s'agit d'évaluer les quantités potentielles de polluants à déverser dans le milieu récepteur ;
- Le niveau de protection : c'est un indicateur de sensibilité à prendre en considération lors de la caractérisation des milieux récepteurs. Les zones RAMSAR (Convention qui a pour mission la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales, régionales et nationales et par la coopération internationale, en tant que contribution à la réalisation du développement durable dans le monde entier) et ZICO (Zones Importantes pour la Conversation des Oiseaux) seront prises en compte ;

- La présence d'activités de pêche, aquaculture, baignade : ces usages pratiqués en milieu littoral rendent les milieux récepteurs fortement sensible à la pollution notamment celle bactériologique et par les métaux lourds.

Il est important de signaler que la présente étude se base sur l'analyse des données et des mesures disponibles. Ces dernières ne sont pas disponibles pour tous les milieux récepteurs des STEP. En effet, les données collectées sont, pour la plupart, des données mesurées ou évaluées dans le cadre d'une Etude d'Impact sur l'Environnement ou dans le cadre projets de recherche. Ces études sont disponibles dans le cas des milieux récepteurs très sensibilisés par la pollution antropique (cas du Golfe de Gabès ou de la plage de Raoued). Les milieux récepteurs faisant partie du Domaine Public Hydraulique n'ont pas fait l'objet d'études spécifiques.

2.2. Description des milieux récepteurs des STEP

Le Tableau ci-dessous récapitule les différentes STEP du périmètre de concession et décrit sommairement la nature du milieu récepteur et en propose une classification sur la base de la réglementation Tunisienne en DPM et en DPH.

Tabl. 1 - Classification des milieux récepteurs des STEP du périmètre de la concession

NOM DE LA STEP	*REJET AU MILIEU RECEPTEUR*	*CAPACITE HYDRAULIQUE NOMINALE M3/J*	*CAPACITE BIOLOGIQUE NOMINALE KG DBO5/J*	*CLASSIFICATION DU DOMAINE*
Lot Tunis Nord				
Choutrana 2	Canal el Khalij puis mer avec émissaire en cours de construction	40 000	20 000	Maritime
Lot du Sud				
El Hamma	Sebkha Fejij	4 060	2 030	Hydraulique
Gabes	En mer sans émissaire	17 260	9 050	Maritime
Mareth/Zarat	3,5 km en Oued puis rejet en mer sans émissaire	2 860	633	Hydraulique
Metouia/ Ouethref	4 km en Oued Melah puis rejet en mer sans émissaire	2 700	1 735	Hydraulique
Ajim	En mer, émissaire futur	1 950	900	Maritime
Jerba Aghir	En mer sans émissaire	15 730	3 325	Maritime
Médenine	Oued Gublaoui	8 870	3 500	Hydraulique
Zarzis ville	En mer sans émissaire	1 335	600	Maritime
El Hancha	Sebkha El Jem	700	300	Hydraulique
Jebeniana	En mer sans émissaire	1 312	709	Maritime

NOM DE LA STEP	*REJET AU MILIEU RECEPTEUR*	*CAPACITE HYDRAULIQUE NOMINALE M3/J*	*CAPACITE BIOLOGIQUE NOMINALE KG DBO5/J*	*CLASSIFICATION DU DOMAINE*
Kerkenah	En mer avec émissaire	2 700	950	Maritime
Sfax N	En mer sans émissaire	17 900	8 800	Maritime
Sfax S	En mer sans émissaire	49 500	21 600	Maritime
Ben Guerden	Sebkha	7 500	540 (4)	Hydraulique

2.2.1. MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP DE CHOUTRANA

2.2.1.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

2.2.1.1.1. Surface de terrain de STEP, délimitation et titre foncier

La station d'épuration Choutrana 2 fait partie du découpage administratif du gouvernorat d'ARIANA et de la délégation de la Soukra.

La STEP est située au voisinage de la zone industrielle de Choutrana et à 1 Km au nord du village de Choutrana.

Les coordonnées du site prises par GPS sont les suivants (36.895905,10.203632)

La STEP couvre une superficie de 16 ha et délimité comme suit :

- Au Nord et à l'Ouest par la zone industrielle Choutrana ;
- Au Sud par le centre de transfert Sidi Salah ;
- A l'Est par Sebkhas Ariana ;
- A l'Ouest par Ennkhilet.



Fig. 1. Voisinage de la STEP de Choutrana

2.2.1.1.2. **Le point de rejet**

Actuellement la STEP de Choutrana déverse les eaux épurées dans la mer au niveau du golfe de Tunis et à travers canal el Khalij. Les coordonnées du point de rejet sont les suivantes:

- Latitude : 36°58'58.54"N ;
- Longitude : 10°12'17.85"E.

Il est à noter qu'un projet de construction d'un émissaire en mer pour le rejet des eaux épurées de la STEP de Choutrana est en cours et l'achèvement des travaux est prévu pour fin 2018.

Les actions accomplies jusqu'à nos jours consistent en :

• L'achèvement des travaux du bassin de stockage, du réseau et de la station de pompage

• La poursuite des travaux de transfert des eaux traitées vers l'émissaire marin à raison de 75 % pour la station de pompage et 65% pour la pose des conduites

• L'avancement des travaux de pose de l'émissaire marin à raison de 65%.

• L'élaboration des études techniques relatives à la station d'épuration de Tunis Nord est en cours.

• La signature du marché relatif aux études techniques concernant l'évacuation des eaux traitées à Tunis Sud est en cours.

La STEP de Choutrana rejette ses EUT dans le canal Khélij présenté dans la carte ci-dessous.



Fig. 2. Détails du système de rejet des effluents du pôle Choutrana



Fig. 3. Localisation du point de rejet de la STEP de Choutrana

Le canal Khélij comprendra, après les travaux actuels, les infrastructures suivantes :

- Les conduites de transfert des eaux usées traitées : à partir du point de rejet existant, les eaux usées traitées séparées selon leur qualité, seront reprises par deux conduites, de 1 800 mm de diamètre et de 2 500 m de longueur, qui les achemineront en siphonage, sous le canal Khelij et le long d'une route existante jusqu'au bassin de régulation et de stockage projeté.

- Le bassin de stockage et de régulation : ce bassin, formé de deux compartiments, permettra de stocker l'eau suivant sa qualité, et de ne fournir aux agriculteurs du périmètre irrigué de Borj Touil qu'une eau dont la qualité respecte la NT 106.03 en vigueur pour la réutilisation en agriculture. Le bassin de stockage permettra également de réguler le débit journalier d'EUT, d'écrêter les pics des débits qui affluent depuis le pôle d'épuration de Choutrana, permettant d'optimiser le diamètre de la conduite de refoulement et de l'émissaire en mer et

par conséquent minimiser les coûts qui leurs sont associés. La durée de stockage permet une décantation au niveau du bassin, améliorant ainsi la qualité des EUT.

- La station de pompage : La station de pompage aura une capacité de 2,7 m3/s. Elle permet de refouler les EUT à partir du bassin vers la canalisation de transfert aval, composé d'une conduite terrestre et d'un émissaire sous-marin.
- La conduite terrestre pour le transfert des rejets vers la mer suivra la rive droite de l'Oued El Hissiène sur une longueur de 5 km avant d'être raccordée au moyen d'un ouvrage de mise en charge à l'émissaire marin.
- L'émissaire marin de diamètre 1600 mm et de 6 km de longueur permettra de déverser les EUT en mer à une profondeur de 20 mètres. Il a été conçu pour garantir une dilution de la pollution permettant d'améliorer l'état de l'écosystème marin et de la qualité bactériologique des eaux de baignade.

Ainsi, le canal El Khalij sera entièrement canalisé en conduit fermé depuis le pôle d'épuration de Choutrana jusqu'à la mer, et notamment son tronçon amont, actuellement à ciel ouvert, va être canalisé en deux conduites de diamètre 1000 mm. A l'aval de cette conduite, un piquage alimentera un périmètre d'irrigation existant.

Les eaux épurées de l'ensemble Choutrana 2 et Charguia auront donc deux destinations possibles, dans des proportions qui varieront en fonction du débit consommé par le périmètre d'irrigation :

- Le rejet au domaine maritime ;
- La réutilisation agricole.

En effet, la mise en place du système d'irrigation du périmètre irrigué de Bourj Touil sera réalisée progressivement et l'utilisation agricole ne permettra pas, donc, une valorisation à 100% des EUT, du moins pour ce qui est des 10 années à venir, soit l'horizon de la concession. Donc le milieu principal de rejet des EUT de la STEP de Choutrana sera la mer par le biais d'un émissaire de 6 km. Le milieu marin où aura lieu le rejet des EUT est une baie relativement ouverte favorisant l'échange d'eau faisant partie du Golfe de Tunis. Par ailleurs, il est utile de signaler que, d'après les résultats de l'étude de dépollution du Golfe de Tunis (MEDD (DGEQV) - COMETE Eng – BCEOM – IHE Février 2009), la répartition de la charge polluante par bassin versant montre que l'apport du bassin versant drainé par le canal El Khelij (y compris les rejets des quatre stations d'épurations du Nord de Tunis) ne représente que 5% environ de l'ensemble des apports en ces éléments des différents oueds et canaux déversant dans le Golfe de Tunis.

Il est noté que les eaux usées traitées dans le pôle d'épuration de Choutrana sont essentiellement urbaines (domestiques). En effet, les eaux usées industrielles ne sont pas acceptées dans le réseau d'assainissement public et sont traitées à part, soit dans la station d'épuration grappée de Ben Arous, soit dans des installations de traitement propres à chaque unité.

2.2.1.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR

Le milieu récepteur est composé par la zone à 6 km du littoral au niveau de laquelle une partie des rejets du pôle de Choutrana (la baie de Tunis) seront rejetés ainsi que la zone de Bourj Touil correspondant au Périmètre irrigué (PI) où seront réutilisés, en partie, ces rejets traités.

2.2.1.2.1. Description de la zone adjacente à la station

La région de la STEP a un climat méditerranéen de nuance subhumide. La région est déficitaire, le solde annuel Pluie-Evaporation est de l'ordre de plus de 1m/an.

- La répartition de la pluviométrie dans la zone se caractérise par (EIES du projet d'exécution du système d'évacuation des EU de la STEP de Choutrana, 2014) :

- Une période pluvieuse automnale qui cumule environ 36% de la pluie annuelle. Ces pluies sont souvent sous forme d'orages à fortes intensités ;
- Une période hivernale pluvieuse qui cumule environ 37% de la pluie annuelle ;
- Une période printanière à pluviométrie modérée, qui cumule environ 21% de la pluie annuelle ;
- Une période estivale sèche d'une durée de trois mois (Juin, juillet et Août) qui cumule moins de 5% de la pluie annuelle.

La température journalière relevée à la station de Tunis Carthage couvrant la même période (1999-2009) donne une moyenne annuelle de 19°C (INM).

Les vents les plus fréquents soufflent des secteurs septentrionaux surtout de Nord-Ouest. De même, les vents de l'Est et du Sud Est ne sont pas négligeables et peuvent devenir importants et actifs surtout au printemps et en été.

Le bassin versant du golfe de Tunis est drainé par un réseau hydrographique ramifié, caractérisé par quatre principaux écoulements : la Medjerda, Canal El Khélij, Méliane et oued El Bey.

2.2.1.2.2. Description du milieu récepteur

Le bassin versant d'oued Khélij, de superficie 156 Km², couvre les périmètres irrigués de Chorfech 1, Chorfech 2, Chorfech 24 et Sidi Thabet. Ces périmètres sont assainis par des fossés pour drainer les eaux collectées vers oued Khélij, aménagé en canal maçonné de largeur au fond 12 m et de hauteur 1,40 m.

L'Oued Khélij se déverse dans le golfe de Tunis à environ 4 Km au nord de la plage de Raoued. Ce canal collecte les eaux de ruissellement de quelques organismes installés sur les pentes de Jbel Ammar, d'Oued Tlil et d'oued El Hessiène qui dévale le versant sud de Jbel Kchabta, la plupart des organismes drainent des bassins très réduits. Ils se caractérisent par des écoulements intermittents et peuvent rester à sec plusieurs mois de suite. Ces oueds forment cependant un réseau dense et parfois très ramifié et sont souvent à l'origine d'un découpage intense des pentes.

D'autre part, le canal Khélij collecte les eaux épurées des stations d'épuration de Choutrana, de Charguia et de Côtière Nord à partir de la station de relèvement à vis d'Archimède implantée au niveau de la STEP de Choutrana.

Dans le milieu récepteur se trouve une nappe phréatique de salinité élevée. La profondeur de la nappe varie entre 2 à 6 m. Cette nappe est sous exploitée vu sa qualité médiocre, les agriculteurs ont recours à l'EUT (réutilisation des eaux usée traitée) provenant des STEP du grand Tunis.

D'un point de vue géologique et pédologique, les formations pliocènes occupent les reliefs et sont souvent résistantes à l'érosion. La couche superficielle correspond à des sols alluviaux, souvent argileux et lourds. Les formes d'hydromorphie sont nombreuses dans les secteurs les plus bas, considérées comme les plus déprimés de la région.

Au voisinage de ces secteurs et dans la frange littorale se développent les sols de salinité variable selon la morphologie et la topographie des terrains : des sols très salés à horizons superficiels poudreux.

Ces sols sensibles ne présentent pas d'intérêt agronomique et enregistrent des phénomènes d'érosion assez importants notamment par floculation des argiles et par érosion éolienne en été. En résumé, les dépressions topographiques constituent l'essentiel du secteur d'étude et correspondent à des sols dégradés sensibles à la déformation et vulnérables au tassement.

Dans ces bandes de terrain, la nappe phréatique se trouve à une profondeur de 40 à 60 cm, selon les saisons, et se caractérise par un débit ne dépassant pas 10 m³/h.

Pour ce qui est du milieu milieu biologique terrestre, le un paysage est d'aspect steppique, très plat, très dégradé, occupé dans les zones marécageuses laissées en friche par une végétation clairsemée et parcouru par quelques troupeaux (vaches et moutons). Dans les zones bonifiées (assèchement par des canaux de drainage) la végétation sauvage est progressivement remplacée par des cultures (céréales et petit maraichage).

Des algues sont visibles dans la partie amont du canal Khelij. Elles sont représentées par la chlorophycéeni trophile Enteromorphain testinalis. Cette espèce d'origine marine cosmopolite, très fortement polluo-tolérante, préfère les milieux adoucis (faible teneur en chlorure de sodium).

Les plantes vasculaires sont représentées par des espèces sur les bords de l'oued, avec Phragmites australis, dont la densité est directement proportionnelle à la teneur en nutriments des boues où la plante s'enracine. Cela leur confère, naturellement, un rôle épurateur non négligeable.

A noter la présence d'une zone de baignade à proximité du milieu de rejet et de quelques pêcheurs au voisinage proche du milieu de rejet.

La zone de baignade est potentiellement formée des plages de Raoued, de Gammarth et le nouveau port de plaisance à cap Gammarth qui sont éloignées respectivement de 3km, 10km et 12 km comme le montre la carte ci-dessous.



Fig. 4. Localisation des zones de baignade les plus proches du futur émissaire

Au niveau de l'EISE du projet d'exécution du système d'évacuation des eaux épurées de la STEP de Choutrana vers la mer, il est noté que les pêcheurs consultés ont accueilli favorablement le projet et considère qu'il va générer des impacts positifs sur leur activité.

2.2.1.3. QUALITE DES EAUX

2.2.1.3.1. Qualité des eaux déversées en fonction des saisons

Les paramètres mesurés mensuellement et systématiquement au niveau des STEP, par l'ONAS directement ou pas le biais d'un laboratoire accrédité, sont ceux relatifs à la charge organique des EUT à savoir: la DBO5, la DCO et les MES.

Tabl. 2 - STEP de Choutrana : qualité des eaux déversées en fonction des saisons (ONAS, 2016)

STEP	PRAMETRES	La qualité moyenne des eaux déversées en fonction des saisons		
		Janvier-mai	Juin-aout	Septembre-décembre
CHOUTRANA 2	DBO5 mg/l	26	24	29
	DCO mg/l	86	81	89
	MES mg/l	27	25	24

2.2.1.3.2. Données sur la qualité de l'eau dans le milieu récepteur

PAS D'INFORMATION DISPONIBLE

2.2.1.4. SENS DES COURANTS ET TAUX DE RENOUVELLEMENT DES EAUX DU MILIEU RECEPTEUR

Les circulations des courants dans la baie de Tunis sont générées par un Vent du Nord-Ouest, de 9 m/s, qui est la direction dominante à Tunis durant toute l'année et plus particulièrement en hiver.

Une deuxième circulation, générée par un vent du secteur Est, de 7 m/s, est la direction principalement dominante en été. Il existe également une circulation générée par un vent du secteur Nord-Est de 7 m/s.

La répartition des vitesses générées par un vent du Nord-Ouest montre que les eaux sont poussées par le vent vers la côte pour créer un courant Nord-Sud sur la côte Ouest et un courant Sud-Nord sur la côte Est du golfe. Elle montre quatre zones de courant très atténué : devant le complexe lagunaire de Tunis, au milieu de la baie, devant la lagune de Ghar El Melh et devant Sidi Daoud, les courants s'accélèrent surtout au niveau du cap Sidi Ali El Mekki (à Bizerte), les caps de Gammarth, Sidi Bou Saïd et le cap de Ras El Fartass. On remarque aussi l'influence importante des déversements d'oued et des échanges lagunaires impliquant d'autres sources de flux que les rejets de la STEP de Choutrana.

Le vent du Nord-Est, génère un courant dans le sens Nord-Sud sur la côte Est du golfe et Sud- Nord au centre Ouest du golfe. Cependant, des tournillons sont générés dans la baie de Tunis et en face des côtes ouest du Golfe. Ainsi, en face de l'embouchure de l'oued Khélij, le courant généré dans ce cas, est parallèle à la côte et orienté vers le Sud.

Le module des courants marins à l'extrémité de l'émissaire prévu varie entre environ 0,08 m/s et 0,20 m/s, tout en restant parallèle à la côte.

En ce qui concerne la masse volumique des eaux du golfe de Tunis, elle est proche de 1 028 kg/m3 (ce qui correspond à une salinité de 37 g/l et une température moyenne de 22°C). Rappelons que

les mesures et les simulations réalisées par l'INSTM confirment l'absence de stratification notable dans le golfe de Tunis et ce jusqu'à des profondeurs de 20 mètres.

2.2.1.5. USAGE DANS LA ZONE [CARTOGRAPHIE]

Le milieu récepteur est exploité pour la pêche, la baignade et le tourisme.

La zone de baignade la plus proche se trouve à environ 3 km à l'OUEST du milieu de rejet.



Fig. 5. Usages à proximité de la STEP de Choutrana

2.2.1.6. IMPACT ACTUEL DU REJET DU CANAL KHELIJ SUR LA MER (SITUATION AVANT-EMISSAIRE)

L'EIES pour la réalisation de l'émissaire de Choutrana réalisée en 2009 élisée selon le décret tunisien N° 2005-1991 du 11-07-2005 et l'OP 4.01 de la Banque Mondiale a soulevé les principaux impacts des rejets des effluents du pôle Choutrana dans le milieu marin sans émissaire. Ces impacts sont principalement:

- la diffusion permanente des polluants d'origine organique ou minérale colorant l'eau et le sable de la plage impliquant une perte de luminosité empêchant le développement des végétaux benthiques,
- l'accumulation de particules organiques provoquant un envasement Important

- les nuisances indirectes avec d'éventuelles contaminations par des bactéries pathogènes aussi bien à l'échelle humaine que celle de la macrofaune benthique
- l'éradication de la végétation macro benthique (turbidité et hydrodynamisme liés au flux en provenance du canal Khelij)
- la sélection drastique en faveur des espèces les plus opportunistes adaptées à des fonds meubles vaseux enrichis en carbone organique, à un mode de nourriture soit suspensivore, soit, plus ou moins directement, détritivore et à un milieu sans lumière (espèces scipahiles).

Par ailleurs, l'EIES a rapporté la présence des coliformes totaux et d'Eschérichiacoli avec des quantités dépassant de loin la norme Tunisienne NT 09.11 dans les eaux de baignade.

Afin d'améliorer la situation générale du milieu récepteur des rejets des EUT du pôle de Choutrana et de minimiser les impacts susmentionnés et en plus de l'amélioration de la qualité des EUT suite à la réalisation des travaux prévus dans le cadre de la concession, l'ONAS est en train de mettre en place un émissaire permettant une dispersion optimale des polluants au niveau de la mer.

2.2.1.7. CARACTERISTIQUES DE L'EMISSAIRE

Selon l'EIES de la réalisation du système de rejet des effluents du pôle de Choutrana, l'analyse des données bibliographiques (principalement les travaux de l'INSTM) montre que le module des courants marins à l'extrémité de l'émissaire prévu varie environ entre 0,10 m/s et 0,20 m/s, tout en restant parallèle à la côte, vers le nord ou vers le sud selon la direction du vent.

Afin de se positionner dans les conditions les plus défavorables et étant donné que ceci correspond à un courant marin faible et à un vent relativement modéré (absence de houles importantes) minimisant l'effet de la dilution de la pollution rejetée, les simulations réalisées lors de cette EIES, pour l'étude de la dispersion de la pollution rejetée par l'émissaire, se sont basées sur un vent moyen de 6 m/s, un courant marin parallèle à la côte et un courant généré par la houle perpendiculaire au littoral avec une vitesse moyenne du courant marin à l'extrémité de l'émissaire de 0,10 m/s seulement.

Les résultats des simulations confirment que les caractéristiques géométriques proposées pour l'émissaire de Khélij, en particulier une longueur totale en mer de 6000 mètres, permettent de protéger efficacement les côtes de la région (soit des concentrations en coliformes inférieures à 100 germes/100ml au niveau des plages de Raoued et de Kalâat Andalous qui sont les plus proches de la zone de rejet, respectant, ainsi, les Directives Européennes ainsi que les normes tunisiennes des eaux de baignade).
La figure suivante extraite de l'EIES montre bien que donc que la longueur proposée de l'émissaire (6 km) est suffisante pour préserver les côtes. En effet, dans ce cas, le rayon de la zone affectée par les coliformes (ou des concentrations dépassant 100 germes/100 ml) serait de 4,7 km seulement, ce qui est largement inférieur à la longueur proposée de l'émissaire.

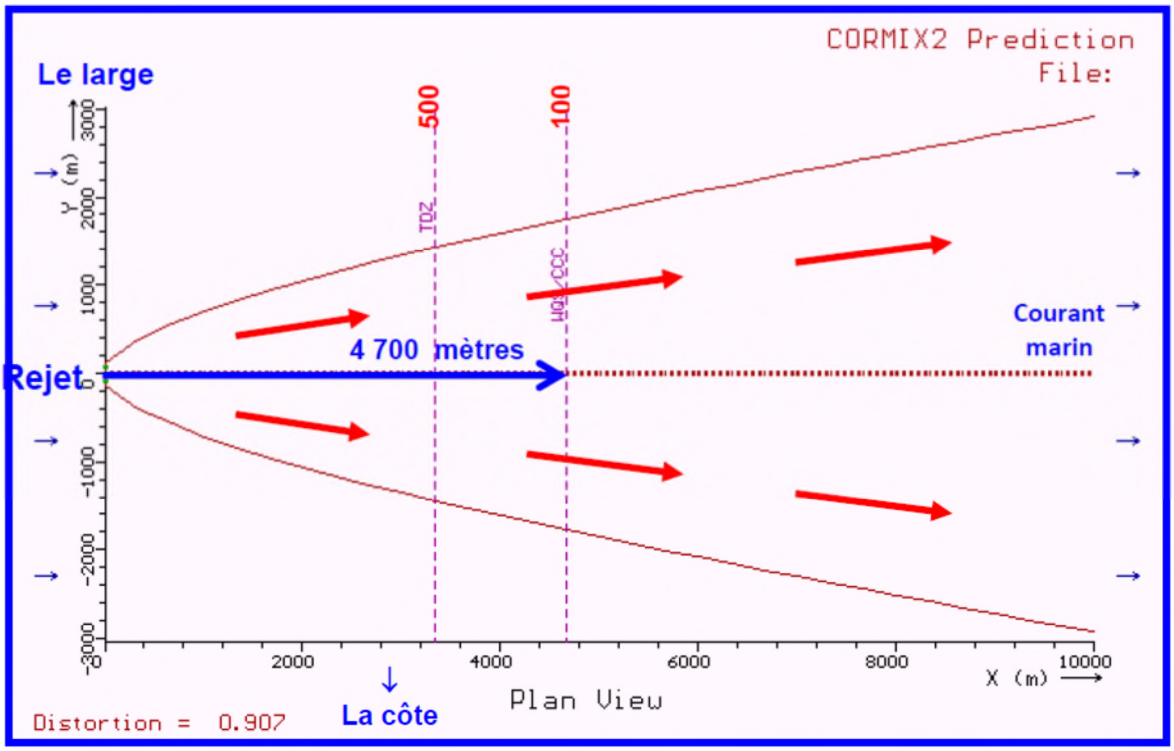
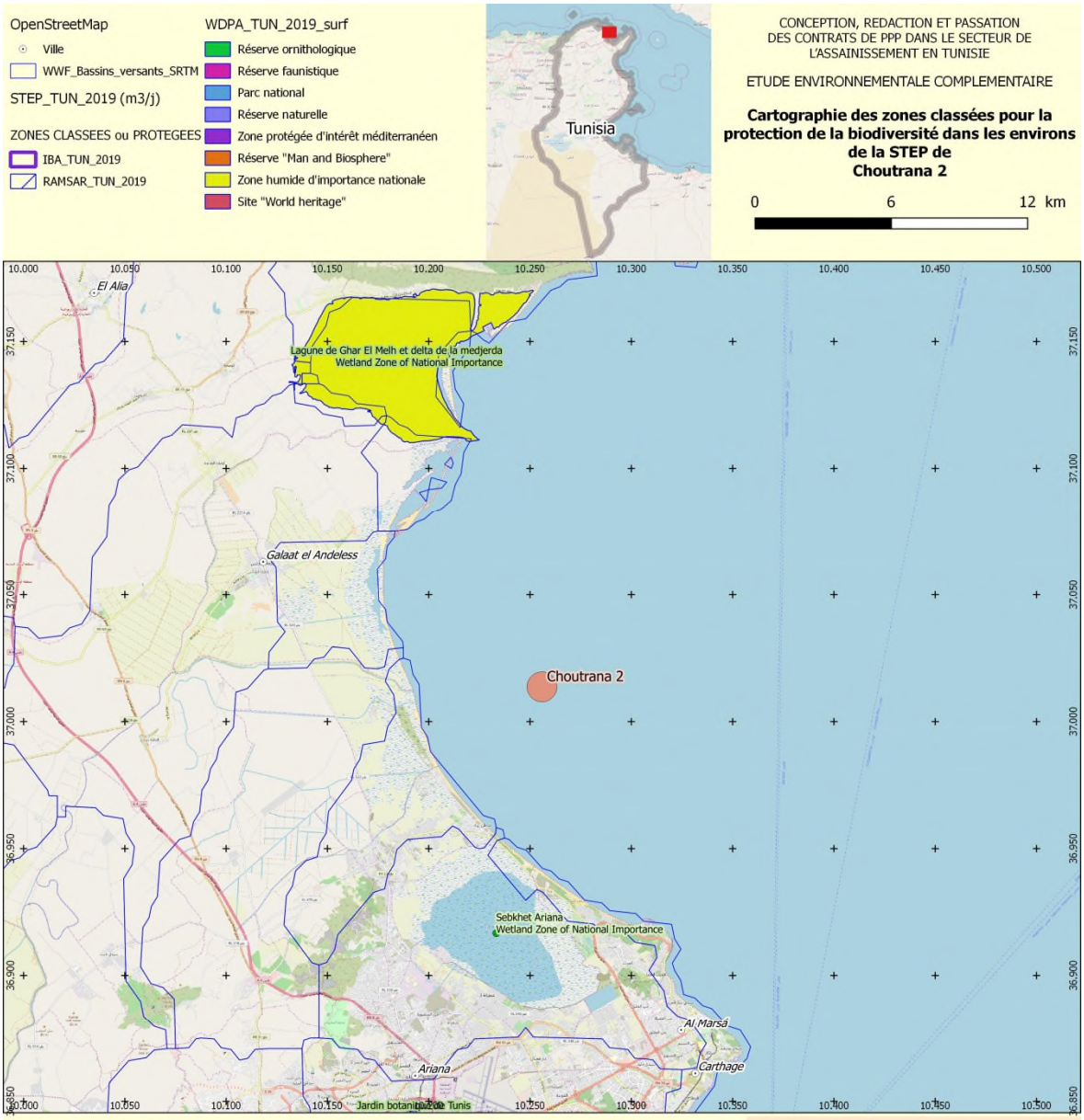


Fig. 6. Evolution de la concentration en Coliformes (Région Lointaine, Vue en Plan) avec un émissaire de 6km et un courant marin de 0,20 m/s (EIES, 2014)

2.2.1.8. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP



Carractéristiques de la STEP

Mise en service : 2007 Longitude (X) : 10.2559 Latitude (Y) : 37.0137

Capacité : m3/j et EH
Procédé : Boues Activées faible charge aération prolongée
Pourcentage d'effluant industriel : 2%
Milieu recepteur de l'effluant : destiné pour la réutilisation agricole , le surplus est rejeté en mer dans golfe de Tunis via canal El Khalij
Valorisation agricole : Oui, à dimensionner pour 40000 m3/j

Impacts potentiels de la STEP sur les zones classées pour la protection de la biodiversité

Impact sur une zone IBA :
Non, absence

Impact sur une zone RAMSAR :
Non, absence

Impact sur d'autres zones classées :
Non, absence

Récapitulatif de l'impact potentiel :
- Pas d'impact sur zone classée

Présence d'Habitats Critiques (PS6) dans la zone d'impact :
- Non, pas de zone classée

Note complémentaire :

2.2.2. MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP D'EL HAMMA

2.2.2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

2.2.2.1.1. Surface de terrain de STEP, délimitation et titre foncier

La station d'épuration d'EL HAMMA fait partie du découpage administratif du gouvernorat de Gabès et de la délégation d'EL HAMMA

La station d'épuration d'EL HAMMA est située au Nord-ouest et à environ 4 km de la ville d'EL HAMMA. Les coordonnées du site prises par GPS sont les suivants (33.902604,9.755484).

L'accès au site de la STEP se fait par la GP16, puis par la route Bechimet El Guelb.

La STEP couvre une superficie de 8.2ha est délimité comme suit :

- Au Nord par des terrains cultivés ;
- Au Sud par le projet de tomate el Hamma ;
- A l'Est par des terrains nus ;
- A l'Ouest par l'oasis el Hamma.

Il n y a Pas de données disponibles pour le titre foncier et le plan cadastral.



Fig. 7. Localisation et voisinage de la STEP d'El Hamma

2.2.2.1.2. Le point de rejet

La STEP EL HAMMA déverse ses eaux épurées dans Sebkhet chott Fjej à travers une conduite souterraine en PVC d'une longueur de 7 km.

Les coordonnées GPS du point de rejet sont les suivantes :

- Latitude : 33°57'51.51"N

- Longitude : 9°43'31.31"E

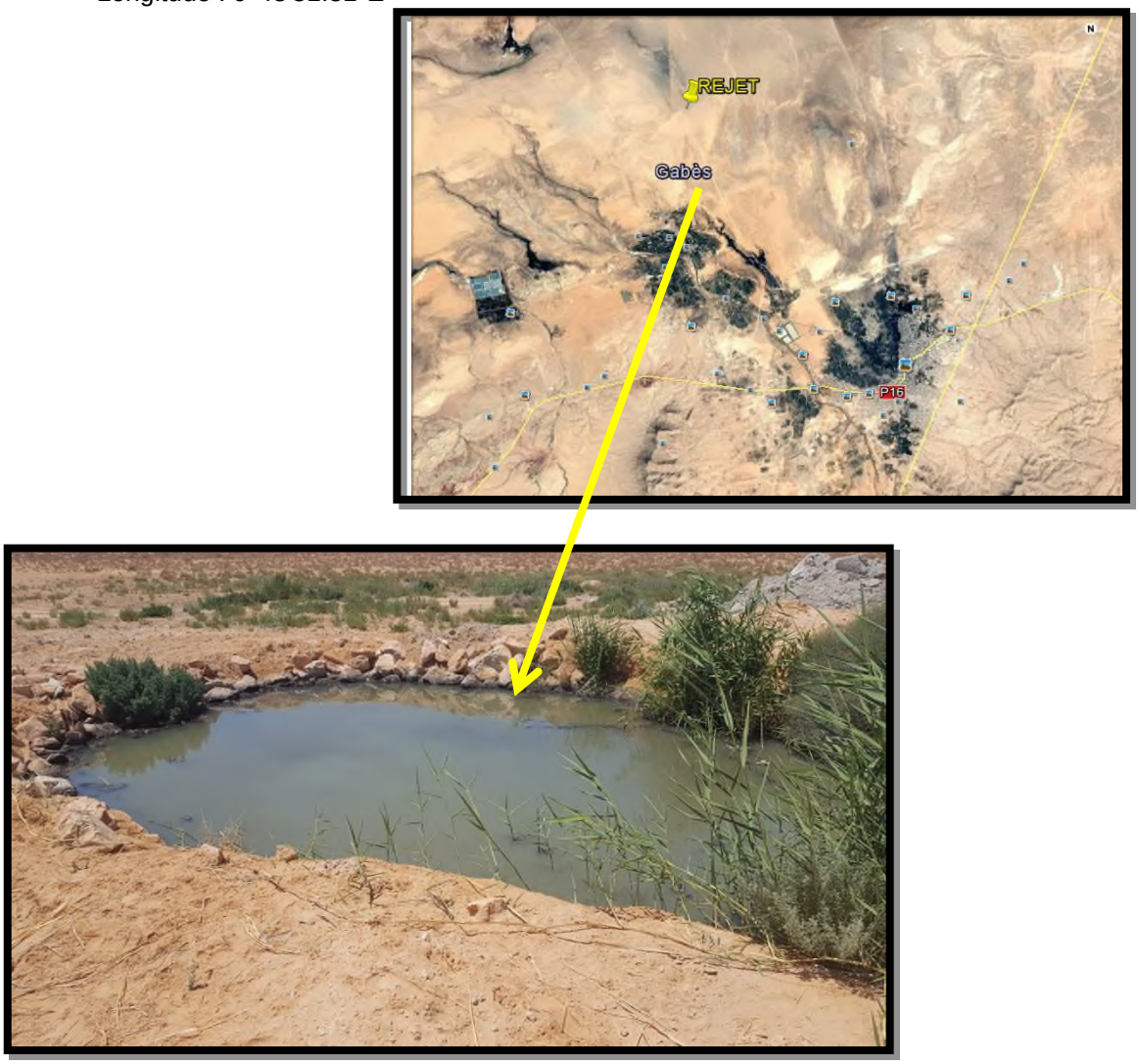


Fig. 8. STEP d'El Hamma: milieu et ouvrage de rejet

2.2.2.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR

Le milieu récepteur est la Sebkha Chott Fjej qui est alimenté par les oueds qui coulent dans les deux directions : nord-sud tel que Oued Hachana et ceux qui coulent du sud-nord tel que Oued El Hamma et les nombreux oueds qui coulent du piémont nord de Jbel Tebaga.

Le milieu récepteur appartient à l'étage bioclimatique aride inferieur-doux avec une pluviométrie moyenne annuelle variant entre 100 mm à 200 mm (40 jour de pluie par an) et une température estivale variant entre 35 C° et 40 C°, ce qui fait que la sebkha est pratiquement à sec pendant 320 j par an.

Les sols sont de recouvrement éolien. Ces accumulations se présentent principalement sous la forme de dunes libres (barkhanes) ou d'obstacles (nebkas), les premières apparaissant bien à Guelb Doukrane, à Oum El Adam, à Guelb Bechima et au Nord de Erg El Hamma où elles forment un cordon qui jalonne la bordure méridionale du Chott et Fejej. Quant aux secondes, elles sont largement répandues au Nord Est d'El Hamma, à Dahret Et-Tarfaya et à El Mekrechema.

Ces dunes sablo-limoneuses renferment toujours une proportion de gypse qui parfois domine largement la fraction quartzeuse. Elles forment un ensemble coalescent haut de 1 à 10m couvrant totalement le substratum.

La première source d'alimentation de la nappe phréatique d'El Hamma est la nappe profonde du continental intercalaire grâce aux failles de la région. La deuxième source d'alimentation de cette nappe est l'infiltration des eaux de pluie lors des crues des oueds qui jalonnent toute la région comme l'oued El Kharrouba et l'oued El Ayed et leurs affluents.

Les ressources provenant de l'infiltration sont de l'ordre de 99 l/s alors que l'exploitation est de 130 l/s. Les eaux de la nappe sont caractérisées par un résidu sec de 3,2g/l.

La sebkha est classée RAMSAR depuis 2007 mais étant donné les conditions climatiques du milieu de rejet, l'impact du rejet des EUT n'est pas important. En effet, la plus grande partie des EUT sera évaporée et la partie s'infiltrant à la nappe phréatique sera diluée dans un volume important d'eaux acheminées par les Oueds alimentant la Sebkha. Afin d'évaluer plus précisément l'impact d'une infiltration sur la qualité des eaux de la nappe phréatique d'El Hamma, une étude plus détaillée moyennant des campagnes de mesures et des campagnes d'investigation géologiques et hydrogéologiques doivent être réalisées.

Enfin, il est à noter qu'actuellement seulement 10% des rejets épurés sont réutilisées dans l'agriculture pour l'irrigation de près de 50 ha du périmètre irrigué Oued Echerka.

L'habitation la plus proche se trouve à environ 4 km du milieu de rejet.

2.2.2.3. QUALITE DES EAUX

2.2.2.3.1. Qualité des eaux déversées en fonction des saisons

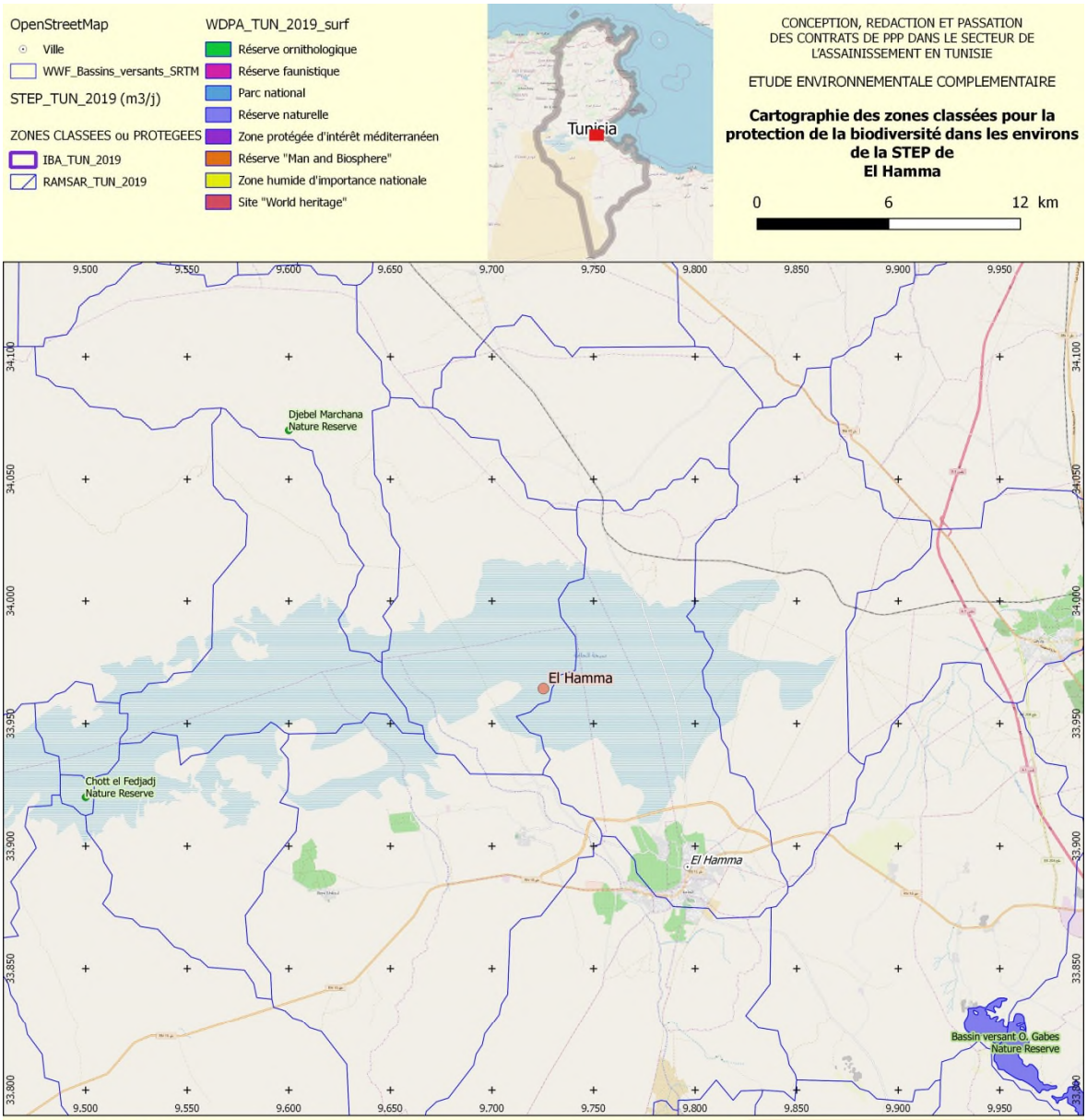
Tabl. 3 - STEP d'El Hamma : qualité des eaux déversées en fonction des saisons (ONAS, 2016)

STEP	PRAMETRES	La qualité moyenne des eaux déversées en fonction des saisons		
		Janvier-mai	Juin-aout	Septembre-décembre
EL HAMMA	DBO5 mg/l	91,2	170	54,5
	DCO mg/l	277	407	156,7
	MES mg/l	81,2	110,6	56

2.2.2.4. TAUX DE RENOUVELLEMENT DES EAUX DE LA SEBKHA

La zone du milieu récepteur reçoit environ 40 jours de pluie par an avec une pluviométrie variable. Dans le cas le plus favorable les 40 jours de pluie génèrent 40 crues des oueds et donc le taux de renouvellement de sebkhas est de 40 fois par an.

2.2.2.5. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP



Carractéristiques de la STEP

Mise en service : 2004 Longitude (X) : 9.72536389 Latitude (Y) : 33.96430833

Capacité : m3/j et 52 000 EH
Procédé : BA faible charge
Pourcentage d'effluant industriel : 2%
Milieu recepteur de l'effluant : sabkhet chott el fejij, rejet à 30 km de la mer
Valorisation agricole : Partielle, sur périmètre de 50 ha, débit de l'ordre de 10% du nominal (100000 m3/an) (oued echerka)

Récapitulatif de l'impact potentiel :
- Pas d'impact sur zone classée

Présence d'Habitats Critiques (PS6) dans la zone d'impact :
- Non, pas de zone classée

Note complémentaire :

Impacts potentiels de la STEP sur les zones classées pour la protection de la biodiversité

Impact sur une zone IBA :
Non, absence

Impact sur une zone RAMSAR :
Non, absence

Impact sur d'autres zones classées :
Non, absence

2.2.3. MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP D'EL HANCHA

2.2.3.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

2.2.3.1.1. Surface de terrain de STEP, délimitation et titre foncier

La station d'épuration EL HANCHA fait partie du découpage administratif du gouvernorat de SFAX et de la délégation de HANCHA. Elle est située au Nord-Est et à environ 1.7 km de la ville de Hancha

Les coordonnées du site prises par GPS sont les suivants (35.136387,10.746307).

L'accès au site de la STEP se fait par la route MC109, puis par une piste d'environ 0.9 Km qui bifurque de la MC119.

La STEP couvre une superficie de 1.7 ha et est délimité au

- Nord –Est par la sebkha el Jem ;
- Sud, à l'Est et à l'Ouest par des champs d'oliviers.

Il n y a Pas de données disponibles concernant le titre foncier et le plan cadastral.

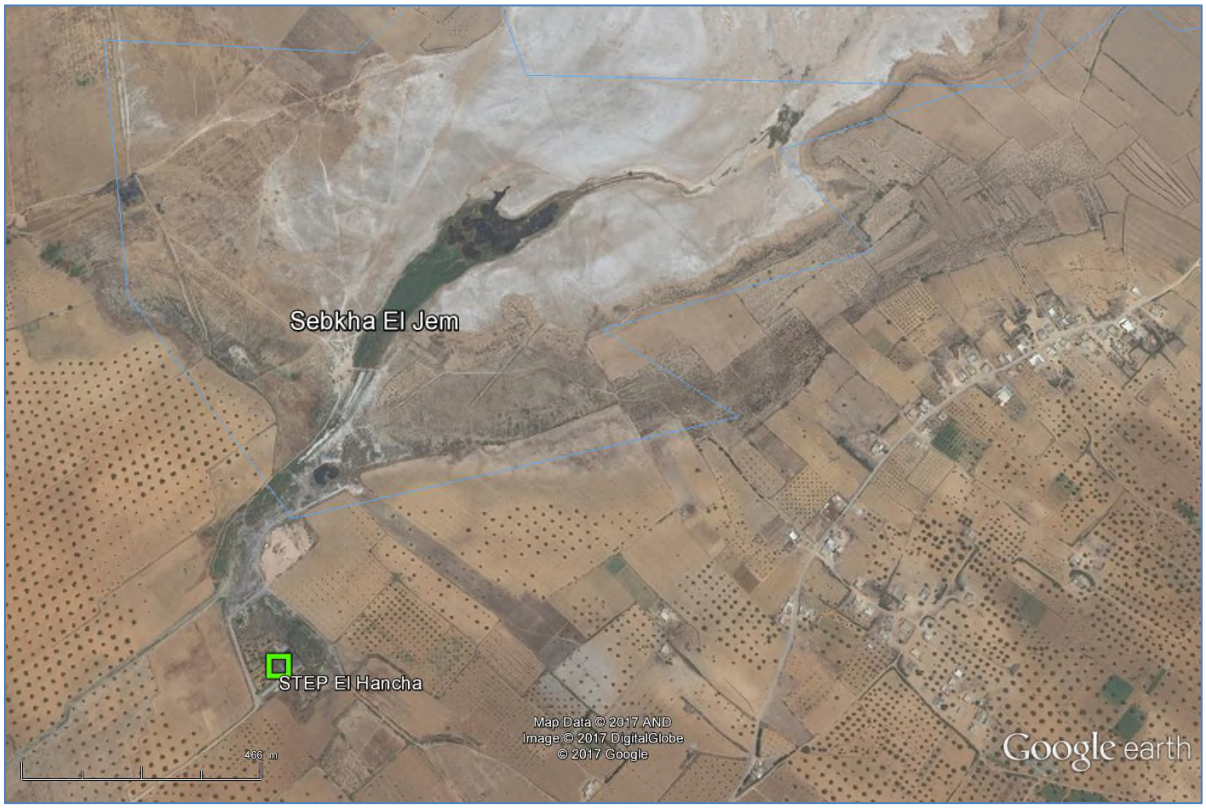


Fig. 9. Localisation de la STEP d'El Hancha



Fig. 10. Voisinage de la STEP

2.2.3.1.2. **Le point de rejet**

La STEP Hancha déverse ses eaux épurées dans Sebkhet el Jem qui se trouve au Nord de la STEP.

Les coordonnées GPS du point de rejet sont les suivantes :

- Latitude : 35° 8'31.23"N ;
- Longitude : 10°44'51.77"E.



Fig. 11. Milieu et ouvrage de rejet

2.2.3.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR

La zone de la STEP appartient à l'étage bioclimatique aride avec une pluviométrie moyenne annuelle de l'ordre de 238 mm (30 jour de pluie par an) et une température estivale variant entre 31.4 C° et 36.2 C°.

La nappe phréatique el hancha représente la seul ressource hydraulique souterraine du milieu récepteur. Son exploitation est de l'ordre de 5,8 Mm3/an pour des ressources régulatrices de 2.8 mm3/an.

Le couvert végétal est limité à des oliviers.

La zone d'étude abrite une multitude d'espèces d'animaux terrestres typiques de la région présaharienne de la Tunisie.

La faune avienne recensée dans la zone d'étude est représentée par une quinzaine d'espèces d'oiseaux. La Sebkha offre quelques sites d'hivernage pour les oiseaux aquatiques fréquentant les zones humides.

Le site de la STEP est desservi par l'eau potable et par une ligne de moyenne tension. Il est accessible par la route MC109 et par une piste agricole.

L'habitation la plus proche se trouve à environ 500 m de la STEP et à 1 km du milieu de rejet.

Le milieu de rejet présente un intérêt écologique étant donné qu'il représente un site d'hivernage pour les oiseaux aquatiques qui fréquentent les zones humides. Les espèces les plus abondantes sont : le flamant Phoenicopterus ruber et le tadorne de belon Tadornata dorna, la grue cendrée Grus grus, le grèbe huppé Podicepsnigricollis, le fuligule milouin Aythyaferina, et l'érismature à tête blanche Oxyura leucocephala.

Dans le cas où les EUT ne vont pas être évaporées, elles seront diluées dans les eaux des écoulements se déversant au niveau de la Sebkha et seront infiltrées permettant ainsi la recharge de la nappe phréatique d'El Hancha dont l'exploitation est de 5,8 Mm3/an avec des ressources hydrauliques ne dépassent pas 2,8 Mm3/an.

Il est à noter que la STEP El Hancha reçoit à hauteur de 5% des effluents industriels de en provenance de l'usine de lait, des stations de lavage et des margines issus des huileries de la région.

La réutilisation en agriculture de ces eaux ne dépasse pas les 10% utilisés principalement pour l'irrigation d'environ 50 ha d'oliviers et de fourrages.

Au voisinage du milieu de rejet, on note l'absence d'aire spécialement protégée et la présence de décharge non contrôlée.



Fig. 12. Voisinage du milieu de rejet

2.2.3.3. QUALITE DES EAUX

2.2.3.3.1. Qualité des eaux déversées en fonction des saisons

Tabl. 4 - STEP d'El Hancha : qualité des eaux déversées en fonction des saisons

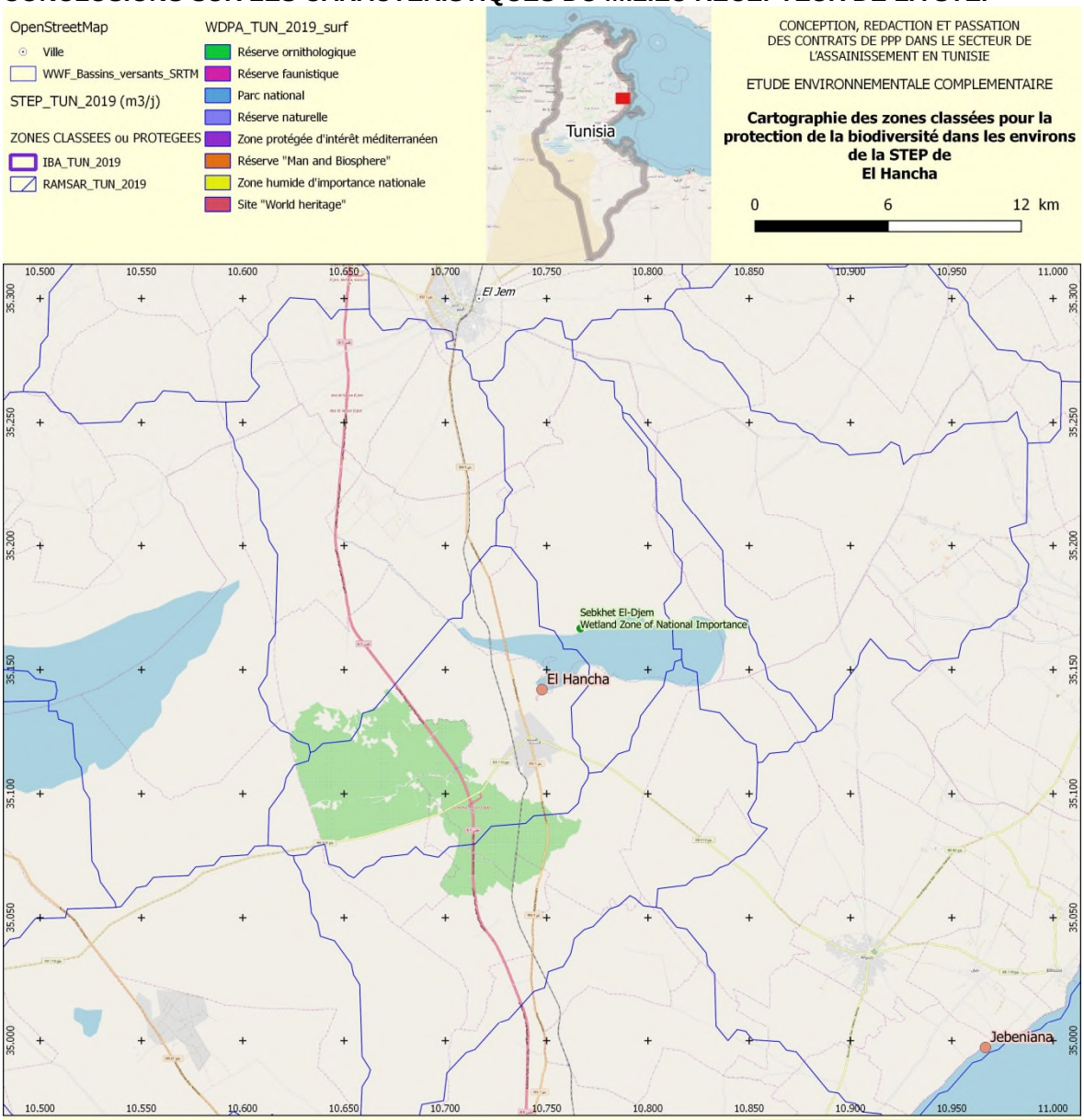
STEP	PRAMETRES	La qualité moyenne des eaux déversées en fonction des saisons		
		Janvier-mai	Juin-aout	Septembre-décembre
HANCHA SFAX	DBO5 mg/l	24,6	18,66	16,75
	DCO mg/l	82,2	62	51,75
	MES mg/l	26,2	17,33	14,75

2.2.3.4. TAUX DE RENOUVELLEMENT DES EAUX DE LA SEBKHA

La Sebkha d'El Jem est une dépression d'une surface d'environ 180 km². Elle draine un bassin versant d'environ 600 km2. La zone de la STEP reçoit environ 30 jours de pluie par an. Dans le cas le plus favorable les 30 jours de pluie génèrent 30 crues des oueds qui alimentent la sebkha et donc le taux de renouvellement des eaux est de 30 fois par an. Ces conditions climatiques font que la sebkha est pratiquement à sec pendant 320 j par an.

La pluviométrie moyenne est de l'ordre de 300 mm par an ce qui génère en moyenne un volume d'eau qui arrive à la sebkhat de l'ordre de 10 millions de m3 par an. La STEP rejette dans la sebkhat un volume moyen annuel égal à 255 500 m3 soit de l'ordre de 2.5% le volume d'eau de pluie qui arrive à la sebkhat. Il en résulte une dilution des eaux rejetée par la STEP très forte, de l'ordre de 40 fois.

2.2.3.5. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP



Carractéristiques de la STEP

Mise en service : 2005 Longitude (X) : 10.74771389 Latitude (Y) : 35.14200833

Capacité : m3/j et 10000 EH
Procédé : BA faible charge + désinfection UV 95 m3/h
Pourcentage d'effluant industriel : 7%
Milieu recepteur de l'effluant : Sebkha EL Jem, permanente
Valorisation agricole : Oui

Impacts potentiels de la STEP sur les zones classées pour la protection de la biodiversité

Impact sur une zone IBA :
Non, absence

Impact sur une zone RAMSAR :
Non, absence

Impact sur d'autres zones classées :
Oui, faible rejet en limite de zone humide d'importance nationale Sebkhet El-Djem (milieu fermé)

Récapitulatif de l'impact potentiel :
- IMPACT POTENTIEL FAIBLE sur zone humide d'importance nationale Sebkhet El-Djem

Présence d'Habitats Critiques (PS6) dans la zone d'impact :
- Peu probable, à confirmer

Note complémentaire :
Dilution rejet de 40x (2,5% en volume annuel) et rejet valorisé en agriculture. Mesures possibles : (i) Suivi de la qualité de l'eau de l'eutrophisation, (ii) inventaire des espèces remarquables, si nécessaire (iii) mesures favorisant l'infiltration et stérilisation du rejet.

2.2.4. MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP DE GABES

2.2.4.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

2.2.4.1.1. Surface du terrain de la STEP, délimitation et titre foncier

La station d'épuration de Gabes déverse ses eaux épurées par écoulement gravitaire au niveau du golfe de Gabes. Elle fait partie du découpage administratif du gouvernorat de Gabes et de la délégation de Gabes. Elle est accessible par la route de GCT

Les coordonnées du site prises par GPS sont les suivantes (33.910712, 10.097639).

La STEP GABES couvre une superficie de 8 ha et est délimitée comme suit :

- Au Nord par la GCT ;
- Au Sud et à l'Ouest par des habitations et des cultures ;
- A l'Est par le milieu marin.

Il n'y a pas d'information disponible concernant le titre foncier et le plan cadastral.



Fig. 13. Localisation de la STEP de Gabes



Fig. 14. Voisinage de la STEP de Gabes

2.2.4.1.2. **Le point de rejet**

Le point de rejet ce trouve à la sortie de la station et déverse ses eaux épurées dans un fossé qui déverse dans la mer.

Les coordonnées GPS du point de rejet sont les suivantes :

- Latitude : 33°54'40.15"N ;
- Longitude : 10°5'49.56"E.



Fig. 15. ***STEP de Gabes : milieu et ouvrage de rejet***

2.2.4.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR

2.2.4.2.1. Description de la zone adjacente à la station

La zone d'étude est soumise à deux types d'actions climatiques totalement opposées : le climat saharien sec et chaud au sud-ouest, et le climat méditerranéen, relativement humide et tempéré.

La moyenne pluviométrique annuelle est de l'ordre de 218 mm/an. 90% du total de la précipitation annuelle est reçu entre Octobre à Avril. L'intensité maximale au cours des averses peut atteindre 110mm/h. Le nombre de jours de pluies est de l'ordre de 42 jours par an.

La moyenne annuelle de la température de l'air est de l'ordre de 19 °C, les mois les plus chauds étant juillet et d'août, et le mois le plus froid étant celui de janvier. La température moyenne maximale atteinte est de 26 °C.

La formation de l'aquifère au niveau de Gabès Sud est perméable, avec des débits spécifiques dans les puits meilleurs qu'au niveau de Gabès Nord. Les ressources de cette nappe sont estimées à 188l/s. La zone de Mareth a un débit de 88 l/s d'un volume égal à 9,46 Mm3 /an. Le débit de la zone de Kettana est de 43l/s.

La zone de la STEP est à vocation commerciale (port de Gabes) et industrielle (présence de GCT et des zone industrielle). Le milieu récepteur est également exploité pour la pêche.

2.2.4.2.2. Description du milieu récepteur

Le milieu récepteur a subit des agressions d'origine aussi bien anthropique que naturelle, notamment avec les rejets de polluants en mer dû par exemple à l'implantation à Ghannouche d'un complexe d'industrie chimique autour du port de commerce situé à 3 km du Nord de Gabès.

D'après les travaux de Drira (2009) sur contribution à la compréhension du fonctionnement du Golfe de Gabès, le résidu de fabrication d'acide phosphorique et du triple supephosphate, constitué essentiellement par le phosphogypse est déversé directement dans les eaux du golfe de Gabès. La production de phosphogypse sec correspond environ à 5 tonnes par tonne de P2O5. La production journalière de P2O5 par les industries chimiques implantées à Gabes est estimée à 2 250 tonnes/j. Le phosphogypse solide est dilué avec l'eau de mer jusqu'à l'obtention d'une solution de 1,2. L'eau gypseuse est ensuite mélangée avec les eaux de refroidissement avant d'être rejetées dans la mer. La quantité totale d'eau qui atteint la mer est de 4 700 m3/h (13 m/s).

Ceci a induit la détérioration de la biodiversité, la perte d'environ 90 % du couvert végétal (Posidonia aceanica, Cymodoceanodosa, Caulerpaprolifera), l'envasement généralisé et, par conséquent, l'installation de fonds instables. En outre, la prolifération de Cyanophycae à l'instar de Spirulinasp, notamment au printemps, est accentuée par l'enrichissement du golfe de Gabès en sels nutritifs déversés, principalement, par les industries de transformation des phosphates et le rejet de la STEP. Cela a favorisé l'apparition des marées vertes à ULVA et à Valonia et les eaux rouges suite à une pollution de phytoplancton.

Seules les espèces résistantes à l'excès de matière organique trouvent des conditions favorables à leur développement dans ce milieu eutrophe. Ainsi, la bionomie benthique dans le milieu récepteur se caractérise actuellement par la dominance d'invertébrés bio-indicateurs de vases instables chargées de matière organique à l'instar du Bivalve Aloidisgibba.

Les populations benthiques remarquables sont essentiellement la Palourde Ruditapes decussatus et Pinctata radiata (Bivalves), l'oursin Paracentrotus lividus (Echinoderme), les Éponges Spongia officinalis et Hippospongia communis (Éponges), etc.

Etant donné que la STEP de Gabes a une capacité hydraulique nominale de 17 260 m3/j dont 25% sont utilisés en agriculture pour l'irrigation du PI Eddissa (200 ha), les EUT de la STEP représentent

que 10% des rejets que reçoit le milieu récepteur. Les principaux rejets pollueurs du milieu récepteur sont celui du Groupe Chimique Tunisien (GCT).

Par ailleurs, les rejets industriels ne représentent que 5% des EU brutes reçus au niveau de la station. Ces rejets proviennent principalement des huileries et des abattoirs de la région.

Enfin la dégradation accrue de la qualité du milieu récepteur des rejets de la STEP ne permet pas d'évaluer l'impact spécifique de ces dernières sur sa pollution.

2.2.4.3. QUALITE DES EAUX

2.2.4.3.1. Qualité des eaux déversées en fonction des saisons

Tabl. 5 - STEP de Gabes : qualité des eaux déversées en fonction des saisons

STEP	PRAMETRES	La qualité moyenne des eaux déversées en fonction des saisons		
		Janvier-mai	Juin-aout	Septembre-décembre
GABES	DBO5 mg/l	118,8	170	54,4
	DCO mg/l	359,5	407,33	154,25
	MES mg/l	145	210	66,5

2.2.4.3.2. Données sur la qualité de l'eau dans le milieu récepteur

PAS D'INFORMATION DISPONIBLE

2.2.4.4. SENS DES COURANTS, TAUX ET RAPIDITE DE DILUTION ESTIMEE

La STEP GABES déverse ses eaux épurées dans le golfe de Gabes.

→ Taux de renouvellement des eaux de la mer

- Courants engendrés par les vents

La direction et la vitesse des courants superficiels dans le golfe de Gabès sont influencées par les vents saisonniers.

En automne et en hiver, la circulation se fait de l'ouest vers l'est, c'est-à-dire de la côte vers le large.

En été, les courants superficiels circulent vers le sud. Ils sont de 2 à 3 fois plus forts en hiver qu'en été.

Par les brises d'Est inférieures à 5 m/s, les vitesses des courants littoraux, se dirigeant vers le Nord parallèlement au rivage, sont de 0,05 à 0,1 m/s. Pour les vents de 6 à 7 m/s, la vitesse atteint 0,2 m/s si on s'éloigne du rivage. Quant aux vents de 10 m/s, elle atteint 0,65 m/s.

Par le vent de direction E/NE, le courant est faible avec une tendance à se diriger vers le Sud ou le Nord. Un courant littoral de direction Sud est caractéristique des vents de direction NNE, N et NNO. Les vitesses sont du même ordre que celles du courant du Nord. Les brises venant de terre peuvent influencer les courants littoraux également. Par les vents d'Ouest à Nord-Ouest, la dérive a lieu vers

le Sud et vers le large. Pour les vents de direction Sud à Sud-Ouest, elle a lieu vers le Nord et le large.

- Courants de marée

Les courants de marée, diminuant avec la profondeur, peuvent atteindre 30 cm/s près des côtes et diminuer à moins de 10 cm/s au large. En général, les courants de marée sont faibles, de moins de 0,2 m/s, et donc insuffisants pour engendrer des mouvements sédimentaires. Ils sont négligeables par rapport à ceux liés aux vents.

- Vagues et houles

L'amplitude, la fréquence et la célérité des houles dans le golfe de Gabès dépendent des cycles astrologiques, lunaires et solaires, et des conditions météorologiques et géomorphologiques du milieu. Les principaux paramètres caractérisant le mouvement des vagues et des houles sont représentés dans les tableaux suivant.

Tabl. 6 - Principaux paramètres caractérisant le mouvement des vagues

Paramètres	Amplitude
Marnage astronomique minimal	3,8 m
Marnage astronomique maximal	1,4 m
Elévation de tempête	0,9 m
Elévation totale	2,3 m
Elévation maximale	4,5 m
Elévation maximale par rapport au marnage minimal	6,2 m
Elévation maximale par rapport au fond	10,0 m
Longueur maximale	108,4 m
Période de la vague la plus élevée	12,2 sec

Tabl. 7 - Amplitudes et fréquences des houles dans la région de Gabès

Période de retour	5 ans	10 ans	25 ans	50 ans	100 ans
Hauteur significative	2,8 m	3,3 m	3,9 m	4,4 m	4,9 m
Pic spectral	8,7 s	9,7 s	10,8 s	11,7 s	12,6 s

Le débit de pointe de rejet des eaux usées traitées en milieu récepteur est de l'ordre de 241.5 m3/h.

Le fonctionnement hydrodynamique de la lagune a montré que les échanges à travers le canal sont très faibles (de l'ordre de 0,4%), que la stagnation des eaux au niveau des zones nord et sud-ouest est inévitable et que le vent reste le seul facteur d'activation de la circulation interne et d'homogénéisation des eaux de la lagune. Le concours de ces actions a engendré la dégradation de la qualité des eaux et des sédiments se matérialisant par une eutrophisation et conduisant par voie de conséquence à l'altération de la qualité biologique de la lagune.

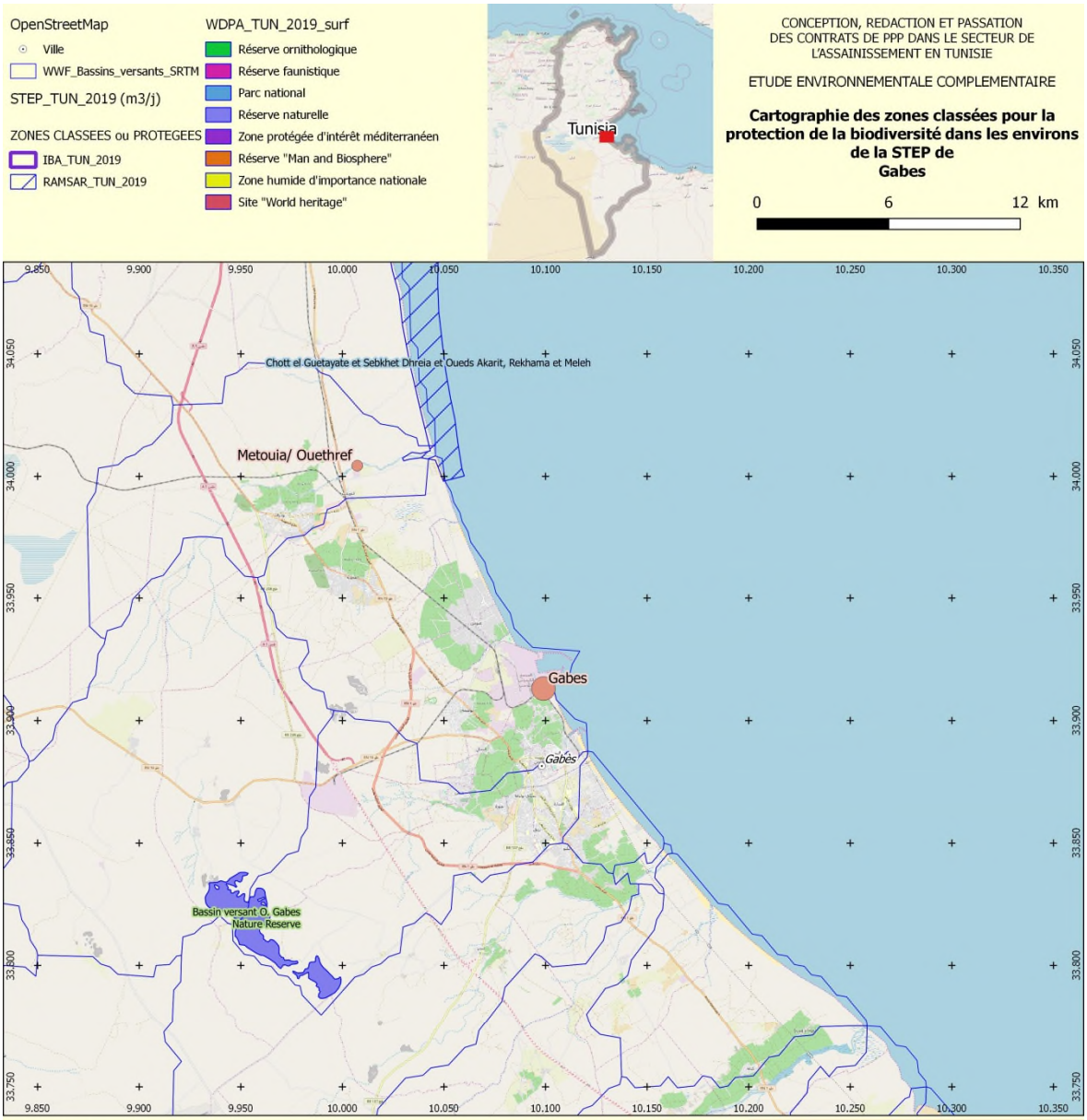
2.2.4.5. USAGE DANS LA ZONE [CARTOGRAPHIE]

- Le milieu récepteur est exploité pour la pêche, le transport maritime et l'industrie.
- Pas de zone de baignade
- Pas d'aquaculture



Fig. 16. Activités au voisinage de la STEP de Gabes

2.2.4.6. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP



Carractéristiques de la STEP

Mise en service : 1995 Longitude (X) : 10.099002 Latitude (Y) : 33.913061

Capacité : m3/j et 180250 EH
Procédé : BA faible charge
Pourcentage d'effluant industriel : 5%
Milieu recepteur de l'effluant : en mer ouverte, rejet au littoral sans émissaire
Valorisation agricole : Partielle, débit de l'ordre de 25% du nominal, périmètre irrigué d'Eddissa 200 ha environ

Récapitulatif de l'impact potentiel :
- Pas d'impact sur zone classée

Présence d'Habitats Critiques (PS6) dans la zone d'impact :
- Non, pas de zone classée

Note complémentaire :

Impacts potentiels de la STEP sur les zones classées pour la protection de la biodiversité

Impact sur une zone IBA :
Non, absence

Impact sur une zone RAMSAR :
Non, absence

Impact sur d'autres zones classées :
Non, absence

2.2.5. MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP DE MARETH/ZARAT

2.2.5.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

2.2.5.1.1. Surface de terrain de STEP, délimitation et titre foncier

La station d'épuration MARETH ZARAT fait partie du découpage administratif du gouvernorat de Gabès et de la délégation de MARETH

La station d'épuration MARETH ZARAT est située à l'Est et à environ 8 km de la ville de Mareth. Les coordonnées du site prises par GPS sont les suivantes : 33.654615 et 10.368695.

L'accès au site de la STEP se fait par la GP1. La STEP couvre une superficie de 3 ha et est délimitée comme suit :

- au Nord par Oued Louday ;
- au Sud à l'Est et l'Ouest par des terrains incultes.

Il n y a Pas de données disponibles concernant le titre foncier et le plan cadastral.



Fig. 17. Localisation de la STEP Mareth / Zarat



Fig. 18. Voisinage de la STEP



Fig. 19. Localisation de la zone RAMSAR Sabkhet Oum Ez-Zessar et Sabkhet El Grine et de l'ouvrage du rejet (distance d'environ 5 km)

2.2.5.1.2. Le point de rejet

La STEP MARETH ZARAT déverse ses eaux épurées dans Oued Elouday aboutissant à la mer après 3.5 km.

Les coordonnées GPS du point de rejet sont les suivantes :

- Latitude : 33°39'23.16"N ;
- Longitude : 10°22'5.12"E.





Fig. 20. Milieu et ouvrage de rejet

2.2.5.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR

La zone d'étude est soumise à deux types d'actions climatiques totalement opposées: le climat saharien sec et chaud au sud-ouest, et le climat méditerranéen, relativement humide et tempéré.

La moyenne annuelle de la température de l'air est de l'ordre de 19 °C. Les mois les plus chauds sont ceux de juillet et d'août.

La moyenne pluviométrique annuelle est de l'ordre de 218 mm/an. 90% du total de la précipitation annuelle est enregistré entre octobre et avril. L'intensité maximale au cours des averses peut atteindre 110mm/h. Le nombre de jours de pluies est de l'ordre de 42 jours par an.

La zone du milieu récepteur reçoit environ 30 jours de pluie par an avec une pluviométrie variable. Dans le cas le plus favorable les 30 jours de pluie génèrent 30 crues des oueds avec un taux de renouvellement de 30 fois/an. En dehors de ces périodes, l'oued est à sec soit pendant 330 j/an.

Une grande partie des eaux usées traités rejetées dans l'oued seront évaporées et le reste sera infiltré permettant, ainsi, la recharge de la nappe phréatique Gabes Sud. En effet, la formation de l'aquifère est perméable (terrain limoneux assez perméable) et les ressources de cette nappe sont estimées à 188 l/s. Les valeurs du résidu sec des eaux de la nappe dépassent les 6g/l.

Le Sirocco souffle pendant 40 j/an. La vitesse mensuelle extrême des vents est comprise entre 9 et 19 m/s.

Le réseau hydrographique est très réduit. Il est limité à quelques cours d'eau à écoulement temporaire en raison des faibles précipitations dans la région. Les principaux oueds observés sont l'oued Louday (milieu de rejet).

Les ressources hydrauliques souterraines du milieu récepteur sont la nappe phréatique Gabes Sud. La formation de l'aquifère est perméable, les débits spécifiques dans les puits sont meilleurs qu'au niveau de Gabès Nord. Les ressources de cette nappe sont estimées à 188l/s. La zone de Mareth a un débit de 88 l/s d'un volume égal à 9,46 Mm3 /an. Le débit de la zone de Kettana est de 43l/s.

Au niveau de Kettana, les valeurs du résidu sec ont dépassé les 6g/l. L'exploitation de cette nappe est optimale surtout à Mareth et Kettana.

Le couvert végétal est faible et limité à quelques oliviers et quelques palmiers dattiers.

La faune naturelle dans la zone d'étude est assez réduite. Cette faune est caractérisée par une adaptation écologique assez particulière aux conditions du milieu aride. En effet, les parcours dégradés, où persistent quelques touffes clairsemées de Rhanterium suaveolens, d'Arthrophytum scoparium et de Zizyphus lotus, constituent l'habitat préféré des reptiles (serpents et lézards), d'arachnides (scorpions) et de terriers (fourmis, termites, coléoptères,...).

La famille des mammifères est formée de lièvres, renards et chacals, essentiellement, dans les oueds et les ravins. Ces mammifères fréquentent également les zones oasiennes et les parcelles de céréales, où l'on rencontre également des gerboises et des rats. Enfin, et en ce qui concerne les oiseaux, on rencontre des oies caractéristiques des zones arides et désertiques.

L'habitation la plus proche du milieu de rejet se trouve à 1,5 km.

Le milieu récepteur des eaux usées de la STEP est l'Oued Louday. Ce dernier est taillé dans un terrain limoneux assez perméable ce qui fait que les eaux épurées rejetées dans cet oued s'infiltrent totalement avant d'arriver au milieu marin finale du plan d'eau étudié.

Il est à noter que le milieu récepteur ne reçoit aucun autre effluent polluant et que la STEP de Mareth ne reçoit aucun effluent industriel.

2.2.5.3. QUALITE DES EAUX

2.2.5.3.1. Qualité des eaux déversées en fonction des saisons

Tabl. 8 - STEP de Mareth/Zarath : qualité des eaux déversées en fonction des saisons

STEP	PRAMETRES	La qualité moyenne des eaux déversées en fonction des saisons		
		Janvier-mai	Juin-aout	Septembre-décembre
Djerba Aghir	DBO5 mg/l	18,8	23	20
	DCO mg/l	70,4	85	54
	MES mg/l	21	19	18

2.2.5.3.2. Données sur la qualité de l'eau dans le milieu récepteur

PAS D'INFORMATION DISPONIBLE

2.2.5.4. SENS DES COURANTS, TAUX ET RAPIDITE DE DILUTION ESTIMEE

2.2.5.4.1. Sens des courants et rapidité de dilution estimée

La STEP de Mareth et Zarat déverse ses eaux épurées dans le golfe de Gabes

→ Taux de renouvellement des eaux de la mer

A. Courants engendrés par les vents

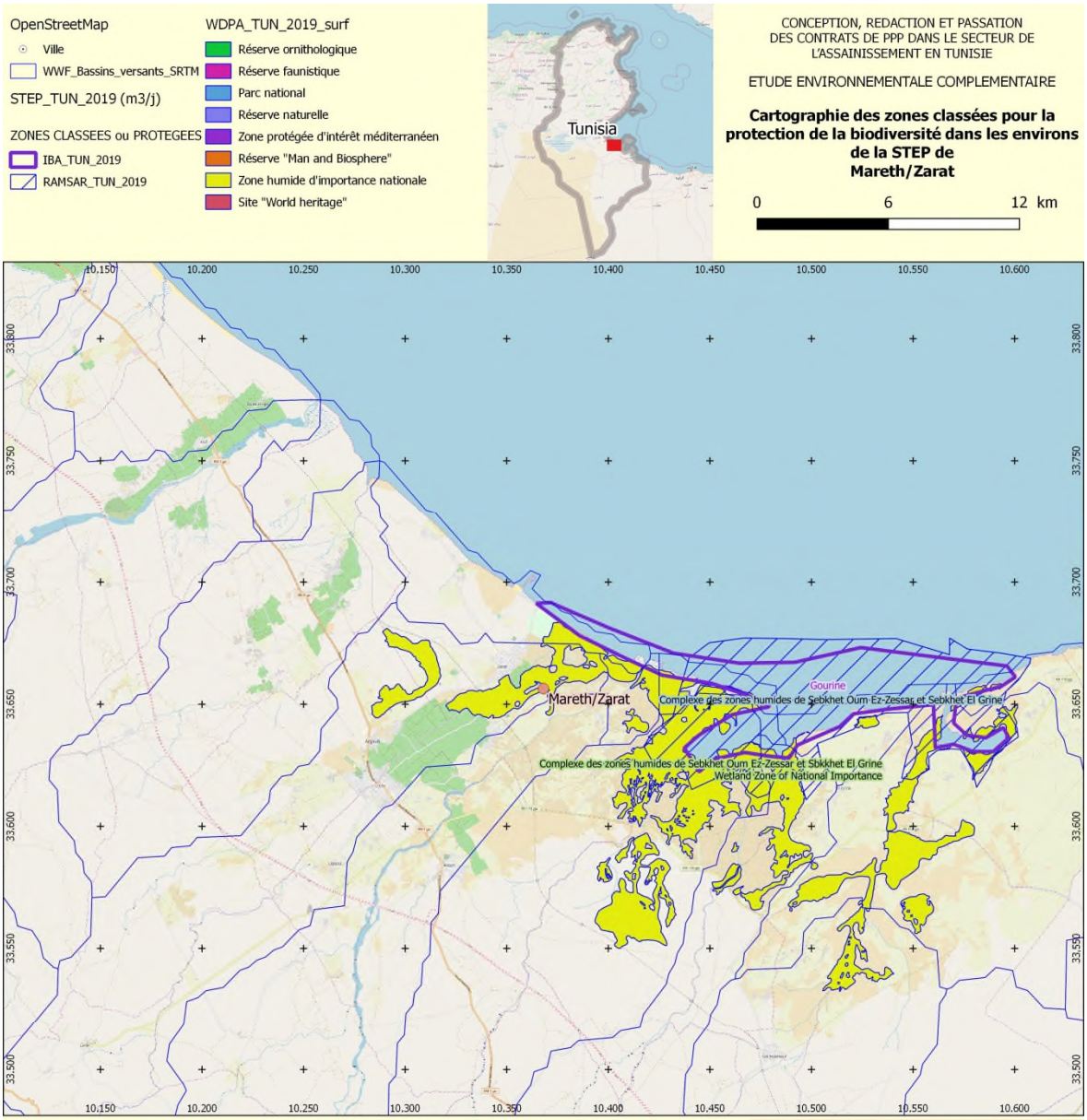
La direction et la vitesse des courants superficiels dans le golfe de Gabès sont influencées par les vents saisonniers.

En automne et en hiver, la circulation se fait de l'ouest vers l'est, c'est-à-dire de la côte vers le large. En été, les courants superficiels circulent vers le sud. Ils sont de 2 à 3 fois plus forts en hiver qu'en été.

Par brises d'Est inférieures à 5 m/s, les vitesses des courants littoraux, se dirigeant vers le Nord parallèlement au rivage, sont de 0,05 à 0,1 m/s. Pour les vents de 6 à 7 m/s, la vitesse atteint 0,2 m/s si on s'éloigne du rivage, et pour les vents de 10 m/s, elle atteint 0,65 m/s.

Par le vent de direction E/NE, le courant est faible avec tendance à se diriger vers le Sud ou le Nord. Un courant littoral de direction Sud est caractéristique des vents de direction NNE, N et NNO. Les vitesses sont du même ordre que celles du courant du Nord. Les brises venant de terre peuvent influencer les courants littoraux également.

2.2.5.5. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP



Carractéristiques de la STEP

Mise en service : 2007 Longitude (X) : 10.36808889 Latitude (Y) : 33.65643333

Capacité : m3/j et 23000 EH
Procédé : BA faible charge (Chenal d'oxydation)
Pourcentage d'effluant industriel : <1%
Milieu recepteur de l'effluant : Oued Elouday aboutissant à la mer après 3,5 km
Valorisation agricole : Périmètre en cours d'étude par la CRDA

Impacts potentiels de la STEP sur les zones classées pour la protection de la biodiversité

Impact sur une zone IBA :
Oui, rejet de petite STEP à distance et après forte dilution du site de Gourine

Impact sur une zone RAMSAR :
Oui, rejet de petite STEP à distance dans la zone Sebkhet Oum ez-zessar et El Grine, fraction mineure de la zone RAMSAR concernée

Impact sur d'autres zones classées :
Non, absence

Récapitulatif de l'impact potentiel :
- IMPACT POTENTIEL FAIBLE pour IBA (Gourine) et RAMSAR (Sebkhet Oum ez-zessar et El Grine)

Présence d'Habitats Critiques (PS6) dans la zone d'impact :
- Peu probable, à confirmer

Note complémentaire :
Débit limité, aboutissant à l'IBA/RAMSAR en mer avec 3,5 km, sera en grande partie infiltré ou dilué. Mesure de surveillance de la qualité de l'eau uniquement. Mesures favorisant l'infiltration et la stérilisation du rejet.

2.2.6. MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP DE METOUIA / OUETHREF

2.2.6.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

2.2.6.1.1. Surface de terrain de STEP, délimitation et titre foncier

La station d'épuration de METOUIA-OUDREF est située à 4 km à l'Est de la ville de Ouedhref. Elle fait partie du découpage administratif du gouvernorat de Gabes et de la délégation de Metouia

Elle est accessible par la GP1 puis par la route de plage de Oudref.

La STEP couvre une superficie de 9 ha est délimité au

- Nord par Oued Melah milieu récepteur ;
- Sud par la route de la plage de Outhref ;
- A l'Est par des terrains nu ;
- A l'Ouest par la route GP1.

Il n y a Pas de données disponibles concernant le titre foncier et le plan cadastral.



Fig. 21. Localisation de la STEP de Ouedhref / Metouia

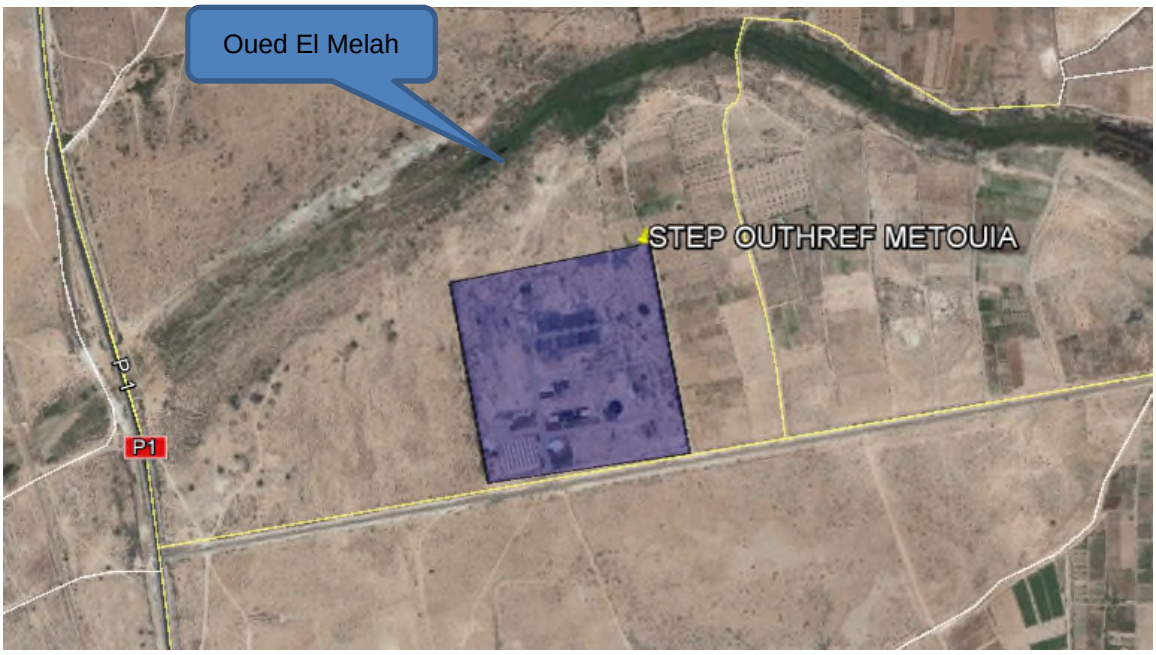


Fig. 22. Voisinage de la STEP

2.2.6.1.2. **Le point de rejet**

La STEP Metouia-OuthrefOUTHREF déverse ses eaux épurées dans Oued el Mala, celles-ci rejoignant la mer (golf de Gabes) après 4 km.

Les coordonnées GPS du point de rejet sont les suivantes :

- Latitude : 34° 0'15.82"N ;
- Longitude : 10° 0'26.45"E.



Fig. 23. Milieu et ouvrage de rejet

2.2.6.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR

2.2.6.2.1. Description de la zone adjacente à la station

La zone d'étude est soumise à deux types d'actions climatiques totalement opposés: le climat saharien sec et chaud au sud-ouest, et le climat méditerranéen, relativement humide et tempéré.

La moyenne annuelle de la température de l'air est de l'ordre de 19 °C. Les mois les plus chauds sont ceux de juillet et d'août.

La moyenne pluviométrique annuelle est de l'ordre de 218 mm/an. 90% du total de la précipitation annuelle est enregistrée entre le mois d'octobre et le mois d'avril. L'intensité maximale au cours des averses peut atteindre 110mm/h. Le nombre de jours de pluies est de l'ordre de 40 jours par an.

La région du milieu récepteur reçoit environ 30 jours de pluie par an avec une pluviométrie variable. Dans le cas le plus favorable les 30 jours de pluie génèrent 30 crues des oueds et donc le taux de renouvellement de 30 fois par an.

Dans ces conditions climatiques, les EUT seront majoritairement évaporées et accessoirement infiltrées permetteraient dans le cas où les conditions géologiques et le bilan hydrique sont favorables ainsi, la recharge de la nappe phréatique (non exploitée pour l'eau potable). En effetn les EUT seront désinfectées dans le cas des STEP rejettant en DPH et le risque de contamination bactériologqiue des eaux de la nappe phréatiques sont presque inexistants. Les EUT n'atteignent le golfe de Gabès qu'en cas de grandes crues et seront dans ce cas diluées dans de gros volumes d'eau de pluie.

Le Sirocco souffle pendant 40 j/an. La vitesse mensuelle extrême des vents est comprise entre 9 et 19 m/s.

Le réseau hydrographique est très réduit. Il est limité à quelques cours d'eau à écoulement temporaire en raison des faibles précipitations dans la région. Les principaux oueds observés sont l'oued El Melah (milieu de rejet).

La faune naturelle dans la zone d'étude est assez réduite. Cette faune est caractérisée par une adaptation écologique assez particulière aux conditions du milieu aride. En effet, les parcours dégradés, où persistent quelques touffes clairsemées de Rhanterium suaveolens, d'Arthrophytum scoparium et de Zizyphus lotus, constituent l'habitat préféré des reptiles (serpents et lézards), d'arachnides (scorpions) et de terriers (fourmis, termites, coléoptères,...).

La famille des mammifères est formée de lièvres, renards et chacals, essentiellement, dans les oueds et les ravins. Ces mammifères fréquentent également les zones oasiennes et les parcelles de céréales, où l'on rencontre également des gerboises et des rats.

Concernant les oiseaux, on rencontre des oies caractéristiques des zones arides et désertiques.

L'habitation la plus proche du milieu de rejet se trouve à 500m.

Il est à noter que l'Oued Malah ne reçoit aucun autre effluent et que la zone de baignade la plus proche de l'exutoire de l'oued est à environ 100 m du milieu de rejet (plage de Metouia). En 2017, le ministère de la santé a déclaré 4 plages du gouvernorat de Gabès impropres à la baignade, il s'agit des plages de Chat Essalem, Oued Ettin à Ghannouch, Oued El Kedim et la rive droite du Canal de Gabès. La plage de Metouia n'en fait pas partie.

Enfin, les rejets industriels que la STEP Metouia / Ouedhref reçoit ne dépassent pas les 5% des Eaux usées brutes, et proviennent essentiellement des abattoirs.

2.2.6.3. QUALITE DES EAUX

2.2.6.3.1. Qualité des eaux déversées en fonction des saisons

Tabl. 9 - STEP de Metouia/Ouethref : qualité des eaux déversées en fonction des saisons

STEP	PRAMETRES	La qualité moyenne des eaux déversées en fonction des saisons		
		Janvier-mai	Juin-aout	Septembre-décembre
Djerba Aghir	DBO5 mg/l	28,2	24,5	26
	DCO mg/l	89,4	80,33	66,75
	MES mg/l	22	23	21

2.2.6.3.2. Données sur la qualité de l'eau dans le milieu récepteur

Le milieu récepteur des eaux usées de la STEP est l'oued Melah.

Pas de données disponibles sur la qualité des eaux de cet oued.

2.2.6.4. SENS DES COURANTS, TAUX ET RAPIDITE DE DILUTION ESTIMEE

2.2.6.4.1. sens des courants et rapidité de dilution estimée

La STEP de Oudhref et Metouia déverse ses eaux épurées dans le golfe de Gabes

→ Taux de renouvellement des eaux de la mer

A. Courants engendrés par les vents

La direction et la vitesse des courants superficiels dans le golfe de Gabès sont influencées par les vents saisonniers.

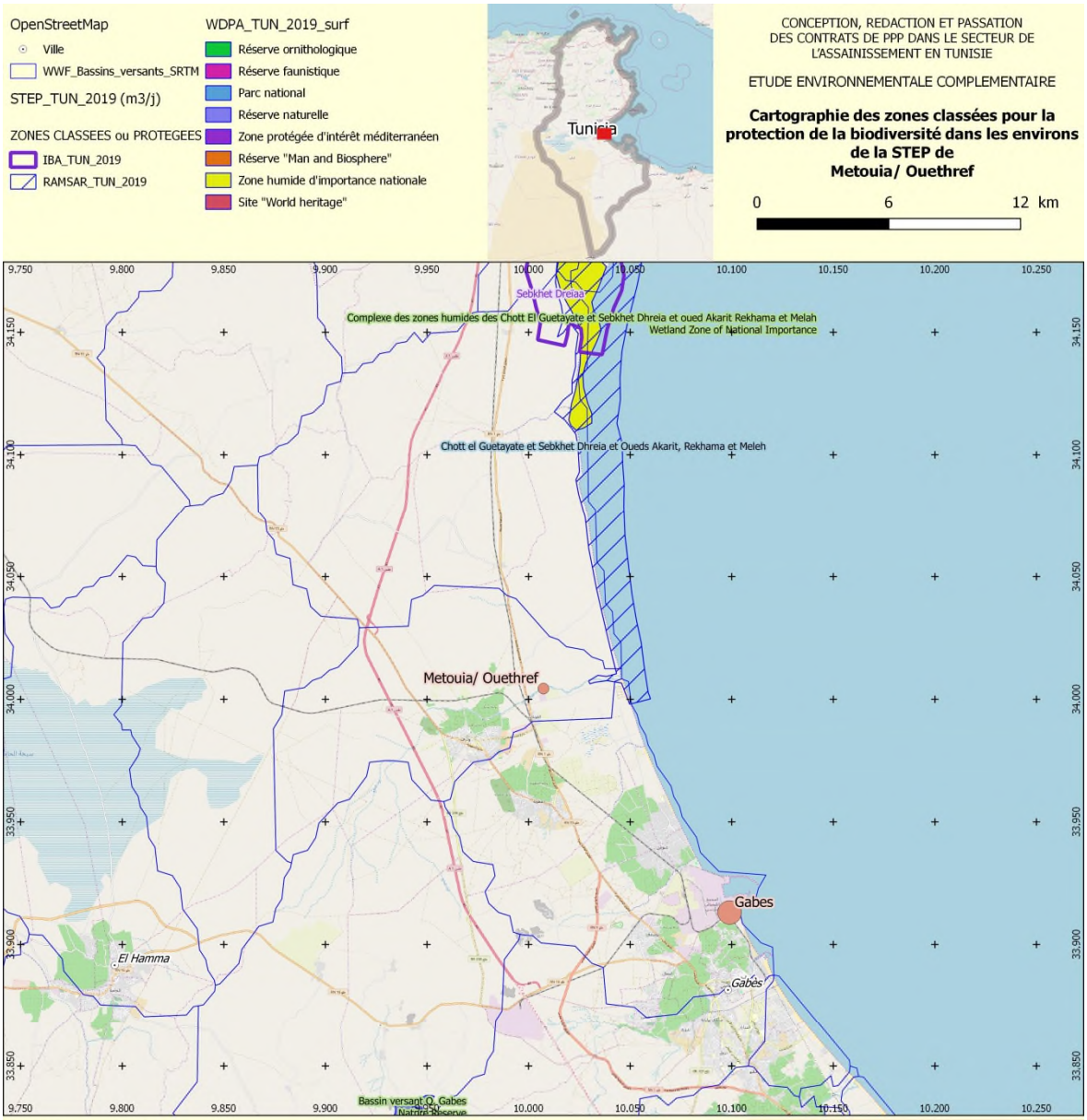
En automne et en hiver, la circulation se fait de l'ouest vers l'est, c'est-à-dire de la côte vers le large.

En été, les courants superficiels circulent vers le sud, ceux-ci étant de 2 à 3 fois plus forts en hiver qu'en été.

Par brises d'Est inférieures à 5 m/s, les vitesses des courants littoraux, se dirigeant vers le Nord parallèlement au rivage, sont de 0,05 à 0,1 m/s. Pour les vents de 6 à 7 m/s, la vitesse atteint 0,2 m/s si on s'éloigne du rivage, et pour les vents de 10 m/s, elle atteint 0,65 m/s.

Par le vent de direction E/NE, le courant est faible avec tendance à se diriger vers le Sud ou le Nord. Un courant littoral de direction Sud est caractéristique des vents de direction NNE, N et NNO. Les vitesses sont du même ordre que celles du courant du Nord. Les brises venant de terre peuvent influencer les courants littoraux également.

2.2.6.5. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP



Carractéristiques de la STEP

Mise en service : 2007 Longitude (X) : 10.00734722 Latitude (Y) : 34.00439444

Capacité : m3/j et 28600 EH
Procédé : BA faible charge Chenal d'oxydation)
Pourcentage d'effluant industriel : 5%
Milieu recepteur de l'effluant : Oued Melah aboutissant à la mer après 4 km
Valorisation agricole : Périmètre en cours d'étude par la CRDA

Impacts potentiels de la STEP sur les zones classées pour la protection de la biodiversité

Impact sur une zone IBA :
Non, absence

Impact sur une zone RAMSAR :
Oui, rejet de petite STEP à distance de l'extrémité sud de Chott el Guetayate et Sebkhet Dhreia et Oueds Akarit, Rekhama et Meleh. Très faible fraction de la zone RAMSAR concernée. Habitat critique à confirmer car il s'agit de l'extrémité sud qui n'est pas la zone la plus riche du site, celle-ci étant bien plus au nord (voir zone humide d'intérêt national du Complexe des zones humides des Chott El Guetayate et Sebkhet Dhreia et oued Akarit Rekhama et Melah).

Impact sur d'autres zones classées :
non, absence

Récapitulatif de l'impact potentiel :
- IMPACT POTENTIEL FAIBLE, très ponctuel sur site RAMSAR (Chott el Guetayate et Sebkhet Dhreia et Oueds Akarit, Rekhama et Meleh)

Présence d'Habitats Critiques (PS6) dans la zone d'impact :
- Peu probable, à confirmer

Note complémentaire :
Débit limité, aboutissant au site RAMSAR 3 km en aval, sera en grande partie infiltré ou dilué. Mesure de surveillance de la qualité de l'eau uniquement. Mesures favorisant l'infiltration et la stérilisation du rejet.

2.2.7. MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP DE AJIM

2.2.7.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

2.2.7.1.1. Surface de terrain de STEP, délimitation et titre foncier

La station d'épuration AGIM couvre une superficie de 5 ha, délimitée comme suit :

- Au Nord et au sud par des terrains nus ;
- A l'Est par quelques oliviers ;
- A l'Ouest par la mer.

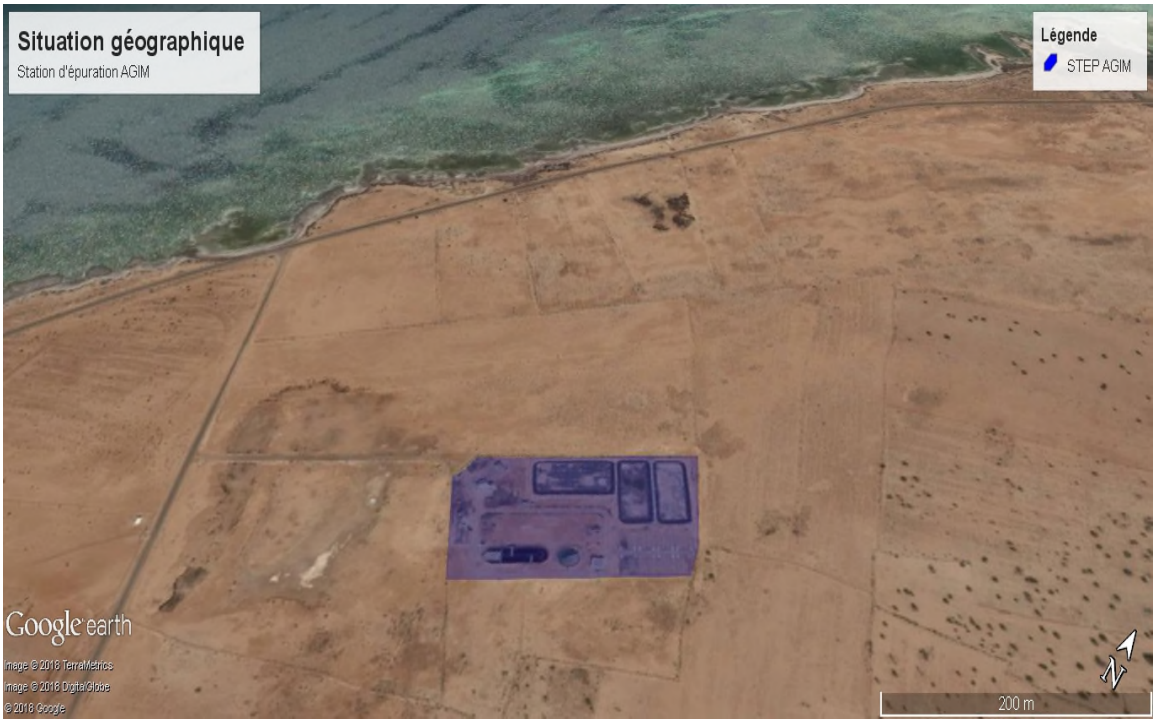


Fig. 24. Voisinage de la STEP d'Ajim

2.2.7.1.2. Le point de rejet

La STEP de Jerba Agim déverse ses eaux épurées dans le golfe de Gabes au moyen d'un escamotage à environ 100 m en mer ouverte en amont de la lagune Boughrara.

Le point de rejet ce trouve à environ 650m de la station

Les coordonnées GPS du point de rejet sont les suivantes :

- Latitude : 33°46'5.22"N ;
- Longitude : 10°43'44.48"E.

La carte suivante présente la localisation du point de rejet et de la zone RAMSAR Djerba Guellela.



Fig. 25. Localisation de l'ouvrage de rejet et de la zone RAMSAR Djerba Guellela

2.2.7.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR

2.2.7.2.1. Description de la zone adjacente à la station

La station d'épuration est située au Sud-ouest de l'ile de Jerba et elle est accessible par la route C116 et par voie maritime. Les coordonnées du site prises par GPS sont les suivants (33.764483,10.734415).

La station d'épuration est entourée au Nord et au Sud par des terrains nus, à l'Est par quelques oliviers, et à l'Ouest par la mer.

L'habitation la plus proche se trouve à environ 700m de la STEP et à un 1km du milieu de rejet.

La STEP de Jerba Agim déverse ses eaux épurées dans le golfe de Gabes à travers une conduite souterraine de 600m et d'escamotage d'environ 50 m dans la mer.

2.2.7.2.2. Description du milieu récepteur

Les courants généraux interviennent dans le renouvellement des eaux dans le golfe de Gabes en y alimentant une recirculation anticyclonique, mais leur incidence côtière est a priori limitée.

Le milieu récepteur est le golfe de Gabès réputé en Méditerranée pour l'amplitude de ses marées qui sont les plus fortes des côtes tunisiennes. Leur variation est assez faible, de l'ordre de 0,2 à 0,4 m par endroits, et elles s'amplifient sur le plateau continental sous les effets de résonance créant des déclivités importantes arrivant jusqu'à deux mètres. L'amplitude est de l'ordre de 1,80 m en vives eaux et de 0,30 m en mortes eaux.

La majeure source de pollution du Golfe de Gabes est représentée par les rejets provenant de la zone industrielle de Gabès située à plus de 60 km du point de rejet de la STEP de Djerba Ajim.

Il est à noter que le milieu récepteur comprend une zone de pêche à pied et que la STEP de Djerba Ajim ne reçoit pas de rejets industriels.

Le golfe de Gabes apparaît comme une zone de transition entre le domaine méditerranéen et le domaine saharien. Il connaît un climat semi-aride, caractérisé par :

- Des températures relativement élevées ;
- Des précipitations modestes, entres 200 et 400 mm/an.

L'écosystème du milieu récepteur a connu une détérioration progressive ayant conduit à la régression de la diversité biologique et en particulier la réduction des ressources halieutiques secondaires à la pression anthropique croissante telle que la pollution provoquée par les rejets d'eaux et l'enrichissement en phosphates à partir des eaux du golfe de Gabès.

Le milieu récepteur est exploité pour la pêche et le ramassage de coquillage.

La zone de baignade la plus proche se trouve à environ 5 km à l'Est du milieu de rejet.

2.2.7.3. QUALITE DES EAUX

2.2.7.3.1. Qualité des eaux déversées en fonction des saisons

La station est encore en état de test. Elle n'est pas réellement exploitée ce qui fait qu'il n'y a pas d'analyse de l'effluent.

2.2.7.3.2. Données sur la qualité de l'eau dans le milieu récepteur

PAS D'INFORMATION DISPONIBLE

2.2.7.4. SENS DES COURANTS, TAUX ET RAPIDITE DE DILUTION ESTIMEE

2.2.7.4.1. Sens des courants

A. Courants engendrés par les vents

La lagune de Boughrara fait partie du littoral du golfe de Gabes et est donc soumise à son courant marin. La direction et la vitesse des courants superficiels dans le golfe de Gabès sont influencées par les vents saisonniers. En automne et en hiver, la circulation se fait de l'ouest vers l'est, c'est-à-dire de la côte vers le large et donc permettent de véhiculer les EUT rejetés par le biais de l'ouvrage de rejet loin de la côte favorisant ainsi une dilution rapide. En été, les courants superficiels circulent vers le sud. Ces courants superficiels sont de 2 à 3 fois plus forts en hiver qu'en été.

Par brises d'Est inférieures à 5 m/s, les vitesses des courants littoraux, se dirigeant vers le Nord parallèlement au rivage, sont de 0,05 à 0,1 m/s. Pour les vents de 6 à 7 m/s, la vitesse atteint 0,2 m/s si on s'éloigne du rivage, et pour les vents de 10 m/s, elle atteint 0,65 m/s.

Par vent de direction E/NE, le courant est faible avec tendance à se diriger vers le Sud ou le Nord. Un courant littoral de direction Sud est caractéristique des vents de direction NNE, N et NNO. Les vitesses sont du même ordre que celles du courant du Nord. Les brises venant de terre peuvent influencer les courants littoraux également. Par vents d'O à NO, la dérive a lieu vers le Sud et vers le large, pour les vents de direction Sud à SW, elle a lieu vers le Nord et le large.

B. Courants de marée

Les courants de marée, diminuant avec la profondeur, peuvent atteindre 30 cm/s près des côtes et être à moins de 10 cm/s au large.

En général, les courants de marée sont faibles, de moins de 0,2 m/s, et donc insuffisants pour engendrer des mouvements sédimentaires. Ils sont négligeables par rapport à ceux liés aux vents.

C. Vagues et houles

L'amplitude, la fréquence et la célérité des houles dans le golfe de Gabès dépendent des cycles astrologiques, lunaires et solaires, et des conditions météorologiques et géomorphologiques du milieu.

2.2.7.4.2. Taux et rapidité de dilution estimée

Le débit de pointe de rejet des eaux usées traitées en milieu récepteur est de l'ordre de 230 m3/h.

Les courants généraux interviennent dans le renouvellement des eaux dans le milieu de récepteur en y alimentant une recirculation anticyclonique, mais leur incidence côtière est a priori limitée.

La dilution est plus rapide en hiver et en automne qu'en été.

2.2.7.5. USAGE DANS LA ZONE [CARTOGRAPHIE]

Le milieu récepteur est exploité pour la pêche et le ramassage de coquillage.

La zone de baignade la plus proche se trouve à environ 5 km à l'Est du milieu de rejet.

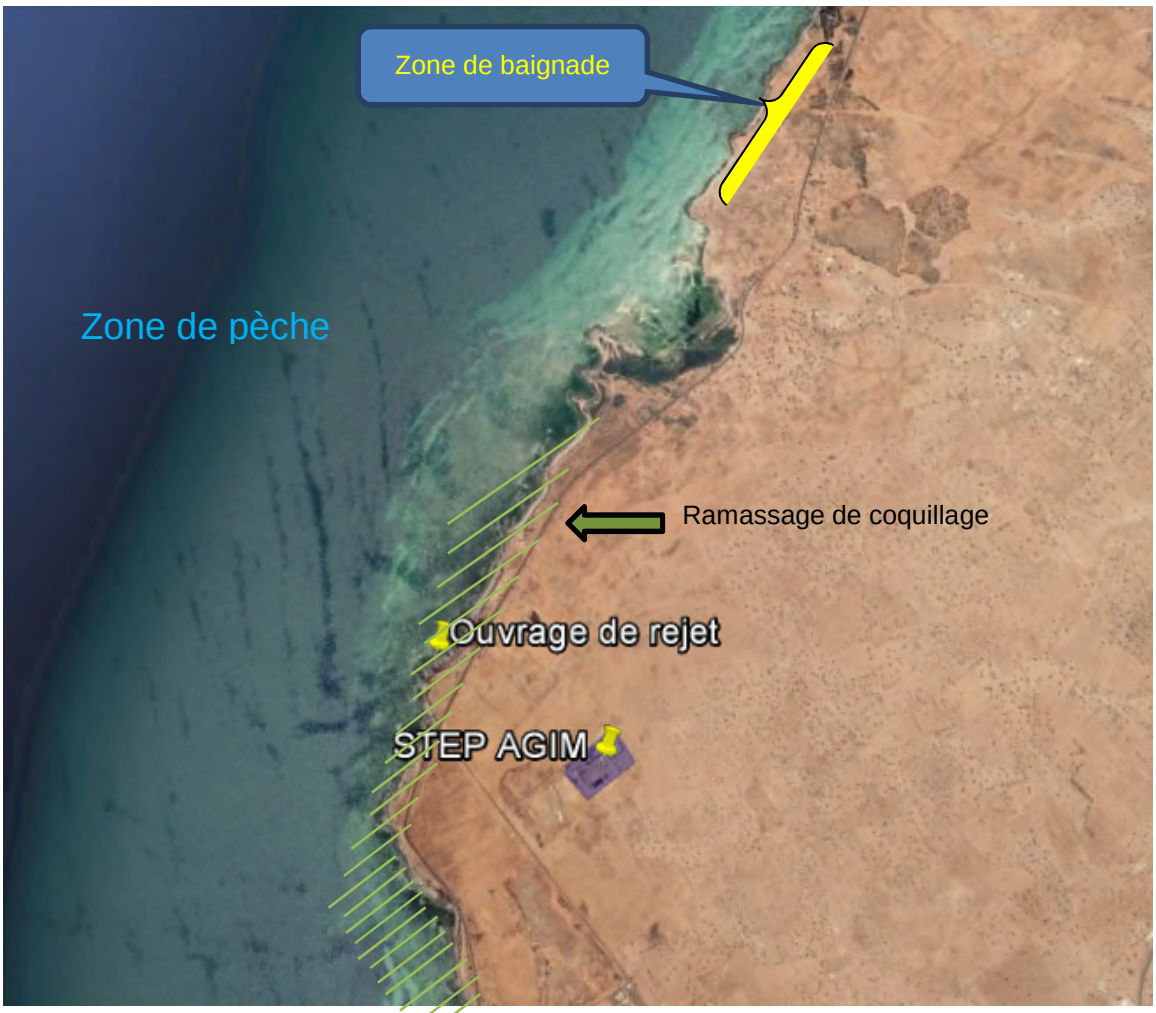


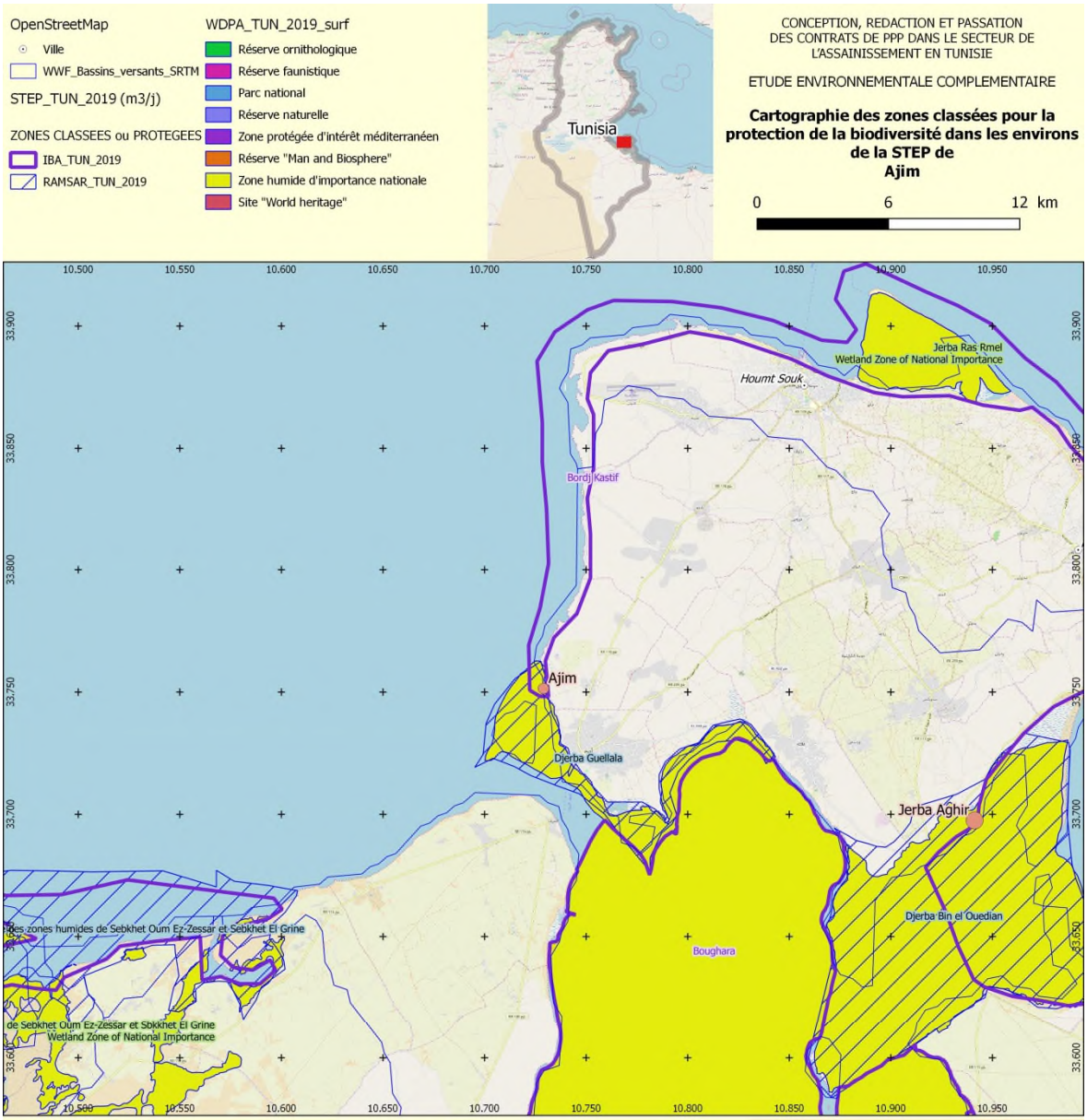
Fig. 26. ***Activités au voisinage de la STEP d'Ajim***

La STEP de Djerba Ajim est située au Sud-ouest de l'ile de Djerba. Elle est entrée en exploitation en 2016.



Fig. 27. Système de rejet des effluents de la STEP de Djerba Ajim

2.2.7.6. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP



Carractéristiques de la STEP

Mise en service : 2016 Longitude (X) : 10.72902222 Latitude (Y) : 33.75145

Capacité : m3/j et EH
Procédé : BA très faible charge
Pourcentage d'effluant industriel : négligeable
Milieu recepteur de l'effluant : En mer dans golfe de Gabes, coté lagune Boukhara + escamotage environ 80m
Valorisation agricole : Non

Impacts potentiels de la STEP sur les zones classées pour la protection de la biodiversité

Impact sur une zone IBA :
Oui, rejet de débit limité à l'extrémité de Bordj Kastil, à distance après forte dilution des sites de Boughrara et Gourine.

Impact sur une zone RAMSAR :
Oui, rejet de débit limité dans Jerba Guellala, peut potentiellement atteindre après forte dilution les sites de Jerba Bin el Ouedian et lagune Boughrara

Impact sur d'autres zones classées :
Non, absence

Récapitulatif de l'impact potentiel :
- IMPACT POTENTIEL FAIBLE, ponctuel sur site RAMSAR (Jerba Guellala) et IBA (Bordj Kastil),

Présence d'Habitats Critiques (PS6) dans la zone d'impact :
- Peu probable, à confirmer

Note complémentaire :
Courants favorables car ils éloignent les rejets de la STEP de la lagune de Boughrara et donc des sites RAMSAR et IBA, débit de la STEP limité. Mesure de surveillance de la qualité de l'eau uniquement.

2.2.8. MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP DE JERBA AGHIR

La STEP de Djerba rejette les EUT en mer au sud de l'île de Djerba dans la lagune de Boughrara.



Fig. 28. Localisation de la STEP de Djerba Aghir

2.2.8.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

2.2.8.1.1. Surface de terrain de STEP, délimitation et titre foncier

La station d'épuration d'Aghir couvre une superficie de 56 ha, délimitée comme suit :

- Au Nord par la mer ;
- Au Sud par la route el Kantara ;
- A l'Est par une décharge publique non contrôlé ;

- A l'Ouest par des terrains nus.



Fig. 29. Voisinage de la STEP de Djerba Aghir

2.2.8.1.2. **Le point de rejet**

Le point de rejet se trouve à environ 500m de la station et déverse les eaux épurées dans la lagune Boughara à travers un canal à ciel ouvert.

Les coordonnées GPS du point de rejet sont les suivantes :

- Latitude : 33°46'4.93"N ;
- Longitude : 10°43'40.86"E.

L'émissaire se trouve sur le site RAMSAR Djerba Bin El Oudien (n°1700) et au niveau de la confluence de des ZICO : Bordj Kastil et Boughrara, toutes deux considérées comme Critical Habitat.

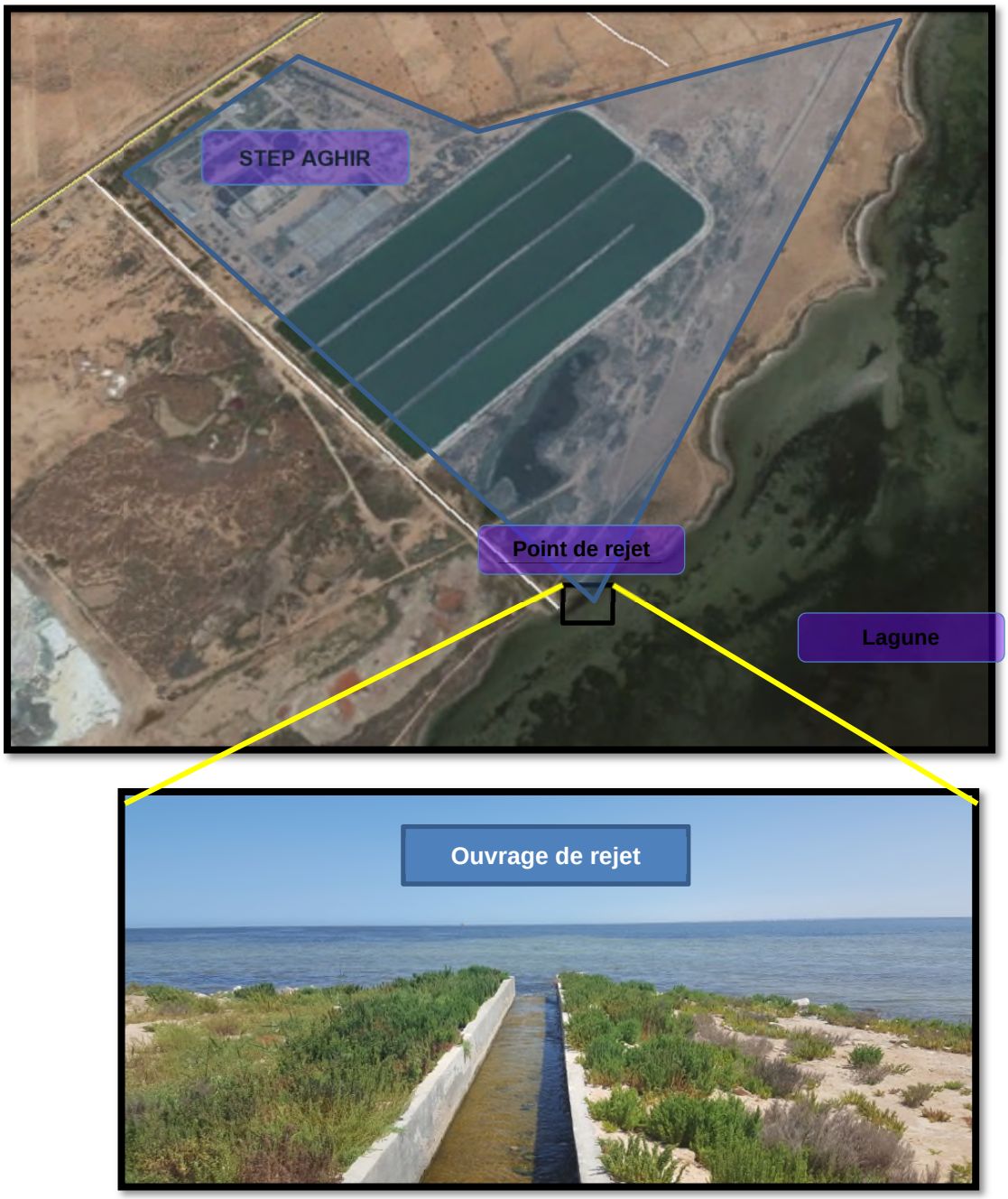


Fig. 30. STEP de Djerba Aghir : milieu et ouvrage de rejet

2.2.8.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR

2.2.8.2.1. Description de la zone adjacente à la station

La station d'épuration Aghir est située au Sud-est de l'île de Djerba qui fait partie du découpage administratif du gouvernorat de Medenin. Les coordonnées GPS du site de la STEP sont (33.702640,10.935847).

La station d'épuration est entourée au Nord et à l'Ouest par des terrains incultes, au Sud par une décharge non contrôlée et à l'Est par la lagune Boughara, où elle déverse ses eaux épurées à travers un canal à ciel ouvert.

L'habitation la plus proche se trouve à environ 1.5 km de la STEP et à 2.5 km du milieu de rejet. A l'Est et à l'Ouest de la station, le milieu récepteur est exploité par la pêche et l'élevage aquacole.

2.2.8.2.2. Description du milieu récepteur

La lagune de Boughrara est située dans le sud-est tunisien entre les méridiens 10°45' et 10°57' Est et les parallèles 33°28' et 33°45' Nord.

La lagune de Boughrara est une sorte de mer intérieure bordée par l'île de Djerba du côté nord et par le continent du côté sud. Son bassin versant, dont la superficie est de 2394 km², est drainé par six principaux oueds qui déversent leurs eaux dans la lagune.

La lagune couvre une superficie de 50 000 hectares, présente une profondeur moyenne de l'ordre de 5 m et est entourée de 5 sebkhats, qui correspondent à des dépressions planes, inondables et dont les sols salés empêchent tout développement végétal sur la plus grande partie de leur surface. Elle est le siège d'une importante activité aquacole avec deux fermes en activité. Le système de production adopté est du type grossissement intensif dans des bassins en béton. Ce plan d'eau communique avec la mer par un canal.

La STEP de Djerba Aghir rejette ses EUT au niveau de la zone de Bin El Ouidiene située dans la région Est de la lagune, zone quasi fermée et caractérisée par deux chenaux parallèles (Oued El Kébir et Oued Esseghir) d'importance inégale et de même direction Nord-Est, Sud-Ouest.

Cette zone est moins dégradée que la zone Ouest de la lagune notamment par la pollution provoquée par les rejets d'eaux usées des fermes aquacoles et ceux de l'abattoir de Guellala, par l'enrichissement en phosphates à partir des eaux du golfe de Gabès et enfin par la construction de la chaussée romaine reliant Djerba au continent Tunisien réduisant, ainsi, les échanges entre la lagune et la mer, mais n'est pas pour autant moins sensible.

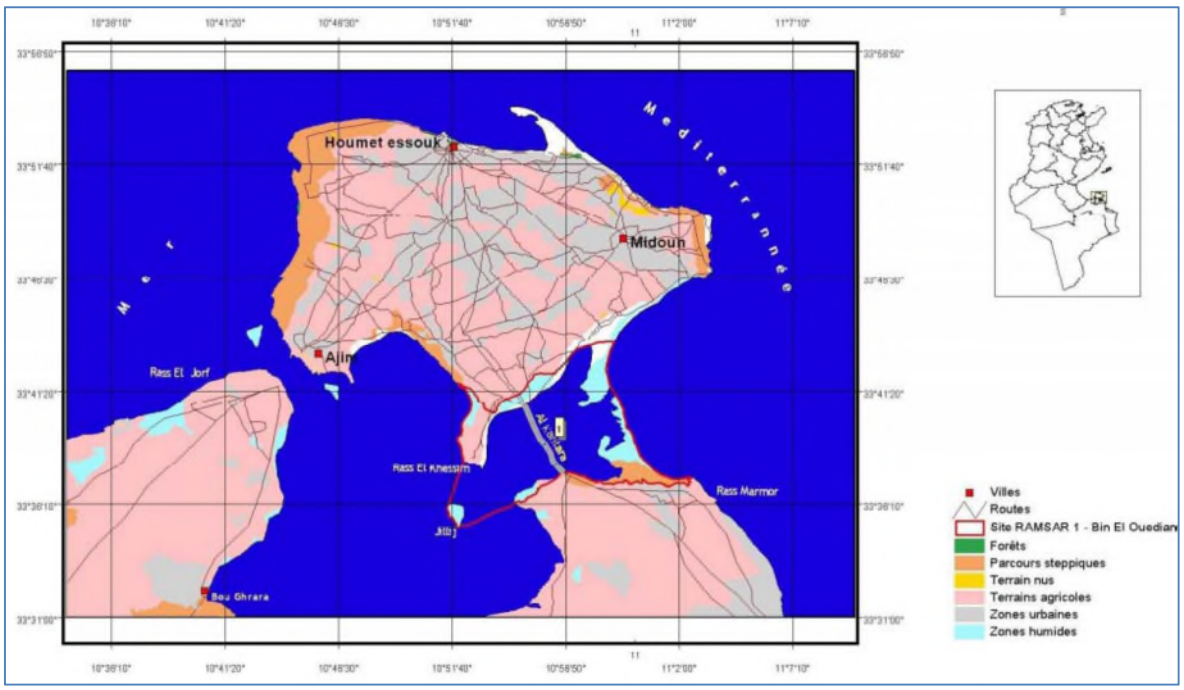


Fig. 31. Site RAMSAR « Djerba Bin El Ouedian »

Outre sa classification comme zone humide d'importance internationale, le site de Bin El Ouedian est un des 22 sites sensibles nationaux, avec un niveau de vulnérabilité II (« Vulnérabilité moyenne ») sur une échelle de I à V.

Les zones marines du site sont caractérisées par une végétation de phanérogames marines qui abrite une riche faune associée. Les principales phanérogames marines sont Cymodocea nodosa et Posidonia oceanica, avec également Caulerpa. Les zones d'eaux peu profondes et les marécages sont des zones de sansouires ou « Hmadha ».

En vue de la réhabilitation de l'écosystème de Boughrara et de l'amélioration de la qualité de ces eaux, un projet d'assainissement reposant principalement sur la maîtrise et le contrôle des sources de pollution (DGPA, 2001a et 2001c) a été achevé en 2007. Une voie d'aération au niveau de la circulation de l'eau a été créée au nord-est du côté d'El Kantara dont l'ensablement est en partie responsable de la réduction des échanges mer-lagune. L'analyse, par modélisation du fonctionnement hydrodynamique de la lagune, a montré que les échanges à travers le canal sont très faibles, de l'ordre de 0,4%, que la stagnation des eaux au niveau des zones nord et sud-ouest est inévitable et que le vent reste le seul facteur d'activation de la circulation interne et d'homogénéisation des eaux de la lagune. Ainsi, pour favoriser davantage les échanges d'eau avec la mer, un pont de 150 m de longueur et de 5 m de tirant d'air a été réalisé en vue d'une meilleure oxygénation de l'eau et d'un plus grand brassage du milieu avec l'évacuation de polluants vers le large.

La lagune de Boughrara a supporté durant plusieurs années une importante pollution chimique provenant principalement des rejets des industries du complexe chimique de Ghannouch implantés sur les rives du golfe de Gabès. Ces rejets lui sont déversés par sa principale communication avec la mer située au nord et aux abords de l'île de Jerba à travers le canal d'Ajim Jorf. D'autres rejets sont directement déversés dans la lagune provenant des ports de pêche d'Ajim, de Boughrara et de celui de Hessi Jallaba, de la station de dessalement de Djerba, des fermes aquacoles, et enfin des décharges, notamment à Aghir.

La présence d'autres sources de pollution telle que les rejets des EUT avec des teneurs élevés en polluants organiques (P & N) peut aboutir à une accentuation de l'eutrophisation, une dégradation accrue de la qualité du milieu notamment en termes de turbidité de l'eau, de biodiversité et de mortalité des espèces les moins tolérantes au stress ainsi qu'à une contamination des espèces conchylicoles de la zone proche du rejet. Toutefois, il est à signaler que le respect des limites de rejets permettra de préserver le milieu récepteur déjà sensibilisé.

La pêche est exercée dans les eaux marines peu profondes à l'usage de petites embarcations qui partent de la digue entre El Kantara et le littoral continental. Il s'agit d'une pêche plutôt artisanale exercée par les habitants locaux, car les eaux sont trop peu profondes pour permettre l'accès des grands chalutiers, et la production est loin d'atteindre les niveaux de production de Bahiret el Bibane.

La zone constitue également un lieu de récolte des fruits de mer pour les restaurants et établissements touristiques. De plus, la zone de rejet compte un site d'aquaculture localisé au niveau du Jorf à 18 Km de l'ouvrage de rejet.

Les deux pôles d'intérêt touristique sont d'une part le Fort au bout de la presqu'île, autrement appelé «Bordj Kastil» qui aurait été construit vers 1555, et d'autre part les ruines romaines de Méninx.

Actuellement, la réutilisation des effluents traités reste partielle (15% du débit nominale). Les EUT de la STEP sont utilisées pour l'irrigation des oliviers et pour l'arrosage au niveau de la STEP.

2.2.8.3. QUALITE DES EAUX

2.2.8.3.1. Qualité des eaux déversées en fonction des saisons

Tabl. 10 - STEP de Djerba Aghir : qualité des eaux déversées en fonction des saisons

STEP	PRAMETRES	La qualité moyenne des eaux déversées en fonction des saisons		
		Janvier-mai	Juin-aout	Septembre-décembre
Djerba Aghir	DBO5 mg/l	15,6	23,6	26,5
	DCO mg/l	73	84	84,5
	MES mg/l	17	20,5	25,5

2.2.8.3.2. Données sur la qualité de l'eau dans le milieu récepteur

PAS D'INFORMATION DISPONIBLE

2.2.8.4. SENS DES COURANTS, TAUX ET RAPIDITE DE DILUTION ESTIMEE

2.2.8.4.1. Sens des courants

Le plan d'eau du milieu récepteur communique avec la mer par le canal Ajim-Jorf, large de 2.2 km et par une petite ouverture de 12 m de largeur, située sous le pont de la chaussée romaine dans le bassin d'El Kantara.

La lagune de Bou Ghrara, abritée par l'île de Djerba, n'est que faiblement influencée par la houle au large. Par contre, au moment des fortes tempêtes, levées généralement par des vents de secteur nord, l'influence de la houle devient importante. Son action se manifeste surtout au niveau de la falaise de Jorf qui est directement exposée à ce phénomène et aux courants qui en résultent. Ailleurs, dans la lagune, elle est peu importante.

A l'intérieur de la lagune, les houles sont principalement générées par les vents locaux, se déplaçant en général de l'Est à l'Ouest au niveau du port de Bou Ghrara, se sont probablement les clapots d'Est et surtout de Nord-Est qui sont les plus forts.

Les caractéristiques de la houle à Bou Ghrara sont les suivantes :

- La houle significative annuelle serait de : 0.7 à 0.8 m ;
- La houle significative décennale serait de : 0.9 à 1.1 m ;
- Les périodes seraient de : 3.2 à 4 secondes.

2.2.8.4.2. Taux et rapidité de dilution estimée

Le débit de pointe de rejet des eaux usées traités en milieu récepteur est de l'ordre de 241.5 m3/h.

Le fonctionnement hydrodynamique de la lagune a montré que les échanges à travers le canal sont très faibles de l'ordre de 0,4%, que la stagnation des eaux au niveau des zones nord et sud-ouest est inévitable et que le vent reste le seul facteur d'activation de la circulation interne et d'homogénéisation des eaux de la lagune. Le concours de ces actions a engendré la dégradation

de la qualité des eaux et des sédiments se matérialisant par une eutrophisation et conduisant par voie de conséquence à l'altération de la qualité biologique de la lagune.

2.2.8.5. USAGE DANS LA ZONE [CARTOGRAPHIE]

Le milieu récepteur est exploité pour la pêche, la baignade et le tourisme.

La zone de baignade la plus proche se trouve à environ 3 km à l'Ouest du milieu de rejet.

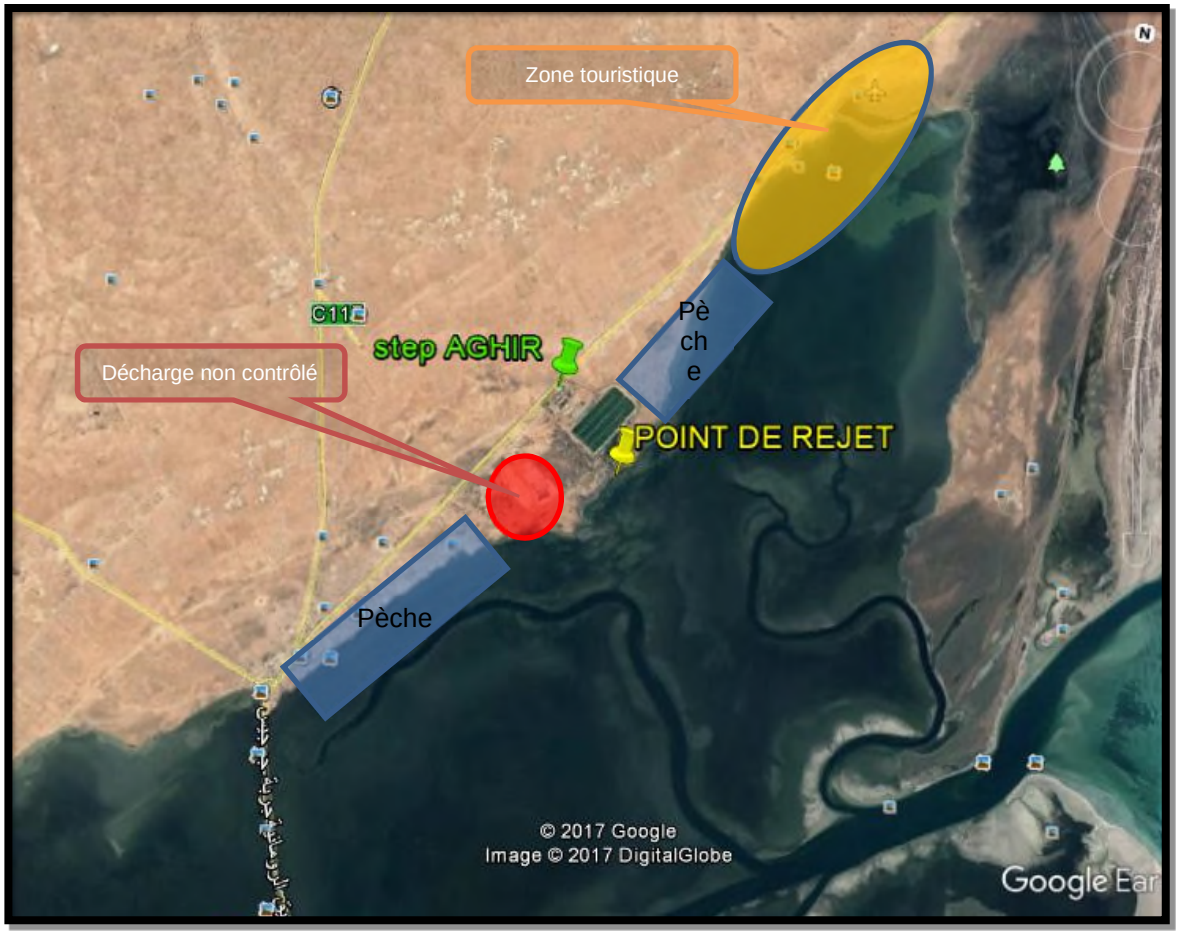


Fig. 32. Activités au voisinage de la STEP de Jerba Aghir

La lagune Boughrara est située sur la bordure méridionale du golfe de Gabès entre les longitudes 10°45' et 10°57'Est et les latitudes 32°28' et 33°45'Nord et elle communique avec la mer (eaux du golfe de Gabès) par deux passages situés l'un dans sa partie nord-est (canal d'El Kantara: largeur 12,5m; profondeur 4m avant les aménagements) l'autre dans sa partie nord-ouest (canal d'Ajim: largeur 2,2 Km; profondeur 15m). La superficie de la lagune, estimée à 50.000 ha, lui confère la première place des lagunes tunisiennes. Son bassin versant, dont la superficie est de 2394 km2, est drainé par six principaux oueds qui se déversent dans la lagune qui est entourée de 5 sebkhas, qui correspondent à des dépressions planes, inondables et dont les sols salés interdisent toute végétation sur la plus grande partie de leur surface. Elle est le siège d'une importante activité aquacole avec deux fermes en fonctionnement. Le système de production adopté est, du type grossissement intensif dans des bassins en béton. Ce plan d'eau communique avec la mer par le canal.

La lagune est peu profonde (profondeur moyenne est estimée à 4,4 m) et présente un intérêt économique dans la région puisque la pêche et l'élevage aquacole y sont pratiqués depuis longtemps.

Elle est sujette à des phénomènes de marées avec des processus d'eutrophisation assez fréquents, entraînant très souvent des dégâts importants. Ce phénomène serait dû selon l'Organisation de Coopération et de Développement Economique, à la prolifération excessive d'algues et de plantes aquatiques d'où une surcharge en éléments nutritifs et plus particulièrement celles du phosphore dans les eaux. En conséquence à ces perturbations d'autres effets se manifestent notamment le dégagement d'odeurs désagréables, l'apparition des eaux colorées et des modifications de la composition chimique de l'eau entraînant l'altération des ressources lagunaires (DGPA, 1999, 2000a, 2003 et 2004). Ces dystrophies ont engendré de façon récurrente des dégâts écologiques désastreux qui se répercutent essentiellement sur le secteur de la pêche (avec des mortalités excessives de poissons sauvages et d'élevage induisant une réduction considérable en la production halieutique du golfe de Gabès et la fuite des professionnels de la pêche et de l'aquaculture).

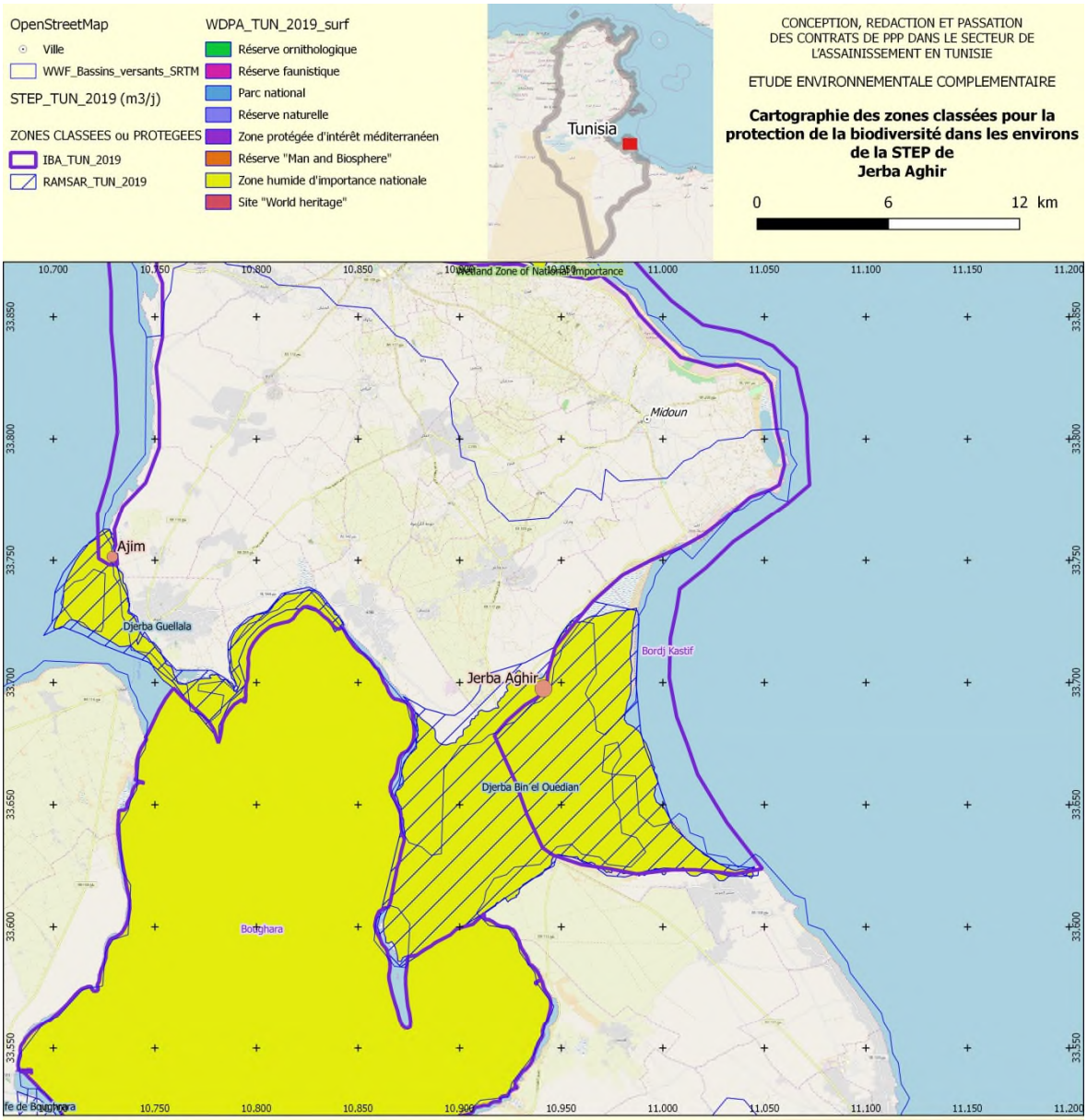
Le Golfe de Boughrara comporte trois zones humides d'importance internationale (sites RAMSAR):

- Le site « Djerba Guellala », classé en 2007, s'étend sur une superficie de 2,285 ha sur le côté nord du chenal qui sépare la pointe sud-ouest de l'île de Djerba du continent à Jorf
- Le site « Djerba Bin El Ouidian », classé en 2007, couvre une superficie de 12,082 ha sur la côte sud-est de l'île, à l'emplacement du détroit oriental.
- Le site « lagune de Boughrara », classé en 2012, s'étend sur 12 880 ha au Sud du Golfe

La zone de Bin El Ouidian représente une zone d'influence directe du programme dans la mesure où elle reçoit les eaux épurées de la STEP d'Aghir. Le site comprend :

- une langue de sable appelée Bin el Ouedian, sur laquelle est situé l'ancien fort de Bordj El Kastil ;
- une zone d'eaux marines soumises à l'effet de la marée;
- une zone de haut-fond, en expansion sous l'influence d'une sédimentation accrue ;
- la côte sud de l'île de Djerba, qui abrite le site romain de Méninx ;
- la digue d'origine romaine qui rattache le village d'El Kantara au continent ;
- et enfin une partie du littoral du continent en face de l'île.

2.2.8.6. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP



Carractéristiques de la STEP

Mise en service : 2001 Longitude (X) : 10.94126318 Latitude (Y) : 33.69755078

Capacité : m3/j et 50000 EH
Procédé : BA faible charge + bassin de maturation (Chenal d'oxydation)
Pourcentage d'effluant industriel : négligeable
Milieu recepteur de l'effluant : Rejet en mer peu profonde, sans émissaire ,lagune Boukhara (mais bassin de maturation)
Valorisation agricole : Partielle, prévoir pour 10% du débit nominal pour irrigation oliviers et arbre fruitiers (Moghzet et Talabet)

Impacts potentiels de la STEP sur les zones classées pour la protection de la biodiversité

Impact sur une zone IBA :
Oui, rejet dans zone à extrémité (Bordj Kastil)

Impact sur une zone RAMSAR :
Oui, rejet dans Jerba Bin el Ouedian, a distance dilution lagune Boughrara, Jerba Guellala

Impact sur d'autres zones classées :
Non, absence

Récapitulatif de l'impact potentiel :
- IMPACT POTENTIEL SIGNIFICATIF sur site RAMSAR Jerba Bin el Ouedian et IBA Bordj Kastil

Présence d'Habitats Critiques (PS6) dans la zone d'impact :
- Très probable à confirmer

Note complémentaire :
Faible dilution, lagune sensible à l'eutrophisation, impacts cumulatifs probables sur plusieurs zones classées. Au début de la concession il peut être réalisé (i) une analyse PS6 (IFC) de la biodiversité de la lagune, (ii) un bilan des entrants sédimentaires et organiques dans la lagune et (iii) un modèle hydrodynamique (courants et sédiments) de la lagune. Selon les résultats, des mesures pourront être mises en œuvre durant l'exploitation de la STEP et son amélioration : (i) mise en œuvre un (PAB) plan d'action pour la préservation de la biodiversité, (ii) envisager le déplacement du rejet via émissaire pour optimiser sa dilution et son évacuation vers la mer, (iii) augmentation de la valorisation agricole des rejets et (iv) ajout d'unité(s) de traitement pour abaisser la charge organique (DBO, Azote et Phosphore total).

2.2.9. MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP DE MEDENINE

2.2.9.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

2.2.9.1.1. Surface de terrain de STEP, délimitation et titre foncier

La STEP couvre une superficie de 3 ha et est délimitée comme suit :

- au Nord par quelques habitations et quelques oliviers;
- au Sud par Oued Guiblawi ;
- à l'Est par des terrains incultes ;
- à l'Ouest par quelques habitations, des terrains nus et la route C108.

Il n'y pas de données disponibles concernant le titre foncier et le plan cadastral.

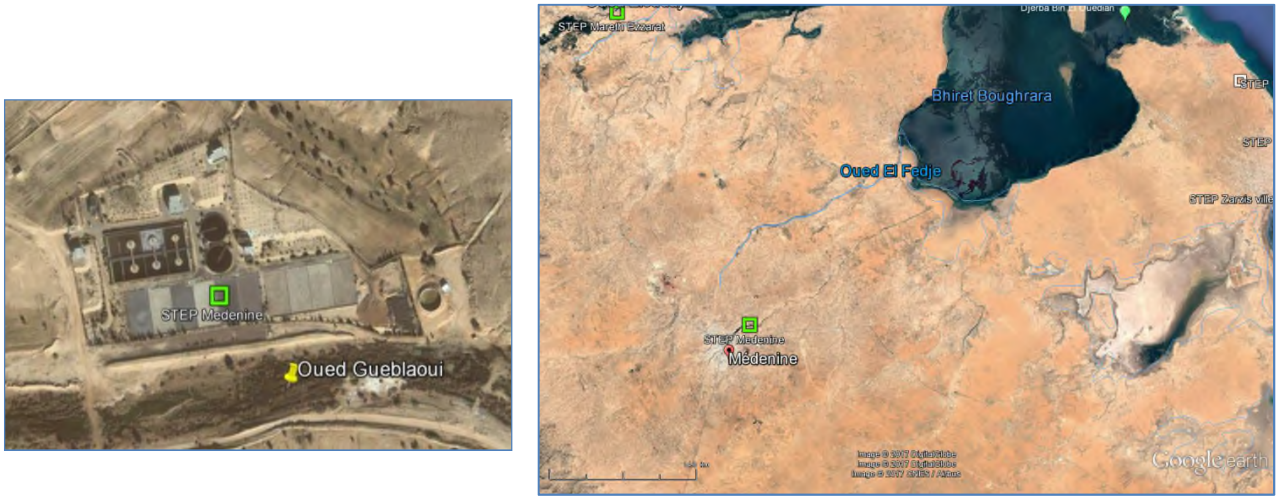


Fig. 33. Localisation de la STEP de Médenine



Fig. 34. Voisinage de la STEP

2.2.9.1.2. **Le point de rejet**

La STEP de Médenine rejette les EUT au niveau de l'Oued Gueblaoui situé au sud de la STEP. Cet oued est un écoulement temporaire en raison des faibles précipitations dans la région et il draine les eaux de ruissellement vers la lagune Boughrara.

Les coordonnées GPS du point de rejet sont les suivantes :

- Latitude : 33°21'56.85"N ;
- Longitude : 10°31'10.16"E.



Fig. 35. Milieu et ouvrage de rejet

2.2.9.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR

La station d'épuration de MédenineMédenine fait partie du découpage administratif du gouvernorat de Médenine et de la délégation de Médenine.

Elle est située au Nord-Est à environ 3 km de la ville de Médenine. Les coordonnées du site prises par GPS sont les suivantes : 33.360208 et 10.469808.

L'accès au site de la STEP se fait par la MC108, puis par une piste d'environ 0.6 Km qui bifurque de cette voie.

La zone de la STEP appartient à l'étage bioclimatique saharien inferieur. Le climat est typiquement méditerranéen de type semi-désertique, très souvent caractérisé par de faibles précipitations irrégulières variant entre 50 et 100 mm/an avec un nombre annuel de jours de pluie ne dépassant

pas 20 j/an et des températures estivales élevées (35 - 40°C). Le Sirocco souffle pendant 40 j/an avec une vitesse mensuelle extrême des vents comprise entre 9 et 19 m/s.

L'évaporation est très forte, pouvant atteindre 2600 mm/an, et est maximale entre midi et 16 h, période la plus chaude et la moins humide de la journée.

Le bilan hydrique est, ainsi, souvent fortement déficitaire. Dans ces conditions, et en l'absence de fortes précipitations, les EUT rejetées dans l'oued seront infiltrées et permettront la recharge de la nappe phréatique de la zone de la STEP (nappe phréatique Smar) dont la salinité de l'eau est relativement élevée, comprise entre 3 et 5 g/l. L'exploitation de la nappe est de l'ordre de 81 l/s, avec des ressources estimées à 44l/s.

Le réseau hydrographique est très réduit et limité à quelques cours d'eau à écoulement temporaire en raison des faibles précipitations dans la région. Les principaux oueds observés sont l'oued Guiblawi (milieu de rejet). Cet oued draine ces eaux de ruissellement ver la lagune Boughrara.

La ressource hydraulique souterraine du milieu récepteur est la nappe phréatique Smar, à 10 m de profondeur, et la nappe profonde miopliocène Jefara.

Le couvert végétal est faible et limité à quelques oliviers et quelques palmiers dattiers.

La zone d'étude abrite une multitude d'espèces d'animaux terrestres typiques de la région présaharienne de la Tunisie.

On note l'absence d'aires spécialement protégées dans la zone d'étude. L'habitation la plus proche se trouve à environ 150 m du milieu de rejet.



Fig. 36. Les habitations les plus proches du rejet

Le site de la STEP est desservi par l'eau potable et par une ligne de moyenne tension.



Fig. 37. Oliviers à 200 m de l'oued

La STEP de Médenine déverse ses eaux épurées dans l'oued Giblawi qui passe juste à la limite Sud de la STEP. Cet oued prend naissance dans le relief de Beni Khdache à environ 20 km au Sud-Ouest de la ville de Médenine et se termine dans la lagune de Bougrara à environ 25 km au Nord-Est de Médenine.

Le débit de pointe de rejet est de l'ordre de 233m3/heure.

2.2.9.3. QUALITE DES EAUX

2.2.9.3.1. Qualité des eaux déversées en fonction des saisons

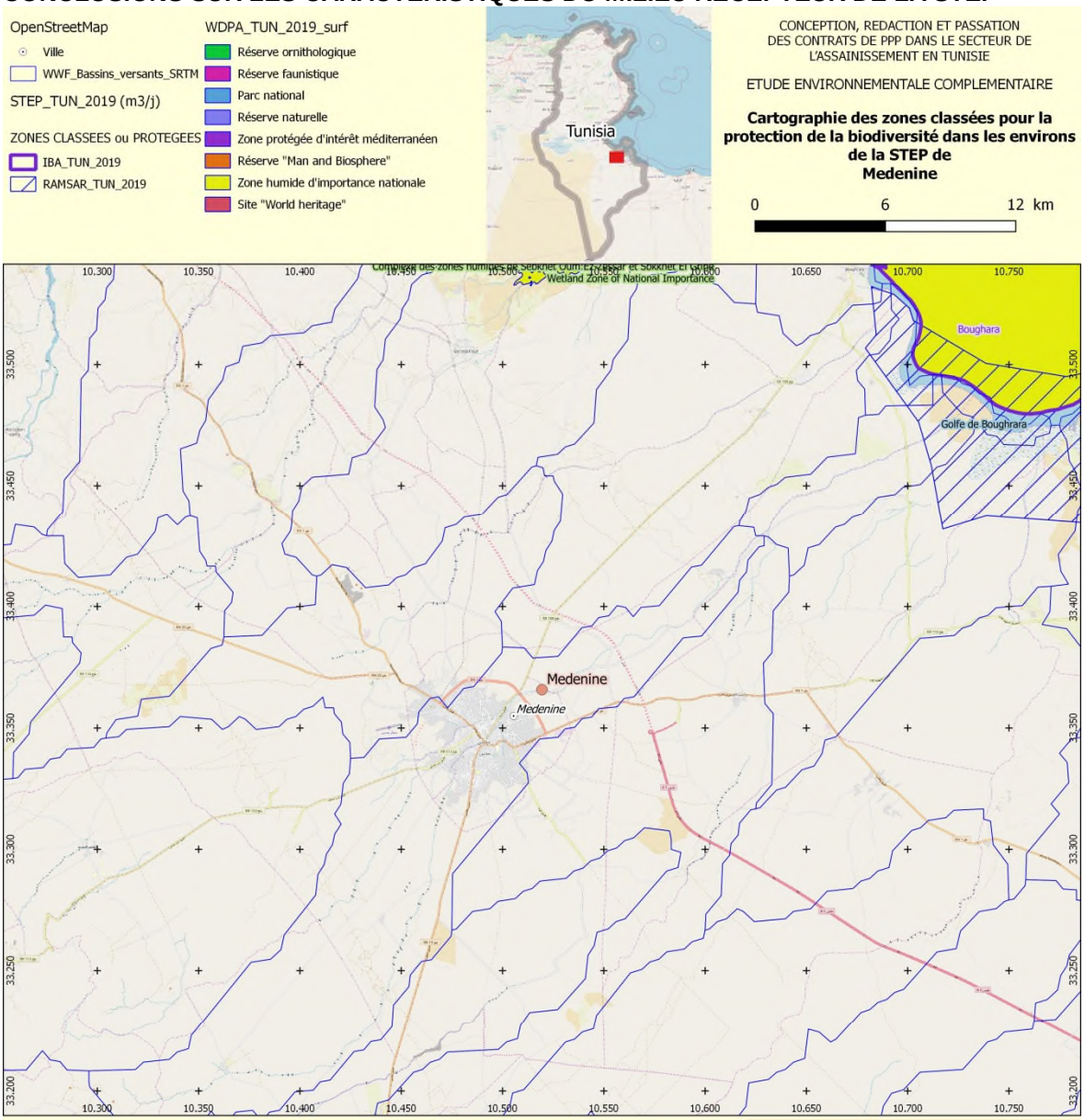
Tabl. 11 - STEP de Médenine : qualité des eaux déversées en fonction des saisons

STEP	PRAMETRES	La qualité moyenne des eaux déversées en fonction des saisons		
		Janvier-mai	Juin-aout	Septembre-décembre
Médenine	DBO5 mg/l	24,8	29	16
	DCO mg/l	78	80	62
	MES mg/l	23	23	16

2.2.9.3.2. Données sur la qualité de l'eau dans le milieu récepteur

Pas de données disponibles.

2.2.9.4. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP



Carractéristiques de la STEP

Mise en service : 2000 Longitude (X) : 10.51948889 Latitude (Y) : 33.36579167

Capacité : m3/j et 87500 EH
Procédé : BA faible charge
Pourcentage d'effluant industriel : négligeable
Milieu recepteur de l'effluant : Oued Gublaoui , puis infiltration/évaporation (mer à 25 km)
Valorisation agricole : Partielle pour plantation d'oliviers gérés par CRDA, environ 30ha (Weljet el khodhr) débit de l'ordre de 5% du débit nominal

Récapitulatif de l'impact potentiel :
- Pas d'impact sur zone classée

Présence d'Habitats Critiques (PS6) dans la zone d'impact :
- Non, pas de zone classée

Note complémentaire :

Impacts potentiels de la STEP sur les zones classées pour la protection de la biodiversité

Impact sur une zone IBA :
Non, absence

Impact sur une zone RAMSAR :
Non, absence

Impact sur d'autres zones classées :
Non, absence

2.2.10. MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP DE ZARZIS VILLE

2.2.10.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

2.2.10.1.1. Surface de terrain de STEP, délimitation et titre foncier

La STEP couvre une superficie de 4 ha (absence de plan cadastral).

L'accès au site de la STEP se fait par la M C109.

La STEP est délimité comme suit :

- au Nord et à l'Ouest par quelques habitations ;
- au Sud par des terrains nus ;
- à l'Est par le parc économique de Zarzis.



Fig. 38. Localisation de la STEP de Zarzis ville



Fig. 39. Voisinage de la STEP

2.2.10.1.2. **Le point de rejet**

Le point de rejet se trouve à environ 1 km de la station et déverse ses eaux épurées dans la mer à travers une conduite souterraine, à proximité du parc d'activité économique.

Les coordonnées GPS du point de rejet sont les suivantes :

- Latitude : 33°28'40.47"N ;
- Longitude : 11° 6'51.85"E.



Fig. 40. Milieu et ouvrage de rejet

2.2.10.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR

2.2.10.2.1. Description de la zone adjacente à la station

La station d'épuration de Zarzis ville fait partie du découpage administratif du gouvernorat de Médenine et de la délégation de Zarzis

La STEP est située au voisinage du parc économique de Zarzis et au Sud de la ville. Les coordonnées du site prises par GPS sont les suivants : 33.486062 et11.105078.

Le site de la STEP est raccordable en eau potable et alimenté par des lignes électriques de moyenne tension.



Fig. 41. L'habitation la plus proche de la STEP



Fig. 42. Voisinage de la STEP

Fig. 43. Ouvrage de rejet



La STEP de Zarzis déverse ses eaux épurées dans la mer et à proximité du parc d'activité économique. La zone de déversement des EUT de la STEP de Zarzis ne compte ni d'habitation ni

de zone de baignade à proximité (la plus proche se trouve à environ 5 km du point de rejet au niveau de Chat Sonia).

Aucune zone de protection halieutique n'est présente au voisinage de point de rejet, toutefois il existe une zone d'aquaculture au niveau de Bhiret El Biban à 45 km.

Le milieu récepteur est une zone d'activités industrielles et commerciales, avec notamment la présence d'un port commercial dont la capacité annuelle de trafic commercial est de 2 millions de tonnes, et qui est dotée d'un terminal pétrolier.

Il reçoit ainsi des polluants provenant des activités industrielles au sein du parc d'activité économique, essentiellement des activités pétrolières en plus du transport maritime qui représente l'une des principales sources de la pollution par les hydrocarbures.

Le milieu récepteur est caractérise par :

- Des fonds marin qui sont couverts par des sables grossiers et des sables moyens ayant subi une importante érosion, signe de l'existence d'une dynamique assez importante. Au sud du milieu récepteur et au large, la dynamique près du fond est vraisemblablement moins importante comme en témoigne la couverture du fond marin par des sables fins ;
- Le système naturel marin a subit des agressions d'origine aussi bien anthropique que naturelle, entraînant la détérioration de la biodiversité et la perte d'environ 90 % du couvert végétal ;
- la bionomie benthique dans la zone du milieu récepteur se caractérise actuellement par la dominance d'invertébrés bio-indicateurs de vases instables chargées de matière organique à l'instar du Bivalve Aloidisgibba. Les populations benthiques remarquables sont essentiellement la Palourde Ruditapesdecus satus et Pinctataradiata (Bivalves), l'oursin Paracentrotus lividus (Echinoderme), les Eponges Spongia officinalis et Hippospongia communis.

2.2.10.3. QUALITE DES EAUX

2.2.10.3.1. Qualité des eaux déversées en fonction des saisons

Tabl. 12 - STEP de Zarzis ville : qualité des eaux déversées en fonction des saisons

STEP	PRAMETRES	La qualité moyenne des eaux déversées en fonction des saisons		
		Janvier-mai	Juin-aout	Septembre-décembre
ZARZIS VILLE	DBO5 mg/l	20	33	33
	DCO mg/l	92	115	98
	MES mg/l	35	41	27

2.2.10.3.2. Données sur la qualité de l'eau dans le milieu récepteur

Pas de données disponibles.

2.2.10.4. COURANTOMETRIE ET TAUX DE RENOUVELLEMENT DES EAUX DU MILIEU RECEPTEUR

Le taux et la rapidité de renouvellement des eaux des milieux récepteur dépendent :

- du débit de pointe de rejet des eaux usées traitées en milieu récepteur, de l'ordre de 150 m3/h ;
- de la courantométrie qui intéresse les courants généraux, les courants de la marée, les vagues et les houles:
  - Les courants généraux interviennent dans le renouvellement des eaux du milieu récepteur en y alimentant une recirculation anticyclonique, mais leur incidence côtière est a priori limitée ;
  - La zone de rejet est réputée en Méditerranée pour l'amplitude de ses marées, qui constitue l'amplitude la plus forte des côtes tunisiennes. Les marées sont semi-diurnes et régulières, c'est-à-dire que les hauteurs des pleines mers et des basses mers d'une journée sont sensiblement égales. La variation des marées est assez faible, de l'ordre de 0,2 à 0,4 m par endroits. Les marées s'amplifient sur le plateau continental sous les effets de résonance créant des déclivités importantes arrivant jusqu'à de 2 m. L'amplitude est de l'ordre de 1,80 m en vives eaux et de 0,30 m en mortes eaux.

Vagues et houles :

L'amplitude, la fréquence et la célérité des houles dans la zone d'étude dépendent des cycles astrologiques, lunaires et solaires, et des conditions météorologiques et géomorphologiques du milieu. Les principaux paramètres caractérisant le mouvement des vagues et des houles sont représentés dans les tableaux suivants.

Tabl. 13 - Les principaux paramètres caractérisant le mouvement des vagues (INM)

Paramètres	Amplitude
Marnage astronomique minimal	3,8 m
Marnage astronomique maximal	1,4 m
Elévation de tempête	0,9 m
Elévation totale	2,3 m
Elévation maximale	4,5 m
Elévation maximale par rapport au marnage minimal	6,2 m
Elévation maximale par rapport au fond	10,0 m
Longueur maximale	108,4 m
Période de la vague la plus élevée	12,2 sec

Tabl. 14 - Amplitudes et fréquences des houles dans la zone d'étude (INM)

Période de retour	5 ans	10 ans	25 ans	50 ans	100 ans
Hauteur significative	2,8 m	3,3 m	3,9 m	4,4 m	4,9 m
Pic spectral	8,7 s	9,7 s	10,8 s	11,7 s	12,6 s

→ Le taux de renouvellement des eaux du milieu de rejet est meilleur pendant la période hivernale que pendant la période estivale

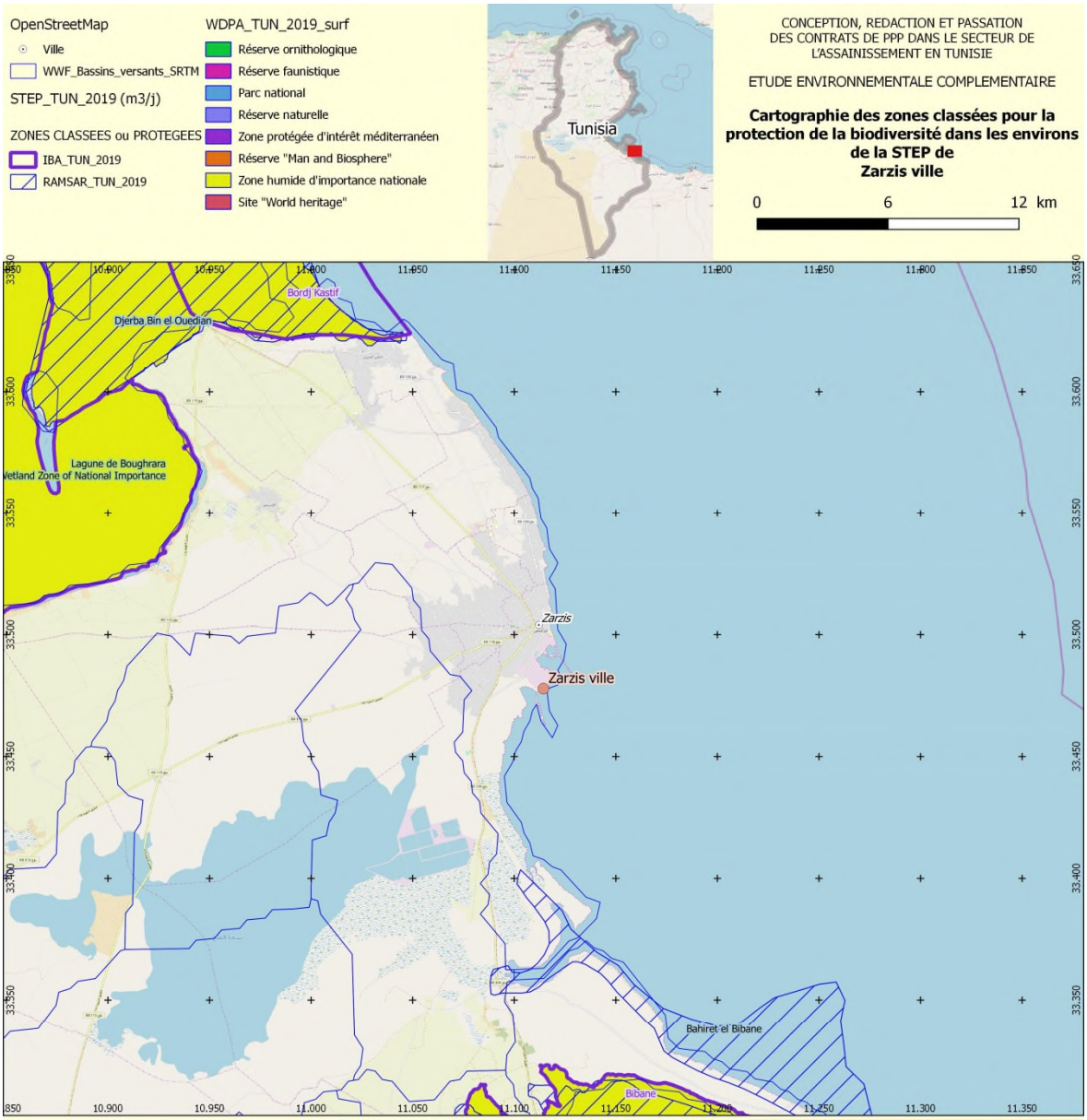
2.2.10.5. USAGE DANS LA ZONE [CARTOGRAPHIE]

Le milieu récepteur est une zone d'usage industriel et commercial.



Fig. 44. Activités au voisinage de la STEP

2.2.10.6. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP



Carractéristiques de la STEP

Mise en service : 1992 Longitude (X) : 11.11440278 Latitude (Y) : 33.47790833

Capacité : m3/j et 15000 EH
Procédé : BA faible charge (Chenal d'oxydation)
Pourcentage d'effluant industriel : négligeable
Milieu recepteur de l'effluant : Rejet en mer, a proximité zone portuaire
Valorisation agricole : Non

Impacts potentiels de la STEP sur les zones classées pour la protection de la biodiversité

Impact sur une zone IBA :
Oui, à distance, très forte dilution (Bordj Kastil)

Impact sur une zone RAMSAR :
oui, à distance, très forte dilution (partie marine de Bahiret el Bibane)

Impact sur d'autres zones classées :
Non, absence

Récapitulatif de l'impact potentiel :
- IMPACT POTENTIEL FAIBLE sur IBA (Bordj Kastil) et RAMSAR (partie marine de Bahiret el Bibane)

Présence d'Habitats Critiques (PS6) dans la zone d'impact :
- Très probable à confirmer

Note complémentaire :
Mesure de surveillance de la qualité de l'eau uniquement.
Envisager des mesures favorisant l'infiltration et stérilisation du rejet.

2.2.11. MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP DE JEBENIANA

2.2.11.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

2.2.11.1.1. Surface de terrain de STEP, délimitation et titre foncier

La station d'épuration Jebeniana fait partie du découpage administratif du gouvernorat de SFAX et de la délégation de Jebeniana.

Elle est située au Sud-Est et à environ 3 km de la ville de Jebiniana.

Les coordonnées du site prises par GPS sont les suivants : 35.021407 et 10.936332.

L'accès au site de la STEP se fait par la MC119, puis par la route Edrabla qui bifurque de la MC119.

La STEP couvre une superficie de 1.5 ha (absence de plan cadastral) et est délimitée par des champs d'oliviers et par quelques habitations.



Fig. 45. Localisation de la STEP de Jbeniana



Fig. 46. Voisinage de la STEP

2.2.11.1.2. **Le point de rejet**

Le point de rejet ce trouve à environ 4 km de la station et déverse ses eaux épurées dans la mer à travers une conduite souterraines et une conduite d'escamotage d'environ 100m.

Les coordonnées GPS du point de rejet sont les suivantes :

Latitude : 34°59'50.23"N ;

Longitude : 10°57'59.93"E.



Fig. 47. Milieu et ouvrage de rejet

2.2.11.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR

2.2.11.2.1. Description de la zone adjacente à la station

La zone adjacente à la station se caractérise par un climat aride avec des pluies faibles de l'ordre de 200 mm/an et des températures élevées (moyenne annuelle de l'ordre de 18°C).

La nappe phréatique de Jebniana représente la source hydraulique souterraine du milieu récepteur. L'exploitation de cette nappe est de l'ordre de 9.29 mm3/an pour des ressources régulatrices de 3.35 mm3/an. Dans le cas où les conditions géologiques et hydrogéologiques le permettent, les eaux infiltrées permettront une recharge de la nappe phréatique et ne présenteront pas de risque de contamination bactériologique à condition qu'elles aient subit un traitement tertiaire.

On note l'absence d'aires spécialement protégées dans la zone d'étude.

Le voisinage de la STEP est à vocation agricole (culture d'oliviers).

L'habitation la plus proche se trouve à 400 m de la STEP.

2.2.11.2.2. Description du milieu récepteur

La STEP de Jbeniana reçoit des effluents industriels en provenance de l'usine de lait et de la station des huileries. Ces rejets représentent près de 6% des EU brutes à traiter.

Le milieu récepteur des EUT de la STEP est situé à proximité du port artisanale de pêche et peut ainsi subir une pollution émanant des barques des pêcheurs..

La zone de baignade la plus proche du milieu de rejet se trouve à plus de 15 km à la plage réhabilitée de Sidi Mansour à Sfax.

L'écosystème du milieu récepteur a connu une détérioration progressive ayant conduit à la régression de la diversité biologique et en particulier à la réduction des ressources halieutiques secondaires à la pression anthropique croissante telle que la pollution provoquée par les rejets d'eaux et l'enrichissement en phosphates à partir des eaux du golfe de Gabès,

Les courants de marée, diminuant avec la profondeur, peuvent atteindre 30 cm/s près des côtes et diminuer à moins de 10 cm/s au large. En général, les courants de marée sont faibles, de moins de 0,2 m/s, et donc insuffisants pour engendrer des mouvements sédimentaires. Ils sont négligeables par rapport à ceux liés aux vents.

Enfin, 10% des EUT, soit 2 316 m3, sont réutilisées pour l'irrigation d'environ 50 ha d'oliviers et fourrage.

2.2.11.3. QUALITE DES EAUX

2.2.11.3.1. Qualité des eaux déversées en fonction des saisons

Tabl. 15 - STEP de Jebeniana : qualité des eaux déversées en fonction des saisons

STEP	PRAMETRES	La qualité moyenne des eaux déversées en fonction des saisons		
		Janvier-mai	Juin-aout	Septembre-décembre
Djerba Aghir	DBO5 mg/l	25	26	20
	DCO mg/l	85,4	84	63,5
	MES mg/l	25,4	26,33	36,75

2.2.11.3.2. Données sur la qualité de l'eau dans le milieu récepteur

PAS D'INFORMATION DISPONIBLE

2.2.11.4. COURANTOMETRIE ET TAUX DE RENOUVELLEMENT DES EAUX DU MILIEU RECEPTEUR

Les côtes du milieu récepteur sont affectées par une marée importante de type semi-diurne, d'une amplitude moyenne de 0,80 à 1m. Par vives eaux, surtout à l'occasion de baisses barométriques

importantes et de vents des secteurs orientaux, elle peut dépasser la valeur de 2m. A noter que le marnage diminue avec la profondeur.

Cette région se caractérise d'autre part par l'importance de ses hauts fonds, la faiblesse de la topographie des terrains émergés et la finesse des sédiments marins. Tous les éléments présentés ci-haut indiquent que la côte est un sujet d'accumulation de sédiments de natures différentes, qui sont juxtaposés de façon très aléatoire, influencés par les courants marins faibles favorable à une eutrophisation du milieu de rejet.

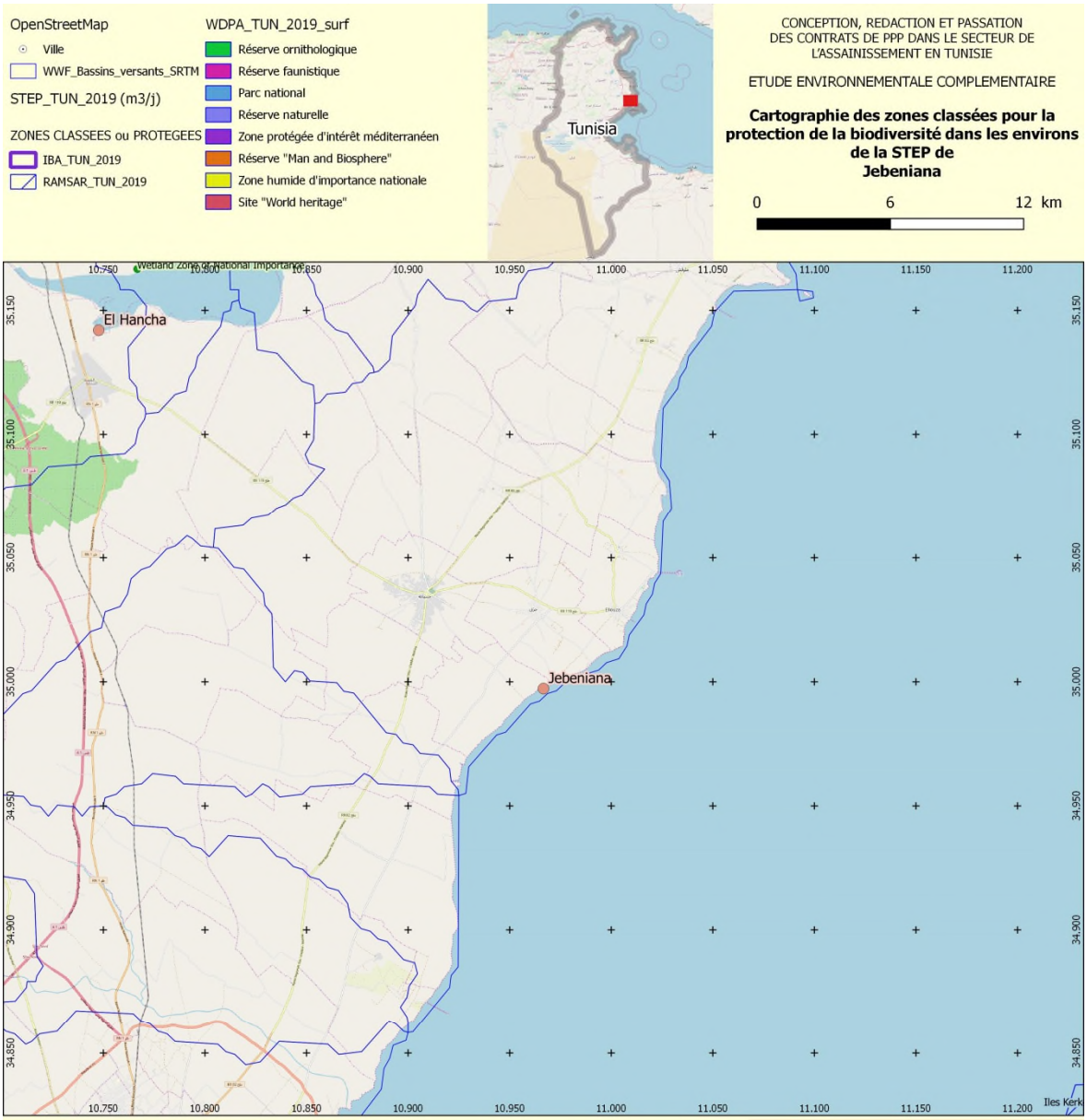
2.2.11.5. USAGE DANS LA ZONE [CARTOGRAPHIE]

- absence de zone de protection halieutique au voisinage de point de rejet ;
- le milieu récepteur est une zone de pêche et d'habitation ;
- la zone de baignade la plus proche se trouve à environ 2 km (plage sidi Mansour).



Fig. 48. Activités au voisinage de la STEP

2.2.11.6. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP



Carractéristiques de la STEP

Mise en service : 2007 Longitude (X) : 10.96664722 Latitude (Y) : 34.99728611

Capacité : m3/j et 15000 EH
Procédé : BA faible charge (Chenal d'oxydation)
Pourcentage d'effluant industriel : 6%
Milieu recepteur de l'effluant : Station située à 3,5 km de la mer, Rejet en mer avec escamotage en 200m
Valorisation agricole : Non

Récapitulatif de l'impact potentiel :
- Pas d'impact sur zone classée

Présence d'Habitats Critiques (PS6) dans la zone d'impact :
- Non, pas de zone classée

Note complémentaire :

Impacts potentiels de la STEP sur les zones classées pour la protection de la biodiversité

Impact sur une zone IBA :
Non, absence

Impact sur une zone RAMSAR :
Non, absence

Impact sur d'autres zones classées :
Non, absence

2.2.12. MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP DE KERKENNAH

2.2.12.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

2.2.12.1.1. Surface de terrain de STEP, délimitation et titre foncier

La station d'épuration Kerkennah est située au Nord-ouest et à environ 4 km de la ville de Kerkennah. Elle fait partie du découpage administratif du gouvernorat de SFAX et de la délégation de Kerkennah.

Les coordonnées du site prises par GPS sont les suivantes : 34.730543 et 11.1800165.

L'accès au site de la STEP se fait par la route Sidi Funkhul.

La STEP couvre une superficie de 3.5 ha (absence de plan cadastral)

La STEP est délimitée comme suit :

- au Nord et au Sud par des palmiers ;
- à l'Est par la route Sidi Funkhul ;
- à l'Ouest par la mer.



Fig. 49. Localisation de la STEP de Kerkennah



Fig. 50. Voisinage proche de la STEP

2.2.12.1.2. **Le point de rejet**

Le point de rejet se trouve à environ 800 m de la station et déverse ses eaux épurées dans la mer à travers un escamotage de 800 m, qui permet une meilleure dilution des rejets par les eaux de la mer même si la bathymétrie n'y est pas très favorable. Les rejets de la STEP représentent le seul rejet polluant du milieu récepteur.

Il est à noter que l'île Kerkennah est classée site RAMSAR depuis 2012 et que le milieu récepteur est une zone de pêche, notamment des poulpes. La zone de baignade la plus proche se trouve à environ 4 km du point de rejet.

Les coordonnées GPS du point de rejet sont les suivantes: Latitude: 34°44'08.45"N et Longitude: 11°09'33.28"E.



Fig. 51. Milieu et ouvrage de rejet

2.2.12.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR

2.2.12.2.1. Description de la zone adjacente à la station

Le milieu récepteur fait partie intégrante d'une zone bioclimatique méditerranéenne aride, sous étage supérieur.

Les précipitations annuelles sont faibles, ne dépassant pas 237.8 mm (moyenne de la période 1950-2008). Cette moyenne cache des irrégularités interannuelles importantes.

Durant une période de 58 ans (1950-2008), les températures moyennes sont de l'ordre de 18.9 °C, mais cachent aussi des irrégularités inter et intra annuelles.

La zone de la STEP est désertée.

2.2.12.2.2. Description du milieu récepteur

La vitesse, la direction et la fréquence des vents conditionnent en partie le régime des courants et des houles. La distribution des vents sur le littoral diffère souvent de celle au large, suite au développement des régimes des brises et la présence de vents locaux qui s'ajoutent aux vents généraux. En automne et en hiver, la circulation se fait de l'ouest vers l'est, c'est-à-dire de la côte vers le large permettant, ainsi, une bonne dispersion des polluants rejetés dans les EUT et leur non-retour à la côte. En été, les courants superficiels circulent, avec une intensité de 2 à 3 fois moins forte qu'en hiver.

L'archipel Kerkennah est constitué de plusieurs îlots plats. C'est une zone d'hivernage importante pour les oiseaux migrateurs, les oiseaux d'eau et les espèces d'oiseaux riverains.

Le milieu marin dans cette zone est très particulier, caractérisé par des hauts fonds s'étendant parfois sur quelques dizaines de kilomètres avec des profondeurs dépassant rarement les 3 m. ces hauts fonds sont, de place en place, parcourus par des oueds un peu plus profonds reliant ces hauts fonds au large.

A cette particularité de la topographie du milieu marin est liée une richesse biologique animale et végétale et une dynamique des populations assez particulières. On cite notamment :

- les poissons — pataclets ou sbars, mulets, dorades ;
- les éponges, divers coquillages telles que les clovisses ;
- le poulpe qui est l'animal emblématique de l'archipel.

2.2.12.3. QUALITE DES EAUX

2.2.12.3.1. Qualité des eaux déversées en fonction des saisons

Tabl. 16 - STEP de Kerkennah : qualité des eaux déversées en fonction des saisons

STEP	PRAMETRES	La qualité moyenne des eaux déversées en fonction des saisons		
		Janvier-mai	Juin-aout	Septembre-décembre
Djerba Aghir	DBO5 mg/l	27,8	27,66	23
	DCO mg/l	94,4	224,33	148,5
	MES mg/l	30,4	30	29,75

2.2.12.3.2. Données sur la qualité de l'eau dans le milieu récepteur

PAS D'INFORMATION DISPONIBLE.

2.2.12.4. COURANTOMETRIE ET TAUX DE RENOUVELLEMENT DES EAUX DU MILIEU RECEPTEUR

Le taux et la rapidité de renouvellement des eaux des milieux récepteurs dépendent du débit de la pointe de rejet des eaux usées traitées en milieu récepteur, de l'ordre de 507 m3/h, et de la courantométrie.

Les zones côtières (milieu de rejet) sont les plus menacées par la pollution rejetée. Le cas le plus défavorable vis-à-vis de ces côtes correspond alors à un courant marin faible et à un vent relativement modéré (absence de houles importantes). En effet, le vent et la houle sont, par la turbulence qu'ils génèrent, des facteurs qui favorisent la dilution de la pollution rejetée.

La courantométrie du milieu récepteur intéresse :

A. Les courants engendrés par les vents

La direction et la vitesse des courants superficiels dans la zone de Kerkennah sont influencées par les vents saisonniers. En automne et en hiver, la circulation se fait de l'ouest vers l'est, c'est-à-dire de la côte vers le large. En été, les courants superficiels circulent vers le sud. Ces courants superficiels sont de 2 à 3 fois plus forts en hiver qu'en été.

B. Courants de marée

Les courants de marée, diminuant avec la profondeur, peuvent atteindre 30 cm/s près des côtes et descendre à moins de 10 cm/s au large. Ils sont généralement faibles, de moins de 0,2 m/s, et donc

insuffisants pour engendrer des mouvements sédimentaires. Ils sont négligeables par rapport à ceux liés aux vents.

2.2.12.5. USAGE DANS LA ZONE [CARTOGRAPHIE]

Le milieu récepteur est une zone de pêche.

La zone de baignade la plus proche se trouve à environ 4 Km.

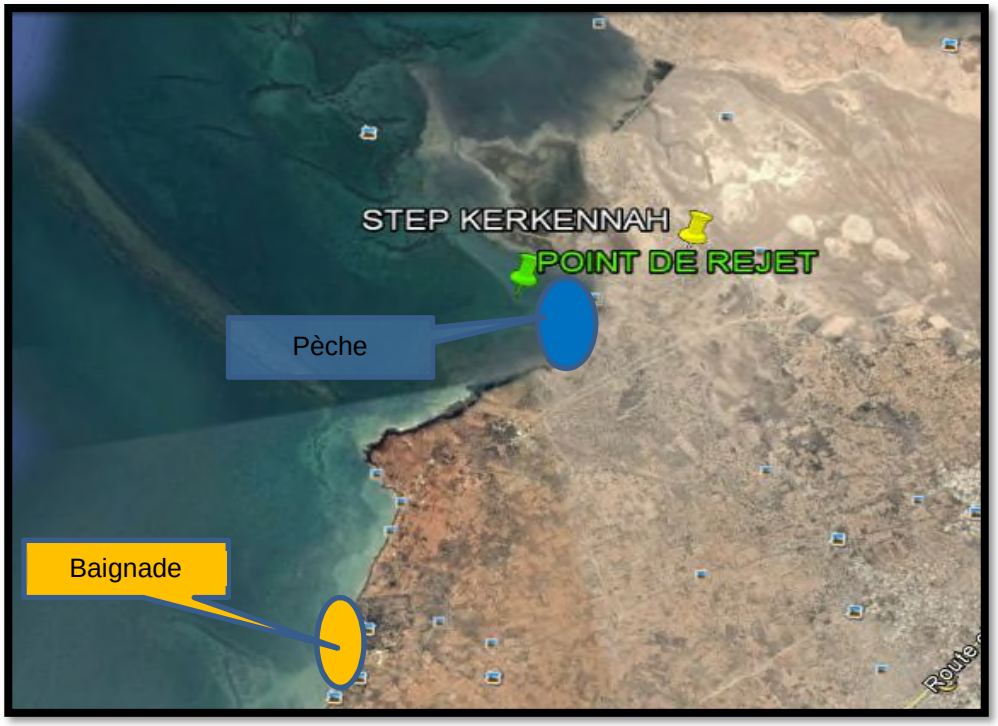
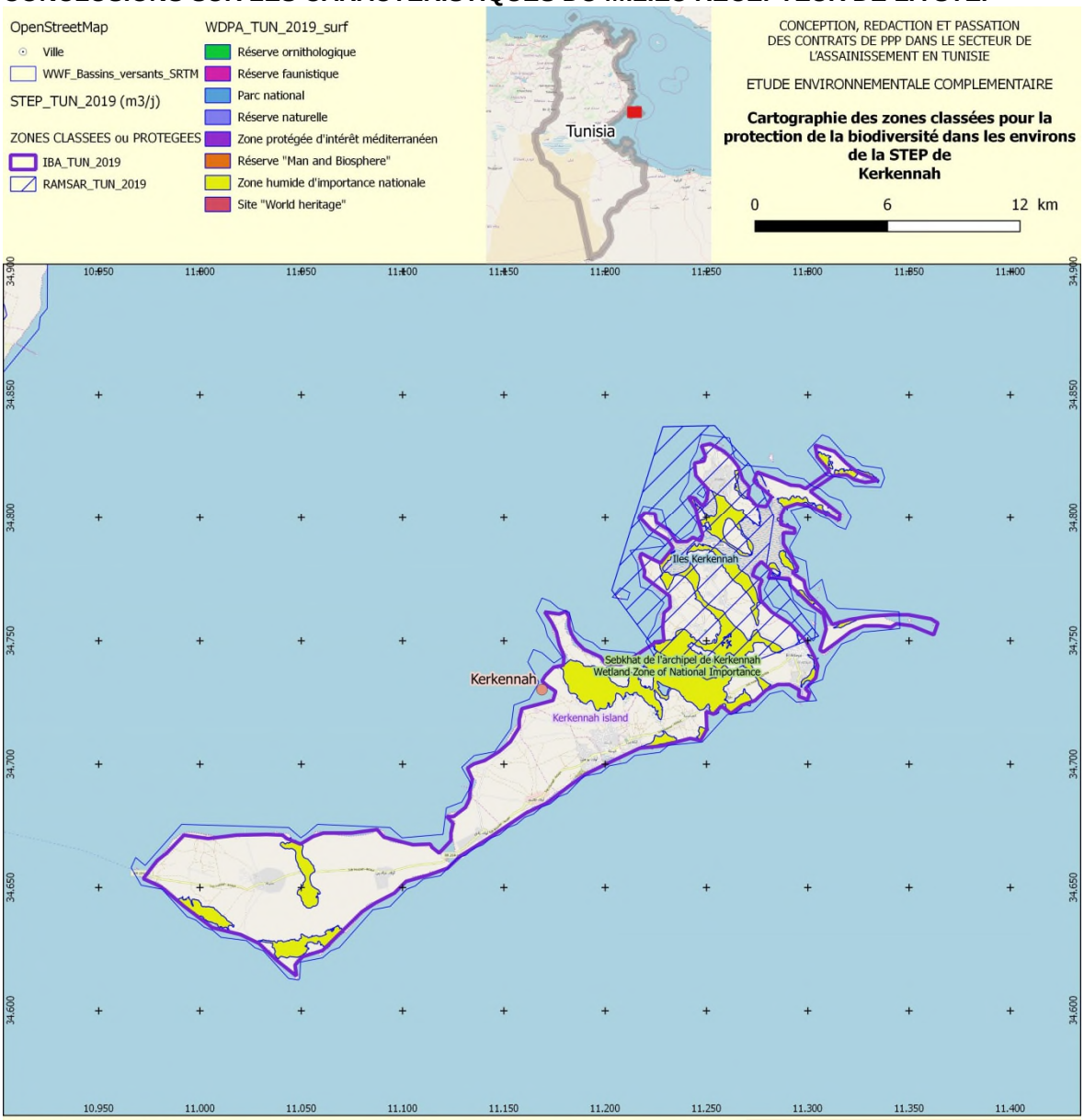


Fig. 52. Activités au voisinage de la STEP

2.2.12.6. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP



Carractéristiques de la STEP

Mise en service : 2007 Longitude (X) : 11.16882053 Latitude (Y) : 34.73022886

Capacité : m3/j et 21300 EH
Procédé : BA faible charge + désinfection UV 150 m3/h
Pourcentage d'effluant industriel : négligeable
Milieu recepteur de l'effluant : Rejet en mer avec escamotage environ 700m
Valorisation agricole : Non

Impacts potentiels de la STEP sur les zones classées pour la protection de la biodiversité

Impact sur une zone IBA :
Oui, faible rejet à distance de Kerkennah Island en amont hydraulique

Impact sur une zone RAMSAR :
Oui, faible rejet à distance de ile ou archipel de Kerkennah en amont hydraulique

Impact sur d'autres zones classées :
Non, absence

Récapitulatif de l'impact potentiel :
- IMPACT POTENTIEL FAIBLE sur IBA et RAMSAR ile ou archipel de Kerkennah

Présence d'Habitats Critiques (PS6) dans la zone d'impact :
- Très probable à confirmer

Note complémentaire :
Mesure de surveillance de la qualité de l'eau uniquement.

2.2.13. MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP DE SFAX NORD

2.2.13.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

2.2.13.1.1. Surface de terrain de STEP, délimitation et titre foncier

La station d'épuration est située au Nord et à environ 10 km de la ville de Sfax. Elle couvre une superficie de 20 ha (absence de plan cadastral).

Elle est délimitée comme suit :

- au Nord, au Sud et à l'Est par quelques oliviers et des terrains nus ;
- à l'Ouest par la route nationale n°1 (GPI).



Fig. 53. Localisation de la STEP de Sfax Nord



Fig. 54. Voisinage de la STEP

2.2.13.1.2. **Le point de rejet**

La STEP Sfax Nord déverse ses eaux épurées en mer ouverte au moyen d'un émissaire de 4 Km de long.

Les coordonnées GPS du point de rejet ne sont pas disponibles.

2.2.13.2. **DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR**

A. Climat

La zone d'étude est caractérisée par un climat semi-aride de type steppique à nuance maritime, avec un été chaud et long puis instable durant le reste de l'année, et des précipitations faibles.

B. Morphologie de la cote

La plus grande partie du littoral, la zone entre la marée haute et la marée basse (entre Sfax et Sidi Mansour) est composée d'une plaine vaseuse de très faible pente, presque entièrement submergée à marée haute et sèche sur quelque centaines de mètres à marée basse.

En un certain nombre d'endroits, notamment au niveau du Port de Commerce, la fraction de sable dans la vase est plus grande. Il y a également présence d'un revêtement d'enrochements long de la ligne de marée haute.

Près de la côte, l'eau est peu profonde et il y pousse divers types de végétation sous-marine contribuant à la protection naturelle contre l'attaque des vagues de la Méditerranée. Généralement, après une pente d'environ l:700 à peu près constants sur une distance de 500 à 1.000 m, le fond marin devient quasi horizontal à une profondeur d'environ 2 m.

C. Faune et flore

La partie terrestre du littoral porte des associations végétales qui ne se rencontrent qu'en climat Méditerranéen aride ou sub-aride.

Tout le long de la côte on peut rencontrer selon les caractéristiques des sols et de la nappe phréatique la végétation suivante:

- plantes nitrophiles et rudérales : Peganumhamala, Aizoon canariens ;
- plantes de dunes littorales : Agopyrumjunceum, Nitrariareusa ;
- plantes de sols alluvionnaires: Zygophyllum album, Anarrhinymbrevifolium ;
- plantes gypsophiles : Nitrariaretusa, Sueda mollis, Salsola ;
- plantes halophiles et succulentes : Salicornia arabica, Holocnemum, Arthrocnemum.

2.2.13.3. QUALITE DES EAUX

2.2.13.3.1. Qualité des eaux déversées en fonction des saisons

Tabl. 17 - STEP de Sfax Nord : qualité des eaux déversées en fonction des saisons

STEP	PRAMETRES	La qualité moyenne des eaux déversées en fonction des saisons		
		Janvier-mai	Juin-aout	Septembre-décembre
Djerba Aghir	DBO5 mg/l	25.4	19	44.5
	DCO mg/l	88.2	209	72.66
	MES mg/l	31	18	66

2.2.13.3.2. Données sur la qualité de l'eau dans le milieu récepteur

PAS D'INFORMATION DISPONIBLE

2.2.13.4. COURANTOMETRIE ET TAUX DE RENOUVELLEMENT DU MILIEU RECEPTEUR

Le taux et la rapidité de renouvellement des eaux des milieux récepteurs dépendent du débit de pointe de rejet des eaux usées traitées en milieu récepteur, de l'ordre de 3200 m3/h, et de la courantométrie.

Les zones côtières (milieu de rejet) sont les plus menacées par la pollution rejetée. Le cas le plus défavorable vis-à-vis de ces côtes correspond alors à un courant marin faible et à un vent relativement modéré (absence de houles importantes). En effet, le vent et la houle sont, par la turbulence qu'ils génèrent, des facteurs qui favorisent la dilution de la pollution rejetée.

La courantométrie du milieu récepteur intéresse :

A. Les courants engendrés par les vents

La direction et la vitesse des courants superficiels dans la zone de Sfax sont influencées par les vents saisonniers. En automne et en hiver, la circulation se fait de l'ouest vers l'est, c'est-à-dire de

la côte vers le large. En été, les courants superficiels circulent en revanche vers le sud, avec une intensité 2 à 3 fois moins forte qu'en hiver.

B. Les courants de marée

Les courants de marée, diminuant avec la profondeur, peuvent atteindre 30 cm/s près des côtes et descendre à moins de 10 cm/s au large. En général, les courants de marée sont faibles, de moins de 0,2 m/s, et donc insuffisants pour engendrer des mouvements sédimentaires. Ils sont négligeables par rapport à ceux liés aux vents

Le rejet de la STEP est le seul rejet polluant du milieu récepteur et l'émissaire de 4 km permet de bien disperser la charge polluante au moyen des courants de surface et des courants en profondeur de façon à les empêcher de revenir vers la côte. La dilution de la charge polluante permet d'améliorer la qualité du milieu ambiant par l'apport en éléments nutritifs.

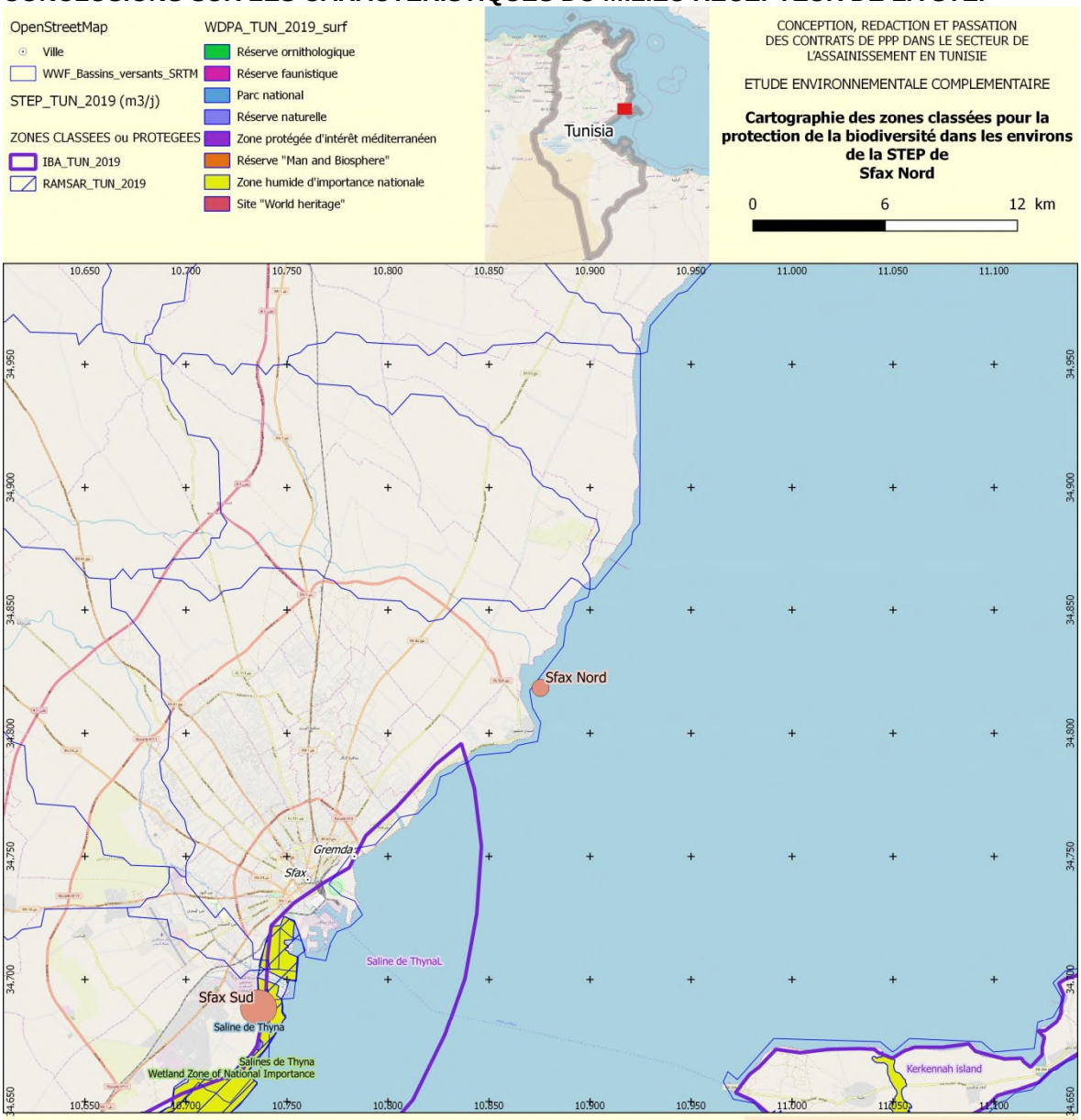
2.2.13.5. USAGE DANS LA ZONE [CARTOGRAPHIE]



Fig. 55. Activités au voisinage de la STEP

- L'habitation la plus proche se trouve à 200 m de la STEP ;
- Absence de zone de protection halieutique au voisinage de point de rejet ;
- Le milieu récepteur est un zone de pêche ;
- La zone de baignade la plus proche se trouve à environ 2 km (plage sidi Mansour).

2.2.13.6. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP



Carractéristiques de la STEP

Mise en service : 2004 Longitude (X) : 10.87549444 Latitude (Y) : 34.81838333

Capacité : m3/j et 215000 EH
Procédé : BA faible charge (Chenal d'oxydation)
Pourcentage d'effluant industriel : 1%
Milieu recepteur de l'effluant : Rejet en mer, par émissaire
Valorisation agricole : Non

Impacts potentiels de la STEP sur les zones classées pour la protection de la biodiversité

Impact sur une zone IBA :
Oui, rejet à distance de Saline de Thyna

Impact sur une zone RAMSAR :
Oui, rejet à distance éloigné de la Saline de Thyna en amont hydraulique

Impact sur d'autres zones classées :
Non, absence

Récapitulatif de l'impact potentiel :
- IMPACT POTENTIEL FAIBLE sur IBA et RAMSAR Saline de Thyna

Présence d'Habitats Critiques (PS6) dans la zone d'impact :
- Très probable à confirmer

Note complémentaire :
Mesure de surveillance de la qualité de l'eau uniquement.

2.2.14. MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP DE SFAX SUD

2.2.14.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

2.2.14.1.1. Surface de terrain de STEP, délimitation et titre foncier

La STEP de Sfax Sud est située sur le littoral au sud de l'agglomération de Sfax au niveau de la zone portuaire de Sfax à proximité de l'usine SIAPE A, entre l'ancienne décharge municipale et les salines, et couvre une superficie de 24 ha (absence de plan cadastral).

La STEP est délimité comme suit :

- au Nord par le SIAPE de Sfax ;
- à l'Est par le Salin de Sfax ;
- à l'Ouest par des habitations ;
- au Sud par des terrains nus.

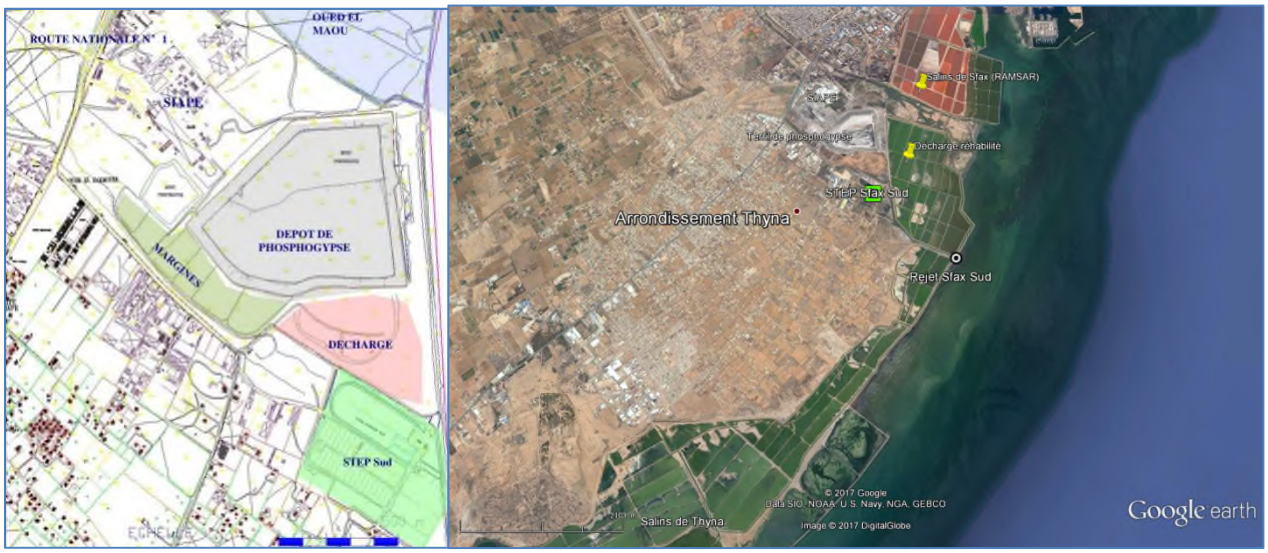


Fig. 56. Localisation de la STEP de Sfax Sud



Fig. 57. Voisinage de la STEP

2.2.14.1.2. **Le point de rejet**

La STEP Sfax Sud déverse ses eaux épurées dans la mer à travers un chenal de 1,5 km.

Les coordonnées GPS du point de rejet sont les suivantes :

- Latitude : 34°41'18.60"N ;
- Longitude : 10°44'9.60"E.



Fig. 58. Milieu et ouvrage de rejet

2.2.14.2. DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR

La zone de la STEP est une zone industrielle qui comprend :

- L'usine de transformation du phosphate, la SIAPE, inaugurée en 1952. Il s'agit d'une usine produisant du TSP (triple super phosphate) à partir de l'acide phosphorique. La SIAPE constitue la principale unité polluante dans la zone de la STEP. Le débit des rejets hydriques de la SIAPE est de 2184 m3/j effectués dans le milieu marin. L'effluent liquide déversé en grande partie en mer est très acide (pH=1 à 2), riche en fluor, en phosphate et en métaux lourds ;
- Les sous-produits semi-solides de l'usine, (phosphogypse) stockés à proximité de l'usine forment un grand dépôt sur le littoral Sud de Sfax donnant lieu à un écoulement de lixiviat vers la mer. Le dépôt de phosphogypse est estimé à plus de 1.1 million de tonnes par an. Il est déposé en terril sur une hauteur à peu près de 45 m et couvre une superficie d'environ 40 hectares. Il est constitué par du sulfate de calcium hydraté, d'acide fluorhydrique, de sels de métaux de Plomb, de Zinc, de Mercure, de Cuivre et de Cadmium, et de traces d'éléments radioactifs. La lixiviation et la percolation des eaux météoriques à travers les dépôts de phosphogypse relativement perméables (10-2 à 10-3 cm/s) et l'absence d'organes étanches

entre le terril et le sol naturel, sont des facteurs favorisant une forte contamination des eaux souterraines et marines ;

- La NPK, autre usine implémentée juste à côté du port commercial de Sfax a quant à elle été fermée et son site fait l'objet d'un vaste projet de dépollution (projet Taparura) ;
- Le port de Sfax qui compte une zone d'activité portuaire très développée incluant une zone d'industrie portuaire ou sont installées quelques activités relativement polluantes notamment l'aire de stockage et de chargement de phosphate ;
- L'ancienne décharge municipale implantée anarchiquement au sud du terril de phosphogypse. Cette décharge a été réhabilitée en 2008 ;
- Le nouveau port de pêche de Sfax ;
- Les bassins d'évaporation des margines.

Environ 25 à 30% des eaux usées traitées générées par la STEP sont réutilisées dans le périmètre irrigué d'El Hajeb. Le reste des eaux usées traitées est évacué vers la mer.

A. Climat

La zone de la station est caractérisée par un climat semi-aride de type steppique à nuance maritime. Les caractéristiques les plus importantes de ce climat sont un été chaud et long puis instable durant le reste de l'année, et très peu de précipitations.

B. Morphologie de la côte

La plus grande partie du littoral, la zone entre la marée haute et la marée basse (entre Sfax et Sidi Mansour) est composée d'une plaine vaseuse et d'une pente relativement faible, presque entièrement submergée à marée haute et sèche sur quelque centaines de mètres à marée basse. En un certain nombre d'endroits, notamment au niveau du Port de Commerce, la fraction de sable dans la vase est plus grande. Il y a également présence d'un revêtement d'enrochements le long de la ligne de marée haute.

Près de la côte, l'eau est peu profonde et il y pousse divers types de végétation sous-marine qui contribuent à la protection naturelle contre l'attaque des vagues de la Méditerranée. En générale après une pente d'environ l:700 à peu près constants sur une distance de 500 à 1.000 m, le fond marin devient quasi horizontal à une profondeur d'environ 2 m.

C. Faune et flore

La partie terrestre du littoral porte des associations végétales qui ne se rencontrent qu'en climat Méditerranéen aride ou sub-aride .Tout le long de la côte on peut rencontrer selon les caractéristiques des sols et de la nappe phréatique la végétation suivante:

- plantes nitrophiles et rudérales : Peganumhamala, Aizoon canariens ;
- plantes de dunes littorales : Agopyrumjunceum, Nitrariareusa ;
- plantes de sols alluvionnaires: Zygophyllum album, Anarrhinymbrevifolium ;
- plantes gypsophiles : Nitrariaretusa, Sueda mollis, Salsola ;
- plantes halophiles et succulentes : Salicornia arabica, Holocnemum, Arthrocnemum.

La ligne limite entre les parties terrestre et marine du littoral est caractérisée par l'existence d'un cordon d'algues vertes (des feuilles de Cyrnodocées et Ulves).

A proximité du dépôt, le long des voies, dans les terrains à glacis salés, on peut observer une végétation nitrophile rudérale et halophyte. Sur le dépôt lui-même, le vent a emporté des graines qui ont germé constituant ainsi une première colonisation naturelle. Dans les jardins limitrophes du dépôt, les plantes horticoles poussent avec succès.

Dans cette zone du littoral, aucune faune spécifique n'a été enregistrée mis à part des espèces d'oiseaux (dont les Flamants roses) qui transitent par le site au cours de leur voyage vers la zone humide protégée de Thyna.



Fig. 59. Présence des flamants roses

Par ailleurs, la zone de la STEP est située entre deux salins : les salins de Sfax avec 400 ha de cristallisoires et les salins de Thyna avec 1100 ha de marais salants (divisés en deux parties par l'oued El Maou). Ces salins présentent des à la fois des intérêts écologiques et économiques très importants :

- Sur le plan écologique : ils ont des fonctions régulatrices telles que la recharge de la nappe, le contrôle des crues, le soutien des débits des cours d'eau, la lutte contre l'érosion marine…; des fonctions biologiques, avec des milieux de vie remarquables par leur richesse planctonique, protozoaire, algale, florale et surtout aviaire. Cela a conféré à la zone le double statut de zone Ramsar et de zone d'importance pour la conservation des oiseaux d'eau (ZICO). Le site constitue un laboratoire naturel de 1er ordre pour les observations prospections et études à haute valeur éducatives et scientifiques ;
- Sur le plan économique : production du sel et dérivés, élevage de crustacés et de mollusques, création d'emplois (directs et indirects).

L'habitation la plus proche se trouve à 200 m de la STEP. Aucune zone de protection halieutique ni de baignade ne sont présentes au voisinage de point de rejet.

Le milieu récepteur est une zone d'activités industrielles et commerciales, avec notamment la présence d'un port de pêche.

2.2.14.3. QUALITE DES EAUX

2.2.14.3.1. Qualité des eaux déversées en fonction des saisons

Tabl. 18 - STEP de Sfax Sud : qualité des eaux déversées en fonction des saisons

STEP	PRAMETRES	La qualité moyenne des eaux déversées en fonction des saisons		
		Janvier-mai	Juin-aout	Septembre-décembre
Djerba Aghir	DBO5 mg/l	58	90	53.25
	DCO mg/l	227	209	228.33
	MES mg/l	141.4	151.33	142.33

2.2.14.3.2. Données sur la qualité de l'eau dans le milieu récepteur

PAS D'INFORMATION DISPONIBLE

2.2.14.4. SENS DES COURANTS, TAUX ET RAPIDITE DE DILUTION ESTIMEE

Le taux et la rapidité de renouvellement des eaux des milieux récepteurs dépendent du débit de pointe de rejet des eaux usées traitées en milieu récepteur, de l'ordre de 3200 m3/h, et de la courantométrie.

Les zones côtières (milieu de rejet) sont les plus menacées par la pollution rejetée. Le cas le plus défavorable vis-à-vis de ces côtes correspond alors à un courant marin faible et à un vent relativement modéré (absence de houles importantes). En effet, le vent et la houle sont, par la turbulence qu'ils génèrent, des facteurs qui favorisent la dilution de la pollution rejetée.

Cette pollution s'est même propagée vers le large délimitant une zone à forte contamination, à proximité du rejet, qui diminue en s'éloignant de la côte. D'autre part, elle est plutôt orientée vers le Sud, ce qui est probablement dû à l'effet des courants marins de direction dominante Nord-Sud. Les quantités importantes de métaux lourds rejetées en mer depuis plus de 4 décades ont perturbé l'écosystème marin de la région entraînant la diminution des richesses halieutiques du littoral.

La courantométrie du milieu récepteur intéresse :

A. Les courants engendrés par les vents

La direction et la vitesse des courants superficiels dans la zone de Sfax sont influencées par les vents saisonniers. En automne et en hiver, la circulation se fait de l'ouest vers l'est, c'est-à-dire de la côte vers le large. En été, les courants superficiels circulent vers le sud. Ces courants superficiels sont de 2 à 3 fois plus forts en hiver qu'en été.

B. Les courants de marée

Les courants de marée, diminuant avec la profondeur, peuvent atteindre 30 cm/s près des côtes et descendre à moins de 10 cm/s au large. En général, les courants de marée sont faibles, de moins de 0,2 m/s, et donc insuffisants pour engendrer des mouvements sédimentaires. Ils sont négligeables par rapport à ceux liés aux vents.

Le taux de renouvellement des eaux du milieu de rejet est meilleur pendant la période hivernale que pendant la période estivale

2.2.14.5. USAGE DANS LA ZONE [CARTOGRAPHIE]

Le milieu récepteur est une zone d'usages industriels de transport et de pêche.

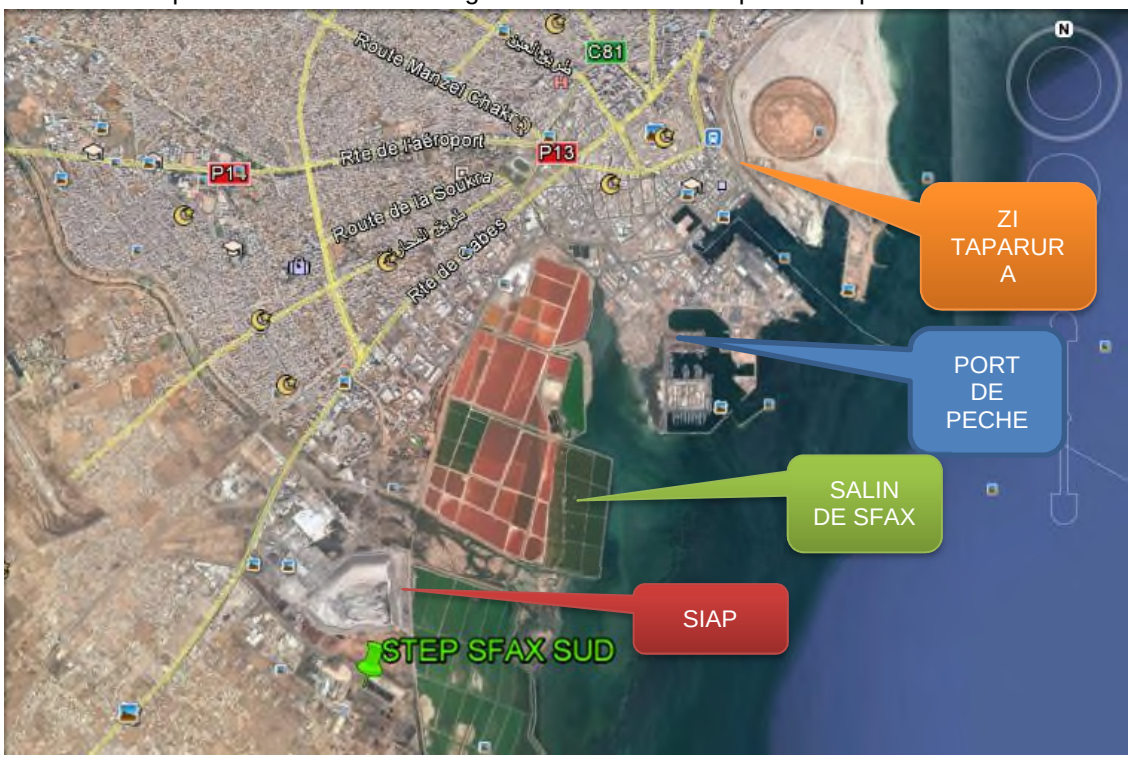
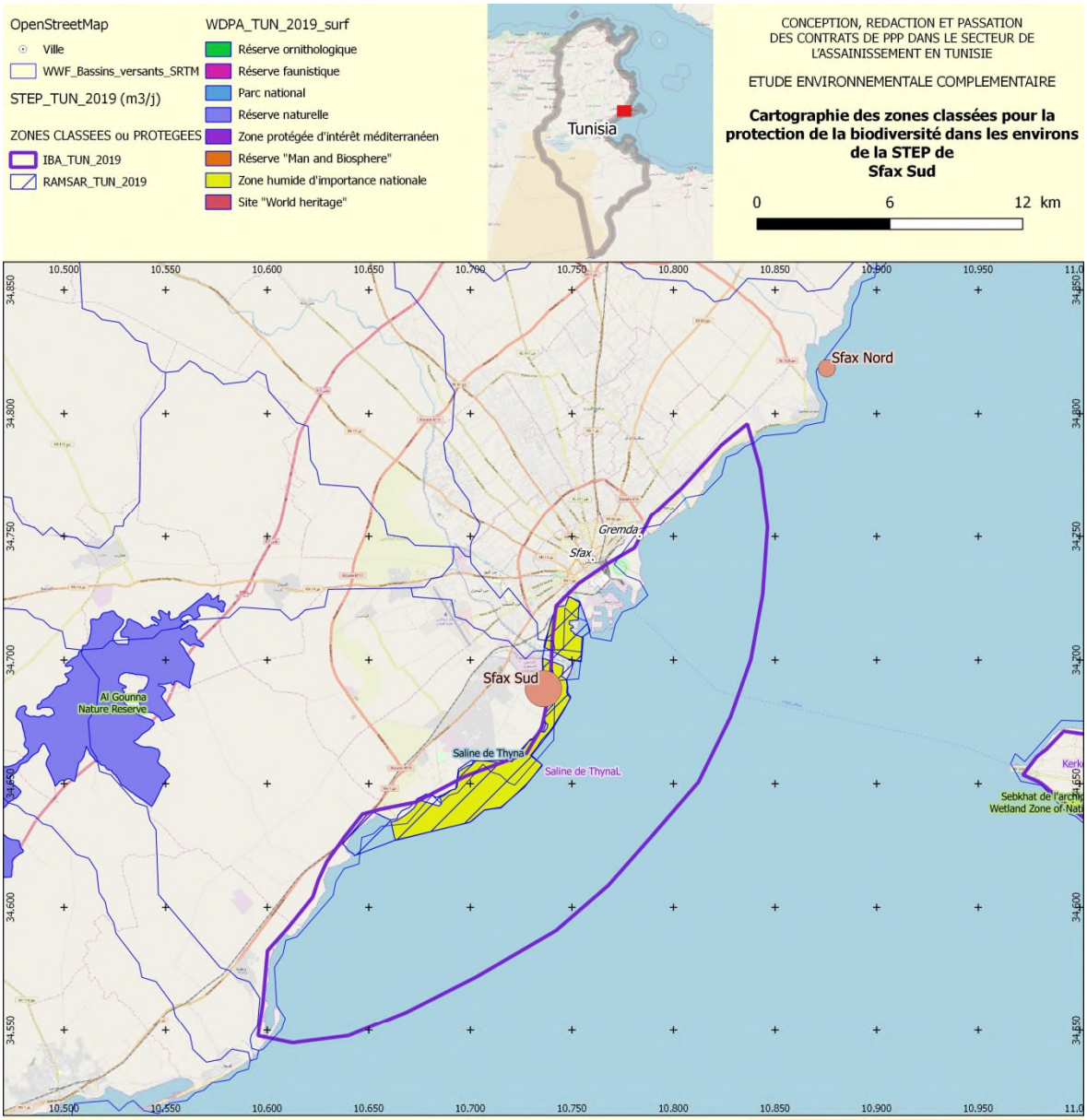


Fig. 60. Activités au voisinage de la STEP

2.2.14.6. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP



Carractéristiques de la STEP

Mise en service : 2006 Longitude (X) : 10.736 Latitude (Y) : 34.6885

Capacité : m3/j et 526800 EH
Procédé : BA faible charge
Pourcentage d'effluant industriel : 25%
Milieu recepteur de l'effluant : Chenal 1 km puis rejet en mer
Valorisation agricole : Partielle, sur périmètre de 500 ha (El Hajeb), débit de l'ordre de 20% du débit nominal)

Impacts potentiels de la STEP sur les zones classées pour la protection de la biodiversité

Impact sur une zone IBA :
Oui, rejet important dans l'IBA Saline de Thyna, contexte industriel proche et nombreux impacts cumulatifs possibles.

Impact sur une zone RAMSAR :
Oui, rejet important à proximité immédiate de la Saline de Thyna en amont hydraulique. Contexte industriel proche et nombreux impacts cumulatifs possibles.

Impact sur d'autres zones classées :
Non, absence

Récapitulatif de l'impact potentiel :
- IMPACT POTENTIEL SIGNIFICATIF sur site RAMSAR et IBA de la Saline de Thyna

Présence d'Habitats Critiques (PS6) dans la zone d'impact :
- Très probable à confirmer

Note complémentaire :
Au début de la concession il peut être réalisé (i) une analyse PS6 (IFC) de la biodiversité de la saline de Thyna, (ii) un bilan des entrants sédimentaires et organiques dans la saline, en particulier des activités industrielles proches et (iii) un modèle hydrodynamique (courants et sédiments) pour évaluer/valider l'absence de la pénétration du rejet dans la Saline. Selon les résultats, des mesures pourront être mises en œuvre durant l'exploitation de la STEP et son amélioration : (i) mise en œuvre d'un (PAB) plan d'action pour la préservation de la biodiversité, (ii) envisager le l'éloignement du rejet via un émissaire vers le large, (iii) augmenter la valorisation agricole des rejets, (iv) en concertation avec les autres acteurs industriels il pourra être développé des mesures pour les autres nombreuses causes existantes d'impact (impacts cumulatifs).

2.2.15. MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP DE BEN GUERDAN

2.2.15.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

2.2.15.1.1. Surface de terrain de la STEP, délimitation et titre foncier

La future station d'épuration de Ben Guerdan est située au Sud-ouest et à environ 11 km de la ville de Ben Guerdan.

La STEP couvre une superficie de 36 ha est délimité comme suit :

- Au Nord et à l'Est par la sebkhet Mnikha ;
- Au Sud par des terrains nus ;
- A l'Ouest par quelques habitations et quelques oliviers.

Il n'y a Pas de données disponibles concernant le titre foncier et le plan cadastral.



Fig. 61. Localisation de la STEP de Ben Guerdan



Fig. 62. Voisinage de la STEP de Ben Guerdan

2.2.15.1.2. **Le point de rejet**

La station est en cours de construction et le point de rejet ne peut pas être localisé avec précision.

Le milieu récepteur des EUT sera la Sebkha Menikha à 2 km au Nord-Ouest de la STEP.

2.2.15.2. **DESCRIPTION DE LA ZONE ADJACENTE A LA STATION ET DU MILIEU RECEPTEUR**

La zone de la future STEP est caractérisée par un climat aride, appartenant à l'étage bioclimatique saharien inférieur, avec une stricte variation de température entre la nuit et le jour. La température maximale est de 40°C en été tandis qu'en hiver, elle est de 15°C en moyenne.

L'évapotranspiration annuelle est de l'ordre de 2 500 mm. Ces facteurs climatiques sévères font que le ruissellement est rare et contribue très faiblement à la recharge des nappes profondes.

La pluviométrie est inégalement répartie à l'échelle de l'année, avec une moyenne annuelle variant de 80 à 150 mm/an.

Le réseau hydrographique est très réduit et limité à quelques cours d'eau à écoulement temporaire et endoréique, ainsi qu'à des sebkhas comme la sebkha Mnikha (futur milieu de rejet de la station) et la sebkhet Dhibat.

La nappe phréatique du milieu récepteur est la nappe Ben Guerdan Lahmada qui se trouve à une profondeur entre 5 m et 35 m (20m en moyenne).

L'inventaire de la végétation dans la région de Nefzaoua a décelé deux types de couverture végétale :

- Une végétation adaptée à l'ensablement telle que Limoniastrum guyonianum, tamarix pauciovulata, Suaeda fruticosa ;

- Une végétation plus adaptée à la salure et à l'hydromorphie : Zygophyllum album, Halocnemum stabilacum, Salicornia Arabica, Nitrariaretusa.



Fig. 63. Environ de la STEP de Ben Guerdan

Les sols salés sont couverts principalement par une végétation halophyte.

La gazelle des dunes, le gondi, le fennec et une grande variété de rongeurs, de reptiles et d'insectes y vivent. La faune avienne recensée dans la zone d'étude est représentée par plusieurs espèces d'oiseaux.

Quelques habitations sont présentes à 4 km de milieu de rejet, qui seront les plus touchées par les impacts potentiels de l'infiltration des eaux de rejet ver la nappe phréatique.

La sebkha ne reçoit pas d'autres rejets polluants autres que celui de la STEP de Ben Guerden.

2.2.15.3. QUALITE DES EAUX

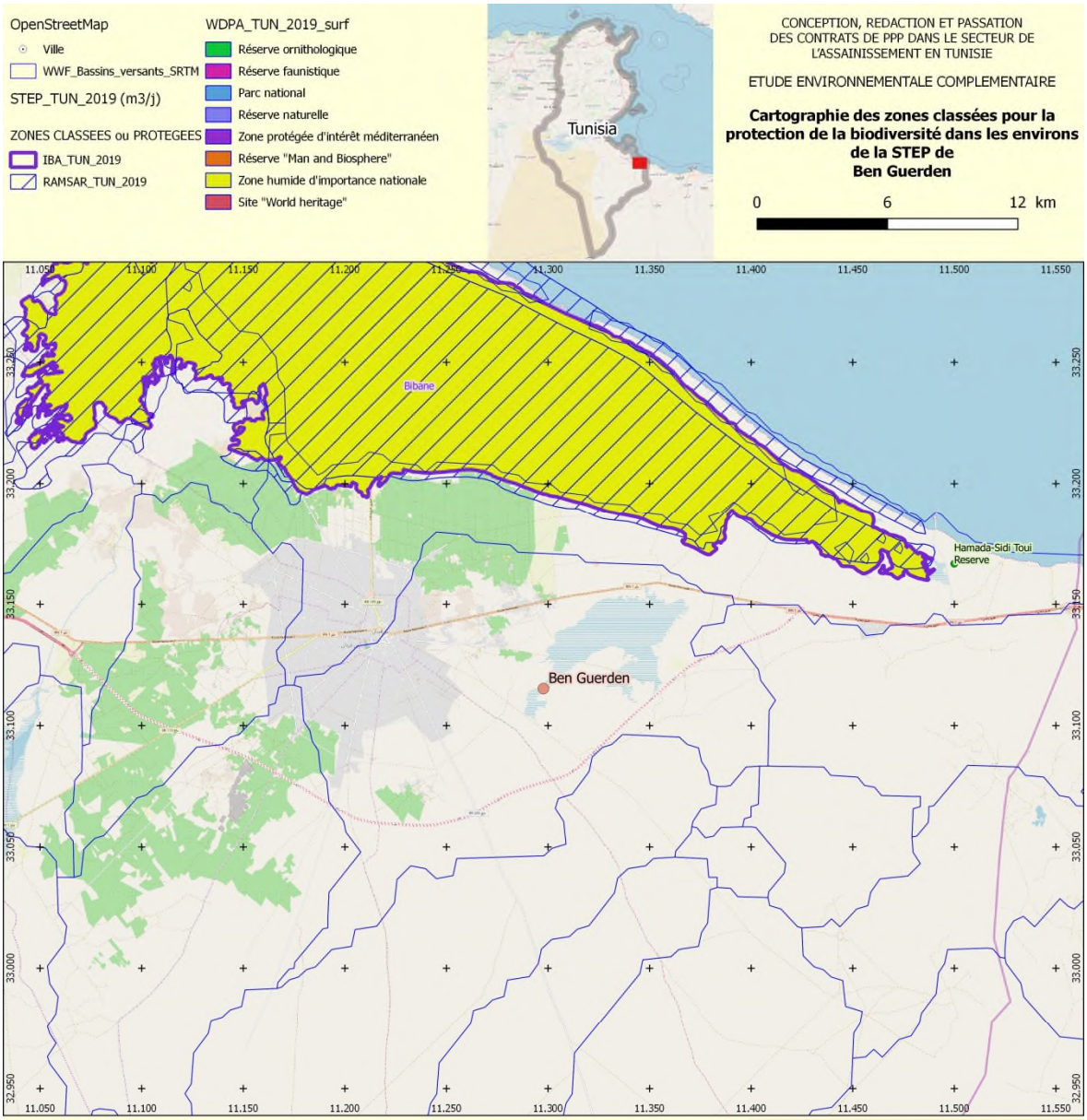
2.2.15.3.1. Qualité des eaux déversées en fonction des saisons

Station en cours de construction.

2.2.15.3.2. Données sur la qualité de l'eau dans le milieu récepteur

PAS D'INFORMATION DISPONIBLE

2.2.15.4. CONCLUSIONS SUR LES CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR DE LA STEP



Carractéristiques de la STEP

Mise en service : 2019 Longitude (X) : 11.29777778 Latitude (Y) : 33.11527778

Capacité : m3/j et EH
Procédé : BA très faible charge, désinfection UV 550 m3/h
Pourcentage d'effluant industriel : 2%
Milieu recepteur de l'effluant : Sebkha permanente
Valorisation agricole : Non

Impacts potentiels de la STEP sur les zones classées pour la protection de la biodiversité

Impact sur une zone IBA :
Oui, à distance via infiltration (Bibane)

Impact sur une zone RAMSAR :
Oui, à distance via infiltration (Bahiret el Bibane)

Impact sur d'autres zones classées :
Non, absence

Récapitulatif de l'impact potentiel :
- IMPACT POTENTIEL FAIBLE pour IBA de Bibane et RAMSAR de Bahiret el Bibane

Présence d'Habitats Critiques (PS6) dans la zone d'impact :
- Très probable à confirmer

Note complémentaire :
Mesure de surveillance de la qualité de l'eau uniquement.
Envisager des mesures favorisant l'infiltration.

2.3. CONCLUSIONS

La description des milieux récepteurs des EUT des STEP du périmètre de la concession a mis en évidence deux types de milieux :

- Des milieux sensibles plus ou moins dégradés par les impacts de phénomènes naturels et / ou par les impacts d'une pollution d'origine anthropique.
- Des milieux moins sensibles dont les caractéristiques leur permettent d'assimiler les EUT des STEP sans impacts significatifs sur leur environnement.

Les milieux sensibles dont l'environnement a subi plusieurs agressions d'origine naturelle (milieu fermé avec un taux de renouvellement faible) ou anthropique font partie du DPM et sont les suivants :

- Le milieu récepteur de la STEP de Djerba Aghir (Site RAMSAR n°1700) : la description du milieu a montré que ce milieu est relativement fermé et que les rejets polluants qui y seront déversés ne seront que très faiblement assimilés ou dilués. Ce milieu est affecté par des teneurs élevées en N et en P impliquant des phénomènes d'eutrophisation important. De plus le classement de ce milieu est comme étant une zone RAMSAR témoigne de sa spécificité.
- Le milieu récepteur de la STEP de Kerkennah (site RAMSAR n°2012) : la description du milieu récepteur a mis en évidence sa faible bathymétrie. L'émissaire mis en place pour le rejet des EUT de la STEP de 800 m de long ne permet pas d'assurer une dilution importante des EUT dans l'eau de mer. Toutefois, la dynamique des courants superficiels dont la circulation se fait de l'ouest vers l'est, c'est-à-dire de la côte vers le large assure une bonne dispersion des polluants rejetés dans les EUT et leur non-retour à la côte.
- Le milieu récepteur des STEP de Sfax Sud (site RAMSAR n°1709) et de Gabes très dégradés par les polluants qui y sont déversées. Ces polluants proviennent principalement des industries de transformation des phosphates installées au niveau des deux côtes depuis les années 70. Les rejets des STEP dans les deux milieux représentent une source minoritaire de pollution des deux littoraux (Gabes <10% et Sfax Sud inestimable). Dans le cadre de la situation actuelle, il serait judicieux de bien contrôler la qualité des EUT de façon à ne pas amplifier les impacts sur l'environnement des deux littoraux. Dans le cas d'un plan de dépollution et de réaménagement de ces deux littoraux suite à une délocalisation des industries de transformation de phosphates, il serait intéressant d'intégrer les STEP dans les EIE afin de déduire les caractéristiques requises des rejets compatibles avec le plan de dépollution.

Par ailleurs, l'EIE de la réalisation de l'émissaire pour les rejets des EUT du pôle Choutrana a montré que la réalisation de l'émissaire de 6 km de long et équipé d'un diffuseur assure une dilution et une dispersion optimale des polluants de façon à respecter la Norme de baignade sur les côtes avoisinantes. La simulation effectuée s'est basée sur des caractéristiques actuelles des EUT (sans désinfection).

Les milieux récepteurs faisant partie du DPH sont situés majoritairement dans le sud du pays caractérisé par un climat aride à semi-aride et des plans d'eau à sec en-dehors des périodes des crues. Ces caractéristiques témoignent d'un bilan hydrique déficitaire impliquant une évaporation importante des EUT déversées avec une infiltration dans les nappes phréatiques lorsque les conditions pédologiques / géologiques le permettent (sols plus ou moins perméables).

Etant donné que les STEP dont les rejets se font en DPH ne sont ^pas équipées d'un système de désinfection des EUT (hormis pour les volumes d'EUT destinés à l'irrigation), une étude spécifique

pour l'évaluation du risque de la pollution bactériologique des nappes phréatiques doit être réalisée sur la base d'étude de l'hydrogéologie des sols et de la qualité des EUT sur différentes périodes de l'année (pour chacune des STEP).

Enfin, l'arrivée des EUT en mer ne sera significative que pendant la période de fortes crues et seront, dans ce cas, diluées dans d'importants volumes d'eau de pluie. Pour des évaluations quantitatives de ces impacts, une étude spécifique pour chacune de ces STEP doit être conduite.

L'évaluation des limites de la nouvelle Norme vis-à-vis de la spécificité et de la sensibilité des milieux récepteurs est présentée au Chapitre 5.

3. CONTROLE DES EAUX USEES INDUSTRIELLES

3.1. Cadre législatif et réglementaire

En Tunisie, les effluents industriels sont, soit traitées dans les stations d'épuration de l'ONAS (avec ou sans prétraitement), soit rejetées dans les milieux récepteurs.

Lorsqu'ils sont raccordés au réseau de collecte de l'ONAS, les industriels doivent avoir signés d'un cahier de charge qui stipule que leurs rejets doivent être conformes à la norme NT106-02.

Certains industriels viennent déverser leurs effluents par camion-citerne à la station Grappée de Ben Arous qui est dédiée aux effluents industriels. Il existe des conventions de déversement avec ces industriels qui pour certains viennent de très loin (comme Sfax par exemple) pour déverser leurs effluents.

Les industriels raccordés au réseau sont facturés par l'ONAS en fonction de la pollution rejetée selon l'arrêté du Ministère de l'Economie et des Finances et du Ministère de l'Equipement, de l'Aménagement du Territoire et du Développement Durable du 19 janvier 2015 fixant les différentes valeurs de la redevance d'assainissement pour les industriels selon la qualité de leurs refus. L'arrêté figure en Annexe 1.

L'objectif général est toutefois de diminuer la quantité de pollution rejetée et de respecter la norme de rejet au réseau. Dans le cas où les effluents sont non conformes (articles 3.1.2 et 3.1.4), l'industriel est incité à diminuer la quantité de pollution rejetée en raison de la facturation au kg de pollution excédentaire. Cependant, le tarif est le même selon que l'industriel s'engage ou pas à installer un pré-traitement, ce qui est peu incitatif à la mise en place de ce dernier.

Par ailleurs, l'arrêté ne spécifie pas le cas lorsque les effluents sont non conformes et que l'industriel n'entreprend pas les mesures nécessaires à la diminution de la pollution rejetée dans le réseau et continue donc de rejeter cette pollution.

La gestion des eaux usées industrielles a de nombreux acquis qui sont à souligner dont principalement les suivants :

- Un cadre institutionnel qui comprend de nombreux acteurs qui couvrent les différentes fonctions concourant à la gestion des EUI et un cadre réglementaire bien étoffé
- Les incitations financières mises en place et principalement le fond de dépollution (FODEP) qui a aidé un grand nombre d'industriels à financer les ouvrages de dépollution.
- Un système tarifaire distinguant les eaux industrielles modulé selon la quantité de pollution.

- Le cadastre des rejets industriels (CADRIN) gérée par une application informatique "CADRIN" installée au niveau de tous les services régionaux des rejets industriels et administré par le département Métrologie et Rejets Industriels.
- La station d'épuration Ben Arous (Banlieue sud de Tunis) abritant la zone industrielle la plus importante du pays, qui est dédiée spécifiquement aux eaux usées industrielles.

Le contrôle de la pollution industrielle se fait par les services des rejets industriels au niveau des directions régionales qui sont assistés au niveau central par le département « Métrologie et Rejets Industriels

Afin de bien gérer le contrôle de la pollution industrielle des unités branchées au réseau d'assainissement, l'ONAS a signé une convention de contrôle commun avec l'ANPE.

Trois principaux organismes se partagent une part importante de ces actions : l'ONAS, l'ANPE et le CITET. En effet, dans le cadre de la coopération dans le programme d'assainissement des EUI, l'ONAS, l'ANPE et le CITET ont signé un Mémorandum d'Entente ayant pour objet de définir la répartition des tâches et des activités faisant partie du programme d'assainissement des EUI entre ces trois organismes et de faciliter la coordination de leurs interventions respectives.

Ces agences ont des intérêts mutuels à collaborer et à coordonner leurs interventions au profit d'une gestion durable des eaux usées industrielles afin qu'elles soient complémentaires et se renforcent mutuellement.

L'ONAS met en œuvre les activités suivantes :

- La réalisation du programme d'investissement en tant que maître d'ouvrage
- Le contrôle des rejets industriels dans les ouvrages d'assainissement ;
- La mise à jour du CADRIN et l'échange de données avec les autres organismes concernés ;
- La mise en place de points focaux pour informer les industriels sur les questions techniques concernant le prétraitement.

Le CITET met en œuvre les activités suivantes :

- Ateliers d'information au niveau des régions ;
- Mise en place et tenue d'un registre des bureaux d'études et experts ;
- Réalisation d'un programme de production propre dans les zones du projet ;
- Assistance technique et AMO au profit des industriels.

L'ANPE met en œuvre les activités suivantes :

- Programme de contrôle dans les zones du projet ;
- La conception et l'instauration d'un système d'auto-surveillance ;

Pour assister les industriels dans la maitrise de leurs rejets polluants, des points focaux d'information ont été désignés par une note de la direction générale de l'ONAS en novembre 2015: ces points comportent des services rejets industriels régionaux et un point focal central au niveau de la direction centrale des rejets industriels.

Enfin, la réglementation tunisienne contient des dispositions qui obligent l'industriel à exercer un autocontrôle (voir l'article 14 du décret 85-56 du 02 janvier 1985) et à tenir un registre conforme à un modèle numéroté et paraphé par les services du ministère chargé de l'environnement (ANPE).

La possibilité d'introduire un responsable de l'environnement au sein de l'industrie peut être envisagée par contrat dans les cas suivants :

- Au moment de l'approbation d'une étude d'impact ;
- Au moment de la signature d'une convention de dépollution (Contrat Programme de transaction) ;
- Au moment de l'octroi d'aide financière (FODEP).

3.2. Cadre institutionnel

L'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE), créée en 19926 sous tutelle du Ministère de l'Agriculture de l'Environnement et des ressources hydrauliques a pour mission de lutter contre toutes les sources de pollution et de nuisance et contre toutes les formes de dégradation de l'environnement. Elle intervient pour l'approbation des études d'impacts sur l'environnement des projets de réutilisation des EUT. Ces études sont exigées par le décret no. 91.362 du 13 mars 1991 qui a rendu obligatoire la réalisation d'une étude d'impacts sur l'environnement avant la réalisation des nouveaux projets (unités industrielles, agricoles ou commerciales) pouvant être générateurs de pollution ou de dégradation de l'environnement. En tant que police de l'environnement, l'ANPE veille à la conformité de la qualité des eaux rejetées dans le milieu naturel y inclus celles épurées par l'ONAS et donc les EUI.

3.3. Normes régissant les eaux usées industrielles

La gestion des eaux usées industrielles se fait au travers des services de rejets industriels au niveau des directions régionales et au niveau de la direction d'épuration pour le Grand Tunis. Ces services veillent au respect de la conformité des eaux usées industrielles, selon la réglementation en vigueur et en particulier selon la norme NT 106.002.

La Norme NT106-002 définit les valeurs limites à ne pas dépasser pour les rejets dans les canalisations publiques. Pour certains paramètres, la Norme indique une limite supérieure de tolérance qui pourrait être appliquée à la place de la valeur limite et ce après avis du Ministère de l'équipement. Les concentrations contrôlées sur l'effluent brut doivent être conformes aux valeurs limites indiquées dans le Tableau figurant dans la Norme.

La nouvelle Norme définit à son Annexe 2 les valeurs limites à ne pas dépasser pour les rejets industriels en fonction du type de l'industrie considérée. Elle différencie 14 types d'industries différentes :

- Industrie des fruits et légumes ;
- Industrie du lait et dérivés ;
- Industrie des viandes et abattoirs ;
- Industrie des huiles et corps gras ;
- Industrie du poisson et fruits de mer ;
- Industrie des boissons ;
- Industries mécaniques et métallurgiques
- Industries électriques, électroniques et électroménager ;
- Industrie des piles et batteries ;

- Industries chimiques et pharmaceutiques ;
- Industries du textile et de l'habillement ;
- Industries du cuir et chaussure ;
- Industries des pâtes, papiers et cartons ;
- Industries des matériaux de construction, de la céramique et du verre.

De plus, la liste des paramètres à contrôler dépend également du type de l'industrie contrôlée.

Les industries non couvertes par les secteurs d'activités figurant à l'Annexe 2 du projet de Norme, et pour toutes les stations de traitement dont les eaux brutes sont constituées d'un mélange d'effluents de plusieurs activités, les concentrations des effluents doivent être conformes aux valeurs spécifiées à l'annexe 1 pour les rejets dans le Réseau Public d' Assainissement (RPA).

La nouvelle Norme stipule dans son article 4 que les installations industrielles des secteurs d'activités mentionnés doivent effectuer les analyses périodiques des paramètres indiqués dans la Norme selon le secteur auquel elle appartient. Par ailleurs et contrairement à la Norme actuelle, la nouvelle Norme fixe dans son article 8 la fréquence des analyses pour le contrôle des effluents rejetés dans le milieu récepteur. Ces contrôles doivent être effectués par les exploitants des installations industrielles qui doivent consigner les résultats de l'ensemble des analyses effectuées dans un registre qu'ils mettent à disposition des experts contrôleurs et des agents assermentés et habilités relevant du ministère chargé de l'environnement et du ministère chargé de la santé publique.

L'article 9 du projet de Norme stipule que l'accord pour le raccordement d'une industrie à une station collective urbaine ou industrielle n'est délivré que lorsque l'infrastructure collective d'assainissement permet de traiter l'effluent industriel conformément à la législation et à la réglementation en vigueur.

3.4. Moyens techniques pour la gestion des EUI

Le système de gestion des EUI visant à maîtriser la pollution d'origine industrielle se base principalement sur :

- Le recensement des activités industrielles polluantes dans les bassins versants des STEP au moyen du Cadastre des Rejets Industriels en Tunisie (CADRIN) qui devrait être mis à jour continuellement. Le CADRIN est une banque de données qualitatives et quantitatives concernant les rejets des unités industrielles prises en charge par l'ONAS. Il a été créé en 1996 et a connu une version améliorée en 2000 puis une version WEB avec un accès via l'intranet de l'ONAS en 2010. Les données sont saisies par le "service Rejets Industriels" au niveau des directions régionales. est conçu pour contribuer au suivi et à la maitrise de la pollution industrielle.
- Le contrôle des eaux usées d'origine industrielle et des stations de prétraitement relevant des entreprises industrielles, au moyen d'analyses périodiques ;
- Le suivi des infractions en matière de rejets de polluants dépassant les seuils préconisés dans la Norme NT 106.20 ;
- Le suivi des travaux de réalisation des unités de prétraitement ;
- L'assistance et l'encadrement des industriels souhaitant améliorer l'exploitation de leurs installations de prétraitement.

Par ailleurs, un programme d'assainissement des zones industrielles financé par la KfW (KfW, 2013) comprend les ouvrages suivants dans la région Nord :

- Soliman : extension de la station d'épuration domestique existante (phase 1 du programme)
- Bizerte : raccordement des zones industrielles Menzel Jmil, El Azib et Technopole Menzel Abderrahmane sur la station d'épuration de Bizerte (phase 1 du programme) ;
- Grombalia : construction d'une nouvelle station d'épuration pour les eaux usées industrielles pour la zone de Grombalia et éventuellement Bouargoub (phase 2 du programme) ;
- Bouargoub : extension de la station d'épuration existante (phase 3 du programme) ;
- Utique : construction d'une nouvelle station d'épuration pour les eaux usées industrielles (phase 3 du programme) ;
- Medjez-el Bab : raccordement de la zone industrielle sur la station d'épuration de Medjez-El Bab (phase 3 du programme).

Pour la région du Sud, seule Sfax est concernée par ce programme d'assainissement des zones industrielles qui prévoit la réalisation, en phase 2, d'une station d'épuration dédiée aux eaux usées industrielles pour les zones industrielles de Madagascar et le nouveau port de pêche.
L'élaboration des études de faisabilité technique de ces stations est achevée. Il est à noter l'achèvement des mesures d'accompagnement prioritaire aux niveaux institutionnel, légal et organisationnel pour une meilleure gestion du traitement des eaux usées industrielles prévues par la première et deuxième tranche du programme approuvées par la KFW et adoptées comme conditions préalables.

Dans le cadre du Programme contribuant à la Dépollution de la Méditerranée (DEPOLMED) financé par l'AFD, et dans un objectif de renforcement des moyens de l'ONAS, le département Métrologie au sein de l'ONAS a prévu l'acquisition des équipement suivants :

- Analyses et mesures
  - Achat d'échantillonneurs 24 h : 10 unités
  - Achat de débitmètres portables: 10 unités
- Achat de deux véhicules utilitaires pour les visites auprès des industriels
- Equipements informatique :
  - 6 ensembles ordinateurs fixes + scanner + imprimante + 1 ordinateur portable

Par ailleurs, le département de métrologie a défini ses besoins de renforcement de ses effectifs avec le personnel suivant :

- Un informaticien pour gérer le système de télémétrie
- Un spécialiste télétransmission spécialisé en électricité/électronique pour la maintenance du système de télémétrie
- Un technicien supérieur en instrumentation, mécanique et électricité pour la maintenance des équipements de mesures et des échantillonneurs

Toutefois, l'ONAS n'a pas de programme de contrôle des ouvrages de prétraitement des 4000 unités raccordées au réseau public d'assainissement et les moyens devant être mis à disposition ne semblent pas être suffisants pour assurer ces contrôles.

3.5. Situation actuelle de la gestion des EUI

Les STEP faisant partie du périmètre de la concession et recevant des EUI sont représentées dans le Tableau ci-dessous.

Tabl. 19 - Caractéristiques des rejets industriels pour les STEP du périmètre de concession (Données collectées lors des visites des STEP)

STEP	REÇOIT DES EUI	TYPE D'INDUSTRIES	POURCENTAGE INDICATIF DES EFFLUENTS
Choutrana	Oui		2%
El HAMMA	Oui	Station thermale et hammam	2%
Gabes	Oui	Margine	5%
Mareth	Non		
Metouia	Oui	Abattoirs	5%
Ajim	Non	-	-
Aghir	Non	-	-
Médenine	Non	-	-
Zarzis ville	Non	-	-
El Hancha	Oui	Unité de carton, unité de fromage, station de lavage	7%
Jbeniana	Oui	Abattoirs de volaille Usine de lait, margines, textile station de lavage	6%
Kerkenah	Non	-	-
Sfax Nord	Non	Margines et Abattoirs de volaille	1%
Sfax Sud	Oui	tous types d'industries : Margine, Agro-alimentaire, textile, industrie de pèche	25%
Ben Guerden	Oui	-	2%

Il est d'abord à noter que la part des EH dits « industriels » pour une STEP selon les rapports annuels de l'ONAS n'indique pas forcément un apport de rejets industriels très pollués. Dans la logique des rapports, il s'agit tout simplement de tout ce qui n'est pas domestique, donc entre autres commerçants, écoles, hôtels, hôpitaux, artisanat etc. En particulier pour le cas des zones touristiques, le taux important des eaux usées industrielles selon les rapports annuels correspond essentiellement aux activités commerciales qui ne provoquent pas impérativement une détérioration de la qualité des boues. Dans ce tableau, les pourcentages indiqués représentent la part d'EU provenant de tous types d'industries principalement celles agroalimentaires qui rejettent des charges organiques importantes. Ces données sont collectées lors des visites des STEP.

Les STEP concernées par l'étude reçoivent entre 1% et 25% de rejets industriels dans leurs effluents bruts. La STEP recevant le plus de rejet industriels est la STEP de Sfax Sud dont les rejets industriels représentent environ 25% des eaux usées brutes. Les industries identifiées pour cette STEP sont principalement l'industrie de pêche, l'agro-alimentaire, le textile et les rejets de margine.

Afin d'évaluer la situation actuelle de la gestion des rejets industriels dans le réseau de l'ONAS, les résultats d'analyses des EUT des STEP du périmètre de la concession sur les dernières années (2016, 2015, 2014) ont été étudiées (Voir résultats d'analyse en Annexe 2). Ainsi, on a pu remarquer que, par exemple pour la STEP de Sfax, les dépassements des seuils indiqués par la Norme NT 106.02 sont fréquents au cours des trois dernières années.

Malgré ces dépassements, la STEP continue de fournir et ce depuis 1989 les EUT pour l'irrigation. Les travaux de recherche conduits par Belaid (2010) sur l'évaluation de l'impact de cette irrigation sur les sols et les plantes dans le périmètre d'El Hajeb, réutilisant les EUT de la STEP de Sfax depuis 1989 a montré que l'irrigation par les EUT a affecté les sols irrigués de la même façon pour ce qui est de la salinité mais différemment pour les métaux lourds. Toutefois, l'étude a conclu que les

accumulations des éléments métalliques dans les feuilles d'oliviers sont statistiquement non significatives.

Par ailleurs, l'observation des résultats des analyses de l'ONAS a montré que les analyses ne sont pas réalisées sur l'ensemble des paramètres indiqués par la Norme en vigueur. Les paramètres qui ne sont pas mesurés ou qui sont rarement mesurés sont : les détergents, les hydrocarbures, les huiles et graisses, le Cadmium, le Cobalt, le Cuivre, le Plomb, le Nickel, le Zinc, le Chrome total, le Chrome IV, les Fluorures, les Phénols composés phénoliques, les solvants chlorés, le Bore, l'Etain, le Molybdène, le Brome actif, le Baryum, l'Argent, l'Arsenic, le Béryllium, l'Antimoine, le Sélénium, le Titane et les pesticides ce qui ne permet pas d'identifier les teneurs élevées en polluants chimiques/organiques d'origine industrielle.

Hormis la STEP de Sfax Sud et d'une façon générale pour les paramètres mesurés régulièrement, les valeurs enregistrées sont dans leur majorité inférieures aux valeurs limites de la Norme NT 106.02 indiquant, probablement, des rejets conformes en amont de des STEP.

3.6. Conclusions

Actuellement, il existe environ 4000 unités industrielles qui sont raccordées au réseau public d'assainissement à l'échelle du pays. Le rejet des eaux usées industrielles dans les ouvrages d'assainissement affecte de façon déterminante les perspectives de valorisation des sous-produits (eaux épurées et boues) et peut dégrader les ouvrages et infrastructures d'assainissement si ces eaux ne sont pas convenablement prétraitées.

Malgré les avancées et les acquis déjà enregistrés, la gestion des EUI souffre encore de nombreuses insuffisances et faiblesses dont les plus importantes sont relatées ci-après :

- Le système basé sur les stations de pré-traitement n'a pas donnée les résultats escomptés. Les industriels n'ont pas les capacités techniques et opérationnelles pour exploiter convenablement ces ouvrages, si bien que la majorité des installations de prétraitement ne fonctionnent pas convenablement.
- Le fait que les industriels ne supportent pas le coût réel de la dépollution et du fait de l'inefficacité du contrôle et des sanctions (notamment dans les conditions de la conjoncture économique actuelle du pays), les industriels ne sont pas encore motivés pour minimiser les rejets polluants et pour prendre des mesures simples de séparation des EUI à l'intérieur de l'usine.

Ainsi, le système basé uniquement sur les stations de prétraitement ne permet pas de maîtriser la gestion des EUI.

Pour améliorer la situation actuelle sur le plan technique, un programme de station d'épuration des eaux usées industrielles viendra améliorer le mode de gestion actuel. En effet, ceci permet de mutualiser et de centraliser les besoins en expertise technique pour l'exploitation.

De telles stations permettront d'épargner les stations d'épuration urbaines du risque de contamination ce qui facilitera la valorisation des sous-produits. Un programme similaire est actuellement en cours au sein de l'ONAS et concerne six (6) zones industrielles existantes et quatre (4) zones projetées dont une STEP se trouvant dans le périmètre de la concession (Sfax).

Par ailleurs, un système efficace de contrôle et de coercition est la pierre angulaire d'une gestion durable des EUI. Un système dissuasif et crédible de contrôle et de sanction doit être mis en place et appliqué. Le montant des amendes doit être bien plus élevé que celui de la redevance et l'application des sanctions doit être effective.

4. NORMES DE REJETS DES EAUX USEES TRAITEES

4.1. Contexte

Les rejets d'effluents au milieu récepteur sont règlementés par la norme NT106.02 datée de 1989. Un projet de norme est à l'étude pour remplacer la norme NT 106.02, et réviser les obligations de traitement de certains paramètres, notamment la teneur en azote, qui sont jugées trop strictes. En outre, la norme NT 106.03, également datée de 1989, règlemente l'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles.

4.2. La Norme NT 106.02

La norme NT106.02, jointe en Annexe 5, règlemente :

- Les rejets au réseau public d'assainissement (RPA)
- Les rejets au domaine public hydraulique (DPH)
- Les rejets au domaine public maritime (DPM)

Elle couvre les paramètres suivants :

- DBO5, DCO, MES
- Les différentes formes d'azote et le phosphore
- Un ensemble de polluants chimiques divers: chlore, sulfates, métaux, fluorures, graisses, hydrocarbures, solvants, détergents
- Des paramètres bactériologiques

Les niveaux d'Azote NTK et de phosphore total Pt spécifiés sont extrêmement contraignants : 1 mg/l pour le NTK et 0,1 mg/l de Pt pour les rejets au DPM et 0,05 mg/l pour les rejets au DPH.

Par ailleurs, les procédés des stations d'épuration existantes de l'ONAS dont celles incluses dans le périmètre de la concession (et après la réalisation des travaux complémentaires) ne sont pas conçus pour éliminer les polluants chimiques divers cités figurant dans la Norme NT 106.02. Leur élimination nécessiterait des travaux de grande envergure avec mise en œuvre de procédés spécifiques qui ne sont pas envisageables dans le cadre de la Concession. En effet, la maitrise de ces polluants doit s'effectuer à la source en règlementant les rejets au RPA.

4.3. La Norme NT 106.03

La norme NT106.03, jointe en Annexe 6, règlemente l'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricole.

Elle couvre les paramètres suivants :

- DBO5, DCO, MES, avec les mêmes valeurs que celles spécifiées dans la NT 106.02
- Un ensemble de polluants chimiques : chlorures, fluorures, métaux,

- Un paramètre bactériologique supplémentaire par rapport à la NT 106.02 : les œufs de nématodes intestinaux.

La NT 106.03 ne réglemente pas les teneurs en azote et phosphore. En effet, ces deux corps, sous leurs différentes formes chimiques présentes dans les eaux usées, sont des nutriments assimilables par les plantes.

4.4. Historique

La norme NT 106.002 recommande des teneurs en phosphore et en Azote très faibles, économiquement difficile à atteindre. Dans la norme NT 106.002, les paramètres du tableau ci-dessus sont identiques pour un rejet dans le domaine public hydraulique (cours d'eau) et le domaine public maritime.

Un projet de révision de la Norme est en cours depuis 2006. Un premier projet de Norme est apparu en 2010 puis un second est apparu en 2016. Les valeurs limites de MES, DCO, et DBO5 et Pt étaient moins strictes dans le premier projet de Norme par rapport au second projet de Norme. Les valeurs limites de Nitrites, Nitrates et NTK sont, quant à eux, moins strictes dans le second projet de Norme. Ce projet a abouti à une nouvelle Norme (Décret N° 2018-315 du 26 mars 2018) qui recommande des valeurs plus faciles à atteindre dans une station d'épuration conventionnelle et qui varient en fonction du milieu récepteur.

La nouvelle Norme fixe les valeurs limites des différents paramètres en fonction du milieu récepteur :

- Le Domaine Public Maritime (DPM) tel que défini par la loi n° 95-73 du 24 juillet 1995,
- Le Domaine Public Hydraulique (DPH) tel que défini par le code des eaux,
- Le Réseau Public d'Assainissement (RPA) comprenant l'ensemble des ouvrages publics destinés à la collecte des eaux usées, à leur transport, traitement et à la gestion des eaux traitées.

Il est à signaler que la nouvelle Norme ne spécifie pas le cas des eaux usées traitées destinées à la réutilisation en agriculture. En effet, le traitement de ces eaux est régit par la Norme NT 106.03 de 1989 sur les spécifications physico-chimiques et biologiques pour les eaux usées traitées à des fins agricoles. Toutefois, cette Norme ne réglemente pas les teneurs en azote et phosphore, éléments assimilables par les plantes et les eaux usées traitées destinées à la réutilisation agricole seront traitées pour atteindre les valeurs limites d'un rejet en DPM ou en DPH en fonction du milieu récepteur considéré de la STEP. Ceci implique un traitement excessif pour assurer un abattement important des teneurs en NTK et Pt, notamment lorsque le milieu récepteur de la STEP est un DPH.

4.5. Commentaires sur la nouvelle Norme

La nouvelle Norme, dans sa version de Mars 2018 jointe en annexe 7, comporte deux annexes.

L'annexe de la Norme comporte quatre tableaux :

- Un tableau relatif aux paramètres DBO5, DCO, MES
- Un tableau relatif à l'azote et au phosphore
- Un tableau relatif aux autres paramètres (chlore, sulfates, métaux, fluorures, graisses, hydrocarbures, solvants, détergents)

- Un tableau de paramètres microbiologiques qui cumule les spécifications bactériologiques des normes NT106.02 et NT106.03.

L'annexe 2 de la nouvelle normespécifie les rejets industriels par type d'activité.

Par ailleurs, La Norme définit l'ensemble de mesures relatives aux rejets d'EUI en fonction des secteurs d'activités. Toutefois l'article 9 de la Norme, porte à la confusion : en effet, il statue que « le raccordement à une station collective urbaine ou industrielle de traitement des effluents n'est délivré que lorsque l'infrastructure collective d'assainissement permet de traiter l'effluent industriel conformément à la législation et à la réglementation tunisienne » ce qui suppose que les STEP recevant les rejets industriels sont capables de traiter la pollution des rejets industriels raccordés. Or, ces rejets doivent respecter les valeurs limites indiquées dans la Norme pour qu'ils soient traitables dans la STEP.

En première analyse, notre interprétation est la suivante :

- Dans l'annexe 1 :
  - Les colonnes DPM et DPH du premier tableau relatif aux paramètres DBO5, DCO, MES et du deuxième tableau relatif à l'azote et au phosphore sont applicables aux rejets des stations d'épuration situées sur les réseaux publics
  - Les colonnes DPM et DPH du troisième tableau relatif aux autres paramètres sont applicables aux rejets directs au milieu hydrique sans passer par le réseau public RPA
  - Le quatrième tableau relatif aux paramètres microbiologiques devrait concerner uniquement les effluents destinés à la réutilisation agricole.
- Dans l'annexe 2 :
  - Les valeurs limites indiquées dans les colonnes DPM et DPH concernent les rejets directs des industries au milieu hydrique sans passer par le réseau public RPA.

Les valeurs limites préconisées dans la Norme en vigueur et la nouvelle Norme pour les rejets en DPM et en DPH récapitulées dans le Tableau suivant.

Tabl. 20 - Valeurs limites des paramètres de la Norme NT106.02 et de la nouvelle Norme

	Norme NT 106 02		*Nouvelle Norme*	
	DPM	*DPH*	*DPM*	*DPH*
DCO (mgO2/L)	90	90	125 ; 160 si flux journalier maximal < 15kg/j	125 ; 160 si flux journalier maximal < 15kg/j

	Norme NT 106 02		*Nouvelle Norme*	
	DPM	*DPH*	*DPM*	*DPH*
DBO_5 (mgO_2/L)	30	30	30 ; 40 si flux journalier maximal < 15 kg/j ; 50 si lagunage et flux journalier maximal < 15 kg/	30 ; 40 si flux journalier maximal < 15 kg/j ; 50 si lagunage et flux journalier maximal < 15 kg/j
MES (mg/L)	30	30	30 ; 40 si flux journalier maximal < 15 kg/j ; 50 si lagunage et flux journalier maximal < 15 kg/j	30 ; 40 si flux journalier maximal < 15 kg/j ; 50 si lagunage et flux journalier maximal < 15 kg/j
NTK (mg/L)	30	1	30	5
Phosphore total (mg/L)	0,4	0,05	2	2
Nitrate (mg/L)	90	50	90	50
Nitrite (mg/L)	5	0,5	5	0,5
Coliformes fécaux (NPP/100 ml)	2000	2000	2000	2000
Streptocoques fécaux (NPP/100 ml)	1000	1000	1000	1000
Salmonelles (NPP/100 ml)	Absence	Absence	Absence	Absence
Vibrions cholériques (NPP/100 ml)	Absence	Absence	Absence	Absence
Œufs de Nématodes intestinaux (Moyenne arithmétique)	Néant	Néant	<1/1000 ml	<1/1000 ml
Température mesurée au moment du prélèvement (°C)	35	25	35	25
pH	6,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 8,5
Matières décantables (ml/l après 2 heures)	0,3	0,3	0,3	0,3
Chlorures (mg/L)	Néant	600	Néant	700
Conductivité (µS/cm)	Néant	Néant	Néant	5000

	Norme NT 106 02		*Nouvelle Norme*	
	DPM	*DPH*	*DPM*	*DPH*
Chlore actif : Cl_2 (mg/L)	0,05	0,05	0,6	0,6
Bioxyde de chlore: ClO2 (mg/L)	0,05	0,05	0,2	0,2
Brome actif (mg/L)	0,1	0,05	0,2	0,2
Sulfate (mg/L)	1000	600	1000	600
Magnésium (mg/L)	2000	200	2000	300
Calcium (mg/L)	Néant	500	Néant	500
Potassium (mg/L)	1000	50	1000	50
Sodium (mg/L)	Néant	300	Néant	700
Fer + Al (mg/L)	Néant	Néant	5	5
Sulfures (mg/L)	2	0,1	2	1
Fluorures dissous (mg/L)	5	3	3	3
Indice de Phénols (mg/L)	0,05 (en mer)	0,002	0,5	0,5
Graisse et huiles saponifiables (mg/L)	20	10	10	10
Hydrocarbures aliphatiques totaux (mg/L)	10	2	10	2
Détergent amnioniques du type alkyl-benzène sulfanate (mg/L)	2	0,5	2	1
Aluminium (mg/L)	5	5	Néant	Néant
Solvants chlorés (mg/L)	0,05	0	Néant	Néant
Bore (mg/L)	20	2	20	2,4
Cuivre (mg/L)	1,5	0,5	2	2
Etain (mg/L)	2	2	2	2
Manganèse (mg/L)	1	0,5	1	1
Zinc (mg/L)	10	5	5	5
Cobalt (mg/L)	0,5	0,1	0,5	0,5
Baryum (mg/L)	10	0,5	10	0,7
Argent (mg/L)	0,1	0,05	0,1	0,1
Arsenic (mg/L)	0,1	0,05	0,1	0,1
Cadmium (mg/L)	0,005	0,005	0,01	0,01
Cyanure (mg/L)	0,05	0,05	0,1	0,1

	Norme NT 106 02		*Nouvelle Norme*	
	DPM	*DPH*	*DPM*	*DPH*
Chrome hexavalent (mg/L)	0,5	0,01	0,1	0,05
Chrome trivalent (mg/L)	2	0,5	0,5	0,5
Antimoine (mg/L)	0,1	0,1	0,1	0,1
Nickel (mg/L)	2	0,2	1	0,2
Sélénium (mg/L)	0,5	0,05	0,5	0,05
Mercure (mg/L)	0,001	0,001	0,005	0,005
Plomb (mg/L)	0,5	0,5	0,5	0,1
Titane (mg/L)	0,001	0,001	1	1
Composés organiques halogénés (AOX) (mg/L)	Néant	Néant	1	1

4.5.1. MES, DBO5 ET DCO

Les valeurs limites des paramètres de la pollution organique ont été revues dans la nouvelle Norme pour les rejets en DPH et DPM.

La concentration en MES des rejets en DPM et en DPH doit être inférieure à 30 mg/l et à 40 mg/l si le flux journalier maximal n'excède pas 15 kg/j et 50 mg/l dans le cas d'une STEP par lagunage.

La concentration en DBO5 des rejets en DPM et en DPH doit être inférieure à 30 mg O2/l et à 40 mg O2/l si le flux journalier maximal n'excède pas 15 kg O2/j et 50 mg/l dans le cas d'une STEP par lagunage.

La concentration en DCO des rejets en DPM et en DPH ne doit pas excéder 125mg O2/l. Dans le cas où le flux journalier de la STEP est inférieur à 50 kg/j, le seuil de DCO des rejets en DPM et en DPH ne doit pas excéder 160 mg/l.

Les valeurs limites prescrites da la Directive Européenne 91-271 pour les MES, la DBO5 et la DCO sont :

- MES : 35 mg/l (STEP > 10000 EH) et 60 mg/l (STEP de 2000-10000 EH)
- DBO5: 25 mg/l
- DCO: 125 mg/l

Les valeurs limites indiquées dans la nouvelle Norme se rapprochent de celles de la Directive Européenne.

Les valeurs guides recommandées de Groupe de la Banque Mondiale pour ces 3 paramètres sont de 50, 125 et 30 mg/l pour les MES, DCO et DBO5, respectivement. Elles sont comparables aux valeurs seuils de la Norme Tunisienne.

4.5.2. AZOTE ET PHOSPHORE

Les teneurs en Nitrites et en Nitrates n'ont pas été modifiées dans cette Norme. Les concentrations à respecter sont respectivement de 5 mg NO2/l et de 0,5 mg NO2/l en DPM et en DPH et de 90 mg NO3 mg/l et de 50 mg/l en DPM et en DPH.

Les teneurs en Azote Kjeldhal est de 30 mg N/l et de 5 mg N/l pour le DPM et le DPH, respectivement. Le Tableau suivant résume les concentrations maximales prévues dans la nouvelle Norme.

Tabl. 21 - Seuils d'azote dans la nouvelle Norme tunisienne

	REJET AU DOMAINE MARITIME	*REJET AU DOMAINE HYDRAULIQUE*
Nitrates NO3, exprimé en N	90 mg/l	50 mg/l
Nitrites NO2, exprimé en N	5 mg/l	0,5 mg/l
Azote Kjeldahl NK	30 mg/l	5 mg/l

Nota : Les concentrations sont exprimées en unités de N. Par exemple 4,43 mg/l de nitrates NO3 sont équivalents à 1 mg/l d'azote nitrique, noté N-NO3. (masse atomique N=14, O=16, masse moléculaire NO3= 14+3x16= 62, masse NO3/masse azote= 62/14=4,43)

On déduit que la concentration maximale en azote global NGL=NK+NO3+NO2 prescrite par la nouvelle Norme tunisienne est donc de 125 mg/l pour les rejets au domaine maritime et de 55,5 mg/l pour les rejets au domaine hydraulique.

Les « Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires générales » du groupe Banque Mondiale précisent que le rejet d'azote global NGL ne doit pas dépasser 10 mg/l, mais que cette valeur n'est pas applicable aux réseaux de traitement municipaux ou centralisés. Les « Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires pour l'eau et l'assainissement » du groupe Banque Mondiale ne précisent pas de valeur chiffrée mais prévoient: des exigences nationales ou des normes internationalement acceptées, telles que la directive 91/271 / CEE, compatibles avec les objectifs de qualité de l'eau fondés sur la capacité d'assimilation des eaux réceptrices.

La Directive Eau Résiduaire Urbaine 91/271/CEE du 21 mai 1991 (DERU) fixe des niveaux minimum de qualité de rejet des stations, à respecter jusqu'au débit de référence de la station. Ces minima sont transcrits en droit national français à l'annexe III de l'arrêté de prescriptions générales du 21/07/2015. En effet, elle ne prévoit pas l'application systématique des valeurs limites. Cela dépend de la taille de la STEP et de la sensibilité du milieu récepteur à l'eutrophisation. Dans le cas d'une zone sensible, définie par la directive comme étant les lacs naturels d'eau douce, les autres plans d'eau douce, les estuaires et les eaux côtières qui sont eutrophes ou qui deviendront dans un proche avenir eutrophes si aucune action protectrice n'est prise, eaux douces destinées à l'extraction de l'eau potable, il peut être appliqué un paramètre ou les deux (N et/ou P), la concentration moyenne ou la réduction minimale en fonction des conditions locales.

Les niveaux de rejet minimum réglementaires définis par la DERU sur les paramètres Ngl et Pt concernent uniquement les agglomérations d'assainissement de plus de 600 kg DBO5 /j (soit 10 000 EH) situées en « zones sensibles » liées à un enjeu d'eutrophisation:

- Station d'épuration < 600 kg DBO5/j : aucune prescription pour les valeurs limites en NtK et en Pt
- Station comprise entre 600 et 6000 kg DBO5/jour : 15 mg/l N et 2mg/l Pt
- Station d'épuration > 6000 kg DBO5/j : 10 mg/l N et 1 mg/l Pt

Pour les STEP dont les rejets ne s'effectuent pas en milieu sensible, les teneurs en NtK et en Pt sont définis dans l'étude d'impact sur l'environnement de la STEP.

S'agissant du phosphore, la norme NT 106-02 est très stricte comparée aux normes internationales. A titre d'exemple, l'examen des normes européennes montrent que les valeurs limites pour ce paramètre varient de 1 à 2 mg/l, et le "Pollution Prevention and Abatement Handbook" de la Banque mondiale recommandent 2mg/l, soit des valeurs 10 à 20 fois supérieures celles de la norme tunisienne. Ainsi la valeur fixée par la nouvelle Norme qui est moins contraignant économiquement suffira à protéger les milieux récepteurs d'un éventuel impact lié au Pt.

En outre, la Directive 91/271/CEE ne prévoit pas l'application systématique des valeurs limites. Cela dépend de la taille de la STEP et de la sensibilité du milieu récepteur à l'eutrophisation. Dans le cas d'une zone sensible, il peut être appliqué un paramètre ou les deux (N et/ou P), la concentration moyenne ou la réduction minimale est définie en fonction des conditions locales.

Les valeurs guides recommandées de Groupe de la Banque Mondiale pour ces 2 paramètres sont de 2 et 10 mg/l le Pt et l'Azote, respectivement. La valeur seuil de Pt est similaire à celle de la nouvelle Norme Tunisienne. La valeur seuil de l'Nt pour les rejets en DPM est supérieure à celle préconisée par les Guidelines SFI (30 mg/l de NTK pour la Norme Tunisienne) et est inférieure à celle préconisée par les Guidelines SFI (5 mg/l de NTK pour la Norme Tunisienne) pour les rejets en DPH.

4.5.3. MICROBIOLOGIE

La nouvelle Norme a ajouté aux paramètres microbiologiques à respecter de la Norme en vigueur les Œufs de Nématodes intestinaux. Ce paramètre figure dans la Norme NT106.03 pour la réutilisation agricole des EUT.

Dans la Directive Européenne, il n'y a pas de limites pour la microbiologie. Ces paramètres sont définis au niveau de l'étude d'impact sur l'environnement de la STEP. Les valeurs limites à respecter dépendent de la nature du milieu récepteur et de la réutilisation des EUT (zone de baignade, réutilisation en agriculture, recharge de nappe, pêche…).

La valeurs guide recommandée du Groupe de la Banque Mondiale pour les Coliformes fécaux (400 NPP/400ml) est inférieure à la valeur seuil définie par la nouvelle Norme tunisienne (2 000 NPP/100ml). .

4.5.4. AUTRES PARAMETRES

La nouvelle Norme a peu modifié les valeurs limites des autres polluants. Les valeurs seuils des paramètres chimiques ayant été modifiées dans la nouvelle Norme sont moins contraignantes sauf pour les paramètres suivants :

- Huiles et Graisses qui sont passées de 20 mg/l à 10 mg/l pour les rejets en DPM ;
- Plomb qui est passé de 0,5 mg/l à 0,1 mg/l pour les rejets en DPH ;
- Fluorures qui sont passés de 5 mg/l à 3 mg/l pour les rejets en DPM ;
- Zinc qui est passé de 10 mg/l à 5 mg/l pour les rejets en DPM ;
- Chrome hexavalent qui est passé de 0,5 mg/l à 0,1 mg/l pour les rejets en DPM ;
- Chrome trivalent qui est passé de 2 mg/l à 0,5 pour les rejets en DPM ;
- Nickel qui est passé de 0,5 mg/l à 0,1 mg/l pour les rejets en DPM ;
- AOX : qui n'avaient pas de valeurs seuils dans la Norme en vigueur et dont la valeur seuil pour les rejets dans les deux types de milieux est de 1 mg/l.

Dans la Directive Européenne, il n'y a pas de limites pour ces paramètres. Ils sont, également, définis au niveau de l'étude d'impact sur l'environnement de la STEP. Les valeurs limites à respecter dépendent de la nature du milieu récepteur et de la réutilisation des EUT et les teneurs en polluants seront définies de façon à respecter la Norme régissant le milieu récepteur (zone de baignade, réutilisation en agriculture, recharge de nappe, pêche…).

Les valeurs guides recommandée du Groupe de la Banque Mondiale pour le NO2 SO2 et Huiles et Graisses sont respectivement de 200 µg/m3, 125 µg/m3 et 10 mg/l.

4.5.5. CONCLUSIONS

La nouvelle Norme ne laisse pas de possibilités pour fixer les limites en ce qui concerne l'azote, phosphore et autre paramètres chimiques et microbiologiques au moyen d'une EIE. En effet, le niveau de rejet réglementaire devrait plutôt résulter d'une « confrontation entre la charge de pollution théoriquement admissible et « les possibilités techniques de traitement des effluents économiquement acceptables » qu'être normalisé pour toutes les STEP quel que soit leurs débits nominaux, leurs capacités de traitement et la sensibilité de leurs milieux récepteurs.

Par exemple, le choix des niveaux de rejet réglementaires pourrait parfois être fait en fixant des rejets saisonniers, différents pendant et en dehors de la période de plus fort enjeu. En effet, l'impact sur les milieux est variable au cours de l'année, en fonction de leur débit et donc du taux de dilution, mais également de la sensibilité du milieu. Ainsi, cette option peut dans certains cas permettre de réaliser des économies, sans occasionner de risque pour les usages ou la préservation de l'état du milieu. Ce cas de figure pourrait être celui d'une contrainte de qualité sur des pathogènes dans une zone de baignade. Les niveaux de rejet et donc le recours à la désinfection, peuvent être imposés qu'une partie de l'année, en fonction des périodes de baignade. Dans ce cas, l'interdiction de baignade devra bien être précisée, si la qualité associée n'est pas atteinte une partie de l'année. De même, lorsqu'un traitement du phosphore est exigé, fixer un niveau de rejet en Pt moins strict une partie de l'année lorsque cela est possible peut occasionner des économies si le procédé de traitement est physico chimique (économie de réactifs : Chlorure de Fer par exemple). Il est clair que ce type de gestion des STEP peut être contraignant de point de vue exploitation et nécessite une EIE évaluant les différents risques associés à chaque valeur seuil. Toutefois, les EIES peuvent uniquement être conduites pour certains milieux sensibles (risque d'eutrophisation, milieu fermé, activité de pêche intense…) ou pour les STEP avec un important débit nominal et donc représentant un enjeu économique et environnemental important pour vérifier l'adéquation des limites fixées par la Norme en vigueur pour les paramètres les plus importants.

A titre d'exemple, l'EIES du projet d'exécution du système d'évacuation des eaux épurées de la station d'épuration Choutrana vers la mer a montré que les caractéristiques géométriques proposées pour l'émissaire de canal Khélij n'impactent pas les côtes de la région (soit des concentrations en coliformes inférieures à 100 germes/100ml au niveau des plages de Raoued et de Kalâat Andalous qui sont les plus proches de la zone de rejet) même pour des rejets non désinfectés. En pratique, la future Norme oblige la désinfection des EUT pour tous les rejets en mer impliquant un coût supplémentaire de traitement qui peut être évité.

Par ailleurs, la nouvelle Norme n'identifie pas la réutilisation des eaux usées traitées dans l'agriculture en tant que milieu récepteur. Les rejets prévus pour l'irrigation doivent respecter les valeurs prescrites pour le DPM ou le DPH selon le milieu récepteur identifié du rejet de secours. Ceci implique un traitement non justifié de l'NtK et du Pt notamment lorsque le milieu récepteur est identifié comme étant le DPH (10 mg/l et 2 mg/l). D'ailleurs, la norme NT 106.03 ne prescrit pas de valeurs limites pour ces paramètres. La demande croissante des agriculteurs des EUT et l'extension prévue des périmètres d'irrigation en Tunisie représentent une opportunité pour ne pas traiter l'NtK et le Pt pour atteindre les valeurs limites prescrites dans la nouvelle Norme pour le rejet en DPH pour les volumes à réutiliser en agriculture nécessitant des concentrations en NtK et en Pt moins contraignantes.

En effet, il est important d'adapter le traitement des EU à la finalité d'utilisation. A titre d'exemple, la teneur d'ammonium doit demeurer élevée relativement, dans le cas d'une réutilisation agricole comparée à un rejet en DPH, étant donné que le NH4 est la forme préférée d'azote car il est un fertilisant lentement accessible et présente un moindre danger de lixiviation.

De même, dans le cas d'une réutilisation en agriculture, la désinfection est nécessaire pour une utilisation sans restriction contrairement à un rejet en DPH ou en DPM où un reste en teneur de germes pathogènes (coliformes fécaux, œufs de nématodes…) est permis parce que les germes pathogènes meurent d'eux-mêmes dans les cours d'eau.

La salinité est un paramètre important et à prendre en considération dans le cadre d'une réutilisation en agriculture ; une teneur la plus basse possible est préférée à cause du danger d'augmenter la salinité du sol et de diminuer la décomposition de la matière organique et par conséquent la diminution du rendement. Ainsi, un dessalement peut être nécessaire selon le site, sinon les eaux usées contenant une forte salinité ne sont pas appropriées à l'irrigation sans restrictions. Ces dernières doivent être fixées au moyen d'une EIES prenant en compte les caractéristiques pédologiques des sols en question. Cependant, il convient de signaler que les procédés de dessalement des eaux sont très couteux en investissement et en exploitation.

Pour ce qui est de la teneur en Azote global et en nitrate, l'élimination de ces derniers par la dénitrification serait préférable dans le cas d'un rejet en DPH et il ne l'est absolument pas dans le cas d'une réutilisation en agriculture étant donné que ce taux doit être suffisamment élevé pour favoriser la croissance des plantes sans avoir de risques de lixiviation.

Pour les phosphates, pour un rejet en DPH l'élimination maximale de cet élément est préférable notamment dans le cas des milieux sensibles. Pour une réutilisation en agriculture, une concentration suffisamment élevée est souhaitable pour favoriser une croissance optimale des plantes.

Il est à noter que tenue d'une concentration en métaux lourds et en autre substances toxiques difficilement dégradables est importante pour les deux milieux de rejets afin d'éviter leur accumulation. Pour ce faire, le contrôle des EUI doit être strict de façon à garantir une dilution suffisante de ces polluants.

4.6. Applicabilité de la nouvelle Norme

4.6.1. APPLICABILITE DE LA NOUVELLE NORME EN TUNISIE

Afin de respecter les valeurs indiquées dans la nouvelle Normes, des travaux initiaux de remise en état qui consistent à remettre en état ou remplacer les équipements des stations d'épuration (i) dont le bon fonctionnement est nécessaire pour atteindre les objectifs de performance relatives aux trois paramètres DBO5, DCO, MES et/ou (ii) qui présentent une forte probabilité de défaillance sont nécessaires.

En effet, les stations d'épuration de l'ONAS ne sont pas toutes conçues pour atteindre les objectifs figurant dans la nouvelle Norme. Des travaux complémentaires seront nécessaires pour atteindre l'objectif du la future Norme en termes de teneurs de NtK et de Pt.

Les STEP ne pouvant pas répondre à ces valeurs sont principalement celles fonctionnant par lagunage aréré, par lit bactérien à moyenne et à forte charge et par boues activées à moyenne charge. Pour ces STEP, l'applicabilité de la nouvelle Norme en termes de NtK et de P nécessitera d'entreprendre des travaux d'envergure, tels que la reconstruction d'une nouvelle station d'épuration ou la construction de nouvelles structures de génie civil qui impliquerait le recalage de la ligne d'eau de la station.

En effet, le taux d'élimination de l'azote en lagune aérée est relativement faible, du fait du peu de production de micro-algues. Le niveau d'élimination se situe autour de 15 et 25% selon la température et l'ensoleillement avec un maximum de 30% en été. Cet abattement correspond en fait à l'assimilation par les bactéries et à un peu de production d'algues mais pas à un traitement spécifique de l'azote. Il n'est donc pas possible d'exiger un niveau de rejet pour l'azote sauf à entreprendre des travaux très importants pour changer le type de procédé, c'est à dire pratiquement reconstruire la station avec un autre procédé. En plus, le lagunage aéré ne permet pas de traiter le phosphore par simple injection de réactif (FeCl3) dans les bassins existants.

Par ailleurs, comme pour le procédé par boues activées, le traitement par lit bactérien peut être conçu en faible charge, moyenne charge ou forte charge. La charge de dimensionnement conditionne la possibilité de traiter ou non l'azote. Les conditions de fonctionnement d'une moyenne charge ne permettent le traitement spécifique de l'azote puisque les conditions de charge massique maximale et d'âge de boues minimum ne sont pas réunies pour assurer l'étape de nitrification. La température ayant une grande influence sur ce processus, il est possible d'observer pendant la période d'été un rendement d'abattement de l'azote qui peut aller jusqu'à 40% sur les filières moyenne charge. Néanmoins, à des températures plus faibles le long de l'année, le rendement d'abattement se situe plutôt autour de 10 à 20%, ce qui ne correspond pas à un traitement spécifique de l'azote mais simplement à de l'assimilation. Il n'est donc pas possible d'exiger un niveau de rejet pour l'azote sur les stations de moyenne charge. La seule solution pour traiter l'azote dans ce type de STEP serait de transformer la filière en faible charge, en construisant des bassins d'aération complémentaires. Il s'agit là de travaux significatifs qui impliquent une restructuration significative de la filière.

Pour les stations par boues activées moyenne charge permettent néanmoins un traitement du phosphore pour atteindre 2 mg/l au rejet moyennant quelques travaux complémentaire de faible envergure tels que décrits dans la phase 1 de l'étude (système d'injection de FeCl3 dans les bassins d'aération existants, cuves de stockage de FeCl3, pompage et extraction des boues de déphosphation).injection de FeCl3 dans les bassins d'aération)

Pour éliminer le phosphore par un traitement physico chimique sur une STEP existante par lit bactérien il est nécessaire de créer un bassin de floculation à intercaler entre la lagune aérée et la lagune de finition et où l'on pourra injecter le réactif.

Pour les autres STEP fonctionnant par Boues activée à faible charge, il suffirait de s'assurer que le procédé ne nécessite pas de travaux de remise en état et/ou de réhabilitation pour atteindre ces seuils de N et de P.

En outre, les procédés des stations d'épuration existantes de l'ONAS ne sont pas conçus pour éliminer les polluants chimiques divers : chlore, sulfates, métaux, fluorures, graisses, hydrocarbures, solvants, détergents. Leur élimination nécessiterait des travaux de grande envergure avec mise en œuvre de procédés spécifiques dont les coûts d'investissement et d'exploitation sont excessifs et non justifiés. La maitrise de ces polluants doit s'effectuer à la source en contrôlant les rejets au RPA.

La nouvelle Norme spécifie une désinfection systématique des effluents, ce qui est très contraignant. Seulement 8 stations sur les 112 que compte l'ONAS sont équipées d'un système de désinfection (par ultra-violets). La nouvelle Norme ne serait donc applicable que pour les STEP dotées de ce système de désinfection en ce qui concerne les paramètres microbiologiques.

Les STEP dont les milieux récepteurs font parties du DPH et disposant ou allant être disposées de système de désinfection des EUT destinées à l'irrigation sont les suivantes:

- El Hamma: système de désinfection prévu pour 400 m3/j

- El Hancha: système de désinfection existant pour 95 m3/h

- Médenine: système de désinfection existant pour 1000 m3/j

- Ben Guerden: système de désinfection prévu pour 550 m3/h.

Les STEP de Mareth /Zarat et de Metouia / Ouethref ne disposent pas de système de désinfection existants car les Périmètres Irrigués (PI) par les EUT ne sont pas définis pour ces STEP. Les STEP dont les milieux récepteurs font parties du DPM et disposant ou allant être disposées de système de désinfection des EUT destinées à l'irrigation sont les suivantes:

- Choutrana 2 : système de désinfection prévu pour 40 000 m3/j

- Gabès : système de désinfection prévu pour 5 000 m3/j

- Jerba Aghir : système de désinfection prévu pour 1500 m3/j,

- Médenine : système de désinfection prévu pour 1000 m3/j

- El Hancha : système de désinfection existant pour 95 m3/h

- Kerkenah : système de désinfection existant pour 150 m3/h

- Sfax S : Système de désinfection prévu 10 000 m3/j

Les STEP dont les EUT sont rejetés en DPM et qui ne disposent pas de système de désinfection sont :

- la STEP de Ajim dont le bassin de maturation existant abaisse partiellement la teneur en microorganismes,

- la STEP de - Zarzis ville,

- la STEP de Jebeniana,

- la STEP de Sfax N.

4.6.2. APPLICABILITE DE LA NOUVELLE NORME POUR LES STEP DE LA CONCESSION

Le Tableau ci-dessous présente le niveau de performance contractuel pendant (i) la phase des travaux initiaux, (ii) la phase des travaux complémentaires, (iii) après travaux et avant l'entrée en vigueur de la nouvelle Norme et (iv) après travaux et après entrée en vigueur de la nouvelle Norme.

Tabl. 22 - Niveau de performance contractuel pendant et après travaux

	Niveau de performance contractuel			Nouvelle Norme	
	Pendant les travaux initiaux (DPM/DPH) : 12 mois	Pendant les travaux complémentaires (DPM/DPH) : 36 mois	Après travaux (DPM/DPH)	DPM	DPH
DCO (mgO2/L)	Non exigible	90 / 90	90 / 90	125 ; 160 si flux journalier maximal < 15kg/j	125 ; 160 si flux journalier maximal < 15kg/j
DBO5 (mgO2/L)		30 / 30	30 / 30	30 ; 40 si flux journalier maximal < 15 kg/j ; 50 si lagunage et flux journalier maximal < 15 kg/	30 ; 40 si flux journalier maximal < 15 kg/j ; 50 si lagunage et flux journalier maximal < 15 kg/j
MES (mg/L)		30 / 30	30 / 30	30 ; 40 si flux journalier maximal < 15 kg/j ; 50 si lagunage et flux journalier maximal < 15 kg/j	30 ; 40 si flux journalier maximal < 15 kg/j ; 50 si lagunage et flux journalier maximal < 15 kg/j
NTK (mg/L)		Non exigibles	Non exigibles	30	5
Phosphore total (mg/L)				2	2
Nitrate (mg/L)				90	50
Nitrite (mg/L)				5	0,5
Coliformes fécaux (NPP/100 ml)			2000 / 2000	2000	2000
Streptocoques fécaux (NPP/100 ml)			1000 / 1000	1000	1000

	Niveau de performance contractuel				Nouvelle Norme	
	Pendant les travaux initiaux (DPM/DPH) : 12 mois	Pendant les travaux complémentaires (DPM/DPH) : 36 mois	Après travaux (DPM/DPH)		DPM	DPH
Salmonelles (NPP/100 ml)			Absence / Absence		Absence	Absence
Vibrions cholériques (NPP/100 ml)			Absence / Absence		Absence	Absence
Œufs de Nématodes intestinaux (Moyenne arithmétique)			<1/1000 ml		<1/1000 ml	<1/1000 ml
Température mesurée au moment du prélèvement (°C)			Non exigibles		35	25
pH					6,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 8,5
Matières décantables (ml/l après 2 heures)					0,3	0,3
Chlorures (mg/L)					Néant	700
Conductivité (µS/cm)					Néant	5000
Chlore actif : Cl2 (mg/L)					0,6	0,6
Bioxyde de chlore: ClO2 (mg/L)					0,2	0,2
Brome actif (mg/L)					0,2	0,2
Sulfate (mg/L)					1000	600
Magnésium (mg/L)					2000	300
Calcium (mg/L)					Néant	500
Potassium (mg/L)					1000	50
Sodium (mg/L)					Néant	700
Fer + Al (mg/L)					5	5
Sulfures (mg/L)					2	1
Fluorures dissous (mg/L)					3	3
Indice de Phénols (mg/L)					0,5	0,5

	Niveau de performance contractuel			Nouvelle Norme	
	Pendant les travaux initiaux (DPM/DPH) : 12 mois	Pendant les travaux complémentaires (DPM/DPH) : 36 mois	Après travaux (DPM/DPH)	DPM	DPH
Graisse et huiles saponifiables (mg/L)				10	10
Hydrocarbures aliphatiques totaux (mg/L)				10	2
Détergent amnioniques du type alkyl-benzène sulfanate (mg/L)				2	1
Aluminium (mg/L)				Néant	Néant
Fer + Al (mg/L)				5	5
Solvants chlorés (mg/L)				Néant	Néant
Bore (mg/L)				20	2,4
Cuivre (mg/L)				2	2
Etain (mg/L)				2	2
Manganèse (mg/L)				1	1
Zinc (mg/L)				5	5
Cobalt (mg/L)				0,5	0,5
Baryum (mg/L)				10	0,7
Argent (mg/L)				0,1	0,1
Arsenic (mg/L)				0,1	0,1
Cadmium (mg/L)				0,01	0,01
Cyanure (mg/L)				0,1	0,1
Chrome hexavalent (mg/L)				0,1	0,05
Chrome trivalent (mg/L)				0,5	0,5
Antimoine (mg/L)				0,1	0,1
Nickel (mg/L)				1	0,2
Sélénium (mg/L)				0,5	0,05
Mercure (mg/L)				0,005	0,005
Plomb (mg/L)				0,5	0,1

	Niveau de performance contractuel				Nouvelle Norme	
	Pendant les travaux initiaux (DPM/DPH) : 12 mois	Pendant les travaux complémentaires (DPM/DPH) : 36 mois	Après travaux (DPM/DPH)		DPM	DPH
Titane (mg/L)					1	1
Composés organiques halogénés (AOX) (mg/L)					1	1

A. Durant la phase des travaux

Les travaux au niveau des STEP du périmètre de la concession sont répartis comme suit :

- Travaux dans les 12 premiers mois du contrat :
  - Travaux d'instrumentation et d'automatismes qui consistent installer ou réparer l'instrumentation et les automatismes nécessaires à la conduite du procédé des stations d'épuration
  - Travaux initiaux de remise en état qui consistent à remettre en état ou remplacer les équipements des stations d'épuration (i) dont le bon fonctionnement est nécessaire pour atteindre les objectifs de performance relatives aux trois paramètres DBO5, DCO, MES et/ou (ii) qui présentent une forte probabilité de défaillance.

Pendant cette période de 12 mois, il ne sera pas possible d'exiger la conformité permanente des effluents. En effet, Ces travaux sont nécessaires pour pouvoir exiger la conformité des effluents épurés, et d'autre part, leur exécution pourra se traduire par un fonctionnement des stations d'épuration en mode dégradé pendant certaines périodes comme par exemple pendant le remplacement d'équipements importants indispensables à la bonne marche du procédé. Ainsi pendant ces 12 mois, la nouvelle Norme ne pourra pas être appliqué.

- Travaux dans les 36 premiers mois du contrat :

Il s'agit de travaux complémentaires qui ont pour objectif de compléter ou d'améliorer le procédé d'épuration et peuvent porter sur les trois filières de traitement : eaux, boues et air. Selon les stations d'épurations concernées, ces travaux concernent la mise en œuvre des systèmes de :

- traitement de l'azote, sur 8 stations de la concession
- déphosphatation et traitement des boues additionnelles produites par la déphosphatation, sur l'ensemble des stations de la Concession
- désinfection, sur 4 stations de la concession
- désodorisation, sur 11 stations de la concession.

Pendant cette période de 36 mois, , il ne sera pas possible d'exiger :

- la conformité permanente des effluents pour les paramètres azote et phosphore
- la conformité bactériologique des effluents dans le cas de la réutilisation agricole

Ainsi, pendant cette période et après les 12 premiers mois de travaux initiaux, la nouvelle Norme sera appliqué uniquement pour les paramètres de DCO, DBO5 et MES. Les rejets ne seront conformes en termes de NtK et de Pt selon la nouvelle Norme qu'après les 36 mois de travaux.
Par ailleurs, étant donné que les stations d'épuration ne sont pas conçues pour éliminer les polluants chimiques divers (chlore, sulfates, métaux, fluorures, graisses, hydrocarbures, solvants, détergents) dont la dilution et la fixation dans les boues représentent les seuls phénomènes de réduction de leur

concentration dans les EUT, la nouvelle Norme ne peut être appliqué pour ces paramètres. En effet, le concessionnaire ne peut être responsable du traitement de ces polluants puisque le process ne le lui permet pas. Les teneurs seront inférieures aux seuils préconisées dans la nouvelle Norme si les unités industrielles respectent les seuils préconisés pour les rejets dans le réseau d'assainissement.

Les effets et conséquences possibles dépendent de l'ampleur des dépassements des seuils et des paramètres en question. Les plus importantes conséquences seront la détérioration de la microfaune du process de la STEP, l'inefficacité du traitement pour la charge organique pendant une période plus ou moins longue jusqu'à la reconstitution de la microfaune dans le process ainsi que le rejet dans les milieux récepteurs de polluants chimiques et organiques à des teneurs pouvant être toxiques pour l'Homme, la faune et la flore exposés.

En conséquence de ce qui précède, la nouvelle Norme sera appliqué comme suit :

- Pendant les 12 premiers mois du contrat (toutes stations sauf Ben Guerdene) : la nouvelle Norme est non-applicable pour aucun des paramètres y figurant.
- Pendant les mois 13 à 36 du contrat (toutes stations sauf Ben Guerdene) : la nouvelle Norme est partiellement applicable. Les paramètres que les STEP peuvent respecter sont : la DBO5, la DCO et les MES.

B. Pendant la phase d'exploitation

Compte tenu des considérations qui précèdent, les objectifs suivants pourront être exigés du Concessionnaire en phase d'exploitation :

- Conformité à la nouvelle Norme pour DBO5, DCO, MES après réalisation des travaux d'instrumentation et d'automatismes et des travaux initiaux de remise en état, soit à partir du mois 13 jusqu' à la fin du contrat
- Conformité aux valeurs de la nouvelle Norme pour l'azote NTK et le phosphore total Pt, après réalisation des travaux complémentaires, soit à partir du mois 37 jusqu' à la fin du contrat
- Conformité aux paramètres bactériologiques de la nouvelle Norme, après réalisation des travaux complémentaires de désinfection sur les stations pour lesquelles ils sont prévus, soit à partir du mois 37 jusqu' à la fin du contrat.

Comme exposé plus haut, il ne sera pas possible d'exiger l'élimination des polluants chimiques divers (chlore, sulfates, métaux, fluorures, graisses, hydrocarbures, solvants, détergents) compte tenu du procédé des stations d'épuration. Ces polluants doivent être maitrisés à la source lors du rejet au RPA.

Il convient de préciser le cas particulier de la station d'épuration de Ben Guerdene qui sera mise en concession en 2019 après sa construction prévue sur 24 mois à partir de Juin 2017. En effet, la STEP devra, dès 2019, répondre aux exigences de la nouvelle Norme en ce qui concerne les paramètres de DNO5, DCO, de MES, NtK et Ntk et les paramètres microbiologiques.

4.7. Conclusions

La nouvelle Norme a fixé des valeurs seuils moins contraignantes pour les STEP et atteignables par les procédés de traitement existants en Tunisie pour les paramètres d'NK et de Pt.

Les STEP ne pouvant pas répondre à ces valeurs sont principalement celles fonctionnant par lagunage aéré, par lit bactérien à moyenne et à forte charge et par boues activées à moyenne charge.

Pour les autres STEP fonctionnant par Boues activée à faible charge, il suffirait de s'assurer que le procédé ne nécessite pas de travaux de remise en état et/ou de réhabilitation pour atteindre ces seuils de N et de P.

Les travaux de remise en état et initiaux prévus au niveau des STEP du périmètre de la concession permettront à terme d'assurer le respect de ces valeurs seuils dans les EUT des STEP concernées.

Pour les paramètres biologiques, les STEP disposant de système de désinfection en Tunisie sont au nombre de 8. Ainsi, ces paramètres ne peuvent être exigibles que pour ces STEP. Les STEP du périmètre de la concession ne disposant pas de système de désinfection subiront des travaux complémentaires leur permettant d'installer ce système et de respecter à terme les valeurs des paramètres de microbiologie préconisés par la nouvelle Norme.

Enfin, les autres paramètres de pollution chimique et organique préconisés dans la nouvelle Norme ne sont pas traitables au niveau des STEP. Leur élimination au niveau des EUT est liée principalement au phénomène d'adsorption par les boues et à la dilution des rejets polluants dans des volumes importants d'eaux usées. Le seul moyen de contrôler ces polluants est d'assurer un contrôle rigoureux des rejets en amont de la STEP afin de détecter le plus rapidement possible la présence de ces polluants dans la STEP. La détection d'une concentration élevée en ces polluants ne permet pas de mieux les traiter mais permet de prédire la qualité des EUT en aval des STEP et de pénaliser le responsable afin d'éviter que ces dépassements se reproduisent. Toutefois, une contrainte majeure pour ce travail de contrôle est le coût qui lui est associé notamment pour les mesures de métaux lourds et des polluants organiques.

Ainsi, la conformité aux valeurs seuils de ces paramètres comme requis dans la nouvelle Norme ne peut pas être lié à la qualité du traitement au niveau de la STEP et son exigibilité ne serait pas par conséquent possible pour l'ensemble des STEP tunisiennes.

5. EVALUATION DES LIMITES DE REJETS APPLIQUEES AUX MILIEUX RECEPTEURS

5.1. CADRE GENERAL

Les objectifs de performance pour la qualité des effluents épurés des STEP du périmètre de la concession après réalisation des travaux initiaux de remise en état, les travaux de gros entretien et de renouvellement des équipements et les travaux complémentaires sont les suivantes :

- DBO5 : inférieur à 30 mg/l
- DCO : inférieur à 90 mg/l
- MES : inférieur à 30 mg/l
- L'azote Kjeldhal NK : inférieur à 5 mg/l pour les rejets en DH et inférieur à 30 mg/l pour les rejets en DPM
- Le phosphore total Pt : inférieur à 2 mg/l.
- La qualité bactériologique :
  - Coliformes fécaux : NPP par 100 ml inférieur à 2000
  - Streptocoques fécaux : NPP par 100 ml inférieur à 1000

- Salmonelles : absence
- Vibrions cholériques : absence
- Œufs de nématodes intestinaux : moyenne arithmétique inférieure ou égale à 1 pour 1000 ml.

Les paramètres carbonés : DBO5 et DCO représentent les paramètres les plus pertinents pour évaluer le bilan d'oxygène. Les valeurs limités susmentionné sont suffisantes pour ne pas impacter fortement le milieu récepteur. D'ailleurs, il est préférable de ne pas prescrire inutilement un niveau poussé de la DCO, d'autant plus que la DCO dure, fraction de la DCO difficilement dégradable et dite également « réfractaire », présente à elle seule entre 20 et 50 mg/l (Iwema, 2002). En effet, en pratique chaque exigence de qualité où la DCO demandée serait inférieure à 35 + 2.5 * DBO5 représenterait une contrainte excessive pour des eaux usées brutes non diluées (Duchène, 2002).

Les objectifs de performance fixent la concentration maximale en NK des EUT. Cela revient à fixer la concentration maximale en ammonium (NH4+) et en azote organique (Norg). La Figure 7 présente, de manière simplifiée, le processus de transformation de l'azote dans la station d'épuration.

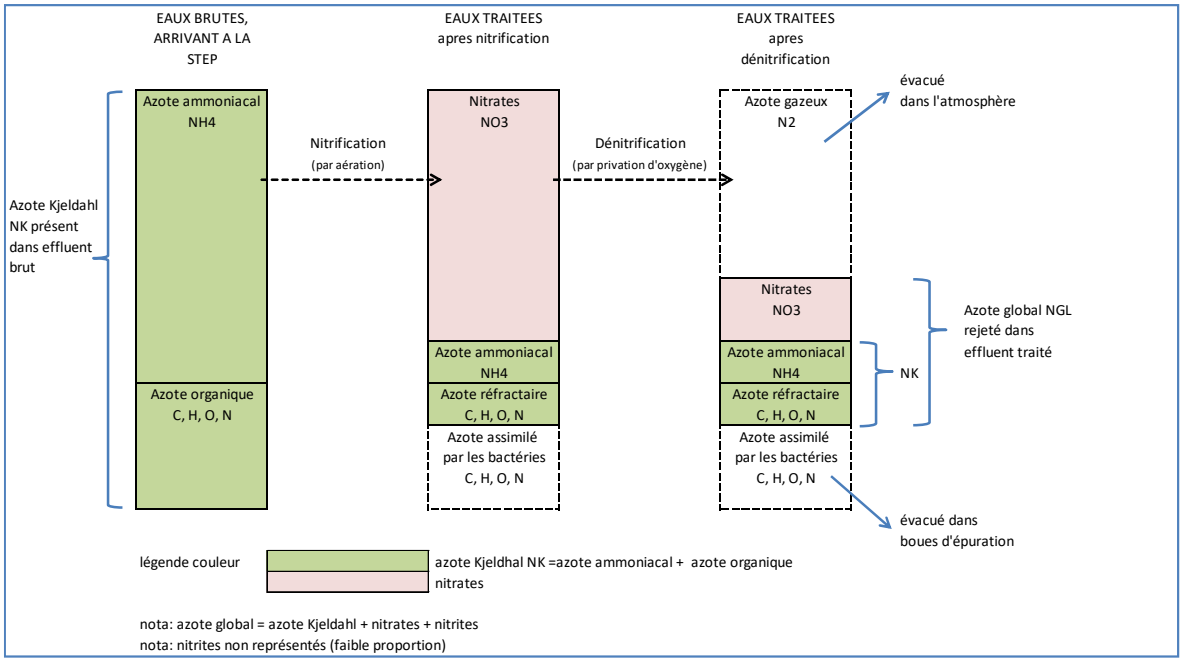


Fig. 64. Transformation de l'azote dans la station d'épuration

L'azote dans eaux usées brutes arrivant dans les STEP est formé principalement par l'azote ammoniacal (NH4+) et l'azote organique. Les réactions ayant lieu au niveau des STEP (nitrification, dénitrification et assimilation) ayant une incidence sur la répartition des différentes formes d'azote tout au long du traitement sont les suivantes :

- Nitrification : elle consiste à grâce à transformer l'azote ammoniacal en nitrates (NO3) sous l'action de certaines bactéries en présence d'oxygène (par aération des effluents). On trouve également en faible quantité des nitrites (NO2) qui sont une forme intermédiaire dans la transformation de l'ammoniaque en nitrates. Le procédé de nitrification vise donc à éliminer l'azote ammoniacal, et conduit à l'apparition de nitrates dans l'effluent. Cette réaction a eu lieu au niveau de toutes les STEP du périmètre de la concession.

- Dénitrification : Le nitrate NO3 qui apparait dans la station d'épuration après le processus de nitrification n'est pas toxique, mais c'est un nutriment. On peut donc vouloir chercher à diminuer la concentration en nitrates des effluents lorsque le milieu récepteur est sensible à

l'eutrophisation. C'est le processus de dénitrification. En absence d'oxygène, les bactéries prélèvent l'oxygène dont elles ont besoin sur les nitrates. Ce processus libère de l'azote gazeux (N2) qui s'échappe dans l'atmosphère. Il est à noter que si les effluents sont réutilisés pour l'irrigation, il n'est pas utile d'éliminer en permanence les nitrates. Cette réaction ne peut pas avoir lieu au niveau des STEP du périmètre de la concession (sauf accidentellement dans les zones d'anaérobie).

- Assimilation : Notons enfin que l'azote est en partie assimilé par les bactéries pour assurer leur croissance. Les bactéries sont ensuite évacuées dans les boues d'épuration. Une partie de l'azote organique, dite azote organique réfractaire n'est pas assimilable par les bactéries car les molécules sont difficilement biodégradables et se retrouve dans l'effluent épuré en sortie de station.

Ainsi, en cas d'exigences sur l'ammonium et/ou sur les nitrates et notamment dans le cas d'un rejet en milieu sensible, il est important de préciser les niveaux de rejet fixés pour chacun de ces deux paramètres séparément, NH4 et/ou NO3. Toutefois, la charge polluante en nitrates provenant de l'assainissement collectif est, en général, marginale comparée aux apports d'origine agricole, source majeure de cette pollution. Les limites en NO3 et en NO2 seront, ainsi, à prescrire uniquement dans le cas d'un milieu sensible.

Les deux formes de Phosphore qui intéressent la pollution de l'eau sont le phosphore organique, résidu de matière vivante et le phosphore minéral essentiellement constitués de phosphates (PO4), qui représentent 50 à 90% de la totalité du phosphore dans les eaux usées urbaines. De plus, ils constituent, au même titre que les nitrates, un agent fertilisant. Le phosphore total Pt est la somme du P organique et du P minéral. Le rejet de matières phosphorées est d'environ 4 grammes par habitant et par jour. Il existe des techniques d'élimination des phosphates dans certaines stations d'épuration équipées à cet effet. Les deux principales voies utilisées sont la voie physico-chimique, et la voie biologique. Il existe également d'autres techniques de traitement combinant par exemple physico-chimie et biologie de manière à exploiter les avantages des deux filières. Le choix du procédé à mettre en œuvre se fait notamment en fonction de la taille de la station et de la charge en phosphore dans les eaux. De plus de l'abattement de 20% sur le phosphore observable en sortie de station d'épuration en l'absence de traitement spécifique, un système de déphosphoration physico-chimique sera mis en place dans toutes les STEP du périmètre de la concession afin d'assurer une concentration de 2 mg/l dans les EUT qui est considérée comme satisfaisante pour les milieux sensibles.

Les paramètres microbiologiques à mesurer ont pour but d'évaluer la présence dans les eaux de microbes pathogènes dangereux pour l'homme : eau potable, eaux de baignade, irrigation...Les objectifs de performance préconisent une désinfection totale des rejets indépendamment du milieu récepteur. Or l'impact de cette pollution peut pour certains milieux récepteurs, notamment ceux faisant partie du DPM, ne pas avoir d'incidence majeures sur leurs qualités. L'option de tout désinfecter quel que soit le milieu récepteur permet certes de ne pas encourir de risques mais coûte cher aux STEP et peut parfois ne pas être nécessaire.

Enfin, l'impact réel d'une source polluante sur la qualité d'un milieu récepteur est complexe à évaluer. Les niveaux de rejets admissibles doivent être appréhendés par une EIE qui prendra compte des flux de paramètres physico-chimiques ayant une incidence directe sur la biologie des milieux ainsi que la capacité d'autoépuration du milieu.

5.2. SITUATION ACTUELLE AU NIVEAU DES STEP

Les résultats des analyses des différents paramètres analysés par l'ONAS pendant les trois dernières années sont résumés dans le Tableau figurant à l'Annexe 2. Les analyses sont réalisées par le biais d'un laboratoire accrédité par le TUNAC (Tunisian accreditation council) conformément aux Normes en vigueur.

Les caractéristiques des STEP faisant partie du périmètre de la concession sont récapitulées dans le Tableau ci-dessous.

Tabl. 23 - Situation actuelle des STEP du périmètre de la concession

STEP	Année de mise en service	Capacité hydraulique nominale m3/j	Capacité biologique nominale kg DBO5/j	Soumission aux limites de rejets	Date d'obtention du permis d'exploitation / autorité de délivrance	Permis de validité / date d'expiration	Limites de rejets du permis d'exploitation	Paramètres dépassant les limites de rejets dans les 3 dernières années selon l'ancienne Norme	Paramètres dépassant les limites de rejets dans les 3 dernières années selon la nouvelle norme
Choutrana 2	2007	40 000	20 000	Oui	Inconnue	Pas de date d'expiration	NT 106.02	Chlorures, Pt, Coliformes fécaux Streptocoques fécaux	Chlorures, Coliformes fécaux Streptocoques fécaux
El Hamma	2004	4 060	2 030					Chlorures, DCO, DBO5, MES, NtK, Pt, Sulfates, Cyanures, Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux,	Chlorures, DCO, DBO5, MES, NtK, Pt, Sulfates, Cyanures, Mercure, Coliformes fécaux, streptocoques fécaux
Gabes	1995	22 100	9 050					DCO, DBO5, MES, NtK, Pt, Sulfates, Cyanures, Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux, Œufs de Nématodes	DCO, DBO5, MES, NtK, Pt, Sulfates, Cyanures, Mercure, Coliforme fécaux, Streptocoques fécaux, Œufs de nématodes
Mareth/Zarat	2007	2 860	633					Chlorures, DCO, DBO5, MES, NtK, Nitrites, Pt, Sulfates, Cyanures, Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux,	DBO5, MES, NtK, Nitrites, Pt, Sulfates, Cyanures, Cadmium, Plomb, Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux, œufs de nématodes.
Metouia/ Ouethref	2007	2 700	1 375					Chlorures, DCO, DBO5, MES, NtK, Pt, Sulfates, Cyanures, Cadmium, Plomb, Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux, Œufs de Nématodes	Chlorures, DCO, DBO5, MES, NtK, Pt, Sulfates, Cadmium, Plomn, Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux, Œufs de nématodes.
Ajim	2016	1 950	900					Néant	Néant

STEP	Année de mise en service	Capacité hydraulique nominale m3/j	Capacité biologique nominale kg DBO5/j	Soumission aux limites de rejets	Date d'obtention du permis d'exploitation / autorité de délivrance	Permis de validité / date d'expiration	Limites de rejets du permis d'exploitation	Paramètres dépassant les limites de rejets dans les 3 dernières années selon l'ancienne Norme	Paramètres dépassant les limites de rejets dans les 3 dernières années selon la nouvelle norme
Jerba Aghir	2001	15 730	3 325					DCO, Pt, Sulfates, Cyanures, Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux,	Mercure, Coliformes fécaux, streptocoques fécaux.
Médenine	2000	8 870	3 500					Chlorures, DBO5, MES, NtK, Nitrites, Pt, Sulfates, Cyanures, Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux,	Chlorures, MES, NtK, Nitrites, Pt, Sulfates, Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux.
Zarzis ville	1992	1 335	600					DCO, DBO5, MES, NtK, Pt, Sulfates, Cyanures, Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux, Salmonelles,	DBO5, MES, NtK, Sulfates, Mercure, Coliformes fécaux, Salmonelles.
El Hancha	2005	700	315					Chlorures, NtK, Nitrites, Pt, Cyanures, Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux,	NtK, Nitrites, Pt, Sulfates, Plomb, Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux.
Jebeniana	2007	1 312	709					NtK, Pt, Cyanures, Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux,	DBO5, NtK, Pt, Cyanures, Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux.
Kerkenah	2007	2 700	950					DCO, DBO5, MES, NtK, Pt, Cyanures, Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux, Salmonelles,	NtK, Pt, Cyanures, Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux, Salmonelles.
Sfax Nord	2004	17 900	8 800					MES, NtK, Pt, Cyanures, Mercure,	MES, NtK, Pt, Sulfates, Cyanures,

STEP	Année de mise en service	Capacité hydraulique nominale m3/j	Capacité biologique nominale kg DBO5/j	Soumission aux limites de rejets	Date d'obtention du permis d'exploitation / autorité de délivrance	Permis de validité / date d'expiration	Limites de rejets du permis d'exploitation	Paramètres dépassant les limites de rejets dans les 3 dernières années selon l'ancienne Norme	Paramètres dépassant les limites de rejets dans les 3 dernières années selon la nouvelle norme
								Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux, Salmonelles,	Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux, Salmonelles.
Sfax Sud	2006	49 500	21 600					DCO, DBO5, MES, NtK, Pt, Sulfates, Al + Fe, Cyanures, Plomb, Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux, Salmonelles,	DCO, DBO5, MES, NtK, Pt, Pt, Cyanures, AL+Fe, Pblomb, Zinc, Chrome hexavalent, Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux, Salmonelles.
Ben Guerden	Prévu oct 2019	5 200	2 700					Néant	Néant

Il est à noter que les EIES sont exigées par le décret no. 91.362 du 13 mars 1991 qui a rendu obligatoire la réalisation d'une étude d'impacts sur l'environnement avant la réalisation des nouveaux projets (unités industrielles, agricoles ou commerciales) pouvant être générateurs de pollution ou de dégradation de l'environnement. Ces études n'ont pas été disponibles pour les STEP du périmètre de la concession. Toutefois, les STEP sont soumises à la Norme NT 106.02 en ce qui concerne les rejets épurés qui fixe les valeurs seuils des différents paramètres chimiques et biologiques en fonction de la classification du milieu récepteur en DPM ou en DPH. Ces limites ne sont pas sujettes à des modifications par les EIES.

Les STEP les plus importantes de part leurs charges nominales sont les STEP de Choutrana et de Sfax Sud. En effet, leurs débits nominaux sont respectivement de 40 000 m3/j et de 49 500 m3/j.

La STEP de Choutrana rejette, selon les analyses des trois dernières années des paramètres mesurés par l'ONAS, des EUT conformes à la NT 106.02 sauf pour les Chlorures, le Pt, les Coliformes fécaux et les streptocoques fécaux. En considérant la nouvelle Norme, les EUT de Choutrana respectent l'ensemble des valeurs seuils de la nouvelle Norme sauf pour les Coliformes fécaux et les Streptocoques fécaux. Avec la réalisation des travaux de réhabilitation et de désinfection (au niveau de la STEP ou au niveau du bassin de rétention), les EUT de Choutrana respecteront la nouvelle Norme notamment pour ce qui est du Pt. Pour les chlorures, leur concentration dépasse légèrement la valeur seuil de la nouvelle Norme pour les rejets en DPM et ne sera pas problématique.

La STEP de Sfax Sud fournit une qualité médiocre des EUT avec un dépassement pour les Chlorures, DCO, DBO5, MES, NtK, Pt, Sulfates, Al + Fe, Cyanures, Plomb, Mercure, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux, Salmonelles selon la Norme en vigueur et un dépassement des valeurs seuils de la DCO, DBO5, MES, NtK, Pt, Pt, Cyanures, AL + Fe, Plomb, Zinc, Chrome hexavalent, Coliformes fécaux, Streptocoques fécaux, Salmonelles lorsqu'on se base sur la nouvelle Norme. Après réalisation des travaux initiaux et complémentaires, la STEP de Sfax Sud, tout comme

les autres STEP du périmètre de la concession, respectera les valeurs seuils concernant la DCO, la DBO5, les MES, le NtK, le Pt et les paramètres biologiques. Toutefois, ces travaux n'agiront pas sur la réduction de la concentration en métaux lourds et autres polluants chimiques et organiques. Une partie de ces polluants a pour origine les EU domestiques mais les plus fortes concentrations sont dû aux rejets industriels ne respectant pas la Norme en vigueur pour les rejets en RPA. Etant donné que plus de 20% des rejets bruts traités au niveau de la station sont d'origine industrielle, il serait primordial de renforcer les contrôles des ouvrages de prétraitement des unités industrielles et de la qualité de leurs rejets.

Les polluants qui dépassent les seuils de la Norme NT 106.02 et de la nouvelle Norme pour la majorité des STEP sont la DCO, la DBO5, le Nt et le Pt indiquant une insuffisance du traitement de la matière organique dans les effluents. Après réalisation des travaux au niveau des STEP, les rejets doivent respecter les valeurs seuils indiqués pour ces paramètres dans la nouvelle Norme, moins contraignante pour la concentration en NTK et en Pt par rapport à la norme actuelle.

Pour les autres polluants, les concentrations ne sont pas très élevées (sauf pour la STEP de Sfax Sud) et un contrôle plus renforcé en amont des STEP permettra de responsabiliser les industriels et de diminuer ces concentrations en dessous de la Norme en vigueur.

Toutefois, il est à signaler que l'ONAS ne mesure pas les concentrations de tous les polluants figurant dans La Norme en vigueur ne permettant pas d'avoir une vision plus précise sur la qualité des EUT des STEP.

Les niveaux et les fréquences de dépassement des STEP par rapport à la nouvelle Norme de rejet (Mars 2018) sur les trois dernières années (2014, 2015 & 2016) figurent dans les Annexes 3 & 4.

L'analyse des tableaux des niveaux et des fréquences de dépassement de la nouvelle Norme montre que les paramètres qui présentent les dépassements les plus importants sont ceux relatifs à la charge organique (DCO, DBO5, MES, Nt, Pt). Ceci est dû à la défaillance du traitement des EU, problème qui sera traité après réhabilitation et remise à niveau des process des STEP concernées. Les STEP présentant des niveaux de dépassement et des fréquences signifiables sont surtout celles de Sfax Sud, Gabes, El Hamma et Metouia/Outhref.

5.3. EVALUATION DES LIMITES APPLIQUEES AUX STEP DU PERIMETRE DE LA CONCESSION

Les milieux récepteurs des STEP de Sfax Nord, Gabes, Jebeniana, Zarzis ville et Métouia ne représentent pas des zones sensibles. Ainsi, les limites préconisées par la nouvelle Norme pour les rejets en DPM ou en DPH peuvent être appliquées aux rejets de ces STEPs sans modification.

Les milieux récepteurs des STEP de Choutrana, Djerba Aghuir, Médenine, Mareth, Djerba Ajim, Ben Guerdane, Sfax Sud, El Hencha, Kerkennah et El Hamma sont des zones assez sensibles dont certaines sont classées RAMSAR et/ou ZICO. L'adéquation de l'application des limites préconisées par la nouvelle Norme aux rejets qui y sont déversés est discutée dans les paragraphes ci-dessous.

Une synthèse sur les sites ZICO et IBA dans le périmètre des milieux récepteurs des STEP figure dans les Annexes 9 & 10.

5.3.1. STEP DE CHOUTRANA

5.3.1.1. LIMITES DE REJETS

Les rejets de la STEP de Choutrana doivent d'un point de vue réglementaire et en considérant que le milieu récepteur des rejets de la STEP de Choutrana est le domaine maritime, respecter les valeurs maximales suivantes :

- Des valeurs de DCO, DBO5 et MES inférieures respectivement à 90 mg/l, 30 mg/l et 30 mg/l.
- Des teneurs respectives en azote NK et en Phosphore Pt inférieures, respectivement, à 30 mg/l et à 2 mg/l.
- Une désinfection totale des rejets.

La qualité des rejets de la STEP de Choutrana répondra, après la réalisation de l'ensemble des travaux prévus dans le cahier des charges techniques, aux exigences pour ce qui est de la charge organique (DBO5, DCO, MES, NK, Pt) et en termes de qualité bactériologique.

Pour les rejets servant à l'irrigation des périmètres agricoles, la qualité des effluents est régie par la NT 106.03 (Annexe 6) qui ne stipule aucune obligation pour l'azote et le phosphore, mais qui stipule une obligation de désinfection totale et de teneurs en polluants chimiques et organiques à ne pas dépasser.

Toutefois, les rejets de Choutrana seront mélangés avec ceux de Charguia. Cette dernière ne dispose pas de système de désinfection à l'UV des rejets.

Etant donné que la STEP de Charguia est exploitée à 30 000 m3/j au lieu de 60 000 m3/j, son procédé permet d'atteindre NTK<30 mg/l sans travaux spécifiques. Toutefois, l'installation d'un système de traitement par UV, précédé d'une filtration sur sable (pour éviter le colmatage des lampes UV) serait nécessaire pour assurer la qualité bactériologique requise.

Au vu des éléments présentés ci-dessus, deux approches doivent être considérées pour le cas de la STEP de Choutrana :

5.3.1.2. APPROCHE REGLEMENTAIRE

Les rejets de la STEP de Choutrana doivent respecter les objectifs de performance du cahier des charges techniques du contrat de la concession pour les EUT rejetées en mer :

- DBO5 < 30 mg/l
- DCO < 90 mg/l
- MES < 30 mg/l
- NK < 30 mg/l
- Pt <2 mg/l
- Coliformes fécaux : NPP/100 ml < 2000
- Streptocoques fécaux : NPP / 100 ml < 1000
- Vibrions cholériques : absence
- Œufs de nématodes intestinaux : moyenne arithmétique ≤ 1 pour 1000 ml.

Les rejets de la STEP de Charguia doivent respecter la future Norme pour les rejets en mer. Toutefois, la qualité bactériologique ne respecterait pas les seuils indiqués en l'absence des travaux requis pour l'installation d'un système de traitement par UV.

Pour les EUT utilisées pour l'irrigation du périmètre agricole de Bourj Touil :

- Les EUT de la STEP de Choutrana doivent respecter toujours les objectifs de performances du cahier des charges techniques du contrat de concession pour le rejet en DPH avec des teneurs en NK plus contraignante (5 mg/l), une teneur similaire que pour les rejets en DPM pour le Pt (2 mg/l) et une désinfection totale.

- Les EUT de la STEP de Charguia doivent respecter la future norme pour les rejets en DPH (NK < 5 mg/l et Pt < 2 mg/l) et une désinfection totale des EUT.

Selon cette approche réglementaire et quel que soit le milieu récepteur considéré (DPM ou DPH), les deux STEP doivent sortir des EUT qui respectent les objectifs de performance dans le cahier des charges techniques du contrat de concession pour la STEP de Choutrana et la future Norme qui remplacera la NT 106.02 pour la STEP de Chraguia. Subséquemment, les travaux pour l'installation d'un système de traitement par UV de la STEP de Charguia doivent être entrepris. Le coût de ces travaux est estimé à environ 12 084 000 TND.

5.3.1.2.1. Approche environnementale

Les EUT des STEP de Choutrana et de Charguia seront mélangées dans une des conduites qui les acheminera vers le bassin de rétention à ciel ouvert de 7 ha.

Une partie de ces EUT sera utilisée pour l'irrigation des périmètres agricoles une fois que le réseau de distribution est mis en place et le milieu récepteur concerné dans ce cas est le DPH.

Une partie des EUT sera réutilisée pour le périmètre irrigué de Bourj Touil (3 200 ha et zone d'extension de 417 ha) rejetée en mer au moyen d'un émissaire de 6 km de long et le reste sera déversé en mer.

A. EUT utilisées pour l'irrigation

D'un point de vue environnemental, les EUT destinées pour l'irrigation doivent respecter la NT106.03 qui ne stipule pas de valeurs limites pour le NK et le Pt. Toutefois, les EUT à réutiliser doivent être désinfectées lors de l'utilisation. Cette condition ne peut être assurée que dans le cas d'un traitement par UV en sortie du bassin de rétention / réglage. En désinfectant à ce niveau du canal Khélij, les STEP de Charguia et de Choutrana ne doivent pas s'équiper d'installations de traitement par UV des EUT mais l'ONAS doit mettre en place un seul système de désinfection des EUT en sortie du bassin de rétention.

Dans la zone d'étude et étant donné la salinité élevée de la nappe phréatique, les agriculteurs ont recours à l'EUT provenant des STEP du grand Tunis. L'étude d'Impact sur l'environnement de la réhabilitation et l'extension du périmètre irrigué de Borj Touil, initiée par le ministère de l'agriculture et des ressources hydrauliques a considéré les impacts de la réutilisation des EUT des STEP de Choutrana et de Charguia dans l'irrigation et a prévu les mesures d'atténuation comme présentées dans le Tableau ci-après.

Tabl. 24 - Mesures d'atténuation prévues dans l'EIES de la réhabilitation et l'extension du périmètre irrigué de Borj Touil (2016)

MILIEU		*SOURCE D'IMPACT*	*DESCRIPTION DE L'IMPACT*	*IMPORTANCE*	*MESURES D'ATTENUATION*
Milieu naturel	Eaux de surface	Contamination par les EUT	-Infiltration au niveau des ouvrages post-traitement -Fuites au niveau des conduites de distribution -Vidange des ouvrages de post-traitement, épuvalisation -Hydromorphie et stagnation des EUT au niveau des parcelles	Faible	-Absence de cours d'eau important. -Respecter le planning d'irrigation qui prévoit un tour d'eau et une dose d'irrigation parcellaire bien calculés, qui tient compte de la perméabilité des sols. -Imperméabilisation des ouvrages de stockage d'EUT.
	Eaux souterraines				

	Sols	Irrigation par les EUT	Détérioration de la qualité des sols : salinisation, alcalisation, contamination bactériologique	Moyenne	- Salinisation : l'adoption d'une fraction de lessivage de 30%, au moment de l'évaluation des besoins en eau d'irrigation. - Contamination bactériologique : un suivi quotidien du nombre des pathogènes dans les EUT à la sortie des ouvrages de posttraitement et édification du bassin de maturation. - alcalinisation : une caractérisation des sols irrigués initialement, avant le démarrage du projet. Une mesure du pourcentage de sodium échangeable, sera programmée après la première irrigation dans chaque parcelle agricole
	Cultures		Toxicité des cultures par le NPK, Cl, Na et les métaux lourds, pathogènes	Moyenne	Un programme de suivi-contrôle, surveillance et avertissement et un protocole d'action en cas de non-respect des normes sont envisagées dans le cadre du projet. -Arrêt immédiat de l'irrigation en cas de détérioration de la qualité des EUT et arrêt de l'irrigation 10 à 15 jours avant les récoltes (cultures fourragères et blé).
Milieu humain	Personnel chargé de l'exploitation des ouvrages et du réseau d'irrigation		Atteinte à la santé humaine causées par les pathogènes contenues dans les eaux d'irrigation	Moyenne	-Utilisation des tiges de manœuvre des vannes lors de l'exploitation des ouvrages de post-traitement par le personnel -Porter une tenue de travail spéciale durant les séances d'irrigation, - Mettre un programme de vaccination - Passer un examen médical, immédiat en cas d'apparition de maladies diarrhéiques ou d'irritation cutanée - Mettre de l'eau potable à disposition pour se laver en cas de contact avec les EUT, - Installer des écriteaux « Eau non potable » et «Pâturage direct interdit » devant chaque borne d'irrigation
	Agriculteurs/ Riverains				

B. EUT à rejeter en mer

Les EUT à rejeter en mer seront acheminés du bassin de rétention au moyen d'un émissaire de 6 km de long. Ces rejets sont ceux des STEP de Choutrana et de Charguia et respecteront les valeurs seuils en termes de NK et de Pt (à l'issu des travaux complémentaires pour la STEP de Choutrana et en exploitant à 30 000 m3/j au lieu de 60 000 m3/j pour la STEP de Charguia).

La revue de la modélisation de l'émissaire en mer, effectuée par le groupement de bureaux d'études Artelia-Serah à partir de septembre 2013 a montré que le dimensionnement de l'émissaire (6030 mètres) effectué sur la base d'une concentration en coliformes à 5.105 germes/100 ml (le cas le plus défavorable selon les analyses bactériologiques des EUT de Choutrana) protège les efficacement les côtes de la région (soit des concentrations en coliformes inférieures à 100 germes/100ml au niveau des plages de Raoued et de Kalâat Andalous qui sont les plus proches de la zone de rejet conformément aux Directives Européennes ainsi qu'à la norme tunisienne des eaux de baignade (Annexe 8).

D'ailleurs, l'EIES du projet d'exécution du système d'évacuation des eaux épurées de la station d'épuration Choutrana vers la mer, confirme une réduction de la concentration en coliformes fécaux de l'ordre de 1/5000 est par le rejet en mer au moyen de l'émissaire prévue en garantissant un non-retour au rivage des polluants, éventuellement, sous l'action des vents et des courants.

Les mesures d'atténuation des impacts de rejets des EUT en mer présentées dans l'EIE sont principalement les caractéristiques de l'émissaire (6 km de long,20 m de profondeur, diffuseur contenant 20 orifices le long du dernier tronçon de 250m perpendiculaire au sens du courant) ainsi qu'un programme régulier d'analyses bactériologiques et physico-chimiques des eaux de baignades de la zone.

Enfin, l'EIE a considéré que les EUT des STEP de Choutrana et de Charguia seront conformes aux prescriptions de la NT 106-002 pour rejets dans le domaine maritime sauf pour les concentrations en Azote et Phosphore ainsi que la qualité bactériologiques étant donné que suite à la réalisation de l'émissaire et de la dilution qui aura lieu, les concentrations en N et P seront diluées et n'auront plus d'impacts sur le milieu marin.

La modélisation réalisée confirme qu'en arrivant à la côte et la zone de baignade, la qualité bactériologique des rejets se trouve conforme à la norme tunisienne NT 09 relative à la qualité des eaux de baignade.

Par ailleurs, une récente Etude de pré-investissement relative à la dépollution du golfe de Tunis, financée par le FEM et réalisée sous la responsabilité de la Direction Générale de l'Environnement et de la Qualité de la Vie du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, a effectué un diagnostic détaillé de la situation du Golfe de Tunis, y compris en termes de caractérisation des risques d'eutrophisation. Cette étude indique que la partie du Golfe de Tunis où se situe la zone d'influence du Projet connait un hydrodynamisme plus accentué que dans la partie sud du Golfe de Tunis (plus confinée) et est donc considérée « peu eutrophe » (Etude de pré-investissement relative à la dépollution du golfe de Tunis - COMETE Eng – BCEOM – IHE Février 2009).

5.3.1.3. CONTEXTE DU MILIEU DE REJET

La sebkha de l'Ariana fait partie des zones humides caractérisées par leur isolement du milieu marin et leur développement dans la zone de croisement des systèmes hydrologiques continentaux et marins. L'équilibre de ce type d'environnement est précaire et possède des caractéristiques propres qui le distinguent des autres systèmes littoraux (baies, estuaires, deltas,…).
La sebkha de l'Ariana est une zone humide littorale du fond du Golfe de Tunis (3800 ha). Elle est située au Nord de la ville de Tunis, et au pied du cap Gammart. Elle appartient à la plaine de Soukra-Choutrana. Depuis les années 1970, la sebkha de l'Ariana a commencé à subir les conséquences d'une forte urbanisation des sols qui la borde. Ces changements ont favorisé de grands bouleversements au niveau de la sebkha en raison d'un mouvement d'assainissement, au moins jusqu'à présent, qui ne concerne qu'un nombre limité de quartiers de ses rives. Ces changements ont influencé les dynamiques de la sebkha au point de rompre son équilibre naturel.
La sebkha de l'Ariana joue un rôle régulateur des eaux pluviales de Tunis nord, son régime hydrologique dépend uniquement des crues. Les sédiments de la sebkha sont légèrement contaminés par quelques métaux lourds (Cd, Cu, Ni et Pb) et par de la matière organique, alors que les eaux présentent des concentrations très fortes en éléments nutritifs.

5.3.1.4. RICHESSE SPECIFIQUE

Des analyses sédimentologiques des différentes strates de la sebkha d'Ariana ont montré la présence de traces de plusieurs associations faunistiques formées par les foraminifères benthiques des genres Ammonia (A. beccarii, A. gr. beccarii, A. inflata), Elphidium (E. crispum…), des Miliolidae (Quinqueloculina, Triloculina…).
Actuellement, la fermeture de la lagune et l'installation de la sebkha s'est traduit par la disparition de toutes les espèces faunistiques. En effet dans le centre de la sebkha, les concentrations en sulfates augmentent avec précipitation de gypse. Cette précipitation forme essentiellement en surface des sels gemmes caractéristiques d'un milieu de dépôt exclusivement évaporitique, de type sebkha.

5.3.1.5. AVIFAUNE

La sebkha de l'Ariana est un milieu fragile avec des paysages variés et une richesse ornithologique importante (un lieu de repos et d'hivernage des oiseaux migrateurs : échassiers, flamands, canards).

En effet, elle est située à presque 12km de la sebkha d'Essijoumi (site Ramsar -ZICO/IBA) et qui est caractérisée par des populations d'oiseaux très diversifiées dont certaines espèces sont vulnérables (VU) tel que Marmaronetta angustirostris. Ces oiseaux visitent quotidiennement la sebkha d'Ariana pour se nourrir, se reposer ou hiverner. Plusieurs observations des déplacements journaliers des oiseaux entre les deux écosystèmes ont été signalées par les membres de l'Association les Amis des oiseaux (AAO) durant les compagnes de dénombrement.

5.3.1.6. IMPACT DE LA STEP

Une partie des EUT de la STEP va être évacuée en pleine mer à une profondeur de 20 m. A ce niveau, les effluents vont être transportés par les courants marins vers le large tout en s'éloignant de la côte. L'importante colonne d'eau au niveau du point d'émission va permettre aux EUT de se diluer rapidement en assurant une dispersion très rapide des particules qui les constituent. Cela Tout en sachant que les EUT sont évacuées en mer suite à un traitement réglementé par les normes tunisiennes en vigueur.

D'un autre côté, il faut signaler que la sebkha est située à une côte légèrement supérieure au niveau moyen de la mer et elle ne communique pas en permanence avec elle. De ce fait, lorsque le niveau des eaux s'élève, la sebkhat déverse dans le golfe de Tunis par le biais d'un grau existant au niveau de la zone touristique de Gammarth-Raoued. Donc la direction dominante des eaux est celle de la sebkha vers la mer ce que ne donne pas la possibilité aux eaux polluées d'entrer dans la zone. Les sources majeures d'eau polluée qui contaminent la sebkha de l'Ariana sont situées du côté continent (Industrie, Oueds, Agriculture…) et représentent les menaces pour l'écosystème et l'avifaune qu'il abrite.

Il serait, ainsi, suffisant de ne désinfecter que les volumes d'EUT destinés à la réutilisation agricole et de ne pas imposer une concentration maximale d'NK de 5 mg/l mais plutôt de 30 mg/l étant donné que l'azote n'est pas problématique pour la réutilisation agricole et qu'aucun retour des polluants des rejets au rivage ne serait possible.

5.3.2. STEP DE DJERBA AGHIR

5.3.2.1. LIMITES DES REJETS

Les EUT de la STEP de Djerba Aghir sont déversées au niveau de la lagune de Boughrara et plus précisément au niveau du site RAMSAR Bin Al Ouidiane.

Le milieu de rejet est un DPM, les limites de rejet selon le cahier des charges techniques du contrat de la concession sont les suivantes :

- DBO5 : inférieur à 30 mg/l
- DCO : inférieur à 90 mg/l
- MES : inférieur à 30 mg/l
- L'azote Kjeldhal NK : inférieur à 30 mg/l
- Le phosphore total Pt : inférieur à 2 mg/l.
- La qualité bactériologique :
  - Coliformes fécaux : NPP par 100 ml inférieur à 2000
  - Streptocoques fécaux : NPP par 100 ml inférieur à 1000
  - Salmonelles : absence
  - Vibrions cholériques : absence
  - Œufs de nématodes intestinaux : moyenne arithmétique inférieure ou égale à 1 pour 1000 ml.

Toutefois, les lagunes sont des milieux relativement confinés, qui présentent un faible taux de renouvellement de leurs eaux. Elles ont tendance à stocker naturellement les apports issus de leurs bassins versants ce qui conduit progressivement à la dégradation de la qualité des milieux lagunaires, notamment vis à vis de l'eutrophisation qui peut se définir comme étant l'enrichissement de l'eau en éléments nutritifs, notamment des composés de l'azote et/ou du phosphore, provoquant un développement accéléré des algues et des végétaux d'espèces supérieures qui entraîne une perturbation indésirable de l'équilibre des organismes présents dans l'eau et une dégradation de la qualité de l'eau en question (Directive 271/91/CEE relative au traitement des eaux urbaines résiduaires).

Ce processus dépend fortement des apports issus des bassins versants. Entraînant ainsi l'appauvrissement de la diversité spécifique des espèces inféodées aux milieux lagunaires et d'autre part, une perturbation de l'activité économique.

L'ensemble des acteurs s'accorde sur le fait que la lutte contre l'eutrophisation doit prioritairement passer par la réduction drastique des apports en azote et phosphore issus des bassins versants afin de les rendre compatibles avec la capacité d'acceptation des milieux lagunaires.

5.3.2.2. CONTEXTE DU MILIEU RECEPTEUR

Bin El Ouediane est un bras de terre en forme de langue qui s'est développé en direction du sud, délimité par le cours de l'oued sous marin appelé oued el Kebir (« la grande rivière »).
Il existe en mer deux cours d'eau sous-marins, l'oued el Kebir et l'oued es-Seghir (« petite rivière ») - d'où le nom du site qui veut dire « entre deux rivières ». L'origine de ces cours d'eau remonte sans doute à l'époque à laquelle l'île était rattachée au continent. C'est une flèche littorale, formée par le courant de dérive littorale et avec des affleurements de l'Holocène, longue de 10 kms et large de 2 à 3 kms, en pleine évolution géomorphologique, tout comme Ras Rmel.
Entre la flèche de Bin El Ouediane et le littoral de l'île se trouve une zone de mer peu profonde appelée Mer de Bin El Ouediane ; cette mer est coupée par la digue qui porte la chaussée, d'origine romaine, que relie l'île au continent et qui forme la limite occidentale du site Ramsar ; cette digue a un effet de barrage, car il n'y a que peu d'endroits par où l'eau peut passer vers la Mer de Bou Ghrara ; entre la pointe de la flèche de Bin El Ouediane et le continent se trouvent les îlots Kilaat ; les îlots Jilij forment l'extrémité sud-ouest du site. La sédimentation autour des îlots Kilaat n'a cessé d'accroître ces dernières années, pour des raisons liées sans doute aussi bien à l'effet de barrage de la digue qu'à l'augmentation des matériaux en suspension provoquée par les constructions récentes sur l'île.

5.3.2.3. RICHESSE SPECIFIQUE

Les zones marines sont caractérisées par une végétation de phanérogames marines qui abrite une riche faune associée. Dans les eaux peu profondes et les marécages, la végétation dominante est une zone de sansouires (« Hmadha » en arabe). La végétation des dunes est caractérisée par des espèces psammophiles, résistantes à la sécheresse, aux embruns maritimes et à l'ensablement.
Les principales phanérogames marines sont Cymodocea nodosa et Posidonia oceanica, avec également Caulerpa. Ces phanérogames sont les espèces clés pour la richesse spécifique marine. En effet, les prairies de ces végétaux constituent les écosystèmes les plus favorables pour la nidification des poissons, leur reproduction et leur nourriture (frayère et nurserie). De même, ces écosystèmes contribuent efficacement à l'oxygénation des eaux par le biais de la photosynthèse. Les herbiers de phanérogames marins abritent une faune de bivalve Modiolus barbatus et Ruditapes decussatus, des gastéropodes endémiques Gibbula umbilicaris, G. barbara et Jujubinus unidentatus. Les poissons sont représentés par des Sparidés, des petits Serranidés et des Mugilidés.
Parmi les plantes halophiles typiques des marécages, on peut citer Salicornia fruticosa, Arthrocnemum indicum, Halocnemum strobliaceum, Limoniastrum monopetalum, et différentes espèces de Limonium et de Frankenia.
Les espèces typiques des dunes consolidées comprennent Ononis natrix, Fumana thymifolia et Helianthemum kahiricum. Il s'agit de plantes typiques des zones côtières et des zones peu profondes de la Méditerranée.

5.3.2.4. **AVIFAUNE**

Le site abrite des espèces animales à un stade critique de leur cycle de vie ; il s'agit notamment d'oiseaux d'eau migrateurs, qui y trouvent un lieu d'alimentation en hiver, stade critique, sur les vasières (et en particulier la spatule blanche Platalea leucorodia, différentes espèces de goéland Larus sp., la sterne caspienne Sterna caspia et plusieurs espèces de limicoles) ; d'autres espèces de limicoles y trouvent un point d'arrêt essentiel aux cours de leurs migrations entre l'Afrique et l'Europe (bécasseaux, chevaliers) ; enfin, certaines espèces (parmi elles l'aigrette garzette Egretta garzetta, le chevalier gambette Tringa totanus, le goéland leucophée Larus michahellis, et les sternes pierre-garin Sterna hirundo et naine S. albifrons) y trouvent un lieu de nidification en été.

Pour le flamant rose, il s'agit surtout d'hivernants venus des colonies nicheuses au nord de la Méditerranée. Les spatules blanches nichent dans des colonies en Europe centrale (et surtout le long du Danube), et viennent hiverner surtout dans les zones soumises à la marée du Golfe de Gabes ; les effectifs qui hivernent à Djerba (de l'ordre de 500 individus, sur une population estimée à 11.700) se réunissent la nuit dans un dortoir au Ras Rmel et se répandent au cours de la journée tout autour de l'île pour chercher leur alimentation, notamment dans la zone de Bin El Ouediane. Les vasières du site abritent, en hiver et aux passages de printemps et d'automne, une belle variété de limicoles. Les laridés, et notamment la sterne caspienne Sterna caspia, hivernent aussi en grand nombre. Les îlots Kilaat et Jilij, peu prospectées jusqu'à présent, fournissent des lieux sûrs de nidification à une gamme d'espèces et notamment à l'aigrette garzette, au chevalier gambette et aux sternes pierre-garin et naine.

L'importance du site pour les oiseaux a été marquée par le classement du site, sous l'appellation de « Bordj Kastil », par BirdLife comme Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO/IBA), site TN 036.

5.3.2.5. **IMPACT DE LA STEP**

Pour la STEP de Djerba Aghir, étant donné la sensibilité du milieu souffrant déjà de phénomènes d'eutrophisation résultant d'un cumul de facteurs naturels et anthropiques, le rejet d'EUT avec des valeurs seuils supérieurs aux normes de rejets dans le DPM amplifiera les problèmes environnementaux du milieu récepteur notamment pour les teneurs en azote global. Les menaces du site et des espèces qui le caractérisent semblent être plus accentuées. Selon les analyses des trois dernières années, plusieurs paramètres rejetés dépassent les seuils fixés par la nouvelle Norme.

5.3.3. STEP DE MEDENINE

5.3.3.1. **LIMITES DE REJET**

Le milieu de rejet est un DPH, les limites de rejet selon le cahier des charges techniques du contrat de la concession sont les suivantes :

- DBO5 : inférieur à 30 mg/l
- DCO : inférieur à 90 mg/l
- MES : inférieur à 30 mg/l
- L'azote Kjeldhal NK : inférieur à 5 mg/l pour les rejets en DH
- Le phosphore total Pt : inférieur à 2 mg/l.
- La qualité bactériologique :
  - Coliformes fécaux : NPP par 100 ml inférieur à 2000
  - Streptocoques fécaux : NPP par 100 ml inférieur à 1000
  - Salmonelles : absence
  - Vibrions cholériques : absence

- Œufs de nématodes intestinaux : moyenne arithmétique inférieure ou égale à 1 pour 1000 ml.

5.3.3.2. **CONTEXTE**

La lagune de Boughrara est une sorte de mer intérieure presque fermée présentant une communication limitée avec la mer. Elle est la plus étendue de toutes les lagunes tunisiennes. C'est un site d'exception pour la biodiversité terrestre (par les Sebkhas) et marine (avifaune, faune aquatique..). Elle est considérée comme un milieu de plus en plus fragile et vulnérable en raison des contraintes naturelles et anthropiques qui lui sont imposées.

La lagune de Boughrara est alimentée par la mer Méditerranée, par des courants de marée à travers le canal d'Ajim (de largeur 2200 m) du côté du golfe de Gabes vers le nord et par la passe d'Elkantara au niveau de la chaussée romaine (de largeur 150 m) vers le Sud Est. Actuellement, la chaussée romaine (mise en place depuis l'époque romaine pour assurer le passage vers l'île de Jerba en basse mer) est une route de 7 km de long reliant l'île de Jerba au continent.

5.3.3.3. **RICHESSE SPECIFIQUE**

L'herbier de posidonie dans la zone Nord Ouest de la lagune de Boughrara joue un rôle essentiel dans le maintien de la biodiversité en fournissant de l'oxygène et de l'abri pour plusieurs autres espèces de vertébrés et d'invertébrés (poissons, bivalves, gastéropodes…)

Dans la lagune de Boughrara, l'activité de pêche est très ancienne. Elle remonte aux phéniciens avec deux ports Gightis et Ras Segala. Une trentaine d'espèces de poissons sont souvent capturées dans la lagune, principalement les muges, la daurade, le loup, la saupe…

En dehors des poissons, la production halieutique de la lagune est assurée par les céphalopodes, notamment la seiche (Sepia officinalis), les palourdes (Ruditapes decussatus) et les crustacés représentés par la crevette royale (Penaeus kerathurus) et ses consœurs de la mer rouge telle que Metapenaeus stebbingi.

5.3.3.4. **AVIFAUNE**

La mer de Boughrara abrite diverses espèces d'oiseaux d'eau. Habituellement, en hiver, elle accueille plus de 20 000 individus d'oiseaux hivernant. Le recensement de janvier 2008 présente un total de 31 182 oiseaux pour ce site et celui de janvier 2009 exhibe un total de 21723. Au nombre des espèces on peut citer le grand cormorant Phalacrocorax carbo, le goeland leucophée Larus cachinnans, l'aigrette Casmerodius albus, le bécasseau minute Calidris minuta et beaucoup d'autre.

La lagune abrite aussi habituellement plus de 2% de la population (3000 à 5000 individus) de flamant rose Phoenicopterus roseus (nicheur et hivernant).

. De même ce site héberge :

- Plus de 2% de la population de goéland railleur Larus genei (4000 individus) :
- Plus de 1% de la population de la Spatule blanche Platalea leucorodia, (200 à 600 individus);
- Plus de 2% de la population de Gravelot à collier interrompu Charadrinus alexandrinus, (1000 à 2000 individus).

5.3.3.5. **IMPACT DE LA STEP**

Les EUT de la STEP de Médenine sont rejetées au niveau d'Oued Gueblaoui et sont en conformité avec les normes en vigueurs. Le point de rejet est situé presque à 25 km de l'embouchure de l'Oued dans la lagune de Boughrara. Ce long trajet est suffisant pour permettre l'infiltration d'une partie des EUT et l'évaporation d'une autre partie avant l'arrivé à la lagune tout en sachant que les conditions climatiques de la région sont en faveur de ces phénomènes. En effet, la zone de la STEP est caractérisée par un climat saharien à faible précipitation (240 jour sans pluies) avec des températures élevées (35 à 40 °). Ces facteurs abiotiques sont des facteurs limitant qui influencent directement les EUT et les empêchent d'arriver à la lagune de Boughrara et menacer, par conséquent, la biodiversité de l'écosystème.

Dans le cas extrême, pendant les périodes de crue, les EUT vont êtres rapidement diluées dans les eaux pluviales de l'oued et ne pourraient plus constituer une menace pour la diversité biologique de la lagune. Durant ces périodes, ce que menace vraiment le milieu, sont les eaux pluviales déversées

par les autres oueds qui mènent à la lagune (6 oueds autres qu'Oued Gueblaoui) et qui contribuent à son enrichissement en matière organique.

La lagune de Boughrara est soumise à une forte pollution provenant des activités locales et dans les alentours (pêche, aquaculture, station de dessalement Guellala, abattoir de Guellala, station de décharge d'Aghir, …). L'impact des toutes ces activité rend celui des EUT de la STEP de Médenine, en cas d'arrivé dans la lagune, négligeable et ne constitue aucune menace supplémentaire à la biodiversité marine et à l'avifaune du site Rasmar et ZICO.

5.3.4. STEP DE MARETH ZARAT

5.3.4.1. LIMITES DE REJETS

Le milieu de rejet est un DPH, les limites de rejet selon le cahier des charges techniques du contrat de la concession sont les suivantes :

- DBO5 : inférieur à 30 mg/l
- DCO : inférieur à 90 mg/l
- MES : inférieur à 30 mg/l
- L'azote Kjeldhal NK : inférieur à 5 mg/l pour les rejets en DH
- Le phosphore total Pt : inférieur à 2 mg/l.
- La qualité bactériologique :
  - Coliformes fécaux : NPP par 100 ml inférieur à 2000
  - Streptocoques fécaux : NPP par 100 ml inférieur à 1000
  - Salmonelles : absence
  - Vibrions cholériques : absence
  - Œufs de nématodes intestinaux : moyenne arithmétique inférieure ou égale à 1 pour 1000 ml.

5.3.4.2. CONTEXTE

Le site comprend le complexe des zones humides de Sebkhet Oum Ez-Zessar et Sbkkhet El Grine (Ramsar (N°2100) / ZICO).
Le complexe des zones humides de Sebkhet Oum Ez-Zessar et de Sebkhet El Grine (ou Gourine) est situé au fond du golfe de Gabès, commune de Sidi Makhlouf Gouvernorat de Médenine. Il s'agit d'un ensemble de sebkhas littorales paraliques traversé par des oueds à caractère estuariens, les plans d'eaux sont animés par la forte marée caractéristique du golfe de Gabès. Les sebkhas d'Oum Zassar est de type paralique, issue d'une ancienne lagune, la sebkha d'El Grine est bordée coté marin par des plages et dunes côtières consolidées, côté continental, ces sebkhas sont bordées d'alluvions calcaires et gypseuses.
Le climat est du type méditerranéen avec dominance de l'étage bioclimatique aride inférieur;
- la pluviométrie moyenne annuelle 150 mm avec une extrême irrégularité.
- Il existe en moyenne une saison sèche allant de début mai à la fin août (pouvant se prolonger certaines années jusqu'en décembre)
- les vents des secteurs SW, W et NW sont desséchants et violents
Le site est classé ZICO (TN037), la zone d'El Grine est mentionnée chaque année sur l'arrêté du Ministre de l'Agriculture relatif à l'organisation de la chasse comme zone ou la chasse est interdite (réserve de chasse).

5.3.4.3. RICHESSE SPECIFIQUE

5.3.4.3.1. Flore

Au niveau de la composition floristique, le groupement à Lygeum spartum, Gymnocarpos decander et Atracylis serratuloides se caractérise par la dominance de : Atractylis serratuloides, Gymnocarpos decander, Helianthemum kahiricum, Herniaria fontanesii, Zygophyllum album, Lygeum spartum, Anarrhinum brevifoluim, Helianthemum lippii, Erodium glaucophyllum, Launaea angustifolia, Astragalus armatus et Anabasis oropediorum. Les groupements à halophytes qui colonisent les dépressions salées et les sebkhas se caractérisent par : Nitraria retusa, Salsola sieberi, Zygophyllum album, Suaeda mollis, Lygeum spartum, Limoniastrum guyonianum, Traganum nudatum, Suaeda fruticosa. Cette végétation est exploitée comme parcours par les dromadaires. Dans les lieux de forte salinité on rencontre Salicornia arabica, Arthrocnemum indicum, Halocnemum Strobilaceum et Halopeplis Amplexicaulis.

5.3.4.3.2. - Faune

La faune terrestre est de type saharien. Dans les lieux où la salure des sols est de moindre degré (bords des sebkhas et dépressions périodiques), les petits ruminants pâturent également. La faune mammalienne des steppes et des formations dunaires en milieu continental est essentiellement saharienne : Gazelle Dorcas (Gazella dorcas), Fennec (Vulpes zerda), Chat sauvage (Felis silvestris), Lièvre pâle (Lepus kabylicus) et petits rongeurs (Mériones shawi, Jaculis orientalis, Gerbillus campestris).

La zone humide représente un refuge pour des animaux aquatiques dont des poissons (Chelon labrosus, Liza saliens, Aphanius fasciatus,..).

L'estran est très riche en mollusques bivalves dont la palourde (Ruditapes decussatus) qui constitue une richesse caractéristique du Golfe de Gabès et qui est pêchée à l'état sauvage d'une manière artisanale.

5.3.4.3.3. Avifaune

Les zones littorales sont fréquentées par des oiseaux d'eaux, en moyenne une vingtaine d'espèces sont recensées dont la spatule blanche (Platalea leucorodia), le flamant rose (Phoenicopterus roseus), l'aigrette garzette (Egretta garzetta), le bécasseau variable (Calidris alpina), le gravelot à collier interrompu (Charadrius alexandrinus), les mouettes rieuses (Chroicocephalus ridibundus).

En 2012 la spatule blanche Platalea leucorodia a été recensée avec 360 individus soit 3% de la population géographique. Le flamant rose Phoenicopterus roseus a été représenté par 2200 individus – plus d'1 % de la population de la région biogéographique (AAO 2008).

5.3.4.4. IMPACT REJETS STEP MARETH-ZARAT

Les EUT de la STEP de Mareth sont rejetées dans l'Oued Elouday dont l'embouchure est située à 3.5 km d'où un trajet suffisamment long pour permettre leur infiltration vers la nappe phréatique de Gabès Sud et la recharger surtout que l'Oued est à sec durant une longue période de l'année (330 jours/an). L'évaporation est un phénomène très important à mentionner vu son rôle dans l'élimination d'une grande partie de ces EUT. Dans ce cas, les effluents ne peuvent pas constituer une menace pour la zone Classée Ramsar et ZICO vu qu'ils n'atteignent pas les eaux marines.

Dans le cas extrême, là où les EUT peuvent atteindre les eaux marines, notamment pendant les périodes de crue, le volume important des eaux de l'oued va favoriser leur dilution et par conséquent minimiser leur impact tout en sachant que la station ne reçoit pas des eaux industrielles.

D'un autre côté, il faut signaler que le point d'arrivé d'Oued Elouday à la mer est situé à plus de 3 km de la limite Nord de la zone Humide classée Ramsar et à 7 km de son chenal de communication avec la mer. Alors une fois en mer, les eaux de l'Oued sont fortement influencées par les courants de marées qui caractérisent la région. En effet, l'une des caractéristiques principales du Golfe de Gabès est l'amplitude des marées, la plus forte de Tunisie et la Méditerranée (moyenne de deux mètres), due à la très grande largeur et à la très faible déclivité du plateau continental. Ces courants de marée vont transporter rapidement les eaux de l'oued vers le large et les mixer avec les eaux marines.

Dans toutes ces conditions de milieu, le complexe des zones humides de Sebkhet Oum Ez-Zessar et de Sebkhet El Grine (ou Gourine) ne se trouve plus influencé par les EUT de la STEP de Maret-

Zarat. Les eaux marines qui communiquent avec le complexe ne peuvent plus contenir EUT ce qui rend la faune marine à l'abri de tout impact négatif d'origine de la STEP (critère 4).
De même pour les oiseaux qu'abrite le site, ils ne se trouvent pas menacés par les effluents de la STEP de Mareth - Zarat et leurs écosystèmes reste toujours influencé par ses propres conditions locales (Critère 6).

5.3.5. STEP DE DJERBA AJIM

5.3.5.1. LIMITES DE REJETS

Les rejets de la STEP de Djerba Ajim doivent respecter les objectifs de performance du cahier des charges techniques du contrat de la concession pour les EUT rejetées en mer :

- DBO5 < 30 mg/l
- DCO < 90 mg/l
- MES < 30 mg/l
- NK < 30 mg/l
- Pt <2 mg/l
- Coliformes fécaux : NPP/100 ml < 2000
- Streptocoques fécaux : NPP / 100 ml < 1000
- Vibrions cholériques : absence

Œufs de nématodes intestinaux : moyenne arithmétique ≤ 1 pour 1000 ml.

5.3.5.2. CONTEXTE

Le site de Guellala se trouve sur le côté nord du chenal qui sépare la pointe sud-ouest de l'île de Djerba du continent à Jorf ; il représente donc la portière de la Mer de Bou Ghrara, importante mer intérieure qui abrite de nombreux oiseaux d'eau hivernants. Au delà du site côtier de Guellala se situe des eaux de mer plus profondes, par où passent de nombreuses embarcations. Les deux îlots, situés à chaque extrémité du chenal entre l'île et le continent, sont plats.
Toute cette zone est sous l'influence de la marée, une partie étant submergée à marée haute.
Le climat est du type méditerranéen : sec et chaud en été avec des brises de mer qui diminuent l'effet des chaleurs extrêmes ; tempéré et relativement humide en hiver. Pluviométrie annuelle moyenne de 230 mm, répartie sur 34 jours, surtout en début d'hiver (novembre). Températures moyennes de 27°C au mois de août, mois le plus chaude, et de 12.7°C en janvier, mois le plus frais.

5.3.5.3. RICHESSE SPECIFIQUE

Parmi les plantes halophiles typiques des marécages, on peut citer Arthrocnemum indicum, Limoniastrum monopetalum, Nitraria retusa, Obione portulacoides et Zygophyllum album ; Lygeum spartum présente une vigueur et une densité variable en concordance avec l'intensité du pacage qu'il subit. Il s'agit de plantes typiques des zones côtières et des zones peu profondes de la Méditerranée.
Le site de Guellala abrite d'importantes populations végétales, aviaires et halieutiques typiques des zones soumises à la marée en Méditerranée. Les espèces typiques des îlots comprennent Retama retam, Lycium europaeum, Aristida ciliata, Phagnalon rupestre, Artemisia herba-alba (rare) et Calicotome villosa (relique forestière rare au niveau de Djerba) et ils apportent donc une contribution importante au maintien de la diversité biologique de toute une région.

5.3.5.4. AVIFAUNE

Le site de Guellala abrite des espèces animales à un stade critique de leur cycle de vie ; il s'agit notamment d'oiseaux d'eau hivernants (flamant rose Phoenicopterus (ruber) roseus, spatule blanche Platalea leucorodia, limicoles), qui trouvent sur les vasières un lieu d'alimentation en hiver, stade critique; d'autres espèces (bécasseaux, chevaliers) y trouvent un point d'arrêt essentiel aux cours de leurs migrations entre l'Afrique et l'Europe ; enfin, certaines espèces (parmi elles le chevalier gambette Tringa totanus et les sternes pierre-garin Sterna hirundo et naine S. albifrons) trouvent sur les deux îlots un lieu de nidification, époque critique du cycle annuel.
Dans les marécages, la végétation dominante est une zone de sansouires (« hmadha » en arabe). La végétation des îlots est caractérisée par des espèces des zones arides. Certains oiseaux d'eau (flamants, spatules, limicoles) trouvent leur nourriture dans les eaux peu profondes ou à marée basse ; à marée haute, ces espèces se retrouvent dans des dortoirs dans les marécages ou au bord de l'eau. Les îlots fournissent des lieux de nidification à une série d'oiseaux qui nichent par terre.

5.3.5.5. IMPACT DE STEP AJIM

Le transport des effluents de la STEP d'Agim est fortement influencé par les courants de marées qui caractérisent la zone du Golfe de Gabès.
En effet, le milieu marin dans le golfe de Gabès est considéré comme un système ayant des caractéristiques hydrodynamiques, morphologiques et sédimentologiques qui sont variables dans le temps et dans l'espace en fonction des échanges d'énergie (houle, marée, courants) et de matière (sédiments, bioconstructions). Toutes ces données permettent d'avancer que le secteur est une zone de haute énergie. Il en résulte alors une dilution rapide et brassage des EUT avec les eaux marine ce que permet au milieu récepteur de les assimiler facilement sans aucun impact sur les écosystèmes marins de la zone.
Il faut aussi signaler que le site Ramsar du Djerba Guellala se situe, en majeur partie, dans le canal d'Agim ce que le rend soumis à des courants de marée très énergétiques qui vont assurer un renouvellement continu des eaux. De ce fait, les EUT ne peuvent pas former une menace pour le site (faune et flore) surtout que la STEP ne reçoit pas des EUI.
De même, il faut insister sur la qualité des EUT rejetées par la STEP est conforme aux normes qui la règlementent et dans ce cas là ces effluents ne pourraient constituer un danger pour le site.

5.3.6. STEP DE BEN GUERDANE

5.3.6.1. LIMITES DE REJETS

Le milieu de rejet est un DPH, les limites de rejet selon le cahier des charges techniques du contrat de la concession sont les suivantes :

- DBO5 : inférieur à 30 mg/l
- DCO : inférieur à 90 mg/l
- MES : inférieur à 30 mg/l
- L'azote Kjeldhal NK : inférieur à 5 mg/l pour les rejets en DH
- Le phosphore total Pt : inférieur à 2 mg/l.
- La qualité bactériologique :
  - Coliformes fécaux : NPP par 100 ml inférieur à 2000
  - Streptocoques fécaux : NPP par 100 ml inférieur à 1000
  - Salmonelles : absence
  - Vibrions cholériques : absence

- Œufs de nématodes intestinaux : moyenne arithmétique inférieure ou égale à 1 pour 1000 ml.

5.3.6.2. CONTEXTE

Bahiret El Bibane est un site RAMSAR (N°1697 / 2007) et un site ZICO / IBA (TN 044 / 2001). Il s'agit d'une grande lagune près de la frontière libyenne, séparée de la mer par deux péninsules (Solb el-Gharbi et Solb ech-Charki), longues d'un douzaine de kilomètres, des dalles calcaires qui ne se rencontrent pas tout à fait ; en mer entre les deux péninsules se trouvent neuf petits îlots ; à la pointe de la péninsule orientale, là où les eaux de mer entrent dans la lagune, se trouve le lieu-dit El Bibane (« les portes » ; le nom « Bahiret el Bibane » veut dire donc en arabe « la petite mer d'El Bibane »). Bahiret el Bibane fait partie de la zone, unique en Méditerranée, entre Sfax et la frontière libyenne (prolongée d'ailleurs un peu au-delà de la frontière par la lagune de Farwa en Libye) où l'influence de la marée est considérable.

Le site Ramsar comprend non seulement la totalité de la lagune, mais également : les hauts-fonds en mer au large de la lagune ; une deuxième lagune plus petite - Bahar Alouane entre Bahiret el Bibane et la ville de Zarzis ; et deux sebkhets, Sebkhet Bou Djemel à l'ouest, qui fait partie du bassin versant par lequel l'Oued Fessi atteint la lagune; et Sebkhet Medeina, beaucoup plus petite, à l'extrémité orientale de la lagune.

5.3.6.3. RICHESSE SPECIFIQUE

5.3.6.3.1. Faune

Bahiret el Bibane est un centre de grande importance pour les poissons dans un stade critique de leur cycle vital, car les petits poissons y rentrent pour grandir dans les eaux riches de la lagune puis, une fois grandis, en ressortent; elle est célèbre en toute la Tunisie pour sa production halieutique. Parmi les 60 espèces de poisson trouvées dans la lagune, on peut citer : Liza aurata, Chelon labrosus, M. cephalus, Liza saliens, Sparus aurata, Dicentrarchus labrax, D. punctatus, Solea vulgaris, Trachurus sp., Lithognathus mormyrus, Mullus barbatus, M. surmelutus, Diplodus annularis, Pomatomus saltator et Epinephelus aeneus (devenue rare) ; et parmi les dix crustacés, la crevette Penaeus kerathurus. Le site abrite aussi des populations très diversifiées d'invertébrés à grande importance biologique et écologique.

5.3.6.3.2. Flore

Le côté marin des îlots est dominé par des chenopodiacés comme Suaeda maritima, S. fruticosa, Arthrocnemum indicum, Halocnemum strobilaceum, Atriplex halium et A. mollis.

La végétation immergée est caractérisée par un herbier particulièrement riche de Cymodocea nodosa et de la phanérogame Posidonia oceanica. Parmi les algues dans la lagune on trouve les espèces suivantes : Caulerpa prolifera, Rytiphloea tinctoria, Cystoseira acanthophora et Spergularia marginata. Dans les zones plus sèches et steppiques autour du lac on trouve Rhanterium suaveolens, Stipa lagascae, Aristida pungens, A. ciliata, et également des espèces comme Helianthemum lipii var. sessiliflorum, Echiochilon fruticosum et Polygonum equisetiforme.

5.3.6.3.3. Avifaune

La lagune d'El Bibane abrite des oiseaux d'eau à un stade critique de leur cycle de vie, certaines espèces d'oiseaux viennent en période d'hivernage,

Parmi les oiseaux d'eau hivernants on peut citer : le canard siffleur Anas penelope, le canard pilet A. acuta, le canard souchet A. clypeata, la grue cendrée Grus grus, le courlis cendré Numenius arquata, plusieurs espèces de goéland (Larus melanocephalus, L. minutus, L. ridibundus et L. genei), et la sterne caspienne Sterna caspia. Des effectifs d'oiseaux d'eau hivernants dépassant le chiffre de 20.000 et atteignant 35.000 y sont observés régulièrement dans la lagune.

Des effectifs hivernants d'oiseaux d'eau qui dépassent le seuil de 1% de la population y sont régulièrement observés ; il s'agit notamment du grand cormoran Phalacrocorax carbo dont les effectifs varient entre 3.000 et 10.000 individus (seuil 1% = 3.100) ; et du flamant rose Phoenicopterus (ruber) roseus dont les effectifs observés varient de 1.000 à 3.000 (seuil 1% = 1.000).

5.3.6.3.4. Impact de la STEP

La STEP de Ben Guerdane est située au Sud de Bhiret EL Bibane sur une distance linéaire minimale de 10 km.
Le milieu récepteur des EUT est la sbekha de Menikhra qui n'a aucune communication avec le site Ramsar/IBA et par conséquent les effluents de la STEP ne peuvent plus y parvenir pour constituer une menace à cet écosystème fragile. Toutes les espèces caractéristiques de la lagune sont à l'abri de tout impact qui peut être causé par les EUT de la STEP de Ben Guerdane qui sont évacuées dans la sebkha.
Toutefois, les EUT peuvent constituer une source d'alimentation de la nappe de Ben Guerdane surtout que le climat de la zone est sec et que e réseau hydrographique est très réduit limité à quelques cours d'eau à écoulement temporaire et endoréique (20 jours de pluie/an). Une importante partie des eaux usées va s'évaporer suites aux conditions climatiques qui règnent dans la région.

5.3.7. STEP DE SFAX SUD

5.3.7.1. LIMITES DE REJETS

Les rejets de la STEP de Sfax Sud doivent respecter les objectifs de performance du cahier des charges techniques du contrat de la concession pour les EUT rejetées en mer :

- DBO5 < 30 mg/l
- DCO < 90 mg/l
- MES < 30 mg/l
- NK < 30 mg/l
- Pt <2 mg/l
- Coliformes fécaux : NPP/100 ml < 2000
- Streptocoques fécaux : NPP / 100 ml < 1000
- Vibrions cholériques : absence
- Œufs de nématodes intestinaux : moyenne arithmétique ≤ 1 pour 1000 ml.

5.3.7.2. CONTEXTE

La saline de Thyna est une plaine côtière caractérisée par une zone formée par des bassins de salines, elle constitue une zone humide qui appartient au gouvernorat de Sfax. Le site Ramsar comporte les salines de Thyna (superficie totale 1.700 hectares), juste au sud de la ville de Sfax, ainsi que les eaux de mer peu profondes et soumises à la marée aux alentours des salines, depuis l'ancien port de pêche de Sfax au nord, jusqu'à la région de Gargour au sud, y compris la zone archéologique du phare de Thyna.
En Tunisie, les seules grandes salines traditionnelles qui subsistent de nos jours (après la fin des opérations des Salines de Mégrine au Lac de Tunis en 2000) sont celles de Thyna et de Monastir, celles de Thyna étant de loin les plus importantes ; une zone exploitée par la Société COTUSAL.
Au nord des salines se trouve le vieux port de Sfax, qui comporte des bancs de sable et des marais découverts à marée basse. Du côté de la mer, à l'est des salines donc, s'étendent des lits marins subtidaux, la plupart étant également découverts à marée basse ; les limites de la partie marine du site vont jusqu'à une profondeur de cinq mètres. Enfin, la région de Gargour au sud présente encore une fois des lits subtidaux et des zones de végétation marine.
La saline de Thyna est classée comme site Ramsar (TN 1709, 2007) et une zone ZICO/IBA depuis 2012 (TN 027).

5.3.7.3. RICHESSE SPECIFIQUE

Les bassins des salines, surtout ceux de la partie méridionale où la salinité est moins élevée, sont peu profonds, avec ça et des bancs de sable et des îlots, parfois couvertes, au moins partiellement, d'une végétation halophile, surtout Salsola tetrandra (dominante) et Frankenia thymefolia (co-dominante). La végétation submergée des bassins est dominée par les zostères Zostera et les Chlorophyceae, comme Enteromorpha linza et Ulva lactuca.
Les zones marines aussi sont importantes pour l'alimentation des oiseaux d'eau dans les vases et les sables à marée basse, et également pour la pêche. Le crustacé Artemia est la base de l'alimentation de plusieurs espèces, notamment des flamants.
Vers le Sud de la saline, au niveau de la côte de Gargour, la pêche à pied des palourdes (bivalves) est très commune et appliquée de manière artisanale caractéristique du Golfe de Gabès.

5.3.7.4. AVIFAUNE

La saline de Thyna a abrité au cours des trente dernières années des individus du courlis à bec grêle Numenius tenuirostris, oiseau d'eau gravement menacé d'extinction (CR) et considéré comme l'un des oiseaux les plus rares du monde (population mondiale probablement moins de 100 individus). La sarcelle marbrée Marmaronetta angustirostris, espèce vulnérable (VU), niche régulièrement en petit nombre (1-3 couples) dans les roseaux de l'oued El Maou.
La saline abrite habituellement au moins 1% des individus d'une population d'une espèce ou sous-espèce d'oiseau d'eau. Parmi eux, on peut citer les espèces suivantes (et il y en a d'autres aussi) : le flamant rose Phoenicopterus (ruber) roseus a une population de 750 à 7.000 individus, ce qui dépasse aisément le seuil de 1% (seuil d'1% : 1.000 individus) de la population biogéographique pour la Méditerranée occidentale entre juin et février ; les effectifs de la spatule blanche Platalea leucorodia (seuil d'1% pour la Méditerranée centrale: 120 individus) atteignent de 200 à 600 individus entre juillet et février ; l'avocette élégante Recurvirostra avosetta (seuil pour la Méditerranée et l'Europe du sud-ouest : 470) est présente tout au long de l'année, tant comme hivernant que comme espèce nicheuse, avec des effectifs de 1.000 a 2.000 individus ; en période de migration printanière et automnale les effectifs de bécasseau minute Calidris minuta (seuil : 2.000) varient entre 2.000 et 5.500 ; les effectifs hivernaux de sterne caugek Sterna sandvicensis (seuil d'1% : 1700) varient entre 400 et 3.500 individus.

5.3.7.5. IMPACT DE LA STEP

La saline de Thyna est située dans une zone soumise à une très forte pression anthropique et une pollution d'origine industrielle intense. L'écosystème de la saline ainsi que toute la faune et la flore qu'il abrite (y compris l'avifaune) sont menacés par les effluents qui sont déversés en mer par les différentes industries côtières.
Les effluents de la STEP sont évacués en mer suite à un traitement selon les normes en vigueurs et avec des concentrations en polluants ne dépassant pas les seuils et qui sont négligeable par rapport à ceux engendrés par les activités industrielles dominantes dans la région (SIAPE, décharge de phosphogypse, NPK, Port de Sfax…). Par conséquent, dans cet état de lieu, la STEP ne peut pas constituer une menace majeure qui peut affecter la faune et la falore du site Ramsar.
Toutefois, le suivi de la qualité des EUT de la STEP est impératifs pour qu'elle ne constitue pas un nouveau facteur qui s'ajoute à ceux déjà existants et qui sont responsables de déséquilibre écologique de la zone.

5.3.8. STEP D'EL HANCHA

5.3.8.1. LIMITES DE REJETS

Le milieu de rejet est un DPH, les limites de rejet selon le cahier des charges techniques du contrat de la concession sont les suivantes :

- DBO5 : inférieur à 30 mg/l
- DCO : inférieur à 90 mg/l

- MES : inférieur à 30 mg/l
- L'azote Kjeldhal NK : inférieur à 5 mg/l pour les rejets en DH
- Le phosphore total Pt : inférieur à 2 mg/l.
- La qualité bactériologique :
  - Coliformes fécaux : NPP par 100 ml inférieur à 2000
  - Streptocoques fécaux : NPP par 100 ml inférieur à 1000
  - Salmonelles : absence
  - Vibrions cholériques : absence
  - Œufs de nématodes intestinaux : moyenne arithmétique inférieure ou égale à 1 pour 1000 ml.

5.3.8.2. **CONTEXTE**

La sebkha d'El Jem, de forme rectangulaire et d'axe est-ouest, est installée sur le bloc basculé nord de la terminaison méridionale du graben d'El Jem. Elle est limitée par des failles est-ouest prolongeant le couloir subméridien d'El Jem. Elle est reliée à la sebkha d'El Guerra par oued El Jem de direction N-S. Cette zone est caractérisée par la présence de failles.

5.3.8.3. **RICHESSE SPECIFIQUE**

La sebkha d'El Jem est située dans un étage bioclimatique qualifié d'Aride Supérieur dont les sols sont couverts par des végétations steppiques de la Tunisie Centrales. Ces formations végétales sont favorables pour l'installation des populations de reptiles diversifiées qui sont capables de s'acclimater avec les conditions bioclimatiques. Parmi les reptiles caractéristiques de cet étage on site :
- Sous ordre des lézards
- Sous ordre des serpents
- Ordre des Testunidés ou les tortues terrestres

Les alentours de la sebkha d'El Jem sont occupés par des terres à oliviers.

5.3.8.4. **AVIFAUNE**

Il n'y a pas de données précis sur les espèces d'oiseaux qui visitent la sebkha d'El Jem. Mais étant donné qu'elle est située à moins de 30 km de la sebkha de Sidi El Hani (Site Ramsar, site ZICO/IBA), la possibilité de recevoir des oiseaux est très probable.
EN effet, dans la sebkha de Sidi El Heni, plusieurs espèces d'oiseaux viennent pour hiverner et nicher. Nous citons :
- Le flamant rose Phoenicopterus roseus,
- la Fauvette melanocephale Sylvia melanocephala,
- l'Etourneau unicolore Sturnus unicolor
- Le rougequeue de moussier Phoenicurus moussieri
- la grue cendrée Grus grus
- le Gravelot à collier interrompu Charadrius alexandrinus
- le canard souchet Anas clypeata

Vu la faible distance entre les deux sites, les oiseaux, pendant la recherche de nourriture, peuvent atteindre la sebkha d'EL Jem en quelques minutes quand les conditions sont favorables.

5.3.8.5. **IMPACT DE LA STEP**

Le EUT rejetées dans la sebkha d'El Jem peuvent constituer une source d'alimentation de la nappe surtout avec la présence des failles dans la zone. Une importante quantité de ces eaux va s'évaporer étant donné que le climat dans la région est sec pour une longue période de l'année (presque 30 jours de pluie / an). Sachant que la superficie de cette sebkha est très étendue et que les apports en eaux pluviales ne sont pas importants sauf en cas d'exception, l'infiltration et d'évaporation des EUT sont très prononcées. Cela est confirmé par les photos satellites qui montrent bien que la partie de

sebkha immergée par l'eau, côté émissaire, est très petite voir négligeable par rapport sa surface globale. Cette petite zone peut jouer un rôle important dans le maintien des populations d'oiseaux notamment pendant les périodes de sécheresse. Etant donné que les EUT sont rejetées suite à un traitement effectué selon les normes, l'infiltration des eaux ne peut pas constituer un danger pour les eaux souterraines surtout que le sol joue un rôle très important dans la fixation des polluants quand ils existent.
Pour les populations de reptiles, leurs préférences biotiques sont dans les dunes et terres qui entourent la sebkha et par conséquent les EUT ne peuvent pas constituer un facteur qui peut influencer la structure et le cycle de vie de ces populations.
Il est important de signaler aussi que la sebkha d'El Jem est située à un niveau d'altitude inférieur à celui des sebkhas d'El Guerra et de Sidi El Heni. De ce fait, pendant les périodes de crues où le niveau de l'eau peut s'élever, l'écoulement va suivre la direction Nord-Sud, c'est-à-dire côté opposé des sebkhas mentionnées en dessus et les EUT ne peuvent plus les atteindre et constituer une menace pour les oiseaux du site Ramsar/ZICO (sebkha de Sidi El Heni).

5.3.9. STEP DE KERKENNAH

5.3.9.1. LIMITES DE REJETS

Les rejets de la STEP de Kerkennah doivent respecter les objectifs de performance du cahier des charges techniques du contrat de la concession pour les EUT rejetées en mer :

- DBO5 < 30 mg/l
- DCO < 90 mg/l
- MES < 30 mg/l
- NK < 30 mg/l
- Pt <2 mg/l
- Coliformes fécaux : NPP/100 ml < 2000
- Streptocoques fécaux : NPP / 100 ml < 1000
- Vibrions cholériques : absence

Œufs de nématodes intestinaux : moyenne arithmétique ≤ 1 pour 1000 ml.

5.3.9.2. CONTEXTE

C'est un archipel plat à paysage de basses steppes, allongé du sud ouest vers le nord est. Plus du 1/3 de la surface totale est occupée par des Sebkhas. Il abrite plusieurs îlots, 2 îlots principaux : Chergui de superficie 110 km2 (l'orientale) et Gharbi de superficie 48,75 km2 (l'occidentale), en plus de plusieurs petits îlots : Charmandia, Sefnou, Roummadia, Gremdi, Lazdad, Rakadia et les îlots de Haj Hmida. Les deux îles sont reliées entre elles par une route construite au dessus de l'ancienne voie romaine dite Elkantra. Ces îlots sont plantés de palmiers dont la hauteur ne dépasse pas une vingtaine de mètres.
La topographie est basse et monotone composée du littoral et de bas plateaux, sebkhas et chotts (plages). Le drainage d'écoule vers les sebkhas qui communiquent avec la mer lors des hautes marées. Les réservoirs souterrains locaux sont constitués d'aquifères superficiels de faible profondeur et de salinité inférieure à3 g/l.

5.3.9.3. RICHESSE SPECIFIQUE

5.3.9.3.1. Flore Marine

La flore marine est marquée essentiellement par les trois espèces qui forment les herbiers de posidonie, de Caulerpes et Cymodocée. Ces espèces jouent un rôle primordial dans le maintien de diversité biologique marine et la stabilité des fonds marins de l'île.

Parmi les espèces sentinelles ou témoins de la destruction de l'écosystème, on cite :

- Caulerpas racemosa : espèce exotique lessepsienne paratropicale ;
- Penicillus capitatus : signe de cette altération, notamment dans les eaux profondes ;
- Ulva rigida : espèce nitrophile caractéristique d'une forte eutrophisation ;

5.3.9.3.2. Faune

La faune benthique des côtes kerkéniennes est composées d'environ 122 espèces, dont principalement les Mollusques, les Poissons, les Crustacés, les Echinodermes et les Eponges. La faune halieutique d'intérêt commercial est formée principalement de Céphalopodes (poulpe et seiche), poisson, crevettes et éponges.

Parmi les espèces à valeur patrimoniale on trouve :

- la grande nacre (Pinna nobilis), espèce considérée comme rare en Méditerranée.
- des espèces dont les variétés sont présentes seulement aux alentours de Kekennah telle que le mollusque gastéropode Gibbula umbilicaris.

Les mammifères marins sont représentés par trois cétacés : le grand dauphin, le dauphin bleu et blanc et le dauphin de Risso.

Pour les chéloniens, ils sont représentés par trois espèces : la tortue Caouanne (Caretta caretta), la tortue verte (Chelonia mydas) et la tortue luth (Demochelys coriacea) qui est très rare. Ces tortues sont toutes menacées et protégées par diverses conventions internationales ratifiées par la Tunisie.

Cette richesse spécifique des îles Kerkennah lui ont permis d'être classées come Site Ramsar (2012) et comme Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICo/IBA, 2001). A l'échelle nationale, Kerkennah est considérée comme Aire Marine Protégée (parc Bord -Est).

5.3.9.3.3. Avifaune

L'archipel de Kerkennah est un site unique dans sa région biogéographique en raison de la superficie de Sebkhas élevé à ses alentours présentant le 1/3 de sa superficie totale. Ces Sebkhas sont un facteur d'attrait pour plusieurs oiseaux en hiver. En période de migration (automne et printemps et durant tout l'hiver), beaucoup d'oiseaux venant d'Europe s'y rendent : limicoles et oiseaux d'eau comme les spatules blanches Platalea leucorodia (Charmadiya et Gremdi), hérons cendrés Ardea cinerea (Charmadiya et Gremdi), goélands leucophée Larus cachinnans (Charmadia), limicoles et des Sternidae.

Les îles Kerkennah abrite 1% de la population de Platalea leucorodia, Spatule blanche (176 individus recensement de janvier 2009), et 1% de la population du Goéland railleur Larus genei (1981 individus recensement de janvier 2009).

5.3.9.3.4. Impact de la STEP

Les EUT de la STEP de Kerkennah sont déversées en mer au moyen d'un escamotage de 800 m. Le point de rejet est située à presque 4 km vers l'Ouest du site Ramsar. Cette frange de l'île Kerkennah est caractérisée par des courants de dérive littorale de direction dominante Est - Ouest et ils sont responsables de l'érosion des plages située côté Ouest de l'émissaire de la STEP (ATLAS : Ressources naturelles marines et côtières du Golfe de Gabès). En conséquence de ces courants de dérive littorale, les effluents de la STEP vont être transportés en suivant la direction Est -Ouest et ils vont êtres transportés vers le large de côté opposé au site Ramsar (direction canal de navigation) ce que le rend à l'abri de toute menace provoquée par les EUT. Le transport des EUT dans cette direction va leur permettre de se diluer dans les eaux marines et les éloignant de la côte, zone où on peut trouver des populations d'avifaune puisque toute l'île de Kerkennah est classée comme site ZICO.

Etant donné que la STEP est la seule source d'eaux usées dans la zone et que le traitement se fait en respectant les normes nationales et qu'elle ne reçoit pas des EUI, les EUT ne peuvent pas constituer une importante menace pour le site ainsi que pour les oiseaux qui viennent séjourner dans les alentours.

5.3.10. STEP EL HAMMA

5.3.10.1. LIMITES DE REJETS

Le milieu de rejet est un DPH, les limites de rejet selon le cahier des charges techniques du contrat de la concession sont les suivantes :

- DBO5 : inférieur à 30 mg/l
- DCO : inférieur à 90 mg/l
- MES : inférieur à 30 mg/l
- L'azote Kjeldhal NK : inférieur à 5 mg/l pour les rejets en DH
- Le phosphore total Pt : inférieur à 2 mg/l.
- La qualité bactériologique :
  - Coliformes fécaux : NPP par 100 ml inférieur à 2000
  - Streptocoques fécaux : NPP par 100 ml inférieur à 1000
  - Salmonelles : absence
  - Vibrions cholériques : absence
  - Œufs de nématodes intestinaux : moyenne arithmétique inférieure ou égale à 1 pour 1000 ml.

5.3.10.2. CONTEXTE

Chott El Jerid est :

- Site Ramsar (07-11-2007),

- Site ZICO (zone importante pour la conservation des oiseaux),

- Site soumis pour l'inscription dans la liste du patrimoine naturel d'UNESCO.

Il est situé dans la partie continentale du sud-ouest du pays. Site partagé entre le Gouvernorat de Tozeur et le Gouvernorat de Kebili. Villes les plus proches : Tozeur (au nord- ouest) et Kebili (au sud-est). Il s'étend sur une superficie de 586.187ha.

Grande cuvette naturelle, limitée au nord par la chaîne de montagnes du Cherb (altitude moyenne 370m), et par la plaine au pied de ces montagnes, zone de réception des alluvions, des colluvions et des eaux de ruissellement ; au sud se perd dans les dunes sahariennes.

Actuellement, les prélèvements effectués par l'évaporation sont sept fois plus importants que le volume d'eau apporté par la pluie. En général, il y a peu d'eau à la surface ; il s'agit plutôt d'une couche humide hypersalée ; cependant, au cours des années de forte pluviométrie dans le sud, la surface peut être inondée. Dans le sous-sol par contre, deux nappes profondes, enfouies dans les couches géologiques à des profondeurs de 600 et de 2500 mètres, constituent d'importants gisements d'eau, considérés comme l'unique potentiel hydrologique de la région.

Le Chott El Jerid joue un rôle essentiel dans le régime hydrologique de toute la région avoisinante. En effet les oasis de Degache, de Tozeur, de Nehal, ainsi que le groupe d'oasis du Nefzaoua, sont nourris par les eaux des nappes artésiennes souterraines. Cette alimentation en eau se faisait autrefois naturellement à travers des sources artésiennes ; aujourd'hui elle se fait par sondage.

5.3.10.3. RICHESSE SPECIFIQUE

5.3.10.3.1. Flore

Dans les zones de glacis limoneux en bordure nord non salée du Chott il se trouvait autrefois une steppe d'Acacia raddiana, disparue depuis plusieurs décennies. Actuellement cette zone abrite une végétation dominée par la périploque Periploca laevigata, le rhus Rhus tripartitum et le retam Retama retam. Les plantes halophiles essentielles du « hmadha », plus près du Chott, sont les salicornes Salicomia arabica, Halocnemum, Arthrocnemum indicum, l'atriplex Atriplex sp. et la souida Suaeda.

5.3.10.3.2. FAUNE

La nidification du flamant rose en période humide était déjà constatée aux années 1940 par Doumergue, et on a noté 3.800 couples au printemps de 1991. Des effectifs importants de flamants, dépassant de loin le seuil d'1%, peuvent s'observer les hivers humides (parfois plus de 20.000 individus : 17.000 individus en hiver 1990/91, Johnson in WNVO, 1993). On y observe également des oiseaux d'eau spécialisés, inféodés aux zones arides comme le tadorne casarca Tadorma ferruginea. Parmi les fourmis il faut citer Cataglyphis halophila ; parmi les crustacés Artemia.

5.3.10.3.3. AVIFAUNE

Le site supporte régulièrement un nombre significatif de des oiseaux en danger. En particulier on note 9 sur les 16 espèces d'oiseaux du biome Méditerranée - Afrique du Nord sur ce site. Ce sont : le sirli de Dupont Chersophilus duponti, l'alouette bilophe Eremophila bilopha, le traquet rieur Oenanthe leucura, le traquet à tête grise Oenanthe moesta, le traquet oreillard Oenanthe hispanica, la fauvette mélanocephale Sylvia melanocephala, la fauvette passerinette Sylvia cantillans, la fauvette du désert Sylvia deserti et l'étourneau unicolore Sturnus unicolor.

En plus il supporte quatre sur treize espèces d'oiseaux du biome Sindo-Saharien qui sont : le ganga tacheté Pterocles senegalensis, l'ammomane isabelline Ammomanes deserti, le sirli du désert Alaemon alaudipes et le dromoïque du désert Scotocerca inquieta : il apporte ainsi une contribution importante au maintien de la biodiversité biologique de la région entière.

Le site accueille des oiseaux d'eau et surtout des effectifs importants de flamant rose Phoenicopterus (ruber) roseus notamment en période de nidification, stade critique du cycle annuel, mais aussi en période d'hivernage ; (il accueille également d'autres espèces qui tolèrent les eaux fortement salées, comme les tadornes Tadorna sp., l'échasse blanche Himantopus himantopus et le goéland railleur Larus genei).

5.3.10.4. IMPACT DE LA STEP

Il est très important de noter que le point de rejet de la STEP d'El Hamma est situé au niveau de la sebkha d'El Fejej (Gouvernorat de Gabès) qui constitue le prolongement de la pointe orientale de Chott el Djerid.

Le point de rejet de sebkhet El Fejej est situé à un minimum de 80km de la zone humide du Chott el Djerid (zone d'hibernation et de nidification des oiseaux). C'est un chott typique, ou lac sec, du Sahara. Il repose sur un anticlinal majeur connu sous le nom de Fejej Dome. Cet anticlinal et d'autres structures environnantes sont considérés comme le résultat de la rupture au cours de la période du Crétacé.

En se référant à la carte de délimitation du site Ramsar de Chott El Jerid, nous voyons clairement que la Sebkha de Chott El Fejej ne figure plus dans ce site et elle se situe à presque 80 Km de sa limite Est. Les critères Rasmsar ne peuvent pas être appliqués à cet écosystème.

Carte de délimitation : https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/1695/pictures/TN1699map2007.pdf

Dans ce contexte, nous pouvons conclure que :

- les rejets de la STEP d'El Hamma plaident en faveur du renforcement du rôle primordial du Chott El Jerid dans le maintien de la nappe d'eau souterraine qui nourrit les oasis tout autour du Chott (critère 1). En effet, une partie des EUT va s'infiltrer dans le sol et recharger la nappe sous terraine de la région alors qu'une autre partie va s'évaporer.

- le point de rejet d'El Hamma est très loin de la zone d'hibernation et de nidification des oiseaux et les EUT n'atteignent plus les limites de ces sites. En effet, les facteurs abiotiques de la région (Température, Ensoleillement, Humidité) ainsi que les facteurs géomorphologiques ne laissent plus la possibilité aux EUT d'atteindre les eaux de la zone humide quand ils existent.

Cela nous permet de dire que les EUT de la STEP d'El Hamma ne peuvent plus avoir un impact sur l'avifaune de Chott EL Jerid (Critères 3 et 4).

- la sebkha de Chott El Fejej est lac sec qui n'abrite pas d'oiseaux et ne constitue pas un milieu favorable pour leur installation. Dans ce contexte, nous pouvons dire alors que le rejet des EUT peux être un facteur favorable pour l'installation des oiseaux dans cette zone suite à son alimentation et recharge par les eaux de la STEP.

6. REUTILISATION DES EAUX USEES TRAITEES EN AGRICULTURE

6.1. CONTEXTE

L'étude stratégique du secteur de l'eau, élaborée par le Ministère de l'Agriculture en 1999 a visé l'optimisation de la gestion de la ressource ; Parmi les thèmes étudiés dans cette stratégie, la promotion de la réutilisation des eaux usées traitées dans le secteur agricole ou autres.

Pour ce faire, la mise en place de cette stratégie s'est basée sur les critères suivants :

- La préservation de la santé publique et de l'environnement ;
- La promotion de la réutilisation des eaux usées traitées sur la base d'une demande réelle en eau, des normes de qualité appropriées pour les divers usages prévus ;
- Une réglementation pertinente qui incitera tous les usagers des eaux usées traitées à se conformer aux diverses exigences liées à cette pratique et à effectuer un suivi sanitaire régulier ;
- Un contrôle efficace sur tous les usages ;
- Un coordinateur unique responsable de tous les aspects relatifs à la réutilisation des EUT.

Les principaux objectifs de la réutilisation des EUT en Tunisie sont les suivants :

- l'économie des ressources en eau conventionnelle et son utilisation dans d'autres secteurs plus exigeants en termes de qualité,
- la protection des milieux récepteurs en particulier le littoral, le milieu naturel et les ouvrages hydrauliques (barrages) contre une eau riche en nutriments,
- la préservation de certaines zones humides en manque d'eau,
- la stabilité de la ressource par rapport à celle liée à la pluviométrie,

- la réduction des quantités d'engrais utilisés en agriculture si les agriculteurs prennent en compte cet aspect.

En 2013, Le volume des EUT réutilisées est d'environ 60 millions de m3 soit 25% du volume total traité répartis comme suit :

- 38% dans l'irrigation des périmètres agricoles (cultures fourragères, arboriculture, céréales, cultures industrielles) ;
- 20% dans l'irrigation des terrains de golf ;
- 10% dans l'irrigation des espaces verts ;
- 32% dans l'irrigation indirecte à travers les oueds Medjerda et alimentation des zones humides et des nappes.

La carte ci-dessous présente la répartition des périmètres irrigués des EUT existants en Tunisie.

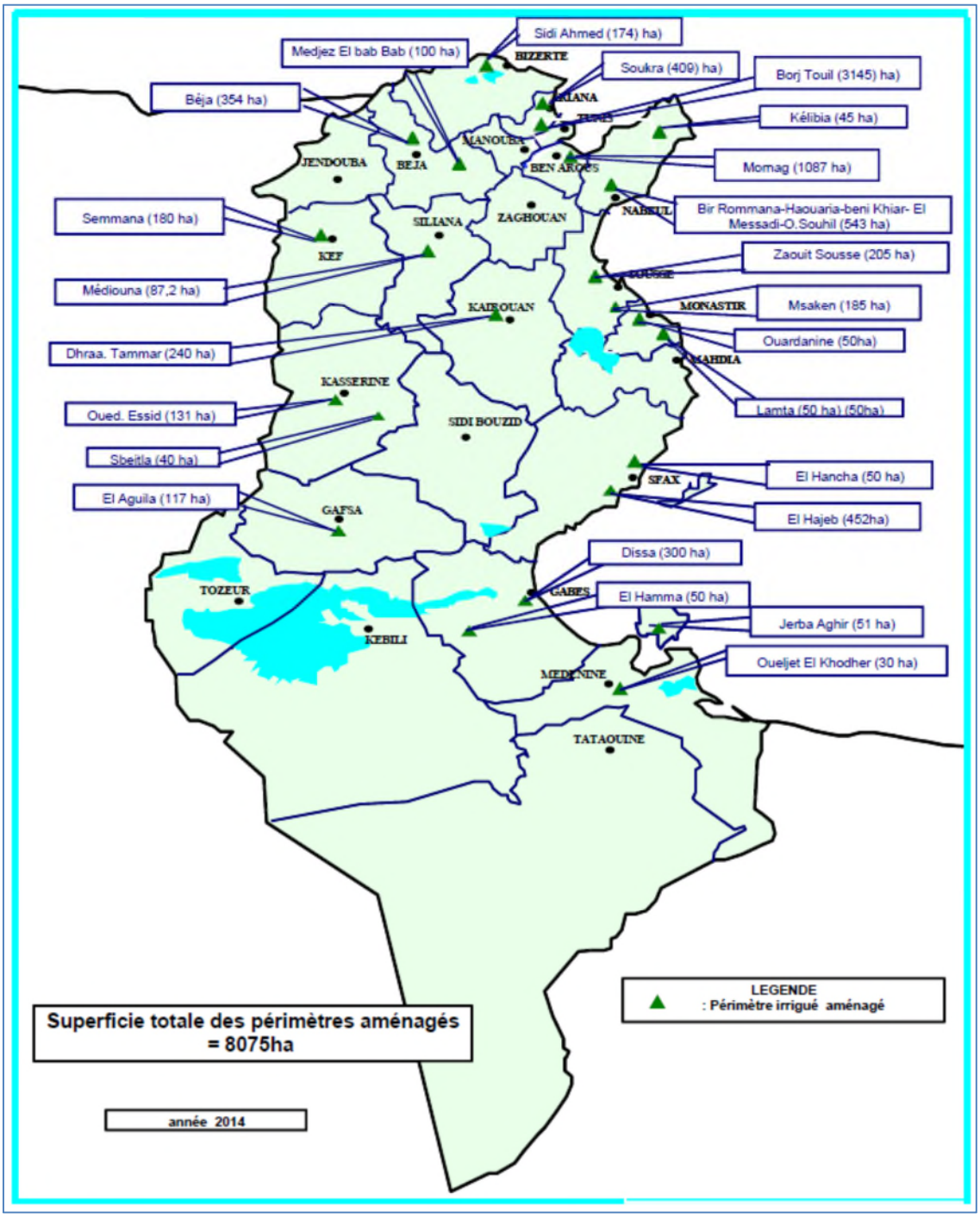


Fig. 65. Périmètres irrigués à partir des EUT en Tunisie

6.2. CADRE REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL

6.2.1. CADRE REGLEMENTAIRE

La réglementation tunisienne concernant la réutilisation des EUT a commencé par la promulgation du code de l'eau qui a interdit en partie l'utilisation des eaux usées brutes et l'utilisation des EUT pour l'irrigation ou l'arrosage des cultures consommables crues. L'utilisation des EUT pour d'autres cultures est conditionnée par l'autorisation du Ministère de l'agriculture.

L'article 86 de la Loi 2001–116 du 26 novembre 2001 du code de l'eau considère la réutilisation des EUT à des fins de production et de services en tant que ressources hydrauliques d'utilité publique.

Le décret 85–86 du 2 Janvier 1985 a réglementé les rejets des eaux usées dans le milieu récepteur et a fixé les conditions générales des rejets.

Le décret n° 93–2447 du 13 décembre 1993, modifiant le décret no. 89–1047 du 28 juillet 1989, a fixé les conditions d'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles stipulant l'obligation d'une autorisation préalable, la fréquence des analyses à effectuer et la nécessité de bonne gestion afin d'éviter les impacts négatifs. En résumé, les 12 articles du décret sont les suivants :

- Article 1 : indique que l'utilisation des EUT à des fins agricoles sont soumises à une autorisation du ministre de l'agriculture après accord des ministres de l'environnement et de l'aménagement du territoire et de la santé publique.
- Article 2 : stipule que les EUT doivent répondre aux normes d'utilisation fixées par la norme NT 106.03.
- Article 3 : fixe la fréquence des analyses physico-chimiques et bactériologiques.
- Article 4 : met à la charge des organismes distributeurs la réalisation des analyses.
- Article 5 : interdit l'irrigation des cultures maraîchères et des crudités.
- Article 6 : interdit le pâturage direct dans les parcelles irriguées par les EUT.
- Article 7 : limite l'utilisation des EUT à une liste de culture à condition qu'aucune autre culture ne soit contaminée.
- Article 8 : affecte le contrôle biologique et physico-chimique des cultures irriguées par EUT au Ministre de la Santé publique
- Article 9 : oblige l'installation de plaque sur les robinets des EUT.
- Article 10 : mentionne l'éloignement des périmètres irrigués par aspersion par rapport aux agglomérations et puis des surfaces destinées à l'alimentation en eau potable.
- Article 11 : interdit les stagnations d'eau, les mauvaises odeurs, les gîtes larvaires et la contamination de la nappe souterraine occasionnés par l'irrigation des EUT.
- Article 12 : réglemente les modalités d'application à chaque utilisation par un cahier de charge.

La norme tunisienne NT 106.03 de Juin 1989 relative à l'utilisation des EUT à des fins agricoles a été élaborée sur la base des recommandations de la FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture) et de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé). Elle est moins sévère par rapport à FAO pour le cobalt, le cuivre, le manganèse, le sélénium et le zinc alors qu'elle est plus sévère pour le plomb.

Du point de vue micro-biologique, la NT 106.03 ne prend en compte que le nombre d'œufs de nématodes mais en la combinant avec la NT106.02, les deux normes couvrent ainsi : les Coliformes fécaux, les streptocoques fécaux, les salmonelles, les vibrions cholériques et les œufs de nématodes.

L'arrêté du 21 Juin 1994 du Ministère de l'Agriculture fixe la liste des cultures qui peuvent être irriguées par les EUT comme suit :

- les cultures industrielles dont le coton, le tabac, le lin, le jojoba, le ricin, et le carthame ;
- les cultures céréalières dont le blé, l'orge, le triticale et l'avoine ;
- les cultures fourragères dont le bersim, le maïs, le sorgho fourrager et la vesce ;
- les arbres fruitiers dont les dattiers, les agrumes et les vignes à condition qu'ils ne soient pas irrigués par aspersion ;
- les arbustes fourragers dont l'acacia et l'atriplex ;
- les arbres forestiers ; les plantes florales à sécher ou à usage industriel dont le rosier, l'iris, le jasmin, la marjolaine et le romarin.

Par ailleurs, le cahier des charges prévoit une série de mesures de prévention pour le stockage et la distribution des EUT, les pratiques de gestion et la protection des ressources en eau souterraine et de surface. En ce qui concerne les agriculteurs, ils sont obligés de mettre une tenue de travail réservée à la manipulation des EUT, de se vacciner contre le tétanos et d'effectuer un examen médical annuel à leur charge.

6.2.2. CADRE INSTITUTIONNEL

Les aspects institutionnels des EUT font intervenir plusieurs acteurs aux niveaux national, régional et local. Deux ministères jouent un rôle prépondérant, le ministère de l'agriculture et de l'environnement avec ses organismes de production des eaux usées traitées (ONAS), de contrôle (ANPE), d'équipement et d'exploitation des périmètres irrigués (DGGREE) à travers les CRDAs et le ministère de la santé publique intervenant dans le contrôle sanitaire des exploitants, de la population environnante et des produits des périmètres irrigués avec les EUT à travers ses directions régionales de l'hygiène du milieu (DHMPE) et l'agence nationale de contrôle sanitaire et environnemental des produits (ANCSEP). Ces acteurs peuvent être classés comme suit :

- Producteur des EUT
- Contrôleurs
- Fournisseur
- Utilisateurs

6.2.2.1. LE PRODUCTEUR DES EUT

L'ONAS est le producteur des eaux usées traitées. Il a pour mission de promouvoir la distribution et la vente des eaux épurées, des boues provenant des stations d'épuration et de tous autres sous-produits.

6.2.2.2. LES CONTROLEURS

Plusieurs acteurs de contrôle pour la réutilisation des EUT dont principalement le ministère de la santé publique pour le contrôle sanitaire des exploitants et de la population riveraine des périmètres irrigués ainsi que des produits, activités tenues par les services de la Direction de l'Hygiène du Milieu

et de la Protection de l'Environnement (DHMPE) et par l'Agence Nationale de Contrôle Sanitaire et Environnemental des Produits (ANCSEP) et le ministère de l'agriculture, de l'environnement et des ressources hydrauliques à travers l'ANPE :

La DHMPE est chargée de la supervision des conditions d'hygiène, de l'évaluation, du contrôle, de l'assistance technique, de la sensibilisation du public et de la recherche. Elle veille à éviter les risques sanitaires dus à la présence de composés chimiques, toxiques ou de germes infectieux. En vue d'examiner leur état d'hygiène, elle contrôle les conditions d'utilisation des EUT par les utilisateurs et par la population environnante de même qu'elle intervient pour le contrôle sanitaire des eaux traitées, des distributeurs d'eau ainsi que pour celui du secteur agricole utilisant les EUT.

L'Agence Nationale de Contrôle Sanitaire et Environnemental des Produits (ANCSEP), créée en 1999 comme un établissement public sous la tutelle du ministère de la santé publique, a pour missions de :

- veiller au respect de la réglementation et des normes nationales et internationales en matière de contrôle sanitaire et environnemental des produits,
- prendre les décisions concernant les applications des normes et des règles en vigueur et notamment celles relatives aux procédés et aux résultats des analyses,
- contribuer à la formation et à l'information en matière de contrôle sanitaire et environnemental des produits.

L'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE), créée en 1992 sous tutelle du Ministère de l'Agriculture de l'Environnement et des ressources hydrauliques a pour mission de lutter contre toutes les sources de pollution et de nuisance et contre toutes les formes de dégradation de l'environnement. Elle intervient pour l'approbation des études d'impacts sur l'environnement des projets de réutilisation des EUT.

Ces études sont exigées par le décret no. 91.362 du 13 mars 1991 qui a rendu obligatoire la réalisation d'une étude d'impacts sur l'environnement avant la réalisation des nouveaux projets (unités industrielles, agricoles ou commerciales) pouvant être générateurs de pollution ou de dégradation de l'environnement.

En tant que police de l'environnement, l'ANPE veille à la conformité de la qualité des eaux rejetées dans le milieu naturel y inclus celles épurées par l'ONAS.

6.2.2.3. LE FOURNISSEUR

Les CRDA (Commissariats Régionaux au Développement agricole), sous tutelle du Ministère de l'Agriculture, se chargent de la distribution des eaux usées traitées à partir de l'exutoire des stations d'épuration de l'ONAS jusqu'aux périmètres irrigués par la réalisation des stations de pompage et du réseau d'amenée et de distribution et assurent ensuite l'exploitation et l'entretien des leurs ouvrages.

La Direction Générale du Génie Rural (DGGR) avec les arrondissements au niveau des CRDA réalisent les études, la gestion et la distribution des EUT.

6.2.2.4. LES UTILISATEURS

Dans les périmètres conventionnels, des réformes juridiques et institutionnelles ont permis le transfert de la gestion des EUT à des associations d'usagers de l'eau, plus couramment nommées groupements de développement agricole (GDA) avec un appui de la part des CRDA. Ce système de gestion assurerait une meilleure maîtrise de la demande en eau et un meilleur ciblage de son usage à travers la mise en œuvre d'instruments tarifaires et la diffusion de techniques d'économie d'eau.

La passation de la gestion aux GDA des EUT nécessite une grande assistance de la part de l'administration d'un point de vue technique pour ce qui est de l'entretien et la réparation des infrastructures hydrauliques assez importantes au niveau des périmètres irrigués par les EUT) et d'un point de vue sanitaire pour ce qui est de l'exposition des utilisateurs aux risques infectieux inhérents à l'utilisation des EUT.

La gestion des EUT par les GDA ne concerne que quelques périmètres irrigués malgré que cette alternative est très intéressante et à encourager.

6.3. REUTILISATION DES EUT AUX STEP DU PERIMETRE DE LA CONCESSION

6.3.1. STEP CONCERNEES PAR LA REUTILISATION DES EUT

En 2017, 62 STEPs ont été concernées par la réutilisation des EUT. 29 millions de m3 ont été réutilisés directement et ont été répartis entre les périmètres irrigués (72%, 2 734 ha), les terrains de Golf (23%), les espaces verts (5%) et les zones industrielles (1%).

Les STEP disposant de périmètre irrigué avoisinant et dont une réutilisation en agriculture est prévue sont présentées dans le Tableau ci-dessous.

Tabl. 25 - Réutilisation des EUT dans les STEP du périmètre de la concession (Source : La réutilisation des eaux usées traitées en agriculture dans la délégation de Mornèg, en Tunisie , http://hal.cirad.fr/cirad-00193854)

STEP	CAPACITE HYDRAULIQUE NOMINALE (M3/J)	VOLUME UTILISE (%)	PI AMENAGE	ANNEE DE MISE EN EAU	SURFACE	TYPE DE CULTURES
Choutrana	40 000	20%	Bourj Touil	1989	3200 ha + 417 ha (extension)	Céréales, fourrages, arboriculture
El HAMMA	4 060	10%	El Hamma	2007	50 ha	Oliviers, grenadiers, fourrages
Gabes	17 260	25%	Dissa	1999 (Dissa I) et 2007 (Dissa II)	300 ha	Oliviers, grenadiers, fourrages
Mareth	2 860	-	-	-	-	-
Metouia	2 700	-	-	-	-	-
Ajim	1 950	-	-	-	-	-
Aghir	15 730	15%	Aghir	2005	51 ha	Arboricultures, fourrage
Médenine	8 870	10%	Oulghet Elkhodher	2004	30 ha	Arboricultures, fourrage
Zarzis ville	1 335	-	-	-	-	-
El Hancha	700	-	-	-	-	-
Jbeniana	1 312	10%	-	2006	10 ha	Oliviers, fourrages
Kerkenah	2 700	-	-	-	-	-
Sfax Nord	17 900	-	-	-	-	-
Sfax Sud	49 500	30%	El Hajeb	1989	537 ha	Oliviers, fourrages
Ben Guerden	7 500	-	-	-	-	-

La réutilisation des EUT en agriculture permet d'irriguer près de 4 600 ha ce qui représente près de 50% des superficies irriguées en Tunisie et dont la majeure partie est irriguée par les EUT de la STEP de Choutrana suivie par les EUT de Sfax Sud et de Gabes.

Du fait de la croissance de la demande en eaux usées traitées, les projets futurs d'extension ou de création de nouveaux périmètres irrigués doivent prendre en compte les caractéristiques pédologiques des sols et la qualité des EUT notamment en termes de salinité et de teneurs en N et P afin d'éviter la salinisation des sols et l'infiltration de concentrations élevées en N et P dans les eaux des nappes phréatiques.

Pour les STEP du périmètre de la concession :

- Le respect des teneurs en N et P dans le projet futur permet de minimiser les impacts négatifs sur la qualité des eaux des nappes phréatiques dans le cas d'une infiltration de ces eaux.
- La désinfection des EUT permettra une utilisation sécurisée des EUT pour les agriculteurs en minimisant les risques sanitaires et ouvrira le champ d'utilisation de ces eaux pour de nouveaux types de cultures jusque-là interdits par la réglementation.
- Le contrôle en amont des teneurs en polluants organiques et chimiques permet d'éviter une contamination à long terme par accumulation dans les sols. En effet, les métaux qui peuvent être présents dans les eaux résiduaires, cadmium (Cd), cuivre (Cu), molybdène (Mo), nickel (Ni) et zinc (Zn), peuvent constituer un risque sanitaire significatif pour les humains et les animaux et peuvent également affecter, à long terme, les cultures irriguées par suite d'accumulation dans le sol (FAO, 2003). Cependant, il faut noter que, sauf exception, telles la présence d'établissements industriels très polluants raccordés directement au réseau d'assainissement, les concentrations en métaux lourds dans les eaux résiduaires traitées sont faibles et ne constituent pas un facteur limitant la réutilisation des eaux usées en irrigation (Toze, 2006).

6.3.2. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Les mesures d'accompagnement de la réutilisation des EUT dans le domaine agricole peuvent être d'ordre techniques, sociales et économiques et doivent être respectées aux différentes étapes de la réutilisation. Ces mesures peuvent être résumées comme suit :

- Assurer un bon fonctionnement des STEP et une exploitation adéquate afin d'obtenir des EUT de qualité facilement acceptées par l'agriculteur ;
- Renforcer le contrôle sanitaire et environnemental et le respect des mesures d'hygiène : les mesures et les analyses effectuées doivent être représentatives et fiables ;
- Contrôler le déversement des effluents industriels et surtout inspecter leur prétraitement à la source au niveau des industries ;
- Assurer la protection du personnel d'exploitation avec le port de tenues adéquates, la vaccination et la sensibilisation ;
- Introduire et améliorer le traitement complémentaire et de désinfection dans les stations d'épuration afin d'enlever la restriction culturale et permettre une utilisation optimale des EUT ;
- Choisir un contexte pédologique et topographique favorable du périmètre à irriguer de façon à minimiser les risques de dégradation des sols ;

- Prévoir si possible un stockage des EUT qui permet la régulation, l'amélioration de la qualité, la réduction des rejets dans le milieu récepteur et garantit un approvisionnement pendant les périodes de pointes ;
- Encourager l'adhésion des bénéficiaires à la réutilisation des EUT aves des avantages tarifaires ;
- Renforcer les sessions de formation, d'encadrement aux niveaux des différents acteurs surtout pour les vulgarisateurs, les GDAs, les CRDAs, les ONG et des campagnes de vulgarisation et de sensibilisation au niveau des gestionnaires des périmètres irrigués et des agriculteurs ;
- Améliorer la coordination et renforcer les échanges d'informations entre les différents acteurs et organismes œuvrant dans le domaine de la réutilisation des EUT ;
- Développer la recherche sur la réutilisation des EUT en agriculture et assurer sa mise à la disposition de la profession.

6.4. CONCLUSIONS

En Tunisie, il est prévu qu'à l'horizon 2021, la superficie irrigable par les eaux usées traitées serait de 44 000 ha soit une augmentation de près de 400 % par rapport à la situation actuelle (environ 9 000 ha).

Les conditions juridiques et institutionnelles mises en place sont favorables à la réutilisation des EUT. Cependant, le taux d'utilisation des eaux usées stagne depuis quelques années aux alentours de 25 %.

Selon l'étude réalisée par la GTZ, la réutilisation des eaux usées traitées en Tunisie, les principales contraintes liées au développement de la réutilisation des EUT dans le secteur agricole peuvent être résumées comme suit :

- Une qualité très médiocre des EUT (chimique et biologique) entrainant une non-conformité de ces eaux à la norme en vigueur ;
- La présence d'une autre source d'eau et l'utilisation préférentielle pendant les années sèches uniquement par les agriculteurs ;
- Emplacement éloigné des STEP des zones potentiellement irrigables ;
- La restriction réglementaire d'usage pour certaines cultures malgré qu'une désinfection complète des EUT et contrôle régulier ne sont pas incompatibles avec une réutilisation élargie de ces EUT pour des cultures interdites jusque-là par la réglementation en vigueur ;
- La salinité des EUT qui, associée aux conditions climatiques et pédologiques, pose un facteur limitant pour le développement de l'irrigation ;
-
- Le risque sanitaire lié au non-respect des règles d'hygiène requis. Il est à noter que la désinfection des eaux usées qui sera mise en place dans les STEP du périmètre de la concession devrait s'accompagner avec l'abolition des restrictions de culture concernant les eaux usées désinfectées;
- Les contraintes techniques liées à l'installation de système de drainage afin de protéger le sol de la salinité, le stockage des EUT pour faire face à la demande inter-saisonnière engendrée par l'irrigation et l'adaptation du système d'irrigation d'un côté et aux problèmes liés à la maintenance et aux coûts d'investissement élevés d'un autre.

L'utilisation des eaux usées en agriculture pourrait être un moyen de protection de l'environnement et surtout, un moyen de recyclage des éléments fertilisants dans le sol. Toutefois, hormis leur valeur hydrique et fertilisante, les eaux usées sont susceptibles de véhiculer des éléments polluants d'origine chimique et biologique susceptibles de contaminer le sol, la nappe et les cultures. Ceci pourrait constituer une contrainte majeure de l'utilisation des eaux usées à grande échelle et à long terme. Il est important alors, de s'assurer de l'innocuité de ces éléments à l'égard de l'environnement et particulièrement des produits végétaux en vue d'une utilisation saine et sans risque.

Les mesures réglementaires et institutionnelles de la réutilisation des EUT prévues sont suffisantes. Toutefois, une centralisation autour d'un coordinateur unique de toutes les opérations relatives à la réutilisation des EUT ainsi que la mise à disposition des moyens requis pour la mise en place de ces opérations permettraient d'optimiser la gestion des EUT.

Par ailleurs, l'application d'un système de contrôle qualité assurerait un suivi environnemental et sanitaire précis garantissant une réutilisation sécurisée des EUT. En l'absence de ce contrôle et étant donné les enjeux sanitaires encourues, il est recommandé de bloquer toute utilisation agricole des EUT.

Une responsabilisation et un contrôle des industries polluantes améliorerait la qualité des EUT notamment en termes de concentration en polluants chimiques et organiques. En effet, ces polluants ne sont pas traités au niveau des STEP et seules leur dilution et leur fixation dans les boues permettraient de diminuer leurs concentrations par rapport aux rejets bruts.

Enfin le passage à la désinfection totale des EUT devrait permettre de modifier la restriction culturale en autorisant certaines cultures bannies auparavant afin de permettre une utilisation optimale des EUT et ce en passant par la modification du cadre réglementaire dans ce sens.

Pour ce qui est de l'impact sur les milieux récepteurs, la Tunisie et plus précisément le Sud tunisien se caractérise par un climat aride à semi-aride de type steppique. Généralement, ce climat est responsable d'un bilan hydrologique négatif puisque l'évaporation l'emporte sur les précipitations (déficit hydrique de l'ordre de plus de 1000 mm). De plus, la température moyenne annuelle de l'air de la région et l'indice d'insolation élevés font que le recours à l'irrigation est plus que nécessaire pour garantir les meilleurs rendements des cultures. Face à la rareté de ces ressources en eau ainsi qu'à la pression de la demande, l'option consiste à réutiliser les EUT. Cette ressource abondante et régulière, constitue la stratégie la plus adéquate. Cependant, la qualité de ces eaux doit garantir à la fois la sécurité des exploitants et la non détérioration de la qualité des sols. De plus, l'irrigation des eaux usées sur des surfaces agricoles est l'une des techniques de recharge artificielle des nappes phréatiques couramment utilisée en région aride ou semi-aride.

Un impact positif de l'irrigation des EUT sur des surfaces agricoles est la remontée du niveau de la nappe phréatique tel que a été démontré par l'étude de Ben Marzouk (2006) concernant la région de Sfax. Toutefois, pour la même région, une étude réalisée par Kallel et Bouzid (2002) a montré l'augmentation de la salinité et des teneurs en N et en P des eaux de la nappe phréatique de Sfax. Ainsi, il est primordial de contrôler la qualité des EUT et de conduire une EIE de la réutilisation des EUT en agriculture se basant sur les caractéristiques pédologiques et topographiques des zones concernées avant la réalisation des projets d'irrigation.

7. ELIMINATION DES SOUS-PRODUITS / BOUES DES STEP

7.1. ELIMINATION DES SOUS PRODUITS

Le prétraitement des eaux résiduaires urbaines et le curage des réseaux d'assainissement génèrent hormis des boues :

- Des sables,
- Des graisses,
- Des refus de dégrillage,
- Des boues de curage de réseau.

Leurs gisements s'accroissent au fur et à mesure de l'exploitation des STEP. Leur valorisation lorsqu'elle possible ou leur élimination est obligatoire.

Les refus de dégrillage des STEP et des stations de pompage de même que les produits de curage seront éliminés au niveau de la décharge publique la plus proche comme suit :

Tabl. 26 - Décharges contrôlées pour l'élimination des refus de dégrillage

STEP	*DECHARGE PUBLIQUE / CENTRE D'ENFOUISSEMENT TECHNIQUE A PROXIMITE*
Choutrana	Jebel Chekir
El HAMMA	CET de Gabes
Gabes	CET de Gabes
Mareth	CET de Gabes
Metouia	CET de Gabes
Ajim	CET de Djerba ou CET de Médenine
Aghir	CET de Djerba ou CET de Médenine
Médenine	CET de Médenine
Zarzis ville	CET de Médenine
El Hancha	CET de Sfax
Jbeniana	CET de Sfax
Kerkenah	CET de Sfax
Sfax Nord	CET de Sfax
Sfax Sud	CET de Sfax
Ben Guerden	CET de Médenine

Les sables sont les matières issues des décanteurs et ont une proportion organique élevée. Tout comme les produits de curage, ces sous-produits seront séchés sur le site de la STEP afin d'être acceptés au niveau des décharges contrôlés. La siccité souhaitée de ces sous-produits devra être supérieure à 50% et sera précisée par chaque CET.

L'entreposage de ces sous-produits pour séchage devra être réalisé de façon à ne pas générer de nuisances au voisinage notamment en ce qui concerne le dégagement d'odeurs.

7.2. ELIMINATION DES BOUES

Le stockage des boues actuellement se fait sur les sites des STEP d'une façon anarchique. Les études de Plan Directeur de Gestion des boues des STEP conduites en 2015 ont recommandé la mise en place de hangars couverts au niveau des sites des STEP en attendant la mise en place des filières de valorisation des boues par le biais de leur réutilisation dans l'agriculture et dans les cimenteries en tant que combustibles et les filières d'élimination par le biais d'un enfouissement éco-compatible soit au niveau de mono-décharges à construire ou au niveau des décharges de déchets solides existantes.

Les études de plans directeurs de gestion des boues ont identifié les filières les plus intéressantes d'un point de vue technico-économique pour chacune des STEPs en fonction de leur localisation, de la proximité de la STEP à une cimenterie ou à une décharge et des terrains agricoles pour l'épandage.

- Valorisation des boues dans l'agriculture

Les études de plans directeur de gestion des boues ont montré que la région sud de la Tunisie dispose de 1.934.319 ha de surface utile agricole. Les sols de la région souffrent de l'érosion croissante et présentent de très faibles teneurs en substance organique (0,5 – 2,0% MS). La valorisation des boues peut incontestablement contribuer à une amélioration à long terme de la fertilité des sols et de la production agricole.

Les données ayant été utilisées afin d'évaluer les possibilités de valorisation agricole des boues des STEP sont: (i) les documents reçus de l'ONAS; (ii) les données collectées lors des entretiens avec les exploitants de l'ONAS et les responsables des CRDAs et (iii) les données géographiques. Deux principaux critères ont été utilisés afin de se prononcer sur la possibilité d'une valorisation agricole des boues des STEP de la zone d'étude : la qualité des boues et des sols ainsi que la surface disponible des terrains agricoles.

Les investigations à l'aide des cartes numériques et des entretiens avec les CRDA locaux ont montré que dans la plupart des cas, les terrains agricoles disponibles sur un rayon de 20 km autour des STEP étaient suffisants pour l'utilisation des boues des STEP jusqu'en 2035 (horizon des études de plans directeurs) sauf pour les STEP de El Hamma, Tataouine et Douz où ces distances dépassent 20 km ce qui n'était pas favorable à une réutilisation dans l'agriculture de point de vue économique. Sur la base d'une campagne de caractérisation des boues des STEPs réalisée en 2014, les études de plans directeurs de gestion des boues ont conclu que toutes les boues des STEP du périmètre de concession (hormis les STEP de Sfax Sud, Sfax Nord) dont les boues ne répondent pas au critère de la qualité peuvent être réutilisées en agriculture à condition d'un contrôle périodique.

Après une comparaison de différentes modes de la valorisation verte, notamment l'épandage sur des surface agricoles, l'épandage sur des surfaces dégradées et le co-compostage, les études de plans directeurs de gestion des boues recommandent l'épandage des boues séchées sur les surfaces agricoles à cause de sa simplicité et de la disponibilité des terrains agricoles.

Ces mêmes études ont traité également les différentes étapes de la valorisation agricole, notamment le système de traçabilité, la sécurisation de la qualité des boues et sols, le transport et l'épandage. Ainsi et compte tenu des enjeux sanitaires et environnementaux, un plan de mise en place progressive de la filière verte a été proposé et ce moyennant des actions à « court terme », à « moyen terme » et à « long terme ». Ce plan tient compte des exigences pour le contrôle de la qualité, du personnel, des équipements, du transport/épandage et de la sensibilisation et de la communication.

Il est à noter que le principal défi de cette filière est celui d'assurer une valorisation sécurisée des boues. La maîtrise des risques suppose la mobilisation de ressources pérennes notamment pour les analyses de la qualité des boues et pour les activités de contrôle environnemental et sanitaire. La pérennité de la filière dépend également de la définition des mécanismes de prise en charge des

coûts du transport et de l'épandage avec du matériel approprié. L'ONAS n'ayant pas tous les leviers en main et ne maîtrise que les facteurs de production de la boue, l'adoption de cette filière et son succès demeurent donc tributaires de la volonté d'autres acteurs et principalement ceux des secteurs agricole, sanitaire et environnemental.

En 2017, 12 STEPs ont fourni 2 900 tonnes de boues à 23 agriculteurs pour épandage au niveau des terrains agricoles d'une surface totale de 400 ha contre 16 STEPs en 2016 pour une quantité de boues de 6 950 tonnes épandues sur une surface totale de 697 ha gérée par 45 agriculteur.

Enfin, il est à noter que dans le cadre du renforcement de la valorisation des produits des stations d'épuration, l'ONAS a conclu un accord de partenariat avec l'Union Tunisienne de l'Agriculture et de la Pêche (UTAP) en date du 21 décembre 2017. L'épandage des boues dans les fermes agricoles d'une manière durable conformément à la NT en vigueur (NT 106.20) figure parmi les objectifs de cet accord.

- Valorisation dans les cimenteries

La valorisation des boues d'épuration est intéressante tant pour le producteur de boue que pour le cimentier qui adjoint à son éventail énergétique une nouvelle source de revenus. La boue peut être un substitut aux énergies non renouvelables mais également un coproduit de fabrication de ciment, alternatif aux ressources minérales.

Cette filière a été, également, évaluée dans le cadre des études de plans directeurs de gestion des boues de STEPs. S'agissant de la qualité des boues, les analyses effectuées montrent que les valeurs de PCI et les teneurs en métaux lourds et micropolluants des boues sont proches de la plage des valeurs rencontrées pour les boues des STEP en Allemagne.

Le principal défi de cette filière est de mettre en place un partenariat gagnant-gagnant entre l'ONAS et le secteur cimentier. Il faut aussi souligner que l'ONAS n'a pas la maîtrise de la décision car l'adoption de cette filière demeure également tributaire d'un dialogue sectoriel qui doit être mené par le gouvernement dans un cadre plus général de la valorisation des déchets en cimenterie. La mise en place de ces deux filières de valorisation des boues n'étant pas immédiate, l'ONAS aura recours à une solution temporaire qui est celle de stocker les boues sur les terrains des STEPs au niveau de zones aménagées. Ainsi, une 'évaluation de la capacité de stockage des boues au niveau des STEP a été vérifiée au moyen des plans de ces dernières. L'étude de plans a montré que la plupart des STEP disposent d'une surface suffisante pour l'implantation de la zone de stockage. Pour les STEP ne disposant pas de surface suffisante pour une durée de 16 ans sans évacuation des boues vers l'une des filières d'élimination désignées (enfouissement, co-incinération ou valorisation agricole) sont les STEP de Médenine et de Gabes. Pour ces deux STEP, une zone de stockage de 4 ans a été proposée.

Le PDGS a également recommandé le séchage des boues à 70% pour faciliter sa manutention et éviter une éventuelle reprise des réactions biologiques au sein des tas de boues pouvant aboutir à des risques d'incendie et à des mauvaises odeurs ainsi qu'à la prolifération des moustiques. De plus, à 70% de siccité les boues acquièrent une structure physique compatible avec les différentes filières de prétraitement avant valorisation énergétique ou agricole ou élimination au niveau des décharges. Pour ce faire, la mise en place de nouveaux lits et la réhabilitation des lits de séchage existant est prévue comme suit :

- Réhabilitation des lits de séchage des STEP de Sfax Nord, Sfax Sud, El Hancha et Zarzis Ville ;
- Construction des lits de séchage additionnels pour les STEP de Sfax Sud, Zarzis ville.

L'option d'un stockage sur site permet de procurer à l'ONAS une certaine autonomie et de s'affranchir des incertitudes qui pèsent sur les filières de valorisation / élimination (incinération, agriculture, enfouissement) dont l'ONAS n'a pas la maîtrise. Elle permet aussi de faire face à une suspension temporaire des filières de valorisation en cas d'incident. Le stockage est conçu sous

forme de hangars couverts avec une réalisation modulaire selon les besoins pour couvrir des périodes de 4 ans. Dans la grande majorité des cas la surface nécessaire au stockage est disponible avec une durée variant entre 4 et 16 ans.

Ce délai de 4 ans devra être mis à profit par l'ONAS pour choisir une filière d'élimination et mettre en œuvre une solution permanente. A ce stade, l'ONAS prévoit la réalisation de plusieurs mono-décharges de boues recevant les boues de plusieurs ensembles de stations d'épuration. Si les sites de mono-décharges sont rapidement identifiés, c'est-à-dire avant la date d'entrée en vigueur des contrats de délégation, et avec une coordination optimale le délai de 4 ans est suffisant pour mettre en place les financements et réaliser les études et les travaux correspondants.

L'aménagement des hangars couverts pour le stockage des boues permet d'assurer la stabilité des boues et la régulation des flux entre la production et l'élimination / valorisation au niveau des filières avec les moindres impacts environnementaux sur les sites STEP.

Les plateformes de stockage provisoires à mettre en place sur les sites des STEP respecteront au minimum les distances réglementaires vis-à-vis des habitations, des zones recevant du public et des cours d'eau.

Ils comprendront les éléments suivants :

- Soubassement constitué d'une dalle de béton armé ;
- Hangar en forme U équipé d'une dalle en béton armé ;
- Superstructure métallique supportant la couverture ;
- Couverture métallique de type tôle ondulée ;
- Hauteur maximale utile sous la couverture de 3 mètres ;
- Des aires de circulation autour des hangars afin de permettre l'accès des engins.

Pour la STEP de Choutrana, les boues, ayant une siccité de 18%, sont transportées par camion vers les étangs de boues appartenant à l'ONAS distant de 1,5 km du site de Choutrana. Cette solution pour l'élimination des boues présente des impacts sur l'environnement et un risque sanitaire non négligeables car le site n'a pas été conçu de façon à garantir un stockage étanche dans les règles de l'art des boues. Toutefois, l'ONAS a prévu de remplacer cette solution d'élimination des boues sur le moyen et le long terme par un futur site de mono-enfouissement des boues.

8. PROJET DE TERMES DE REFERENCE POUR LA CONDUITE D'EIES DES TRAVAUX AU NIVEAU DES STEP ET DES SP

8.1. CADRE LEGAL NATIONAL ET INTERNATIONAL

8.1.1. CADRE LEGAL NATIONAL

La procédure d 'étude d'impact sur l' environnement (EIE) a été rendue obligatoire en Tunisie par l'article 5 de la loi n° 88-91 du 2 août 1988, portant création de l'Agence Nationale de Protection de

l'Environnement (ANPE), telle que modifiée par la loi N°92-115 du 30 novembre 1992 et la loi N°2001-14 du 30 janvier 2001, pour tout projet d'unité industrielle, commerciale, agricole ou autres, qui constitue, de par sa nature d'activité ou à cause des procédés de production ou de transformation utilisés, un risque de pollution ou de dégradation de l'environnement. Cet article a été modifié par la loi n° 14-2001 du 30 janvier 2001 portant simplification des procédures administratives relatives aux autorisations délivrées par le ministère chargé de l'environnement. Ce décret a été modifié par le décret N°1991 du 11 juillet 2005 relatif aux études d'impacts et fixant les catégories d'unités soumises à l'étude d'impact sur l'environnement et les catégories d'unités soumises aux cahiers des charges.

Le décret n° 2006-2687 du 9 octobre 2006 a détaillé, également, les procédures relatives à l'ouverture et l'exploitation des établissements dangereux, insalubres ou incommodes de première, de deuxième et troisième catégorie.

Le décret d'application relatif à l'étude d'impact sur l'environnement, N°2005-1991 du 11 juillet 2005 modifiant le décret n°362-91 du 13 mars 1991 paru en mars 1991 (Annexe 11), a réglementé les procédures d'élaboration et d'approbation des EIE et a défini les catégories des unités soumises à EIE et les catégories des unités soumises à cahier des charges.

Ce dernier décret a rendu obligatoire l'élaboration des EIE par des bureaux d'études ou des consultants spécialisés dans le domaine, en se basant sur les termes de références sectoriels élaborés et fournis par l'ANPE.

Ce décret a classé les projets suivant :

- L'annexe I, catégorie A : projets soumis à une EIE et dont l'avis de l'ANPE ne doit dépasser les 21 jours
- L'annexe I, catégorie B : projets soumis à une EIE et dont l'avis de l'ANPE ne doit pas dépasser 3 mois
- L'annexe II : projets soumis à un cahier de charges.

D'après le classement du décret ci-dessus indiqué, la classification de ce projet n'est pas explicitement mentionnée, mais à priori il est similaire, soit au point 17 de la liste des projets de catégorie B « unité de traitement des eaux usées urbaine ». Toutefois et étant donné que les STEP disposent déjà d'une EIES obtenues pour l'obtention des permis de construire, une actualisation de ces dernières seraient nécessaire. Il est à noter que le consultant n'a pas réussi à disposer de ces EIES.

8.1.2. NORMES DE PERFORMANCE EN MATIERE DE DURABILITE ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DE LA SOCIETE FINANCIERE INTERNATIONALE (SFI)

Depuis le 30 avril 2006, la SFI, émanation de la Banque Mondiale, a développé un cadre normatif en vue de promouvoir les aspects sociaux et environnementaux des investissements. Selon la SFI, en l'absence de législation locale contraignante sur les points évoqués dans ce cadre normatif, ce dernier doit être respecté car il a vocation à pallier toute carence présumée du pays hôte. Huit normes de performance (NP), révisées le 1er janvier 2012, définissent le rôle et les responsabilités particulières des promoteurs privés pour conduire leurs projets et les conditions nécessaires pour recevoir et conserver le soutien de la SFI :

Les principaux objectifs des huit normes de performance de la SFI sont :

- NP1 : Évaluation et gestion des risques et des impacts environnementaux et sociaux:

- Identifier et évaluer les risques environnementaux et sociaux ;
- Dans l'ordre de priorité : éviter, minimiser, réparer ou compenser les impacts négatifs ;
- S'assurer que les communautés affectées et autres parties prenantes soient engagées dans la gestion des questions qui les concernent ;
- Veiller à ce que les griefs des communautés affectées et les communications externes émanant des autres parties prenantes trouvent une réponse et soient gérées de manière appropriée ;
- Améliorer les performances environnementales par un système de gestion efficace.

- NP2 : Main d'œuvre et conditions de travail
  - Promouvoir le traitement équitable, la non-discrimination et l'égalité des chances des travailleurs ;
  - Établir, maintenir et améliorer les relations entre les travailleurs et la direction ;
  - Promouvoir le respect du droit national du travail et de l'emploi ;
  - Protéger les travailleurs ;
  - Promouvoir des conditions de travail sûres et saines et protéger la santé des travailleurs ;
  - Eviter le recours au travail forcé.
- NP3 : Utilisation rationnelle des ressources et prévention de la pollution
  - Éviter ou réduire les impacts négatifs sur la santé humaine et l'environnement en évitant ou en réduisant la pollution générée par les activités des projets.
  - Promouvoir l'utilisation plus durable des ressources, notamment l'énergie et l'eau.
  - Réduire les émissions de GES liées aux projets.
- NP4 : Santé, sécurité et sûreté des communautés
  - Prévoir et éviter, durant la durée de vie du projet, les impacts négatifs sur la santé et la sécurité des Communautés affectées qui peuvent résulter de circonstances ordinaires ou non ordinaires.
  - Veiller à ce que la protection des personnes et des biens soit assurée conformément aux principes applicables des droits humains et de manière à éviter d'exposer les Communautés affectées à des risques ou à minimiser ces derniers.
- NP5 : Acquisition de terres et réinstallation involontaire
  - Éviter, et chaque fois que cela n'est pas possible, limiter la réinstallation involontaire en envisageant des conceptions alternatives aux projets ;
  - Éviter l'expulsion forcée ; Anticiper et éviter, ou lorsqu'il n'est pas possible d'éviter, limiter les impacts sociaux et économiques négatifs résultant de l'acquisition de terres ou de restrictions de leur utilisation en : (i) fournissant une indemnisation pour la perte d'actifs au prix de remplacement et en (ii) veillant à ce que les activités de réinstallation soient accompagnées d'une communication appropriée des informations, d'une consultation et de la participation éclairées des personnes affectées ;
  - Améliorer ou tout au moins rétablir les moyens d'existence et les conditions de vie des personnes déplacées ;
  - Améliorer les conditions de vie des personnes physiquement déplacées par la fourniture de logements adéquats avec sécurité d'occupation dans les sites de réinstallation.
- NP6 : Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles vivantes

- Protéger et conserver la biodiversité.
- Maintenir les bienfaits découlant des services éco systémiques.
- Promouvoir la gestion durable des ressources naturelles vivantes par l'adoption de pratiques qui intègrent les besoins de conservation et les priorités en matière de développement

- NP7 : Peuples autochtones
  - Veiller à ce que le processus de développement favorise le plein respect des droits humains, de la dignité, des aspirations, des cultures et des moyens de subsistance fondés sur des ressources naturelles des peuples autochtones.
  - Anticiper et éviter les impacts négatifs des projets sur les communautés de Peuples autochtones ou, si cela n'est pas possible, réduire, restaurer et/ou compenser ces impacts.
  - Promouvoir des bénéfices et des opportunités liées au développement durable pour les Peuples autochtones qui sont culturellement appropriés.
  - Établir et maintenir avec les Peuples autochtones affectées par un projet pendant toute sa durée une relation permanente fondée sur la Consultation et la participation éclairées (CPE).
  - Obtenir le Consentement libre, préalable et éclairé (CLPE) des Peuples autochtones lorsque les circonstances décrites dans la présente Note de performance existent.
  - Respecter et préserver la culture, le savoir et les pratiques des Peuples autochtones.
- NP 8 : Patrimoine culturel
  - Protéger le patrimoine culturel contre les répercussions négatives des activités du projet et d'appuyer sa préservation.
  - Promouvoir le partage équitable des avantages de l'utilisation du patrimoine culturel.

8.1.3. RESULTATS ATTENDUS

L'évaluation des impacts environnementaux et sociaux générés par les travaux de d'instrumentation et d'automatisme, de remise à niveau des STEP et SP et les travaux complémentaires des STEP faisant partie du périmètre de la concession assurera :

- L'identification des composantes environnementales et sociales pouvant être impactées par les travaux de réhabilitation des STEP et SP et les travaux complémentaires des STEP ;
- L'évaluation des impacts tant positifs que négatifs potentiels pouvant découler ce des travaux;
- L'identification de la portée de ces impacts au cours des différentes phases de travaux ;
- La proposition des mesures d'atténuation des impacts négatifs et d'optimisation des impacts positifs au cours des différentes phases des travaux;

L'élaboration d'un Plan de Gestion Environnementale et Sociale intègre entre autre : un plan d'atténuation et/ou d'amélioration des impacts, un plan de surveillance environnementale et sociale ; un plan de suivi environnemental et social ; un cadre institutionnel de mise en œuvre, les coûts de mise en œuvre des actions proposées dans le PGES et de la prise en compte du cadre institutionnel.

8.2. CONTENU DE L'EIES

8.2.1. DESCRIPTION DU PROJET

Cette composante est basée sur l'étude technique du projet. Elle comporte une description générale des travaux à réaliser pour à installer.

Le consultant veillera à fournir, en rapport avec l'équipe chargée de l'étude technique, une description aussi détaillée que possible des :

- travaux d'instrumentation et d'automatismes et d'hygiène et sécurité pour les STEP et les stations de pompage ;
- travaux initiaux de remise en état des équipements des STEP et des SP ;
- travaux complémentaires à effectuer pour chacune des STEP.

8.2.2. ZONE D'INFLUENCE ENVIRONNEMENTALE DIRECTE

La zone d'influence des travaux à entreprendre est la zone d'impact prévisible du projet. Elle comprend :

- La zone susceptible d'être affectée par :
  - Les travaux ainsi que les activités, actifs et installations qui sont directement détenus, exploités ou gérés par le concessionnaire (y compris par l'intermédiaire d'entrepreneurs) et qui font partie des travaux ;
  - les impacts d'événements non prévus mais prévisibles engendrés par les travaux qui peuvent se produire à une date ultérieure ou dans un site différent ;
  - les impacts indirects des travaux sur la biodiversité ou sur les services des écosystèmes dont dépendent les Communautés affectées pour leur subsistance.
- Les installations connexes qui sont définies comme étant des installations qui ne sont pas financées dans le cadre des travaux et qui n'auraient pas été construites ou agrandies en l'absence des travaux et sans lesquelles ces derniers ne seraient pas viables.
- Les zones potentiellement affectées par les impacts cumulatifs qui résultent de l'effet cumulé sur les zones ou les ressources utilisées ou directement affectées par les travaux d'autres projets de développement existants, planifiés, ou raisonnablement définis au moment du processus d'identification des risques et impacts.

Pour les STEP et SP de la concession, il peut s'agir d'étudier (liste non exhaustive):

- l'étendue des impacts sonores du chantier : générés par la circulation et les manœuvres des engins du chantier.
- l'étendue des impacts olfactifs au cours de l'exploitation des ouvrages terrestres Il s'agit d'un périmètre qui dépend de la vitesse et de l'orientation des vents dans la zone des ouvrages. La distance appliquée et retenue en moyenne par l'ANPE est de 500 m autour des ouvrages.
- l'étendue des impacts de la pollution atmosphérique, particulièrement les poussières pendant le chantier. Cette zone dépend de la vitesse et la direction des vents. Dans le cas échéant elle se limite à 500 m autour de la zone des manœuvres.
- les zones et la population touchées par les impacts sociaux des travaux, notamment celles susceptibles d'être affectées par les nuisances.
- les eaux souterraines et de surface

- les itinéraires empruntés par les engins de ravitaillement du chantier et de transport des déblais.

8.2.3. CADRE LEGAL ET REGLEMENTAIRE

Il s'agit de présenter les textes législatifs et réglementaires ainsi que les référentiels applicables à la mise en œuvre des travaux prévus dans le cadre du projet, en particulier les dispositions des lois relatives aux études d'impacts sur l'environnement, à l'eau, aux déchets et à la charte communale.

8.2.4. ANALYSE DES VARIANTES

Il s'agit de décrire les variantes du projet examinées et de préciser celle qui est retenue sur la base de l'analyse des contraintes des sites.

8.2.5. DESCRIPTION DE L'ETAT DE L'ENVIRONNEMENT

Il s'agit de procéder à la description de l'environnement autour des sites des travaux. Les caractéristiques sensibles doivent être mises en évidence. Une attention particulière sera accordée à :

- L'occupation des sols et la situation par rapport aux zones sensibles (habitations proches, SIBEs, cultures…);
- La protection des ressources en eau de la région;
- Le cadre physique: conditions géologiques, climatiques et hydrologiques, qualité de l'eau…
- L'analyse de la biodiversité en respectant les étapes suivantes:
  - 1: collecte et actualisation des données bibliographiques publiées et recueillies afin qu'elles représentent l'image la plus proche de la réalité,
  - 2: compléter les informations bibliographiques par les données recueillies des campagnes de terrain
  - 3: analyse et synthèse des données rassemblées avec interprétation et transcription par identification des statuts phénologiques de l'ensemble des espèces, de l'intérêt de la zone d'étude et de ses habitats écologiques en termes de biodiversité ornithologique, d'altitudes et de couloirs de migration des oiseaux.
- Le paysage
- Le cadre humain

8.2.6. ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX POTENTIELS

L'étude et l'analyse de l'impact sur l'environnement doit englober tous les domaines d'impact, y compris les interactions possibles. En dehors de l'étude des incidences en condition de fonctionnement normal, il s'agira également d'évaluer les effets négatifs qu'auront le mauvais fonctionnement ou un "accident" du projet.

Il est de ce fait conseillé de procéder, pendant la phase d'étude et d'analyse, à une vérification de l'ensemble du projet ainsi que de ses éléments constitutifs intégrant tous les travaux nécessaires.

Il s'agira donc de conduire une évaluation environnementale détaillée selon une méthodologie définie.

La situation actuelle du site concerné pour déterminer les impacts positifs et négatifs, directs ou indirects sur l'environnement biophysique, humain et socioéconomique du projet et définir ainsi les effets attendus et les mesures correctives envisageables sera évaluée au moyen de l'analyse des conséquences des travaux sur :

- L'homme et l'habitat : L'occupation, la dégradation ou la disparition des espaces à vocation de l'habitat, de récréation ou autre catégories d'usages, les risques pour la santé humaine, les préjudices causés par le produit, des émissions nocives et/ou toxiques, des odeurs, des bruits, des vibrations, des perturbations visuelles pendant la phase des travaux, les menaces et préjudices pour les divers habitats.
- Les sols: excavation des sols, érosions, lessivage des sols, modification du relief, modification de la structure des sols (tassement par exemple), contamination et pollution des sols.
- Les eaux de surface et souterraines : incidences sur la qualité des eaux par l'apport de substances polluantes au cours des travaux.
- l'atmosphère / Climat : émissions / immiscions, risque des mauvaises odeurs, Nuisances, impact sur la condition microclimatique (zone de l'étude, site propre ....), Destruction et détérioration des zones de neutralisation microclimatique.

Une synthèse de l'évaluation des impacts prévisibles, directs et indirects du projet sur les composantes de son environnement sera présentée.

8.2.7. MESURES ENVISAGEES POUR ELIMINER, REDUIRE OU COMPENSER LES CONSEQUENCES DOMMAGEABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Il s'agit d'identifier et de détailler les mesures d'atténuation des impacts identifiés lors de la phase de l'évaluation environnementale.

Ces mesures peuvent porter sur le bruit, la durée des travaux, les émissions des poussières produites, les infrastructures existantes dégradées par les engins de chantier, la consommation excessive de carburants ou émissions intolérables de gaz, la contamination par les EU, le stockage des matériaux du chantier et des hydrocarbures, la gestion des eaux sanitaires et des déchets générés par les ouvriers, les conditions initiales le domaine touché par le chantier, la nuisance par les bruits et les vibrations des engins…

Ces mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi prises doivent être prises pour améliorer le bilan environnemental de la phase de chantier de construction, de la phase d'exploitation des ouvrages construits et de la phase de remise en état du site.

8.2.8. PLAN DETAILLE DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIALE

Il s'agit dans cette partie de récapituler les mesures de protection de à envisager pour le l'environnement naturel et social pour réduire voir éliminer les conséquences dommageables des activités du projet, tout en précisant les responsabilités et estimant les coûts correspondants. Le PGES comprendra les éléments suivants :

- le plan d'atténuation récapitulant les impacts identifiés liés à l'activité et les mesures d'atténuations à mettre en œuvre ;
- les mesures institutionnelles et les programmes de formations et de sensibilisations à adopter afin de sauvegarder l'environnement.

8.3. CONSULTATION PUBLIQUE

En Tunisie, la consultation publique n'a pas été encore introduite dans la législation nationale relative aux EIE. A cet égard, l'ANPE a préparé un plan d'action pour la mise à niveau du système national des EIE, lequel plan sera appuyé dans le cadre du PDUGL, notamment pour la formalisation de la consultation publique et la révision du décret n°1991-2005, relatif aux EIEs. Selon ce guide, pour garantir une bonne préparation et organisation de la consultation publique et une exploitation judicieuse de ses conclusions, Il est recommandé aux CL de veiller à ce que:

- les participants à la consultation publique soient bien identifiés et assez représentatifs de l'ensemble des parties prenantes (voir Encadré 5) ;
- la date et les lieux de la consultation soient bien précisés ;
- un résumé du PGES soit préparé de manière compréhensible pour les participants ;
- le PGES soit mis à la disposition du public (sur son site Web et dans lieux accessibles aux citoyens) ;
- les représentants des parties prenantes soit invités individuellement, par un écrit accompagnés des informations requises (résumé, date, lieux, accès au PGES, etc.), au moins une semaine précédant la date de la consultation ;
- un avis soit publié (presse écrite, radio, affichage) pour informer le large public de la consultation publique et l'inviter à y participer.

Une consultation des parties prenantes sera organisée par le Maitre d'Ouvrage et le Procès-Verbal de cette réunion sera annexé à l'EIES. Prendrons part à cette réunion de l'enquête publique les représentants de l'ONAS, de l'ANPE, du DGREE ainsi que la société civile, etc ayant déjà reçu le résumé de l'EIE, au moins, une semaine avant la date de la consultation.

Le public cible de cette consultation publique est présentées par les parties prenantes comprennent les personnes physiques et morales, les entités publiques et privés, la société civile et les ONG, directement ou indirectement concernées par le projet.

Généralement, les parties prenantes clés comprennent : Les organismes gouvernementaux concernés (ONAS, ANPE, CRDA, Ministère de la santé), les bailleurs de fonds, le promoteur du projet, les bénéficiaires du projet, les personnes affectées par le projet, la société civile et les ONG, les entreprises privées, les universités, les instituts de recherche, les médias, etc.

Il s'agit d'échanger avec les populations de la zone du projet pour leur exposer la nature des travaux envisagés et la maquette de l'ouvrage, proposer des mesures adéquates qui puissent atténuer ou mitiger les impacts potentiels ou associés et recueillir leurs avis.

Le compte rendu de la Consultation comprendra une synthèse des questions évoquées par les participants, des éclaircissements fournis, et recommandations convenues pour l'amélioration du projet et la rectification de certains aspects de l'EIE.

8.4. CONTENU DU RAPPORT

Conformément à l'article 6 du décret N°1991 du 11 juillet 2005, le contenu de l'EIE doit refléter l'incidence prévisible de l'unité sur l'environnement et doit comprendre au minimum les éléments suivants :

- Description détaillée de l'unité.

- Description de l'état initial du site et de son environnement portant, notamment sur les éléments et les ressources naturelles susceptibles d'être affectées par la réalisation de l'unité.
- Une analyse des conséquences prévisibles, directes et indirectes, de l'unité sur l'environnement, et en particulier les ressources naturelles, les différentes espèces de la faune et la flore et les zones bénéficiant d'une protection juridique, notamment les forêts, les zones et les paysages naturels ou historiques, les zones sensibles, les espaces protégés, les parcs nationaux et les parcs urbains.
- Les mesures envisagées par le maître de l'ouvrage ou le pétitionnaire pour éliminer ou réduire et, si possible compenser les conséquences dommageables de l'unité sur l'environnement et l'estimation des coûts correspondants.
- Un plan détaillé de gestion environnementale de l'unité.

Ainsi, le rapport d'étude d'impact environnemental et social peut être détaillé et structuré comme suit :

- Un résumé appréciatif ou résumé non technique des renseignements fournis au titre de chacun des points et comprenant les principaux résultats et recommandations de l'EIES. Ce résumé est une synthèse succincte qui peut être séparée du rapport de l'EIES;
- Une introduction qui présente les grandes lignes du rapport ;
- Une description complète du projet : justification du projet, objectifs de l'EIES et résultats attendus, détermination des limites géographiques de la zone du projet, méthodes, installations, produits et autres moyens utilisés ;
- Une analyse de l'état initial du site et son environnement comportant des données et informations fiables et récentes sur l'eau, le sol, la flore, la faune, l'air, les conditions physico-chimiques, biologiques, socioéconomiques et culturelles ;
- Un développement du cadre politique, juridique et institutionnel de l'étude ;
- Une évaluation des changements/impacts probables (positifs ou négatifs : directs, indirects ou cumulatifs à court, moyen et à long terme) que le projet est susceptible de générer au cours et à la fin des opérations sur les différents éléments : l'eau, le sol, la flore, la faune, l'air, les conditions physico-chimiques, biologiques, socioéconomiques et culturelles ;
- Une description des alternatives possibles au projet concernant le site, la technologie à utiliser, la mise en œuvre. Le consultant devra décrire les variantes examinées pendant le développement du projet et identifier, si besoin est, de nouvelles variantes, la variante d'abandon du projet figure parmi ces dernières ;
- Une identification et une description des mesures préventives, de contrôle, de suppression, d'atténuation des impacts négatifs et de compensation/ bonification des impacts positifs;
- Un Plan de Gestion Environnementale et sociale (PGES) devra prendre en compte les insuffisances en matière de connaissances et les incertitudes rencontrées pour la mise en œuvre du projet. Ainsi, le PGES doit être articulé autour de quatre composantes principales, à savoir :
  - le programme de mise en œuvre des mesures d'atténuation des impacts négatifs ;
  - le programme de surveillance environnementale ;
  - le programme de suivi environnemental ;
  - le programme de renforcement des capacités des acteurs ;

- Consultation Publique : un résumé des préoccupations soulevées lors des différentes consultations des personnes et groupes de personnes concernés par le projet et du public en général lors de la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement
- une conclusion générale qui s'articule autour des principales mesures à prendre pour limiter et/ou supprimer les impacts négatifs les plus significatifs et indiquant les insuffisances susceptibles de réduire la validité des résultats obtenus ;
- les annexes qui sont composés des documents complémentaires (rapports sectoriels) élaborés dans le cadre de l'étude, références bibliographiques, termes de référence de l'étude et/ou des études complémentaires ou futures, cartes, dessins, résultats de laboratoire, rapports photographiques et articles jugés importants pour la compréhension du travail.

8.5. METHODOLOGIE

Le consultant est invité à présenter la méthode et les outils utilisés pour la collecte et le traitement des données. L'étude sera menée en conformité avec la législation tunisienne, les exigences des normes de performance de l'IFC en vigueur et les politiques opérationnelles et de sauvegarde de la Banque mondiale.

9. Références

Ben Marzouk M., (2006); recharge artificielle suite à l'irrigation par les eaux usées traitées.année 2005, Raport CRDA de Sfax.

Benabdallah S. et Neubert S. (2003), La réutilisation des eaux usées traitées en Tunisie. German Development Institute (DIE), Bonn, Germany, ISBN/EAN:3-88985-259-9, p96

Etude de Faisabilité d'un Programme contribuant à la Dépollution de la Méditerranée (ONAS) 2016. rapport de phase 2 – volume 1 : analyse de la faisabilite economique et financiere et mesures de renforcement de capacite

FAO (2003), L'irrigation avec des eaux usées traitées : Manuel d'utilisation. pp 73

Kallel M. et Bouzid J., (2002), impact de la réutilisation des eaux usées traitées sur la qualité des eaux souterraines et sur le sol: cas de la région de sfax. WATMED, 10-13 Octobre 2002, Monastir, Tunisie

La réutilisation des eaux usées traitées en agriculture dans la délégation de Mornèg, en Tunisie , http://hal.cirad.fr/cirad-00193854

Toze S. (2006), Reuse of effluent water—benefits and risks; Agricultural Water Management 80, 147–159

- STEP de Choutrana

Carp E (1980): Directory of wetlands of international importance in the Western Palearctic. IUCN-UNEP, Switzerland, 506 pp.

Chadia Zaara Ben Mosbah, Kmar Ben Ismaïl-Lattrache, Moncef Gueddari1 & Jean-Louis Reyss, 2010. Evolution biosédimentaire du dépôt quaternaire de la lagune de l'Ariana, Tunisie (une zone humide du Maghreb nord). Quaternaire, 21, (2), 2010, p. 181-194.

Direction Générale des Forêts (DGF) Ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la Pêche, 2007. Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR).

Etude d'Impact Environnemental et Social du projet d'exécution du système d'évacuation des eaux épurées de la station d'épuration Choutrana vers la mer (2010, actualisée en 2014)

Etude de dépollution du Golfe de Tunis (MEDD (DGEQV) - COMETE Eng – BCEOM – IHE Février 2009)

Fishpool L D C & M L Evans (eds) (2001): Important Bird Areas in Africa and associated islands: Priority sites for conservation. Newbury and Cambridge, UK: Pisces Publications and BirdLife International (BirdLife Conservation Series No 11).

Hughes J M R, F Ayache, G E Hollis, F Maamouri, C Avis, C Giansante & J R Thompson (1996) : Inventaire préliminaire des zones humides tunisiennes. Document préparé pour la Direction Générale des Forêts, et financé par la CEE (DG XII), le Bureau de Ramsar et l'US Fish and Wildlife Service. Unité de recherches sur les zones humides, Département de Géographie, University College London. 581 pp. (Voir site 72).

Isenmann P, T Gaultier, A El Hili, H Azafzaf, H Dlensi & M. Smart (2005) : Oiseaux de Tunisie / Birds of Tunisia. Société d'études ornithologiques de France, 600pp.

IUCN (1965): List of European and North African Wetlands of international importance. Project MAR. IUCN Publications New Series No. 5, 102 pp.

Monval J-Y & Pirot J-Y (1989): Results of the IWRB International Waterbird Census 1967-1986. IWRB Special Publication No. 8.

Municipalité de Tunis (1998) : Schéma de développement de la zone de la Sebkha de Sejoumi : Rapport préliminaire deuxième phase. Urbaconsult 69 p.

Municipalité de Tunis (2000) : Projet "Cité Durable" Tunis Sijoumi: Plan d'Actions. Document ronéotypé 33 pages + Annexes et Fiches d'Action.

Projet pilote de valorisation de la réutilisation des eaux usées traitées dans le périmètre irrigue de bordj Touil dans le gouvernorat de l'Ariana (EIE) (2016)

S. Hanafi 2011. Approche d'évaluation de la performance des systèmes irrigués a l'échelle des exploitations agricoles. Cas du périmètre irrigué de bordj toumi (vallée de la Medjerda Tunisie). Thèse de doctorat de l'agro paris tech

Scott D A (1980): A Preliminary Inventory of Wetlands of International Importance for Waterfowl in West Europe and Northwest Africa. IWRB Special Publication No 2, 127 pp.

Wetlands International (2002): Waterbird population estimates – Third Edition. Wetlands International Global Series No. 12, Wageningen, The Netherlands.

- STEP El Hancha

Amari A. and Bedir M., 1989. Les quaternaires du Sahel central de la Tunisie Génèse et évolution des Sebkhas en contexte décrochant compressif et distensif. Géodynamique. 4 : 49-65 pp.

BirdLife International (2001). Important Bird Areas and potential Ramsar Sites in Europe. BirdLife International, Wageningen, The Netherlands.

BirdLife International, 2009. Important Bird Area factsheet: Sebkhet Sidi el Hani, Tunisia. Downloaded from the Data Zone at http://www.birdlife.org on 29/8/2010.

Direction Générale des Forêts (DGF) Ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la Pêche, 2010. Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR).

Gaaloul N. and Razgallah S., 2008. Les paléoenvironnements du Messinien de la Tunisie orientale (Sahel et Gulf de Hammamet). Geo-Eco-Trop. 32 : 91 – 100 pp. Journal Officiel de la République Tunisienne, 2010. 67. 20/08/2010.

Henri-Noël Le Houérou, 1995. Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique - Diversité biologique, développement durable et désertisation.-Montpellier : CIHEAM (Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes), 1995.- 397 p. (Série B : Etudes et recherches, no 1 Options Méditerranéennes.

K. Belkhodja, l. Bortoli, J-P. Cointepas, P. Dimanche, A. Fournet, J-C. Jacquinet et A. Mori , 1973. Les sols de la Tunisie septentrionale -sols de Tunisie -n° 5.

- STEP Kerkennah

Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral., 2001. Zone sensible Borj El'Hssar- Kerkennah. Tunis : 105 p.

Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral., 2008, Bilan socioéconomique et environnemental, Rapport Final. 142p.

Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral., 2008,, Etude de préparation du plan de gestion des îles Kerkennah. Rapport définitif. 124p.

Agence Nationale de Gestion des Déchets., 2009. Construction de la décharge contrôlée des déchets ménagers et assimilés des îles de Kerkennah. Cabinet des Etudes Techniques en ingénierie. Tunis : 25 p.

BirdLife International (2010) Important Bird Areas factsheet: Kerkennah islands. Downloaded from http://www.birdlife.org on 13/11/2010.

Chéour M.K., 2005. Contribution à l'étude biologique de Pinctada radiata dans les îles de Kerkennah. Mémoire de mastère. Institut national Agronomique de Tunisie. Institut National des Sciences et technologies de la Mer. Tunis : 76 p.

Direction Générale des Forêts (DGF) Ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la Pêche, 2010. Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR).

Oueslkati A. 1995. Les iles de la Tunisie. Editions CERES.366p.

Soufi- Kechaou E., 2004. Caractérisation écologique de l'espèce invasive Pinctada radiata (Leach, 1814) au nord-est des îles Kekennah et relation avec l'espèce endémique et protégée de Méditerranée Pinna nobilis (Linnaeus, 1758). Mémoire de mastère. Institut National Agronomique de Tunisie. Tunis : 185 p.

- STEP Gabes

L'aridité en Tunisie présaharienne. Climat, sol, végétation et aménagement. Travaux et documents de l'O.R.S.T.O.M. n°150. 1982.

MAMOU A. et B. BEN BACCAR (1987). Situation de l'exploitation des nappes phréatiques du gouvernorat de Gabès. DRE. Ministère de l'agriculture de Tunisie.

Z. Drira, 2009. Contribution à la compréhension du focntionnement du Golfe de Gabès: Etude des caractéristiques dynamiques et structurales des communautés phyto-zooplanctoniques en relation avec la variabilité environnementale et les caractéristiques hydrographiques des zones côtières et océaniques. Thèse de Doctorat en sciences de la vie et de l'environnement. Université de Sfax.

- STEP Médenine

L'aridité en Tunisie présaharienne. Climat, sol, végétation et aménagement. Travaux et documents de l'O.R.S.T.O.M. n°150. 1982.

- STEP Zarzis Ville

Chebbi Nadia. Etude systématique, bio-écologique et chimique des ascidies de Tunisie. Sciences de l'environnement. Université du 7 Novembre à Carthage; Institut National Agronomique de Tunisie, 2010. Français.

L'aridité en Tunisie présaharienne. Climat, sol, végétation et aménagement. Travaux et documents de l'O.R.S.T.O.M. n°150. 1982.

- STEP Jbeniana

F. Lachaal 2011. Caractérisation hydrogéophysique, hydrodynamique, géochimique et modélisation du système aquifère miocène dans les blocs de Zeramdine et Mahdia-Jebeniana (Sahel de Tunisie). Thèse de Doctorat. Institut National Agronomique de Tunisie.

STEPs de Sfax (Sud et Nord)

Association de Protection de la Nature et de l'Environnement de Sfax - APNES (1994) : Parc National de Thyna. Phase I: Le périmètre d'intervention. Rapport publié en coopération avec le Fonds Mondial de l'Environnement (FEM), 125p.

Association de Protection de la Nature et de l'Environnement de Sfax - APNES (1994) : Parc National de Thyna. Phase II: L'aménagement de la zone. Rapport publié en coopération avec le Fonds Mondial de l'Environnement (FEM), 69p.

Breadai M N, A Hamza, M Ghorbal, O Jarbaoui, A Abdelmouleh et B Wannes-Genesbol (1995) : Caractérisation écologique de la zone marine de Thyna ; faune, flore et pêche Rapport réalisé dans le cadre du programme d'aménagement côtier de la zone de Sfax, 48p

Chokri M A (2002) : Mise en place d'un SIG (Système d'information géographique) pour la gestion de la zone humide de Thyna (Sfax). Mémoire présenté pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies des Sciences de l'Environnement. Université 7 novembre à Carthage. Rapport polycopié 137p + Annexes.

Direction Générale des Forêts (DGF) Ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la Pêche, 2007. Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR).

Fishpool L D C & M L Evans (eds) (2001): Important Bird Areas in Africa and associated islands: Priority sites for conservation. Newbury and Cambridge, UK: Pisces Publications and BirdLife International (BirdLife Conservation Series No 11).

Gallo-Orsi U (1999): Slender-billed Curlew data for Tunisia. BirdLife International, second update.

Hughes J M R, F Ayache, G E Hollis, F Maamouri, C Avis, C Giansante & J R Thompson (1996) : Inventaire préliminaire des zones humides tunisiennes. Document préparé pour la Direction Générale des Forêts, et financé par la CEE (DG XII), le Bureau de Ramsar et l'US Fish and Wildlife Service. Unité de recherches sur les zones humides, Département de Géographie, University College London. 581p. (Voir Site 168).

Isenmann P, T Gaultier, A El Hili, H Azafzaf, H Dlensi & M. Smart (2005) : Oiseaux de Tunisie / Birds of Tunisia. Société d'études ornithologiques de France, 600p.

N. Belaid (2010) Évaluation des impacts de l'irrigation par les eaux usées traitées sur les plantes et les sols du périmètre irrigué d'El Hajeb-Sfax : salinisation, accumulation et phytoabsorption des

éléments métalliques. Thèse de doctorat : chimie et microbiologie de l'eau. Limoges : Université de Limoges, 2010. Disponible sur <http://epublications.unilim.fr/theses/2010/belaid-nebil/belaid-nebil.pdf>

Projet d'intensification de l'agriculture irriguée en tunisie (PIAIT) 2018. Ministère de l'agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche (MARHP). Direction générale du génie rural et de l'exploitation des eaux (DGGREE).

Spiekman H W, G O Keijl & P S Ruiters (1993): Waterbirds in the Kneiss area and other wetlands, Tunisia. Eastern Mediterranean Wader Project. Spring 1990. WIWO Report n° 38. Foundation Working Group International Waterbird and Wetland Research, Zeist, Netherlands.

Van der Have T M, N Baccetti, G O Keijl & M. Zenatello (1997): Waterbirds in Kneiss, Tunisia, February 1994. WIWO Report n° 54, 143p.

Van Dijk A J, K van Dijk, L J Dijksen, T M van Spanje & E Wymenga (1986): Wintering Waders & Waterfowl in the Gulf of Gabes, Tunisia, January to March 1984. Final Report of the WIWO Tunisia Project 1984. WIWO Report n° 11, 206p.

Wetlands International (2002): Waterbird population estimates – Third Edition. Wetlands International Global Series No. 12, Wageningen, The Netherlands.

- STEP Djerba Aghuir

Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral - APAL (1999) : Gestion de Zone Sensible : La Presqu'île de Bin El Ouediane. Phase II. Rapport polycopié préparé par la COMETE Engineering. 104p.

Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral - APAL (2005) : Sites Sensibles Littoraux de Tunisie : Bin El Ouediane. Série de 22 Fiches signalétiques.

Association pour la Sauvegarde de l'Ile de Djerba - ASSIDJE (2000) : Projet de création d'Aires Spécialement Protégées à l'île de Djerba en Tunisie. Rapport illustré d'un projet, dans le cadre du Programme de Micro-Financements du Fonds pour l'Environnement Mondial, 95p.

DGPA, 1999- Etude de l'amélioration de la qualité de l'eau de la lagune de Bou Ghrara. Phase I - partie II : collecte et synthèse des études antérieures. Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture: 1-105.

DGPA, 2000 a- Etude de l'amélioration de la qualité de l'eau de la lagune de Bou Ghrara, Phase I partie II : Diagnostic de la situation actuelle (Tome 2 : Annexes) version définitive. Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture: 1-136.

DGPA, 2001 a- Etude de l'amélioration de la qualité de l'eau de la lagune de Bou Ghrara. Phase II – partie I : Etude d'impact sur l'environnement. Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture: 1-75.

DGPA, 2001 c- Etude de l'amélioration de la qualité de l'eau de la lagune de Bou Ghrara. Phase Ipartie III : Proposition de scénarios d'aménagement avec coûts estimatifs et impacts pour l'environnement (version définitive). Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture : 1-58.

DGPA, 2003- Etude de l'amélioration de la qualité de l'eau de la lagune de Bou Ghrara. Phase II Partie III : Etude d'Impact sur l'Environnement. DGPA, 2004- Construction d'un ouvrage de communication au niveau de la chaussée romaine entre la lagune de Boughrara et la mer Phase II-Avant projet détaillé: 1-62.

Fishpool L D C & M L Evans (eds) (2001): Important Bird Areas in Africa and associated islands: Priority sites for conservation. Newbury and Cambridge, UK: Pisces Publications and BirdLife International (BirdLife Conservation Series No 11).

Habib Abid. Direction Générale des Forêts (DGF) Ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la Pêche, 2010. Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR).

Hughes J M R, F Ayache, G E Hollis, F Maamouri, C Avis, C Giansante & J R Thompson (1996) : Inventaire préliminaire des zones humides tunisiennes. Document préparé pour la Direction Générale des Forêts, et financé par la CEE (DG XII), le Bureau de Ramsar et l'US Fish and Wildlife Service. Unité de recherches sur les zones humides, Département de Géographie, University College London. 581 pp. (Voir site 249 « Sebkha el Quastil »).

Isenmann P, T Gaultier, A El Hili, H Azafzaf, H Dlensi & M. Smart (2005) : Oiseaux de Tunisie/ Birds of Tunisia. Société d'études ornithologiques de France, 600pp.

Wetlands International (2002): Waterbird population estimates – Third Edition. Wetlands International Global Series No. 12, Wageningen, The Netherlands.

- STEP Djerba Ajim

Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral - APAL (1999) : Gestion de Zone Sensible : La Presqu'île de Bin El Ouediane. Phase II. Rapport polycopié préparé par la COMETE Engineering. 104p.

Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral - APAL (2005) : Sites Sensibles Littoraux de Tunisie : Bin El Ouediane. Série de 22 Fiches signalétiques.

Association pour la Sauvegarde de l'Ile de Djerba - ASSIDJE (2000) : Projet de création d'Aires Spécialement Protégées à l'île de Djerba en Tunisie. Rapport illustré d'un projet, dans le cadre du Programme de Micro-Financements du Fonds pour l'Environnement Mondial, 95p.

Fishpool L D C & M L Evans (eds) (2001): Important Bird Areas in Africa and associated islands: Priority sites for conservation. Newbury and Cambridge, UK: Pisces Publications and BirdLife International (BirdLife Conservation Series No 11).

Habib Abid. Direction Générale des Forêts (DGF) Ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la Pêche, 2007. Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR).

Hughes J M R, F Ayache, G E Hollis, F Maamouri, C Avis, C Giansante & J R Thompson (1996) : Inventaire préliminaire des zones humides tunisiennes. Document préparé pour la Direction Générale des Forêts, et financé par la CEE (DG XII), le Bureau de Ramsar et l'US Fish and Wildlife Service. Unité de recherches sur les zones humides, Département de Géographie, University College London. 581 pp. (Voir site 249 « Sebkha el Quastil »).

Isenmann P, T Gaultier, A El Hili, H Azafzaf, H Dlensi & M. Smart (2005) : Oiseaux de Tunisie/ Birds of Tunisia. Société d'études ornithologiques de France, 600pp.

Wetlands International (2002): Waterbird population estimates – Third Edition. Wetlands International Global Series No. 12, Wageningen, The Netherlands.

- STEP Mareth/Zarat

ATPNE ; 1997. Etude du complexe de sebkhas de Jellabia, El Grine, Guezzahia ; Chlaka et Oum Hani Azafzaf H & C Feltrup-Azafzaf (2003): Dénombrement des Oiseaux d'eau en Tunisie – Janvier 2003. Rapport inédit de 14 pages. Association des Amis des Oiseaux (AAO) et le Groupe Tunisien d'Ornithologie (GTO), Tunis.

BirdLife International (2002): Important Bird Areas and potential Ramsar sites in Africa. Cambridge, UK. BirdLife International.

FELTRUP-AZAFZAF, C. et AZAFZAF, H. 2009. Association « Les Amis des Oiseaux » (AAO). Recensement hivernal des oiseaux d'eau en Tunisie – Janvier 2008.39/2008/RAC/SPA. AAO. 23 pages.

Feltrup-Azafzaf, C. Et Azafzaf, H. Avril 2008. Association « Les Amis des Oiseaux » (AAO). Recensement hivernal des oiseaux d'eau en Tunisie – Janvier 2008. 75/2007/RAC/SPA. AAO. 24 pages.

Fishpool L D C & M L Evans (eds) (2001): Important Bird Areas in Africa and associated islands: Priority sites for conservation. Newbury and Cambridge, UK: Pisces Publications and BirdLife International (BirdLife Conservation Series No 11).

Habib Abid. Direction Générale des Forêts (DGF) Ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la Pêche, 2013. Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR).

Hughes J M R, F Ayache, G E Hollis, F Maamouri, C Avis, C Giansante & J R Thompson (1996) : Inventaire préliminaire des zones humides tunisiennes. Document préparé pour la Direction Générale des Forêts, et financé par la CEE (DG XII), le Bureau de Ramsar et l'US Fish and Wildlife Service. Unité de recherches sur les zones humides, Département de Géographie, University College London. 581 pp.

Isenmann P, T Gaultier, A El Hili, H Azafzaf, H Dlensi & M. Smart (2005) : Oiseaux de Tunisie / Birds of Tunisia. Société d'études ornithologiques de France, 600pp.

Le Houérou ,1969. La végétation de la Tunisie steppique, annales de l'INRAT, vol 42. Ouessar, M., (2007) : Hydrological impacts of rainwater harvesting in wadi Oum Zessar watershed (southern Tunisia). Ph.D. thesis, Faculty of Bio-Engineering Sciences, Ghent University, Belgium, 154 pp., 2007.

Ouessar M., M. Ben Zaied, R. Hessel, M. Sghaier, C. Ritsema (2012): study site database of spatial and non-spatial data WAHARA - Report Series (03)98p Van Dijk, A.J., Van Dijk, K., Dijksen, L.J., Van Spanje, T.M., Wymenga, E. 1986.

Wintering waders and waterfowl in the golf of Gabes, Tunisia, January - March 1984. Zeist, The Netherlands: WIWO (Report 11).

- STEP Ben Guerdane

Ben Abdeladhim L (2005): Contribution à l'étude d'une Ascidie d'intérêt pharmaceutique Ecteinascidia turbinata (Herdman 1880) dans la mer des Bibans et la mer limitrophe.

Direction Générale des Forêts (DGF) Ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la Pêche, 2007. Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR).

Fishpool L D C & M L Evans (eds) (2001): Important Bird Areas in Africa and associated islands: Priority sites for conservation. Newbury and Cambridge, UK: Pisces Publications and BirdLife International (BirdLife Conservation Series No 11).

Gallo-Orsi U (1999): Slender-billed Curlew data for Tunisia. BirdLife International, second update.

Gretton A (1991): Conservation of the slender-billed curlew. ICBP-RSPB Monograph No. 6.

Hughes J M R, F Ayache, G E Hollis, F Maamouri, C Avis, C Giansante & J R Thompson (1996) : Inventaire préliminaire des zones humides tunisiennes. Document préparé pour la Direction Générale des Forêts, et financé par la CEE (DG XII), le Bureau de Ramsar et l'US Fish and Wildlife Service. Unité de recherches sur les zones humides, Département de Géographie, University College London. 581 pp. (Voir sites 229 Bahiret el Bibane et 231 Sebkhet Bou Jemel).

Isenmann P, T Gaultier, A El Hili, H Azafzaf, H Dlensi & M. Smart (2005) : Oiseaux de Tunisie / Birds of Tunisia. Société d'études ornithologiques de France, 600pp.

Projet de fin d'études, Institut National d'Agronomie de Tunisie, Département des Ressources Animales et Halieutiques et des Technologies Agroalimentaires.

Wetlands International (2002): Waterbird population estimates – Third Edition. Wetlands International Global Series No. 12, Wageningen, The Netherlands.

Zaouali J (1982a): La mer des Bibans (Tunisie méridionale) : Aperçu générale et problèmes de la pêche. Extrait des Archives de l'Institut Pasteur de Tunis, 58 pp 93-103.

Zaouali J (1982b): Biomasse benthique de la « mer des Bibans » : zone centrale et bassin oriental. Oceanologica Acta 1982, pp 457-461.

- STEP Métouia/Outhref

A. Hatira, L. Baccar, M. Grira et T. Gallali. 2007. Analyse de sensibilité du système oasien et mesures de sauvegarde de l'oasis de Métouia (Tunisie). Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science , vol. 20, n° 1, 2007, p. 59-69.

Identification et caracterisation des Oasis en Tunisie. Septembre 2015. Projet « Elaboration d'une monographie compléte des oasis en Tunisie». Phase 1 : caractérisation sommaire des oasis tunisiennes. Direction Générale de l'Environnement et de la Qualité de la Vie.

L'aridité en Tunisie présaharienne. Climat, sol, végétation et aménagement. Travaux et documents de l'O.R.S.T.O.M. n°150. 1982.

MAMOU A. et B. BEN BACCAR (1987). Situation de l'exploitation des nappes phréatiques du gouvernorat de Gabès. DRE. Ministère de l'agriculture de Tunisie.

oOo

ANNEXE 1

ARRETE DE JANVIER 2015 PORTANT FIXATION DES REDEVANCES

MINISTERE DE L'EQUIPEMENT, DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE

Arrêté du ministre de l'économie et des finances et du ministre de l'équipement, de l'aménagement du territoire et du développement durable du 19 janvier 2015, portant fixation des redevances d'assainissement.

Le ministre de l'économie et des finances et le ministre de l'équipement, de l'aménagement du territoire et du développement durable

Vu la loi constituante n° 2011-6 du 16 décembre 2011, relative à l'organisation provisoire des pouvoirs publics, telle que modifiée et complétée par la loi organique n° 2014-3 du 3 février 2014 et la loi organique n° 2014-4 du 5 février 2014,

Vu la loi n° 75-16 du 31 mars 1975, relative à la promulgation du code des eaux, telle que modifiée et complétée par les textes subséquents et notamment par la loi n° 2001-116 du 26 novembre 2001,

Vu la loi n° 93-41 du 19 avril 1993, relative à l'office national de l'assainissement (ONAS), telle que modifiée par la loi n° 2001-14 du 30 janvier 2001 et la loi n° 2004-70 du 3 août 2004 et la loi n° 2007-35 du 4 juin 2007,

Vu le décret n° 75-492 du 26 juillet 1975, chargeant la société nationale d'exploitation et de distribution des eaux de la facturation et de la perception des redevances d'assainissement pour le compte de l'office national de l'assainissement, tel que modifié par le décret n° 2002-524 du 27 février 2002,

Vu le décret n° 94-2050 du 3 octobre 1994, fixant les conditions de raccordement aux réseaux publics d'assainissement dans les zones d'intervention de l'office national de l'assainissement, tel que modifié par le décret n° 2001-1534 du 25 juin 2001,

Vu le décret n° 2001-2001 du 27 août 2001, relatif aux redevances d'assainissement que l'office national de l'assainissement est autorisé à percevoir dans ses circonscriptions d'intervention,

Vu l'arrêté Républicain n° 2014-32 du 29 janvier 2014, portant nomination du chef du gouvernement,

Vu le décret n° 2014-413 du 3 février 2014, portant nomination des membres du gouvernement,

Vu l'arrêté du ministre de l'économie nationale en date du 20 juillet 1989, portant homologation de la norme Tunisienne relative aux rejets d'effluents dans le milieu hydrique,

Vu l'arrêté du ministre de l'économie et des finances et du ministre de l'équipement et de l'aménagement du territoire et du développement durable du 24 mars 2014, portant fixation des montants des redevances d'assainissement,

Arrêtent :

Article premier - Les montants des redevances d'assainissement sont fixés comme suit :

1) Usage domestique :

1.1 - usager branché au réseau public d'alimentation en eau potable et au réseau public d'assainissement :

A- usager consommant un volume d'eau potable ne dépassant pas 20 m^3 par trimestre : 1,500 DT au titre d'une redevance fixe par trimestre et par logement plus 22 millimes par m^3 d'eau consommé.

B- usager consommant un volume d'eau potable supérieur à 20m^3 et ne dépassant pas 40 m^3 par trimestre: 1,500 DT au titre d'une redevance fixe par trimestre et par logement plus 32 millimes par m^3 d'eau consommé pour la première tranche de 20 m^3 et 195 millimes par m^3 supplémentaire consommé.

C- usager consommant un volume d'eau potable supérieur à 40 m^3 et ne dépassant pas 70 m^3 par trimestre: 4,695 DT au titre d'une redevance fixe par trimestre et par logement plus 207 millimes par m^3 d'eau consommé pour la première tranche de 20 m^3 plus 326 millimes par m^3 supplémentaire consommé.

D- usager consommant un volume d'eau potable supérieur à 70 m^3 et ne dépassant pas 100 m^3 par trimestre : 9,225 DT au titre d'une redevance fixe par trimestre et par logement plus 326 millimes par m^3 d'eau consommé pour la première tranche de 70 m^3 plus 540 millimes par m^3 supplémentaire consommé.

E- usager consommant un volume d'eau potable supérieur à 100 m^3 et ne dépassant pas 150 m^3 par trimestre : 9,685 DT au titre d'une redevance fixe par trimestre et par logement plus 343 millimes par m^3 d'eau consommé pour la première tranche de 70 m^3 plus 561 millimes par m^3 supplémentaire consommé.

F- usager consommant un volume d'eau potable supérieur à 150 m^3 par trimestre : 9,970 DT au titre d'une redevance fixe par trimestre et par logement plus 343 millimes par m^3 d'eau consommé pour la première tranche de 70 m^3 plus 693 millimes par m^3 supplémentaire consommé.

1.2 Usager branché au réseau public d'alimentation en eau potable et non branché au réseau public d'assainissement : les dispositions du paragraphe 1-1 sus-indiquées sont appliquées sauf s'il est

prouvé par les services de l'impossibilité de se raccorder par un branchement particulier au réseau public d'assainissement, dans ce cas la redevance est nulle.

1.3 Usager s'alimentant en eau potable au moyen de citernes, puits non équipés ou autres, et rejetant ou non ses effluents dans un réseau public d'assainissement : dans ce cas la redevance est nulle.

2) Usage touristique :

La redevance pour l'usage touristique est de 9,950DT au titre d'une redevance fixe par trimestre plus 1235 millimes par m³ d'eau consommé.

3) Usage industriel, commercial, professionnel ou autres :

3.1 Usage industriel ou autres activités polluantes :

En dehors des cas fixés ci-dessous, la redevance pour cet usage est de 9,950DT au titre d'une redevance fixe par trimestre plus 970 millimes par m³ d'eau consommé. Cette redevance est applicable pour l'usager dont l'effluent est conforme aux normes de rejet dans le réseau public d'assainissement.

3.1.1 Dans le cas où l'usager s'est équipé d'installation de prétraitement ou d'autres moyens d'épuration, et que les rejets sont conformes aux normes de rejet dans le milieu naturel :

La redevance dans ce cas est de 9,950DT au titre d'une redevance fixe par trimestre plus 705 millimes par m³ d'eau consommé si l'usager est branché au réseau public d'assainissement, et nulle s'il est prouvé par les services de l'ONAS l'impossibilité de le raccorder au réseau public d'assainissement.

3.1.2 Lorsque l'effluent est non-conforme à un ou à quelques éléments de la norme de rejet dans le réseau public d'assainissement dans des limites ne portant pas préjudice aux infrastructures d'assainissements et n'affectant pas la qualité des eaux épurées:

La redevances dans ce cas, est de 9,950DT au titre d'une redevance fixe par trimestre plus 970 millimes par m³ d'eau consommé plus 470 millimes par kilogramme de pollution dépassant la quantité fixée dans les normes de rejet susvisées pour chaque m³ d'eau consommé, le paramètre le plus polluant sera retenu.

3.1.3 Dans le cas où il est prouvé par les services de l'ONAS que l'usager est dans l'impossibilité de rejeter ses effluents dans le réseau public et d'assainissement ou s'il lui a été refusé de se raccorder au réseau public en raison du degré de pollution de ses effluents :

La redevance est de 9,950DT au titre d'une redevance fixe par trimestre plus 705 millimes par m³ d'eau consommé.

3.1.4 L'ONAS peut accepter exceptionnellement et provisoirement des effluents de certaines unités industrielles non conformes aux normes de rejet dans le réseau public d'assainissement et ce après avoir adressé un préavis les invitant à proposer un planning d'installation ou de réhabilitation de leurs ouvrages et équipements de prétraitement, à condition que :

- la capacité du réseau public et des stations d'épuration permettent d'accepter le débit des effluents à rejeter,

- la qualité des effluents à rejeter ne porte pas préjudice aux infrastructures d'assainissement et n'affecte pas la qualité des eaux épurées.

Dans ce cas la redevance prévue au paragraphe 3-1-2 est appliquée.

3.2 Usage commercial, professionnel ou autres :

3.2.1 Usage commercial ou professionnel:

A- usager consommant un volume d'eau ne dépassant pas 10 m³/ trimestre et non concerné par le paragraphe 3-2-3 : la redevance est de 9,950DT au titre d'une redevance fixe par trimestre plus 660 millimes par m³ d'eau consommé.

B- usager consommant un volume d'eau supérieur à 10 m³/ trimestre et non concerné par le paragraphe 3-2-3 : la redevance est de 9,950DT au titre d'une redevance fixe par trimestre plus 820 millimes par m³ d'eau consommé.

3.2.2 Usage administratif :

En dehors des cas cités au paragraphe 3.2.3, la redevance est de 9,950DT au titre d'une redevance fixe par trimestre plus 970 millimes par m³ d'eau consommé.

3.2.3 Cas particuliers pour l'usage commercial, professionnel, administratif ou autres :

- si la qualité de l'effluent de cette catégorie d'usagers dépasse les normes de rejet dans le réseau public d'assainissement, les dispositions du paragraphe 3-1-2 sont appliquées,

- s'il est prouvé par les services de l'ONAS l'impossibilité à l'usager de rejeter ses effluents dans le réseau public d'assainissement ou s'il lui a été refusé le raccordement au réseau public d'assainissement à cause du degré de pollution de ses effluents les dispositions du paragraphe 3-1-3 sont appliquées.

Art. 2 - Est abrogé l'arrêté du ministre de l'économie et des finances et du ministre de l'équipement et de l'aménagement du territoire et du développement durable du 24 mars 2014, portant création des redevances d'assainissement.

Art. 3 - Le président-directeur général de l'ONAS est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal Officiel de la République Tunisienne.

Tunis, le 19 janvier 2015.

Le ministre de l'économie et des finances
Hakim Ben Hammouda

Le ministre de l'équipement, de l'aménagement du territoire et du développement durable
Hedi Larbi

Vu
Le Chef du Gouvernement
Mehdi Jomaa

MINISTERE DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE ET DE L'EMPLOI

Décret n° 2014-4777 du 29 décembre 2014, modifiant le décret n° 2013-59 du 4 janvier 2013, portant création d'une unité de gestion par objectifs au ministère de la formation professionnelle et de l'emploi pour la réalisation du projet de réforme de la gestion du budget de l'Etat et fixant son organisation et les modalités de son fonctionnement.

Le chef du gouvernement,

Sur proposition du ministre de la formation professionnelle et de l'emploi,

Vu la constitution et notamment son article 148,

Vu la loi constituante n° 2011-6 du 16 décembre 2011, portant organisation provisoire des pouvoirs publics, telle que modifiée et complétée par la loi organique n° 2014-3 du 3 février 2014 et la loi organique n° 2014-4 du 5 février 2014,

Vu la loi n° 67-53 du 8 décembre 1967; portant loi organique du budget, ensemble les textes qui l'ont modifiée ou complétée et notamment la loi organique n° 2004-42 du 13 mai 2004,

Vu la loi n° 83-112 du 12 décembre 1983, portant statut général des personnels de l'Etat, des collectivités locales et des établissements publics à caractère administratif, ensemble les textes qui l'ont modifiée ou complétée et notamment la loi n° 97-3 du 20 décembre 1997et la loi n° 2007-69 du 27 décembre 2007, relative à l'initiative économique et le décret-loi n° 20 11-89 du 23 septembre 2011,

Vu le décret n° 96-49 du 16 janvier 1996, fixant le contenu des plans de mise à niveau de l'administration et les modalités de leur élaboration, réalisation et suivi,

Vu le décret n° 96-1236 du 6 juillet 1996, portant création des unités de gestion par objectifs,

Vu le décret n° 2000-615 du 13 mars 2000, portant organisation du ministère de la formation professionnelle et de l'emploi, tel que complété par le décret n° 2002-1303 du 3 juin 2002,

Vu le décret n° 2006-1245 du 24 avril 2006, fixant le régime d'attribution et de retrait des emplois fonctionnels d'administration centrale,

Vu le décret n° 2007-893 du 10 avril 2007, portant création d'un comité ministériel pour la coordination et la conduite du projet de réforme de la gestion du budget de l'Etat par objectifs et fixant ses attributions, sa composition et les modalités de son fonctionnement,

Vu le décret n° 2008-2899 du 25 août 2008, portant création d'unités de gestion par objectifs pour la réalisation du projet de réforme de la gestion du budget de l'Etat et fixant leur organisation et modalités de leur fonctionnement,

Vu le décret n° 2008-4112 du 30 décembre 2008, portant création d'une unité de gestion par objectifs pour la réalisation du projet de réforme de la gestion du budget de l'Etat et fixant son organisation et les modalités de son fonctionnement,

Vu le décret n° 2010-84 du 20 janvier 2010, portant transfert d'attributions de l'ex-ministère de l'éducation et de la formation relatives à la formation professionnelle au ministère de la formation professionnelle et de l'emploi,

Vu le décret n° 2010-85 du 20 janvier 2010, portant rattachement de structures relevant de l'ex-ministère de l'éducation et de la formation au ministère de la formation professionnelle et de l'emploi,

Vu le décret n° 2013-59 du 4 janvier 2013, portant création d'une unité de gestion par objectifs au ministère de la formation professionnelle et de l'emploi pour la réalisation du projet de réforme de la gestion du budget de l'Etat et fixant son organisation et les modalités de son fonctionnement, et notamment ses articles 3 et 4,

Vu le décret n° 2014-413 du 3 février 2014, portant nomination des membres du gouvernement,

Vu le décret n° 2014-2238 du 24 juin 2014, fixant la liste des programmes des ministères pilotes de la première vague du projet de réforme de la gestion du budget de réforme de la gestion du budget de l'Etat par objectifs,

ANNEXE 2

RESULTATS DES ANALYSES DES EUT DES STEP DU PERIMETRE DE LA CONCESSION DURANT LES 3 DERNIERES ANNEES

Gouvernorat	Nom de la STEP	Milieu récepteur	Catégorie milieu récepteur	Chlorures (mg/L)			DCO (mgO2/L)			DBO5 (mgO2/L)			MES (mg/L)			Azote total (mg/L)			Nitrate (mg/L)		
				2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)
Ariana	Choutrana 2	destiné pour la réutilisation agricole , le surplus est rejeté en mer dans golfe de Tunis via canal El Khalij	DPM	nd	586	752	78	80	82	23	24	25	26	26	25	nd	13	12	nd	2,22	3,57
Gabes	El Hamma	sabkhet chott el fejij, rejet à 30 km de la mer	DPH	884	846	829	185	198	212	75	77	95	64	93	87	60	51	61	nd	nd	0,61
Gabes	Gabes	en mer ouverte, rejet au littoral sans émissaire	DPM	719	708	657	164	280	280	59	103	107	85	146	130	57	58	63	nd	nd	0,45
Gabes	Mareth/Zarat	Oued Elouday aboutissant à la mer apres 3,5 km	DPH	761	606	468	91	127	74	30	43	19	33	56	21	68	63	96	nd	2,42	0,55
Gabes	Metouia/ Ouethref	Oued Melah aboutissant à la mer apres 4 km	DPH	1063	1023	1094	206	271	90	72	113	28	74	92	34	77	62	62	nd	nd	0,74
Medenine	Ajim	En mer dans golfe de Gabes, coté lagune boughrara + escamotage environ 80m	DPM																		
Medenine	Jerba Aghir	Rejet en mer peu profonde, sans émissaire ,lagune boughrara (mais bassin de maturation)	DPM	1630	1749	1892	50	62	67	11	16	16	13	15	13	24	19	22	nd	3,78	2,29
Medenine	Medenine	Oued Gublaoui , puis infiltration/évaporation (mer à 25 km)	DPH	769	699	782	58	56	115	19	15	37	20	17	43	19	29	77	nd	13,66	1,20
Medenine	Zarzis ville	rejet en mer, a proximité zone portuaire	DPM	1912	1745	1970	87	111	110	27	41	42	29	38	44	49	33	42	nd	nd	0,32
Sfax	El Hancha	Sebkha EL Jem, permanente	DPH	642	506	618	86	71	77	30	21	23	26	12	25	36	54	50	nd	2,04	1,94
Sfax	Jebeniana	Station située à 3,5 km de la mer, Rejet en mer avec escamotage en 200m	DPM	675	633	747	81	86	87	50	24	26	25	25	27	92	47	66	nd	1,26	10,17
Sfax	Kerkenah	Rejet en mer avec escamotage en viron 700m	DPM	6715	2315	2026	105	99	96	26	32	29	28	32	32	69	73	68	nd	nd	3,29
Sfax	Sfax N	Rejet en mer, par émissaire	DPM	1166	885	965	91	66	84	29	23	24	35	13	28	69	16	51	nd	17,40	2,26
Sfax	Sfax S	Chenal 1 km puis rejet en mer	DPM	1165	1149	912	345	130	246	115	50	64	270	72	186	67	66	92	nd	47,50	2,72
Medenine	Ben Guerden	Sebkha permanente	DPH																		
Limite selon la NORME NT 106 02				DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA
				-	600	700	90	90	1000	30	30	400	30	30	400	30	1	100	90	50	90
Limite selon la nouvelle NORME NT 106 02				DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA
				-	700	700	125	125	1000	30	30	400	30	30	400	30	5	100	90	50	90

Gouvernorat	Nom de la STEP	Milieu récepteur	Catégorie milieu récepteur	Nitrite (mg/L)			Phosphore total (mg/L)			Détergent (mg/L)			Huiles et graisses (mg/L)			Sulfate (mg/L)		
				2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)
Ariana	Choutrana 2	destiné pour la réutilisation agricole , le surplus est rejeté en mer dans golfe de Tunis via canal El Khalij	DPM	nd	0,02	0,03	nd	0,41	0,92	nd	0,29	0,33	nd	7,8	8,375	nd	367,5	327
Gabes	El Hamma	sabkhet chott el fejij, rejet à 30 km de la mer	DPH	0,03	0,01	0,10	3,78	4,63	4,34	nd	nd	nd	nd	nd	nd	734,66667	719	837
Gabes	Gabes	en mer ouverte, rejet au littoral sans émissaire	DPM	0,02	0,02	0,04	4,97	8,68	6,45	nd	nd	nd	nd	nd	nd	757	853	1157
Gabes	Mareth/Zarat	Oued Elouday aboutissant à la mer apres 3,5 km	DPH	4,39	2,79	0,12	3,93	4,89	1,50	nd	nd	nd	nd	nd	nd	797	655	715
Gabes	Metouia/ Ouethref	Oued Melah aboutissant à la mer apres 4 km	DPH	0,04	0,04	0,05	5,85	7,15	1,63	nd	nd	nd	nd	nd	nd	714	747	1093
Medenine	Ajim	En mer dans golfe de Gabes, coté lagune boughrara + escamotage environ 80m	DPM							nd	nd	nd		nd	nd			
Medenine	Jerba Aghir	Rejet en mer peu profonde, sans émissaire ,lagune boughrara (mais bassin de maturation)	DPM	0,30	0,21	0,11	2,11	2,22	1,82	nd	nd	nd	nd	nd	nd	602	789	1011
Medenine	Medenine	Oued Gublaoui , puis infiltration/évaporation (mer à 25 km)	DPH	0,77	0,28	0,05	6,78	3,46	3,49	nd	nd	nd	nd	nd	nd	976	1123	897
Medenine	Zarzis ville	rejet en mer, a proximité zone portuaire	DPM	0,10	0,43	0,06	1,44	1,56	2,43	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1130	705	1070
Sfax	El Hancha	Sebkha EL Jem, permanente	DPH	0,41	0,58	0,65	1,55	2,99	2,51	nd	nd	nd	nd	nd	nd	480	405	655
Sfax	Jebeniana	Station située à 3,5 km de la mer, Rejet en mer avec escamotage en 200m	DPM	0,39	0,80	1,14	2,71	1,18	5,13	nd	nd	nd	nd	nd	nd	425	373	539
Sfax	Kerkenah	Rejet en mer avec escamotage en viron 700m	DPM	0,03	0,03	0,03	7,67	6,64	5,75	nd	nd	nd	nd	nd	nd	567	276	776
Sfax	Sfax N	Rejet en mer, par émissaire	DPM	0,02	3,18	0,24	6,59	1,66	3,08	nd	nd	nd	nd	nd	nd	770	564	1044
Sfax	Sfax S	Chenal 1 km puis rejet en mer	DPM	nd	0,01	0,05	19,42	1,44	11,13	nd	nd	nd	nd	nd	nd	640	930	1106
Medenine	Ben Guerden	Sebkha permanente	DPH															
Limite selon la NORME NT 106 02																		
				DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA
Limite selon la nouvelle NORME NT 106 02				5	0,5	10	0,4	0,05	10	2	0,5	5	20	10	30	1000	600	400
				DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA
				5	0,5	10	2	2	10	2	1	5	10	10	30	1000	600	500

Gouvernorat	Nom de la STEP	Milieu récepteur	Catégorie milieu récepteur	hydrocarbures (mg/L)			Cyanures (mg/L)			Aluminium (mg/L)			Al +Fer (mg/L)			Cadmium (mg/L)			Cobalt (mg/L)		
				2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)
Ariana	Choutrana 2	destiné pour la réutilisation agricole , le surplus est rejeté en mer dans golfe de Tunis via canal El Khalij	DPM	nd	nd	<0,001	nd	nd		nd	nd	0,044	nd	nd	0,3	nd	0,002	0,002	nd	nd	0,009
Gabes	El Hamma	sabkhet chott el fejij, rejet à 30 km de la mer	DPH	nd	nd	nd	0,2	0,1	0,0	0,181	0,104	0,763	0,8	0,5	1,3	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Gabes	Gabes	en mer ouverte, rejet au littoral sans émissaire	DPM	nd	nd	nd	0,2	0,2	0,1	0,399	0,660	2,040	1,11	1,61	4,54	0,004	nd	nd	0,008	0,018	nd
Gabes	Mareth/Zarat	Oued Elouday aboutissant à la mer apres 3,5 km	DPH	nd	nd	nd	0,2	0,1	0,0	0,170	0,096	0,340	0,39	0,37	0,41	nd	nd	nd	nd	0,022	nd
Gabes	Metouia/ Ouethref	Oued Melah aboutissant à la mer apres 4 km	DPH	nd	nd	nd	0,1	0,1	0,0	0,359	0,306	0,170	1,15	1,18	0,17	0,276	nd	nd	nd	0,016	nd
Medenine	Ajim	En mer dans golfe de Gabes, coté lagune boughrara + escamotage environ 80m	DPM	nd	nd	nd							0,00	0,00	0,00						
Medenine	Jerba Aghir	Rejet en mer peu profonde, sans émissaire ,lagune boughrara (mais bassin de maturation)	DPM	nd	nd	nd	0,1	0,1	0,0	0,080	nd	0,206	0,19	nd	0,21	nd	nd	0,006	0,012	0,020	nd
Medenine	Medenine	Oued Gublaoui , puis infiltration/évaporation (mer à 25 km)	DPH	nd	nd	nd	0,1	0,1	0,0	nd	0,144	0,367	0,1	0,3	0,6	nd	nd	nd	nd	0,024	nd
Medenine	Zarzis ville	rejet en mer, a proximité zone portuaire	DPM	nd	nd	nd	0,1	0,1	0,1	0,108	0,138	0,528	0,2	0,7	1,5	nd	nd	0,004	0,010	nd	nd
Sfax	El Hancha	Sebkha EL Jem, permanente	DPH	nd	nd	nd	0,1	0,0	0,0	0,024	0,000	0,253	0,1	0,0	0,6	nd	0,000	nd	nd	0,000	nd
Sfax	Jebeniana	Station située à 3,5 km de la mer, Rejet en mer avec escamotage en 200m	DPM	nd	nd	nd	0,2	0,1	0,0	0,126	1,103	0,204	0,5	2,0	0,4	nd	0,000	nd	nd	0,000	nd
Sfax	Kerkenah	Rejet en mer avec escamotage en viron 700m	DPM	nd	nd	nd	0,2	0,1	0,0	0,064	0,039	0,304	0,1	0,0	0,7	nd	0,000	nd	nd	0,000	nd
Sfax	Sfax N	Rejet en mer, par émissaire	DPM	nd	nd	nd	0,2	0,0	0,0	0,196	0,000	0,538	0,4	0,0	1,1	nd	0,000	nd	nd	0,000	nd
Sfax	Sfax S	Chenal 1 km puis rejet en mer	DPM	nd	nd	nd	0,2	0,1	0,1	1,065	0,077	2,255	8,0	0,7	7,7	nd	0,000	nd	0,010	0,000	0,018
Medenine	Ben Guerden	Sebkha permanente	DPH							Voir colonne Fe + Al											
Limite selon la NORME NT 106 02				DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA
				10	2	10	0,05	0,05	0,5	5	5	10	5	5	10	0,005	0,005	0,1	0,5	0,1	0,5
Limite selon la nouvelle NORME NT 106 02				DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA
				10	2	10	0,1	0,1	0,5	5 (Fer + Al)	5 (Fer + Al)	10	5	5	10	0,01	0,01	0,1	0,5	0,5	0,5

Gouvernorat	Nom de la STEP	Milieu récepteur	Catégorie milieu récepteur	Cuivre (mg/L)			Fer (mg/L)			Plomb (mg/L)			Manganèse (mg/L)			Nickel (mg/L)		
				2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)
Ariana	Choutrana 2	destiné pour la réutilisation agricole , le surplus est rejeté en mer dans golfe de Tunis via canal El Khalij	DPM	nd	0,005	0,009	nd	nd	0,208		<0,005	<0,005	nd	nd	nd	nd	0,003	0,003
Gabes	El Hamma	sabkhet chott el fejij, rejet à 30 km de la mer	DPH	nd	nd	nd	0,573	0,35	0,491	nd	0,02	nd	nd	0,02	0,04	nd	nd	nd
Gabes	Gabes	en mer ouverte, rejet au littoral sans émissaire	DPM	0,037	nd	nd	0,713	0,946	2,500	nd	nd	nd	0,04	0,04	0,07	nd	nd	nd
Gabes	Mareth/Zarat	Oued Elouday aboutissant à la mer apres 3,5 km	DPH	nd	nd	nd	0,219	0,278	0,072	nd	nd	nd	0,05	nd	0,03	0,0	nd	nd
Gabes	Metouia/ Ouethref	Oued Melah aboutissant à la mer apres 4 km	DPH	nd	nd	nd	0,788	0,874	nd	0,8		nd	0,02	0,02	0,04	0,0	0,0	nd
Medenine	Ajim	En mer dans golfe de Gabes, coté lagune boughrara + escamotage environ 80m	DPM															
Medenine	Jerba Aghir	Rejet en mer peu profonde, sans émissaire ,lagune boughrara (mais bassin de maturation)	DPM	0,156	nd	nd	0,108	nd	nd	nd	nd	nd	0,03	0,02	0,07	nd	nd	nd
Medenine	Medenine	Oued Gublaoui , puis infiltration/évaporation (mer à 25 km)	DPH	nd	nd	nd	0,094	0,141	0,208	nd	nd	nd	0,05	0,02	0,05	nd	0,0	nd
Medenine	Zarzis ville	rejet en mer, a proximité zone portuaire	DPM	nd	nd	nd	0,141	0,520	0,970	nd	nd	nd	0,04	0,06	0,09	nd	nd	nd
Sfax	El Hancha	Sebkha EL Jem, permanente	DPH	nd	0,000	nd	0,094	0,000	0,376	nd	0,0	0,4	0,04	0,01	nd	nd	0,0	0,0
Sfax	Jebeniana	Station située à 3,5 km de la mer, Rejet en mer avec escamotage en 200m	DPM	nd	0,000	nd	0,390	0,927	0,182	nd	0,0	0,2	0,07	0,02	nd	nd	0,0	0,1
Sfax	Kerkenah	Rejet en mer avec escamotage en viron 700m	DPM	nd	0,062	0,390	0,052	0,000	0,346	nd	0,0	0,3	0,04	0,00	nd	nd	0,0	0,1
Sfax	Sfax N	Rejet en mer, par émissaire	DPM	nd	0,000	nd	0,204	0,000	0,526	nd	0,0	0,5	0,05	0,02	nd	nd	0,0	0,1
Sfax	Sfax S	Chenal 1 km puis rejet en mer	DPM	0,146	0,000	nd	6,935	0,580	5,450	0,1	0,0	5,450	0,18	0,03	0,08	0,2	0,0	0,2
Medenine	Ben Guerden	Sebkha permanente	DPH				Voir colonne Fe + Al											
Limite selon la NORME NT 106 02				DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA
				1,5	0,5	1	1	1	5	0,5	0,5	1	1	0,5	1	2	0,2	2
Limite selon la nouvelle NORME NT 106 02				DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA
				2	2	2	5 (Fer + Al)	5 (Fer + Al)	10	0,5	0,1	1	1	1	1	1	0,2	1

Gouvernorat	Nom de la STEP	Milieu récepteur	Catégorie milieu récepteur	Zinc (mg/L)			Chrome total (mg/L)			Chrome 6 (mg/L)			Mercure (µg/L)		
				2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)
Ariana	Choutrana 2	destiné pour la réutilisation agricole , le surplus est rejeté en mer dans golfe de Tunis via canal El Khalij	DPM	nd	0,1375	0,17225	nd	0,005	0,006	nd	<0,002	0,003	nd	nd	<0,0001
Gabes	El Hamma	sabkhet chott el fejij, rejet à 30 km de la mer	DPH	0,0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,29	nd
Gabes	Gabes	en mer ouverte, rejet au littoral sans émissaire	DPM	0,1	nd	0,2	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,586	nd	nd
Gabes	Mareth/Zarat	Oued Elouday aboutissant à la mer apres 3,5 km	DPH	0,0	0,0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,174	0,164	nd
Gabes	Metouia/ Ouethref	Oued Melah aboutissant à la mer apres 4 km	DPH	nd	nd	nd	0,018	0,018	nd	nd	nd	nd	nd	2,150	nd
Medenine	Ajim	En mer dans golfe de Gabes, coté lagune boughrara + escamotage environ 80m	DPM												
Medenine	Jerba Aghir	Rejet en mer peu profonde, sans émissaire ,lagune boughrara (mais bassin de maturation)	DPM	0,0	0,0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,720
Medenine	Medenine	Oued Gublaoui , puis infiltration/évaporation (mer à 25 km)	DPH	nd	nd	0,1	nd	0,010	nd	nd	nd	nd	6,420	1,570	0,945
Medenine	Zarzis ville	rejet en mer, a proximité zone portuaire	DPM	nd	0,0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	4,841	nd	1,090
Sfax	El Hancha	Sebkha EL Jem, permanente	DPH	0,0	0,0	nd	nd	0,000	nd	nd	0,000	nd	3,700	0,697	1,410
Sfax	Jebeniana	Station située à 3,5 km de la mer, Rejet en mer avec escamotage en 200m	DPM	nd	0,0	nd	0,012	0,000	nd	0,011	0,000	nd	nd	1,327	0,442
Sfax	Kerkenah	Rejet en mer avec escamotage en viron 700m	DPM	nd	0,0	nd	nd	0,000	nd	nd	0,000	nd	nd	0,647	0,996
Sfax	Sfax N	Rejet en mer, par émissaire	DPM	nd	0,0	nd	nd	0,000	nd	nd	0,000	0,004	1,810	0,000	nd
Sfax	Sfax S	Chenal 1 km puis rejet en mer	DPM	1,5	0,1	0,1	0,405	0,011	1,941	nd	0,000	0,183	2,656	0,000	2,160
Medenine	Ben Guerden	Sebkha permanente	DPH												
Limite selon la NORME NT 106 02				DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA
				10	5	5	2	0,5	2	0,5	0,01	0,5	0,001	0,001	0,01
Limite selon la nouvelle NORME NT 106 02				DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA
				5	5	5	0,5	0,5	1	0,1	0,05	0,5	5	5	10

Gouvernorat	Nom de la STEP	Milieu récepteur	Catégorie milieu récepteur	Coliformes fécaux (NPP/100 mL)			Streptocoques fécaux (NPP/100 mL)			Salmonelles (/100 mL)			Vibrions cholériques (/100 mL)			Œufs de nématodes (U/1000ml)		
				2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)
Ariana	Choutrana 2	destiné pour la réutilisation agricole , le surplus est rejeté en mer dans golfe de Tunis via canal El Khalij	DPM	nd	5,23E+03	nd	nd	2,73E+03	nd	nd	Absence	nd	nd	Absence	nd	nd	Absence	nd
Gabes	El Hamma	sabkhet chott el fejij, rejet à 30 km de la mer	DPH	1,10E+05	22000	5512000	110000	24000	562000	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	Absence	Absence
Gabes	Gabes	en mer ouverte, rejet au littoral sans émissaire	DPM	1,10E+05	1,10E+05	460000	2200	24000	350000	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	4 Absences & 3 Présence	Absence
Gabes	Mareth/Zarat	Oued Elouday aboutissant à la mer apres 3,5 km	DPH	46000	24000	16650	9500	110000	12200	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	Absence	Absence
Gabes	Metouia/ Ouethref	Oued Melah aboutissant à la mer apres 4 km	DPH	110000	24000	270000	110000	26433,333	57150	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	Absence	2Absence 1 Présence
Medenine	Ajim	En mer dans golfe de Gabes, coté lagune boughrara + escamotage environ 80m	DPM													nd		
Medenine	Jerba Aghir	Rejet en mer peu profonde, sans émissaire ,lagune boughrara (mais bassin de maturation)	DPM	3813,3333	1820	88357,5	1506,6667	3160	40225	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	Absence	Absence
Medenine	Medenine	Oued Gublaoui , puis infiltration/évaporation (mer à 25 km)	DPH	1,10E+05	2100	29000	2300	110000	3150	Abscence	Abscence	Abscence	Abscence	Abscence	Abscence	nd	Absence	Absence
Medenine	Zarzis ville	rejet en mer, a proximité zone portuaire	DPM	9300	9300	3000	920	7500	43000	esenceAbscer	Absence	Absence	Abscence	Absence	Absence	nd	Absence	Absence
Sfax	El Hancha	Sebkha EL Jem, permanente	DPH	2400	920	87000	360	720	37350	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	Absence	Absence
Sfax	Jebeniana	Station située à 3,5 km de la mer, Rejet en mer avec escamotage en 200m	DPM	1,00E+105	12460	4950	110000	830	120750	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	Absence	Absence
Sfax	Kerkenah	Rejet en mer avec escamotage en viron 700m	DPM	1E+105	9650	175000	22000	2300	92500	Présence/Abscence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	Absence	Absence
Sfax	Sfax N	Rejet en mer, par émissaire	DPM	1,10E+05	110000	26000	62500	110000	47200	Absence /Présence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	Absence	Absence
Sfax	Sfax S	Chenal 1 km puis rejet en mer	DPM	920	110000	305000	66000	2300	57000	Absence /Présence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	Absence	Absence
Medenine	Ben Guerden	Sebkha permanente	DPH															
Limite selon la NORME NT 106 02				DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA
				2000	2000	-	1000	1000	-	Absence	Absence	-	Absence	Absence	-			
Limite selon la nouvelle NORME NT 106 02				DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA	DPM	DPH	RPA
				2000	2000	-	1000	1000	-	Absence	Absence	-	Absence	Absence	-	<1/1000 ml	<1/1000 ml	-

ANNEXE 3 Niveaux de dépassement de la nouvelle Norme de rejets sur les 03 dernères années

Nom de la STEP	Chlorures (mg/L)			DCO (mgO2/L)			DBO5 (mgO2/L)			MES (mg/L)			Azote total (mg/L)			Nitrate (mg/L)		
	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)
Choutrana 2	Pas de seuil	Pas de seuil	Pas de seuil	-38%	-36%	-34%	-23%	-20%	-17%	-14%	-15%	-15%	nd	-56%	-61%	nd	-98%	-96%
El Hamma	26%	21%	18%	48%	58%	70%	151%	156%	215%	112%	209%	189%	1102%	926%	1113%	nd	nd	-99%
Gabes	Pas de seuil	Pas de seuil	Pas de seuil	32%	124%	124%	96%	244%	257%	183%	387%	332%	91%	92%	111%	nd	nd	-100%
Mareth/Zarat	9%	-13%	-33%	-27%	1%	-41%	0%	43%	-37%	10%	88%	-29%	1266%	1164%	1812%	nd	-95%	-99%
Metouia/ Ouethref	52%	46%	56%	65%	116%	-28%	139%	276%	-5%	148%	206%	14%	1433%	1142%	1134%	nd	nd	-99%
Ajim	Nouvelle STEP																	
Jerba Aghir	Pas de seuil	Pas de seuil	Pas de seuil	-60%	-50%	-47%	-64%	-46%	-47%	-58%	-50%	-55%	-21%	-36%	-27%	nd	-96%	-97%
Medenine	10%	0%	12%	-54%	-55%	-8%	-35%	-49%	23%	-34%	-43%	44%	280%	484%	1438%	nd	-73%	-98%
Zarzis ville	Pas de seuil	Pas de seuil	Pas de seuil	-31%	-11%	-12%	-10%	38%	39%	-4%	25%	46%	64%	9%	41%	nd	nd	-100%
El Hancha	-8%	-28%	-12%	-31%	-43%	-38%	0%	-31%	-23%	-12%	-59%	-17%	617%	987%	896%	nd	-96%	-96%
Jebeniana	Pas de seuil	Pas de seuil	Pas de seuil	-35%	-31%	-30%	68%	-20%	-12%	-16%	-16%	-11%	208%	56%	121%	nd	-99%	-89%
Kerkenah	Pas de seuil	Pas de seuil	Pas de seuil	-16%	-21%	-23%	-12%	8%	-2%	-7%	7%	7%	129%	145%	128%	nd	nd	-96%
Sfax N	Pas de seuil	Pas de seuil	Pas de seuil	-27%	-47%	-33%	-2%	-22%	-20%	17%	-58%	-6%	129%	-46%	68%	nd	-81%	-97%
Sfax S	Pas de seuil	Pas de seuil	Pas de seuil	176%	4%	97%	282%	67%	114%	800%	141%	519%	124%	120%	207%	nd	-47%	-97%
Ben Guerden	Nouvelle STEP																	

Nom de la STEP	Nitrite (mg/L)			Phosphore total (mg/L)			Détergent (mg/L)			Huiles et graisses (mg/L)			Sulfate (mg/L)		
	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)
Choutrana 2	nd	-100%	-99%	nd	-80%	-54%	nd	-85%	-83%	nd	-22%	-16%	nd	-63%	-67%
El Hamma	-94%	-97%	-79%	89%	132%	117%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	22%	20%	40%
Gabes	-100%	-100%	-99%	148%	334%	222%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-24%	-15%	16%
Mareth/Zarat	778%	459%	-76%	97%	145%	-25%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	33%	9%	19%
Metouia/ Ouethref	-93%	-92%	-90%	193%	258%	-19%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	19%	25%	82%
Ajim	Nouvelle STEP														
Jerba Aghir	-94%	-96%	-98%	6%	11%	-9%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-40%	-21%	1%
Medenine	54%	-44%	-89%	239%	73%	74%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	63%	87%	50%
Zarzis ville	-98%	-91%	-99%	-28%	-22%	21%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	13%	-29%	7%
El Hancha	-17%	16%	30%	-23%	49%	25%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-20%	-33%	9%
Jebeniana	-92%	-84%	-77%	36%	-41%	157%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-58%	-63%	-46%
Kerkenah	-99%	-99%	-99%	283%	232%	187%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-43%	-72%	-22%
Sfax N	-100%	-36%	-95%	230%	-17%	54%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-23%	-44%	4%
Sfax S	nd	-100%	-99%	871%	-28%	457%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-36%	-7%	11%
Ben Guerden	Nouvelle STEP														

Nom de la STEP	hydrocarbures (mg/L)			Cyanures (mg/L)			Aluminium (mg/L)			Al +Fer (mg/L)			Cadmium (mg/L)		
	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)
Choutrana 2	nd	nd	nd	nd	nd	-100%	nd	nd	nd	nd	nd	-95%	nd	-85%	-85%
El Hamma	nd	nd	nd	73%	-12%	-74%	nd	nd	nd	-85%	-91%	-75%	nd	nd	nd
Gabes	nd	nd	nd	102%	51%	-49%	nd	nd	nd	-78%	-68%	-9%	-60%	nd	nd
Mareth/Zarat	nd	nd	nd	81%	-13%	-86%	nd	nd	nd	-92%	-93%	-92%	nd	nd	nd
Metouia/ Ouethref	nd	nd	nd	16%	-4%	-65%	nd	nd	nd	-77%	-76%	-97%	2660%	nd	nd
Ajim	Nouvelle STEP														
Jerba Aghir	nd	nd	nd	-17%	-34%	-68%	nd	nd	nd	-96%	nd	-96%	nd	nd	-40%
Medenine	nd	nd	nd	48%	-29%	-54%	nd	nd	nd	-98%	-94%	-89%	nd	nd	nd
Zarzis ville	nd	nd	nd	29%	-48%	-44%	nd	nd	nd	-95%	-87%	-70%	nd	nd	-60%
El Hancha	nd	nd	nd	11%	-66%	-81%	nd	nd	nd	-98%	-100%	-87%	nd	-100%	nd
Jebeniana	nd	nd	nd	58%	-44%	-83%	nd	nd	nd	-90%	-59%	-92%	nd	-100%	nd
Kerkenah	nd	nd	nd	71%	-35%	-75%	nd	nd	nd	-98%	-99%	-87%	nd	-100%	nd
Sfax N	nd	nd	nd	72%	-59%	-72%	nd	nd	nd	-92%	-100%	-79%	nd	-100%	nd
Sfax S	nd	nd	nd	93%	-34%	-39%	nd	nd	nd	60%	-87%	54%	nd	-100%	nd
Ben Guerden	Nouvelle STEP														

Nom de la STEP	Cobalt (mg/L)			Cuivre (mg/L)			Fer (mg/L)			Plomb (mg/L)			Manganèse (mg/L)			Nickel (mg/L)		
	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)
Choutrana 2	nd	nd	-10%	nd	-100%	-100%	nd	nd	nd	-100%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-100%	-100%
El Hamma	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-78%	nd	nd	-98%	-96%	nd	nd	nd
Gabes	-20%	80%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-96%	-96%	-93%	nd	nd	nd
Mareth/Zarat	nd	120%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-95%	nd	-97%	-95%	nd	nd
Metouia/ Ouethref	nd	60%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	674%	-100%	nd	-98%	-98%	-96%	-93%	-82%	nd
Ajim	Nouvelle STEP																	
Jerba Aghir	20%	100%	nd	-92%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-97%	-98%	-94%	nd	nd	nd
Medenine	nd	140%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-95%	-98%	-96%	nd	-93%	nd
Zarzis ville	0%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-96%	-94%	-91%	nd	nd	nd
El Hancha	nd	-100%	nd	nd	-100%	nd	nd	nd	nd	nd	-100%	276%	-96%	-99%	nd	nd	-100%	-83%
Jebeniana	nd	-100%	nd	nd	-100%	nd	nd	nd	nd	nd	-100%	-64%	-93%	-98%	nd	nd	-100%	-94%
Kerkenah	nd	-100%	nd	nd	-97%	-81%	nd	nd	nd	nd	-100%	-31%	-96%	-100%	nd	nd	-100%	-91%
Sfax N	nd	-100%	nd	nd	-100%	nd	nd	nd	nd	nd	-100%	5%	-95%	-98%	nd	nd	-100%	-90%
Sfax S	0%	-100%	80%	-93%	-100%	nd	nd	nd	nd	-74%	-97%	990%	-82%	-97%	-92%	-83%	-100%	-85%
Ben Guerden	Nouvelle STEP																	

Nom de la STEP	Zinc (mg/L)			Chrome total (mg/L)			Chrome 6 (mg/L)			Mercure (µg/L)		
	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)
Choutrana 2	nd	-97%	-97%	nd	-99%	-99%	nd	nd	-97%	nd	nd	nd
El Hamma	-100%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-54%	nd
Gabes	-99%	nd	-96%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-88%	nd	nd
Mareth/Zarat	-100%	-100%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-97%	-97%	nd
Metouia/ Ouethref	nd	nd	nd	-96%	-96%	nd	nd	nd	nd	nd	-57%	nd
Ajim	Nouvelle STEP											
Jerba Aghir	-100%	-100%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-66%
Medenine	nd	nd	-98%	nd	-98%	nd	nd	nd	nd	28%	-69%	-81%
Zarzis ville	nd	-99%	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-3%	nd	-78%
El Hancha	-100%	-100%	nd	nd	-100%	nd	nd	-100%	nd	-26%	-86%	-72%
Jebeniana	nd	-100%	nd	-98%	-100%	nd	-89%	-100%	nd	nd	-73%	-91%
Kerkenah	nd	-100%	nd	nd	-100%	nd	nd	-100%	nd	nd	-87%	-80%
Sfax N	nd	-100%	nd	nd	-100%	nd	nd	-100%	-96%	-64%	-100%	nd
Sfax S	-69%	-99%	-98%	-19%	-98%	288%	nd	-100%	83%	-47%	-100%	-57%
Ben Guerden	Nouvelle STEP											

Nom de la STEP	Coliformes fécaux (NPP/100 mL)			Streptocoques fécaux (NPP/100 mL)			Salmonelles (/100 mL)			Vibrions cholériques (/100 mL)			Œufs de nématodes (U/1000ml)		
	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)	2014 (Janvier-Octobre)	2015 (Janvier-Septembre)	2016 (Janvier-Juillet)
Choutrana 2	nd	162%	nd	nd	173%	nd	nd	Absence	nd	nd	Absence	nd	nd	Absence	nd
El Hamma	5400%	1000%	275500%	10900%	2300%	56100%	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	Absence	Absence
Gabes	5400%	5400%	22900%	120%	2300%	34900%	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	4 Absences & 3 Présence	Absence
Mareth/Zarat	2200%	1100%	733%	850%	10900%	1120%	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	Absence	Absence
Metouia/ Ouethref	5400%	1100%	13400%	10900%	2543%	5615%	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	Absence	2Absence 1 Présence
Ajim	Nouvelle STEP														
Jerba Aghir	91%	-9%	4318%	51%	216%	3923%	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	Absence	Absence
Medenine	5400%	5%	1350%	130%	10900%	215%	Abscence	Abscence	Abscence	Abscence	Abscence	Abscence	nd	Absence	Absence
Zarzis ville	365%	365%	50%	-8%	650%	4200%	ésenceAbscer	Absence	Absence	Abscence	Absence	Absence	nd	Absence	Absence
El Hancha	20%	-54%	4250%	-64%	-28%	3635%	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	Absence	Absence
Jebeniana	5,E+101	523%	148%	10900%	-17%	11975%	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	Absence	Absence
Kerkenah	5,E+101	383%	8650%	2100%	130%	9150%	Présence/Abscence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	Absence	Absence
Sfax N	5400%	5400%	1200%	6150%	10900%	4620%	Absence /Présence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	Absence	Absence
Sfax S	-54%	5400%	15150%	6500%	130%	5600%	Absence /Présence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	nd	Absence	Absence
Ben Guerden	Nouvelle STEP														

ANNEXE 4Fréquences de dépassement de la nouvelle Normes sur les 03 dernières années

Gabes 2014

Gabes 2014	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Pt	Sulfate	cyanures	Aluminium + Fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml
Moy Jan	nd	136	60	72	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	nd	140	46	50	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juin	789	147	57	76	47,7	nd	0,006	4,3	781	0,191	0,752	nd	nd	0,014	nd	0,054	nd	nd	nd	nd	0,0002	1,10E+05	2200	Abscence	Abscence
Moy Juil	nd	180	52	82	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Août	755	170	74	85	52,6	0,079	0,012	3,95	681	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Sep	nd	138	51	57	nd	nd	nd	nd	nd	0,247	0,972	nd	nd	nd	nd	0,016	nd	0,026	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Oct	675	191	70	122	70	nd	0,023	7,32	852	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Nov	nd	226	62	165	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Déc	656	193	58	130	58,3	nd	0,019	4,3	712	0,168	1,614	0,004	0,008	0,06	nd	0,062	nd	0,08	nd	nd	0,0009	1,10E+05	1,10E+05	Abscence	Abscence
NT 106 20 (Mars 2018)	-	125	30	30	30	90	5	2	1000	0,1	5	0,01	0,5	2	0,5	1	1	5	0,5	0,1	0,005	2000	1000	Absence	Absence
Fréquence de dépassement	-	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	0%	100%	0%	0	0	0	-	0%	-	0%	-	-	100%	100%	100%	0%	0%

Mareth 2014

	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Pt	Sulfate	cyanures	Aluminium+fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml
Moy Janv	nd	111	54	54	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	nd	92	27	30	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	nd	93	33	31	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juin	843	81	50	23	90	0,7	1,09	2,02	814	0,194	nd	nd	nd	nd	nd	0,05	nd	0,008	nd	nd	0,0002	1,10E+05	2200	Abscence	Abscence
Moy Juil	nd	77	17	24	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Août	726	138	41	50	82	nd	0,386	3,2	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Sept	nd	76	21	27	nd	nd	nd	nd	nd	0,158	0,592	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,008	nd	nd	nd	46000	24000	nd	nd
Moy Oct	672	78	19	27	93	nd	1,08	1,13	812	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Nov	nd	43	13	15	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Déc	803	50	23	21	9	4,38	15	9,38	764	0,191	nd	nd	nd	nd	nd	0,058	0,01	nd	nd	nd	nd	1,10E+05	2300	Abscence	Abscence
Nouvelle Norme NT10602 Mars 2018	700	125	30	30	5	50	0,5	2	600	0,1	5 (Fer + Al)	0,01	0,5	2	0,1	1	0,2	5	0,5	0,05	0,005	2000	1000	Absence	Absence
Fréquence de dépassement	50%	10%	40%	30%	100%	0%	75%	50%	100%	100%	0%	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	100%	100%	100%	0%	0%

El Hamma 2014

El Hamma 2014	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Pt	Sulfate	cyanures	Aluminium+fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml
	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie
Moy Janv	0	120	45	50	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fév	nd	97,5	31	36	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	0	109	39	41	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juin	930	214	130	150	55,7	nd	0,01	2,75	792	0,118	0,67	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,10E+05	1,10E+05	Abscence	Abscence
Moy Juil	nd	215,5	102,5	48	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Août	901	147	67,75	44,25	63,8	nd	0,045	4,03	874	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Sept	nd	138	54,66667	50	nd	nd	nd	nd	nd	0,228	0,838	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,014	nd	nd	nd	1,10E+05	1,10E+05	Abscence	Abscence
Moy Oct	822	207	77	73,8	60,8	nd	0,029	4,55	538	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Nov	nd	390	139,5	115	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Nouvelle Norme NT10602 Mars 2018	700	125	30	30	5	50	0,5	2	600	0,1	5 (Fer + Al)	0,01	0,5	2	0,1	1	0,2	5	0,5	0,05	0,005	2000	1000	Absence	Absence
Fréquence de dépassement	100%	44%	89%	100%	100%	-	0%	100%	33%	100%	0%	-	-	-	-	-	-	0%	-	-	-	100%	100%	0%	0%

Metouia / Outhref 2014

Metouia Outhref 2014	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Pt	Sulfate	cyanures	Aluminium+fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml
Moy Janv	nd	139,3	50	45,67	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	nd	239	64,66667	68,67	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	0	236	80	70	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juin	1140	238	87	150	63,7	nd	0,034	5,45	799	0,116	1,258	nd	nd	nd	nd	0,02	nd	nd	nd	nd	nd	1,10E+05	1,10E+05	Abscence	Abscence
Moy Juil	0	160	80	70	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Août	928	199,5	84,5	60,25	75	nd	0,036	5,48	722	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Sept	nd	198,3	61	65,67	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,247	0,276	nd	nd	0,774	nd	0,014	nd	0,018	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Oct	1120	208	74,8	84,2	91,2	nd	nd	6,62	620	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Nov	nd	266	80,5	110	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Nouvelle Norme NT10602 Mars 2018 (DPH)	700	125	30	30	5	50	0,5	2	600	0,1	5 (Fer + Al)	0,01	0,5	2	0,1	1	0,2	5	0,5	0,05	0,005	2000	1000	Absence	Absence
Fréquence de dépassement	100%	100%	100%	100%	100%	-	0%	100%	100%	100%	0%	100%	-	-	100%	0%	0%	-	-	-	-	100%	100%	0%	0%

Médenine 2014

	Chlorures	DCO	DBO5	MES	zote totte ammonia		Nitrate	Nitrite	osphore to	Sulfate	yanure	ninium	Cadmiun	Cobalt	Cuivre	Plomb	anganè	Nickel	Zinc	rome to	hrome	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml
Moy Janv	nd	nd	26	24	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	nd	52	21,5	24	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	nd	nd	19	20,5	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Avr	nd	nd	19,75	18	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	nd	nd	20	19	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juin	769	63	16	17,8	19	15,9	nd	0,77	6,78	976	0,148	nd	nd	nd	nd	nd	0,05	nd	0,008	nd	nd	0,006	1,00E+05	2300	Abscence	Abscence
Moy Juillet	nd	nd	17	18,33	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme NT10602 Mai	700	125	30	30	5		50	0,5	2	600	0,1	5 (Fer + Al)	0,01	0,5	2	0,1	1	0,2	5	0,5	0,05	0,005	2000	1000	Absence	Absence
Fréquence de dépassement	100%	0%	0%	0%	100%	-	-	100%	100%	100%	100%	-	-	-	-	-	0%	-	0%	-	-	100%	100%	100%	0%	0%

Zarzis Ville

	Chlorures	DCO	DBO5	MES	zote totte ammonia		Nitrate	Nitrite	osphore to	Sulfate	yanure	ninium	Cadmiun	Cobalt	Cuivre	Plomb	anganè	Nickel	Zinc	rome to	hrome	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml
Moy jan	nd	87,5	nd	29	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fév	1586	86	22	28	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	1965,5	85	nd	26	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Avril	2128,8	83,2	nd	29	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	nd	nd	nd	27	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juin	2210	51	19	30	35,9	29,7	nd	0,083	0,6	1370	0,074	0,202	nd	0,01	nd	nd	0,046	nd	nd	nd	nd	0,0007	9300	920	Abscence	Abscence
Moy Juil	1789	79	9	26	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Août	1828	99	39	38	62,7	38,4	nd	0,113	2	890	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Septembre	2003,5	87,8	34	24	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,184	0,296	nd	0,01	nd	nd	0,042	nd	nd	0	0	0,009	1,00E+04	1,00E+03	Présence	Abscence
Norme NT 106 20 (Mars 2018)	-	125	30	30	30	-	90	5	2	1000	0,1	5	0,01	0,5	2	0,5	1	1	5	0,5	0,1	0,005	2000	1000	Absence	Absence
Fréquence de dépassement	-	0%	20%	11%	100%	-	-	0%	0%	50%	50%	-	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	0%	50%	100%	100%	0%	0%

Djerba Aghuir 2014

	Chlorures	DCO	DBO5	MES	zote totte ammonia		Nitrate	Nitrite	osphore to	Sulfate	yanure	ninium	Cadmiun	Cobalt	Cuivre	Plomb	anganè	Nickel	Zinc	rome to	hrome	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques
Date	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml
Moy janv	1682	42	6	14	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	1451	36	4	10	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	1518	40	6	9	6,97	5,33	2,06	0,084	2,83	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,009	nd	nd	nd	1400	1500	nd	nd
Moy Avril	1714	41	6	9	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	1750	45	10	13	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juin	1524	44	9	13	36,05	25,4	nd	0,428	1,12	768	0,095	0,188	nd	0,012	0,156	nd	0,036	nd	nd	nd	nd	nd	9300	920	nd	nd
Moy Juillet	1694	55	14	15	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Août	1631	68	19	17	32	29	nd	0,114	1,52	435	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Septembre	1634	60	13	13	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,071	nd	nd	nd	nd	nd	0,016	nd	nd	nd	nd	nd	740	2100	nd	nd
Moy Octobre	1585	65	16	14	7,24	2,8	9,32	0,427	3,98	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Nouvelle Norme NT10602 Mars 2018 (DPM)	-	125	30	30	30	-	90	5	2	1000	0,1	5	0,01	0,5	2	0,5	1	1	5	0,5	0,1	0,005	2000	1000	Absence	Absence
Fréquence de dépassement	-	0%	0%	0%	50%	-	-	-	33%	0%	0%	0%	-	0%	0%	-	0%	-	-	-	-	-	33%	33%	-	-

Sfax Sud 2014																								
Sfax Sud	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Phosphore total	Sulfate	cyanures	Aluminium +fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml
Moy Janv	1234	386	173	283	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	1265	196	69	83	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	1248	455	178	324	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Avril	1309	354	114	288	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	1274	230	74	141	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juin	1246	629	153	561	122	nd	nd	28,5	750	0,194	12,059	nd	0,01	0,26	0,132	0,29	0,254	1,95	0,712	nd	0,0044	1,10E+05	22000	Présence	Abscence
Moy Juillet	980	236	91	157	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Août	1033	382	114	258	90,7	nd	nd	18,4	530	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Sept	1218	211	56	152	nd	nd	nd	nd	nd	0,191	3,94	nd	nd	0,032	nd	0,062	0,078	1,13	0,098	nd	0,0009	920	110000	Abscence	Abscence
Moy Oct	989	249	131	264	71,2	nd	nd	11,36	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Nov	nd	856	135	805	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme NT10602 Mars 2018 (DPM)	-	125	30	30	30	90	5	2	1000	0,1	5	0,01	0,5	2	0,5	1	1	5	0,5	0,1	0,005	2000	1000	Absence	Absence
Fréquence de dépassement		100%	100%	100%	100%	-	-	100%	0%	100%	50%		0	0	0	0%	50	0%	50%	-	0%	50%	0%	50%	0%

Sfax Nord 2014																								
Sfax Nord	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Phosphore total	Sulfate	cyanures	Aluminium +fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml
Moy janv	1597	115	31	48	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	1256	100	38	29	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	1180	90	29	61	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Avr	1172	122	31	77	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	1123	98	28	24	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juin	1132	97	32	31	70,2	nd	0,021	9,3	1120	0,177	nd	nd	nd	nd	nd	0,024	nd	nd	nd	nd	0,0022	1,10E+05	15000	présence	Abscence
Moy Juil	1172	83	26	20	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Août	1047	94	28	37	67,4	nd	0,009	3,88	419	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Sept	1055	61	20	19	nd	nd	nd	nd	nd	0,166	0,4	nd	nd	nd	nd	0,072	nd	nd	nd	nd	0,0013	1,00E+02	110000	Abscence	Abscence
Moy Oct	896	71	32	24	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme NT10602 Mars 2018 (DPM)	-	125	30	30	30	90	5	2	1000	0,1	5	0,01	0,5	2	0,5	1	1	5	0,5	0,1	0,005	2000	1000	Absence	Absence
Fréquence de dépassement	-	0%	50%	50%	-	-	0%	100%	50%	100%	0%	-	-	-	-	0%	-	-	-	-	0%	100%	100%	50%	0%

Jbeniana 2014

	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	P total	Sulfate	cyanures	Aluminium + Fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml
Moy Janv	568	77	18	18	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	560	67	21	16	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	515	75	25	32	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Avril	546	113	29	25	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	684	119	277	42	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juin	733	89	28	32	134	nd	0,38	1,37	473	0,124	0,718	nd	nd	nd	nd	0,118	nd	nd	0,012	0,011	nd	1,10E+05	1,10E+05	Abscence	Abscence
Moy Juil	822	72	21	23	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Août	860	56	19	16	65,2	nd	0,69	1,12	370	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Sept	795	55	18	15	87,5	nd	0,175	4,88	522	0,192	0,098	nd	nd	nd	nd	0,03	nd	nd	nd	nd	nd	1,10E+05	1,10E+05	Abscence	Abscence
Moy Oct	658	65	28	26	83,2	nd	0,296	3,48	334	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPH)	700	125	30	30	5	50	0,5	2	600	0,1	5 (Fer + Al)	0,01	0,5	2	0,1	1	0,2	5	0,5	0,05	0,005	2000	1000	Absence	Absence
Fréquence de dépassement	30%	10%	10%	30%	100%	-	25%	1%	0%	100%	0%	-	-	-	-	0%	-	-	0%	0	-	100%	100%	0%	0%

El Hencha 2014

	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	P total	Sulfate	cyanures	Aluminium + Fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml
Moy Janv	715	92	29	18	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	488	92	33	25	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	568	72	28	26	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Avril	1547	214	81	106	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	590	126	32	30	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juin	489	90	31	25	47,6	nd	0,378	0,615	576	0,06	nd	nd	nd	nd	nd	0,04	nd	nd	nd	nd	nd	1,10E+05	360	Abscence	Abscence
Moy Juil	571	58	19	17	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Août	571	60	20	13	31,8	nd	0,32	0,9	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Sep	523	46	18	11	nd	nd	nd	nd	nd	0,161	0,136	nd	nd	nd	nd	0,04	nd	0,006	nd	nd	0,0037	2400	1,10E+05	Abscence	Abscence
Moy Oct	457	54	20	14	28,2	nd	0,542	3,12	384	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPH)	700	125	30	30	5	50	0,5	2	600	0,1	5 (Fer + Al)	0,01	0,5	2	0,1	1	0,2	5	0,5	0,05	0,005	2000	1000	Absence	Absence
Fréquence de dépassement	20%	20%	40%	10%	100%	-	0%	33%	0%	50%	0%	-	-	-	-	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	50%	0%	0%

Kerkenah 2014

	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	P total	Sulfate	cyanures	Aluminium	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml
Moy Janv	23362	135	24	22	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	5680	122	28	27	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	4792	92	18	24	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Avril	5117	131	29	31	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	4526	121	42	32	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Mois Juin	3803	99	29	32	65,2	nd	0,02	7,75	689	0,10	0,064	nd	nd	nd	nd	0,044	nd	nd	nd	nd	nd	1,10E+05	22000	Présence	Abscence
Moy Juil	7353	74	19	32	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Août	2771	99	29	32	79,8	nd	0,053	7,75	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Sep	3046	104	24	25	nd	nd	nd	nd	nd	0,237	nd	nd	nd	nd	nd	0,038	nd	nd	nd	nd	nd	1,00E+02	1,10E+05	Abscence	Abscence
Moy Oct	3147	77	26	23	60,9	nd	0,011	7,5	445	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPH)	-	125	30	30	30	90	5	2	1000	0,1	5 (Al + Fe)	0,01	0,5	2	0,5	1	1	5	0,5	0,1	0,005	2000	1000	Absence	Absence
Fréquence de dépassement		10%	10%	50%	100%	-	0%	100%	0%	50%	-	-	-	-	-	0%	-	-	-	-	-	100%	100%	50%	0%

Choutrana 2014	DBO5 (mg/L)	DCO (mg/L)	MES (mg/L)
Moyenne Janvier	26	81	27
Moyenne Février	23	78	26
Moyenne Mars	29	78	32
Moyenne Avril	25	77	26
Moyenne Mai	24	78	25
Moyenne Juin	15	66	20
Moyenne Juillet	23	81	25
Moyenne Août	22	81	25
Moyenne Septembre	21	81	26
Moyenne Octobre	24	84	27
Moyenne Novembre	25	77	26
Moyenne Décembre	20	70	24
Norme NT 106 020 (2018), DPH	30	125	30
Niveau de dépassement	0%	0%	7%
Fréquence de dépassement	0%	0%	8%

Suivi des analyses des eaux usées et traitées de la STEP Gabes

Gabes 2015																									
	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Phosphore total	Sulfate	cyanures	Aluminium + Fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthes
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
Moy janv	nd	227	94	110	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy fev	615	298	155	121	58	nd	0	12	244	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy mars	nd	441	150	340	nd	nd	nd	nd	nd	0,08	5	nd	nd	nd	0,04	nd	0,01	0,20	nd	nd	0,002	110000	110000	Abscence	Abscence	Abscence
Moy avr	783	312	120	160	57	nd	nd	14,40	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy mai	689	243	102	136	49	nd	nd	6,48	886	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,10E+05	1,10E+05	Abscence	Abscence	Abscence
Moy juin	689	321	85	150	68	nd	0,01	7,15	1330	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy juill	nd	191	45	160	nd	nd	nd	nd	nd	0,151	1,606	nd	0,018	nd	nd	0,04	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Aout	nd	271	110	150	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	110000	24000	Abscence	Abscence	Présence
Moy Sept	762	314	83	120	57	nd	0,02	2,95	952	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Octo	916	191	44	120	45	nd	nd	4,30	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Nov	731	113	49	85	47	nd	nd	2,65	524	0,17	2,94	nd	nd	nd	nd	0,11	0,04	0,11	0,08	nd	0,001	2,10E+04	7,50E+03	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Dec	nd	270	71	220	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPM)	-	125	30	30	30	90	5	2	1000	0,1	5	0,01	0,5	2	0,5	1	1	5	0,5	0,1	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	-	92%	100%	100%	100%	-	0%	100%	20%	67%	0%	-	0%	-	0%	0%	-	0%	0%	-	0%	100%	100%	0%	0%	0%

Mareth 2015																										
	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Phosphore total	Sulfate	cyanures	Aluminium + Fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholérique	Œufs d'Helminthes
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
Moy Janv	nd	122	17	29	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fév	676	138	28	52,5	31,1	2,42	8,34	7,05	214	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	nd	148	29	81	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,018	nd	nd	nd	1,10E+05	1,10E+05	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Avr	729	114	35	55	82,4	nd	0,009	2,75	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	nd	83	38	50	58	nd	nd	2,35	946	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,40E+04	1,10E+05	nd	Abscence	Abscence
Moy Juin	669	81	34	24	93	nd	nd	2	1120	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy juill	nd	153	74	93	nd	nd	nd	nd	nd	0,087	0,374	nd	0,022	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,0001	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Aout	nd	115	55	40	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	110000	110000	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Sept	219	265	100	100	52,00	nd	0,03	10,30	340	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Octo	498	79	12	19	62,00	nd	nd	1,38	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Nov	385	166	53	97	86,30	nd	nd	2,25	1270	0,03	1,30	0,00	nd	nd	nd	0,07	nd	0,96	0,06	nd	0,003	1,10E+05	4,60E+04	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Dec	nd	55	8	13	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPH)	700	125	30	30	5	50	0,5	2	600	0,1	5 (Fer + Al)	0,01	0,5	2	0,1	1	0,2	5	0,5	0,05	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	17%	42%	58%	67%	100%	0%	33%	71%	40%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%	-	0%	0%	-	0%	100%	100%	0%	0%	0%

Suivi des analyses des eaux usées et traitées de la STEP El Hamma

Mareth 2015																										
	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Phosphore total	Sulfate	cyanures	Aluminium+Fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthes
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
Moy Janv	nd	144	44	100	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	773	190	58	92	55,8	nd	0,031	5,78	404	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	nd	199	92	44	nd	nd	nd	nd	nd	0,084	nd	nd	nd	nd	0,022	nd	nd	nd	nd	nd	0,002	>1,1E05	>1,1E05	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Avril	831	162	68	120	46,7	nd	0,005	8,9	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	856	222	81	130	39,2	nd	nd	3,2	566	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	22000	>1,1E05	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Juin	863	217	110	70	54	nd	0	2	1220	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy juill	nd	274	140	68	nd	nd	nd	nd	nd	0,092	0,460	nd	nd	nd	nd	0,022	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Aout	nd	238	80	90	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	>1,1E05	24000	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Sept	908	91	29	45	60,80	nd	0,01	2,91	686	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Octo	868	146	56	110	97,90	nd	nd	4,60	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Nov	859	168	48	70	55,40	nd	nd	3,52	1320	0,09	0,70	nd	nd	0,25	nd	0,04	nd	0,22	nd	nd	0,001	46000	21000	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Dec	nd	745	88	120	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPH)	700	125	30	30	5	50	0,5	2	600	0,1	5 (Fer + Al)	0,01	0,5	2	0,1	1	0,2	5	0,5	0,05	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	14%	92%	92%	100%	100%	-	0%	14%	40%	0%	0%	-	-	0%	0%	0%	-	0%	-	-	0%	100%	100%	0%	0%	0%

Metouia Outhref 2015																										
Ouethref	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Phosphore total	Sulfate	cyanures	Aluminium	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthes
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
Moy Janv	nd	277	150	94	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	1140	304,5	155	43	82,9	nd	0,034	9,48	568	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	nd	287	120	150	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,018	nd	nd	nd	>1,1E05	09/12/2025	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Avril	1070	231	86	93	62,1	nd	0,033	7,55	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	953	277,7	105,3	99,33	30,6	nd	nd	5,52	666	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,40E+04	2,40E+04	0,00E+00	Abscence	Abscence
Moy Juin	1000	279	110	120	64	nd	0	7	1000	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy juill	nd	234	100	110	nd	nd	nd	nd	nd	0,096	1,180	nd	0,016	nd	0,022	0,036	nd	nd	nd	nd	0,002	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Aout	nd	240	93	110	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	24000	9300	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Sept	954	256	68	41	70,60	nd	0,02	6,28	754	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Dec	nd	213	56	120	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPH)	700	125	30	30	5	50	0,5	2	600	0,1	5 (Fer + Al)	0,01	0,5	2	0,1	1	0,2	5	0,5	0,05	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	100%	100%	100%	100%	100%	-	0%	100%	25%	0%	0%	-	0%	-	0%	0%	-	0%	-	-	100%	100%	100%	0%	0%	0%

Suivi des analyses des eaux usées et traitées de la STEP Mednine

Médenine 2015																									
Medenine	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Phosphore total	Sulfate	cyanures	Aluminium+fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthes
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
Moy janv	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	689	53	14	18	2,43	26,7	0,017	8,35	1110	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	nd	53	5	16	nd	nd	nd	nd	nd	0,072	0,376	nd	nd	nd	nd	nd	0,014	nd	0,01	nd	0,0015	1,10E+05	1,10E+05	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Avr	662	36	3	6	14	0,62	0,251	0,7	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	702	47	9	18	27,7	nd	nd	1,24	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,10E+05	1,10E+05	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Juin	722	155	36	39	54	nd	0,023	4,9	1020	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juill	nd	45	15	16	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Aout	nd	52	18	11	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,10E+03	1,00E+02	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Sept	nd	59	19	17	47,8	nd	0,82	2,1	1240	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Oct	604	62	21	24	36	nd	nd	4,98	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Nov	723	56	21	21	15	1,4	1,9	1,27	720	0,131	0,6	0,004	nd	nd	nd	0,072	nd	0,026	nd	nd	0,005	9,00E+02	9,30E+03	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Dec	nd	56	21	19	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPH)	700	125	30	30	5	50	0,5	2	600	0,1	5 (Fer + Al)	0,01	0,5	2	0,1	1	0,2	5	0,5	0,05	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	50%	8%	8%	8%	86%	0%	20%	57%	100%	50%	0%	0%	-	-	-	0%	0%	0%	0%	-	0%	100%	100%	0%	0%	0%

Zarzis Ville 2015																									
Zarzis ville	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Phosphore total	Sulfate	cyanures	Aluminium+ fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthes
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
Moy janv	nd	98	12	34	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	1858	115	25	48	41,7	nd	0,063	1,9	1150	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	2020	88	9	23	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	9,30E+03	7,50E+03	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Avr	2064	73	14	24	40,3	nd	0,747	0,42	774	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	689	71	11	17	12,2	nd	nd	0,47	718	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,10E+05	1,00E+02	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Juin	2220	84	19	22	37,2	nd	0,118	1,3	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juill	nd	74,83	16	30	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Aout	nd	189,8	73	72	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,10E+05	1,10E+05	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Sept	nd	161	23	120	41,5	nd	nd	4,05	624	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Oct	1815	153,8	35,5	132	36,9	nd	nd	1,96	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Nov	2158,8	176,8	42	95	20,6	0,68	0,07	1,73	1210	0,175	5,93	0,006	0,008	0,058	nd	0,194	nd	0,14	nd	nd	0,0002	9,30E+03	1,50E+04	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Dec	1975	150	31	70	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPM)	-	125	30	30	30	90	5	2	1000	0,1	5	0,01	0,5	2	0,5	1	1	5	0,5	0,1	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	-	42%	33%	58%	71%	0%	0%	14%	20%	100%	100%	0%	0%	0%	-	0%	-	0%	-	-	0%	100%	25%	0%	0%	0%

Djerba Aghuir 2015																									
Djerba Aghuir	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Phosphore total	Sulfate	cyanures	Aluminium	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthe
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
Moy janv	1691	60	13	14	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	1809	61	16	15	2,89	10,9	0,102	2,65	702	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	1748	63	15	15	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,01	nd	nd	nd	2,46E+03	5,96E+03	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Avr	1746	54	15	16	35,3	nd	0,371	2,48	760		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	1813	63	18	18	34,4	nd	nd	0,38	825	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,00E+03	3,60E+02	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Juin	1643	59	15	14	10	1,04	0,409	0,74	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juill	1645	64	17	14	nd	nd	nd	nd	nd	0,066	nd	nd	0,02	nd	nd	0,016	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Aout	1836	66	19	13	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	3,60E+02	3,60E+02	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Sept	1805	72	18	16	10,5	3,14	0,164	1,88	870	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Oct	1928	66	15	16	4,06	nd	nd	3,08	704	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Nov	1395	57	16	15	3,13	0,495	0,056	0,65	816	0,037	0,288	nd	nd	nd	nd	0,096	nd	0,044	nd	nd	nd	1500	400	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Dec	1885	69	15	11	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPM)	-	125	30	30	30	90	5	2	1000	0,1	5	0,01	0,5	2	0,5	1	1	5	0,5	0,1	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	-	0%	0%	0%	29%	0%	0%	29%	0%	0%	0%	-	0%	-	-	0%	-	0%	-	-	-	25%	25%	0%	0%	0%

Suivi des analyses des eaux usées et traitées de la STEP Sfax sud

Sfax Sud 2015																									
Sfax Sud	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	osphore to	Sulfate	cyanures	Aluminium+Fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthes
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	nd	nd
Moy Janv	1431	932	281	1112	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	1040	334	118	220	46,4	nd	nd	23,4	636	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mar	843	255	84	238	nd	nd	nd	nd	nd	0,067	12,3	nd	nd	nd	0,024	nd	0,086	3,76	0,174	nd	0,0025	1,10E+05	1,10E+05	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Avr	833	174	49	112	80,4	nd	nd	3,22	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	3255	152	44	52	47,8	nd	nd	0,775	556	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,10E+05	360	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Jui	1190	128	40	53	76,3	nd	0,006	2,07	930	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juill	1150	138	46	88	nd	nd	nd	nd	nd	0,198	1,97	nd	nd	nd	0,038	0,076	nd	0,164	0,032	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Aout	1147	149	59	69	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,10E+05	2300	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Sept	1108	106	55	80	55,4	47,5	0,007	0,8	712	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Oct	951	141	36	106	55,5	nd	nd	3,18	762	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Nov	938	180	42	102	66	0	0	8	1020	0,129	3,064	nd	nd	0,08	nd	0,11	0,034	0,618	0,064	nd	1,48	1,10E+05	1,10E+05	Abscene	Abscene	Abscene
Moy Dec	524	160	40	107	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPM)	-	125	30	30	30	90	5	2	1000	0,1	5	0,01	0,5	2	0,5	1	1	5	0,5	0,1	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	-	92%	100%	100%	100%	0%	0%	57%	17%	67%	33%	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%	100%	75%	0%	0%	0%

Sfax Nord 2015																									
Sfax Nord	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	osphore to	Sulfate	cyanures	Aluminium	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthes
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	nd	nd
Moy Janv	1171	91	33	55	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	840	111	24	59	22	nd	0,378	6,6	950	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mar	1065	120	29	32	nd	nd	nd	nd	nd	0,022	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,012	nd	nd	0,011	1,10E+05	1,10E+05	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Avr	1013	87	23	11	67	5,62	3,85	3,07	721	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	1042	154	20	43	164	nd	nd	4,05	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Jui	988	88	22	18	34	9,68	1,57	0,515	959	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juill	894	63	20	7	nd	nd	nd	nd	nd	0,122	nd	nd	nd	nd	nd	0,048	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Aout	1011	83	20	10	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,10E+05	1,10E+05	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Sept	749	53	31	20	16	17,4	3,18	1,66	564	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Oct	944	70	20	9	11	nd	nd	6,88	621	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Nov	816	308	101	86	58	nd	nd	5	978	0,101	1,322	0,006	nd	nd	nd	0,082	nd	0,074	nd	nd	nd	2100	15000	Abscene	Abscene	Abscene
Moy Dec	741	148	43	80	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPM)	-	125	30	30	30	90	5	2	1000	0,1	5	0,01	0,5	2	0,5	1	1	5	0,5	0,1	0,005	2000	1000	Absence	Absence	Absence
Fréquence de dépassement	-	25%	33%	50%	57%	0%	0%	71%	0%	67%	0%	100%	-	-	-	0%	-	0%	-	-	100%	100%	100%	0%	0%	0%

Suivi des analyses des eaux usées et traitées de la STEP Hencha

El Hencha 2015

El Hencha	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Phosphore tota	Sulfate	cyanures	Aluminium	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthes
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	nd
	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie
Moy Janv	557	84	21	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	526	80	26	14	15	nd	0	1	389	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mar	572	79	19	12	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,10E+05	720	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Avr	399	83	20	11	85	nd	0	4	250	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	512	70	21	18	56,6	nd	nd	8,5	518	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,10E+05	1,10E+05	nd	Abscence	Abscence
Moy Jui	550	77	21	15	58,7	nd	0,64	0,07	461	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juil	447	74	17	11	nd	nd	nd	nd	nd	0,101	nd	nd	nd	nd	nd	0,026	nd	nd	nd	nd	0,002	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Aout	556	52	18	7	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	920	1,00E+02	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Sept	431	41	25	11	56,2	2,04	0,98	1,17	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Oct	448	61	16	15	15,6	nd	nd	5,85	758	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Nov	391	53	16	16	6	3	1	3	636	0,014	0,114	0,008	nd	nd	nd	0,046	nd	nd	nd	nd	nd	46000	400	Abscene	Abscene	Abscene
Moy Dec	524	59	18	15	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPH)	700	125	30	30	5	50	0,5	2	600	0,1	5 (Fer + Al)	0,01	0,5	2	0,1	1	0,2	5	0,5	0,05	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	0%	0%	0%	0%	100%	0%	100%	43%	33%	0%	-	0%	-	-	-	0%	-	-	-	-	0%	75%	25%	0%	0%	0%

Jbeniana 2015

Jbeniana	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Phosphore tota	Sulfate	cyanures	Aluminium+Fe	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthes
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie
Moy Janv	564	91	23	26	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	538	108	25	35	31,6	nd	0,052	0,405	290	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mar	nd	98	29	29	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Avr	574	109	29	29	72,4	nd	1,21	1,28	416	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	513	67	18	19	31,2	nd	nd	1,66	414	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Jui	744	109	25	33	43	0,48	0,967	1,37	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juil	652	85	19	21	nd	nd	nd	nd	nd	0,087	6,09	nd	nd	nd	nd	0,058	nd	nd	nd	nd	0,004	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Aout	803	53	23	16	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	920	920	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Sept	676	53	24	18	56,2	2,04	0,98	1,17	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Oct	569	45	16	13	26,1	nd	nd	6,6	291	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Nov	466	61	16	17	33	18	15	5	274	0,026	nd	0,01	nd	nd	nd	0,066	nd	nd	nd	nd	0,905	2300	4300	Abscene	Abscene	Abscene
Moy Dec	582	54	17	11	nd	nd	nd	nd	nd	0,0565	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPH)	700	125	30	30	5	50	0,5	2	600	0,1	5 (Fer + Al)	0,01	0,5	2	0,1	1	0,2	5	0,5	0,05	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	18%	0%	0%	17%	100%	0%	80%	29%	0%	0%	100%	0%	-	-	-	0%	-	-	-	-	50%	50%	50%	0%	0%	0%

Kerkenah 2015

Kerkenah	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Phosphore to	Sulfate	cyanures	Aluminium	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthes
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
	Entrée	Entrée	Entrée	Entrée	Entrée	Entrée	Entrée	Entrée	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	nd	nd
Moy Janv	512	364	273	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	545	397	352	25	17,6	0,013	4,25	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	896	412	496	nd	nd	nd	nd	33,3	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,10E+05	1,10E+05	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Avr	863	322	758	119	90,5	0,017	12,8	nd	590	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	709	414	526	83	nd	nd	8,5	26,4	512	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,10E+05	24000	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Jui	511	361	310	88	46,4	1,3	11,4	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juil	475	266	456	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,195	nd	nd	nd	0,186	nd	nd	nd	0,06	nd	nd	0,0006	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Aout	688	355	337	nd	nd	nd	nd	28,2	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	4,30E+03	2,30E+03	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Sept	505	277	236	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,50E+04	1,00E+02	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Oct	601	326	218	nd	nd	nd	nd	10	606	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
MoyNov	553	315	210	67	55,7	0,014	9,6	nd	808	0,111	1,824	nd	nd	0,018	nd	0,078	nd	0,046	nd	nd	0,0002	1,10E+05	1,10E+05	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Dec	629	317	233	nd	nd	nd	nd	3,74	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPM)	-	125	30	30	30	90	5	2	1000	0,1	5	0,01	0,5	2	0,5	1	1	5	0,5	0,1	0,005	2000	1000	Absence	Absence	Absence
Fréquence de dépassement	-	100%	100%	80%	75%	0%	80%	100%	0%	100%	0%	-	-	0%	-	0%	-	0%	-	-	0%	100%	80%	0%	0%	0%

Choutrana 2 2015

	DCO	DBO5	MES	N Kjldal	P tot	NH4+	NO3	NO2	Chlorure	SO4	Het G	Déter	Al+Fer	As	Cd	Cr	chlore	Co	Cu	Manganése	mercure	Ni	Pb	Zn	Sélénium	Bore	Cyanures	Cr VI	Fluorure	Sulfure	Phénol	Baryum	Etain
Mois	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Moy Janvier	72	22	23	17	0,245	12,2	2,5	0,027	nd	nd	8	0,345	nd	nd	0,001	nd	0,04	nd	nd	nd	nd	<0,002	<0,005	0,187	nd	nd	nd	<0,002	nd	<0,1	nd	nd	nd
Moy Février	78	24	24	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	7	0,232	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	74	22	26	9	0,23	6,70	1,50	0,02	nd	nd	9,00	0,33	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Avril	79	26	26	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	78	23	24	14	0,181	10,5	1,8	0,015	497	327	5	0,25	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juin	79	24	26	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juil	80	23	24	19	1,28	13,6	4,1	0,049	675	408	10	0,31	nd	nd	0,002	0,005	0,04	nd	0,005	nd	nd	0,003	<0,005	0,088	nd	nd	nd	<0,002	nd	<0,1	nd	nd	nd
Moy Aout	86	23	26	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Sep	101	30	33	5	2,81	2,80	2,10	0,02	nd	nd	15,00	0,84	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Oct	92	27	33	10	0,85	8,52	9,00	0,04	717	216	5,00	0,12	nd	nd	nd	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	<0,0001	<0,002	<0,005	0,21	<0,007	1,32	0,47	0,00	1,53	<0,1	nd	0,02	<0,1
Moy Nov	87	26	27	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Décembre	82	26	14	10	0,84	5,40	4,00	0,03	1 118	357	8,00	0,24	nd	nd	nd	nd	0,05	nd	0,01	nd	nd	nd	nd	0,21	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme NT 106 02 Mars 2018	125	30	30	30	2,00	5,00	90,00	-	-	1 000	10	2	5	0,1	0,01	0,5	-	0,5	2	1	0,005	1	0,5	5	0,5	20	0,1	0,1	3	-	0,5	10	2
Fréquence de dépassement	0%	0%	17%	0%	14%	86%	0	-	-	0%	13%	0	-	-	0%	0%	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	-	0%	0%

Suivi des analyses des eaux usées et traitées de la STEP Gabes

Gabes 2016																									
	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Phosphore total	Sulfate	cyanures	Aluminium+ Fer)	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthes
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
Moy janv	656	248	83	146	66,40	0,49	0,02	7,38	761	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy fev	620	251	86	128	67,60	nd	nd	6,78	1160	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy mars	nd	230	65	94	65,60	0,41	0,07	10,90	1260	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy avr	nd	267	102	80	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy mai	614	310	156	154	60,6	0,895	0,095	6,82	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy juin	688	489	180	290	63,30	0,20	0,01	4,88	1050,00	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	4,60E+05	2,40E+05	Abscence	Abscence	Abscence
Moy juill	nd	326	64	260	nd	nd	nd	nd	nd	0,051	2,040	nd	nd	nd	nd	0,070	nd	0,212	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPM)	-	125	30	30	30	90	5	2	1000	0,1	5	0,01	0,5	2	0,5	1	1	5	0,5	0,1	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	-	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	75%	0%	0%	-	-	-	-	0%	-	0%	-	-	-	100%	100%	0%	0%	0%

Mareth 2016																									
	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Phosphore total	Sulfate	cyanures	Aluminium + Fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholérique	ufs d'Helminth
Date	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
Moy Janv	487	71	19	19	93	1,2	0,2	0,95	512	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fév	516	67	18	20	102	nd	nd	0,925	842	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,40E+04	2,40E+04	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Mars	457	76	19	24	100	0,2	0,1	3	853	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Avr	nd	84	20	21	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	484	69	19	17	98	0,7	0,1	1,88	761	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juin	396	91	23	27	86	0,1	0,0	0,74	607	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	9,30E+03	4,00E+02	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Juill	nd	54	15	50	nd	nd	nd	nd	nd	0,014	0,412	nd	nd	nd	nd	0,028	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPH)	700	125	30	30	5	50	0,5	2	600	0,1	5 (Fer + Al)	0,01	0,5	2	0,1	1	0,2	5	0,5	0,05	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	20%	60%	0%	0%	-	-	-	-	0%	-	-	-	-	-	100%	100%	0%	0%	0%

Suivi des analyses des eaux usées et traitées de la STEP El Hamma

El Hamma 2016																										
El Hamma	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	P total	Sulfate	cyanures	Aluminium + Fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthes
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie
Moy Janv	nd	236	89	86	53,80	1,00	0,04	4,10	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fevr	855	214	96	84	69,1	nd	nd	5,08	872	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	823	206	89	92	61,4	0,96	0,358	4,7	nd	0,001	0,796	nd	nd	nd	nd	0,042	nd	nd	nd	nd	0,00122	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Avril	nd	204	95	88	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	763	188	87	84	53,1	0,145	0,04	3,75	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juin	849	240	180	68	71,5	nd	0,013	5,95	809	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,40E+04	1,10E+06	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Juill	nd	278	120	150	nd	nd	nd	nd	nd	0,051	1,712	nd	nd	nd	nd	0,044	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Aout	857	249	160	43	55,1	0,35	0,061	2,45	830	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPH)	700	125	30	30	5	50	0,5	2	600	0,1	5 (Fer + Al)	0,01	0,5	2	0,1	1	0,2	5	0,5	0,05	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	-	-	-	-	0%	-	-	-	-	0%	100%	100%	0%	0%	0%

Metouia Outhref 2016																										
Ouethref	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	P total	Sulfate	cyanures	Aluminium	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholérique	Œufs d'Helminthes
Date	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie	Sortie
Moy Janv	1160	112	37	48	76	0,645	0,034	1,36	858	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	nd	90,25	25	31,58	63,4	nd	nd	1,7	1090	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	4,30E+05	4,30E+03	Abscence	Abscence	Présence
Moy Mars	1280	84	25	31	59,6	0,74	0,062	0,97	1260	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Avr	nd	81	28	27	nd	nd	nd	nd		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	1040	83	26	31	62,7	nd	0,032	2,87	761	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juin	990	99	44	44	58,5	nd	0,014	1,73	1270	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,10E+05	1,10E+05	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Juill	nd	72	26	60	nd	nd	nd	nd	nd	0,035	0,17	nd	nd	nd	nd	0,04	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Aout	993	92	19	33	50	0,845	0,098	1,12	1320	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPH)	700	125	30	30	5	50	0,5	2	600	0,1	5 (Fer + Al)	0,01	0,5	2	0,1	1	0,2	5	0,5	0,05	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	100%	0%	25%	0%	100%	0%	0%	17%	100%	0%	-	-	-	-	-	0%	-	-	-	-	-	100%	100%	0%	0%	0%

Suivi des analyses des eaux usées et traitées de la STEP Mednine

Médenine 2016																									
	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	P total	Sulfate	cyanures	Aluminium +Fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthes
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
Moy janv	688	106	36	41	81,1	1,2	0,022	4,75	499	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	1040	113	35	50	86,6	nd	nd	5,1	1040	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	4,30E+04	2,30E+03	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Mars	702	87	28	34	84,2	nd	0,05	3,45	1040	0,059	0,688	nd	nd	nd	nd	0,05	nd	nd	nd	nd	0,00095	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Avr	nd	130	44	50	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	754	155	45	48	70,8	nd	0,093	2,67	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juin	nd	97	40	31	61,7	nd	0,048	1,47	1010	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,50E+04	4,00E+03	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Juill	nd	131	35	47	nd	nd	nd	nd	nd	0,034	0,462	nd	nd	nd	nd	0,04	nd	0,098	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPH)	700	125	30	30	5	50	0,5	2	600	0,1	5 (Fer + Al)	0,01	0,5	2	0,1	1	0,2	5	0,5	0,05	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	75%	43%	86%	100%	100%	0%	0%	80%	75%	0%	0%	-	-	-	-	0%	-	0%	-	-	0%	100%	100%	0%	0%	0%

Zarzis Ville 2016																									
	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	P total	Sulfate	cyanures	Aluminium +fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthes
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
Moy janv	1999	95	44	32	44,2	0,645	0,043	3,75	662	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	1961	109	82	55	43,2	nd	nd	3,88	1180	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	3,00E+03	4,30E+04	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Mars	1947	102	22	36	38,4	nd	0,099	0,88	1070	0,056	1,498	0,004	nd	nd	nd	0,09	nd	nd	nd	nd	0,00109	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Avr	1979	104	36	47	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	nd	123	18	45	42,6	0,16	0,039	1,81	1220	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juin	nd	134	18	45	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juill	nd	115	nd	38	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPM)	-	125	30	30	30	90	5	2	1000	0,1	5	0,01	0,5	2	0,5	1	1	5	0,5	0,1	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	-	14%	50%	100%	100%	0%	0%	50%	75%	0%	0%	0	-	-	-	0%	-	-	-	-	0%	100%	100%	0%	0%	0%

Djerba Aghuir 2016																									
	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	P total	Sulfate	cyanures	Aluminium +Fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthes
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
Moy janv	nd	nd	nd	nd	24,86	4,59	0,02	3,10	798	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	1630	70	16	13	1,72	nd	nd	2,17	1010	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	4,30E+02	9,00E+02	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Mars	1975	72	17	14	1,95	1,68	0,063	2,73	1200	0,044	nd	0,006	nd	nd	nd	0,078	nd	nd	nd	nd	0,00172	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Avr	1965	65	15	15	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	2040	76	16	16	23,4	1,64	0,118	0,42	1080	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Juin	1863	58	15	13	7,6	1,02	0,165	0,45	965	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	110000	150000	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Juill	1892	59	18	12	50	1,5	0,29	0,29	nd	0,021	nd	nd	nd	nd	nd	0,052	nd	nd	nd	nd	nd	2,40E+05	7,00E+03	Abscence	Abscence	nd
Norme Mars 2018 (DPM)	-	125	30	30	30	90	5	2	1000	0,1	5	0,01	0,5	2	0,5	1	1	5	0,5	0,1	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	-	0%	0%	0%	17%	0%	0%	50%	60%	0%	-	0%	-	-	-	0%	-	-	-	-	0%	67%	67%	0%	0%	0%

Suivi des analyses des eaux usées et traitées de la STEP Sfax sud

Sfax Sud 2016																									
	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Phosphore total	Sulfate	cyanures	Aluminium+Fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthe
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
Moy Janv	900	219	64	94	74,4	5	nd	7,1	1200	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	916	168	50	138	70	nd	nd	3,22	1030	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	4,60E+05	1,10E+05	Absence	Absence	Absence
Moy Mar	854	244	52	174	87,8	2,86	nd	9,65	1140	0,027	11,53	nd	nd	nd	0,076	0,216	0,098	3,3	0,278	nd	0,003	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Avr	805	146	38	49	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	nd	nd	nd	nd	98,1	nd	0,057	18,4	1100	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Jui	1580	886	110	1300	130	0,295	0,038	17,3	1060	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1,50E+05	4,00E+03	Absence	Absence	Absence
Moy Juill	772	202	67	144	nd	nd	nd	nd	nd	0,096	3,88	nd	0,018	nd	nd	0,086	nd	0,582	0,088	0,018	0,001	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Aout	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Sept	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Oct	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Nov	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Dec	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme NT10602 Mars 2018 (DPM)	-	125	30	30	30	90	5	2	1000	0,1	5	0,01	0,5	2	0,5	1	1	5	0,5	0,1	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	-	100%	100%	100%	100%	0%	0%	100%	100%	0%	50%	-	0%	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	0%	0%	0%

Sfax Nord 2016																									
	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Phosphore total	Sulfate	cyanures	Aluminium+fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthe
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
Moy Janv	992	109	28	40	78,9	2,26	nd	4,37	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	994	77	26	31	5,21	nd	nd	5,01	1180	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,40E+04	1,40E+03	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Mar	968	89	26	21	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Avr	936	91	25	39	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	984	75	22	24	53,9	nd	0,264	2,05	1000	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Jui	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,80E+04	9,30E+04	Abscence	Abscence	Présence
Moy Juill	1047	77	18	30	nd	nd	nd	nd	nd	0,028	1,064	nd	nd	nd	nd	0,098	nd	nd	0,004	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme NT10602 Mars 2018 (DPM)	-	125	30	30	30	90	5	2	1000	0,1	5	0,01	0,5	2	0,5	1	1	5	0,5	0,1	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	-	0%	0%	50%	67%	0%	0%	67%	50%	0%	0%	-	-	-	-	0%	-	-	0%	-	-	100%	100%	0%	0%	50%

Suivi des analyses des eaux usées et traitées de la STEP Hencha

El Hencha 2016

	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Phosphore tota	Sulfate	cyanures	Aluminium+Fe	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthes
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	nd
Moy Janv	593	85	21	14	37,2	5,62	0,047	0,5	309	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	658	66	22	13	16,80	nd	nd	1,45	964	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,40E+04	7,00E+02	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Mar	777	63	24	15	63,2	0,84	0,131	0,8	934	0,019	nd	nd	nd	nd	nd	0,034	nd	nd	nd	nd	0,00141	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Avr	630	98	29	34	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	551	99	27	56	84,8	1,06	0,092	9,3	646	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Jui	527	70	25	23	47	0,225	2,336	0,49	424	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	150000	74000	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Juil	559	52	13	20	nd	nd	nd	nd	nd	0,019	0,738	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPH)	700	125	30	30	5	50	0,5	2	600	0,1	5 (Fer + Al)	0,01	0,5	2	0,1	1	0,2	5	0,5	0,05	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	14%	0%	0%	29%	100%	0%	25%	20%	60%	0%	0%	-	-	-	-	0%	-	-	-	-	0%	100%	50%	0%	0%	0%

Jbeniana 2016

	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Phosphore total	Sulfate	cyanures	Aluminium+Fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthes
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
Moy Janv	668	91	23	10	38,9	27,5	0,848	6,86	281	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	623	81	23	16	75,5	nd	nd	8,18	610	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	9,00E+02	1,50E+03	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Mar	770	94	28	26	72,6	1,96	0,457	6,05	560	0,013	0,17	nd	nd	nd	nd	0,072	nd	nd	nd	nd	0,0004	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	836	73	24	36	74,9	1,06	0,968	1,94	588	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Jui	856	86	32	28	69,7	nd	2,289	2,64	657	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	9000	240000	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Juil	976	100	29	38	nd	nd	nd	nd	nd	0,021	0,602	nd	nd	nd	nd	0,048	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPH)	700	125	30	30	5	50	0,5	2	600	0,1	5 (Fer + Al)	0,01	0,5	2	0,1	1	0,2	5	0,5	0,05	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	67%	0%	17%	33%	100%	0%	75%	80%	40%	0%	0%	-	-	-	-	0%	-	-	-	-	0%	50%	100%	0%	0%	0%

Kerkenah 2016

	Chlorures	DCO	DBO5	MES	Azote total	Nitrate	Nitrite	Phosphore total	Sulfate	cyanures	Aluminium+Fer	Cadmium	Cobalt	Cuivre	Plomb	Manganèse	Nickel	Zinc	Chrome total	Chrome 6	Mercure	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Salmonelles	Vibrions cholériques	Œufs d'Helminthes
Mois	mg/l	mgO2/l	mgO2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NPP/100 ml	NPP/100 ml	/100 ml	/100 ml	/5L
Moy Janv	2376	110	33	40	72,5	6,16	0,008	7,08	622	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Fev	2037	104	33	39	70,7	nd	nd	6,22	836	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mars	2027	94	24	27	72,1	2,64	0,056	2,29	958	0,02	nd	nd	nd	0,39	nd	0,08	nd	nd	nd	nd	0,000271	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Avr	1952	94	27	32	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Mai	2014	90	27	26	57,5	1,06	0,059	7,09	782	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Moy Jui	1774	88	32	30	69,1	nd	0,013	6,05	683	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,40E+05	7,50E+04	Abscence	Abscence	Abscence
Moy Juil	1952	92	29	31	nd	nd	nd	nd	nd	0,03	0,674	nd	nd	nd	nd	0,094	nd	nd	nd	nd	0,00172	nd	nd	nd	nd	nd
Norme Mars 2018 (DPM)	-	125	30	30	30	90	5	2	1000	0,1	5	0,01	0,5	2	0,5	1	1	5	0,5	0,1	0,005	2000	1000	Absence	Absence	<1/1000 ml
Fréquence de dépassement	-	0%	43%	57%	100%	0%	0%	80%	0%	0%	0%	-	-	0%	-	0%	-	-	-	-	0%	100%	100%	0%	0%	0%

Choutrana 2 2016

	Cl-	DBO5	DCO	MES	SO42-
Mois	mg/l	mgo2/l	mgo2/l	mg/l	mg/l
Moyenne Janvie	781	60	143	34	340
Moyenne Févrie	852	26	85	27	375
Moyenne Mars	968	29	82	25	544
Moyenne Avril	1199	27	90	28	555
Moyenne Mai	1012	26	82	27	555
Moyenne Juin	965	24	79	27	567
Moyenne Juillet	23	78	25	nd	nd
Moyenne Août	970	26	87	27	593
Limites Norme Mars 2018	-	30	125	30	1000
Fréquence de dépassement	nd	25%	13%	14%	0%

ANNEXE 5

NORME NT 106.02 – REJETS D'EFFLUENTS DANS LE MILIEU HYDRIQUE

CDU: 614.76.778

NORME TUNISIENNE	PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT – REJETS D'EFFLUENTS DANS LE MILIEU HYDRIQUE	N.T 106.002 (1989)

AVANT-PROPOS

La présente norme est un document résultant d'un long travail bibliographique entrepris par quatre ministères (Agriculture, Economie nationale, Santé publique et Equipement). Elle contribue à la bonne application du décret N° 85.56 du 2 janvier 1985 relatif à la réglementation des rejets dans le milieu récepteur et du décret n°79-768 du 8 septembre 1979, réglementant les conditions de branchement et de déversement des effluents dans le réseau public d'assainissement.

SOMMAIRE

1. OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION
2. REFERENCES
3. SPECIFICATIONS RELATIVES AUX REJETS DANS LE DOMAINE PUBLIC MARITIME, LE DOMAINE PUBLIC HYDRAULIQUE ET LES CANALISATIONS PUBLIQUES.
4. NOTES

Editée par l'Institut National de la Normalisation et de la Propriété Industrielle — Adresse postale : B.P. 23 - 1012 Tunis — Belvédère — Tél.: 785.922 — Télex : 13602 INORPI TN

Descripteurs: Milieu, Milieu hydrique, Rejet.

Date de prise d'effet : 1 octobre 1989	Norme homologuée par arrêté du ministre de l'Economie Nationale du 20 Juillet 1989, JORT N° 59, page 1322	© I.N.NOR.P.I. - Droits de reproduction réservés pour tous pays

1. OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente norme a pour objet de définir les conditions auxquelles sont subordonnés les rejets d'effluents dans le milieu hydrique soumis à autorisation (cf chapitre III du décret 85.56 du 2 janvier 1985)et les conditions de branchement et de déversement des effluents dans le réseau public d'assainissement (cf décret n°79-768 du 8 septembre 1979).

2. REFERENCES

NT 09.05 (1983) : Qualité des eaux - Mesure colorimétrique du pH.

NT 09.06 (1983) : Qualité des eaux - Mesure électrométrique du pH avec l'électrode de verre - Méthode de référence.

NT 09.07 (1985) : Qualité des eaux - Dosage du Co, Ni, Cu, Zn, Cd et Pb- Méthode par spectrométrie d'absorption atomique avec flamme.

NT 09.08 (1985) : Qualité des eaux - Dosage de l'arsenic total - Méthode spectrophotométrique au diéthyldithiocarbamate d'argent.

NT 09.09 (1985) : Qualité des eaux - Dosage du Ca et du Mg - Méthode par spectrométrie d'absorption atomique.

NT 09.10 (1985) : Qualité des eaux - Dosage du calcium - Méthode titrimétrique à l'EDTA.

NT 09.15 (1983) : Qualité des eaux - Mesure de l'indice de diffusion dite mesure de la turbidité.

NT 09.16 (1983) : Qualité des eaux - Mesure de la couleur par comparaison avec l'échelle HAZEN

NT 09.17 (1983) : Qualité des eaux - Détermination de l'alcalinité - (Titre alcalimétrique et titre alcalimétrique complet).

NT 09.18 (1984) : Qualité des eaux - Dosage de l'azote ammoniacal.

NT 09.19 (1984) : Qualité des eaux - Mesure de la dureté au réactif complexant.

NT 09.20 (1984) : Qualité des eaux - Détermination de la demande biochimique en oxygène (DBO).

NT 09.21 (1984) : Qualité des eaux - Détermination des matières en suspension.

NT 09.23 (1984) : Qualité des eaux - Détermination de la demande chimique en oxygène (DCO)-Méthode par le dichromate de potassium.

NT 09.25 (1985) : Qualité des eaux - Dosage du fer - Méthode spectrométrique à la phénanthroline - 1,10.

NT 09.26 (1984)	: Qualité des eaux - Détermination des agents de surface anioniques et non ioniques.
NT 09.28 (1985)	: Qualité des eaux - Dosage du manganèse - Méthode spectrométrique à la formaldoxine.
NT 09.30 (1984)	: Qualité des eaux - Dosage des nitrates.
NT 09.31 (1984)	: Qualité des eaux - Dosage de l'azote Kjeldahl.
NT 09.34 (1987)	: Qualité des eaux - Détermination de la conductivité électrique.
NT 09.35 (1985)	: Qualité des eaux - Dosage du cadmium - Méthode par spectrométrie d'absorption atomique dans la flamme.
NT 09.36 (1985)	: Essais des eaux - Dosage spectrophotométrique du sélénium.
NT 09.37 (1985)	: Qualité des eaux - Dosage du mercure total par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme.
NT 09.41 (1988)	: Qualité des eaux - Dosage des cyanures totaux.
NT 09.65 (1989)	: Essais des eaux - Dosage du sodium et du potassium - Méthode par spectrométrie d'émission de flamme.
NT 09.66 (1989)	: Essais des eaux - Dosage du sodium et du potassium - Méthode par spectrophotométrie d'absorption atomique.
NT 09.77 (1989)	: Qualité des eaux - Dosage des chlorures - Titrage au nitrate d'argent avec du chromate comme indicateur - Méthode de MOHR.
NT 09.78 (1989)	: Qualité des eaux - Dosage des sulfates - Méthode gravimétrique utilisant le chlorure de baryum.
NT 16.21 (1983)	: Eaux - Directives générales pour le dénombrement des coliformes -Techniques du nombre le plus probable après incubation à 35 - 37°C.
NT 16.22 (1984)	: Eaux - Dénombrement des coliformes totaux et fécaux - Méthode par filtration sur membrane.
NT 16.23 (1984)	: Eaux - Dénombrement des streptocoques fécaux - Méthode par filtration sur membrane.
NT 16.24 (1984)	: Eaux - Directives générales pour le dénombrement des streptocoques fécaux .

3. SPECIFICATIONS RELATIVES AUX REJETS DANS LE DOMAINE PUBLIC MARITIME, LE DOMAINE PUBLIC HYDRAULIQUE ET LES CANALISATIONS PUBLIQUES

Le présent paragraphe définit la qualité de l'effluent en fonction du type et des particularités du milieu récepteur (voir tableau ci-joint).

Paramètres	Expression des résultats	Domaine public maritime	Domaine public hydraulique	Canalisations publiques	Méthodes de dosage
Température mesure au moment du prélèvement	En degré Celsius (°C)	La température du rejet ne doit pas dépasser 1) 35°C	Doit être inférieure à (2) 25°C	Doit être inférieure à (2) 35°C	-
pH		6,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 8,5	6,5< pH < 9	NT 09.05 NT 09.06
Matières en suspension : MES	mg/l	30	30	400	NT 09.21
Matières décantables	ml/l après deux heures	0,3	0,3	-	-
Demande chimique en oxygène DCO	mg O_2 /l	90 sur un échantillon moyen de 24H (pour la mer à l'exclusion des zones de baignade et 3) d'aquaculture)	90 sur un échantillon moyen de 24H	(4) 1000	NT 09.23
Demande biochimique en oxygène: DBO_5	mg O_2 /l en moyenne de 24H	30	30	(5) 400	NT 09.20
Chlorures:Cl	mg/l	sans exigence	(6) 600	(7) 700	NT 09.77
Chlore actif Cl_2	mg Cl_2 /l	0,05	0,05	1	NT 01.31
Dioxyde de chlore : ClO_2	mg/l	0,05	0,05	0,5	-
Sulfate : SO_4	mg/l	1000	600	(8) 400	NT 09.78
Magnesium :Mg	mg/l	2000	200	(9) 300	NT 09.09
Potassium : K	mg/l	1000	50	(10) 50	NT 09.66 NT 09.65
Sodium : Na	mg/l	sans exigence	(11) 300	1000	NT 09.66 NT 09.65
Calcium : Ca	mg/l	sans exigence	500	fixer selon le cas	NT 09.09 NT 09.10
Aluminium : Al	mg/l	(12) 5	(12) 5	(13) 10	-

Parametres	Expression des résultats	Domaine public maritime	Domaine public hydraulique	Canalisations publiques	Méthodes de dosage
Couleur	mg/l Echelle au platine cobalt	100	70	fixer selon le cas	NT 09.16
Sulfures : S	mg/l	2	0,1	(14) 3	-
Fluorures dissous : F	mg/l	5	3	(15) 3	-
Nitrates : NO_3	mg/l	(16) 90	50	90	NT 09.30
Nitrites : NO_2	mg/l	(17) 5	(18) 0,5	10	-
Azote organique et ammoniacal	mg/l	30	(18) 1	100	NT 09.18
Phosphore PO ou P total $_4$	mg/l	(18) 0,1	(18) 0,05	10	-
Phénols, composés phénoliques	mg/l	0,05(en mer)	0,002	1	-
Graisses et huiles saponifiables	mg/l	(19) 20	10	30	-
Hydrocarbures aliphatiques totaux(huiles, graisses et goudron)d'origine minérale	mg/l	10	2	(20) 10	-
Solvants chlorés	mg/l	0,05	0	0,1	-
Détergents anioniques du type alkyl Benzène sulfanate (ABS)	mg/l	2	0,5	5	NT 09.26

Paramètres	Expression des résultats	Domaine public maritime	Domaine public hydraulique	Canalisations publiques	Méthodes de dosage
Bore : B	mg/l	20	2	(21) 2	-
Fer : Fe	mg/l	1	1	(22) 5	NT 09.25
Cuivre : Cu	mg/l	1,5	0,5	1	NT 09.07
Etain : Sn	mg/l	2	2	2	-
Manganèse: Mn	mg/l	1	0,5	(23) 1	NT 09.28
Zinc : Zn	mg/l	10	5	(24) 5	NT 09.07
Molybdène Mo	mg/l	5	0,5	5	-
Cobalt Co	mg/l	0,5	0,1	0,5	NT 09.07
Brome actif : Br_2	mg/l	0,1	0,05	1	-
Baryum : Ba	mg/l	10	0,5	10	-
Argent : Ag	mg/l	0,1	0,05	0,1	-
Arsenic : As	mg/l	0,1	0,05	0,1	NT 09.08
Beryllium: Be	mg/l	0,05	0,01	0,05	-
Cadmium Cd	mg/l	0,005	0,005	(26) 0,1	NT 09.35
Cyanures : CN	mg/l	0,05	0,05	0,5	NT 09.41
Chrome hexa-valent VI Cr	mg/l	0,5	0,01	0,5	-
Chrome tri-valent III Cr	mg/l	2	0,5	(25) 2	-
Antimoine : Sb	mg/l	0,1	0,1	0,2	-
Nickel : Ni	mg/l	2	0,2	2	NT 09.07
Sélénium : Se	mg/l	0,5	0,05	1	NT 09.36

Parametres	Expression des résultats	Domaine public maritime	Domaine public hydraulique	Canalisations publiques	Méthodes de dosage
Mercure : Hg	mg/l	0,001	0,001	0,01	NT 09.37
Plomb : Pb	mg/l	0,5	0,1	1	NT 09.07
Titane : Ti	mg/l	0,001	0,001	0,01	-
Pesticides et produits similaires : -Insecticides .Composés organophosphorés. .Carbamates -Herbicides -Fongicides -PCB et PCT	mg/l	0,005	0,001	0,01	-
Coliformes fécaux	par 100ml	2000	2000	-	NT 16.21 NT 16.22
Streptocoques fécaux	par 100ml	1000	1000	-	NT 16.23 NT 16.24
Salmonelles	par 5000 ml	Absence	Absence	-	-
Vibrions cholériques	par 5000 ml	Absence	Absence	-	-

4. NOTES

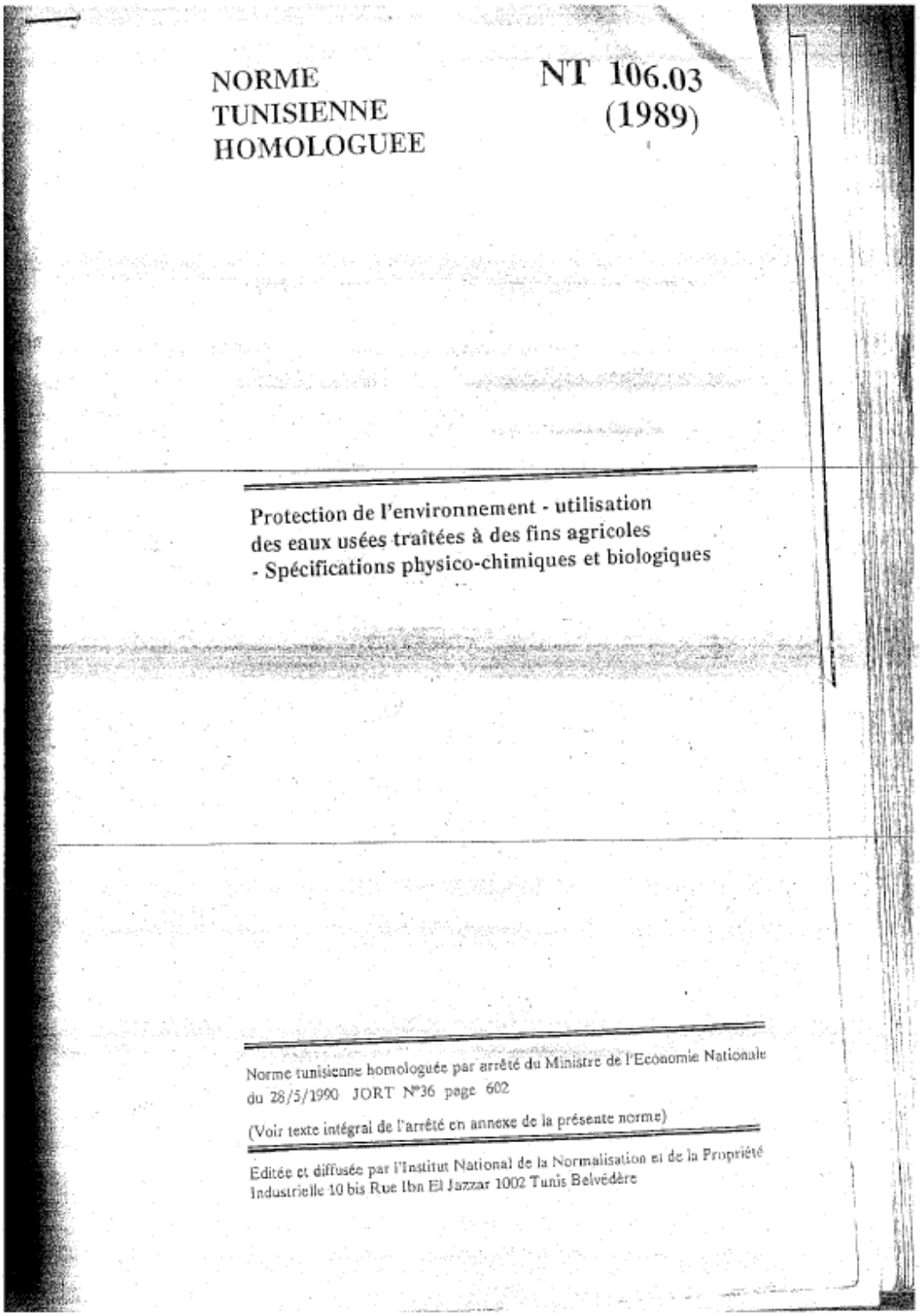
1) Dans tous les cas, elle ne doit pas dépasser une valeur qui sera fixée en fonction des conditions locales et de la teneur en substances nutritives du milieu.
2) En cas de dépassement, elle ne doit pas excéder la température ambiante.
3) Des mesures plus ou moins strictes peuvent être fixées par le Ministère de l'Agriculture.

Note	Limite supérieure de tolérance mg/l	Après avis du Ministère de l'Equipement	Après avis du Ministère de l'Agriculture
(4)	jusqu'à 2000	x	
(5)	" 1000	x	
(6)	" 700		x
(7)	" 2000	x	
(8)	" 600	x	
(9)	" 2000	x	
(10)	" 1000	x	
(11)	" 1000		x
(12)	" 10		x
(13)	" 20	x	
(14)	" 8	x	
(15)	" 5	x	
(17)	" 10		x
(20)	" 20	x	
(21)	" 20	x	
(22)	" 15	x	
(23)	" 10	x	
(24)	" 50	x	
(25)	" 4 selon le cas	x	
(26)	" 1	x	

16) Des teneurs plus sévères peuvent être adoptées.
18) Pour des valeurs supérieures des dérogations peuvent être accordées par le Ministère de l'Agriculture.
19) En tout cas, elles ne doivent pas provoquer (après rejet) des filures superficielles.

ANNEXE 6

NORME NT 106.03 – UTILISATION DES EAUX USEES TRAITEES A DES FINS AGRICOLES



NORME TUNISIENNE HOMOLOGUEE

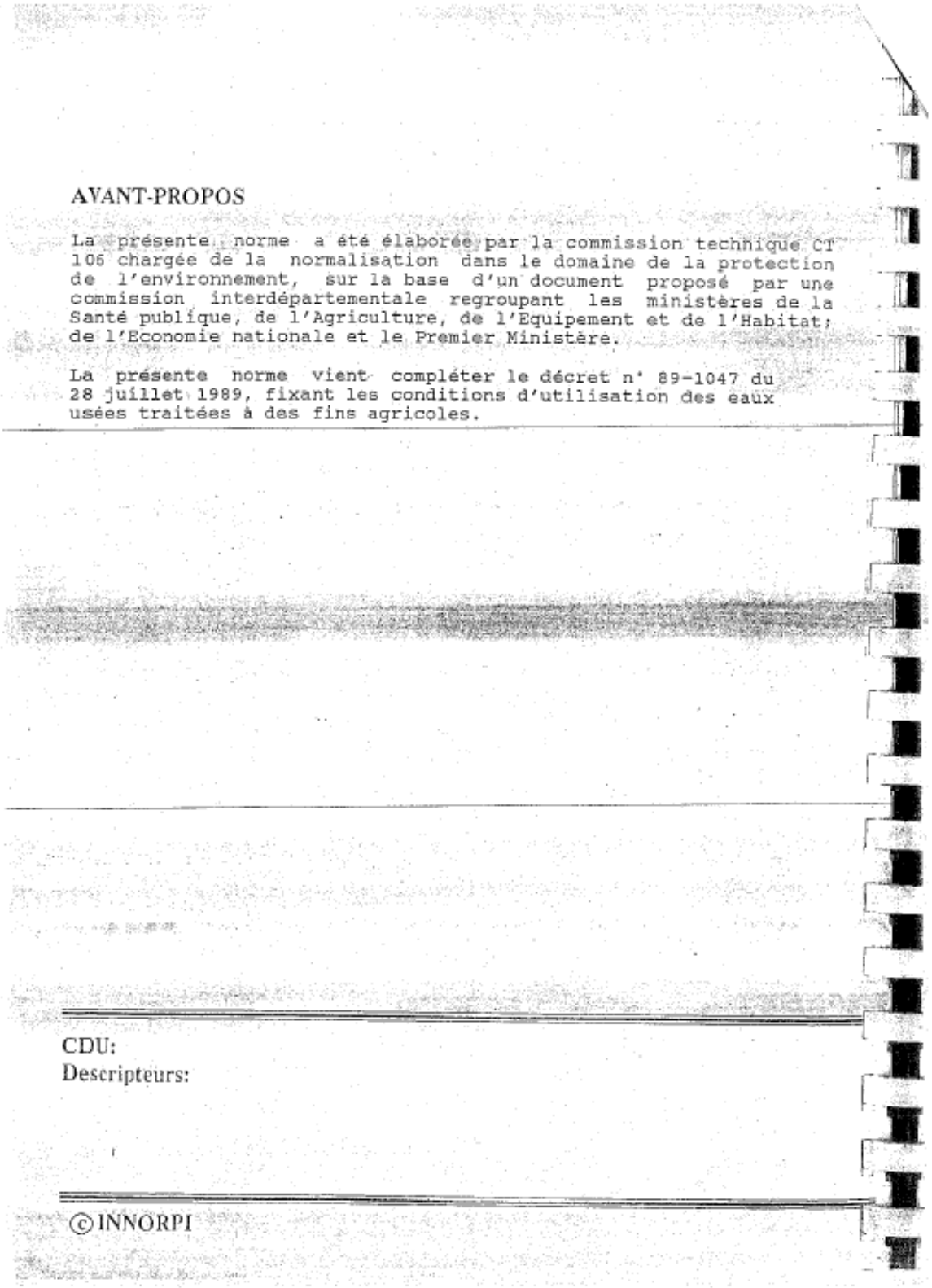
NT 106.03 (1989)

Protection de l'environnement - utilisation des eaux usées traîtées à des fins agricoles - Spécifications physico-chimiques et biologiques

Norme tunisienne homologuée par arrêté du Ministre de l'Economie Nationale du 28/5/1990 JORT N°36 page 602

(Voir texte intégral de l'arrêté en annexe de la présente norme)

Editée et diffusée par l'Institut National de la Normalisation et de la Propriété Industrielle 10 bis Rue Ibn El Jazzar 1002 Tunis Belvédère



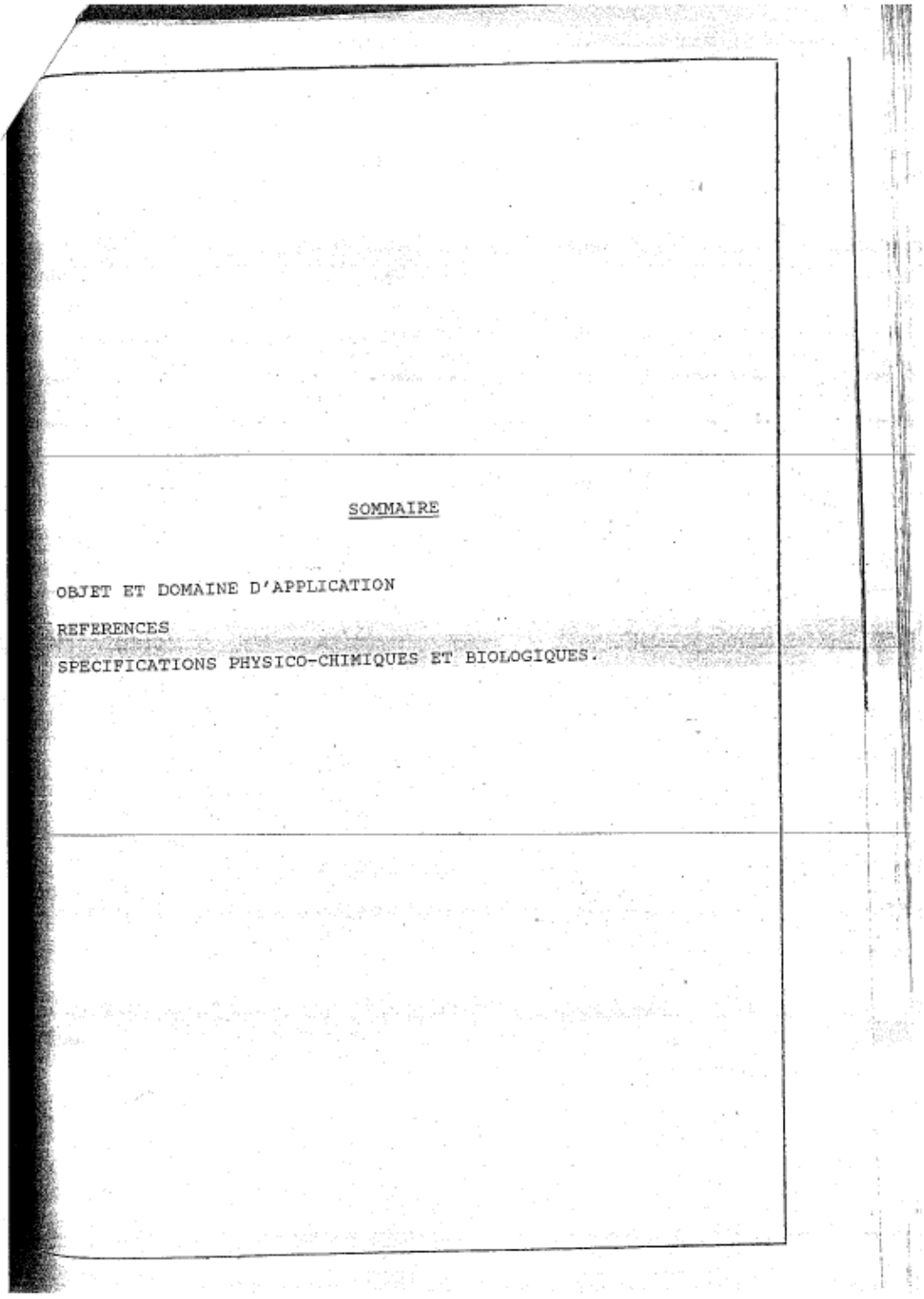
AVANT-PROPOS

La présente norme a été élaborée par la commission technique CT 105 chargée de la normalisation dans le domaine de la protection de l'environnement, sur la base d'un document proposé par une commission interdépartementale regroupant les ministères de la Santé publique, de l'Agriculture, de l'Equipement et de l'Habitat; de l'Economie nationale et le Premier Ministère.

La présente norme vient compléter le décret n° 89-1047 du 28 juillet 1989, fixant les conditions d'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles.

CDU:
Descripteurs:

© INNORPI

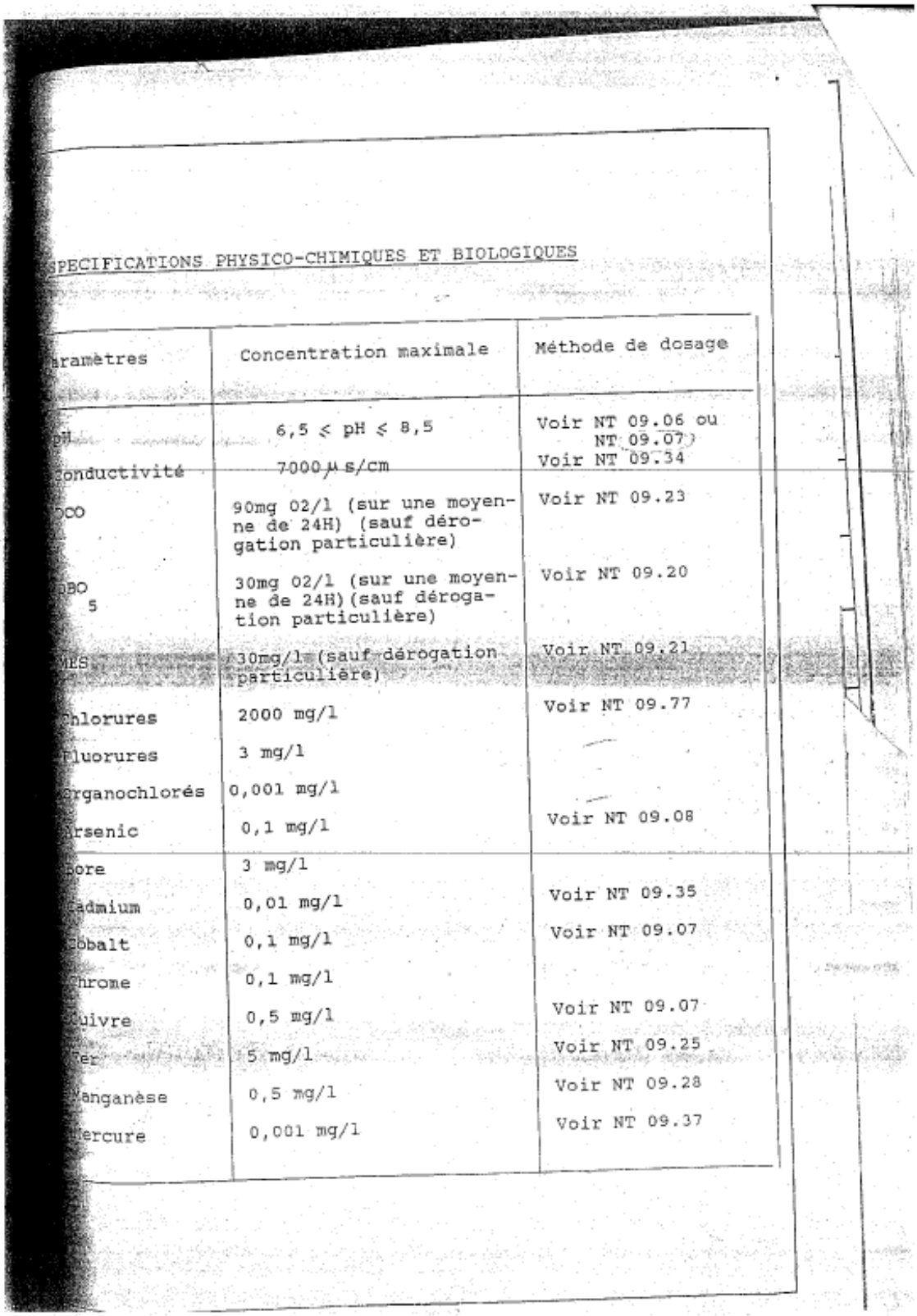


SOMMAIRE

OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

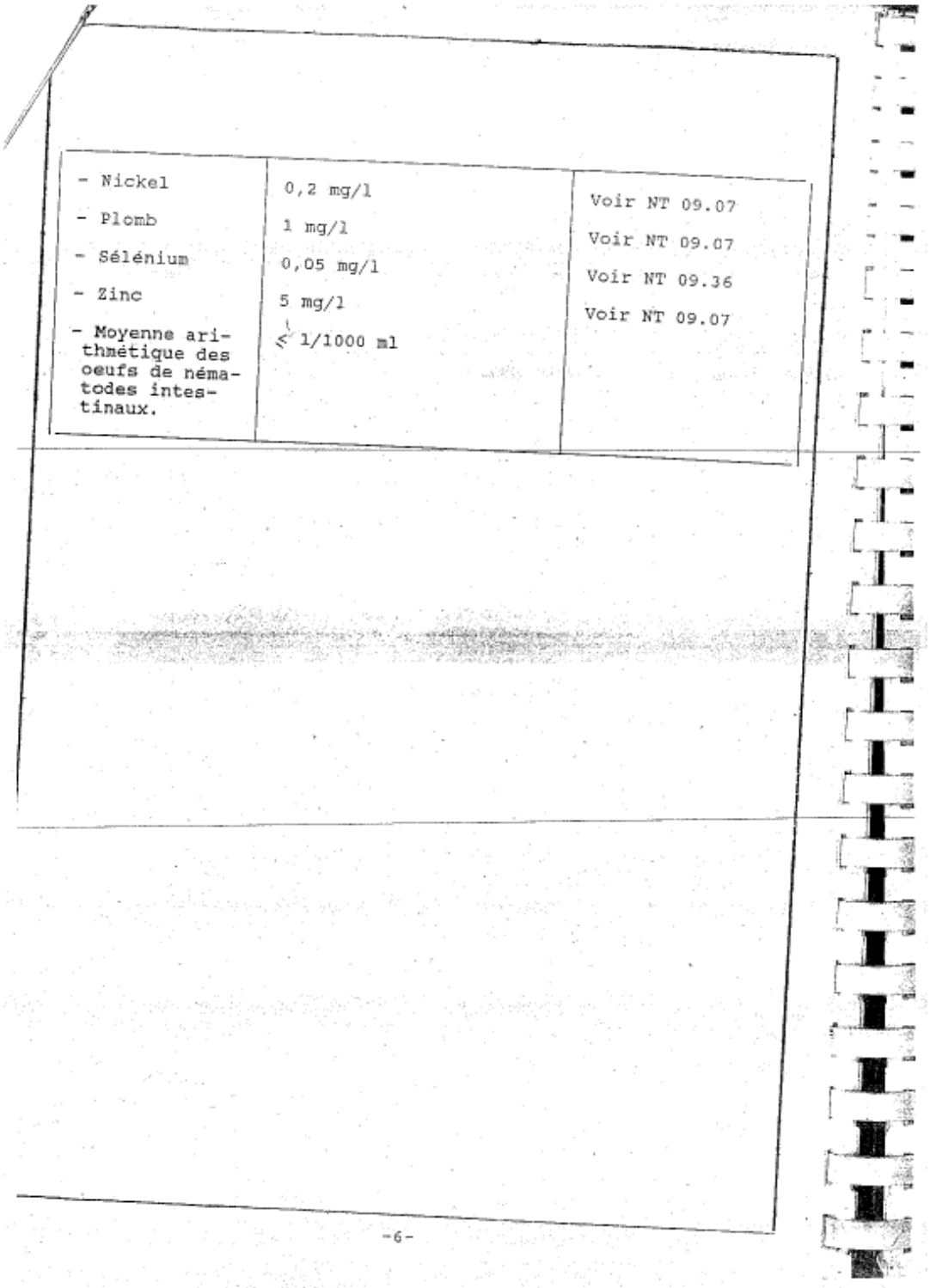
REFERENCES

SPECIFICATIONS PHYSICO-CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES.



SPECIFICATIONS PHYSICO-CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES

aramètres	Concentration maximale	Méthode de dosage
pH	6,5 ≤ pH ≤ 8,5	Voir NT 09.06 ou NT 09.07
Conductivité	7000 µ s/cm	Voir NT 09.34
DCO	90mg 02/l (sur une moyenne de 24H) (sauf dérogation particulière)	Voir NT 09.23
DBO 5	30mg 02/l (sur une moyenne de 24H) (sauf dérogation particulière)	Voir NT 09.20
MES	30mg/l (sauf dérogation particulière)	Voir NT 09.21
Chlorures	2000 mg/l	Voir NT 09.77
Fluorures	3 mg/l	
Organochlorés	0,001 mg/l	
Arsenic	0,1 mg/l	Voir NT 09.08
Bore	3 mg/l	
Cadmium	0,01 mg/l	Voir NT 09.35
Cobalt	0,1 mg/l	Voir NT 09.07
Chrome	0,1 mg/l	
Cuivre	0,5 mg/l	Voir NT 09.07
Fer	5 mg/l	Voir NT 09.25
Manganèse	0,5 mg/l	Voir NT 09.28
Mercure	0,001 mg/l	Voir NT 09.37



- Nickel	0,2 mg/l	Voir NT 09.07
- Plomb	1 mg/l	Voir NT 09.07
- Sélénium	0,05 mg/l	Voir NT 09.36
- Zinc	5 mg/l	Voir NT 09.07
- Moyenne arithmétique des oeufs de nématodes intestinaux.	≤ 1/1000 ml	

-6-

Arrêté du ministre de l'économie et des finances du 18 mai 1990, portant homologation de la norme tunisienne relative aux spécifications des eaux usées traitées à des fins agricoles

Le ministre de l'économie et des finances;

Vu la loi n° 75-16 du 31 mars 1975, portant promulgation du code des eaux;

Vu la loi n° 82-66 du 6 août 1982, relative à la normalisation et à la qualité et notamment les articles 2, 9 et 10;

Vu le décret n° 83-724 du 4 août 1983, fixant les catégories de normes et les modalités de leur élaboration et de leur diffusion;

Vu le décret n° 85-56 du 2 janvier 1985, relatif à la réglementation des rejets dans le milieu récepteur;

Vu le décret n° 89-1047 du 28 juillet 1989, fixant les conditions d'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles;

Vu les résultats de l'enquête publique relative à la norme objet du présent arrêté, annoncée au bulletin officiel de l'institut national de la normalisation et de la propriété industrielle;

Vu le rapport du président directeur général de l'institut national de la normalisation et de la propriété industrielle;

Arrête :

Article premier. — Est homologuée la norme NT 106.03 (1989) : Protection de l'environnement, utilisation des eaux traitées à des fins agricoles, spécifications physico-chimiques et biologiques.

Art. 2. — La norme visée à l'article premier est d'application obligatoire, sous réserve des dérogations prévues par l'article 16 de la loi n° 82-66 du 6 août 1982 sus-visée.

Art. 3. — La norme prévue à l'article premier prend effet un mois après la publication du présent arrêté au *Journal officiel de la République tunisienne*.

Art. 4. — Les infractions aux dispositions du présent arrêté sont constatées, poursuivies et réprimées conformément aux dispositions du code des eaux sus-visé.

Art. 5. — Le Présent arrêté sera publié dans la partie officielle du bulletin officiel de l'institut national de la normalisation et de la propriété industrielle.

Tunis, le 18 mai 1990

Le ministre de l'économie et des finances
MOHAMED GHANNOUCHI

VU
Le Premier ministre
HAMED KAROUI

ANNEXE 7

DECRET N°2018-315 DU 26 MARS 2018

MINISTERE DU COMMERCE

Par décret gouvernemental n° 2018-315 du 26 mars 2018.

Monsieur Nassim Nasri est nommé chargé de mission au cabinet du ministre du commerce, à compter du 1er novembre 2017.

MINISTERE DES AFFAIRES LOCALES ET DE L'ENVIRONNEMENT

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.

Sur proposition du ministre des affaires locales et de l'environnement et du ministre de l'industrie et des petites et moyennes entreprises,

Vu la constitution,

Vu le code du travail promulgué par la loi n° 66-27 du 30 avril 1966, ensemble les textes qui l'ont modifié ou complété et notamment le décret-loi n° 2011-115 du 2 novembre 2011,

Vu le code des eaux promulgué par la loi n° 75-16 du 31 mars 1975, ensemble les textes qui l'ont modifié ou complété et notamment le décret n° 2001-2606 du 9 novembre 2001,

Vu la loi n° 88-91 du 2 août 1988, portant création d'une agence nationale de protection de l'environnement, telle que modifiée par la loi n° 92-115 du 30 novembre 1992 et notamment les articles 8 et 11,

Vu la loi n° 93-41 du 19 avril 1993, relative à l'office national de l'assainissement, telle que complétée par la loi n° 2004-70 du 2 août 2004 et par la loi n° 2007-35 du 4 juin 2007,

Vu la loi n° 95-70 du 17 juillet 1995, relative à la conservation des eaux et du sol,

Vu la loi n° 95-73 du 24 juillet 1995, relative au domaine public maritime, telle que modifiée par la loi n° 2005-33 du 4 avril 2005,

Vu la loi n° 96-41 du 10 juin 1996, relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination, telle que complétée par la loi n° 2001-14 du 30 janvier 2001, portant simplification des procédures administratives relatives aux autorisations délivrées par le ministère de l'environnement et de l'aménagement du territoire dans les domaines de sa compétence,

Vu la loi n° 2009-38 du 30 juin 2009, relative au système national de normalisation, telle que modifiée par la loi n° 2016-16 du 3 mars 2016,

Vu le décret n° 79-768 du 8 septembre 1979, réglementant les conditions de branchement et de déversement des effluents dans le réseau public d'assainissement,

Vu le décret n° 81-793 du 9 juin 1981, portant organisation des services de l'administration centrale du ministère de la santé publique, ensemble les textes qui l'ont modifié ou complété et notamment le décret n° 2014-3939 du 24 octobre 2014,

Vu le décret n°85-56 du 2 janvier 1985, relatif à la réglementation des rejets dans le milieu récepteur,

Vu le décret n° 89-1047 du 28 juillet 1989, fixant les conditions d'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles, tel que modifié par le décret n° 93-2447 du 13 décembre 1993,

Vu le décret n° 90-2273 du 25 décembre 1990, portant statut des experts contrôleurs de l'agence nationale de protection de l'environnement,

Vu le décret n° 93-2120 du 25 octobre 1993, fixant les conditions et les modalités d'intervention du fonds de dépollution, tel que modifié par le décret n° 2005-2636 du 24 septembre 2005,

Vu le décret n° 94-1885 du 12 septembre 1994, fixant les conditions de déversement et de rejet des eaux résiduaires autres que domestiques dans les réseaux d'assainissement implantés dans les zones d'intervention de l'office national de l'assainissement,

Vu le décret n° 94-2050 du 3 octobre 1994, fixant les conditions de raccordement aux réseaux publics d'assainissement dans les zones d'intervention de l'office national de l'assainissement, tel que modifié par le décret n° 2001-1534 du 25 juin 2001,

Vu le décret n° 95-916 du 22 mai 1995, fixant les attributions du ministère de l'industrie, tel que modifié et complété notamment par le décret gouvernemental n° 2016-294 du 9 mars 2016,

Vu le décret n° 2000-2339 du 10 octobre 2000 fixant la liste des déchets dangereux,

Vu le décret n° 2005-1991 du 11 juillet 2005, relatif à l'étude d'impact sur l'environnement et fixant les catégories d'unités soumises à l'étude d'impact sur l'environnement et les catégories d'unités soumises aux cahiers des charges,

Vu le décret n° 2005-2933 du 1er novembre 2005, fixant les attributions du ministère de l'environnement et du développement durable et notamment son article 2,

Vu le décret n° 2005-3280 du 19 décembre 2005, fixant les conditions et les procédures d'octroi de la concession de financement, de la réalisation et d'exploitation des ouvrages d'assainissement à des personnes privées,

Vu le décret n° 2006-2687 du 9 octobre 2006, relatif aux procédures d'ouverture des établissements dangereux ou insalubres ou incommodes et leur exploitation,

Vu le décret Présidentiel n° 2016-107 du 27 août 2016, portant nomination du chef du gouvernement et de ses membres,

Vu le décret Présidentiel n° 2017-124 du 12 septembre 2017, portant nomination de membres de gouvernement,

Vu le décret Présidentiel n° 2017-247 du 25 novembre 2017, portant nomination de membres de gouvernement,

Vu 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

Arrêtent :

Article premier- Les dispositions du présent arrêté fixent les valeurs limites des rejets d'effluents dans le milieu récepteur.

Art. 2 - Au sens des dispositions du présent arrêté, on entend par :

1) Milieu récepteur : le milieu dans lequel on rejette des effluents et qui inclut le domaine public maritime, le domaine public hydraulique et le réseau public d'assainissement.

- le domaine public maritime tel que défini par la loi susvisée n° 95-73 du 24 juillet 1995,

- le domaine public hydraulique tel que défini par le code des eaux,

- le réseau public d'assainissement comprenant l'ensemble des ouvrages publics destinés à la collecte des eaux usées, à leur transport, traitement et à la gestion des eaux traitées.

2) Effluents : Tout écoulement d'eaux usées d'origine domestique ou autre ayant ou non subi un traitement préalable et évacué directement ou indirectement dans le milieu récepteur.

3) Le flux journalier maximal : la quantité maximale journalière des effluents traités rejetés dans le milieu récepteur

Art. 3 - Les concentrations des effluents doivent être conformes aux valeurs limites pour le milieu récepteur indiquées à l'annexe 1 du présent arrêté.

Pour les installations industrielles qui relèvent des secteurs d'activités figurant à l'annexe 2 du présent arrêté, les concentrations de leurs effluents doivent être conformes aux valeurs limites indiquées dans la dite annexe.

Les concentrations sont contrôlées sur l'effluent brut non décanté et non filtré, sans dilution préalable ou mélange avec d'autres effluents.

Art. 4 - Pour toutes les activités non couvertes par les secteurs d'activités figurant à l'annexe 2 du présent arrêté et pour toutes les stations de traitement dont les eaux brutes sont constituées d'un mélange d'effluents de plusieurs activités, les concentrations de leurs effluents doivent être conformes aux valeurs limites spécifiées à l'annexe 1 du présent arrêté.

Art. 5 - Les installations industrielles relevant des secteurs d'activités mentionnés à l'annexe 2 du présent arrêté doivent effectuer les analyses périodiques des paramètres indiqués dans cette annexe selon le secteur auquel elles appartiennent.

Art. 6 - Les exploitants des installations industrielles appartenant à des secteurs non mentionnés à l'annexe 2 du présent arrêté, doivent transmettre à l'agence nationale de protection de l'environnement la liste des matières premières utilisées dans l'installation et des paramètres analysés ainsi que de la fréquence des analyses et ce dans un délai de 6 mois à partir de la date de promulgation du présent arrêté.

Les exploitants de ces installations doivent également, le cas échéant, présenter aux experts contrôleurs et des agents assermentés et habilités relevant du ministère chargé de l'environnement et du ministère chargé de la santé publique, les justifications techniques prouvant l'absence, de certains polluants figurant à l'annexe 1 du présent arrêté.

Art. 7 - Les exploitants des installations industrielles appartenant à l'un des secteurs mentionnés à l'annexe 2 du présent arrêté, en cas de présence prouvée d'autres substances polluantes rejetées dans ses effluents dont les valeurs limites pour ces substances ne sont pas fixées dans l'annexe 2 du présent arrêté doivent respecter les valeurs limites indiquées à l'annexe 1 du présent arrêté en ce qui concerne les substances en question.

Art. 8 - Les valeurs limites sont appliquées sur la base de mesures, et analyses sur des échantillons prélevés régulièrement sur vingt-quatre heures à l'aide d'un dispositif d'échantillonnage.

La valeur limite d'émission en flux est précisée comme suit : en m3/t de produit ou kg/an ou en kg/j ou g/j.

Les méthodes de prélèvement et d'analyse des échantillons d'effluents doivent être conformes aux normes tunisiennes mentionnées à l'annexe 3 du présent arrêté. En cas d'absence de normes tunisiennes seront appliquées les normes internationales.

Art. 9 - Les exploitants des installations industrielles, y compris celles relevant des secteurs d'activités mentionnés à l'annexe 2 du présent arrêté et qui rejettent des effluents dans le milieu récepteur, sont tenus de procéder eux-mêmes ou de faire procéder à travers des laboratoires spécialisés aux analyses physico-chimiques, bactériologiques et chimiques de ses effluents. Les exploitants consignent les résultats des analyses effectuées dans un registre qu'ils mettent à la disposition des experts contrôleurs et des agents assermentés et habilités relevant du ministère chargé de l'environnement et du ministère chargé de la santé publique.

La fréquence des analyses pour le contrôle des effluents rejetés dans le milieu récepteur est fixée comme suit :

a. Une fois par mois au minimum, des échantillons moyens composés seront prélevés sur 24 heures pour procéder aux analyses physico-chimiques et bactériologiques pour les paramètres indiqués dans l'annexe 2 du présent arrêté, selon le type d'activité, à savoir : PH, matières en suspensions. (M.E.S), demande chimique en oxygène (DCO), demande biologique en oxygène (DBO), conductivité électrique, chlorure, sodium, nitrate, nitrite, azote, phosphore, et les paramètres microbiologiques.

b. Une fois par trimestre au minimum, des échantillons moyens composés seront prélevés sur 24 heures pour procéder aux analyses chimiques de tout le reste des autres paramètres indiqués dans l'annexe 2 du présent arrêté, selon le type d'activité et non visés dans le paragraphe (a) du présent article, et notamment les paramètres suivants: Bore, Cuivre, Étain, Fer, Manganèse, Zinc, Cobalt, Baryum, Argent, Arsenic, Aluminium, Cadmium, Cyanure, Chrome trivalent, Chrome hexavalent, Titanium, Antimoine, Nickel, Sélénium, Mercure, Plomb.

Art. 10 - L'accord pour le raccordement à une station collective urbaine ou industrielle de traitement des effluents n'est délivré que lorsque l'infrastructure collective d'assainissement permet de traiter l'effluent industriel conformément à la législation et la règlementation en vigueur.

Art. 11 - Le ministre chargé de l'industrie et le ministre chargé de l'environnement, peuvent accorder par décision, au cas par cas, et pour une durée déterminée des dérogations à l'application de l'obligation de respecter les valeurs limites des rejets des effluents, et ce après avis des ministères concernés.

Art. 12 - Les infractions aux dispositions du présent arrêté sont constatées et poursuivies conformément à la législation en vigueur.

Art. 13 - Sont abrogées les dispositions antérieures contraires au présent arrêté 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.

Art. 14 - Le présent arrêté prend effet après six mois à compter de la date de sa publication au Journal Officiel de la République Tunisienne et après dix huit mois pour l'application des valeurs limites des coliformes fécaux et streptocoques fécaux fixés dans le tableau « d » relatif aux paramètres microbiologiques dans l'annexe 1 du présent arrêté.

Art. 15 - Le présent arrêté sera publié au Journal Officiel de la République Tunisienne.

Tunis, le 26 mars 2018.

Le ministre de l'industrie
et des petites et moyennes entreprises
Slim Feriani

Le ministre des affaires locales
et de l'environnement
Riadh Mouakher

Vu
Le Chef du Gouvernement
Youssef Chahed

ANNEXE 1

Rejet dans le Domaine public maritime, hydraulique et réseau public d'assainissement

a) Matières en suspensions (M.E.S), demandes chimique et biochimique en oxygène (DCO et DBO)

Paramètres	Domaine public maritime (DPM)	Domaine public hydraulique (DPH)	Réseau public d'assainissement (RPA)
Matières en Suspensions (M.E.S) (mg/l)	• 30 • 40 si le flux journalier maximal n'excède pas 15 kg/j • 50 dans le cas d'une station d'épuration par lagunage avec un flux journalier maximal n'excède pas 15 kg/j	• 30 • 40 si le flux journalier maximal n'excède pas 15 kg/j • 50 dans le cas d'une station d'épuration par lagunage avec un flux journalier maximal n'excède pas 15 kg/j	400
Demande Biologique en Oxygène (DBO_5) (mg O_2/l)	• 30 • 40 si le flux journalier maximal n'excède pas 15 kg/j • 50 dans le cas d'une station d'épuration par lagunage avec un flux journalier maximal n'excède pas 15 kg/j	• 30 • 40 si le flux journalier maximal n'excède pas 15 kg/j • 50 dans le cas d'une station d'épuration par lagunage avec un flux journalier maximal n'excède pas 15 kg/j	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO) (mg O_2/l)	• 125 • 160 si le flux journalier maximal n'excède pas 50 kg/j	• 125 • 160 si le flux journalier maximal n'excède pas 50 kg/j	1000

b) Azote et phosphore

Paramètres	Domaine public maritime (DPM)	Domaine public hydraulique (DPH)	Réseau public d'assainissement (RPA)
Nitrates NO_3-N (mg NO_3/l)	90	50	90
Nitrites NO_2-N (mg NO_2/l)	5	0,5	10
Azote kjeldahl, NtK (mg N/l)	30	5	100
Phosphore total, Pt (mg/l)	2	2	10

c) Autres paramètres

Paramètres	Expression des résultats	Domaine public maritime (DPM)	Domaine public hydraulique (DPH)	Réseau public d'assainissement (RPA)
Température mesurée au moment du prélèvement	En degrés Celsius (°C)	35 °C	25 °C	35 °C
Couleur	mg/l Échelle au platine cobalt	100	70	fixer selon la cas
pH		6,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Matières décan- tables	ml/l après 2 heures	0,3	0,3	sans exigence
Chlorures : Cl^-	mg/l	sans exigence	700	700
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Chlore actif : Cl_2	mg Cl_2/l	0,6	0,6	1
Bioxyde de chlore : ClO_2	mg/l	0,2	0,2	0,5
Brome actif : Br_2	mg/l	0,2	0,2	1
Sulfate : SO_4^{2-}	mg/l	1000	600	500
Magnésium : Mg	mg/l	2000	300	300
Calcium : Ca	mg/l	sans exigence	500	sans exigence
Potassium : K	mg/l	1000	50	50
Sodium : Na	mg/l	sans exigence	700	1000
Fer+Aluminium : Fe+Al	mg/l	5	5	10
Sulfures : S^{2-}	mg/l	2	1	3
Fluorures dissous : F^-	mg/l	3	3	3
Indice de Phénols	mg/l	0,5	0,5	1
Graisses et huiles saponifiables	mg/l	10	10	30
Hydrocarbures aliphatiques totaux (huiles, graisses et goudron) d'origine Minérale	mg/l	10	2	10
Détergents anioniques du type alkyl-benzène sulfonâtes (ABS)	mg/l	2	1	5
Bore : B	mg/l	20	2,4	2,4
Cuivre : Cu	mg/l	2	2	2
Etain : Sn	mg/l	2	2	2
Manganèse : Mn	mg/l	1	1	1
Zinc : Zn	mg/l	5	5	5
Cobalt : Co	mg/l	0,5	0,5	0,5
Baryum : Ba	mg/l	10	0,7	10
Argent : Ag	mg/l	0,1	0,1	0,1
Arsenic : As	mg/l	0,1	0,1	0,1
Cadmium : Cd	mg/l	0,01	0,01	0,1
Cyanure : CN	mg/l	0,1	0,1	0,5
Chrome hexavalent : Cr^{VI}	mg/l	0,1	0,05	0,5
Chrome trivalent : Cr^{III}	mg/l	0,5	0,5	1
Antimoine : Sb	mg/l	0,1	0,1	0,2
Nickel : Ni	mg/l	1	0,2	1
Sélénium : Se	mg/l	0,5	0,05	1
Mercure : Hg	mg/l	0,005	0,005	0,01
Plomb : Pb	mg/l	0,5	0,1	1
Titane : Ti	mg/l	1	1	2
Composés organiques halogénés (AOX)	mg/l	1	1	1

d) Paramètres microbiologiques

Paramètres	Expression des résultats	Domaine public maritime (DPM)	Domaine public hydraulique (DPH)	Réseau public d'assainissement (RPA)
Coliformes fécaux	NPP [1] par 100 ml	2000	2000	—
Streptocoques fécaux	NPP par 100 ml	1000	1000	—
Salmonelles	NPP par 100 ml	Absence	Absence	—
Vibrions cholériques	NPP par 100 ml	Absence	Absence	—
Œufs de Nématodes intestinaux	Moyenne arithmétique	< 1/1000 ml	< 1/1000 ml	—

[1] nombre le plus probable

ANNEXE 2

Rejet par type d'activité

2.1 - Les industries agro-alimentaires

2.1.1 - Industrie des fruits et légumes

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Demande Biologique en Oxygène (DBO_5)	mg O_2/l	50	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O_2/l	125	125	1000
Azote kjeldahl, NtK	(mg N/l)	30	5	100
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Huiles et Graisses saponifiables	mg/l	10	10	30
Chlorures : Cl^-	mg/l	sans exigence	700	700
Volume spécifique	m^3/tonne	< 9	< 9	< 9

2.1.2 - Industrie du lait et dérivés

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
pH		5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O_2/l	200	200	1000
Demande Biologique en Oxygène (DBO_5)	mg O_2/l	50	50	400
Azote kjeldahl, NtK	(mg N/l)	30	5	100
Phosphore total : Pt	mg/l	2	2	10
Huiles et Graisses saponifiables	mg/l	10	10	30
Chlorures : Cl^-	mg/l	Sans exigence	700	700
Volume spécifique	Litre d'eau / kg de matière première	2,5	2,5	2,5

2.1.3 - Industrie des viandes et abattoirs

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	100	100	400
Demande Biologique en Oxygène (DBO_5)	mg O_2/l	50	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O_2/l	200	200	1000
Azote kjeldahl, NtK	(mg N/l)	30	5	100
Nitrate (NO_3-N)	(mg NO_3/l)	90	50	90
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Huiles et Graisses saponifiables	mg/l	10	10	30
Chlorures : Cl^-	mg/l	sans exigence	700	700
Volume spécifique	m^3/tonne abattue	5	5	5

2.1.4 - Industrie des huiles et corps gras

Paramètre	Unités	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Demande Biologique en Oxygène (DBO_5)	mg O_2/l	50	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O_2/l	125	125	1000
Azote global	mg N/l	16	16	100
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Huiles et Graisses saponifiables	mg/l	10	10	30
Chlorures : Cl^-	mg/l	sans exigence	700	700
Volume spécifique	m^3/tonne	14	14	14

2.1.5 - Industrie du poisson et fruits de mer

Paramètre	Unités	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Demande Biologique en Oxygène (DBO_5)	mg O_2/l	50	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O_2/l	125	200	1000
Azote kjeldahl, NtK	mg N/l	30	5	100
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Huiles et Graisses saponifiables	mg/l	10	10	30
Chlorures : Cl^-	mg/l	sans exigence	700	700
Volume spécifique	m^3/tonne	11	11	11

2.1.6 - Industrie des boissons

Paramètre	Unités	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Demande Biologique en Oxygène (DBO_5)	mg O_2/l	30	30	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O_2/l	125	125	1000
Azote global	mg N/l	16	16	100
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Huiles et Graisses saponifiables	mg/l	10	10	30
Chlorures : Cl^-	mg/l	sans exigence	700	700
Volume spécifique	m^3/tonne	6,5	6,5	6,5

2.1.7 - Industrie de levure

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
pH		5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O_2/l	200	200	1000(*)
Demande Biologique en Oxygène (DBO_5)	mg O_2/l	50	50	400(*)
Azote kjeldahl, NtK	(mg N/l)	30	5	100
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10(*)
Chlorures : Cl^-	mg/l	Sans exigence	700	700
Volume spécifique	m^3/tonne de levure sèche à 30%	33	33	33

(*) : En ce qui concerne la Demande Chimique en Oxygène (DCO), la Demande Biologique en Oxygène (DBO5) et le Phosphore total une dérogation de déversement des effluents dans le réseau public d'assainissement de cinq (05) ans maximum, à compter de la publication du présent arrêté au Journal Officiel de la République Tunisienne est accordée aux sociétés opérant dans le secteur de l'industrie de levure et qui sont déjà installées avant la publication du présent arrêté pour appliquer les valeurs limites suivantes pour le rejet dans le Réseau Publique d'Assainissement (RPA) :

- Demande Chimique en Oxygène (DCO) : 2000 mg/l
- Demande Biologique en Oxygène (DBO5) : 600 mg/l
- Phosphore total : 15 mg/l

2.1.8 - Industrie du sucre

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
pH		5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O_2/l	200	200	1000(*)
Demande Biologique en Oxygène (DBO_5)	mg O_2/l	50	50	400(*)
Azote kjeldahl, NtK	(mg N/l)	30	5	100
Phosphore total : Pt	mg/l	2	2	10(*)
Chlorures : Cl^-	mg/l	Sans exigence	700	700
Volume spécifique	m^3/tonne de matières primaires	0,25	0,25	0,25

(*) : En ce qui concerne la Demande Chimique en Oxygène (DCO), la Demande Biologique en Oxygène (DBO5) et le Phosphore total une dérogation de déversement des effluents dans le réseau public d'assainissement de cinq (05) ans maximum, à compter de la publication du présent arrêté au Journal Officiel de la République Tunisienne est accordée aux sociétés opérant dans le secteur de l'industrie du sucre et qui sont déjà installées avant la publication du présent arrêté pour appliquer les valeurs limites suivantes pour le rejet dans le Réseau Publique d'Assainissement (RPA) :

- Demande Chimique en Oxygène (DCO) : 2000 mg/l
- Demande Biologique en Oxygène (DBO5) : 600 mg/l
- Phosphore total : 15 mg/l

2.2 Les industries mécaniques et métallurgiques (Sidérurgie-Fonderie-Métaux non ferreux)

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O_2/l	150	150	1000
Azote kjeldahl, NtK	mg N/l	30	5	100
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Graisses et huiles saponifiables	mg/l	10	10	30
Composés organiques halogénés (AOX)	mg/l	1	1	1
Indice de Phénols	mg/l	0,5	0,5	1
Argent : Ag	mg/l	0,1	0,1	0,1
Aluminium : Al	mg/l	3	3	5
Arsenic : As	mg/l	0,1	0,1	0,1
Cadmium : Cd	mg/l	0,02	0,02	0,02
Cobalt : Co	mg/l	1	1	1
Chrome total: Cr	mg/l	0,5	0,5	1
Chrome hexavalent : Cr^{VI}	mg/l	0,1	0,05	0,5
Cuivre : Cu	mg/l	2	2	2
Fer : Fe	mg/l	3	3	5
Mercure : Hg	mg/l	0,005	0,005	0,01
Nickel : Ni	mg/l	1	0,2	1
Plomb : Pb	mg/l	0,5	0,1	1
Fluorures dissous : F^-	mg/l	3	3	3
Sulfures : S^{2-}	mg/l	2	1	3
Etain : Sn	mg/l	2	2	2
Zinc : Zn	mg/l	5	5	5
Cyanure : CN	mg/l	0,1	0,1	0,5

2.3 - Les industries Électriques, Électroniques et électroménager

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O_2/l	200	200	1000
Demande Biologique en Oxygène (DBO_5)	mg O_2/l	50	50	400
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Cyanure : CN	mg/l	0,1	0,1	0,5
Graisses et huiles saponifiables	mg/l	10	10	30
Cuivre : Cu	mg/l	2	2	2
Nickel : Ni	mg/l	1	0,2	1
Mercure : Hg	mg/l	0,005	0,005	0,01
Argent : Ag	mg/l	0,1	0,1	1
Zinc : Zn	mg/l	5	5	5
Sélénium : Se	mg/l	0,5	0,1	1
Sulfures : S^{2-}	mg/l	2	1	3
Titane : Ti	mg/l	1	1	2

2.4 - Industrie des Piles et Batteries

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
pH		6,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O_2/l	200	200	1000
Fer : Fe	mg/l	5	5	10
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Composés organiques halogénés (AOX)	mg/l	1	1	5
Arsenic : As	mg/l	0,1	0,1	0,5
Plomb : Pb	mg/l	0,5	0,1	1
Cadmium : Cd	mg/l	0,01	0,01	0,1
Cuivre : Cu	mg/l	2	2	2
Nickel : Ni	mg/l	1	0,2	1
Mercure : Hg	mg/l	0,005	0,005	0,01
Argent : Ag	mg/l	0,1	0,1	0,1
Sulfures : S^{2-}	mg/l	2	1	3
Zinc : Zn	mg/l	5	5	5

2.5 - Les industries chimiques et pharmaceutiques

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	30	30	400
Demande Biologique en Oxygène (DBO_5)	mg O_2/l	30	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O_2/l	150	200	1000
Azote global	mg N/l	16	16	100
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Chlorures : Cl^-	mg/l	sans exigence	700	700
Sulfate : SO_4^{2-}	mg/l	1000	600	500
Graisses et huiles saponifiables	mg/l	10	10	30
Hydrocarbures	mg/l	10	2	10
Composés organiques halogénés (AOX)	mg/l	1	1	1
Indice de Phénols	mg/l	0,5	1	1
Arsenic : As	mg/l	0,1	0,1	0,1
Cadmium : Cd	mg/l	0,01	0,01	0,1
Chrome total: Cr	mg/l	0,5	0,5	1
Chrome hexavalent : Cr^{VI}	mg/l	0,1	0,05	0,5
Cuivre : Cu	mg/l	2	2	2
Cyanure : CN	mg/l	0,1	0,1	0,5
Mercure : Hg	mg/l	0,005	0,005	0,01
Nickel : Ni	mg/l	1	0,2	1
Zinc : Zn	mg/l	5	5	5
Ingrédients actifs (chacun)	mg/l	0,05	0,05	0,05
Ketones (chacun)	mg/l	0,2	0,2	0,2
Acetonitrile	mg/l	10,2	10,2	10,2
Acétates (chacun)	mg/l	0,5	0,5	0,5
Benzène	mg/l	0,02	0,02	0,02
Chlorobenzène	mg/l	0,06	0,06	0,06
Chloroforme	mg/l	0,3	0,3	0,3
1,2- Dichlorobenzène	mg/l	0,06	0,06	0,06
1,2-Dichloroethane	mg/l	0,1	0,1	0,1
Amines (chacun)	mg/l	102	102	102
Dimethyl sulfoxide	mg/l	37,5	37,5	37,5
Méthanol / éthanol (chacun)	mg/l	4,1	4,1	4,1
n- Heptane	mg/l	0,02	0,02	0,02
n- Hexane	mg/l	0,02	0,02	0,02
Isobutyraldehyde	mg/l	0,5	0,5	0,5
Isopropanol	mg/l	1,6	1,6	1,6
Isopropyl ether	mg/l	2,6	2,6	2,6
Methyl cellosolve	mg/l	40,6	40,6	40,6
Chlorure de Méthylène	mg/l	0,3	0,3	0,3
Tetra hydro furane	mg/l	2,6	2,6	2,6
Toluène	mg/l	0,02	0,02	0,02
Xylènes	mg/l	0,01	0,01	0,01
Toxicité aux poissons	T.U*	2	2	2
Toxicité aux Daphnia	T.U*	8	8	8
Toxicité aux algues	T.U*	16	16	16
Toxicité aux bactéries	T.U*	8	8	8

(*) T.U = unité de toxicité

2.6 - Les industries du textile et de l'habillement

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		6,5 < pH < 9	6,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Sulfures : S^{2-}	mg/l	2	1	3
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	35	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O_2/l	160	160	1000
Demande Biologique en Oxygène (DBO_5)	mg O_2/l	30	30	400
Chlorures : Cl^-	mg/l	sans exigence	700	700(*)
Sulfate : SO_4^{2-}	mg/l	1000	600	500(*)
Graisses et huiles saponifiables	mg/l	10	10	30
Détergents anioniques type alkyl-benzène sulfonâtes (ABS)	mg/l	2	1	5
Chrome hexavalent : Cr^{VI}	mg/l	0,1	0,05	0,5
Chrome trivalent : Cr^{III}	mg/l	0,5	0,5	1
Cuivre : Cu	mg/l	2	2	2
Nickel : Ni	mg/l	1	0,2	1
Zinc : Zn	mg/l	5	5	5
Azote ammoniacal NH4	(mg N/l)	10	10	50
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Indice de Phénols	mg/l	0,5	0,5	1
Couleur	mg/l Échelle au platine cobalt	100	70	fixer selon le cas
Volume spécifique	m^3/tonne	50	50	50

(*) : En ce qui concerne les Chlorures (Cl^-) et les Sulfates ($SO4^{2-}$), une dérogation de déversement des effluents dans le réseau public d'assainissement de cinq (05) ans maximum, à compter de la publication du présent arrêté au Journal Officiel de la République Tunisienne est accordée aux sociétés opérant dans le secteur des industries de textile et de l'habillement et qui sont déjà installées avant la publication du présent arrêté pour appliquer les valeurs limites suivantes pour le rejet dans le Réseau Publique d'Assainissement (RPA) :

- Chlorures (Cl^-): 1200 mg/l
- Sulfates ($SO4^{2-}$) : 800 mg/l.

2.7 - Les industries du cuir et chaussure (Tanneries et mégisseries)

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température		35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Chlorures : Cl^-	mg/l	sans exigence	700 (**)	700 (*)
Sulfures : S^{2-}	mg/l	2	1	3
Sulfate : SO_4^{2-}	mg/l	1000	600 (**)	500 (*)
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	100	80	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O_2/l	250 ou réduction 90% si DCO brut > 2500	250 ou réduction 90% si DCO brut > 2500	1000 (*)
Demande Biologique en Oxygène (DBO_5)	mg O_2/l	50 ou réduction 95% si DBO5 brut > 1000	50 ou réduction 95% si DBO5 brut >1000	400 (*)
Chrome hexavalent : Cr^{VI}	mg/l	0,1	0,05	0,5
Chrome trivalent : Cr^{III}	mg/l	1	1	2
Azote ammoniacal NH4	(mg N/l)	10	10	50
Azote kjeldahl, NtK	(mg N/l)	30	5	100
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Graisses et huiles saponifiables	mg/l	20	10	30
Indice de Phénols	mg/l	0,5	0,5	1
Détergents anioniques du type alkyl-benzène sulfonâtes (ABS)	mg/l	2	1	5
Volume spécifique	m^3/tonne	40	40	40

(*) : En ce qui concerne les Chlorures (Cl^-), les Sulfates ($SO4^{2-}$) , la Demande Biologique en Oxygène (DBO_5) et la Demande Chimique en Oxygène (DCO), une dérogation de déversement des effluents dans le réseau public d'assainissement de cinq (05) ans maximum, à compter de la publication du présent arrêté au Journal Officiel de la République Tunisienne est accordée aux sociétés opérant dans le secteur des industries de tanneries et mégisseries et qui sont déjà installées avant la publication du présent arrêté pour appliquer les valeurs limites suivantes pour le rejet dans le Réseau Publique d'Assainissement (RPA):

- Chlorures (Cl^-): 2500 mg/l
- Sulfates ($SO4^{2-}$) : 1000 mg/l
- Demande Biologique en Oxygène (DBO5) : 600 mg/l
- Demande Chimique en Oxygène (DCO) : 1500 mg/l

(**) : En ce qui concerne les Chlorures (Cl^-) et les Sulfates ($SO4^{2-}$), une dérogation de déversement des effluents dans le domaine public hydraulique (DPH) de cinq (05) ans maximum, à compter de la publication du présent arrêté au Journal Officiel de la République Tunisienne est accordée aux sociétés opérant dans le secteur des industries de tanneries et mégisseries et qui sont déjà installées avant la publication du présent arrêté pour appliquer les valeurs limites suivantes pour le rejet dans le domaine public hydraulique (DPH):

- Chlorures (Cl^-): 2500 mg/l
- Sulfates ($SO4^{2-}$) : 1200 mg/l.

2.8 - Les industries des pâtes, papiers et cartons

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Chlorures : Cl^-	mg/l	sans exigence	700	700
Sulfate : SO_4^{2-}	mg/l	1000	600	500
MES selon la méthode de production:				
pulpe de sulfite et kraft	mg/l	130	130	400
autres types de papiers	mg/l	30	30	400
Demande Biologique en Oxygène (DBO_5) selon la méthode de production:				
pulpe de sulfite et kraft	mg O_2/l	80	80	400
autres types de papiers	mg O_2/l	40	40	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO) selon la méthode de production :				
pulpe de sulfite	mg O_2/l	700	700	1000
Kraft	mg O_2/l	300	300	1000
pulpe de fibre recyclée	mg O_2/l	125	125	1000
autres types de papiers	mg O_2/l	250	250	1000
Composés organiques halogénés (AOX) selon la méthode de production :				
pulpe de sulfite	mg/l	5	5	5
Kraft	mg/l	5	5	5
autres types de papiers	mg/l	0,8	0,8	0,8
Volume spécifique	m^3/tonne	50	50	50

2.9 - Les industries des matériaux de construction, de la céramique et du verre

Paramètre	Unité	Valeurs limites		
		DPM	DPH	RPA
Température	°C	35	25	35
pH		5,5 < pH < 9,5	5,5 < pH < 8,5	6,5 < pH < 9
Conductivité	µS/cm	sans exigence	5000	5000
Matières en Suspensions (MES)	mg/l	50	50	400
Demande Biologique en Oxygène (DBO_5)	mg O_2/l	50	50	400
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	mg O_2/l	125	125	1000
Phosphore total: Pt	mg/l	2	2	10
Graisses et huiles saponifiables	mg/l	10	10	30
Composés organiques halogénés (AOX)	mg/l	0,1	0,1	1
Plomb : Pb	mg/l	0,5	0,1	1
Cadmium : Cd	mg/l	0,01	0,01	0,1
Chrome Total : Cr	mg/l	0,1	0,1	0,5
Cuivre : Cu	mg/l	2	2	2
Nickel : Ni	mg/l	1	0,2	1
Zinc : Zn	mg/l	5	5	5
Cobalt : Co	mg/l	0,5	0,5	0,5

2 .10 : Les unités de dessalement des eaux de mer et des eaux saumâtres

Paramètres	Expression des résultats	Domaine public maritime (DPM)
Température mesurée au moment du prélèvement	En degrés Celsius (°C)	35
Couleur	mg/l Échelle au platine cobalt	100
pH		6,5 < pH < 8,5
Matières en Suspensions (MES)	(mg/l)	30
Nitrates NO3-N	(mg NO_3/l)	90
Nitrites NO2-N	(mg NO_2/l)	5
Azote kjeldahl, NtK	(mg N/l)	30
Phosphore total, Pt	(mg/l)	2
Chlorures : Cl^-	mg/l	sans exigence
Conductivité	µS/cm	sans exigence
Chlore actif : Cl_2	mg Cl_2/l	0,6
Sulfate : SO_4^{2-}	mg/l	3700 6700 : cette valeur limite est permise dans la zone de rejet qui devra avoir une profondeur minimale de 7 mètres et dont le rayon de la surface de rejet ne devra pas dépasser 150 mètres du point de rejet. Le rejet devra être effectué à une distance minimale de 1m au dessus du fond de la mer pour éviter la sédimentation et assurer une meilleure dispersion des saumures.
Magnésium : Mg	mg/l	2000 2700 : cette valeur limite est permise dans la zone de rejet qui devra avoir une profondeur minimale de 7 mètres et dont le rayon de la surface de rejet ne devra pas dépasser 150 mètres du point de rejet. Le rejet devra être effectué à une distance minimale de 1m au dessus du fond de la mer pour éviter la sédimentation et assurer une meilleure dispersion des saumures.
Calcium : Ca	mg/l	sans exigence
Potassium : K	mg/l	1000
Sodium : Na	mg/l	sans exigence
Fer+Aluminium: Fe+Al	mg/l	5
Sulfures : S^{2-}	mg/l	2
Fluorures dissous : F^-	mg/l	3
Graisses et huiles saponifiables	mg/l	10
Hydrocarbures aliphatiques totaux (huiles, graisses et goudron) d'origine minérale	mg/l	10
Détergents anioniques du type alkyl-benzène sulfonâtes (ABS)	mg/l	2
Cuivre : Cu	mg/l	2
Zinc : Zn	mg/l	5
Arsenic : As	mg/l	0 ,1
Cadmium : Cd	mg/l	0,01
Cyanure : CN	mg/l	0,1
Mercure : Hg	mg/l	0,005

ANNEXE 3

Méthodes de prélèvement et d'analyse

Les méthodes de prélèvement et d'analyse des échantillons d'eau sont les suivantes:

NT 09.01 (1983)	Guide général pour l'établissement des programmes d'échantillonnage
NT 09.02 (1983)	Guide général sur les techniques d'échantillonnage
NT 09.03 (1989)	Précautions à prendre pour effectuer, conserver et traiter les prélèvements
NT 09.05 (1983)	Qualité des eaux – Mesures colorimétrique du pH.
NT 09.06 (1983)	Qualité des eaux – Mesures électrométrique du pH avec l'électrode de verre – Méthode de référence.
NT 09.07 (1985)	Qualité des eaux – Dosage du CO, Ni, Cu, Zn, Cd, et Pb – Méthode par spectrométrie d'absorption atomique avec flamme.
NT 09.08 (1985)	Qualité des eaux – Dosage de l'arsenic total – Méthode spectrophotométrique au diéthyldithiocarbamate d'argent.
NT 09.09 (1985)	Qualité des eaux – Dosage du Ca et du Mg – Méthode par spectrométrie d'absorption atomique.
NT 09.10 (1985)	Qualité des eaux – Dosage du calcium – Méthode titrimétrique à l'EDTA.
NT 09.15 (1983)	Qualité des eaux – Mesure de l'indice de diffusion dite mesure de la turbidité.
NT 09.16 (1983)	Qualité des eaux – Mesure de la couleur par comparaison avec l'échelle HAZEN.
NT 09.17 (1983)	Qualité des eaux – Détermination de l'alcalinité – (Titre alcalimétrique et titre alcalimétrique complet).
NT 09.18 (1984)	Qualité des eaux – Dosage de l'azote ammoniacal.
NT 09.19 (1984)	Qualité des eaux –Mesure de la dureté au réactif complexant.
NT 09.20 (1984)	Qualité des eaux – Détermination de la demande biochimique en oxygène (DBO).
NT 09.21 (1984)	Qualité des eaux – Détermination des matières en suspension.
NT 09.23 (1984)	Qualité des eaux – Détermination de la demande chimique en oxygène (DCO). Méthode par le dichromate de potassium.
NT 09.25 (1985)	Qualité des eaux – Dosage du fer – Méthode spectrométrique à la phénanthroline – 1,10.
NT 09.26 (1984)	Qualité des eaux – Détermination des agents de surface anioniques et non ioniques.
NT 09.28 (1985)	Qualité des eaux – Dosage du manganèse – Méthode spectrométrique à la formaldoxine.
NT 09.30 (1984)	Qualité des eaux – Dosage des nitrates.
NT 09.31 (1984)	Qualité des eaux – Dosage de l'azote Kjeldahl.
NT 09.34 (1987)	Qualité des eaux - Détermination de la conductivité électrique.
NT 09.35 (1985)	Qualité des eaux – Dosage du cadmium – Méthode par spectrométrie d'absorption atomique dans la flamme.
NT 09.36 (1985)	Essais des eaux – Dosage spectrophotométrique du sélénium.
NT 09.37 (1985)	Qualité des eaux – Dosage du mercure total par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme.
NT 09.41 (1988)	Qualité des eaux – Dosage des cyanures – Partie 1 : Dosage des cyanures totaux.
NT 09.65 (1989)	Essais des eaux – Dosage du sodium et du potassium – Méthode par spectrométrie d'émission de flamme.
NT 09.66 (1989)	Essais des eaux – Dosage du sodium et du potassium – Méthode par spectrophotométrie d'absorption atomique.
NT 09.77 (1989)	Qualité des eaux – Dosage des chlorures – Titrage au nitrate d'argent avec chromate comme indicateur – (Méthode de MOHR).
NT 09.78 (1989)	Qualité des eaux – Dosage des sulfates – Méthodes gravimétrique au chlorure de baryum.
NT 16.21 (1983)	Eaux – Directives générales pour le dénombrement des coliformes – Techniques du nombre le plus probable après incubation à 35 – 37°C.
NT 16.22 (1984)	Eaux – Dénombrement des coliformes totaux et fécaux – Méthode par filtration sur membrane.
NT 16.23 (1984)	Eaux – Dénombrement des streptocoques fécaux – Méthodes par filtration sur membrane.
NT 16.24 (1984)	Eaux – Directives générales pour le dénombrement des streptocoques fécaux.

ANNEXE 8

NORME TUNISIENNE RELATIVE A LA QUALITE DES EAUX DE BAIGNADE

Cette norme, qui date de septembre 1983, s'inspire de la directive des communautés Européennes N°76/160/CEE du 8 décembre 1975 concernant les eaux de baignade (J.O.C.E. n°L31/1 du 5 février 1976).
La norme NT 09.11 fixe les normes d'échantillonnage (NT 09.01, NT 09.02 et NT 09.03 du 1983) ainsi que la qualité requise des eaux de baignade. Les valeurs limites à respecter pour les paramètres physico-chimiques et microbiologiques sont inspirées de la directive N°76/160/CEE du 8 décembre 1975.
C'est une norme enregistrée mais non homologuée, donc qui n'a pas un pouvoir contraignant.

Paramètres	**G**	**I**	**Fréquence d'échantillonnage minimale**
Coliformes totaux /100ml	0	**< 500**	Bimensuelle
Coliformes fécaux /100ml	0	**< 100**	Bimensuelle

N° d'Enregistrement 1700

CDI Centre International des Technologies de l'Environnement de Tunis

Norme
Tunisienne
Enregistrée
Numéro : 131
date : 09.09.1983

NT 09.11 (1983)

Eaux de baignade - Paramètres physico-chimiques et microbiologiques.

Edité et diffusé par l'Institut National de la Normalisation et de la Propriété Industrielle
Adresse postale : B P 23 - 1012 Tunis - Belvédère
Tél. : 785 922 - Téléfax : 781 563

© Innorpi

CDI - CITET0050003758

AVANT-PROPOS

La présente norme s'inspire de la directive des Communautés Européennes N° 76/160/CEE du 8 Décembre 1975 concernant les eaux de baignade (J.O.C.E. n° L 31/1 du 5 Février 1976).

CDU: 614.77 : 543.3
Descripteurs: - EAU
- QUALITE
- EAU DE BAIGNADE
- ECHANTILLONNAGE
- ANALYSE CHIMIQUE
- ANALYSE BACTERIOLOGIQUE.

© INNORPI

Qualité requise des eaux de baignade

Paramètres	G	I	Fréquence d'échantillonnage minimale	Méthode d'analyse	normes de référence
Microbiologiques :				Fermentation en tubes multiples. Repiquage des tubes positifs sur milieu de confirmation	NT 16.21 (1983)
Coliformes totaux /100ml	0	< 500	bimensuelle (1)	Dénombrement selon NPP (nombre le plus probable) ou filtration sur membrane et culture sur milieu approprié tel que gélose lactosé au tergitol gélose d'endo,bouillon au teepol 0,4%, repiquage et identification des colonies suspectes. Pour les points 1 et 2, température d'incubation variable, selon que l'on recherche les coliformes totaux ou les coliformes fécaux	NT 16.22 (1984)
Coliformes fécaux /100ml	0	< 100	bimensuelle (1)		
streptocoques fécaux /100ml	0	< 100	(2)	Méthode de Litsky. Dénombrement selon NPP (nombre le plus probable) ou filtration sur membrane. Culture sur un milieu approprié	NT 16.24 (1984) NT 16.23 (1984)
Salmonelles /1000 ml	0	0	(2)	Concentration par filtration sur membrane. Inoculation sur milieu type. Enrichissement, repiquage sur gélose d'isolement, identification	

Qualité requise des eaux de baignade (suite)

	Paramètres	G	I	Fréquence d'échantillonnage minimale	Méthode d'analyse	normes de référence
5	Entérovirus PFU/10 l	0	0	(2)	Concentration par filtration par floculation ou par centrifugation et confirmation	
6	Physico-chimiques : pH	_	6-9(0)	(2)	Electrométrie avec calibration aux pH 7 et 9	NT 09.06 (1983)
7	Coloration	-	pas de changement anormal de la couleur(0)	bimensuelle (1)	Inspection visuelle	
					ou	
		-	-	(2)	photométrie aux étalons de l'échelle Pt. Co	NT 09.16 (1983)
8	Huiles minérales mg/l	-	pas de film, visible à la surface de l'eau et absence d'odeur	bimensuelle (1)	Inspection visuelle et olfactive	
					ou	
		< ou = 0,3	-	(2)	extraction sur un volume suffisant et pesée du résidu sec	

Qualité requise des eaux de baignade (suite)

	Paramètres	G	I	Fréquence d'échantillonnage minimale	Méthode d'analyse	normes de référence
9	Substances tensio-actives réagissant au bleu de méthylène mg/l (lauryl-sulfate)	-	pas de mousse persistante	bimensuelle (1)	Inspection visuelle ou	
		< ou = 0,3	-	(2)	spectrophotométrie d'absorption au bleu de méthylène	NT09.26 (1984)
10	Phénols mg/l (indices phénols C H OH) 6 5	-	aucune odeur spécifique	bimensuelle (1)	Vérification de l'absence d'odeur spécifique due au phénol	
		< ou = 0,005	< ou = 0,05	(2)	ou	
					Spectrophotométrie d'absorption. Méthode à la 4- aminoantipyrine (4-A.A.P)	NT 09.27 (1984)
11	Transparence m	2	1(0)	bimensuelle (1)	Disque de Secchi	
12	Oxygène dissous % saturation O2	80-120	-	(2)	Méthode de Winkler ou méthode électrométrique (oxygènemètre)	NT 09.29 (1984) NT 09.45
13	Résidus goudronneux et matières flottantes telles que bois, plastiques, bouteilles, récipients en verre en plastique, en caoutchouc et en toute autre matière. Debris ou éclats	absence		bimensuelle (1)	Inspection visuelle.	

Qualité requise des eaux de baignade (suite)

	Paramètres	G	1	Fréquence d'échantillonnage minimale	Méthode d'analyse	normes de référence
14	Ammoniaque mg/l NH4			(3)	Spectrophotométrie d'absorption, réactif de Nesseler, ou méthode au bleu indophénol	NT 09.18 (1984)
15	Azote Kjeldahl mg/l N			(3)	Méthode de kjeldahl	NT 09.31 (1984)
16	Autres substances considérées comme indices de pollution :					
	Pesticides mg/l (parathion, HCH, dieldrine)			(2)	Extraction par solvants appropriés et détermination chromatographique	NT 09.46
17	Métaux lourds tels que :					NT 09.07 (1985)
	Arsenic mg/l As					NT 09.08 (1985)
	Cadmium Cd			(2)	Absorption atomique éventuellement précédée d'une extraction	NT 09.35 (1985)
	Chrome VI CrVI					NT 09.37 (1985)
	PlombI Pb					
	Mercure Hg					
18	Cyanures mg/l Cn			(2)	Spectrophotométrie d'absorption à l'aide de réactif spécifique	NT 09.41
19	Nitrates mg/l NO3 et Phosphates PO4			(3)	Spectrophotométrie d'absorption à l'aide d'un réactif spécifique	NT 09.30 (1984) NT 09.47 NT 09.48

ANNEXE 9 SITES IBA

National Name	Code_ IBA	Area_ ha	Latitude	Longitude	Criteria	Description	Biodiversité	CR	EN	VU	Autres
Bibane	TN044	23000	33.2400	11.2761	A4i, A4iii	Également connu sous le nom de Bhiret el Bibane (la mer de Bibane), le site est situé sur la côte sud-est, à 10 km au nord de Ben Guerdane, à 20 km au sud de Zarzis et à 15 km de la frontière libyenne. C'est un lagon côtier de 32 km de long sur 10 km de large, d'une profondeur moyenne de 4 m. Il est relié à la mer par une série de petits canaux dont le plus grand mesure 800 m de large.	Il s'agit d'un site d'hivernage et de passage important pour les oiseaux d'eau, notamment Anas penelope, A. acuta, A. clypeata, Grus grus, Numenius arquata, N. phaeopus, N. tenuirostris (un groupe de 32 a été signalé en 1979), Larus melanocephalus, L minutus, L. ridibundus, L. genei, L. fuscus, L. cachinnans, Sterna nilotica et S. caspia. Larus cachinnans, Sterna hirundo et S. albifrons se reproduisent tous.	0	0	0	9
Bordj Kastil	TN036	1300	33.7781	10.9251	A4i	Le site comprend une lagune côtière et certains îlots situés sur la côte est de l'île de Djerba, dans la partie sud du golfe de marée de Gabès. La végétation du site est un mélange d'espèces aimant le sable telles que Ammophila arenaria, Eryngium maritimum et Euphorbia paralias et halophytes, notamment les espèces Arthrocnemum, Salicornia et Atriplex.	Beaucoup des espèces mentionnées sont présentes à Bordj Kastil. C'est un site important pour les oiseaux d'eau hivernants, y compris Platalea leucorodia, Larus cachinnans, la caspia Sterna et de nombreux échassiers. Larus cachinnans, Sterna hirundo et S. albifrons se reproduisent.	0	0	0	2
Boughrara	TN038	50000	33.5883	10.8079	A4i, A4iii	Boughrara est une grande crique de mer située entre l'île de Djerba et le continent, dans la partie sud du golfe de Gabès. Il est sujet aux mouvements de marée et possède de grandes vasières de marée. La végétation du littoral environnant est principalement halophytique.	Un grand nombre des espèces typiques du golfe se rencontrent à Boughrara, notamment de grands gîtes d'Ardea cinerea, d'Egretta garzetta, de Calidris alpina, de Sterna caspia, de S. hirundo et de S. albifrons. Le site semble revêtir une importance particulière pour Phoenicopterus ruber, en tant que site majeur de concentration d'oiseaux des premier et deuxième oiseaux d'hiver, avec la possibilité que l'espèce se reproduise sur des îles au large des côtes. En outre, six espèces du biome méditerranéen nord-africain (A01) et quatre du biome saharo-sindien (A02) sont présentes sur ce site.	0	0	0	9
Gourine	TN037	2100	33.6622	10.4843	A4i, A4iii	Le site est un vaste lagon côtier avec une zone intertidale couvrant 1 600 ha. Il est situé au sud du golfe de Gabès, à 50 km au nord de la ville de Médenine. Il est frangé de marais salants; la végétation est donc principalement halophytique, dominée par les espèces Halocnemum, Salicornia et Suaeda.	nombre des espèces recensées sont présentes à Gourine. La région est importante pour l'hivernage des gènes Larus, L. ridibundus et Sterna caspia. Il existe des populations nicheuses de Larus cachinnans et de Sterna albifrons. En outre, six espèces du biome méditerranéen nord-africain (A01) et quatre du biome saharo-sindien (A02) sont présentes sur ce site	0	0	0	5
Kerkennah islands	TN026	15000	34.7157	11.1727	A3, A4i	Les îles Kerkennah forment un archipel, à 20 km à l'est de la ville de Sfax, dans le golfe de marée de Gabès. L'archipel est composé de deux îles principales, Chergui et Gharbi, et de 12 plus petites. Le relief est faible; le point culminant n'est qu'à 13 m au dessus du niveau de la mer. Les espèces de plantes communes comprennent Phoenix dactylifera, Nitraria nitraria, Salicornia radicans, Imperata cylindrica et Zygophyllum album.	L'archipel de Kerkennah est une zone d'hivernage importante pour Phalacrocorax carbo, ainsi que pour les goélands et les sternes, y compris les gènes Larus, L. fuscus, L. cachinnans, Sterna caspia et S. sandvicensis. Les espèces qui se reproduisent sur les îles comprennent Falco tinnunculus, le curseur Cursorius, Merops apiaster et Lanius excubitor. En outre, les îles constituent un important lieu de passage chaque printemps et en automne pour des centaines de milliers de passereaux migrants. Biodiversité autres que les oiseaux: La gerbille Gerbillus simoni zakariai est endémique de Kerkennah.	0	0	0	9

National Name	Code_ IBA	Area_ ha	Latitude	Longitude	Criteria	Description	Biodiversité	CR	EN	VU	Autres
Salines de Thyna	TN027	34550	34.6413	10.7517	A4i, A4iii	Les salines de Thyna, immédiatement au sud de Sfax, sont, avec les salines de Monastir (TN021), les seules salines encore exploitées à des fins commerciales en Tunisie, et de loin les plus grandes. La succession de bassins peu profonds, de profondeurs et de salinités variables, constitue un habitat de choix pour les oiseaux d'eau de toutes sortes, et la surveillance et la surveillance constantes permettent de limiter au maximum les perturbations. Leur exploitation commerciale signifie qu'il y a toujours de l'eau disponible, même à la fin du long été sec. Les salines de Thyna sont, comme Kerkennah (TN026), Kneiss (TN032), Oued Akarit (TN034), Bordj Kastil (TN036), Gourine (TN037) et Boughrara (TN038), situées au centre du golfe de Gabès qui, avec son mouvement de marée haute, est presque unique en Méditerranée. Juste au large de Thyna se trouvent le port de marée de Sfax et de vastes vasières de marée, séparées des salines par un talus	es échassiers et les oiseaux piscivores qui y sont mentionnés sont tous présents à Thyna. Les salines de Thyna servent d'habitat alimentaire à de nombreux oiseaux d'eau dans les piscines et se nourrissent des vasières à proximité et les eaux peu profondes l'utilisent comme dort de marée haute. Le site est un site important pour l'hivernage de Phalacrocorax carbo (jusqu'à 4 000) et de Limosa limosa (jusqu'à 2 000). En hiver, lorsque les sites d'eau douce environnants sont secs, Grus grus se perche dans les marais salants. Un grand nombre d'oiseaux d'eau se reproduisent également, notamment Egretta garzetta (100 couples), Larus genei (700 couples), Sterna nilotica (70 couples), S. hirundo (250 couples) et S. albifrons (80 couples). Marmaronetta angustirostris se reproduit régulièrement en petit nombre (1 à 3 couples). Numenius tenuirostris a été enregistré ici pour la dernière fois en 1992 (1 à 4 individus). Phoenicopterus ruber tente de nicher presque chaque année	0	0	0	11

Bhiret bibane



Borj Kastil


Houmt Souk
حومة السوق
Mezraya
مزراية
جزيرة ميدون
C116
C117
Djerba
C209
P1
Kettana
C209
أجير
Sedouikech
سدويكش
Ajim
أجيم
Jorf
P1
Al-Zar At
Mareth
مارث
Gourine
C116
C116
Arram
Golfe de Boughrara
خليج بوغرارة
C117
Sangho
صانغو
Gribis
Google
Données cartographiques ©2021 Google

Boughrara


Djerba
C209
C209
Ajim
أجيم
Sedouikech
سدويكش
أغير
Jorf
P1
Kettana
P1
Al-Zar At
Mareth
مارث
Gourine
C116
C116
Arram
Golfe de Boughrara
خليج بوغرارة
C117
Sangho
صانغو
Gribis
قريبيس
Beni Zelten
P1
Boughrara
بوغرارة
Tounine
Sidi Makhlouf
Zarzis
جرجيس
Toujane
توجان
C118
Dkhilet
Toujane
Koutine
Zmerten
C109
C104
Metameur
C118
Google
Données cartographiques ©2019 Google
Conditions d'utilisation

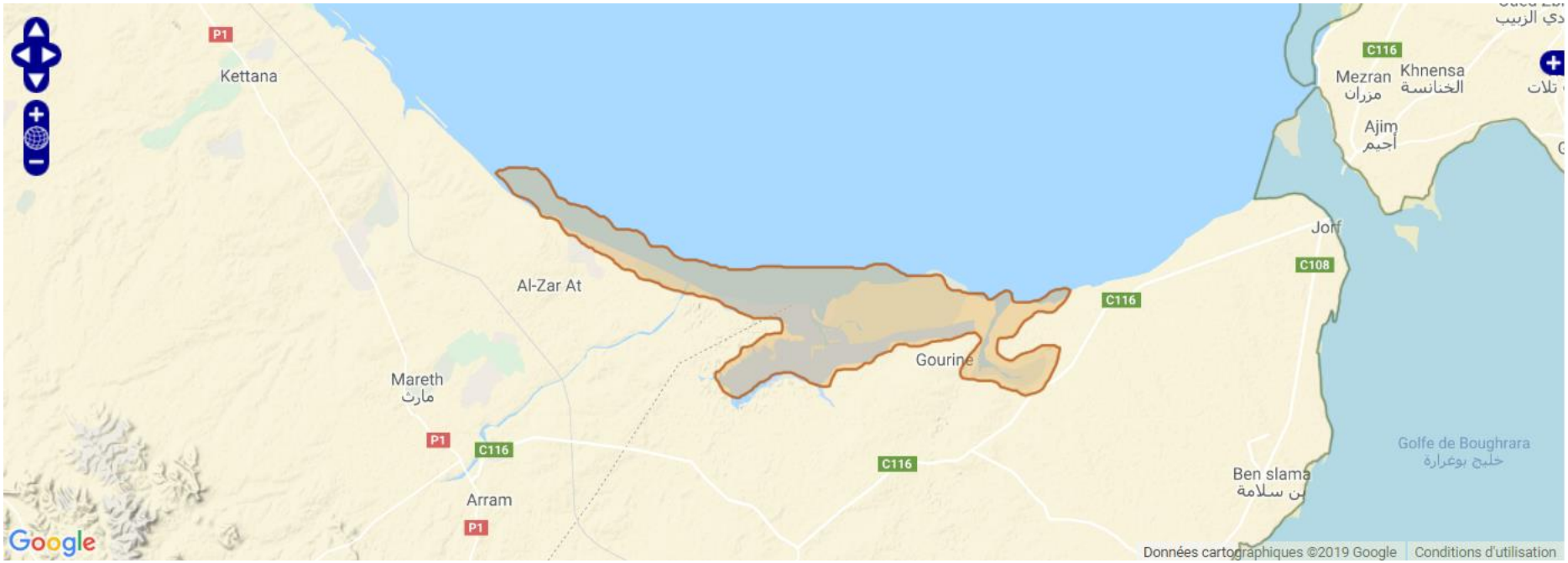
Kerkennah


A1
C82
P1
سيدي صالح
Sakiet Ezzit
ساقية الزيت
A1
C81
Sakiet Eddaier
ساقية الدائر
P13
C119
Agareb
Sfax
صفاقس
P14
P1
A1
Thyna
طينة
A1
C119
Mahares
Le Chaffar
Google
KERKENNAH
Kraten
Sharqi Island
El Abbassia
Ouled Yaneg
Mellita
Données cartographiques ©2022 Google

Salines de Thyna



Gourine


P1
Kettana
C116
Mezran
مزران
Khnensa
الخنانسة
Ajim
أجيم
Jorf
C108
Al-Zar At
C116
Gourine
Mareth
مارث
P1
C116
C116
Golfe de Boughrara
خليج بوغرارة
Ben slama
بن سلامة
Arram
P1
Google
Données cartographiques ©2019 Google
Conditions d'utilisation

Bibane

IBA Criteria

Year of most recent IBA criteria assessment: 2001

Populations of IBA trigger species

Species	Current IUCN Red List Category	Season	Year(s) of estimate	Population estimate	IBA Criteria Triggered
Barbary Partridge *Alectoris barbara*	LC	resident	1999	present	A3
Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus*	LC	winter	-	400-1,500 individuals	A4i
Eurasian Spoonbill *Platalea leucorodia*	LC	winter	-	400-800 individuals	A4i
Great Cormorant *Phalacrocorax carbo*	LC	winter	-	1,000-10,000 individuals	A4i
Sardinian Warbler *Sylvia melanocephala*	LC	resident	1999	present	A3
Spectacled Warbler *Sylvia conspicillata*	LC	resident	1999	present	A3
Spotless Starling *Sturnus unicolor*	LC	resident	1999	present	A3
Moussier's Redstart *Phoenicurus moussieri*	LC	resident	1999	present	A3
Black-eared Wheatear *Oenanthe hispanica*	LC	breeding	1999	present	A3

Note: This table presents the IBA criteria triggered and the species that triggered then at the time of assessment, the current IUCN Red List category may vary from that which was in place at that time.

For more information about the IBA assessment process and criteria please click here

IBA Monitoring

Most recent IBA monitoring assessment			
Year of assessment	Threat score (pressure)	Condition score (state)	Action score (response)
2009	high	very unfavourable	medium
Was the whole site covered?	Yes	State assessed by	Population
Accuracy of information	good		

Threats to the site (pressure)					
Threat Level 1	Threat Level 2	Timing	Scope	Severity	Result
Agricultural expansion and intensification	marine and freshwater aquaculture - scale unknown/unrecorded	likely in short term (within 4 years)	some of area/population (10-49%)	slow but significant deterioration	medium
Biological resource use	hunting & collecting terrestrial animals - intentional use (species being assessed is the target)	happening now	majority/most of area/population (50-90%)	slow but significant deterioration	high
Climate change and severe weather	drought	likely in long term (beyond 4 years)	majority/most of area/population (50-90%)	slow but significant deterioration	medium
Energy production and mining	oil and gas drilling	likely in short term (within 4 years)	some of area/population (10-49%)	slow but significant deterioration	medium
Residential and commercial development	tourism and recreation areas	likely in short term (within 4 years)	some of area/population (10-49%)	slow but significant deterioration	medium

Condition of key/trigger populations (state)						
Scientific	Common	TargetPop	ActualPop	Units	Remaining	Result
Phoenicopterus roseus	Greater Flamingo	1325	52	individuals	4	very unfavourable
Platalea leucorodia	Eurasian Spoonbill	120	176	individuals	100	favourable
Phalacrocorax carbo	Great Cormorant	4000	2402	individuals	61	unfavourable
Larus genei	Slender-billed Gull	1700	1981	individuals	100	favourable

Conservation actions taken at site (response)			
Conservation Designation	Management Planning	Conservation Action	Result
Whole area of site (>90%) covered by appropriate conservation designation	No management plan exists but the management planning process has begun	Substantive conservation measures are being implemented but these are not comprehensive and are limited by resources and capacity	medium

Kastil

Bordj Kastil — TN036

Summary | Text account | Data table and detailed info | Map | Reference and further resources

IBA Criteria

Year of most recent IBA criteria assessment: 2001

Populations of IBA trigger species

Species	Current IUCN Red List Category	Season	Year(s) of estimate	Population estimate	IBA Criteria Triggered
Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus*	LC	winter	-	500-3,000 individuals	A4i
Eurasian Spoonbill *Platalea leucorodia*	LC	winter	-	150-500 individuals	A4i

Note: This table presents the IBA criteria triggered and the species that triggered then at the time of assessment, the current IUCN Red List category may vary from that which was in place at that time.

For more information about the IBA assessment process and criteria please click here

IBA Monitoring

Most recent IBA monitoring assessment			
Year of assessment	Threat score (pressure)	Condition score (state)	Action score (response)
2009	medium	near favourable	low
Was the whole site covered?	No	State assessed by	Population
Accuracy of information	poor		

Threats to the site (pressure)					
Threat Level 1	Threat Level 2	Timing	Scope	Severity	Result
Climate change and severe weather	storms and floods	likely in long term (beyond 4 years)	majority/most of area/population (50-90%)	slow but significant deterioration	medium
Pollution	domestic & urban waste water - type unknown/unrecorded	happening now	some of area/population (10-49%)	slow but significant deterioration	medium
Residential and commercial development	tourism and recreation areas	likely in long term (beyond 4 years)	some of area/population (10-49%)	moderate to rapid deterioration	medium

Condition of key/trigger populations (state)						
Scientific	Common	TargetPop	ActualPop	Units	Remaining	Result
Grus grus	Common Crane	900	668	individuals	75	near favourable
Platalea leucorodia	Eurasian Spoonbill	120	701	individuals	100	favourable

Conservation actions taken at site (response)			
Conservation Designation	Management Planning	Conservation Action	Result
Whole area of site (>90%) covered by appropriate conservation designation	No management plan exists but the management planning process has begun	Some limited conservation initiatives are in place	low

For more information about IBA monitoring please click here

Land use

Land-use	Extent (% of site)
tourism/recreation	-

Boughrara

Boughrara TN038

Summary | Text account | Data table and detailed info | Map | Reference and further resources

IBA Criteria

Year of most recent IBA criteria assessment: 2001

Populations of IBA trigger species

Species	Current IUCN Red List Category	Season	Year(s) of estimate	Population estimate	IBA Criteria Triggered
Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus*	LC	winter	-	3,000-5,000 individuals	A4i
Eurasian Spoonbill *Platalea leucorodia*	LC	winter	-	200-600 individuals	A4i
Great White Egret *Ardea alba*	LC	winter	-	100-300 individuals	A4i
Great Cormorant *Phalacrocorax carbo*	LC	winter	-	2,500-5,000 individuals	A4i
Charadrius alexandrinus	NR	winter	-	1,000-2,000 individuals	A4i
Little Stint *Calidris minuta*	LC	winter	-	1,500-4,500 individuals	A4i
Larus cachinnans	NR	winter	-	1,000-5,000 individuals	A4i
Slender-billed Gull *Larus genei*	LC	winter	-	4,000 individuals	A4i
A4iii Species group - waterbirds	n/a	winter	-	20,000 individuals	A4iii

Note: This table presents the IBA criteria triggered and the species that triggered then at the time of assessment, the current IUCN Red List category may vary from that which was in place at that time.

For more information about the IBA assessment process and criteria please click here

IBA Monitoring

Most recent IBA monitoring assessment			
Year of assessment	Threat score (pressure)	Condition score (state)	Action score (response)
2009	medium	very unfavourable	medium
Was the whole site covered?	Yes	State assessed by	Population
Accuracy of information	good		

Threats to the site (pressure)					
Threat Level 1	Threat Level 2	Timing	Scope	Severity	Result
Climate change and severe weather	habitat shifting and alteration	likely in long term (beyond 4 years)	majority/most of area/population (50-90%)	slow but significant deterioration	medium

Condition of key/trigger populations (state)						
Scientific	Common	TargetPop	ActualPop	Units	Remaining	Result
Phoenicopterus roseus	Greater Flamingo	3000	5232	individuals	100	favourable
Platalea leucorodia	Eurasian Spoonbill	200	433	individuals	100	favourable
Phalacrocorax carbo	Great Cormorant	2500	532	individuals	22	very unfavourable
Charadrius alexandrinus		1000	116	individuals	12	very unfavourable
Calidris minuta	Little Stint	1500	1300	individuals	87	near favourable
Larus genei	Slender-billed Gull	4000	3118	individuals	78	near favourable
Species group - waterbirds	A4iii	20000	21723	individuals	100	favourable

Conservation actions taken at site (response)			
Conservation Designation	Management Planning	Conservation Action	Result
Whole area of site (>90%) covered by appropriate conservation designation	A management plan exists but it is out of date or not comprehensive	Some limited conservation initiatives are in place	medium

For more information about IBA monitoring please click here

Land use

Land-use	Extent (% of site)
fisheries/aquaculture	-

Gourine

Gourine — TN037

Summary | Text account | Data table and detailed info | Map | Reference and further resources

IBA Criteria

Year of most recent IBA criteria assessment: 2010

Populations of IBA trigger species

Species	Current IUCN Red List Category	Season	Year(s) of estimate	Population estimate	IBA Criteria Triggered
Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus*	LC	winter	1992-2009	120-4,000 individuals	A4i
Eurasian Spoonbill *Platalea leucorodia*	LC	winter	1992-2009	9-600 individuals	A4i
Great Cormorant *Phalacrocorax carbo*	LC	winter	-	10,000-12,000 individuals	A4i
Larus cachinnans	NR	winter	-	2,000-6,000 individuals	A4i
A4iii Species group - waterbirds	n/a	winter	-	20,000 individuals	A4iii

Note: This table presents the IBA criteria triggered and the species that triggered then at the time of assessment, the current IUCN Red List category may vary from that which was in place at that time.

For more information about the IBA assessment process and criteria please click here

IBA Monitoring

Most recent IBA monitoring assessment			
Year of assessment	Threat score (pressure)	Condition score (state)	Action score (response)
2009	medium	very unfavourable	medium
Was the whole site covered?	No	State assessed by	Population
Accuracy of information	medium		

Threats to the site (pressure)					
Threat Level 1	Threat Level 2	Timing	Scope	Severity	Result
Climate change and severe weather	storms and floods	likely in long term (beyond 4 years)	majority/most of area/population (50-90%)	slow but significant deterioration	medium

Condition of key/trigger populations (state)						
Scientific	Common	TargetPop	ActualPop	Units	Remaining	Result
Phoenicopterus roseus	Greater Flamingo	1325	2500	individuals	100	favourable
Platalea leucorodia	Eurasian Spoonbill	120	100	individuals	84	near favourable
Phalacrocorax carbo	Great Cormorant	10000	37	individuals	1	very unfavourable
Species group - waterbirds	A4iii	20000	8000	individuals	40	unfavourable

Conservation actions taken at site (response)			
Conservation Designation	Management Planning	Conservation Action	Result
Whole area of site (>90%) covered by appropriate conservation designation	A management plan exists but it is out of date or not comprehensive	Some limited conservation initiatives are in place	medium

For more information about IBA monitoring please click here

Land use

Land-use	Extent (% of site)
not utilised	-

For further information about the land use classification please click here.

Kerkennah

Kerkennah islands — TN026

Summary | Text account | Data table and detailed info | Map | Reference and further resources

IBA Criteria

Year of most recent IBA criteria assessment: 2001

Populations of IBA trigger species

Species	Current IUCN Red List Category	Season	Year(s) of estimate	Population estimate	IBA Criteria Triggered
Barbary Partridge *Alectoris barbara*	LC	resident	1999	present	A3
Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus*	LC	winter	-	400-1,500 individuals	A4i
Eurasian Spoonbill *Platalea leucorodia*	LC	winter	-	400-800 individuals	A4i
Great Cormorant *Phalacrocorax carbo*	LC	winter	-	1,000-10,000 individuals	A4i
Sardinian Warbler *Sylvia melanocephala*	LC	resident	1999	present	A3
Spectacled Warbler *Sylvia conspicillata*	LC	resident	1999	present	A3
Spotless Starling *Sturnus unicolor*	LC	resident	1999	present	A3
Moussier's Redstart *Phoenicurus moussieri*	LC	resident	1999	present	A3
Black-eared Wheatear *Oenanthe hispanica*	LC	breeding	1999	present	A3

Note: This table presents the IBA criteria triggered and the species that triggered then at the time of assessment, the current IUCN Red List category may vary from that which was in place at that time.

For more information about the IBA assessment process and criteria please click here

IBA Monitoring

Most recent IBA monitoring assessment			
Year of assessment	**Threat score (pressure)**	**Condition score (state)**	**Action score (response)**
2009	high	very unfavourable	medium
Was the whole site covered?	Yes	**State assessed by**	Population
Accuracy of information	good		

Threats to the site (pressure)					
Threat Level 1	**Threat Level 2**	**Timing**	**Scope**	**Severity**	**Result**
Agricultural expansion and intensification	marine and freshwater aquaculture - scale unknown/unrecorded	likely in short term (within 4 years)	some of area/population (10-49%)	slow but significant deterioration	medium
Biological resource use	hunting & collecting terrestrial animals - intentional use (species being assessed is the target)	happening now	majority/most of area/population (50-90%)	slow but significant deterioration	high
Climate change and severe weather	drought	likely in long term (beyond 4 years)	majority/most of area/population (50-90%)	slow but significant deterioration	medium
Energy production and mining	oil and gas drilling	likely in short term (within 4 years)	some of area/population (10-49%)	slow but significant deterioration	medium
Residential and commercial development	tourism and recreation areas	likely in short term (within 4 years)	some of area/population (10-49%)	slow but significant deterioration	medium

Condition of key/trigger populations (state)						
Scientific	**Common**	**TargetPop**	**ActualPop**	**Units**	**Remaining**	**Result**
Phoenicopterus roseus	Greater Flamingo	1325	52	individuals	4	very unfavourable
Platalea leucorodia	Eurasian Spoonbill	120	176	individuals	100	favourable
Phalacrocorax carbo	Great Cormorant	4000	2402	individuals	61	unfavourable
Larus genei	Slender-billed Gull	1700	1981	individuals	100	favourable

Conservation actions taken at site (response)			
Conservation Designation	**Management Planning**	**Conservation Action**	**Result**
Whole area of site (>90%) covered by appropriate conservation designation	No management plan exists but the management planning process has begun	Substantive conservation measures are being implemented but these are not comprehensive and are limited by resources and capacity	medium

Salines de Thyna

Salines de Thyna TN027

Summary | Text account | Data table and detailed info | Map | Reference and further resources

IBA Criteria

Year of most recent IBA criteria assessment: 2012

Populations of IBA trigger species

Species	Current IUCN Red List Category	Season	Year(s) of estimate	Population estimate	IBA Criteria Triggered
Black-necked Grebe *Podiceps nigricollis*	LC	winter	-	600-2,500 individuals	A4i
Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus*	LC	winter	-	750-7,000 individuals	A4i
Eurasian Spoonbill *Platalea leucorodia*	LC	winter	-	200-600 individuals	A4i
Pied Avocet *Recurvirostra avosetta*	LC	breeding	-	1,000 individuals	A4i
Pied Avocet *Recurvirostra avosetta*	LC	winter	-	1,000-2,000 individuals	A4i
Curlew Sandpiper *Calidris ferruginea*	NT	winter	-	2,000-5,500 individuals	A4i
Little Stint *Calidris minuta*	LC	winter	-	2,500-5,500 individuals	A4i
Slender-billed Gull *Larus genei*	LC	breeding	-	1,400 individuals	A4i
Slender-billed Gull *Larus genei*	LC	winter	-	1,400-3,000 individuals	A4i
Sandwich Tern *Thalasseus sandvicensis*	LC	winter	-	400-3,500 individuals	A4i
A4iii *Species group - waterbirds*	n/a	winter	-	20,000 individuals	A4iii

Note: This table presents the IBA criteria triggered and the species that triggered then at the time of assessment, the current IUCN Red List category may vary from that which was in place at that time.

For more information about the IBA assessment process and criteria please click here

Salines de Thyna

IBA Monitoring

Most recent IBA monitoring assessment			
Year of assessment	Threat score (pressure)	Condition score (state)	Action score (response)
2009	medium	very unfavourable	medium
Was the whole site covered?	Yes	State assessed by	Population
Accuracy of information	good		

Threats to the site (pressure)					
Threat Level 1	Threat Level 2	Timing	Scope	Severity	Result
Biological resource use	hunting & collecting terrestrial animals - intentional use (species being assessed is the target)	happening now	small area/few individuals (<10%)	slow but significant deterioration	low
Biological resource use	hunting & collecting terrestrial animals - persecution/control	likely in short term (within 4 years)	some of area/population (10-49%)	slow but significant deterioration	medium
Climate change and severe weather	drought	likely in long term (beyond 4 years)	majority/most of area/population (50-90%)	slow but significant deterioration	medium
Human intrusions and disturbance	work and other activities	happening now	some of area/population (10-49%)	slow but significant deterioration	medium
Invasive and other problematic species and genes	problematic native species/diseases - unspecified species	likely in short term (within 4 years)	majority/most of area/population (50-90%)	slow but significant deterioration	medium

Condition of key/trigger populations (state)						
Scientific	Common	TargetPop	ActualPop	Units	Remaining	Result
Oxyura leucocephala	White-headed Duck	1	9	individuals	100	favourable
Tadorna tadorna	Common Shelduck	750	1277	individuals	100	favourable
Marmaronetta angustirostris	Marbled Teal	1	14	individuals	100	favourable
Marmaronetta angustirostris	Marbled Teal	1	3	breeding pairs	100	favourable
Podiceps nigricollis	Black-necked Grebe	2200	240	individuals	11	very unfavourable
Phoenicopterus roseus	Greater Flamingo	1325	8106	individuals	100	favourable
Platalea leucorodia	Eurasian Spoonbill	120	93	individuals	78	near favourable
Egretta garzetta	Little Egret	100	120	breeding pairs	100	favourable
Recurvirostra avosetta	Pied Avocet	1000	1446	individuals	100	favourable
Himantopus himantopus	Black-winged Stilt	770	1390	individuals	100	favourable
Charadrius alexandrinus	Kentish Plover	660	1619	individuals	100	favourable
Glareola pratincola	Collared Pratincole	190	54	breeding pairs	29	very unfavourable
Sterna nilotica		70	100	breeding pairs	100	favourable
Larus genei	Slender-billed Gull	1400	5290	individuals	100	favourable
Larus genei	Slender-billed Gull	700	3350	breeding pairs	100	favourable
Sternula albifrons	Little Tern	80	160	individuals	100	favourable
Sterna hirundo	Common Tern	250	500	breeding pairs	100	favourable
Species group - waterbirds	A4iii	20000	35210	individuals	100	favourable

Conservation actions taken at site (response)			
Conservation Designation	Management Planning	Conservation Action	Result
Whole area of site (>90%) covered by appropriate conservation designation	A management plan exists but it is out of date or not comprehensive	Substantive conservation measures are being implemented but these are not comprehensive and are limited by resources and capacity	medium

For more information about IBA monitoring please click here

IBA Protection

Protection status:

Protected Area	Designation	Area (ha)	Relationship with IBA	Overlap with IBA (ha)
Salines de Thyna	Wetland Zone of National Importance	860	protected area contained by site	860
Salines de Thyna	Ramsar Site, Wetland of International Importance	3,343	protected area contains site	1,900

Salines de Thyna

IBA Protection

Protection status:

Protected Area	Designation	Area (ha)	Relationship with IBA	Overlap with IBA (ha)
Salines de Thyna	Wetland Zone of National Importance	860	protected area contained by site	860
Salines de Thyna	Ramsar Site, Wetland of International Importance	3,343	protected area contains site	1,900

Local conservation groups

The local conservation groups below are working to support conservation at this IBA.

Name	Year formed
AAO/ Sfax Regional Branch	2000

For more information on BirdLife's work with Local conservation groups please click here.

Habitats

IUCN Habitat	Habitat detail	Extent (% of site)
Marine Neritic (Nearshore Shelf)		-
Artificial - aquatic	Saltpans	-
Marine Coastal/Supratidal		-
Marine Intertidal		-

For further information about the habitat classification please click here.

Land use

Land-use	Extent (% of site)
hunting	-
urban/industrial/transport	-

For further information about the land use classification please click here.

Recommended citation

BirdLife International (2019) Important Bird Areas factsheet: Salines de Thyna. Downloaded from http://www.birdlife.org on 24/01/2019.

ANNEXE 10 SITES RAMSAR

National Name	Code_RAMSAR	Area_ha	Latitude	Longitude	Criteria	Description	Biodiversité	CR	EN	VU	Habitats Critiques PS6
Bahiret el Bibane	1697	39266	31.2542	11.21556	1, 2, 3, 4, 5, 6 et 8	Bahiret el Bibane est une grande lagune, près de la frontière libyenne, séparée de la mer par deux péninsules (Solb el-Gharbi et Solb ech-Charki), longues d'un douzaine de kilomètres, des dalles calcaires qui ne se rencontrent pas tout à fait ; en mer entre les deux péninsules se trouvent neuf petits îlots ; à la pointe de la péninsule orientale, là où les eaux de mer entrent dans la lagune, se trouve le lieu-dit El Bibane (le nom « Bahiret el Bibane » veut dire « la petite mer d'El Bibane »). Bahiret el ibane fait partie de la zone, unique en Méditerranée, entre Sfax et la rontière libyenne (prolongée d'ailleurs un peu au-delà de la frontière par la lagune de Farwa en Libye) où l'influence de la marée est considérable.	Critère 2, le courlis à bec grêle Numenius tenuirostris (CR) a été observé dans la zone (témoignages très anciens). Des effectifs d'oiseaux d'eau hivernants dépassant le chiffre de 20.000 et atteignant 35.000 y sont observés régulièrement (Critère 5), le site peu probablement être considéré comme à concentration. La faune benthique (21 espèces de bivalves et 24 de gastéropodes) , l'ichtiofaune (60 espèces) et l'avifaune y sont très diversifiées.	1	0	1	Très probable, à confirmer
Djerba Bin El Ouedian	1700	12082	33.6667	10.91667	1, 3, 4, 6, 8	Le site Ramsar nommé Bin El Ouedian (« entre les deux oueds ») se situe sur la côte sud-est de l'île, à l'emplacement du détroit oriental; il comprend : une langue de sable appelé Bin el Ouedian, sur lequel est situé l'ancien fort de Bordj El Kastil : une zone d'eaux marines soumises à l'effet de la marée; une zone de haut-fond, en expansion sous l'influence d'une dimentation accrue ; la côte sud de l'île de Djerba, qui abrite le site romain de Méninx ; la digue d'origine romaine qui rattache le village d'El Kantara (« le pont » en arabe) au continent ; et enfin une partie du littoral du en face de l'île. Le site fait partie du Golfe de Gabès, qui est caractérisé par l'amplitude de sa marée (2.4 mètres à Gabès)	Les critères 2 et 5 n'étant pas activés, il est peu probable que des espèces EN ou CR soit recensées dans la zone du projet et que le site puisse être considéré comme une zone de concentration d'oiseau migrateur. Toutefois les critères 3 et 6 indiquent potentiellement la présence d'espèces à distribution limitée et ou de concentration.	0	0	0	Peu probable, mais ne peut être exclu
Djerba Guellala	1701	2287	33.7	10.73333	1, 3, 4	Le site Ramsar nommé Guellala se situe sur la côte sud-ouest de l'île, à l'emplacement du détroit occidental. Il comprend : deux îlots plats, Guetaya Guebliya et Guetaya Bahriya ; le promontoire de terre rougeâtre de Ras Lahmar (le « cap rouge », appellation venant des sols argileux rouges qui s'y trouvent); une zone d'eaux marines soumises à l'effet de la marée; une zone marécageuse en bordure de mer ; une zone littorale sableuse ou pierreuse par endroits. Entre Ras Lahmar et le village de Guellala, connu pour ses poteries fabriquées d'argile locale, se trouve une zone de plages et de marécages. Le site fait partie du Golfe de Gabès, qui est caractérisé par l'amplitude de sa marée (2.4 mètres à Gabès)	Les critères 2, 5 et 6 n'étant pas activés, il est peu probable que des espèces EN ou CR soit recensées dans la zone du projet et que le site puisse être considéré comme une zone de concentration d'oiseau migrateur. Toutefois les critères 3 indiquent potentiellement la présence d'espèces à distribution limitée.	0	0	0	Peu probable, mais ne peut être exclu
Golfe de Boughrara	2008	12880	33.4667	10.75	1, 3, 4, 5, 6 et 8	La lagune de Boughrara est alimentée par la mer Méditerranée, par des courants de marée à travers le canal d'Ajim (de largeur 2200 m) du côté du golfe de Gabes vers le nord et par la passe d'Elkantara au niveau de la chaussée romaine (de largeur 150 m) vers le Sud Est. La lagune de Boughrara est une sorte de mer intérieure presque fermée présentant une communication limitée avec la mer. Elle est la plus étendue de toutes les lagunes tunisiennes. C'est un site d'exception pour la biodiversité terrestre (par les Sebkhas) et marine (avifaune, faune aquatique..). Elle est considérée comme un milieu de plus en plus fragile et vulnérable en raison des contraintes naturelles et anthropiques qui lui sont imposées	Un herbier de posidonie permet le maintien de la biodiversité pour de nombreuses espèces de vertébrés et invertébrés ainsi que pour des juvéniles. Les critères 5 et 6 étant activés avec plus de 20000 oiseaux en hivernage et plus de 1% de la population de 3 espèces d'oiseaux indique une zone à concentration.	0	0	0	Très probable, à confirmer

National Name	Code_RAMSAR	Area_ha	Latitude	Longitude	Criteria	Description	Biodiversité	CR	EN	VU	Habitats Critiques PS6
Iles Kerkennah	2012	15000	34.7903	11.24833	1, 3, 4 et 6	L'archipel de Kerkennah est un site unique dans sa région biogéographique en raison de la superficie de Sebkhas élevé à ses alentours présentant le 1/3 de sa superficie totale. Ces Sebkhas sont un facteur d'attrait pour plusieurs oiseaux en hiver. En période de migration (automne et printemps et durant tout l'hiver), beaucoup d'oiseaux venant d'Europe s'y rendent : limicoles et oiseaux d'eau comme les spatules blanches Palatale leucorodia (Charmadiya et Gremdi), hérons cendrés Ardea cinerea (Charmadiya et Gremdi), goélands leucophée Larus cachinnans (Charmadia), limicoles et des Sternidae.	Un herbier de posidonie permet le maintien de la biodiversité pour de nombreuses espèces. Les critères 2 et 5 n'étant pas activés, il est peu probable que des espèces EN ou CR soit recensées dans la zone du projet et que le site puisse être considéré comme une zone de concentration d'oiseau migrateur. Toutefois, la présence de la tortue verte (EN) est reporté ainsi que 2 autres espèces de tortue (VU)	0	1	2	Très probable, à confirmer
Salines de Thyna	1709	3343	34.65	10.71667	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8	Les salines traditionnelles de ce type sont connues dans toute la Méditerranée pour fournir des lieux très propices aux oiseaux d'eau ; en Tunisie les seules grandes salines traditionnelles qui subsistent de nos jours (après la fin des opérations des Salines de Mégrine au Lac de Tunis en 2000) sont celles de Thyna et de Monastir, celles de Thyna étant de loin les plus importantes ; une zone de 1.700 hectares est exploitée par la Société COTUSAL. Les effectifs et la gamme de limicoles présents à Thyna (comme aux Iles Kneiss et à Djerba) sont sans égal en Méditerranée.	Critère 2, le courlis à bec grêle Numenius tenuirostris (CR) a été observé dans la zone. Critère 5 et 6 indique une zone de concentration : les effectifs d'oiseaux d'eau dépassent largement les 20.000 individus toute saison de l'année des périodes de migration au printemps et en automne et de nidification ou d'hivernage. Plusieurs espèce d'oiseau dépasse le seuil de 1% de la population sur le site.	1		1	Très probable, à confirmer
CZH de Sebkhet Oum Ez-Zessar et Sebkhet El Grine	2100	9195	33.65	10.51667	4 et 6	Il s'agit d'un ensemble de sebkhas littorales paraliques traversé par des oueds à caractère estuariens, les plans d'eaux sont animés par la forte marée caractéristique du golfe de Gabès. Les sebkhas d'Oum Zassar est de type paralique, issue d'une ancienne lagune, la sebkha d'El Grine est bordée coté marin par des plages et dunes côtières consolidées coté continental ces sebkhas sont bordées d'alluvions calcaires et gypseuses. La Zone présente des dépressions fermés et diverses formations steppiques bien préservée et une faune type saharienne, les amphibiens (Pelophylax saharicus), des reptiles (Chamaeleo chamaleon, Lacerta sp), des oiseaux (Alectoris barabara, Otis scops) et des mammifères (Meriones shawi, Erinaceus algirus, Lepys kabylicus, Felis silvestris, Vulpes zerda).	Les critères 2 et 5 n'étant pas activés, il est peu probable que des espèces EN ou CR soit recensées dans la zone du projet et que le site puisse être considéré comme une zone de concentration d'oiseau migrateur. Toutefois les critères 3 et 6 indiquent potentiellement la présence d'espèces à distribution limitée et ou de concentration	0	0	0	Peu probable, mais ne peut être exclu
CZH des Chott el Guetayate et Sebkhet Dhreia et Oueds Akarit, Rekhama et Meleh	2076	4845	34.1164	10.02972	3, 4 et 7	Le complexe des zones humides des Chott el Guetayate et Sebkhet Dhreia avec les oueds, Akarit, Rekhama et Meleh est un milieu littoral estuarien ayant un profil de plages et des microfalaises, traversé par plusieurs oueds et largement ouvert sur le golfe de Gabès ; l'estran est large soumis à un marnage très remarquable, la zone littorale est plutôt aride avec un sol gypso sableux dominés par une végétation steppiques ou d'halophytes ; l'écosystème abrite une riche biodiversité en fournissant plusieurs éco ervices à la faune et la flore présente	Les critères 2, 5 et 6 n'étant pas activés, il est peu probable que des espèces EN ou CR soit recensées dans la zone du projet et que le site puisse être considéré comme une zone de concentration d'oiseau migrateur. Toutefois les critères 3 indiquent potentiellement la présence d'espèces à distribution limitée.	0	0	0	Peu probable, mais ne peut être exclu

Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR)

Catégories approuvées dans la Recommandation 4.7modifiée par la Résolution VIII.13 de la Conférence des Parties contractantes

1. Nom et adresse du rédacteur de la FDR:

USAGE INTERNE SEULEMENT

J M A

Date d'inscription

Numéro de référence du site

M. le Directeur Général
Direction Générale des Forêts (DGF)
Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques
30 Rue Alain Savary
1002 Tunis
Tunisie

Tél : 00.216.71.891497
Fax : 00.216.71.794107
Email : abdelhamidkarem@yahoo.fr

2. Date à laquelle la FDR a été remplie : janvier 2007

3. Pays: Tunisie

4. Nom du site Ramsar: Bahiret el Bibane

Ce nom s'écrit parfois « Bhiret el Bibane » ; on l'appelle parfois en français « Mer des Bibans ».

5. Carte du site incluse :
Voir annexe III de la *Note explicative et mode d'emploi* pour des orientations précises sur la fourniture de cartes appropriées.

a) copie imprimée (nécessaire pour inscription du site sur la Liste de Ramsar): ***oui*** ☑

b) format numérique (électronique) (optionnel): ***oui*** ☑

6. Coordonnées géographiques (latitude/longitude)**:** 33°15'N, 11°15'E

7. Localisation générale:
Indiquer dans quelle partie du pays et dans quelle(s) grande(s) région(s) administrative(s) elle se trouve ainsi que la localisation de la grande ville la plus proche.

Côte méridionale de la Tunisie, près de la frontière libyenne ; Gouvernorat de Médenine (61.705 habitants en 2004); villes les plus proches : Ben Guerdene (58.101 habitants en 2004) en bordure méridionale ; et Zarzis (70.895 habitants en 2004), 20 kms à l'ouest.

8. Élévation: (moyenne et/ou max. & min.)

0 m, au niveau de la mer

9. Superficie: (en hectares)

39.266 hectares.

10. Brève description:
Bref paragraphe résumant les principales caractéristiques écologiques et l'importance de la zone humide.

Bahiret el Bibane est une grande lagune (aux dimensions maximales de 33 kms par 10 kms), près de la frontière libyenne, séparée de la mer par deux péninsules (Solb el-Gharbi et Solb ech-Charki), longues d'un douzaine de kilomètres, des dalles calcaires qui ne se rencontrent pas tout à fait ; en mer entre les deux péninsules se trouvent neuf petits îlots ; à la pointe de la péninsule orientale, là où les eaux de mer entrent dans la lagune, se trouve le lieu-dit El Bibane (« les portes » ; le nom « Bahiret el Bibane » veut dire donc en arabe « la petite mer d'El Bibane »). Bahiret el Bibane fait partie de la zone, unique en Méditerranée, entre Sfax et la frontière libyenne (prolongée d'ailleurs un peu au-delà de la frontière par la lagune de Farwa en Libye) où l'influence de la marée est considérable. La seule autre zone méditerranéenne à marée importante est la zone au nord de la Mer Adriatique qui comprend la Lagune de Venise.

Le site Ramsar comprend non seulement la totalité de la lagune, mais également : les hauts-fonds en mer au large de la lagune ; une deuxième lagune plus petite - Bahar Alouane entre Bahiret el Bibane et la ville de Zarzis ; et deux sebkhets, Sebkhet Bou Djemel à l'ouest, qui fait partie du bassin versant par lequel l'Oued Fessi atteint la lagune; et Sebkhet Medeina, beaucoup plus petite, à l'extrémité orientale de la lagune.

Bahiret el Bibane est un centre de grande importance pour les poissons dans un stade critique de leur cycle vital, car les petits poissons y rentrent pour grandir dans les eaux riches de la lagune puis, une fois grandis, en ressortent ; elle est célèbre en toute la Tunisie pour sa production halieutique. A El Bibane existe une vaste bordigue traditionnelle, type de nasse construite en bois qui permet aux poissons d'entrer dans la lagune pour grandir et, une fois grandis, d'en sortir ; d'une longueur de 3,5 kms et dotée de 33 chambres, c'est la bordigue le plus longue de la Méditerranée. L'hydrodynamisme au niveau des passes est remarquable et sert à attirer les poissons qui nagent volontiers contre les courants forts. La pêche est gérée de façon durable pour ne pas nuire à la survie des stocks de poisson.

C'est également un site important pour les oiseaux d'eau, tant nicheurs qu'hivernants.

11. Critères Ramsar:
Encercler ou souligner chaque Critère justifiant l'inscription de ce site Ramsar. Voir annexe II de la *Note explicative et mode d'emploi* pour les Critères et les orientations sur leur application (adoptés dans la Résolution VII.11).

1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 8

12. Justification des Critères mentionnés dans la rubrique 11 ci-dessus**:**
Justifier chaque Critère l'un après l'autre, en indiquant clairement à quel Critère s'applique la justification (voir annexe II pour des orientations sur les formes acceptables de justification).

Critère 1
Le site Ramsar se qualifie sous le Critère 1, car il s'agit d'un exemple représentatif d'un type de zone humide quasi naturelle de la région biogéographique concernée, en l'espèce les grandes lagunes qui communiquent avec la mer ; d'ailleurs c'est un exemple en particulièrement bon état par rapport aux lagunes comparables de Bizerte ou de Tunis, fortement influencées par l'urbanisation, et en plus située dans une zone à marée, rare en Méditerranée.

Critère 2
Le site remplit le Critère 2, car c'est à Ras Lemsa, à la sortie en mer de Bahar Alouane qu'on a observé le 25.01.79 deux groupes de 10 et 14 courlis à bec grêle *Numenius tenuirostris* (CR), avec un isolé l'hiver suivant le 29.12.79 ; et le 26.12.79 aux Bahiret el Bibane on a observé un groupe de 32

individus : il s'agit là des rassemblements les plus importants jamais observés en Tunisie de cette espèce en danger critique d'extinction (Gretton 1991, Gallo Orsi 1999).

Critère 3
Le site répond aussi au Critère 3, car il abrite des populations végétales, aviaires et halieutiques typiques des zones soumises à la marée en Méditerranée. Le côté marin des îlots est dominé par des chenopodiacés comme *Suaeda maritima, S. fruticosa, Arthrocnemum indicum, Halocnemum strobilaceum, Atriplex halium* et *A. mollis*. Parmi la végétation des marais environnants on peut noter *Cressa cretica* et *Spergularia marginata* (pour le détail des espèces, voir les sections 19 et 20) ; ce sont des espèces typiques des zones côtières et des zones peu profondes de la Méditerranée et apporte donc une contribution importante au maintien de la diversité biologique de toute la région.

Critère 4
Le site Ramsar remplit également le Critère 4, car il abrite des oiseaux d'eau et des poissons à un stade critique de leur cycle de vie, certaines espèces d'oiseaux en période d'hivernage et d'autres espèces en période de reproduction, et les poissons en période de grandissement. Parmi les oiseaux d'eau hivernants on peut citer : le canard siffleur *Anas penelope*, le canard pilet *A. acuta*, le canard souchet *A. clypeata*, la grue cendrée *Grus grus*, le courlis cendré *Numenius arquata*, plusieurs espèces de goéland (*Larus melanocephalus*, *L. minutus*, *L. ridibundus* et *L. genei*), et la sterne caspienne *Sterna caspia*. D'autres espèces sont énumérées sous la section 20 ; il s'agit d'espèces typiques des lagunes côtières méditerranéennes.

Critère 5
Le site Ramsar remplit le Critère 5, car des effectifs d'oiseaux d'eau hivernants dépassant le chiffre de 20.000 et atteignant 35.000 y sont observés régulièrement (Fishpool & Evans 2001). (NB : Les résultats nationaux des recensements hivernaux d'oiseaux d'eau, organisés en Tunisie depuis les années 1960 et coordonnés au niveau international par Wetlands International, n'ont pas été analysés en détail, ni publiés jusqu'à présent ; pour exploiter le critère des 20.000 individus, il faut donc se servir des données d'Isenmann *et al* (2005) et des observations non publiées de l'Association des Amis des Oiseaux – AAO – et de M. Smart).

Critère 6
En ce qui concerne le Critère 6, des effectifs hivernants d'oiseaux d'eau qui dépassent le seuil de 1% de la population y sont régulièrement observés ; il s'agit notamment du grand cormoran *Phalacrocorax carbo* dont les effectifs varient entre 3.000 et 10.000 individus (seuil 1% = 3.100) ; et du flamant rose *Phoenicopterus (ruber) roseus* dont les effectifs observés varient de 1.000 à 3.000 (seuil 1% = 1.000) (Fishpool & Evans, 2001). (NB : Les résultats nationaux des recensements hivernaux d'oiseaux d'eau, organisés en Tunisie depuis les années 1960 et coordonnés au niveau international par Wetlands International, n'ont pas été analysés en détail, ni publiés jusqu'á présent ; pour exploiter le critère d'1%, il faut donc se servir des données d'Isenmann *et al* (2005) et des observations non publiées de l'Association des Amis des Oiseaux – AAO – et de M. Smart).

Critère 8
Enfin le site remplit le Critère 8 : les hauts-fonds servent de lieu de séjour et de source d'alimentation pendant plusieurs années aux poissons migrateurs (qui se reproduisent en mer) d'une grande partie de la Mer Méditerranée. Le site est aussi important car les petits poissons utilisent les eaux riches de la lagune pour grandir puis, une fois grandis, ils en ressortent.

---

13. Biogéographie (information requise lorsque les Critères 1 et/ou 3 et/ou certains points du Critère 2 s'appliquent au site à inscrire)**:**
Nommer la région biogéographique où se trouve le site Ramsar et indiquer le système de régionalisation biogéographique appliqué.

a) région biogéographique: Paléarctique occidental

b) système de régionalisation biogéographique (citer la référence)**:** Biome Méditerranée-Afrique du Nord.

---

14. Caractéristiques physiques du site:
Décrire, le cas échéant, la géologie, la géomorphologie; les origines - naturelles ou artificielles; l'hydrologie; le type de sol; la qualité de l'eau; la profondeur et la permanence de l'eau; les fluctuations du niveau de l'eau; les variations dues aux marées; la zone en aval; le climat général; etc.

Lagune hyperhaline en communication permanent avec la mer, sous l'influence de la marée, mais mouvement moins important que dans la région de Sfax et de Gabes, écarts de niveau de l'ordre d'un mètre au maximum ; profondeur maximale 5.5-6.5m ; volume moyen 934 millions de m^3 ; caractéristiques chimiques de l'eau: salinité 45 g/l, température de l'eau 19°C. Lagune alimentée également d'eau douce par l'oued Fessi (apport moyen annuel de 10 millions de m^3). Il y a également un petit apport d'eau douce le long de la bordure méridionale du lac, où on retrouve des roseaux *Phragmites australis*.

Pluviométrie moyenne: 200 mm/an, qui tombe surtout en hiver. Température annuelle moyenne de 20°C. Climat en général très sec, (en bordure des régions désertiques), tempéré par des bises de mer.

Géologie: origine du Flandrien. Origines totalement naturelles. Les dalles des deux péninsules ont un fonds calcaire, mais les sols en général sont sablonneux.

---

15. Caractéristiques physiques du bassin versant:
Décrire la superficie, les caractéristiques géologiques et géomorphologiques générales, les types de sols principaux et les principales formes d'utilisation des sols, et le climat (y compris le type climatique).

Le principal cours d'eau qui se déverse dans la lagune est l'oued Fessi, grand oued dont les origines se trouvent dans les Monts de Matmata au sud et qui travers la plaine de Jeffara avant d'arriver à la lagune. Les terrains autour de la lagune sont relativement secs, mais sur la péninsule occidentale de Solb el-Gharbi, on pratique la culture du melon et de la pastèque, et de l'olivier ; sur le Solb ech-Charki, et très généralement autour de la lagune, on pratique l'élevage. Climat aride, devenant désertique au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la mer.

En ce qui concerne la géologie et la géomorphologie, il s'agit en général d'une zone d'origine Quaternaire, sur un socle beaucoup plus ancien.

---

16. Valeurs hydrologiques:
Décrire les fonctions et valeurs de la zone humide du point de vue de la recharge de l'eau souterraine, de la maîtrise des crues, du captage des sédiments, de la stabilisation des rives; etc.

Le déversement (périodique, selon les pluies) de l'oued Fessi en mer permet de maîtriser les crues et de capturer les sédiments en période (plutôt rare) de crue. La lagune joue un rôle dans la stabilisation de la côte.

---

17. Types de zones humides

a) présence:
Encercler ou souligner les codes correspondants aux types de zones humides du «Système de classification des types de zones humides» Ramsar présents dans le site Ramsar. Les descriptions des codes correspondants aux types de zones humides figurent dans l'annexe I à la *Note explicative et mode d'emploi.*

Zones humides marines/côtières :

A : **Eaux marines peu profondes et permanentes**.

B : **Lits marins aquatiques subtidaux;** y compris lits de varech, herbiers marins, prairies marines tropicales.

D : **Rivages marins rocheux**; y compris îles rocheuses, falaises marines.

H : **Marais intertidaux**; y compris prés salés, schorres, marais salés levés, marais cotidaux saumâtres et d'eau douce.

J : **Lagunes côtières saumâtres/salées**; y compris lagunes saumâtres à salées reliées à la mer par un chenal relativement étroit au moins.

Zones humides continentales

R : **Lacs salés et étendues/saumâtres/alcalins saisonniers/intermittents**.

b) dominance:

Énumérer les types de zones humides identifiés sous a) ci-dessus par ordre de dominance (par superficie) dans le site Ramsar, en commençant par le type de zone humide qui a la plus grande superficie.

J : 50% (il s'agit des eaux de la lagune)

A : 15% (eaux marines peu profondes, au large de Ras Lemsa, de Solb el-Gharbi et de Solb ech-Charki)

B : 15% Les eaux de la lagune ainsi que les eaux marines peu profondes hébergent d'importants herbiers marins

R : 10% (les deux sebkhets)

H : marais intertidaux 4% (il s'agit de la zone près de Ras Lemsa, découverte à marée basse).

D : 1% (il s'agit essentiellement des îlots rocheux à la sortie de la lagune).

---

18. Caractéristiques écologiques générales:

Préciser la description, s'il y a lieu, des principaux habitats, types de végétation, communautés végétales et animales présents dans le site Ramsar.

La lagune de Bahiret el Bibane est une lagune rattachée à la mer par un étroit chenal et dotée d'une très grande diversité biologique ; la végétation immergée est caractérisée par un herbier particulièrement riche de *Cymodocea nodosa* et de la phanérogame *Posidonia oceanica*; aux abords de la lagune on trouve une végétation halophile. Les lits marins subtidaux en pleine mer sont d'une grande importance pour les poissons. Les deux sebkhets sont particulièrement importantes pour les oiseaux d'eau et notamment les flamants et les limicoles ; le lieu-dit El Mekhada, chenal par lequel la Sebkhet Bou Djemal est reliée à la lagune, est particulièrement propice. Les marais tidaux autour de Bahar Alouane, découverts à marée basse, sont également un lieu recherché pour l'alimentation par les limicoles. Enfin, les îlots rocheux offrent des lieux de nidification à différentes espèces d'oiseaux, notamment les sternes.

---

19. Flore remarquable:

Fournir des informations supplémentaires sur des espèces particulières et les raisons pour lesquelles elles sont remarquables (en complétant si nécessaire l'information fournie au point 12. Justifier l'application des Critères en indiquant, par exemple, les espèces/communautés qui sont uniques, rares, en danger ou importantes du point de vue biogéographique, etc. *Ne pas ajouter ici de liste taxonomique des espèces présentes – cette liste peut être fournie en tant qu'information complémentaire à la FDR.*

Parmi les algues dans la lagune on trouve les espèces suivantes : *Caulerpa prolifera, Rytiphloea tinctoria, Cystoseira acanthophora* et *Spergularia marginata*. Dans les zones plus sèches et steppiques autour du lac on trouve *Rhanterium suaveolens, Stipa lagascae, Aristida pungens, A. ciliata,* et également des espèces comme *Helianthemum lipii var. sessiliflorum, Echiochilon fruticosum* et *Polygonum equisetiforme.* Il s'agit de plantes typiques des zones côtières et des zones peu profondes de la Méditerranée.

---

20. Faune remarquable:

Fournir des informations supplémentaires sur des espèces particulières et les raisons pour lesquelles elles sont remarquables (en complétant si nécessaire l'information fournie au point 12. Justifier l'application des Critères en indiquant, par exemple, les espèces/communautés qui sont uniques, rares, en danger ou importantes du point de vue biogéographique, etc., en fournissant des données de recensement. *Ne pas ajouter ici de liste taxonomique des espèces présentes – Cette liste peut être fournie en tant qu'information complémentaire à la FDR.*

Parmi les 60 espèces de poisson trouvées dans la lagune, on peut citer : *Liza aurata, Chelon labrosus, M. cephalus, Liza saliens, Sparus aurata, Dicentrarchus labrax, D. punctatus, Solea vulgaris, Trachurus sp., Lithognathus mormyrus, Mullus barbatus, M. surmelutus, Diplodus annularis, Pomatomus saltator* et *Epinephelus aeneus* (devenue rare) ; et parmi les dix crustacés, la crevette *Penaeus kerathurus*. Répartition du benthos selon les courants et l'hydrologie ; espèce benthique *Sipunculus nudus*. Présence de 21 bivalves (dont *Pinna nobilis, Aloides gibba, Modiolus barbatus*), cinq polychètes (dont *Amphyctene auricoma*), un scaphopode, 24 gastéropodes et de cinq échinodermes. On trouve également une ascidie, le turnicier *Ecteinascidia turbinata*, d'intérêt pharmaceutique, non encore synthétisé mais qui pourrait se révéler utile pour le traitement du cancer ; c'est la seule exploitation en Méditerranée.

Le site est un lieu d'hivernage important pour les oiseaux d'eau cités à la section 12. C'est également une étape migratoire pour de nombreux limicoles (dont le courlis corlieu *Numenius phaeopus*) et sternes (dont *S. nilotica*). Parmi les oiseaux nicheurs on peut citer le goéland leucophée *Larus michahellis*, la sterne pierre-garin *Sterna hirundo*, la sterne naine *S. albifrons*; la sterne caspienne y nichait autrefois, un des rares sites où sa nidification a été prouvée en Tunisie.

L'importance du site pour les oiseaux a été marquée par le classement de la lagune par BirdLife comme Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO/IBA), site TN 044 (Fishpool & Evans 2001) ; la citation souligne l'importance du site pour les espèces mentionnées ci-dessus et à la section 12.

---

21. Valeurs sociales et culturelles:

Par exemple, production halieutique, foresterie, importance religieuse, sites archéologiques, relations sociales avec la zone humide, etc. Établir la distinction entre l'importance historique/archéologique/religieuse et les valeurs socio-économiques actuelles.

Au marabout (lieu saint) de Sidi Ali Chaouch sur l'îlot d'El Bibane, il y a une tradition de visites au lieu d'enterrement d'un homme vénéré, dont les origines sont perdues dans la nuit des temps. Il s'agit d'un phénomène d'intérêt local, pratiqué à petite échelle, de l'ordre de cent personnes par semaine.

C'est probablement le site le plus productif en termes de pêche de tout le pays. Les captures à l'intérieur de la lagune ont atteint 203 tonnes en 2000, et plus de 280 tonnes en 2001 et 2003, dans la zone contrôlée par la Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture. Ces chiffres ne comprennent pas les captures effectuées par des pêcheurs privés en mer entre Jdaria (à la pointe de Solb el-Gharbi) et Ras Lemsa ; pêches réputées rapporter une tonne par jour.

---

22. Régime foncier/propriété:

a) dans le site Ramsar:

Propriété de l'état. Dans la lagune, les limites suivent les limites du Domaine Public Maritime, et dans les sebkhets les limites du Domaine Public Hydraulique. Le Solb el-Gharbi (propriété privée) est exclu du site. La zone côtière entre le Solb ech-Charki et Ras Lemsa fait également partie du Domaine Public Maritime.

b) dans la région voisine:

Les terrains autour de la lagune sont en général en propriété privée.

---

23. Occupation actuelle des sols (y compris l'eau):

a) dans le site Ramsar:
La principale activité à l'intérieur de la lagune est la pêche. L'Office Nationale des Pêches a construit à Jdaria (à la pointe de Solb el-Gharbi) dans les années 1960 des logements pour 80 familles de pêcheurs. Sur l'îlot de Sidi Ahmed Chaouch a été installé l'équipement de pêche, y compris une usine de glace, administration, dépôts des filets etc. Un deuxième village, El Marsa (sur les bords méridionaux de la lagune), est utilisé par les pêcheurs occasionnels qui pratiquent une agriculture locale et qui possède des permis de pêche (10 familles). La pêche pourrait faire vivre un nombre plus important de familles. Utilisation de pratiques traditionnelles (cage ou piège à feuilles de palmier, appelée « cherfia » et « nasse »). Le mois de novembre est le mois le plus productif, mais la saison de pêche est répartie sur toute l'année selon les espèces. La saison de pêche officielle est de dix mois.

La Société d'Exploitation de Bahiret el Bibane a construit un hôtel avec 12 bungalows sur un des îlots dans le chenal à la mer.

b) dans la région voisine /le bassin versant:
Sur le Solb el Gharbi on pratique l'agriculture du melon, de la pastèque, et de l'olivier ; l'élevage est très répandu sur les sols steppiques et plutôt dénudés autour de la lagune. La ville de Ben Guerdene se trouve directement en bordure méridionale de la lagune ; oliveraies autour de la ville.

---

24. Facteurs (passés, présents ou potentiels) défavorables affectant les caractéristiques écologiques du site, notamment les changements dans l'utilisation des sols (y compris l'eau) et les projets de développement:

a) dans le site Ramsar:
Risque mineur de pollution à partir des installations humaines environnantes, mais c'est de loin la lagune la moins polluée et la plus productive de la Tunisie.

Depuis un certain temps, les sites côtiers et maritimes en Tunisie sont affectés par les espèces « lessepsiennes », c'est-à-dire les mollusques, poissons et crustacés indopacifiques, originaires de la Mer Rouge, parvenues en Méditerranée à travers le canal de Suez. Les Bahiret el Bibane ont connu la présence de ces espèces, d'abord les mollusques bivalves (par exemple *Pinctada radiata*), ensuite les poissons (par exemple *Pempheris vanicolensis* et *Siganus luridus*) et enfin les crustacés (par exemple *Metapenaeus monoceros*, *Alphaeus inopinatus*, *Eucrate crenata*) ; la plus ancienne est l'huître perlière *Pinctada radiata* qui se répand en Méditerranée sans produire de perles. Pour le moment, il n'y a pas eu d'effets négatifs (surtout qu'il n'y a pas en Tunisie d'aquaculture intéressant les espèces exotiques), mais on reste vigilant de crainte que la crevette blanche (espèce exotique) n'influence pas les captures de crevettes royales, très importantes sur le plan commercial.

b) dans la région voisine:
Aucun facteur important connu. L'île de Djerba connaît un développement touristique intense, et dans la région de Zarzis il y a une infrastructure touristique légère, mais cette forme de développement ne semble pas influencer la zone de Bahiret el Bibane, pour l'instant au moins.

---

25. Mesures de conservation en vigueur:
Énumérer la catégorie et le statut juridique des aires protégées au plan national, y compris les relations aux limites du site Ramsar; les pratiques de gestion; mentionner s'il existe un plan de gestion approuvé officiellement et s'il est appliqué.

Pas de mesures de protection législative particulières, encore que l'appartenance aux Domaines Publics Maritime et Hydraulique permette un certain contrôle des activités dans le site.

---

26. Mesures de conservation proposées mais pas encore appliquées:
Par exemple, un plan de gestion en préparation; une proposition officielle de création d'une aire légalement protégée, etc.

Le classement comme site Ramsar est conçu comme un premier pas dans l'élaboration de nouvelles mesures de conservation (établissement d'une protection juridique).

L'APAL exécute actuellement un important projet du Fonds Mondial de l'Environnement (FME/GEF), le « Projet de protection des ressources marines et côtières du Golfe de Gabès » (projet GEF TF-054942-TN) qui va permettre de préparer et de mettre en œuvre des plans de gestion détaillés pour les Iles Kneiss et Bahiret el Bibane.

---

27. Recherche scientifique en cours et équipements:
Par exemple, expliquer les projets de recherche en cours, y compris la surveillance de la diversité biologique; indiquer s'il existe une station de recherche de terrain, etc.

Très peu d'activités pour le moment : site inclus dans les recensements hivernaux d'oiseaux d'eau coordonnés par Wetlands International et exécutés par la DGF en collaboration avec l'Association des Amis des Oiseaux.

---

28. Activités actuelles relatives à la communication, à l'éducation et à la sensibilisation du public (CESP) relatives au site ou bénéfiques au site:
Par exemple, centre d'accueil de visiteurs, tours d'observation et sentiers nature, brochures d'information, infrastructures d'accueil pour les écoles, etc.

Pas de structures d'accueil pour le moment.

---

29. Loisirs et tourisme actuels:
Indiquer si la zone humide est utilisée à des fins de loisirs et/ou tourisme; mentionner le type, la fréquence et le nombre de visiteurs.

Très peu.

---

30. Juridiction:
Indiquer la juridiction territoriale, par exemple état/région et fonctionnelle/sectorielle, par exemple ministère de l'Agriculture/ministère de l'Environnement, etc.

- Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (APAL)
- Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques, Direction Générale des Forêts.

---

31. Autorité de gestion:
Fournir le nom et l'adresse du bureau, de l'organisme, de l'organisation directement responsable de la gestion de la zone humide. Dans la mesure du possible, fournir aussi le mon du poste et/ou de la personne ou des personnes responsables pour la zone humide.

- Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (APAL)

2 rue Mohamed Rachid Ridha
1002 Tunis Belvédère
Tél : 00.216.71.840177

- Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques, Direction Générale des Forêts, Tunis, représenté à l'échelle régionale par :

Commissariat régional du développement agricole (CRDA)
Arrondissement des Forêts
Conservateur du site Ramsar de Djerba Bin El Ouedian
Médenine
Gouvernorat de Médenine
Tunisie
Tél : 00.216.75.640.104

---

32. Références bibliographiques:

Références scientifiques et techniques seulement. Si un système de régionalisation biogéographique est appliqué (voir 13 ci-dessus), veuillez indiquer la référence complète de ce système.

Ben Abdeladhim L (2005) : ***Contribution à l'étude d'une Ascidie d'intérêt pharmaceutique Ecteinascidia turbinata (Herdman 1880) dans la mer des Bibans et la mer limitrophe***. Projet de fin d'études, Institut National d'Agronomie de Tunisie, Département des Ressources Animales et Halieutiques et des Technologies Agroalimentaires.

Fishpool L D C & M L Evans (eds) (2001): ***Important Bird Areas in Africa and associated islands: Priority sites for conservation***. Newbury and Cambridge, UK: Pisces Publications and BirdLife International (BirdLife Conservation Series No 11).

Gallo-Orsi U (1999): ***Slender-billed Curlew data for Tunisia***. BirdLife International, second update.

Gretton A (1991): ***Conservation of the slender-billed curlew***. ICBP-RSPB Monograph No. 6.

Hughes J M R, F Ayache, G E Hollis, F Maamouri, C Avis, C Giansante & J R Thompson (1996) : *Inventaire préliminaire des zones humides tunisiennes*. Document préparé pour la Direction Générale des Forêts, et financé par la CEE (DG XII), le Bureau de Ramsar et l'US Fish and Wildlife Service. Unité de recherches sur les zones humides, Département de Géographie, University College London. 581 pp. (Voir sites 229 Bahiret el Bibane et 231 Sebkhet Bou Jemel).

Isenmann P, T Gaultier, A El Hili, H Azafzaf, H Dlensi & M. Smart (2005) : ***Oiseaux de Tunisie / Birds of Tunisia***. Société d'études ornithologiques de France, 600pp.

Wetlands International (2002): ***Waterbird population estimates – Third Edition***. Wetlands International Global Series No. 12, Wageningen, The Netherlands.

Zaouali J (1982a): ***La mer des Bibans (Tunisie méridionale) : Aperçu générale et problèmes de la pêche***. Extrait des Archives de l'Institut Pasteur de Tunis, 58 pp 93-103.

Zaouali J (1982b): ***Biomasse benthique de la « mer des Bibans » : zone centrale et bassin oriental***. Oceanologica Acta 1982, pp 457-461.

Fiche descriptive Ramsar

Publiée le 25 novembre 2016
Version mise à jour, date de publication antérieure 7 novembre 2007

Tunisie

Bahiret el Bibane



Date d'inscription	7 novembre 2007
Site numéro	1697
Coordonnées	33°15'15"N 11°12'56"E
Superficie	39 266,00 ha

Codes couleur

Les champs qui sont ombrés en bleu clair concernent des données et informations uniquement requises en cas de mise à jour de la FDR.

Veuillez noter que certains champs concernant des aspects de la Partie 3, la Description des Caractéristiques Ecologiques de la FDR (ombrés en mauve) ne doivent pas être remplis dans le cadre d'une FDR normale; ils sont inclus par souci d'exhaustivité, pour assurer la cohérence voulue entre la FDR et la Description des caractéristiques écologiques 'complète' adoptée dans la Résolution X.15 (2008). Si une Partie contractante ne dispose pas d'informations pertinentes pour ces champs (par exemple issues d'une description nationale des caractéristiques écologiques), elle peut, si elle le souhaite, inclure des informations dans ces champs additionnels

1 - Résumé

Résumé

Bahiret el Bibane est une grande lagune (aux dimensions maximales de 33 kms par 10 kms), près de la frontière libyenne, séparée de la mer par deux péninsules (Solb el-Gharbi et Solb ech-Charki), longues d'un douzaine de kilomètres, des dalles calcaires qui ne se rencontrent pas tout à fait ; en mer entre les deux péninsules se trouvent neuf petits îlots ; à la pointe de la péninsule orientale, là où les eaux de mer entrent dans la lagune, se trouve le lieu-dit El Bibane (« les portes » ; le nom « Bahiret el Bibane » veut dire donc en arabe « la petite mer d'El Bibane »). Bahiret el Bibane fait partie de la zone, unique en Méditerranée, entre Sfax et la frontière libyenne (prolongée d'ailleurs un peu au-delà de la frontière par la lagune de Farwa en Libye) où l'influence de la marée est considérable. La seule autre zone méditerranéenne à marée importante est la zone au nord de la Mer Adriatique qui comprend la Lagune de Venise.

Le site Ramsar comprend non seulement la totalité de la lagune, mais également : les hauts-fonds en mer au large de la lagune ; une deuxième lagune plus petite - Bahar Alouane entre Bahiret el Bibane et la ville de Zarzis ; et deux sebkhets, Sebkhet Bou Djemel à l'ouest, qui fait partie du bassin versant par lequel l'Oued Fessi atteint la lagune; et Sebkhet Medeina, beaucoup plus petite, à l'extrémité orientale de la lagune.

Bahiret el Bibane est un centre de grande importance pour les poissons dans un stade critique de leur cycle vital, car les petits poissons y rentrent pour grandir dans les eaux riches de la lagune puis, une fois grandis, en ressortent ; elle est célèbre en toute la Tunisie pour sa production halieutique. A El Bibane existe une vaste bordigue traditionnelle, type de nasse construite en bois qui permet aux poissons d'entrer dans la lagune pour grandir et, une fois grandis, d'en sortir ; d'une longueur de 3,5 kms et dotée de 33 chambres, c'est la bordigue le plus longue de la Méditerranée. L'hydrodynamisme au niveau des passes est remarquable et sert à attirer les poissons qui nagent volontiers contre les courants forts. La pêche est gérée de façon durable pour ne pas nuire à la survie des stocks de poisson.

C'est également un site important pour les oiseaux d'eau, tant nicheurs qu'hivernants.

2 - Données et localisation

2.1 - Données officielles

2.1.1 - Nom et adresse du compilateur de cette FDR

Compilateur 1

Nom	Héla Guidara
Institution/agence	Direction Generale des Forets
Adresse postale	Adresse : 30, rue Alain Savary 1002-Tunis le Belvédère
Courriel	guidarahela@yahoo.fr
Téléphone	+216 98687057

2.1.2 - Période de collecte des données et des informations utilisées pour compiler la FDR

Depuis l'année	2007
Jusqu'à l'année	2014

2.1.3 - Nom du Site Ramsar

Nom officiel (en anglais, français ou espagnol)	Bahiret el Bibane

2.1.4 - Changements dans les limites et la superficie du site depuis l'inscription ou depuis la mise à jour précédente

(Mise à jour)	A. Changements aux limites du site	Oui ○ Non ◉
(Mise à jour)	B. Changements à la superficie du site	Aucun changement à la superficie

2.1.5 - Changements dans les caractéristiques écologiques du site

(Mise à jour)	6b i. Les caractéristiques écologiques du Site Ramsar (y compris les critères applicables) ont-elles changé depuis la FDR précédente?	Non

2.2 - Localisation du site

2.2.1 - Définir les limites du site

b) Carte/image numériques
<2 fichier(s)>

Description des limites (optionnel)

Côte méridionale de la Tunisie, près de la frontière libyienne ; Gouvernorat de Médenine (61.705 habitants en 2004); villes les plus proches: Ben Guerdene (58.101 habitants en 2004) en bordure méridionale; et Zarzis (70.895 habitants en 2004), à 20 km à l'Ouest.
Dans la lagune, les limites suivent les limites du Domaine Public Maritime, et
dans les sebkhets les limites du Domaine Public Hydraulique. Le Solb el-Gharbi (propriété privée) est exclu du site. La zone côtière entre le Solb ech-Charki et Ras Lemsa fait également partie du Domaine Public Maritime.

2.2.2 - Emplacement général

a) Dans quelle grande région administrative se trouve le site?	Médenine Governorat
b) Quels sont la ville ou le centre de population les plus proches?	Ben Guerdene, Zarzis

2.2.3 - Pour les zones humides situées sur des frontières nationales seulement

a) La zone humide s'étend-elle sur le territoire d'un ou de plusieurs autres pays?	Oui ○ Non ◉
b) Le site est-il adjacent à un autre Site Ramsar inscrit qui se trouve sur le territoire d'une autre Partie contractante?	Oui ○ Non ◉

2.2.4 - Superficie du site

Superficie officielle, en hectares (ha):	39266

Superficie en hectares (ha) telle que calculée d'après les limites SIG: 39255.56

2.2.5 - Biogéographie

Régions biogéographiques

Système(s) de régionalisation	Région biogéographique
Marine Ecoregions of the World (MEOW)	Biome Méditerranée-Afrique du Nord
Autre système (préciser lequel ci-dessous)	Paléarctique occidental

3 - Pourquoi le site est-il important?

3.1 - Critères Ramsar et leur justification

☑ Critère 1: Types de zones humides naturels ou quasi naturels représentatifs, rares ou uniques

Services hydrologiques fournis	Le site Ramsar se qualifie sous le Critère 1, car il s'agit d'un exemple représentatif d'un type de zone humide quasi naturelle de la région biogéographique concernée, en l'espèce les grandes lagunes qui communiquent avec la mer ; d'ailleurs c'est un exemple en particulièrement bon état par rapport aux lagunes comparables de Bizerte ou de Tunis, fortement influencées par l'urbanisation, et en plus située dans une zone à marée, rare en Méditerranée.

☑ Critère 2: Espèces rares et communautés écologiques menacées

☑ Critère 3: Diversité biologique

Justification	Le site répond aussi au Critère 3, car il abrite des populations végétales, aviaires et halieutiques typiques des zones soumises à la marée en Méditerranée. Le côté marin des îlots est dominé par des chenopodiacés comme Suaeda maritima, S. fruticosa, Arthrocnemum indicum, Halocnemum strobilaceum, Atriplex halium et A. mollis. Parmi la végétation des marais environnants on peut noter Cressa cretica et Spergularia marginata (pour le détail des espèces, voir les sections 19 et 20) ; ce sont des espèces typiques des zones côtières et des zones peu profondes de la Méditerranée et apporte donc une contribution importante au maintien de la diversité biologique de toute la région.

☑ Critère 4: Habitat pour un stade critique du cycle et de vie ou lors de conditions difficiles

☑ Critère 5: > 20'000 oiseaux d'eau

Nombre total d'oiseaux d'eau	35.000
Entre l'année	2009
Source des données	l'Association des Amis des Oiseaux

☑ Critère 6: >1% de la population d'oiseaux d'eau

☑ Critère 8: Frayères pour les poissons, etc.

Justification	Le site remplit le Critère 8 : les hauts-fonds servent de lieu de séjour et de source d'alimentation pendant plusieurs années aux poissons migrateurs (qui se reproduisent en mer) d'une grande partie de la Mer Méditerranée. Le site est aussi important car les petits poissons utilisent les eaux riches de la lagune pour grandir puis, une fois grandis, ils en ressortent.

3.2 - Espèces végétales dont la présence explique l'importance internationale du site

Nom scientifique	Nom commun	Critère 2	Critère 3	Critère 4	UICN Liste rouge	CITES Annexe I	Autre statut	Justification
Arthrocnemum indicum		☐	☑	☐		☐		
Halocnemum strobilaceum		☐	☑	☐		☐		
Spergularia media media		☐	☑	☐		☐		
Suaeda maritima		☐	☑	☐		☐		

3.3 - Espèces animales dont la présence explique l'importance internationale du site

Phylum	Nom scientifique	Nom commun	L'espèce justifie le critère				L'espère contribue au critère				Taille pop.	Période de Est. pop.	% occurrence 1)	UICN Liste rouge	CITES Annexe I	CMS Annexe I	Autre statut	Justification
			2	4	6	9	3	5	7	8								
Oiseaux																		
CHORDATA / AVES	*Anas penelope*	Eurasian Wigeon	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐				LC	☐	☐		stade critique de leur cycle de vie, certaines espèces d'oiseaux en période d'hivernage et d'autres espèces en période de reproduction, et les poissons en période de grandissement
CHORDATA / AVES	*Grus grus*	Common Crane	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐					☐	☐		il abrite des oiseaux d'eau et des poissons à un stade critique de leur cycle de vie, certaines espèces d'oiseaux en période d'hivernage et d'autres espèces en période de reproduction, et les poissons en période de grandissement.
CHORDATA / AVES	*Hydroprogne caspia*	Caspian Tern	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐				LC	☐	☐		d'espèces typiques des lagunes côtières méditerranéennes.
CHORDATA / AVES	*Numenius arquata*	Eurasian Curlew	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐				NT	☐	☐		l abrite des oiseaux d'eau et des poissons à un stade critique de leur cycle de vie, certaines espèces d'oiseaux en période d'hivernage et d'autres espèces en période de reproduction, et les poissons en période de grandissement.
CHORDATA / AVES	*Numenius tenuirostris*	Slender-billed Curlew	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐				CR	☑	☑		espece en danger critique d'extinction. Population globale estimé à 50 individus
CHORDATA / AVES	*Phalacrocorax carbo*	Great Cormorant	☐	☐	☑	☐	☐	☑	☐	☐	6500	2005	4.48	LC	☐	☐		
CHORDATA / AVES	*Phoenicopterus roseus*	Greater Flamingo	☐	☐	☑	☐	☐	☑	☐	☐	2000	2005	2	LC	☑	☑		

1) Pourcentage de la population biogéographique totale dans le site

Le site Ramsar remplit également le Critère 4, car il abrite des oiseaux d'eau et des poissons à un stade critique de leur cycle de vie, certaines espèces d'oiseaux en période d'hivernage et d'autres espèces en période de reproduction, et les poissons en période de grandissement. Parmi les oiseaux d'eau hivernants on peut citer : le canard siffleur Anas penelope, le canard pilet A. acuta, le canard souchet A. clypeata, la grue cendrée Grus grus, le courlis cendré Numenius arquata, plusieurs espèces de goéland (Larus melanocephalus, L. minutus, L. ridibundus et L. genei), et la sterne caspienne Sterna caspia. D'autres espèces sont énumérées sous la section 20 ; il s'agit d'espèces typiques des lagunes côtières méditerranéennes.

3.4 - Communautés écologiques dont la présence explique l'importance internationale du site

Nom de la communauté écologique	La communauté satisfait-elle au Critère 2?	Description	Justification
Cymodocea nodosa	☐	herbier particulièrement riche de Cymodocea nodosa et de la phanérogame Posidonia oceanica	La lagune de Bahiret el Bibane est une lagune rattachée à la mer par un étroit chenal et dotée d'une très grande diversité biologique ; la végétation immergée est caractérisée par un herbier particulièrement riche de Cymodocea nodosa et de la phanéro

4 - Comment est le site? (Description des caractéristiques écologiques)

4.1 - Caractéristiques écologiques

La lagune de Bahiret el Bibane est une lagune rattachée à la mer par un étroit chenal et dotée d'une très grande diversité biologique ; la végétation immergée est caractérisée par un herbier particulièrement riche de Cymodocea nodosa et de la phanérogame Posidonia oceanica; aux abords de la lagune on trouve une végétation halophile. Les lits marins subtidaux en pleine mer sont d'une grande importance pour les poissons. Les deux sebkhets sont particulièrement importantes pour les oiseaux d'eau et notamment les flamants et les limicoles ; le lieu-dit El Mekhada, chenal par lequel la Sebkhet Bou Djemal est reliée à la lagune, est particulièrement propice. Les marais tidaux autour de Bahar Alouane, découverts à marée basse, sont également un lieu recherché pour l'alimentation par les limicoles. Enfin, les îlots rocheux offrent des lieux de nidification à différentes espèces d'oiseaux, notamment les sternes.

4.2 - Quel(s) type(s) de zones humides se trouve(nt) dans le site?

Zones humides marines ou côtières

Types de zones humides (code et nom)	Nom local	Classement de l'étendue (ha) (1: la plus grande - 4: la plus petite)	Superficie (ha) du type de zone humide	Justification du Critère 1
A: Eaux marines peu profondes permanentes				
B: Lits marins aquatiques subtidaux (Végétation sous-marine)				
D: Rivages marins rocheux				
H: Marais intertidaux				
J: Lagunes côtières saumâtres/salées		1		

Zones humides continentales

Types de zones humides (code et nom)	Nom local	Classement de l'étendue (ha) (1: la plus grande - 4: la plus petite)	Superficie (ha) du type de zone humide	Justification du Critère 1
Eau saline, saumâtre ou alcaline > Lacs >> R: Lacs et étendues d'eau saline/ saumâtre/ alcaline saisonniers/ intermittents		3	4	Rare

4.3 - Éléments biologiques

4.3.1 - Espèces végétales

Autres espèces de plantes remarquables

Nom scientifique	Nom commun	Position dans l'aire de répartition / endémisme / autre
Polygonum equisetiforme		
Rhanterium suaveolens		

4.3.2 - Espèces animales

Autres espèces animales remarquables

Phylum	Nom scientifique	Nom commun	Taille pop.	Période d'est. de pop	%occurrence	Position dans aire de répartition /endémisme/autre
CHORDATA/AVES	Larus michahellis	Yellow-legged Gull				
CHORDATA/AVES	Numenius phaeopus	Whimbrel				
CHORDATA/AVES	Sterna hirundo	Common Tern				

4.4 - Éléments physiques

4.4.1 - Climat

Région	Sous-région climatique
C: Climat humide de moyenne latitude avec des hivers doux	Cfb: Maritime côte ouest (Doux sans saison sèche, été chaud)

Climat aride, devenant désertique au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la mer.
Climat en général très sec, (en bordure des régions désertiques), tempéré par des brises de mer.

4.4.2 - Cadre géomorphologique

a) Élévation minimum au-dessus du niveau de la mer (en mètres) 0

a) Élévation maximum au-dessus du niveau de la mer (en mètres) 0

Bassin hydrologique entier ☑

Partie supérieure du bassin hydrologique ☐

Partie moyenne du bassin hydrologique ☐

Partie inférieure du bassin hydrologique ☐

Plus d'un bassin hydrologique ☐

Pas dans un bassin hydrographique ☐

Côtier ☑

Veuillez donner le nom du ou des bassins hydrographiques. Si le site se trouve dans un sous-bassin, indiquer aussi le nom de la plus grande rivière du bassin. Pour un site côtier/marin, indiquer le nom de la mer ou de l'océan.

Le principal cours d'eau qui se déverse dans la lagune est l'oued Fessi, grand oued dont les origines se trouvent dans les Monts de Matmata au sud et qui travers la plaine de Jeffara avant d'arriver à la lagune. Les terrains autour de la lagune sont relativement secs, mais sur la péninsule occidentale de Solb el-Gharbi, on pratique la culture du melon et de la pastèque, et de l'olivier ; sur le Solb ech-Charki, et très généralement autour de la lagune, on pratique l'élevage. Climat aride, devenant désertique au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la mer.

4.4.3 - Sol

Minéral ☑

(Mise à jour) Changements au moment de la mise à jour de la FDR: Pas de changement ◉ Augmentation ○ Diminution ○ Inconnu ○

Pas d'information disponible ☐

Les types de sols sont-ils sujets aux changements par suite de changements dans les conditions hydrologiques (p. ex., salinité ou acidification accrues)? Oui ○ Non ◉

Veuillez fournir d'autres informations sur les sols (optionnel)

les sols en général sont sablonneux

4.4.4 - Régime hydrologique

Permanence de l'eau

Présence?	Changements au moment de la mise à jour de la FDR
Généralement de l'eau permanente présente	
Habituellement de l'eau présente de manière saisonnière, éphémère ou intermittente	augmentation

Source d'eau qui maintient les caractéristiques du site

Présence?	Source d'eau prédominante	Changements au moment de la mise à jour de la FDR
Alimenté par les précipitations	☑	inconnu

Destination de l'eau

Présence?	Changements au moment de la mise à jour de la FDR
Marin	augmentation

Stabilité du régime hydrologique

Présence?	Changements au moment de la mise à jour de la FDR
Niveaux d'eau fluctuants (y compris marée)	inconnu

Ajouter tout commentaire sur le régime hydrologique et ses déterminants (s'il y a lieu). Utiliser cette boîte pour expliquer les sites ayant une hydrologie complexe:

Lagune hyperhaline en communication permanent avec la mer, sous l'influence de la marée, mais mouvement moins important que dans la région de Sfax et de Gabes, écarts de niveau de l'ordre d'un mètre au maximum ; profondeur maximale 5.5 6.5m ; volume moyen 934 millions de m3 ; caractéristiques chimiques de l'eau: salinité 45 g/l, température de l'eau 19□C. Lagune alimentée également d'eau douce par l'oued Fessi (apport moyen annuel de 10 millions de m3). Il y a également un petit apport d'eau douce le long de la bordure méridionale du lac, où on retrouve des roseaux Phragmites australis.
Le déversement (périodique, selon les pluies) de l'oued Fessi en mer permet de maîtriser les crues et de capturer les sédiments en période (plutôt rare) de crue. La lagune joue un rôle dans la stabilisation de la côte.

(ECD) Connectivité des eaux de surface et des eaux souterraines: Le principal cours d'eau qui se déverse dans la lagune est l'oued Fessi, grand oued dont les origines se trouvent dans les Monts de Matmata au sud et qui travers la plaine de Jeffara avant d'arriver à la lagune.

(ECD) Stratification et régime de mélange: Le déversement (périodique, selon les pluies) de l'oued Fessi en mer permet de maîtriser les crues et de capturer les sédiments en période (plutôt rare) de crue. La lagune joue un rôle dans la stabilisation de la côte

4.4.5 - Régime de sédimentation

Un transport important de sédiments se produit dans ou à travers le site ☑

(Mise à jour) Changements au moment de la mise à jour de la FDR: Pas de changement ◉ Augmentation ○ Diminution ○ Inconnu ○

Le régime de sédimentation est très variable, soit saisonnièrement, soit d'une année à l'autre ☑

(Mise à jour) Changements au moment de la mise à jour de la FDR: Pas de changement ◉ Augmentation ○ Diminution ○ Inconnu ○

Le régime de sédimentation est inconnu ☐

Donner toute autre information sur les sédiments (optionnel):

Le déversement (périodique, selon les pluies) de l'oued Fessi en mer permet de maîtriser les crues et de capturer les sédiments en période (plutôt rare) de crue

4.4.6 - pH de l'eau

Alkaline (pH>7,4) ☑

(Mise à jour) Changements au moment de la mise à jour de la FDR: Pas de changement ◉ Augmentation ○ Diminution ○ Inconnu ○

Inconnu ☑

4.4.7 - Salinité de l'eau

Hyperhaline/Hypersaline (>40 g/l) ☑

(Mise à jour) Changements au moment de la mise à jour de la FDR: Pas de changement ○ Augmentation ◉ Diminution ○ Inconnu ○

Inconnu ☐

Veuillez fournir d'autres informations sur la salinité (optionnel):

Lagune hyperhaline en communication permanent avec la mer, sous l'influence de la marée, mais mouvement moins important que dans la région de Sfax et de Gabes, écarts de niveau de l'ordre d'un mètre au maximum ; profondeur maximale 5.5 6.5m ; volume moyen 934 millions de m3 ; caractéristiques chimiques de l'eau: salinité 45 g/l Lagune alimentée également d'eau douce par l'oued Fessi (apport moyen annuel de 10 millions de m3). Il y a également un petit apport d'eau douce le long de la bordure méridionale du lac.

4.4.8 - Matières nutritives dissoutes ou en suspension dans l'eau

Inconnu ☑

4.4.9 - Caractéristiques de la région environnante qui pourraient affecter le site

Veuillez décrire si, et dans ce cas comment, le paysage et les caractéristiques écologiques de la région environnant le Site Ramsar diffèrent de ceux du site lui-même: i) essentiellement semblables ○ ii) significativement différentes ◉

La région environnante présente une urbanisation ou un développement plus important ☐

La région environnante a une densité de population humaine plus élevée ☐

Dans la région environnante, il y a une utilisation agricole plus intense ☐

La région environnante a des types de sols ou des types d'habitats significativement différents ☐

Décrire d'autres raisons pour lesquelles la région environnante est différente:

Aucun facteur important connu. L'île de Djerba connaît un développement touristique intense, et dans la région de Zarzis il y a une infrastructure touristique légère, mais cette forme de développement ne semble pas influencer la zone de Bahiret el Bibane, pour l'instant au moins.

4.5 - Services écosystémiques

4.5.1 - Services/avantages écosystémiques

Services d'approvisionnement

Services écosystémiques	Exemples	Importance/Étendue/Signification
Aliments pour les êtres humains	Subsistance pour les humains (p. ex., poissons, mollusques, céréales)	Élevé

Services de régulation

Services écosystémiques	Exemples	Importance/Étendue/Signification
Protection contre l'érosion	Rétention des sols, sédiments et matières nutritives	
Régulation du climat	Régulation du climat local/ atténuation des changements	Moyen
Prévention des risques	Maîtrise des crues, stockage des eaux de crues	
Prévention des risques	Stabilisation des littoraux et des berges de rivières et protection contre les tempêtes	

Services culturels

Services écosystémiques	Exemples	Importance/Étendue/Signification
Loisirs et tourisme	Chasse et pêche récréatives	
Spirituels et d'inspiration	Valeurs spirituelles et religieuses	
Scientifiques et pédagogiques	Activités et possibilités pédagogiques	Moyen

Autre(s) service(s) écosystémique(s) non inclus ci-dessus:

Au marabout (lieu saint) de Sidi Ali Chaouch sur l'îlot d'El Bibane, il y a une tradition de visites au lieu d'enterrement d'un homme vénéré, dont les origines sont perdues dans la nuit des temps. Il s'agit d'un phénomène d'intérêt local, pratiqué à petite échelle, de l'ordre de cent personnes par semaine. C'est probablement le site le plus productif en termes de pêche de tout le pays. Les captures à l'intérieur de la lagune ont atteint 203 tonnes en 2000, et plus de 280 tonnes en 2001 et 2003, dans la zone contrôlée par la Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture. Ces chiffres ne comprennent pas les captures effectuées par des pêcheurs privés en mer entre Jdaria (à la pointe de Solb el-Gharbi) et Ras Lemsa ; pêches réputées rapporter une tonne par jour.

Dans le site: 100000

En dehors du site: 128996

Des études ou des évaluations ont-elles été faites de la valorisation économique des services écosystémiques fournis par ce Site Ramsar? Oui ○ Non ○ Inconnu ◉

4.5.2 - Valeurs culturelles et sociales

i) le site fournit un modèle pour l'utilisation rationnelle des zones humides, démontrant l'application de connaissances et de méthodes traditionnelles de gestion et d'utilisation qui maintiennent les caractéristiques écologiques de la zone humide ☑

Description, s'il y a lieu

Au marabout (lieu saint) de Sidi Ali Chaouch sur l'îlot d'El Bibane, il y a une tradition de visites au lieu d'enterrement d'un homme vénéré, dont les origines sont perdues dans la nuit des temps. Il s'agit d'un phénomène d'intérêt local, pratiqué à petite échelle, de l'ordre de cent personnes par semaine. C'est probablement le site le plus productif en termes de pêche de tout le pays. Les captures à l'intérieur de la lagune ont atteint 203 tonnes en 2000, et plus de 280 tonnes en 2001 et 2003, dans la zone contrôlée par la Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture. Ces chiffres ne comprennent pas les captures effectuées par des pêcheurs privés en mer entre Jdaria (à la pointe de Solb el-Gharbi) et Ras Lemsa ; pêches réputées rapporter une tonne par jour.

ii) le site a des traditions culturelles exceptionnelles ou des vestiges d'anciennes civilisations qui ont influencé les caractéristiques écologiques de la zone humide ☐

iii) les caractéristiques écologiques de la zone humide dépendent de l'interaction avec les communautés locales ou les peuples autochtones ☑

iv) des valeurs non matérielles pertinentes telles que des sites sacrés sont présentes et leur existence est étroitement liée au maintien des caractéristiques écologiques de la zone humide ☐

4.6 - Processus écologiques

<aucune donnée disponible>

5 - Comment est géré le site? (Conservation et gestion)

5.1 - Régime foncier et responsabilités (Administrateurs)

5.1.1 - Régime foncier/propriété

Propriété publique

Catégorie	Dans le Site Ramsar	Dans la zone environnante
Province/région/gouvernement d'État	☑	☐

Propriété privée

Catégorie	Dans le Site Ramsar	Dans la zone environnante
Autres types de propriétaire(s) privé(s)/ individuel(s)	☐	☑

Fournir d'autres informations sur le régime foncier / régime de propriété (optionnel):

Dans le site Ramsar:
Propriété de l'état. Dans la lagune, les limites suivent les limites du Domaine Public Maritime, et dans les sebkhets les limites du Domaine Public Hydraulique. Le Solb el-Gharbi (propriété privée) est exclu du site. La zone côtière entre le Solb ech-Charki et Ras Lemsa fait également partie du Domaine Public Maritime.

Dans la région voisine:
Les terrains autour de la lagune sont en général en propriété privée.

5.1.2 - Organe de gestion

Indiquer le bureau local / les bureaux locaux de toute agence ou organisation responsable de la gestion du site:

Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (APAL)
2 rue Mohamed Rachid Ridha
1002 Tunis Belvédère
Ministère de l'Agriculture , Direction Générale des Forêts, Tunis, représenté à l'échelle régionale par :

Commissariat régional du développement agricole (CRDA)
Arrondissement des Forêts
Conservateur du site Ramsar de Djerba Bin El Ouedian
Médenine
Gouvernorat de Médenine
Tunisie

Donner le nom et le poste de la personne ou des personnes responsable(s) de la zone humide: Mr Houcine khaled; Chef d'arrondissement Forêts de Médenine Commissariat Régional de Développement Agricole de Médenine/ Arrondissement

Adresse postale: 2 rue Mohamed Rachid Ridha 1002 Tunis Belvédère - Ministère de l'Agriculture , Direction Générale des Forêts, Tunis

Adresse de courriel: Houcinekhaled29@yahoo.fr

5.2 - Menaces aux caractéristiques écologiques et réponses (gestion)

5.2.1 - Facteurs (actuels ou probables) touchant défavorablement les caractéristiques écologiques du site

Pollution

Facteurs qui touchent le site de façon négative	Menace réelle	Menace potentielle	Dans le site	Changements	Dans la zone environnante	Changements
Non précisé			☑		☐	

5.2.2 - Statut légal de conservation

Désignations non statutaires

Type d'inscription	Nom de la région	Information en ligne url	Recouvrement avec le Site Ramsar
Zone importante pour la conservation des oiseaux	Site TN044 Bibane		entièrement

5.2.3 - Catégories d'aires protégées UICN (2008)

la Réserve naturelle intégrale ☐

Ib Zone de nature sauvage: aire protégée gérée principalement pour la protection de la nature sauvage ☐

II Parc national: aire protégée gérée principalement pour la protection des écosystèmes et les loisirs ☐

III Monument naturel: aire protégée gérée principalement pour la conservation de caractéristiques naturelles spécifiques ☐

IV Zone de gestion des habitats/espèces: aire protégée gérée principalement pour la conservation dans le cadre d'une intervention de gestion ☐

V Paysage terrestre/marin protégé: aire protégée gérée principalement pour la conservation du paysage terrestre/marin et les loisirs ☐

VI Aire protégée de ressource gérée: aire protégée gérée principalement pour l'utilisation durable des écosystèmes naturels ☐

<aucune donnée disponible>

5.2.4 - Mesures de conservation clés

Protection juridique

Mesures	état
Protection juridique	Appliquées

Habitat

Mesures	état
Manipulation/amélioration de l'habitat	Appliquées

Espèces

Mesures	état
Programmes de gestion d'espèces menacées/rares	Appliquées

Activités anthropiques

Mesures	état
Contrôles du prélèvement/ application des mesures de lutte contre le braconnage	Appliquées
Activités de communication, éducation, sensibilisation et participation	Appliquées
Recherche	Appliquées

5.2.5 - Plan de gestion

Y a-t-il un plan de gestion spécifique pour le site? En préparation

Une évaluation de l'efficacité de la gestion a-t-elle été entreprise pour le site? Oui ○ Non ◉

Si le site est un site transfrontière officiel comme indiqué dans la section Admin. et limites > Localisation du site, y a-t-il des processus de planification de la gestion communs avec une autre Partie contractante? Oui ○ Non ◉

5.2.6 - Plan de restauration

Y a-t-il un plan de restauration spécifique au site? Pas de besoin identifié

5.2.7 - Suivi mis en œuvre ou proposé

<aucune donnée disponible>

6 - Document additionnel

6.1 - Rapports et documents additionnels

6.1.1 - Références bibliographiques

Ben Abdeladhim L (2005) : Contribution à l'étude d'une Ascidie d'intérêt pharmaceutique Ecteinascidia turbinata (Herdman 1880) dans la mer des Bibans et la mer limitrophe. Projet de fin d'études, Institut National d'Agronomie de Tunisie, Département des Ressources Animales et Halieutiques et des Technologies Agroalimentaires.
Fishpool L D C & M L Evans (eds) (2001): Important Bird Areas in Africa and associated islands: Priority sites for conservation. Newbury and Cambridge, UK: Pisces Publications and BirdLife International (BirdLife Conservation Series No 11).
Gallo-Orsi U (1999): Slender-billed Curlew data for Tunisia. BirdLife International, second update.
Gretton A (1991): Conservation of the slender-billed curlew. ICBP-RSPB Monograph No. 6.
Hughes J M R, F Ayache, G E Hollis, F Maamouri, C Avis, C Giansante & J R Thompson (1996) : Inventaire préliminaire des zones humides tunisiennes. Document préparé pour la Direction Générale des Forêts, et financé par la CEE (DG XII), le Bureau de Ramsar et l'US Fish and Wildlife Service. Unité de recherches sur les zones humides, Département de Géographie, University College London. 581 pp. (Voir sites 229 Bahiret el Bibane et 231 Sebkhet Bou Jemel).
Isenmann P, T Gaultier, A El Hili, H Azafzaf, H Dlensi & M. Smart (2005) : Oiseaux de Tunisie / Birds of Tunisia. Société d'études ornithologiques de France, 600pp.
Wetlands International (2002): Waterbird population estimates – Third Edition. Wetlands International Global Series No. 12, Wageningen, The Netherlands.
Zaouali J (1982a): La mer des Bibans (Tunisie méridionale) : Aperçu générale et problèmes de la pêche. Extrait des Archives de l'Institut Pasteur de Tunis, 58 pp 93-103.
Zaouali J (1982b): Biomasse benthique de la « mer des Bibans » : zone centrale et bassin oriental. Oceanologica Acta 1982, pp 457-461.

6.1.2 - Rapports et documents additionnels

i. listes taxonomiques d'espèces de plantes et d'animaux présents dans le site (voir section 4.3)
<no file available>

ii. une Description détaillée des caractéristiques écologiques (DCE) (dans un format national)
<no file available>

iii. une description du site dans l'inventaire national ou régional des zones humides
<no file available>

iv. rapports relevant de l'article 3.2
<no file available>

v. plan de gestion du site
<no file available>

vi. autre littérature publiée
<no file available>

<aucune donnée disponible>

6.1.3 - Photographie(s) du site

Fournir au moins une photographie du site:



VUE SUR LA LAGUNE (*HICHEM AZAFZAF, 01-03-2005*)



VUE SUR LA LAGUNE (*HOUSSEM HAMZA, 02-01-2015*)



PRODUCTION DE LA LAGUNE (*HOUSSEM HAMZA, 02-01-2015*)



SITE BAHIRET EL BIBANE (*HICHEM AZAFZAF, 02-02-2014*)

6.1.4 - Lettre d'inscription et données correspondantes

Lettre d'inscription
<no file available>

Date d'inscription 2007-11-07

Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR)

Catégories approuvées dans la Recommandation 4.7modifiée par la Résolution VIII.13 de la Conférence des Parties contractantes

1. Nom et adresse du rédacteur de la FDR:

USAGE INTERNE SEULEMENT

J M A

Date d'inscription

Numéro de référence du site

M. le Directeur Général
Direction Générale des Forêts (DGF)
Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques
30 Rue Alain Savary
1002 Tunis
Tunisie

Tél : 00.216.71.891497
Fax : 00.216.71.794107
Email : abdelhamidkarem@yahoo.fr

2. Date à laquelle la FDR a été remplie : janvier 2007

3. Pays: Tunisie

4. Nom du site Ramsar : **Djerba Bin El Ouedian**

(Le site est également connu sous les noms de « Ras El Kastil » (le cap Kastil) ou de « Sebkhet Kastil »).

5. Carte du site incluse :
Voir annexe III de la *Note explicative et mode d'emploi* pour des orientations précises sur la fourniture de cartes appropriées.

a) copie imprimée (nécessaire pour inscription du site sur la Liste de Ramsar): ***oui*** ☑

b) format numérique (électronique) (optionnel): ***oui*** ☑

6. Coordonnées géographiques (latitude/longitude)**:** 33°40'N, 10°55'E

7. Localisation générale:
Indiquer dans quelle partie du pays et dans quelle(s) grande(s) région(s) administrative(s) elle se trouve ainsi que la localisation de la grande ville la plus proche.

Le site s'intègre dans le Golfe de Gabès, qui s'étend sur à peu près 200 kilomètres entre Sfax et la frontière libyenne. Zone côtière du sud-est du pays, sur l'île de Djerba ; Gouvernorat de Medenine, Délégation de Midoun ; commune de Midoun. Située sur la côte sud-est de l'île, entre Bordj Aghir, El Kantara et le littoral continental à Merset Aghir.

8. Élévation: (moyenne et/ou max. & min.)

0 m (niveau de la mer).

9. Superficie: (en hectares)

12.082 hectares

10. Brève description:

Bref paragraphe résumant les principales caractéristiques écologiques et l'importance de la zone humide.

L'île de Djerba, d'une superficie de 514 kms^2, a la forme d'une molaire géante, dont la couronne est dirigée vers le nord et les racines plongent vers le sud, sans rejoindre tout à fait le continent. La mer, peu profonde, passe entre les molaires et le continent par deux détroits. Le site Ramsar nommé Bin El Ouedian (« entre les deux oueds ») se situe sur la côte sud-est de l'île, à l'emplacement du détroit oriental; il comprend : une langue de sable appelé Bin el Ouedian, sur lequel est situé l'ancien fort de Bordj El Kastil : une zone d'eaux marines soumises à l'effet de la marée; une zone de haut-fond, en expansion sous l'influence d'une sédimentation accrue ; la côte sud de l'île de Djerba, qui abrite le site romain de Méninx ; la digue d'origine romaine qui rattache le village d'El Kantara (« le pont » en arabe) au continent ; et enfin une partie du littoral du continent en face de l'île.

Le site fait partie du Golfe de Gabès, qui est caractérisé par l'amplitude de sa marée (2.4 mètres à Gabès, un peu moins ailleurs, des amplitudes uniques en Méditerranée en dehors de la Lagune de Venise en Haut Adriatique). De ce fait, il abrite une flore tout particulière et une faune remarquable pour ses mollusques, ses gastéropodes, ses poissons et ses oiseaux d'eau.

L'île de Djerba a connu un rapide essor touristique dans les quarante dernières années, ce qui a provoqué des pressions anthropiques de toutes sortes. Bin El Ouedian (avec Ras Rmel et Guellala) est une des rares zones de l'île restées jusqu'à présent peu influencées par ces pressions ; le classement Ramsar contribuera à garantir leur survie. La langue de sable Bin El Ouedian (mais pas le site Ramsar en entier) figure parmi la vingtaine de zones sensibles du territoire tunisien, choisies par le Programme national de gestion de zones sensibles, lancé par le Ministère de l'Environnement en 1995 ; les zones sensibles sont définies comme « espaces qui caractérisent le patrimoine naturel national, présentant un ensemble d'éléments dans un écosystème fragile et constituant une paysage naturel remarquable, menacé par la dégradation ou l'utilisation irrationnel et soumis à une pression anthropique qui risque de les déstabiliser ».

La préparation de la présent fiche s'appuie sur le « Projet d'Aires Spécialement Protégées à l'île de Djerba en Tunisie » (ASSIDJE, 2000) et le rapport « Gestion de Zone Sensible : Bin El Ouedian » (APAL, 1999).

11. Critères Ramsar:

Encercler ou souligner chaque Critère justifiant l'inscription de ce site Ramsar. Voir annexe II de la *Note explicative et mode d'emploi* pour les Critères et les orientations sur leur application (adoptés dans la Résolution VII.11).

1 • 3 • 4 • 6 • 8

12. Justification des Critères mentionnés dans la rubrique 11 ci-dessus**:**

Justifier chaque Critère l'un après l'autre, en indiquant clairement à quel Critère s'applique la justification (voir annexe II pour des orientations sur les formes acceptables de justification).

Critère 1

Bin El Ouedian répond aux conditions du Critère 1, car il s'agit d'un exemple représentatif d'un type de zone humide rare de la région biogéographique concernée, c'est-à-dire une zone soumise à la marée (rare en Méditerranée). De ce fait, il abrite une flore tout particulière et une faune remarquable

pour ses mollusques, ses gastéropodes, ses poissons et ses oiseaux d'eau. D'ailleurs le site est un bon exemple d'une zone de dunes et de marais, typique des côtes méditerranéennes, en état naturel.

Critère 3
Le site répond aux exigences du Critère 3, car il abrite d'importantes populations végétales, aviaires et halieutiques typiques des zones soumises à la marée en Méditerranée (pour le détail des espèces, voir les sections 19 et 20) et apporte donc une contribution importante au maintien de la diversité biologique de toute une région.

Critère 4
Le site remplit aussi les desiderata du Critère 4, car elle abrite des espèces animales à un stade critique de leur cycle de vie ; il s'agit notamment d'oiseaux d'eau migrateurs, qui y trouvent un lieu d'alimentation en hiver, stade critique, sur les vasières (et en particulier la spatule blanche *Platalea leucorodia*, différentes espèces de goéland *Larus* sp., la sterne caspienne *Sterna caspia* et plusieurs espèces de limicoles) ; d'autres espèces de limicoles y trouvent un point d'arrêt essentiel aux cours de leurs migrations entre l'Afrique et l'Europe (bécasseaux, chevaliers) ; enfin, certaines espèces (parmi elles l'aigrette garzette *Egretta garzetta*, le chevalier gambette *Tringa totanus*, le goéland leucophée *Larus michahellis*, et les sternes pierre-garin *Sterna hirundo* et naine *S. albifrons*) y trouvent un lieu de nidification en été.

Critère 6
Bin El Ouedian correspond également aux conditions du Critère 6, car il abrite, habituellement ≥ 1% des individus de la population biogeographique des espèces ou sous-espèces d'oiseau d'eau, en l'occurrence du flamant rose *Phoenicopterus (ruber) roseus* (hivernage de 500 à 3000 individus ; seuil 1.000) et de spatule blanche *Platalea leucorodia* (présence hivernale de 150 à 500 individus ; seuil 120. (NB : Les résultats nationaux des recensements hivernaux d'oiseaux d'eau, organisés en Tunisie depuis les années 1960 et coordonnés au niveau international par Wetlands International, n'ont été analysés en détail, ni publiés jusqu'á présent ; pour exploiter le critère d'1%, il faut donc se servir des données d'Isenmann *et al* (2005) et des observations non publiées de l'Association des Amis des Oiseaux – AAO – et de M. Smart).

Critère 8
Enfin le site, quoique moins important que Bahiret el Bibane, remplit le Critère 8 : les zones de mer servent de lieu de séjour et de source d'alimentation aux poissons migrateurs (qui se reproduisent en mer) d'une grande partie de la Mer Méditerranée et notamment les Sparidés, les petits Serranidés et les Mugilidés.

---

13. Biogéographie (information requise lorsque les Critères 1 et/ou 3 et/ou certains points du Critère 2 s'appliquent au site à inscrire)**:**
Nommer la région biogéographique où se trouve le site Ramsar et indiquer le système de régionalisation biogéographique appliqué.

a) région biogéographique: Paléarctique occidental

b) système de régionalisation biogéographique (citer la référence)**:** Biome Méditerranée-Afrique du Nord.

---

14. Caractéristiques physiques du site:
Décrire, le cas échéant, la géologie, la géomorphologie; les origines - naturelles ou artificielles; l'hydrologie; le type de sol; la qualité de l'eau; la profondeur et la permanence de l'eau; les fluctuations du niveau de l'eau; les variations dues aux marées; la zone en aval; le climat général; etc.

Bin El Ouediane est un bras de terre en forme de langue qui s'est développé en direction du sud, délimité par le cours de l'oued sous marin appelé oued el Kebir (« la grande rivière »). Il existe en

mer deux cours d'eau sous-marins, l'oued el Kebir et l'oued es-Seghir (« petite rivière ») - d'où le nom du site qui veut dire « entre deux rivières ». L'origine de ces cours d'eau remonte sans doute à l'époque à laquelle l'île était rattachée au continent. C'est une flèche littorale, formée par le courant de dérive littorale et avec des affleurements de l'Holocène, longue de 10 kms et large de 2 à 3 kms, en pleine évolution géomorphologique, tout comme Ras Rmel.

Entre la flèche de Bin El Ouediane et le littoral de l'île se trouve une zone de mer peu profonde appelée Mer de Bin El Ouediane ; cette mer est coupée par la digue qui porte la chaussée, d'origine romaine, que relie l'île au continent et qui forme la limite occidentale du site Ramsar ; cette digue a un effet de barrage, car il n'y a que peu d'endroits par où l'eau peut passer vers la Mer de Bou Ghrara ; entre la pointe de la flèche de Bin El Ouediane et le continent se trouvent les îlots Kilaat **;** les îlots Jilij forment l'extrémité sud-ouest du site. La sédimentation autour des îlots Kilaat n'a cessé d'accroître ces dernières années, pour des raisons liées sans doute aussi bien à l'effet de barrage de la digue qu'à l'augmentation des matériaux en suspension provoquée par les constructions récentes sur l'île.

La géologie est à base de sédiments marins, et les sols sont surtout de type limoneux et sablonneux.

Toute la zone est sous l'influence de la marée, la plus grande partie (en dehors du bras de terre, des îlots, et de la frange côtière) étant submergée à marée haute.

Le climat est du type méditerranéen : sec et chaud en été avec des brises de mer qui diminuent l'effet des chaleurs extrêmes ; tempéré et relativement humide en hiver. Pluviométrie annuelle moyenne de 230 mm, répartie sur 34 jours, surtout en début d'hiver (novembre). Températures moyennes de 27°C au mois de août, mois le plus chaud, et de 12.7°C en janvier, mois le plus frais.

---

15. Caractéristiques physiques du bassin versant:
Décrire la superficie, les caractéristiques géologiques et géomorphologiques générales, les types de sols principaux et les principales formes d'utilisation des sols, et le climat (y compris le type climatique).

Djerba se caractérise par la platitude remarquable de sa topographie : le nom de galette lui a souvent été attribué. L'île fait partie de la zone soumise à la marée du Golfe de Gabès, entre Sfax et la frontière libyenne ; elle est située sur une plateforme marine entourée, surtout au sud, par des hauts-fonds marins.

Il n'y a pas de cours d'eau qui se jettent dans la zone marine du site Ramsar, composé surtout de zones de mer peu profondes. L'île de Djerba, jadis rattachée au continent, ressemble de très près, quant à sa topographie et sa structure géologique, aux autres régions du littoral sud tunisien, mais elle en diffère par ses données climatiques et hydrologiques (températures plus douces, pluviométrie légèrement plus élevée et surtout humidité permanente qui donne lieu à des rosées plus importantes).

La géologie est à base de sédiments marins, et les sols continentaux sont surtout de type limoneux et sablonneux.

---

16. Valeurs hydrologiques:
Décrire les fonctions et valeurs de la zone humide du point de vue de la recharge de l'eau souterraine, de la maîtrise des crues, du captage des sédiments, de la stabilisation des rives; etc.

Il s'agit d'une zone marine peu profonde, en voie de sédimentation à cause de la charge de sédiments et des interruptions (par la digue) de la circulation normale des courants marins. La langue de terre a tendance à se prolonger.

---

17. Types de zones humides

a) présence:
Encercler ou souligner les codes correspondants aux types de zones humides du «Système de classification des types de zones humides» Ramsar présents dans le site Ramsar. Les descriptions des codes correspondants aux types de zones humides figurent dans l'annexe I à la *Note explicative et mode d'emploi.*

Zones humides marines/côtières

A : **Eaux marines peu profondes et permanentes**, dans la plupart des cas d'une profondeur inférieure à six mètres à marée basse; y compris baies marines et détroits.
B : **Lits marins aquatiques subtidaux;** y compris lits de varech, herbiers marins, prairies marines tropicales.
E : **Rivages de sable fin, grossier ou de galets**; y compris bancs et langues de sable, îlots sableux, systèmes dunaires et dépressions intradunales humides.
G : **Vasières, bancs de sable ou de terre salée intertidaux.**
H : **Marais intertidaux**; y compris prés salés, schorres, marais salés levés, marais cotidaux saumâtres et d'eau douce.

b) dominance:
Énumérer les types de zones humides identifiés sous a) ci-dessus par ordre de dominance (par superficie) dans le site Ramsar, en commençant par le type de zone humide qui a la plus grande superficie.

A : 40% il s'agit des eaux de mer peu profondes ; (comme à Ras Rmel, on peut imaginer que cette zone se transformera un jour en lagune marine de type J)
B **:** 10% les eaux peu profondes hébergent d'importants herbiers marins
E : 20% comprend la flèche de Bin El Ouediane et les dunes qui longent le littoral de l'île et du continent.
G : 20% comprend la zone de vasières, découvertes à marée basse
H : 10% comprend les marécages entre les vasières et la dune

---

18. Caractéristiques écologiques générales:
Préciser la description, s'il y a lieu, des principaux habitats, types de végétation, communautés végétales et animales présents dans le site Ramsar.

Les zones marines sont caractérisées par une végétation de phanérogames marines qui abrite une riche faune associée. Dans les eaux peu profondes et les marécages, la végétation dominante est une zone de sansouires (« Hmadha » en arabe). La végétation des dunes est caractérisée par des espèces psammophiles, résistantes à la sécheresse, aux embruns maritimes et à l'ensablement. Certains oiseaux d'eau (flamants, spatules, limicoles) trouvent leur nourriture dans les eaux peu profondes ou à marée basse ; à marée haute, ces espèces se retrouvent dans des dortoirs dans les marécages ou au bord de l'eau. Les îlots de Kilaat et de Jilij fournissent des lieux de nidification à une série d'oiseaux qui nichent par terre.

---

19. Flore remarquable:
Fournir des informations supplémentaires sur des espèces particulières et les raisons pour lesquelles elles sont remarquables (en complétant si nécessaire l'information fournie au point 12. Justifier l'application des Critères en indiquant, par exemple, les espèces/communautés qui sont uniques, rares, en danger ou importantes du point de vue biogéographique, etc. *Ne pas ajouter ici de liste taxonomique des espèces présentes – cette liste peut être fournie en tant qu'information complémentaire à la FDR*

Les principales phanérogames marines sont *Cymodocea nodosa* et *Posidonia oceanica*, avec également *Caulerpa*. Parmi les plantes halophiles typiques des marécages, on peut citer *Salicornia fruticosa, Arthrocnemum indicum, Halocnemum strobliaceum, Limoniastrum monopetalum,* et différentes espèces de *Limonium* et de *Frankenia*. Les espèces typiques des dunes consolidées

comprennent *Ononis natrix, Fumana thymifolia* et *Helianthemum kahiricum*. Il s'agit de plantes typiques des zones côtières et des zones peu profondes de la Méditerranée.

20. Faune remarquable:

Fournir des informations supplémentaires sur des espèces particulières et les raisons pour lesquelles elles sont remarquables (en complétant si nécessaire l'information fournie au point 12. Justifier l'application des Critères en indiquant, par exemple, les espèces/communautés qui sont uniques, rares, en danger ou importantes du point de vue biogéographique, etc., en fournissant des données de recensement. *Ne pas ajouter ici de liste taxonomique des espèces présentes – Cette liste peut être fournie en tant qu'information complémentaire à la FDR.*

Les espèces d'oiseaux rencontrés dans des concentrations d'importance internationale sont énumérées au point 12. Pour le flamant rose, il s'agit surtout d'hivernants venus des colonies nicheuses au nord de la Méditerranée. Les spatules blanches nichent dans des colonies en Europe centrale (et surtout le long du Danube), et viennent hiverner surtout dans les zones soumises à la marée du Golfe de Gabes ; les effectifs qui hivernent à Djerba (de l'ordre de 500 individus, sur une population estimée à 11.700) se réunissent la nuit dans un dortoir au Ras Rmel et se répandent au cours de la journée tout autour de l'île pour chercher leur alimentation, notamment dans la zone de Bin El Ouediane. Les vasières du site abritent, en hiver et aux passages de printemps et d'automne, une belle variété de limicoles. Les laridés, et notamment la sterne caspienne *Sterna caspia*, hivernent aussi en grand nombre. Les îlots Kilaat et Jilij, peu prospectées jusqu'à présent, fournissent des lieux sûrs de nidification à une gamme d'espèces et notamment à l'aigrette garzette, au chevalier gambette et aux sternes pierre-garin et naine.

L'importance du site pour les oiseaux a été marquée par le classement du site, sous l'appellation de « Bordj Kastil », par BirdLife comme Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO/IBA), site TN 036 (Fishpool & Evans 2001) ; la citation souligne l'importance du site pour les espèces mentionnées ci-dessus et au point 12.

Les herbiers de phanérogames marins abritent une faune de *Modiolus barbatus* et de *Ruditapes decussatus*, des gastéropodes endémiques *Gibbula umbilicaris*, *G. barbara* et *Jujubinus unidentatus*. Les poissons sont représentés par des Sparidés, des petits Serranidés et des Mugilidés.

21. Valeurs sociales et culturelles:

Par exemple, production halieutique, foresterie, importance religieuse, sites archéologiques, relations sociales avec la zone humide, etc. Établir la distinction entre l'importance historique/archéologique/religieuse et les valeurs socio-économiques actuelles.

La pêche est exercée dans les eaux marines peu profondes à l'usage de petites embarcations qui partent de la digue entre El Kantara et le littoral continental. Il s'agit d'une pêche plutôt artisanale exercée par les habitants locaux, car les eaux sont trop peu profondes pour permettre l'accès des grands chalutiers, et la production est loin d'atteindre les niveaux de production de Bahiret el Bibane. On récolte aussi les fruits de mer pour les restaurants et établissements touristiques.

Les deux pôles d'intérêt touristique sont d'une part le Fort au bout de la presqu'île, autrement appelé « Bordj Kastil » qui aurait été construit vers 1555 et dont le nom doit être en relation avec la Castille, et d'autre part les ruines romaines de Méninx. La future déclaration de « zone sensible » devra permettre de canaliser et do contrôler l'affluence touristique.

22. Régime foncier/propriété:

a) dans le site Ramsar:

Domaine de l'état ; la totalité du site est compris dans le Domaine Public Maritime (DPM).

b) dans la région voisine:
Les parcours et les terrains agricoles de l'île, tout comme la zone touristique vers l'est, sont généralement en propriété privée.

---

23. Occupation actuelle des sols (y compris l'eau):

a) dans le site Ramsar:
Une grande partie du site se compose d'une zone d'eaux marines peu profondes et de vasières, partiellement découvertes à marée basse. La dune est pratiquement inhabitée, avec un minimum de constructions, mais est soumise à une forte pression touristique en période estivale.

b) dans la région voisine /le bassin versant:
La limite septentrionale est formée par la principale route que relie El Kantara à la zone touristique et à Houmt Souk, ville principale de l'ile; au delà de cette route on rencontre une mosaïque, typique de l'île de Djerba, de plantations de palmiers et d'oliviers.

---

24. Facteurs (passés, présents ou potentiels) défavorables affectant les caractéristiques écologiques du site, notamment les changements dans l'utilisation des sols (y compris l'eau) et les projets de développement:

a) dans le site Ramsar:
- La sur-fréquentation non contrôlée en période estivale
- Les prélèvements intenses sur les ressources benthiques, à la suite du ramassage des coquillages pour la consommation humaine.
- La pollution terrestre : déchets plastiques
- Le prélèvement du sable pour la construction locale.

b) dans la région voisine:
- Le développement fort rapide de l'infrastructure touristique.

---

25. Mesures de conservation en vigueur:
Énumérer la catégorie et le statut juridique des aires protégées au plan national, y compris les relations aux limites du site Ramsar; les pratiques de gestion; mentionner s'il existe un plan de gestion approuvé officiellement et s'il est appliqué.

« L'île de Djerba » (c'est-à-dire la totalité de l'île) est mentionnée chaque année sur l'Arrêté du Ministre de l'Agriculture relatif à l'organisation de la chasse, comme zone où la chasse est interdite. Cette mesure ne protège pas le milieu, mais l'appartenance au DPM donne un certain niveau de protection.

Un plan de gestion, établi à la suite de l'étude de l'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (APAL), connaît des débuts d'application.

---

26. Mesures de conservation proposées mais pas encore appliquées:
Par exemple, un plan de gestion en préparation; une proposition officielle de création d'une aire légalement protégée, etc.

Les études exécutées par l'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (APAL) ont permis d'identifier, de caractériser et de proposer des solutions de gestion et d'aménagement d'espaces côtiers et marins étalés sur l'ensemble du littoral, et notamment pour 22 sites sensibles côtiers et marins. Bin El Ouediane est un de ces 22 sites, classé au niveau de vulnérabilité II (« Vulnérabilité

moyenne ») sur une échelle de I à V ; les 22 sites doivent être décrétés « zone sensible » (décret en préparation), ce qui devra contribuer à la résolution des problèmes énumérés au point 24.

L'APAL exécute actuellement un important projet du Fonds Mondial de l'Environnement (FME/GEF), le « Projet de protection des ressources marines et côtières du Golfe de Gabès » (projet GEF TF-054942-TN).

27. Recherche scientifique en cours et équipements:
Par exemple, expliquer les projets de recherche en cours, y compris la surveillance de la diversité biologique; indiquer s'il existe une station de recherche de terrain, etc.

Les recensements internationaux des oiseaux d'eau, coordonnés chaque année en janvier par Wetlands International, sont effectués par la DGF en collaboration avec l'Association des Amis des Oiseaux et couvrent, dans la mesure du possible, Bin El Ouediane.

Il n'y a pas pour le moment d'installations de recherche permanentes.

28. Activités actuelles relatives à la communication, à l'éducation et à la sensibilisation du public (CESP) relatives au site ou bénéfiques au site:
Par exemple, centre d'accueil de visiteurs, tours d'observation et sentiers nature, brochures d'information, infrastructures d'accueil pour les écoles, etc.

Une des fiches signalétiques publiées fin 2005 par l'APAL sur les Sites Sensibles Littoraux de Tunisie est consacrée à « Bin El Ouediane ». Une gamme de structures d'accueil, à définir une fois que le décret établissant la zone sensible entrera en vigueur, est prévue dans le plan de gestion de l'APAL.

29. Loisirs et tourisme actuels:
Indiquer si la zone humide est utilisée à des fins de loisirs et/ou tourisme; mentionner le type, la fréquence et le nombre de visiteurs.

Comme cela a déjà été indiqué sous les points 21, 23 et 24, le site est l'objet d'une forte fréquentation touristique, aussi bien dans le site lui-même qu'aux alentours. Cependant, ce tourisme est basé actuellement sur le tourisme classique de plage, et tient très peu compte de l'intérêt écologique du site. Les plans de gestion future misent sur un contrôle accru du flux de touristes et sur une valorisation de l'intérêt écologique et patrimonial du site.

30. Juridiction:
Indiquer la juridiction territoriale, par exemple état/région et fonctionnelle/sectorielle, par exemple ministère de l'Agriculture/ministère de l'Environnement, etc.

- Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques, Direction Générale des Forêts, Tunis, représenté à l'échelle régionale par le Commissariat régional du développement agricole (CRDA) de Medenine.

31. Autorité de gestion:
Fournir le nom et l'adresse du bureau, de l'organisme, de l'organisation directement responsable de la gestion de la zone humide. Dans la mesure du possible, fournir aussi le mon du poste et/ou de la personne ou des personnes responsables pour la zone humide.

- Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (APAL)

2 rue Mohamed Rachid Ridha
1002 Tunis Belvédère
Tél : 00.216.71.840177

- Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques, Direction Générale des Forêts, Tunis, représenté à l'échelle régionale par le CRDA :

Commissariat régional du développement agricole (CRDA)
Arrondissement des Forêts
Conservateur du site Ramsar de Djerba Bin El Ouedian
Medenine
Gouvernorat de Medenine
Tunisie
Tél : 00.216.75.640.104

---

32. Références bibliographiques:

Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral - APAL (1999) : ***Gestion de Zone Sensible : La Presqu'île de Bin El Ouediane. Phase II***. Rapport polycopié préparé par la COMETE Engineering. 104p.

Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral - APAL (2005) : ***Sites Sensibles Littoraux de Tunisie : Bin El Ouediane***. Série de 22 Fiches signalétiques.

Association pour la Sauvegarde de l'Ile de Djerba - ASSIDJE (2000) : ***Projet de création d'Aires Spécialement Protégées à l'île de Djerba en Tunisie***. Rapport illustré d'un projet, dans le cadre du Programme de Micro-Financements du Fonds pour l'Environnement Mondial, 95p.

Fishpool L D C & M L Evans (eds) (2001): ***Important Bird Areas in Africa and associated islands: Priority sites for conservation***. Newbury and Cambridge, UK: Pisces Publications and BirdLife International (BirdLife Conservation Series No 11).

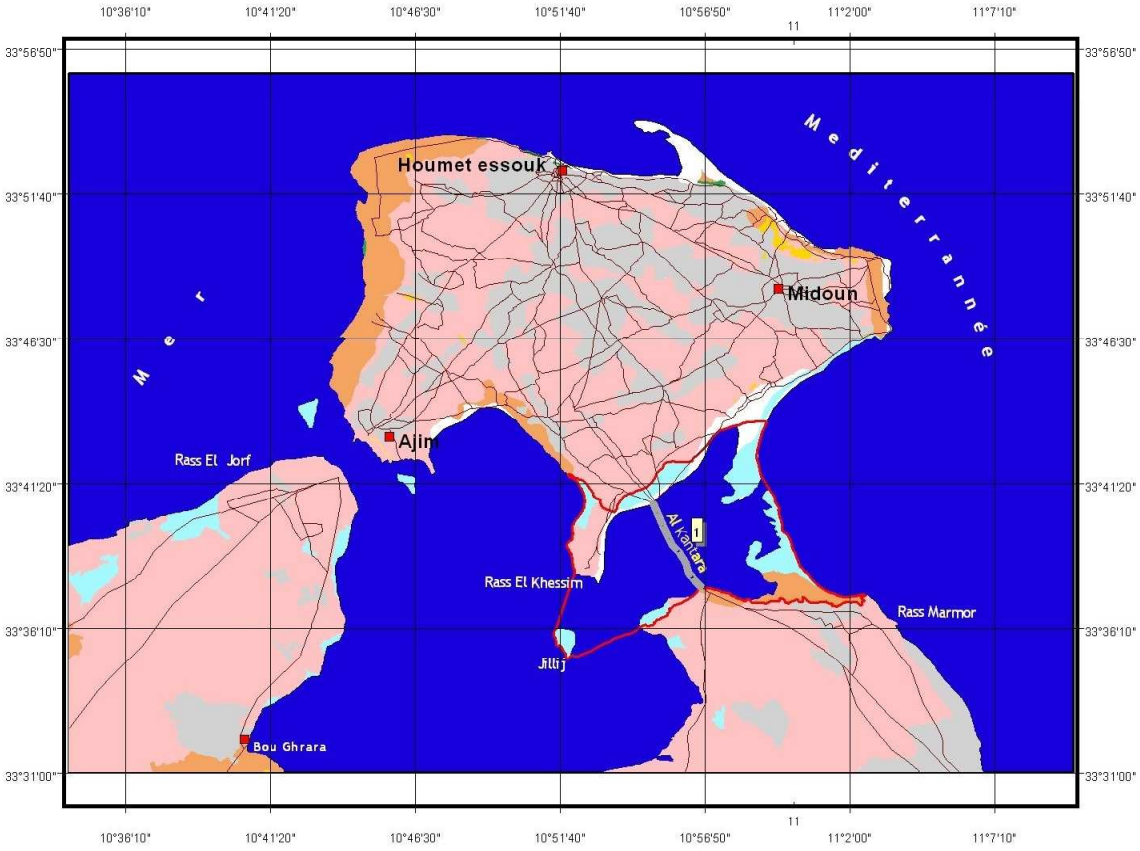
Hughes J M R, F Ayache, G E Hollis, F Maamouri, C Avis, C Giansante & J R Thompson (1996) : ***Inventaire préliminaire des zones humides tunisiennes***. Document préparé pour la Direction Générale des Forêts, et financé par la CEE (DG XII), le Bureau de Ramsar et l'US Fish and Wildlife Service. Unité de recherches sur les zones humides, Département de Géographie, University College London. 581 pp. (Voir site 249 « Sebkha el Quastil »).

Isenmann P, T Gaultier, A El Hili, H Azafzaf, H Dlensi & M. Smart (2005) : ***Oiseaux de Tunisie/ Birds of Tunisia***. Société d'études ornithologiques de France, 600pp.

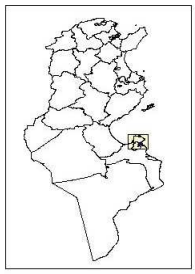
Wetlands International (2002): ***Waterbird population estimates – Third Edition***. Wetlands International Global Series No. 12, Wageningen, The Netherlands.

Références scientifiques et techniques seulement. Si un système de régionalisation biogéographique est appliqué (voir 13 ci-dessus), veuillez indiquer la référence complète de ce système.

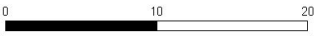
SITES RAMSAR
Djerba Bin El Ouedian







Villes
Routes
Site RAMSAR 1 - Bin El Ouedian
Forêts
Parcours steppiques
Terrain nus
Terrains agricoles
Zones urbaines
Zones humides



1:300000

Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR)

Catégories approuvées dans la Recommandation 4.7modifiée par la Résolution VIII.13 de la Conférence des Parties contractantes

1. Nom et adresse du rédacteur de la FDR:

USAGE INTERNE SEULEMENT

J M A

Date d'inscription | Numéro de référence du site

M. le Directeur Général
Direction Générale des Forêts (DGF)
Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques
30 Rue Alain Savary
1002 Tunis
Tunisie

Tél : 00.216.71.891497
Fax : 00.216.71.794107
Email : abdelhamidkarem@yahoo.fr

2. Date à laquelle la FDR a été remplie : janvier 2007

3. Pays: Tunisie

4. Nom du site Ramsar : **Djerba Guellala**

5. Carte du site incluse :
Voir annexe III de la *Note explicative et mode d'emploi* pour des orientations précises sur la fourniture de cartes appropriées.

a) copie imprimée (nécessaire pour inscription du site sur la Liste de Ramsar): ***oui*** ☑

b) format numérique (électronique) (optionnel): ***oui*** ☑

6. Coordonnées géographiques (latitude/longitude)**:** 33°42'N, 10°44'E

7. Localisation générale:
Indiquer dans quelle partie du pays et dans quelle(s) grande(s) région(s) administrative(s) elle se trouve ainsi que la localisation de la grande ville la plus proche.

Le site fait partie du Golfe de Gabès, qui s'étend sur à peu près 200 kilomètres entre Sfax et la frontière libyenne. Zone côtière du sud-est du pays, sur l'île de Djerba ; Gouvernorat de Médenine, Délégation de Ajim ; Commune de Ajim, petite ville de 13.950 habitants en 2004. Zone en grande partie marine, située sur la côte sud-ouest de l'île entre Guellala et Ajim.

8. Élévation: (moyenne et/ou max. & min.)

0 m (niveau de la mer).

9. Superficie: (en hectares)

2.285 hectares

10. Brève description:
Bref paragraphe résumant les principales caractéristiques écologiques et l'importance de la zone humide.

L'île de Djerba, d'une superficie de 514 kms^2, a la forme d'une molaire géante, dont la couronne est dirigée vers le nord et les racines plongent vers le sud, sans rejoindre tout à fait le continent. La mer, peu profonde, passe entre les molaires et le continent par deux détroits. Le site Ramsar nommé Guellala se situe sur la côte sud-ouest de l'île, à l'emplacement du détroit occidental. Il comprend : deux îlots plats, Guetaya Guebliya et Guetaya Bahriya ; le promontoire de terre rougeâtre de Ras Lahmar (le « cap rouge », appellation venant des sols argileux rouges qui s'y trouvent); une zone d'eaux marines soumises à l'effet de la marée; une zone marécageuse en bordure de mer ; une zone littorale sableuse ou pierreuse par endroits. Entre Ras Lahmar et le village de Guellala, connu pour ses poteries fabriquées d'argile locale, se trouve une zone de plages et de marécages.

Le site fait partie du Golfe de Gabès, qui est caractérisé par l'amplitude de sa marée (2.4 mètres à Gabès, un peu moins ailleurs, des amplitudes uniques en Méditerranée en dehors de la Lagune de Venise en Haut Adriatique). De ce fait, il abrite une flore et une faune tout particulière.

L'île de Djerba a connu un rapide essor touristique dans les quarante dernières années, ce qui a provoqué des pressions anthropiques de toutes sortes. Guellala (comme Ras Rmel et Bin El Ouediane) est une des rares zones de l'île restées jusqu'à présent peu influencées par ces pressions ; le classement Ramsar contribuera à garantir sa survie.

La préparation de la présent fiche s'appuie sur le rapport du « Projet d'Aires Spécialement Protégées à l'île de Djerba en Tunisie » (ASSIDJE, 2000).

---

11. Critères Ramsar:
Encercler ou souligner chaque Critère justifiant l'inscription de ce site Ramsar. Voir annexe II de la *Note explicative et mode d'emploi* pour les Critères et les orientations sur leur application (adoptés dans la Résolution VII.11).

1 • **3** • **4**

---

12. Justification des Critères mentionnés dans la rubrique 11 ci-dessus**:**
Justifier chaque Critère l'un après l'autre, en indiquant clairement à quel Critère s'applique la justification (voir annexe II pour des orientations sur les formes acceptables de justification).

Critère 1
Djerba Guellala répond aux conditions du Critère 1, car il s'agit d'un exemple représentatif d'un type de zone humide rare de la région biogéographique concernée, c'est-à-dire une zone soumise à la marée (rare en Méditerranée). De ce fait, il abrite une flore et une faune tout particulière.

Critère 3
Le site répond aux exigences du Critère 3, car il abrite d'importantes populations végétales, aviaires et halieutiques typiques des zones soumises à la marée en Méditerranée. Les espèces typiques des îlots comprennent *Retama retam, Lycium europaeum, Aristida ciliata, Phagnalon rupestre, Artemisia herba-alba* (rare) et *Calicotome villosa* (relique forestière rare au niveau de Djerba) et ils apportent donc une contribution importante au maintien de la diversité biologique de toute une région (pour le détail des espèces, voir les sections 19 et 20).

Critère 4
Le site remplit aussi les desiderata du Critère 4, car il abrite des espèces animales à un stade critique de leur cycle de vie ; il s'agit notamment d'oiseaux d'eau hivernants (flamant rose *Phoenicopterus (ruber) roseus*, spatule blanche *Platalea leucorodia*, limicoles), qui trouvent sur les vasières un lieu d'alimentation en hiver, stade critique; d'autres espèces (bécasseaux, chevaliers) y trouvent un point d'arrêt essentiel aux cours de leurs migrations entre l'Afrique et l'Europe ; enfin, certaines espèces

(parmi elles le chevalier gambette *Tringa totanus* et les sternes pierre-garin *Sterna hirundo* et naine *S. albifrons*) trouvent sur les deux îlots un lieu de nidification, époque critique du cycle annuel.

13. Biogéographie (information requise lorsque les Critères 1 et/ou 3 et/ou certains points du Critère 2 s'appliquent au site à inscrire)**:**
Nommer la région biogéographique où se trouve le site Ramsar et indiquer le système de régionalisation biogéographique appliqué.

a) région biogéographique: Paléarctique occidental

b) système de régionalisation biogéographique (citer la référence)**:** Biome Méditerranée-Afrique du Nord.

14. Caractéristiques physiques du site:
Décrire, le cas échéant, la géologie, la géomorphologie; les origines - naturelles ou artificielles; l'hydrologie; le type de sol; la qualité de l'eau; la profondeur et la permanence de l'eau; les fluctuations du niveau de l'eau; les variations dues aux marées; la zone en aval; le climat général; etc.

Le site de Guellala se trouve sur le coté nord du chenal qui sépare la pointe sud-ouest de l'île de Djerba du continent à Jorf ; il représente donc la portière de la Mer de Bou Ghrara, importante mer intérieure qui abrite de nombreux oiseaux d'eau hivernants. Au delà du site côtier de Guellala se situe des eaux de mer plus profondes, par où passent de nombreuses embarcations. Les deux îlots, situés à chaque extrémité du chenal entre l'île et le continent, sont plats.

Toute cette zone est sous l'influence de la marée, une partie étant submergée à marée haute.

Le climat est du type méditerranéen : sec et chaud en été avec des brises de mer qui diminuent l'effet des chaleurs extrêmes ; tempéré et relativement humide en hiver. Pluviométrie annuelle moyenne de 230 mm, répartie sur 34 jours, surtout en début d'hiver (novembre). Températures moyennes de 27°C au mois de août, mois le plus chaude, et de 12.7°C en janvier, mois le plus frais.

La géologie est à base de sédiments marins, et les sols sont surtout de type sablonneux sur les cotes et limono-sableuses sur la terre ferme.

15. Caractéristiques physiques du bassin versant:
Décrire la superficie, les caractéristiques géologiques et géomorphologiques générales, les types de sols principaux et les principales formes d'utilisation des sols, et le climat (y compris le type climatique).

Djerba se caractérise par la platitude remarquable de sa topographie : le nom de galette lui a souvent été attribué. L'île fait partie de la zone soumise à la marée du Golfe de Gabès, entre Sfax et la frontière libyenne ; elle est située sur une plateforme marine entourée, surtout au sud, par des hauts-fonds marins.

Il n'y a pas de cours d'eau qui se jettent dans la zone marine du site Ramsar, composé surtout d'îlots et de zones de mer peu profondes. L'île de Djerba, jadis rattachée au continent, ressemble de très près, quant à sa topographie et sa structure géologique, aux autres régions du littoral sud tunisien, mais elle en diffère par ses conditions climatiques et hydrologiques (températures plus douces, pluviométrie légèrement plus élevée et surtout humidité permanente qui donne lieu à des rosées plus importantes).

En bordure de mer, les sols sont limono-sableux, mais à Guellala même il y a des sols d'argile rouge (d'où le nom du « Cap rouge »), qui permettent la production de la poterie locale, très connue et appréciée.

16. Valeurs hydrologiques:
Décrire les fonctions et valeurs de la zone humide du point de vue de la recharge de l'eau souterraine, de la maîtrise des crues, du captage des sédiments, de la stabilisation des rives; etc.

Il s'agit d'une zone marine peu profonde, au bord d'un chenal relativement profond, par lequel passe le bac qui relie l'ile au continent. Cette zone peu profonde protège les rives et contribue à empêcher l'érosion.

---

17. Types de zones humides

a) présence:
Encercler ou souligner les codes correspondants aux types de zones humides du «Système de classification des types de zones humides» Ramsar présents dans le site Ramsar. Les descriptions des codes correspondants aux types de zones humides figurent dans l'annexe I à la *Note explicative et mode d'emploi.*

Zones humides marines/côtières

A : **Eaux marines peu profondes et permanentes**, dans la plupart des cas d'une profondeur inférieure à six mètres à marée basse; y compris baies marines et détroits.
E : **Rivages de sable fin, grossier ou de galets**; y compris bancs et langues de sable, îlots sableux, systèmes dunaires et dépressions intradunales humides.
G : **Vasières, bancs de sable ou de terre salée intertidaux.**
H : **Marais intertidaux**; y compris prés salés, schorres, marais salés levés, marais cotidaux saumâtres et d'eau douce.

b) dominance:
Énumérer les types de zones humides identifiés sous a) ci-dessus par ordre de dominance (par superficie) dans le site Ramsar, en commençant par le type de zone humide qui a la plus grande superficie.

A : 40% : il s'agit des eaux de mer peu profondes
E : 40% : comprend les deux îlots et le littoral sableux
G : 10% : comprend la zone de vasières, découvertes à marée basse
H : 10% : comprend les marécages entre les vasières et littoral

---

18. Caractéristiques écologiques générales:
Préciser la description, s'il y a lieu, des principaux habitats, types de végétation, communautés végétales et animales présents dans le site Ramsar.

Dans les marécages, la végétation dominante est une zone de sansouires (« hmadha » en arabe). La végétation des îlots est caractérisée par des espèces des zones arides. Certains oiseaux d'eau (flamants, spatules, limicoles) trouvent leur nourriture dans les eaux peu profondes ou à marée basse ; à marée haute, ces espèces se retrouvent dans des dortoirs dans les marécages ou au bord de l'eau. Les îlots fournissent des lieux de nidification à une série d'oiseaux qui nichent par terre.

---

19. Flore remarquable:
Fournir des informations supplémentaires sur des espèces particulières et les raisons pour lesquelles elles sont remarquables (en complétant si nécessaire l'information fournie au point 12. Justifier l'application des Critères en indiquant, par exemple, les espèces/communautés qui sont uniques, rares, en danger ou importantes du point de vue biogéographique, etc. *Ne pas ajouter ici de liste taxonomique des espèces présentes – cette liste peut être fournie en tant qu'information complémentaire à la FDR*

Parmi les plantes halophiles typiques des marécages, on peut citer *Arthrocnemum indicum, Limoniastrum monopetalum, Nitraria retusa, Obione portulacoides* et *Zygophyllum album* ; *Lygeum spartum* présente une vigueur et une densité variable en concordance avec l'intensité du pacage qu'il subit. Il s'agit de plantes typiques des zones côtières et des zones peu profondes de la Méditerranée.

20. Faune remarquable:

Fournir des informations supplémentaires sur des espèces particulières et les raisons pour lesquelles elles sont remarquables (en complétant si nécessaire l'information fournie au point 12. Justifier l'application des Critères en indiquant, par exemple, les espèces/communautés qui sont uniques, rares, en danger ou importantes du point de vue biogéographique, etc., en fournissant des données de recensement. *Ne pas ajouter ici de liste taxonomique des espèces présentes – Cette liste peut être fournie en tant qu'information complémentaire à la FDR.*

Les espèces d'oiseaux pour lesquelles le site est important à un stade critique de leur cycle annuel sont énumérées au point 12. Pour le flamant rose, il s'agit surtout d'hivernants venus des colonies nicheuses au nord de la Méditerranée. Les spatules blanches nichent dans des colonies en Europe centrale, surtout le long du Danube, et viennent hiverner surtout dans les zones soumises à la marée du Golfe de Gabes ; les effectifs qui hivernent à Djerba se réunissent la nuit dans un dortoir au Ras Rmel et se répandent au cours de la journée tout autour de l'île pour chercher leur alimentation, y compris dans la zone de Guellala. Les vasières du site abritent, en hiver et aux passages de printemps et d'automne, une belle variété de limicoles. Les laridés, et notamment la sterne caspienne *Sterna caspia*, hivernent aussi en grand nombre. Les îlots, peu prospectées jusqu'à présent par les ornithologues, fournissent des lieux sûrs de nidification à une gamme d'espèces et notamment au chevalier gambette et aux sternes pierre-garin et naine.

21. Valeurs sociales et culturelles:

Par exemple, production halieutique, foresterie, importance religieuse, sites archéologiques, relations sociales avec la zone humide, etc. Établir la distinction entre l'importance historique/archéologique/religieuse et les valeurs socio-économiques actuelles.

La pêche est exercée, à une échelle plutôt artisanale pour la consommation locale, dans les eaux marines peu profondes.

L'expansion touristique des dernières quarante années à Djerba a largement épargné la zone côtière de Guellala, qui ne dispose pas de plages très étendues et s'est consacrée à la production de sa poterie traditionnelle classique. Le rôle d'Ajim comme lieu d'arrivée du bac empêche le développement d'un tourisme de plage.

22. Régime foncier/propriété:

a) dans le site Ramsar:

Domaine de l'état ; l'essentiel du site est compris dans le Domaine Public Maritime (DPM).

b) dans la région voisine:

Les parcours et les terrains agricoles de l'île, tout comme la zone touristique, sont généralement en propriété privée.

23. Occupation actuelle des sols (y compris l'eau):

a) dans le site Ramsar:

Une grande partie du site se compose d'une zone d'eaux marines peu profondes et de vasières, découvertes à marée basse, où la pêche est pratiquée. La presqu'île de Ras Lahmar et les îlots sont inhabités, encore que quelques bergers visitent les îlots pour s'occuper de leurs troupeaux.

b) dans la région voisine /le bassin versant:

Ajim, port d'arrivée pour les bacs qui transportent les véhicules entre le continent et l'île, jouxte la partie occidentale du site. Le village de Guellala, haut lieu de la poterie djerbienne, est situé à

l'extrémité orientale. Au nord de la zone on trouve une mosaïque de palmeraies et de zones agricoles, typique de l'île de Djerba.

---

24. Facteurs (passés, présents ou potentiels) défavorables affectant les caractéristiques écologiques du site, notamment les changements dans l'utilisation des sols (y compris l'eau) et les projets de développement:

a) dans le site Ramsar:
Pour le moment, le site parait indemne de menaces graves, encore qu'il existe un léger risque de pollution à partir des bateaux et des embarcations qui utilisent le port d'Ajim.

b) dans la région voisine:
Le développement fort rapide de l'infrastructure touristique.

---

25. Mesures de conservation en vigueur:
Énumérer la catégorie et le statut juridique des aires protégées au plan national, y compris les relations aux limites du site Ramsar; les pratiques de gestion; mentionner s'il existe un plan de gestion approuvé officiellement et s'il est appliqué.

« L'île de Djerba » (c'est-à-dire la totalité de l'île) est mentionnée chaque année sur l'Arrêté du Ministre de l'Agriculture relatif à l'organisation de la chasse, comme zone où la chasse est interdite. Cette mesure ne protège pas le milieu, mais l'appartenance au DPM donne un certain niveau de protection.

---

26. Mesures de conservation proposées mais pas encore appliquées:
Par exemple, un plan de gestion en préparation; une proposition officielle de création d'une aire légalement protégée, etc.

Le classement comme site Ramsar représente le premier pas vers des mesures de conservation législatives et des actions concrètes sur le terrain, qui comprendront l'élaboration de plans de gestion pour la zone.

---

27. Recherche scientifique en cours et équipements:
Par exemple, expliquer les projets de recherche en cours, y compris la surveillance de la diversité biologique; indiquer s'il existe une station de recherche de terrain, etc.

Les recensements internationaux des oiseaux d'eau, coordonnés chaque année en janvier par Wetlands International, sont effectués par la DGF en collaboration avec l'Association des Amis des Oiseaux et couvrent, dans la mesure du possible, Guellala. Il n'y a pas pour le moment d'installations de recherche permanentes.

---

28. Activités actuelles relatives à la communication, à l'éducation et à la sensibilisation du public (CESP) relatives au site ou bénéfiques au site:
Par exemple, centre d'accueil de visiteurs, tours d'observation et sentiers nature, brochures d'information, infrastructures d'accueil pour les écoles, etc.

Actuellement aucune activité de ce genre.

---

29. Loisirs et tourisme actuels:
Indiquer si la zone humide est utilisée à des fins de loisirs et/ou tourisme; mentionner le type, la fréquence et le nombre de visiteurs.

Le site est actuellement en grande partie à l'abri de l'exploitation touristique de Djerba, basée sur le tourisme classique de plage, et tenant très peu compte de l'intérêt écologique de l'île. Les plans de gestion futurs doivent miser sur une valorisation de l'intérêt écologique et patrimonial du site. S'il y a des plans de gestion pour l'avenir prière de les spécifier au niveau du point 26.

---

30. Juridiction:
Indiquer la juridiction territoriale, par exemple état/région et fonctionnelle/sectorielle, par exemple ministère de l'Agriculture/ministère de l'Environnement, etc.

- Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques, Direction Générale des Forêts, Tunis, représenté à l'échelle régionale par le Commissariat régional du développement agricole (CRDA) de Médenine.

---

31. Autorité de gestion :

31. Autorité de gestion:
Fournir le nom et l'adresse du bureau, de l'organisme, de l'organisation directement responsable de la gestion de la zone humide. Dans la mesure du possible, fournir aussi le mon du poste et/ou de la personne ou des personnes responsables pour la zone humide.

- Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques, Direction Générale des Forêts, Tunis, représenté à l'échelle régionale par le CRDA :

Commissariat régional du développement agricole (CRDA)
Arrondissement des Forêts,
Conservateur du site Ramsar de Djerba Guellala
Médenine
Gouvernorat de Médenine
Tunisie
Tél : 00.216.75.640.104

---

32. Références bibliographiques:

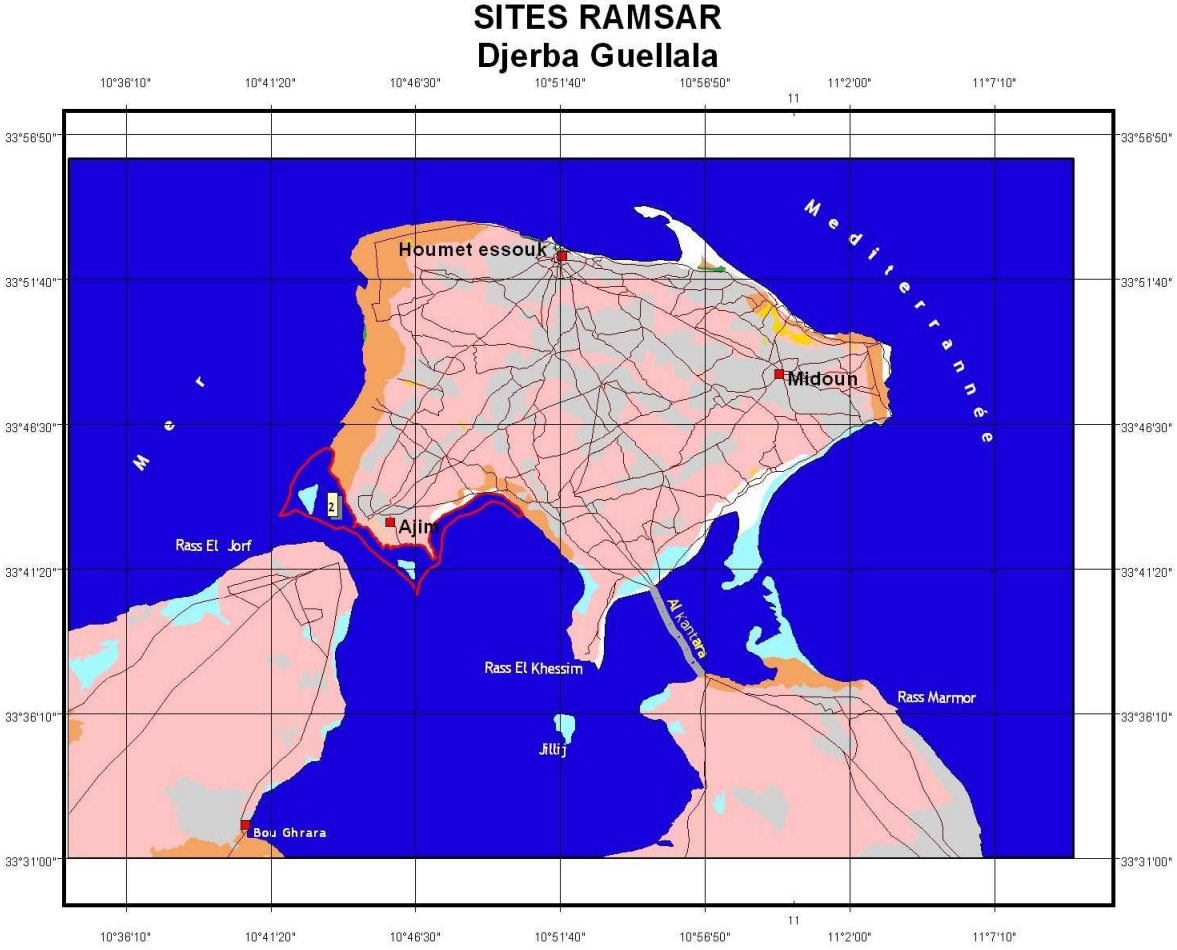
Association pour la Sauvegarde de l'Ile de Djerba - ASSIDJE (2000) : ***Projet de création d'Aires Spécialement Protégées à l'île de Djerba en Tunisie***. Rapport illustré d'un projet, dans le cadre du Programme de Micro-Financements du Fonds pour l'Environnement Mondial, 95p.

Isenmann P, T Gaultier, A El Hili, H Azafzaf, H Dlensi & M. Smart (2005) : ***Oiseaux de Tunisie / Birds of Tunisia***. Société d'études ornithologiques de France, 600pp.

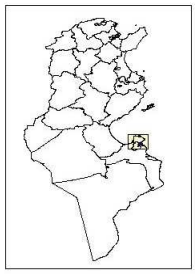
Wetlands International (2002): ***Waterbird population estimates – Third Edition***. Wetlands International Global Series No. 12, Wageningen, The Netherlands.

Références scientifiques et techniques seulement. Si un système de régionalisation biogéographique est appliqué (voir 13 ci-dessus), veuillez indiquer la référence complète de ce système.

SITES RAMSAR
Djerba Guellala







- Villes
- Routes
- Site RAMSAR 2 - Guellala
- Forêts
- Parcours steppiques
- Terrain nus
- Terrains agricoles
- Zones urbaines
- Zones humides

0 10 20 Kilometers

1:300000

Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR)

---

1. **Nom et adresse du rédacteur de la FDR :**

M. Habib Abid
Direction Générale des Forêts (DGF)
Ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la Pêche
30 Rue Alain Savary
1002 Tunis
Tunisie
Tél : 00.216.71.891497
Fax : 00.216.71.794107
Email : habibabid2001@yahoo.fr

USAGE INTERNE SEULEMENT

J M A

Date d'inscription | Numéro de référence du site

---

2. Date à laquelle la FDR a été remplie ou mise à jour :

FDR remplie en octobre 2010

---

3. Pays : Tunisie

---

4. Nom du site Ramsar :

Le nom exact du site inscrit dans une des trois langues officielles (français, anglais ou espagnol) de la Convention. Tout autre nom, par exemple dans une langue locale (ou plusieurs) doit figurer entre parenthèses après le nom exact.

Golfe de Boughrara

---

5. Inscription d'un nouveau site Ramsar ou mise à jour d'un site déjà inscrit :

Cette FDR concerne (veuillez ne cocher qu'une seule case)

a) l'inscription d'un nouveau site Ramsar ☑ ; ou

b) des informations mises à jour sur un site Ramsar déjà inscrit

---

6. Pour les mises à jour de FDR seulement : changements apportés au site depuis son inscription ou depuis la dernière mise à jour :

a) Limites et superficie du site

Les limites et la superficie du site Ramsar sont inchangées

ou

Si les limites du site ont changé :

i) les limites ont été marquées plus précisément ; ou

ii) les limites ont été agrandies ; ou

iii) les limites ont été réduites**

et/ou

Si la superficie du site a changé :

i) la superficie a été mesurée avec plus de précision ; ou

ii) la superficie a été agrandie ; ou

iii) la superficie a été réduite**

** Note importante : si les limites et/ou la superficie du site inscrit sont réduites, la Partie contractante doit avoir suivi les procédures établies par la Conférence des Parties contractantes dans l'annexe à la Résolution IX.6 de la COP9 et avoir fourni un rapport, conformément au paragraphe 28 de cette annexe, avant de soumettre une FDR à jour.

b) Décrire brièvement tout changement majeur intervenu dans les caractéristiques écologiques du site Ramsar, y compris dans l'application des Critères depuis la FDR précédente :

---

7. Carte du site :

a) Une carte du site, avec des limites clairement marquées est incluse sous la forme suivante :

i) une copie imprimée (nécessaire pour inscription du site sur la Liste de Ramsar) : ☑

ii) une carte électronique (c.-à-d. JPG ou image ArcView) : ☑

iii) un fichier SIG avec des vecteurs géoréférencés des limites du site et des tableaux des attributs

b) Décrire brièvement le type de délimitation appliqué :

P. ex. les limites sont celles d'une aire protégée existante (réserve naturelle, parc national, etc.) ou correspondent aux limites d'un bassin versant ; ou suivent des limites géopolitiques (p. ex. une juridiction locale) ou des limites physiques telles que des routes ou les berges d'un plan d'eau, etc.

Ce sont des limites physiques (limites des parcelles privées avoisinantes).

---

8. Coordonnées géographiques (latitude/longitude, en degrés et minutes) :

33°28'N 010°45'E

---

9. Localisation générale :

Le golfe de Boughrara est situé dans le Sud Est de la Tunisie. Du côté Nord elle est limitée par l'île Jerba et au sud par le continent, la péninsule du Jorf du côté Ouest et Ras ElKsim du côté Est.

---

10. Élévation : (en mètres : moyenne et/ou maximale & minimale)

Niveau moyen : 0,36 m

11. Superficie : (en hectares)

12880 ha

---

12. Description générale du site :

Les lagunes littorales constituent des écosystèmes originaux hautement productifs. Elles accueillent des peuplements animaux et végétaux qui assurent le maintien d'une diversité biologique plus élevée. Ce sont des écosystèmes dont l'organisation résulte à la fois du contexte environnemental et des interactions biotiques entre les espèces présentes. Ces milieux sont sensibles en raison de leur proximité des activités humaines, mais aussi parce qu'ils sont en situation d'interface entre les milieux continentaux et marins. Ils se caractérisent par de fortes fluctuations journalières et saisonnières de leurs facteurs écologiques.

Ainsi les lagunes tunisiennes (au nombre de sept) offrent un potentiel halieutique très important avec une production de l'ordre de 2028 Tonnes par an. La lagune de Boughrara est une sorte de mer intérieure presque fermée présentant une communication limitée avec la mer. Elle est la plus étendue de toutes les lagunes tunisiennes. C'est un site d'exception pour la biodiversité terrestre (par les Sebkhas) et marine (avifaune, faune aquatique..).

Elle est considérée comme un milieu de plus en plus fragile et vulnérable en raison des contraintes naturelles et anthropiques qui lui sont imposées.

En effet, en plus des conditions hydrodynamiques et climatiques sévères (déficit notable en eau continentale, faible profondeur, circulation d'eau limitée, évaporation intense), la lagune continue à subir les nuisances des activités anthropiques implantées sur ses rives contribuant ainsi à sa dégradation.

La lagune de Boughrara est alimentée par la mer Méditerranée, par des courants de marée à travers le canal d'Ajim (de largeur 2200 m) du côté du golfe de Gabes vers le nord et par la passe d'Elkantara au niveau de la chaussée romaine (de largeur 150 m) vers le Sud Est. Actuellement, la chaussée romaine (mise en place depuis l'époque romaine pour assurer le passage vers l'île de Jerba en basse mer) est une route de 7 km de long reliant l'île de Jerba au continent.

---

13. Critères Ramsar :

1	2	3	4	5	6	7	8	9
☑		☑	☑	☑	☑		☑	

---

14. Justification des Critères mentionnés dans la rubrique 13 ci-dessus **:**

Critère 1

La lagune de Boughrara est une lagune littorale rare puisque c'est une zone d'interface entre le milieu lagunaire et le milieu marin. En plus, elle abrite des zones rares et importantes pour les équilibres écologiques dans la région biogéographique du paléarctique occidental à savoir les sebkhas.

Critère 3

L'herbier de posidonie dans la zone Nord Ouest de la lagune de Boughrara joue un rôle essentiel dans le maintien de la biodiversité en fournissant de l'oxygène et de l'abri pour plusieurs autres espèces de vertébrés et d'invertébrés.

Critère 4

Ce critère s'applique aussi à la lagune de Boughrara puisque ses herbiers de posidonie assurent l'abri des alevins de différentes espèces (poissons, bivalves, gastéropodes…).

Critère 5

La mer de Boughrara abrite diverses espèces d'oiseaux d'eau. Habituellement, en hiver, elle accueille plus de 20 000 individus d'oiseaux hivernant. Le recensement de janvier 2008 présente un total de 31 182 oiseaux pour ce site et celui de janvier 2009 exhibe un total de 21723. Au nombre des espèces on peut citer le grand cormorant *Phalacrocorax carbo, l*e goeland leucophée *Larus cachinnans*, l'aigrette *Casmerodius albus,* le bécasseau minute *Calidris minuta* et beaucoup d'autre.

Critère 6

Le critère 6 s'applique bien à la lagune de Boughrara puisque la lagune abrite habituellement plus de 2% de la population (3000 à 5000 indivus) de flamant rose *Phoenicopterus roseus* (nicheur et hivernant). De même ce site héberge :

- ❖ Plus de 2% de la population de goéland railleur *Larus genei (* 4000 individus)
- ❖ Plus de 1% de la population de la Spatule blanche *Platalea leucorodia*, (200 à 600 individus)
- ❖ Plus de 2% de la population de Gravelot à collier interrompu *Charadrinus alexandrinus*, (1000 à 2000 individus)

Ces données sont présentées par BirdLife (2010) http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=6955

Critère 8

Ce critère s'applique à la lagune de Boughrara puisqu'elle abrite plusieurs espèces de poissons, sert comme source d'alimentation pour les planctonophages et joue le rôle d'une zone de frayère pour les espèces ichtyologiques qui s'y reproduisent grâce à ses herbiers de Posidonie.

---

15. Biogéographie (information requise lorsque le Critère 1 et/ou le Critère 3 et/ou certains points du Critère 2 s'appliquent au site à inscrire) **:**

a) région biogéographique : Paléarctique occidental

b) système de régionalisation biogéographique (citer la référence) **:** Biome Méditerranée-Afrique du Nord.

16. Caractéristiques physiques du site :

Géologie et géomorphologie : les terrains qui bordent la mer de Boughrara vont du Miopliocène au Flandrien. La morphologie de la côte n'est pas uniforme dans l'ensemble da la lagune de Boughrara. Elle présente des falaises dont la hauteur ne dépasse pas les 10m, des points rocheux, des côtes sableuses et de 5 Sebkhas (celle d'Ain Maider qui est la plus grande de 18 km de long, celle d'Ajim, de Guellala, de Ras Tarbella et celle Elkantara).

Type du sol : sol halomorphe.

Caractéristiques sédimentaires : Vers la partie Nord Est, on remarque la formation de plus en plus d'un cordon littoral tendant à relier la pointe de Sebkhet bine El Ouediane (Borj Elkastil) au continent (zone de Hassi Jerbi). Le phénomène d'ensablement peut à long terme gêner la circulation des eaux au niveau du passage Est.

Origine : naturelle, La lagune avait à peu prés sa physionomie actuelle à l'Euthyrrhénien, par la suite les apports telluriques (ruissellement, oueds et apports éoliens) et marins auraient au cours du temps comblé cette dépression allant jusqu'à fermer momentanément la lagune durant l'époque préhistorique.

Qualité de l'eau : la salinité de l'eau atteint les 40 psu en période estivale. Après les aménagements du passage d'Elkantara (de 13,7 m à 150m), on commence à observer une amélioration de la qualité des eaux de la lagune.

Bathymétrie : la lagune se distingue par l'individualisation de deux dépressions : une centrale assez étendue. Et une autre, sud-occidentale d'extension limitée. Elle est d'une profondeur assez faible ne dépassant pas les 19 m. La partie Nord Est du bassin (baie d'Elkantara) se caractérise par la présence d'oueds sous marins.

Permanence de l'eau : l'eau est permanente, la lagune n'est jamais à sec. Le volume d'eau constant dans lagune est estimé à 2,25 m^3

Hydrologie : la lagune communique avec la mer par 2 passes topographiquement différentes : le canal d'Ajim, au nord profond de 2 à 16m (chenal de Jorf) et le canal l'Elkantara plus au sud, large d'environ 150 m, de profondeur 3m.

Le régime hydrique est régi en partie par des échanges avec le large assuré par Oued Elkbir et ses affluents.

La circulation des eaux dans la lagune est principalement due aux courants de marées.

- La circulation des masses d'eau dans la lagune de Boughrara est liée aux facteurs suivants :
- La topographie littorale et marine, les courants engendrés par l'action du vent sur la masse d'eau et l'échange entre le golfe de Gabes et la lagune par les marées.

- Les échanges d'eau au niveau de la lagune se font surtout par le canal d'Ajim – jorf sous l'influence d'un courant de marée semi diurne. La vitesse maximale du courant de surface de la marée (du flot et du jusant) passant par le chenal d'Ajim est de 130 cm/s. Celle du courant passant l'oued Elkantara atteint les 160 cm/s en période de flot et 150 cm/s en période de jusant.

Amplitude et variation des marées : Appartenant au golfe de Gabes, la lagune de Boughrara subit la marée de type semi diurne avec deux hautes mers et deux basses mers par jour. Un mois lunaire comprend deux périodes de vives eaux de 10 jours chacune, séparées par deux périodes de mortes eaux. La valeur maximale du marnage atteint 80 cm en période des vives eaux. En moyenne, le marnage varie de 30 à 80 cm dans la période des vives eaux.
Climat : la lagune appartient à un étage climatique aride.

---

17. Caractéristiques physiques du bassin versant :

Décrire la superficie, les caractéristiques géologiques et géomorphologiques générales, les types de sols principaux et le climat (y compris le type climatique).

Le bassin versant est de superficie de 239400 ha avec un périmètre de 27 km drainé par les oueds (Bou Ahmed, Cheraia, El Maider, El Fedji, Smar et Bertema) qui se déversent dans la lagune.
Les apports du bassin versant vers la lagune de Boughrara sont directement contrôlés par la pluviométrie.
Types pédologiques : sols halomorphes.

---

18. Valeurs hydrologiques :

Décrire les fonctions et valeurs de la zone humide du point de vue de la recharge de l'eau souterraine, de la maîtrise des crues, du captage des sédiments, de la stabilisation des rives, etc.

La présence de l'eau dans la région est primordiale pour le développement du secteur de la pêche et de l'aquaculture créant des postes d'emploi pour la population locale.

---

19. Types de zones humides :

a) présence :

Marine/côtière : A • B • C • D • E • F • G • H • I • **J** • K • Zk(a)

Continentale : L • M • N • O • P • Q • R • Sp • Ss • Tp Ts • U • Va • Vt • W • Xf • Xp • Y • Zg • Zk(b)

Artificielle : 1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8 • 9 • Zk(c)

b) dominance :

J : la zone humide en question est une lagune côtière salée reliée à la mer méditerranée par deux passes.

---

20. Caractéristiques écologiques générales :

La lagune de Boughrara est une mer semi fermée en communication avec la mer. C'est un milieu où est exercée une pression anthropique intense provenant surtout du golfe de Gabes. Malgré ces pressions, on observe une amélioration des conditions suite à l'ouverture de la passe d'El Kantara (passe artificielle de 150 m). C'est un écosystème qui résiste et accueille plusieurs oiseaux d'eau qui y trouvent les conditions favorables.

---

21. Flore remarquable :

La flore de la lagune de Boughrara se caractérise par la présence d'herbiers de Posidonie au nord ouest, jouant un rôle important pour la biodiversité ainsi que par la présence d'herbiers à *Cymodocea*. On note également la présence de l'espèce introduite *Caulerpa prolifera* considérée comme invasive.

---

22. Faune remarquable :

La faune remarquable est essentiellement ornithologique avec 21 723 individus répartis sur 28 espèces d'oiseaux d'eau dont on cite :

Deleted:

- le flamant rose *Phoenicopterus roseus*,
- la Fauvette melanocephale *Sylvia melanocephala*,

- l'Etourneau unicolore *Sturnus unicolor*
- Le rougequeue de moussier *Phoenicurus moussieri*
- la grue cendrée *Grus grus*
- le Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus*
- le canard souchet *Anas clypeata*le grand cormorant *Phalacrocorax carbo*
- le goeland railleur *Larus genei,*
- la Spatule blanche *Platalea leucoradia,*
- le goeland leucophée *Larus cachinnans,*
- l'aigrette *Casmerodius albus,*
- la perdrix gambra *Alectoris barbara,*
- le bécasseau minute *Calidris minuta,*
- le sirli du désert *Alaemon alaudipes,*
- la sterne pierregarin *Sterna hirundo,* la sterne caspienne *Sterna caspia.(Birdlife, 2009).*

Deleted: ¶

23. Valeurs sociales et culturelles :

a) Décrire les éventuelles valeurs sociales et culturelles du site :

Il n'y a plus, et depuis longtemps, de production halieutique. La principale activité économique autour du lac est l'élevage. Toute cette zone était habitée et cultivée à l'époque romaine, mais il n'y a pas de vestiges romaines importants aux alentours immédiats.

b) Le site est-il considéré d'importance internationale parce qu'il possède, outre les valeurs écologiques pertinentes, des valeurs culturelles importantes, matérielles et non matérielles, liées à ses origines, à la conservation de la nature et/ou au fonctionnement écologique ?

Si oui, cocher cette case et décrire cette importance selon l'une, au moins, des catégories suivantes :

i) sites qui fournissent un modèle d'utilisation rationnelle des zones humides, comme démonstration de l'application de connaissances et méthodes traditionnelles de gestion et d'utilisation conservant les caractéristiques écologiques des zones humides ;

ii) sites possédant des traditions ou un passé culturels exceptionnels datant de civilisations passées qui ont eu une influence sur les caractéristiques écologiques des zones humides ;

iii) sites sur lesquels les caractéristiques écologiques des zones humides dépendent de l'interaction avec les communautés locales ou les populations autochtones ;

iv) sites sur lesquels des valeurs non matérielles dignes d'intérêt sont présentes, par exemple des sites sacrés, et dont l'existence est étroitement liée avec le maintien des caractéristiques écologiques de la zone humide.

---

24. Régime foncier/propriété :

a) dans le site Ramsar :

Domaine public de l'état.

b) dans la région voisine :

Des propriétés privées et un domaine de l'état avec des concessions pour plusieurs fermes aquacoles aux bords de la lagune.

---

25. Occupation actuelle des sols (y compris l'eau) :

a) dans le site Ramsar :

Domaine public de l'état.

b) dans la région voisine/le bassin versant :

activité agricole, zone archéologique de Giktis

---

26. Facteurs (passés, présents ou potentiels) défavorables affectant les caractéristiques écologiques du site, notamment les changements dans l'occupation des sols (y compris l'eau) et les projets de développement :

a) dans le site Ramsar :

L'exploitation abusive du milieu par les pêcheurs en utilisant des engins prohibés conduisant à la destruction des habitats de plusieurs espèces.

b) dans la région voisine :

- Les rejets des fermes aquacoles implantées sur les berges de la lagune contribuant en majeure partie à la pollution organique des eaux (Sud Aquaculture Tunisie depuis 2006 et Tunipêche depuis 2005).
- Les rejets liquides et solides des industries du Golfe de Gabes qui sont à la fois chargés en phosphogypse (600 à 650 t/h) et en d'autres éléments polluants (Fluor et P_2O_5) pénétrant à partir du canal Ajim.

- Les rejets de la station de dessalement des eaux de Guellala, constitués de saumures et d'autres produits utilisés en prétraitement.
- La pollution induite par les ports de pêche de Jorf, Ajim, Boughrara et Hassi Jallaba implantés sur les rives de la lagune.
- Les rejets des eaux usées brutes de l'abattoir de Guellala (depuis 2008, un décanteur a été installé permettant un prétraitement)
- Les déchets solides urbains provenant de la station de décharge créée depuis 200 à Aghir.

Il est important de noter que l'ensemble des rejets dépassent les normes tunisiennes mises en vigueur (N T 106-002) pour le phosphore, la BDO, la DCO et la matière en suspension.

27. Mesures de conservation en vigueur :

a) Faire la liste des catégories et statuts juridiques des aires protégées au plan national et/ou international, y compris les relations aux limites du site Ramsar ;

En particulier, si le site est en partie ou totalement un Bien du patrimoine mondial et/ou une Réserve de biosphère de l'UNESCO, veuillez donner le nom du site selon ces inscriptions.

b) Le cas échéant, faire la liste des catégories UICN pour les aires protégées (1994) qui s'appliquent au site (cocher la case ou les cases pertinente(s))

Ia ; Ib ; II ; III ; IV ; V ; VI

c) Existe-t-il un plan de gestion approuvé officiellement ? Est-il appliqué ?Il n'y a pas un plan de gestion approuvé officiellement. Il existe des projets de suivi de l'état écologique tel que le projet « état du benthos et des habitats remarquables» de l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM).

Deleted: ¶

d) Décrire toute autre pratique de gestion actuelle :

Le site est classé comme Aire Importance pour la conservation des oiseaux d'eau ('Important Bird Area') par l'association mondiale 'Bird life International' ou Association des Amis des Oiseaux (AAO) depuis 2001.

Les aménagements de la passe d'Elkantara en 1960 consistent en une ouverture de 13,7 m de large pour le rétablissement partiel des échanges entre la mer et la lagune. Puis, en Juillet 2004, un autre projet d'élargissement de la même passe a débuté. En Mai 2007, l'ouverture totale de la passe jusqu'à 150 m de largeur avec 5 m de hauteur a permis la réalisation d'un échange d'un volume d'eau de 6,9 millions de m^3 par jour au lieu de 0,8 millions de m^3.

28. Mesures de conservation proposées mais pas encore appliquées :

A Aucune mesure n'a été proposée et non encore appliquée jusqu'à présent.

29. Recherche scientifique en cours et équipements :

Les recherches scientifiques et des suivis de l'état de l'eutrophisation de la mer de Boughrara sont menées par :

- les établissements universitaires (Institut National Agronomique de Tunisie, Faculté des Sciences de Tunis, Faculté des Sciences de Bizerte…)
- l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM)
- l'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (APAL) sous la tutelle du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
- des bureaux d'études, et par
- la Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche.

30. Activités actuelles de communication, éducation et sensibilisation du public (CESP) relatives au site ou bénéfiques au site :

Pas de structures actuelles pour le moment

31. Loisirs et tourisme actuels :

Les activités essentielles de loisirs sont la pêche pour les amateurs et les baignades.

32. Juridiction :

Le Ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la Pêche, à travers la Direction Générale des Forêts et ses différentes structures régionales et locales

La Tunisie a ratifié la Convention de RAMSAR depuis 1981 et a participé à tous les efforts contribuant à son amélioration compte tenu de l'évolution des connaissances sur les zones humides et des approches nouvelles dictées par la recherche d'un développement durable.

Grâce à une forte implication des organisations non gouvernementales nationales et internationales, des institutions et organisations internationales (RAMSAR, IUCN, GEF...) et régionales (PAM, Convention de Berne,...), la Tunisie a pu acquérir une expérience pratique dans la gestion des zones humides. Cette expérience a été orientée davantage vers les préoccupations socio-économiques et l'intégration de ces zones dans leur environnement en vue de garantir la durabilité de leur protection.

---

33. Autorité de gestion :

Fournir le nom et l'adresse du bureau, de l'organisme, de l'organisation directement responsable de la gestion de la zone humide. Dans la mesure du possible, fournir aussi l'intitulé du poste et/ou le nom de la personne ou des personnes responsables pour la zone humide.

Le Ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la Pêche, à travers la Direction Générale des Forêts et ses différentes structures régionales et locales.

CRDA Medenine

Tel : 00216 75 640 513

Rue 2 Mai 1966 - Medenine 4119

---

34. Références bibliographiques :

Ben Aoun Z., 2004. Contribution à l'étude de la pollution de la lagune de Boughrara par les rejets de l'industrie des phosphates. Mémoire de Mastère. Institut National Agronomique de Tunisie. Tunis : 71 p.

Ben Maiz N., 2001. Projet de création d'aires protégées à l'île de Jerba en Tunisie. Rapport d'expertise sur la composante marine. Association pour le sauvegarde de l'île de Jarba (ASSIDJE) et centre d'activités régionales pour les Aires spécialement protégées.

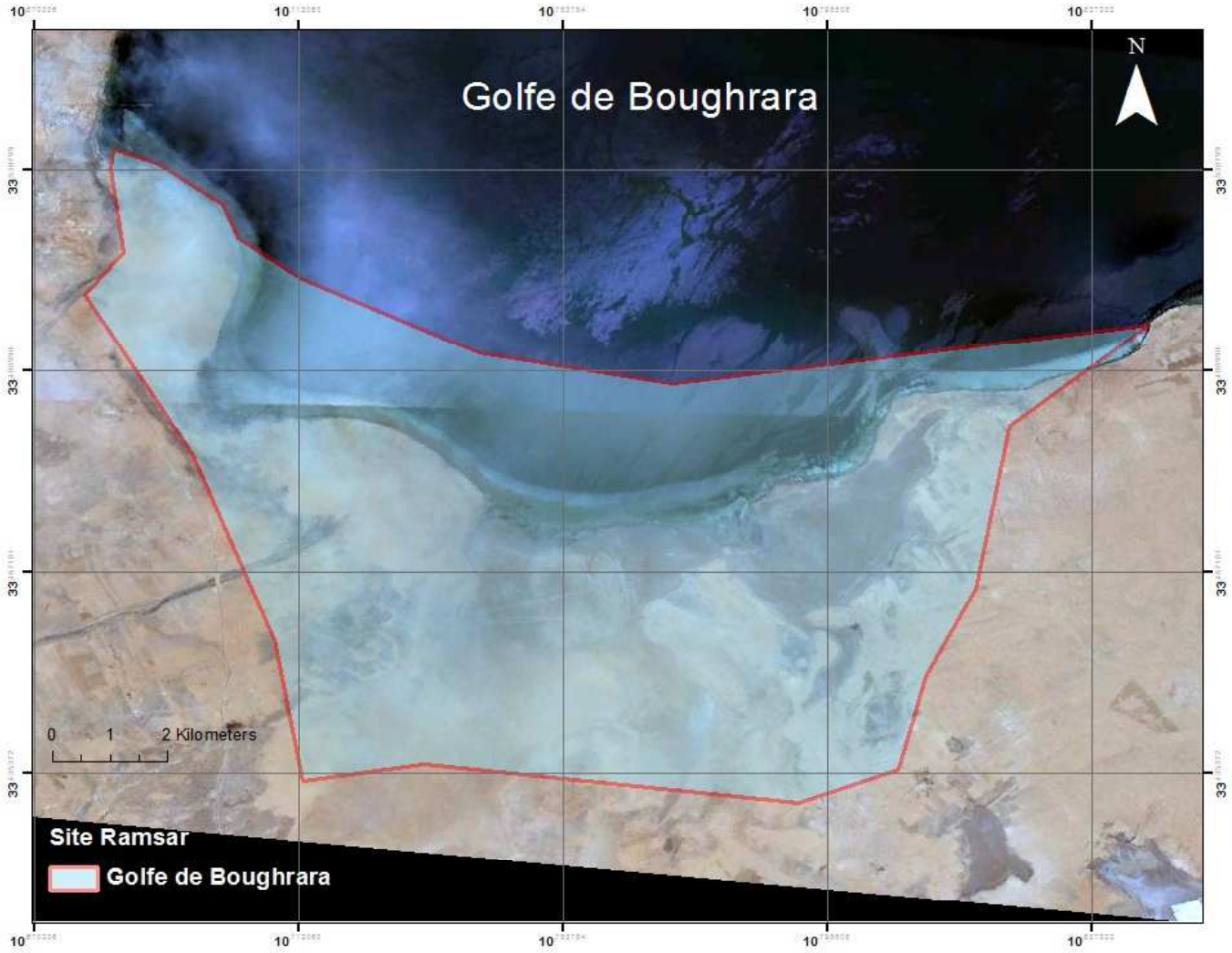
BirdLife International (2010) Important Bird Areas factsheet: Boughrara. Downloaded from http://www.birdlife.org on 12/11/2010

Daly-Yahia M. N., 1993. Contribution à l'étude du milieu et du zooplancton de la lagune de Boughrara : systématique, biomasse et relations trophiques. DEA, Université Tunis II, Faculté des Sciences de Tunis : 215 p.

DGPA, 2000. Etude de l'amélioration de la qualité de l'eau de la lagune de Boughrara Phase I- partie II : diagnostic de la situation actuelle. Version définitive. Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture : 136 p.

INM., 2010. Institut National de la Météorologie.

Kefi O., 1993. Contribution à l'étude du milieu et du phytoplancton de la lagune de Boughrara : Diatomées, Dinoflagellés et eaux colorées. DEA Biologie Marine et Océanographie. Faculté des Sciences de Tunis. Tunis : 197 p.


Golfe de Boughrara
N
0 1 2 Kilometers
Site Ramsar
Golfe de Boughrara

Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR)

---

1. **Nom et adresse du rédacteur de la FDR :**

M. Habib Abid
Direction Générale des Forêts (DGF)
Ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la Pêche
30 Rue Alain Savary
1002 Tunis
Tunisie
Tél : 00.216.71.891497
Fax : 00.216.71.794107
Email : habibabid2001@yahoo.fr

USAGE INTERNE SEULEMENT

J M A

Date d'inscription | Numéro de référence du site

---

2. Date à laquelle la FDR a été remplie ou mise à jour :

FDR remplie en Novembre 2010

---

3. Pays : Tunisie

---

4. Nom du site Ramsar :

Iles Kerkennah ou l'archipel de Kerkennah

---

5. Inscription d'un nouveau site Ramsar ou mise à jour d'un site déjà inscrit :

Cette FDR concerne (veuillez ne cocher qu'une seule case)

a) l'inscription d'un nouveau site Ramsar ☑ ; ou

b) des informations mises à jour sur un site Ramsar déjà inscrit

---

6. Pour les mises à jour de FDR seulement : changements apportés au site depuis son inscription ou depuis la dernière mise à jour :

a) Limites et superficie du site

Les limites et la superficie du site Ramsar sont inchangées

ou

Si les limites du site ont changé :

i) les limites ont été marquées plus précisément ; ou

ii) les limites ont été agrandies ; ou

iii) les limites ont été réduites**

et/ou

Si la superficie du site a changé :

i) la superficie a été mesurée avec plus de précision ; ou

ii) la superficie a été agrandie ; ou

iii) la superficie a été réduite**

** Note importante : si les limites et/ou la superficie du site inscrit sont réduites, la Partie contractante doit avoir suivi les procédures établies par la Conférence des Parties contractantes dans l'annexe à la Résolution IX.6 de la COP9 et avoir fourni un rapport, conformément au paragraphe 28 de cette annexe, avant de soumettre une FDR à jour.

b) Décrire brièvement tout changement majeur intervenu dans les caractéristiques écologiques du site Ramsar, y compris dans l'application des Critères depuis la FDR précédente :

---

7. Carte du site :

a) Une carte du site, avec des limites clairement marquées est incluse sous la forme suivante :

i) une copie imprimée (nécessaire pour inscription du site sur la Liste de Ramsar) : ☑

ii) une carte électronique (c.-à-d. JPG ou image ArcView) : ☑

iii) un fichier SIG avec des vecteurs géoréférencés des limites du site et des tableaux des attributs

b) Décrire brièvement le type de délimitation appliqué :

Ce sont des limites physiques, les limites des berges des sebkhas et aux alentours de l'archipel.

---

8. Coordonnées géographiques (latitude/longitude, en degrés et minutes) :

34°47'25'' N, 011°14'54'' E

---

9. Localisation générale :

Les îles Kerkennah sont localisées à l'entrée du golfe de Gabes (Sud Est tunisien) à 20 km (à 12 miles) de la côte de Sfax.

---

10. Élévation : (en mètres : moyenne et/ou maximale & minimale)

Minimum : 0 Maximale : 13 m

11. Superficie : (en hectares)

15 000 ha

---

12. Description générale du site :

C'est un archipel plat à paysage de basses steppes, allongé du sud ouest vers le nord est. Plus du 1/3 de la surface totale est occupé par des Sebkhas. Il abrite plusieurs îlots, 2 îlots principaux : Chergui de superficie 110 km^2 (l'orientale) et Gharbi de superficie 48,75 km^2 (l'occidentale), en plus de plusieurs petits îlots : Charmandia, Sefnou, Roummadia, Gremdi, Lazdad, Rakadia et les îlots de Haj Hmida.

Les deux îles sont reliées entre elles par une route digue construite au dessus de l'ancienne voie romaine dite Elkantra. Ces îlots sont plantés de palmiers dont la hauteur ne dépasse pas une vingtaine de mètres.

---

13. Critères Ramsar :

1	2	3	4	5	6	7	8	9
☑	☑	☑		☑				

14. Justification des Critères mentionnés dans la rubrique 13 ci-dessus **:**

Critère 1

L'archipel de Kerkennah est un site unique dans sa région biogéographique en raison de la superficie de Sebkhas élevé à ses alentours présentant le 1/3 de sa superficie totale. Ces Sebkhas sont un facteur d'attrait pour plusieurs oiseaux en hiver. En période de migration (automne et printemps et durant tout l'hiver), beaucoup d'oiseaux venant d'Europe s'y rendent : limicoles et oiseaux d'eau comme les spatules blanches *Platalea leucorodia* (Charmadiya et Gremdi), hérons cendrés *Ardea cinerea* (Charmadiya et Gremdi), goélands leucophée *Larus cachinnans* (Charmadia), limicoles et des Sternidae.

Critère 3

L'herbier de posidonie dans la zone Nord Est des îles Kerkennah est un herbier remarquable de part sa densité et sa formé tigrée (à cause des courants de marées). Il joue un rôle essentiel dans le maintien de la biodiversité en fournissant de l'oxygène et de l'abri pour plusieurs autres espèces de vertébrés et d'invertébrés.

Critère 4

Ce critère s'applique aussi à Kerkennah puisque son herbier de posidonie assure l'abri des alevins de différentes espèces (poissons, bivalves, gastéropodes…). De même cet archipel est une zone d'hivernage pour certains oiseaux. C'est là où plusieurs oiseaux d'eau viennent nicher (les grues et les sternes).

Critère 6

Les îles Kerkennah abrite 1% de la population de *Platalea leucorodia*, Spatule blanche (176 individus recensement de janvier 2009), et 1% de la population du Goéland railleur *Larus genei* (1981 individus recensement de janvier 2009).

Référence http://www.racspa.org/sites/default/files/doc_birds/aao_racspa_rapp_iwc_janvier_2009.pdf

15. Biogéographie :

a) région biogéographique : Paléarctique occidental

b) système de régionalisation biogéographique (citer la référence) **:** Biome Méditerranée-Afrique du Nord.

---

16. Caractéristiques physiques du site :

Géologie et géomorphologie : l'archipel de Kerkennah se caractérise par l'opposition frappante entre ses côtes orientales très rectilignes et ses côtes occidentales et septentrionales très découpées.

Les caractéristiques morphologiques sont dues à deux causes :

- Exposition de la côte ouest à une dynamique active en particulier à la permanence et à la dominance, au cours de l'année, des houles de secteur N et NW.
- Les mouvements néotectoniques et en particulier l'accident N60 sont responsables de l'aspect rectiligne de la côte des îles Kerkennah.

Les caractéristiques géomorphologiques du front de mer des îles Kerkennah, montrent que les 162 km sont constitués par 94,5 km de bordure des sebkhas, 42,8 de falaises rocheuses et 24,3 km de fa laises rocheuses et 24,3 km de falaises sablo-argileuses. Cette topographie est le prolongement immergé de la topographie continentale.

L'archipel de Kerkennah représente la partie émergée d'un vaste plateau sous-marin dont les hauts-fonds s'étendent de 9 à 50 km autour des îles. La profondeur varie généralement entre 0 et 5 m mais le plus souvent cette profondeur reste inférieure à 2 m.

La morphologie marine est très complexe. On distingue :

- Les vasières ou Bhiras : désignant des dépressions allongées parallèles à la côte Est et dont la profondeur varie de 2 à 3 m. A l'archipel, il ya 5.
- Les cordons ou Tsirs qui séparent les vasières les unes des autres.
- Les oueds présentant de longues dépressions souvent sinueuses de 5 à 12 m de profondeur jouant un rôle de fournisseurs de sédiments fins déposés au fond des Bhiras. L'oued le plus remarquable est l'oued Mimoun.

Type du sol : sol halomorphe.

Caractéristiques sédimentaires : la sédimentation littorale dépend en particulier de la morphologie de la côte, de la dynamique des eaux, de la force et du sens de la houle ainsi que des courants et des vagues.

Les sédiments de plateau de Kerkennah sont de nature bioclastique et biochimique. Les sables quartzeux sont répartis sur le littoral, puis plus au large, les sédiments sont essentiellement carbonatés fins avec des apports terrigènes.

Origine : naturelle

Qualité de l'eau : c'est une eau peu turbide.

Permanence de l'eau : l'eau est permanente dans les Sebkhas.

Hydrologie : les courants de marée sont assez importants sur le plateau de Kerkennah et surtout en période des vives eaux.

Amplitude et variation des marées : la marée est de type semi diurne avec deux hautes mers et deux basses mers par journée. Son amplitude moyenne est de 0,8 m.

---

17. Caractéristiques physiques du bassin versant :

Le milieu naturel des iles Kerkenah est soumis a une forte érosion continentales souvent associé a des processus marins et au activités humaines

Le climat est de type méditerranéen caractérisé par un été chaud (température moyenne de 26°c) et un hiver froid (température moyenne de 11°c). La pluviométrie est réduite et a tendance torrentielle avec 228mm/an comme moyenne.

---

18. Valeurs hydrologiques :

La présence de l'eau dans ce site naturel a permis l'installation humaine depuis des siècles. En outre, c'est le facteur essentiel du développement de toutes les activités dans l'archipel : pêche et installation des pêcheries artisanales (les Charfias), agriculture…. La permanence de l'eau dans les Sebkhas aux alentours attirent de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau.

---

19. Types de zones humides :

a) présence :

Encercler ou souligner les codes correspondant aux types de zones humides du « Système de classification des types de zones humides » Ramsar présents dans le site Ramsar. Les descriptions des codes correspondants aux types de zones humides figurent dans l'annexe I à la *Note explicative et mode d'emploi.*

Marine/côtière : **A** • **B** • C • D • E • F • G • **H** • I • J • K • Zk(a)

Continentale : L • M • N • O • P • Q • R • Sp • Ss • Tp Ts • U • Va • Vt • W • Xf • Xp • Y • Zg • Zk(b)

Artificielle : 1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8 • 9 • Zk(c)

b) dominance :

A : Les eaux de la zone nord de l'archipel de Kerkennah est d'une profondeur inférieure à six mètres à marée basse. C'est la partie à superficie plus étendue.
B : les zones à herbier de Posidonie sont étendues.
H : Certaines marais intertidaux entourent la région Est. Ce sont des marais salés intertidaux.

---

20. Caractéristiques écologiques générales :

Le paysage marin de Kerkennah marqué par la présence d'un immense herbier de Posidonies affleurant à la surface des eaux lors des marées basses, est à juste titre, considéré comme l'un des plus remarquables de toute la Méditerranée. Les études faites sur la flore benthique ont permis de mettre en évidence l'importance écologique des hauts-fonds entourant l'archipel. Des observations de la configuration de la végétation marine a permis de mettre en évidence :

- l'aspect " tigré " de l'herbier de Posidonie ainsi que sa très large extension, notamment dans la partie nord est de l'archipel.
- l'importance de la pelouse de Cymodocées avec une surface couverte de plus de 1000 km^2.
- le fait qu'il n'y a pas, en dehors des grands cordons de posidonie, de peuplements strictement uni spécifiques et, qu'en réalité, on a, en de nombreux points, une mosaïque d'espèces végétales dont la répartition est mouvante au fil des années mettant en évidence la biodiversité de la zone en question.

La faune benthique reste, en dehors des espèces malacologiques, très mal connue. L'essentiel de la biomasse benthique des hauts fonds est représenté par deux espèces : le bivalve bioindicateur du bon état de l'herbier, *Pinna nobilis* et par le bivalve *Pinctada radiata* qui se fixe en très grand nombre sur toutes sortes de substrat dur et, notamment, sur les palmes des pêcheries fixes.

21. Flore remarquable :

La flore marine remarquable se caractérise par l'abondance d'herbiers de phanérogame marines de *Cymodocea nodosa* et *posidonia oceanica* mélangées à des algues vertes *Caulerpa prolifera* qui devient l'espèce dominante du couvert végétal dans certains secteurs.
Ces herbiers se développent sur des fonds qui n'ont pas une mobilité suffisante pour l'amortissement de la houle et la fixation du substratum sédimentaire.
Au nord de l'île Chergui, les structures de Posidonies constituent d'immenses cordons de plusieurs km de long. La disposition de ces cordons indique une étroite dépendance vis-à-vis des courants de marée.
Les feuilles longues de 15 à 30 cm pour les Cymodocées et de 30 à 80 cm pour les posidonies jouent un rôle essentiel dans le mouvement et la rétention des sédiments (perches naturelles).
Les Cymodocées prédominent de 3 à 5 m de profondeur et occupent la plus grande surface du fond marin du platier. Au delà et jusqu'à 30 m de profondeur, ils sont associés aux posidonies rencontrées généralement au sommet des bancs sableux.
Quand à la flore terrestre, elle se caractérise surtout par une forte diversité génétique des palmiers dattiers uniques dans leur genre.

22. Faune remarquable :

La faune marine des hauts fonds est représentée par des éponges : *Spongia officinalis*, *Petrosia ficiformis* et *Hippospongia communis* , des mollusques bivalves *Pinna nobilis*, *Pinctada radiata*, fixées sur les rhizomes de posidonies, les tortues de mer : tortue caouanne *Caretta caretta*, la tortue luth *Dermochelys coriacea* et la tortue verte *Chelonia mydas*, des gastéropodes *Conus mediterraneus*, *Cerithium vulgatum* et des échinodermes *Holothuria tubulosa* et *Paracentrotus lividus.*
D'un point de vue ornithologique, l'archipel abrite plusieurs espèces remarquables d'oiseaux d'eau comme :

- le flamant rose *Phoenicopterus roseus*,
- le grand cormorant *Phalacrocorax carbo (1000 à 10000 présent pendant l'hiver)*,
- l'Etourneau unicolore *Sturnus unicolor*
- Le rougequeue de moussier *Phoenicurus moussieri* et
- la fauvette melanocephale *Sylvia melanocephala*.

23. Valeurs sociales et culturelles :

a) Décrire les éventuelles valeurs sociales et culturelles du site :

Le site, du fait de l'importance des zones côtières, a permis le développement de la pêche côtière qui constitue la principale activité des habitants de la région depuis des siècles. Les barques côtières actives représentent 61 % de l'effectif total des barques côtières actives du gouvernorat de Sfax. La majeure partie de la flottille active de Kerkennah se concentre dans Mellita, l'Atataya et Kraten.

La population maritime totale dans les îles Kerkennah est de 7166 pêcheurs en 2003. D'après la DGPA, cette population est en accroissement progressif depuis l'année 2000 et jusqu'à maintenant.

La production en produits de pêche côtière des îles Kerkennah représente environ 29% du total débarqué du gouvernorat de Sfax. Ce qui montre l'importance du site dans le secteur de la pêche côtière.

Il est important de signaler qu'à l'archipel de Kerkennah, une technique de pêche originale et traditionnelle est utilisée et transmise de père en fils. C'est les Charfias. C'est un système de capture des poissons où ces derniers sont piégés. Ces structures sont conçues en feuilles de palmiers en forme V ou en forme de flèche. L'alignement de ces feuilles forme un chemin que les poissons suivent jusqu'aux chambres de capture (ou Drinas) qui sont des sortes de cages où les poissons sont piégés dans un seul sens. A l'archipel, on compte plus de 400 Charfias.

Dans l'archipel, il existe une autre activité locale (en régression) à savoir la valorisation des dattes issues des palmiers de la région.

b) Le site est-il considéré d'importance internationale parce qu'il possède, outre les valeurs écologiques pertinentes, des valeurs culturelles importantes, matérielles et non matérielles, liées à ses origines, à la conservation de la nature et/ou au fonctionnement écologique ?

Si oui, cocher cette case et décrire cette importance selon l'une, au moins, des catégories suivantes :

i) sites qui fournissent un modèle d'utilisation rationnelle des zones humides, comme démonstration de l'application de connaissances et méthodes traditionnelles de gestion et d'utilisation conservant les caractéristiques écologiques des zones humides ;

ii) sites possédant des traditions ou un passé culturels exceptionnels datant de civilisations passées qui ont eu une influence sur les caractéristiques écologiques des zones humides ;

iii) sites sur lesquels les caractéristiques écologiques des zones humides dépendent de l'interaction avec les communautés locales ou les populations autochtones ;

iv) sites sur lesquels des valeurs non matérielles dignes d'intérêt sont présentes, par exemple des sites sacrés, et dont l'existence est étroitement liée avec le maintien des caractéristiques écologiques de la zone humide.

---

24. Régime foncier/propriété :

a) dans le site Ramsar :

Domaine public de l'état et des propriétés Privées. La partie marine utilisée pour la mise en place des Charfias est une concession.

b) dans la région voisine :

Domaine public de l'état.

---

25. Occupation actuelle des sols (y compris l'eau) :

a) dans le site Ramsar :

La partie terrestre est une zone urbaine où il y a les différentes activités de la population locale comme l'agriculture.

La partie marine est occupée surtout par les Charfias.

b) dans la région voisine/le bassin versant :

---

26. Facteurs (passés, présents ou potentiels) défavorables affectant les caractéristiques écologiques du site, notamment les changements dans l'occupation des sols (y compris l'eau) et les projets de développement :

a) dans le site Ramsar :

- La prolifération de la pêche illicite au chalut, au détriment de la pêche traditionnelle aux "charfias", consistant en des pièges à poissons en eaux peu profondes.
- Les arraches abusifs, les coupes de palmes irréguliers sont deux pratiques défavorables existants causant la disparition des individus de palmiers et une érosion génétique par la suite.

b) dans la région voisine :

La zone avoisinante (Sfax et le golfe de gabes en général) est caractérisée par une forte activité industrielle. Elle abrite la plus grande industrie de phosphate, ainsi que d'autres industries (chimiques, textiles, tanneries, alimentaire, métallurgique…). Ce qui a des impacts nocifs sur toute la région. Ces impacts sont déjà présents dans tout le golfe de gabes se manifestant par des nuisances pour les peuplements benthiques et ichtyologiques. Ce qui rend des mesures de conservation appuyé par des textes législatifs urgentes.

---

27. Mesures de conservation en vigueur :

a) Faire la liste des catégories et statuts juridiques des aires protégées au plan national et/ou international, y compris les relations aux limites du site Ramsar ;
En particulier, si le site est en partie ou totalement un Bien du patrimoine mondial et/ou une Réserve de biosphère de l'UNESCO, veuillez donner le nom du site selon ces inscriptions.

b) Le cas échéant, faire la liste des catégories UICN pour les aires protégées (1994) qui s'appliquent au site (cocher la case ou les cases pertinente(s))

Ia ; Ib ; II ; III ; IV ; V ; VI

c) Existe-t-il un plan de gestion approuvé officiellement ? Est-il appliqué ?

Oui, le plan de gestion des îles Kerkennah dans le cadre du projet de protection des ressources marines et côtières du Golfe de Gabes mis en place par l'Institut National des Sciences et Technologies de la Mer (INSTM).

d) Décrire toute autre pratique de gestion actuelle :

Le largage en mer des récifs artificiels (blocs de ciment de 200 kg à 1000 kg), avec l'appui du Programme des Nations Unis pour le Développement PNUD et le Fond Mondial de l'Environnement FEM, pour la première fois en Tunisie, comme un engagement en faveur de l'environnement et de la biodiversité, afin de dissuader les braconniers, et permettre la reproduction des espèces marines menacées.

Les îles Kerkennah sont classées comme réserve naturelle.

Le site est classé comme Aire Importance pour la conservation des oiseaux d'eau ('Important Bird Area') par l'association mondiale 'Bird life International' ou Association des Amis des Oiseaux (AAO) depuis 2001 (référence du site TN026).

---

28. Mesures de conservation proposées mais pas encore appliquées :

Par exemple, un plan de gestion en préparation ; une proposition officielle de création d'une aire légalement protégée, etc.

- La partie Nord Est du site fait l'objet de création d'une Aire Marine Protégée (AMP) depuis 2001.
- Afin de préserver au mieux le site en question, une étude de décharge contrôlée des déchets de l'archipel a été menée en 2009 par l'Agence Nationale de Gestion des déchets (ANGed) (sous la tutelle du ministère de l'environnement et du développement durable) pour assurer une décharge contrôlée des déchets tout en prenant compte des mesures de santé, de protection de l'environnement, du développement durable ainsi que de l'évolution économique du pays.

---

29. Recherche scientifique en cours et équipements :

Par exemple, expliquer les projets de recherche en cours, y compris la surveillance de la diversité biologique ; indiquer s'il existe une station de recherche de terrain, etc.

Plusieurs recherches scientifiques relatives à la création de l'AMP sont en cours (APAL). De plus, des recherches sont menées par les institutions universitaires et les instituts de recherche (INAT, INSTM).

---

30. Activités actuelles de communication, éducation et sensibilisation du public (CESP) relatives au site ou bénéfiques au site :

Par exemple, centre d'accueil de visiteurs, tours d'observation et sentiers nature, brochures d'information, infrastructures d'accueil pour les écoles, etc.

La mobilisation des pêcheurs locaux, décidés à protéger leur environnement, et partant, leur mode de subsistance principal, contre les braconniers.

Pour lutter contre l'érosion génétique des palmiers :

- Une foire de dattier s'organise depuis 2005 à Kerkennah afin de choisir les têtes de clone dans la région.
- Un important programme d'information, de sensibilisation, de formation et de vulgarisation dans les établissements scolaires et auprès des agriculteurs pour sauvegarder et réhabiliter les palmiers dattiers de l'archipel a été lancé
- La formation des techniciens et les vulgarisateurs locaux en phoeniciculture,

---

31. Loisirs et tourisme actuels :

Indiquer si la zone humide est utilisée à des fins de loisirs et/ou tourisme ; mentionner le type, la fréquence et le nombre de visiteurs.

Le tourisme dans les îles Kerkennah est moyennement développé par rapport à des régions voisines (Sfax et Jerba).

---

32. Juridiction :

Indiquer la juridiction territoriale, par exemple état/région et fonctionnelle/sectorielle, par exemple ministère de l'Agriculture/ministère de l'Environnement, etc.

- Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (directement ou à travers ses agences sous tutelle : l'ANPE et l'APAL)
- Le Ministère de l'Agriculture des Ressources Hydrauliques et de la Pêche (à travers la Direction Générale des Forêts et ses différentes structures régionales et locales)
- Le Ministère de la Recherche Scientifique de la Technologie et du Développement des Compétences (à travers l'Institut National des Sciences et Technologie de la Mer (INSTM) et l'Institut National des Recherches Scientifiques et Techniques (NRST))

---

33. Autorité de gestion :

Fournir le nom et l'adresse du bureau, de l'organisme, de l'organisation directement responsable de la gestion de la zone humide. Dans la mesure du possible, fournir aussi l'intitulé du poste et/ou le nom de la personne ou des personnes responsables pour la zone humide.

Ministère de l'environnement et de développement durable, Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (APAL).

---

34. Références bibliographiques :

ANGed., 2009. Construction de la décharge contrôlée des déchets ménagers et assimilés des îles de Kerkennah. Cabinet des Etudes Techniques en ingénierie. Tunis : 25 p.

APAL., 2001. Zone sensible Borj El'Hssar- Kerkennah. Tunis : 105 p.

APAL., 2008, Bilan socioéconomique et environnemental, Rapport Final. 142p.

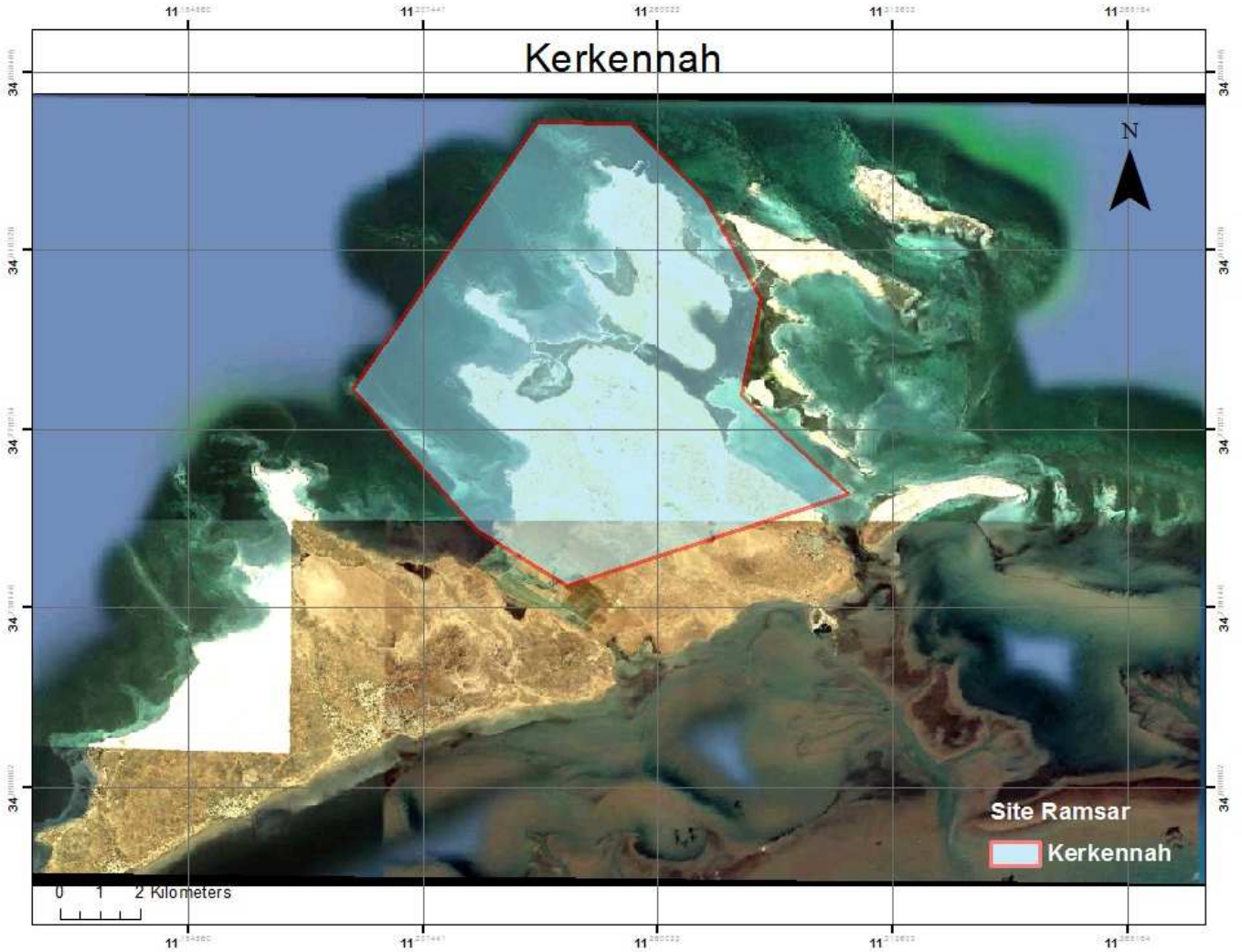
APAL., 2008, Etude de préparation du plan de gestion des îles Kerkennah. Rapport définitif. 124p.

BirdLife International (2010) Important Bird Areas factsheet: Kerkennah islands. Downloaded from http://www.birdlife.org on 13/11/2010.

Chéour M.K., 2005. Contribution à l'étude biologique de *Pinctada radiata* dans les îles de Kerkennah. Mémoire de mastère. Institut national Agronomique de Tunisie. Institut National des Sciences et technologies de la Mer. Tunis : 76 p.

Oueslkati A. 1995. Les iles de la Tunisie. Editions CERES.366p.

Soufi- Kechaou E., 2004. Caractérisation écologique de l'espèce invasive *Pinctada radiata* (Leach, 1814) au nord-est des îles Kekennah et relation avec l'espèce endémique et protégée de Méditerranée *Pinna nobilis* (Linnaeus, 1758). Mémoire de mastère. Institut National Agronomique de Tunisie. Tunis : 185 p.


Kerkennah
N
Site Ramsar
Kerkennah
0 1 2 Kilometers

Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR)

Catégories approuvées dans la Recommandation 4.7modifiée par la Résolution VIII.13 de la Conférence des Parties contractantes

1. Nom et adresse du rédacteur de la FDR:

USAGE INTERNE SEULEMENT

J M A

Date d'inscription

Numéro de référence du site

M. le Directeur Général
Direction Générale des Forêts (DGF)
Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques
30 Rue Alain Savary
1002 Tunis
Tunisie

Tél : 00.216.71.891497
Fax : 00.216.71.794107
Email : abdelhamidkarem@yahoo.fr

2. Date à laquelle la FDR a été remplie : janvier 2007

3. Pays: Tunisie

4. Nom du site Ramsar: Salines de Thyna

« Thyna », nom d'origine punique (« Thainat ») repris par les romains, s'écrit parfois sous la forme « Tina ». Les salines sont parfois connues sous le nom de « Salines de Sfax ».

5. Carte du site incluse :
Voir annexe III de la *Note explicative et mode d'emploi* pour des orientations précises sur la fourniture de cartes appropriées.

a) copie imprimée (nécessaire pour inscription du site sur la Liste de Ramsar): ***oui***

b) format numérique (électronique) (optionnel): ***oui*** ☑

6. Coordonnées géographiques (latitude/longitude)**:** 34°39'N, 10°43'E

7. Localisation générale:
Indiquer dans quelle partie du pays et dans quelle(s) grande(s) région(s) administrative(s) elle se trouve ainsi que la localisation de la grande ville la plus proche.

Côte de la Tunisie Centre sud ; Gouvernorat de Sfax ; grande ville la plus proche, Sfax (265.131 habitants en 2004) ; communes de Sfax (au nord de l'oued El Maou) et de Thyna (au sud de cet oued ; 26.635 habitants en 2004). Le site Ramsar comporte les salines de Thyna (superficie totale 1.700 hectares), juste au sud de la ville de Sfax, ainsi que les eaux de mer peu profondes et soumises à la

marée aux alentours des salines, depuis l'ancien port de pêche de Sfax au nord, jusqu'à la région de Gargour au sud, y compris la zone archéologique du phare de Thyna.

---

8. Élévation: (moyenne et/ou max. & min.)

0 m, au niveau de la mer

9. Superficie: (en hectares)

3.343 hectares

---

10. Brève description:

Bref paragraphe résumant les principales caractéristiques écologiques et l'importance de la zone humide.

Le Golfe de Gabès, qui s'étend sur une distance de quelques 200 kilomètres entre Sfax et la frontière tunisienne avec la Libye constitue, avec la lagune de Venise et les autres lagunes du nord de l'Adriatique, la seule zone de la Méditerranée soumise à l'influence d'une marée importante. En effet, la différence entre la marée haute et la marée basse dans le Golfe de Gabès atteint régulièrement deux mètres. Ces conditions créent des écosystèmes qui n'existent guère ailleurs en Méditerranée, avec de grandes vasières découvertes à marée basse, et des zones de mer peu profondes, riches en poissons et en fruits de mer.

Les salines artificielles fournissent à marée haute aux oiseaux d'eau (et en particulier les limicoles) un lieu d'alimentation et de repos et, en été, un lieu sûr de nidification pour de nombreuses espèces, notamment les limicoles et les laridés. Les zones de mer avoisinantes, mises à part leur importance pour la pêche, fournissent des zones d'alimentation des oiseaux à marée basse. Les salines traditionnelles de ce type sont connues dans toute la Méditerranée pour fournir des lieux très propices aux oiseaux d'eau ; en Tunisie les seules grandes salines traditionnelles qui subsistent de nos jours (après la fin des opérations des Salines de Mégrine au Lac de Tunis en 2000) sont celles de Thyna et de Monastir, celles de Thyna étant de loin les plus importantes ; une zone de 1.700 hectares est exploitée par la Société COTUSAL. Les effectifs et la gamme de limicoles présents à Thyna (comme aux Iles Kneiss et à Djerba) sont sans égal en Méditerranée, et rappellent plutôt les grands estuaires tidaux de l'Atlantique.

---

11. Critères Ramsar:

Encercler ou souligner chaque Critère justifiant l'inscription de ce site Ramsar. Voir annexe II de la *Note explicative et mode d'emploi* pour les Critères et les orientations sur leur application (adoptés dans la Résolution VII.11).

1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 8

---

12. Justification des Critères mentionnés dans la rubrique 11 ci-dessus**:**

Justifier chaque Critère l'un après l'autre, en indiquant clairement à quel Critère s'applique la justification (voir annexe II pour des orientations sur les formes acceptables de justification).

Critère 1

Le site remplit des conditions du Critère 1, car il contient un exemple représentatif d'un type de zone humide naturelle plutôt rare en Méditerranée, en l'occurrence des eaux de mer peu profondes et soumises à l'effet d'une marée considérable. (Il contient également un type de zone humide très caractéristique de la Méditerranée, c'est-à-dire les salines).

Critère 2

Le site remplit les desiderata du Critère 2, car il a abrité au cours des trente dernières années des individus du courlis à bec grêle *Numenius tenuirostris,* oiseau d'eau gravement menacé d'extinction (CR) et considéré comme l'un des oiseaux les plus rares du monde (population mondiale

probablement moins de 100 individus). En effet, sur la trentaine d'observations de cette espèce en Tunisie homologuées par BirdLife International, trois (trois individus en 1975 et un isolé en 1979 et 1986) proviennent de Thyna ; il y aurait également eu une observation en 1992 (Fishpool & Evans 2001). La sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris*, espèce vulnérable (VU), niche régulièrement en petit nombre (1-3 couples) dans les roseaux de l'oued El Maou.

Critère 3
Les Salines de Thyna et les Iles Kneiss représentent les deux principaux sites du Golfe de Gabes pour la conservation des oiseaux d'eau, et notamment les limicoles, inféodés aux zones marines soumises à la marée. En effet les vasières qui les entourent fournissent un lieu d'alimentation pour des effectifs très important de limicoles à marée basse, et à marée haute, les salines fournissent des lieux de repos et des dortoirs (pour le détail des espèces, voir la section 20 ci-dessous). Le Golfe de Gabes est la zone de loin la plus importante de toute la Méditerranée pour les limicoles ; ce site répond donc aussi au Critère 3, en apportant une contribution importante au maintien de la diversité biologique de la région.

Critère 4
Les salines de Thyna remplissent pleinement les conditions du Critère 4, car elles fournissent à toute une gamme d'oiseaux d'eau une espace vitale à différents stades critiques de leur cycle de vie ; elles représentent une étape essentielle pour de nombreuses espèces de limicole au cours de leur migrations entre l'Afrique sous saharienne et la zone arctique de nidification ; elles fournissent des lieux de nidification à une grande variété d'oiseaux d'eau, en particulier le chevalier gambette *Tringa totanus*, le goéland railleur *Larus genei* et la sterne naine *Sterna albifrons* ; enfin elle abrite pendant l'hiver, période de grand stress pour les oiseaux d'eau migrateurs, des effectifs importants de plusieurs espèces, notamment le flamant rose *Phoenicopterus (ruber) roseus*, les limicoles et les goélands.

Critère 5
Le site Ramsar remplit également les besoins du Critère 5, car les effectifs d'oiseaux d'eau dépassent largement les 20.000 individus, à pratiquement toute saison de l'année, qu'il s'agisse des périodes de migration au printemps et en automne, de nidification ou d'hivernage (Fishpool & Evans, 2001). (NB : Les résultats nationaux des recensements hivernaux d'oiseaux d'eau, organisés en Tunisie depuis les années 1960 et coordonnés au niveau international par Wetlands International, n'ont été analysés en détail, ni publiés jusqu' à présent ; pour exploiter le critère des 20.000 individus, il faut donc se servir des données d'Isenmann *et al* (2005) et des observations non publiées de l'Association des Amis des Oiseaux – AAO – et de M. Smart).

Critère 6
Pour plusieurs espèces d'oiseaux d'eau, le site remplit le Critère 6, car il abrite habituellement au moins 1% des individus d'une population d'une espèce ou sous-espèce d'oiseau d'eau. Parmi eux, on peut citer les espèces suivantes (et il y en a d'autres aussi) : le flamant rose *Phoenicopterus (ruber) roseus* a une population de 750 à 7.000 individus, ce qui dépasse aisément le seuil de 1% (seuil d'1% : 1.000 individus) de la population biogéographique pour la Méditerranée occidentale entre juin et février ; les effectifs de la spatule blanche *Platalea leucorodia* (seuil d'1% pour la Méditerranée centrale: 120 individus) atteignent de 200 à 600 individus entre juillet et février ; l'avocette élégante *Recurvirostra avosetta* (seuil pour la Méditerranée et l'Europe du sud-ouest : 470) est présente tout au long de l'année, tant comme hivernant que comme espèce nicheuse, avec des effectifs de 1.000 a 2.000 individus ; en période de migration printanière et automnale les effectifs de bécasseau minute *Calidris minuta* (seuil : 2.000) varient entre 2.000 et 5.500 ; les effectifs hivernaux de sterne caugek *Stena sandvicensis* (seuil d'1% : 1700) varient entre 400 et 3.500 individus (Fishpool & Evans, 2001). (NB : Les résultats nationaux des recensements hivernaux d'oiseaux d'eau, organisés en Tunisie depuis les années 1960 et coordonnés au niveau international par Wetlands International, n'ont été analysés en détail, ni publiés jusqu'à présent ; pour exploiter le critère d'1%, il faut donc se servir des

données d'Isenmann *et al* (2005) et des observations non publiées de l'Association des Amis des Oiseaux – AAO – et de M. Smart).

Critère 8
Enfin le site remplit le Critère 8 : les zones de mer peu profondes servent de lieu de séjour et de source d'alimentation aux poissons migrateurs (qui se reproduisent en mer), aux mollusques et aux crustacés d'une grande partie de la Mer Méditerranée.

---

13. Biogéographie (information requise lorsque les Critères 1 et/ou 3 et/ou certains points du Critère 2 s'appliquent au site à inscrire)**:** Nommer la région biogéographique où se trouve le site Ramsar et indiquer le système de régionalisation biogéographique appliqué.

a) région biogéographique: Paléarctique occidental

b) système de régionalisation biogéographique (citer la référence)**:** Biome Méditerranée-Afrique du Nord.

---

14. Caractéristiques physiques du site:
Décrire, le cas échéant, la géologie, la géomorphologie; les origines - naturelles ou artificielles; l'hydrologie; le type de sol; la qualité de l'eau; la profondeur et la permanence de l'eau; les fluctuations du niveau de l'eau; les variations dues aux marées; la zone en aval; le climat général; etc.

Les salines sont une formation artificielle, série de bassins d'évaporation, séparés des terres et de la mer avoisinantes par des digues en pierre ou en boue. L'eau de mer entre dans les bassins au sud, et devient progressivement plus salée au fur et à mesure qu'elle s'approche des bassins de récolte de sel, à très forte salinité, au nord de la saline. La salinité varie entre 36 grammes/litre à l'entrée à 200-300 gr/l dans les bassins de récolte. Les bassins moins salés au centre et au sud du site fournissent des lieux d'alimentation et de repos aux oiseaux d'eau.

Au nord des salines se trouve le vieux port de Sfax, qui comporte des bancs de sable et des marais découverts à marée basse. Du coté de la mer, à l'est des salines donc, s'étendent des lits marins subtidaux, la plupart étant également découverts à marée basse ; les limites de la partie marine du site vont jusqu'à une profondeur de cinq mètres. Enfin, la région de Gargour au sud présente encore une fois des lits subtidaux et des zones de végétation marine. La différence entre la marée haute et la marée basse dans le Golfe de Gabès atteint régulièrement deux mètres. Les niveaux d'eau à l'intérieur des salines varient, non seulement selon la manipulation des niveaux par les saliniers, mais aussi d'après la force et la direction du vent.

Le climat, malgré la situation au bord de la mer, est aride, avec une pluviométrie annuelle de l'ordre de 200 à 250 mm par an, qui tombe surtout en hiver (le mois le plus pluvieux est janvier). Les températures moyennes mensuelles oscillent entre 11.5°C (janvier) et 28.5°C (août).

---

15. Caractéristiques physiques du bassin versant:
Décrire la superficie, les caractéristiques géologiques et géomorphologiques générales, les types de sols principaux et les principales formes d'utilisation des sols, et le climat (y compris le type climatique).

Etant donné qu'il s'agit d'une zone artificielle et d'eaux marines peu profondes, le site est relativement peu influencé par son bassin versant. Le cours d'eau le plus important est l'oued El Maou, qui traverse les salines et qui, en temps de pluies exceptionnelles comme celles de septembre 1969, peut provoquer des dommages matériels de grande importance. Les alentours de Sfax sont caractérisés par de grandes oliveraies, l'huile d'olive étant une des productions les plus importantes de la région.

Les salines sont presque complètement entourées, du coté continental, par la banlieue de la ville de Sfax et la commune de Thyna. Il convient de mentionner la présence de l'usine SIAPE et de la station d'épuration STEP, également en bordure du site du côté continental.

---

16. Valeurs hydrologiques:

Décrire les fonctions et valeurs de la zone humide du point de vue de la recharge de l'eau souterraine, de la maîtrise des crues, du captage des sédiments, de la stabilisation des rives; etc.

Les salines, étant artificielles, n'ont pas de fonctions ni de valeurs hydrologiques particulières. Le passage de l'oued El Maou à travers le site permet de maîtriser les crues de ce cours, parfois torrentielles. Autrement, il s'agit de zones marines peu profondes où les zones soumises aux marées quotidiennes protègent les terres continentales.

---

17. Types de zones humides

a) présence:

Encercler ou souligner les codes correspondants aux types de zones humides du «Système de classification des types de zones humides» Ramsar présents dans le site Ramsar. Les descriptions des codes correspondants aux types de zones humides figurent dans l'annexe I à la *Note explicative et mode d'emploi.*

Zones humides marines/côtières

A : **Eaux marines peu profondes et permanentes**.

H : **Marais intertidaux**; y compris prés salés, schorres, marais salés levés, marais cotidaux saumâtres et d'eau douce.

B : **Lits marins aquatiques subtidaux**; y compris lits de varech, herbiers marins, prairies marines tropicales.

Zones humides «artificielles»

5 : **Sites d'exploitation du sel**; marais salants, salines, etc.

b) dominance:

Énumérer les types de zones humides identifiés sous a) ci-dessus par ordre de dominance (par superficie) dans le site Ramsar, en commençant par le type de zone humide qui a la plus grande superficie.

5 : 50% (il s'agit des salines proprement dites).
A : 30% (il s'agit des zones de mer peu profondes à l'est des salines)
B : 10%
H : 10% (il s'agit de zones de végétation marine, surtout des marais salés au nord et au sud des salines ; ce type de zone humide a dû constituer la plus grande partie du bord de mer avant la construction des salines).

---

18. Caractéristiques écologiques générales:

Préciser la description, s'il y a lieu, des principaux habitats, types de végétation, communautés végétales et animales présents dans le site Ramsar.

Les bassins des salines, surtout ceux de la partie méridionale où la salinité est moins élevée, sont peu profonds, avec ça et la des bancs de sable et des îlots, parfois couvertes, au moins partiellement, d'une végétation halophile, surtout *Salsola tetrandra* (dominante) et *Frankenia thymefolia* (co-dominante). La végétation submergée des bassins est dominée par les zostères *Zostera* et les *Chlorophyceae*, comme *Enteromorpha linza* et *Ulva lactuca*.

Les niveaux d'eau varient, non seulement selon la manipulation des niveaux par les saliniers, mais aussi d'après la force et la direction du vent. Ces conditions sont idéales pour l'alimentation des oiseaux d'eau, ainsi que pour la nidification en lieu sûr (sur les îlots) en période de reproduction. Les bassins servent également de reposoirs au moment de la marée haute. Dans ces conditions, toutes sortes d'oiseaux d'eau peuvent s'y observer : cormorans, hérons et aigrettes, ibis et spatules, anatidés, mais surtout limicoles, mouettes, goélands et sternes. Le crustacé *Artemia* est la base de l'alimentation de plusieurs espèces, notamment des flamants.

Les zones marines aussi sont importantes pour l'alimentation des oiseaux d'eau dans les vases et les sables à marée basse, et également pour la pêche. Dans ces zones marines, la végétation (typique du Golfe de Gabès) est dominée par *Posidonia oceanica*. Les spécialistes dans ce domaine s'inquiètent de l'effet potentiel sur la production halieutique des espèces « lessepsiennes » c'est-à-dire les mollusques, poissons et crustacés indopacifiques, originaires de la Mer Rouge, parvenues en Méditerranée à travers le canal de Suez.

---

19. Flore remarquable:

Fournir des informations supplémentaires sur des espèces particulières et les raisons pour lesquelles elles sont remarquables (en complétant si nécessaire l'information fournie au point 12. Justifier l'application des Critères en indiquant, par exemple, les espèces/communautés qui sont uniques, rares, en danger ou importantes du point de vue biogéographique, etc. *Ne pas ajouter ici de liste taxonomique des espèces présentes – cette liste peut être fournie en tant qu'information complémentaire à la FDR.*

Dans la végétation halophile des salines on peut citer également : *Limoniastrum guyonianum, L. monopetalum, Limonium pruinosum, Nitraria retusa, Atriplex halimus, A. glauca, Lycium arabicum, Erodium triangulare, Arthrocnemum indicum, Halocnemum strobilaceum,* une graminée perenne *Lygeum spartum* et, dans le cours de l'oued El Maou, des espèces tributaires de l'eau douce comme *Phragmites communis*.

Dans les zones intertidales on trouve aussi *Cymodocea nodosa* et *Caulerpa prolifera.* Les espèces moins abondantes de ce milieu comprennent: *Zostera noltii, Phycocelis posidoniae, Giraudia sphacelarioides, Acetabularia acetabulum, Halimeda tuna* et *Udotea petiolata*.

---

20. Faune remarquable:

Fournir des informations supplémentaires sur des espèces particulières et les raisons pour lesquelles elles sont remarquables (en complétant si nécessaire l'information fournie au point 12. Justifier l'application des Critères en indiquant, par exemple, les espèces/communautés qui sont uniques, rares, en danger ou importantes du point de vue biogéographique, etc., en fournissant des données de recensement. *Ne pas ajouter ici de liste taxonomique des espèces présentes – Cette liste peut être fournie en tant qu'information complémentaire à la FDR.*

A Thyna, comme dans les principaux sites du Golfe de Gabès soumis à la marée (et notamment les îles Kneiss et Djerba), on rencontre des populations d'oiseaux d'eau inféodées aux conditions de la marée (surtout des limicoles) et qui ne se trouvent donc guère ailleurs en Méditerranée, ou du moins pas dans des concentrations aussi importantes. Il s'agit de certaines espèces déjà citées sous le point 12 comme le bécasseau minute (espèce qui passe au printemps et en automne, et qui hiverne aussi) ou le chevalier gambette (espèce hivernante et nicheuse), mais également de toute une gamme d'autres limicoles, présents en quantités considérables, comme l'huitrier-pie *Haematopus ostralegus,* le pluvier argenté *Pluvialis squatarola,* ou le courlis cendré *Numenius arquata*. On trouve aussi, mais avec des effectifs beaucoup moins importants, des populations hivernantes régulières de barge rousse *Limosa lapponica* (rare en Méditerranée) ; de bécasseau maubèche *Calidris canutus* (hivernage peu noté en Méditerranée, il s'agirait d'un population méditerranéenne isolée et peu nombreuse) ; de bécasseau cocorli *Calidris ferruginea* (nombreux aux deux passages, mais à peine connu ailleurs comme hivernant au nord du Sahara) ; et de bécasseau falcinelle *Limicola falcinellus* (petit limicole qui hiverne normalement plus à l'est, au Moyen Orient).

En dehors des limicoles, on trouve des populations importantes de laridés (les goélands, les mouettes, les sternes et les guifettes). Il s'agit d'hivernants venant de la Mer Baltique (par exemple la sterne caspienne *Sterna caspia*) et de la Mer Noire (par exemple le goéland melanocéphale *Larus melanocephalus* et le goéland railleur *L. genei*), mais aussi d'oiseaux nicheurs : aux estivants nicheurs comme les sternes hansel *Sterna nilotica*, pierre-garin *S. hirundo* et naine *S. albifrons*, est venue s'ajouter ces dernières années une vaste colonie nicheuse du goéland railleur, espèce en expansion en Méditerranée et dont les effectifs nichant à Thyna atteignent 4.000 couples. Enfin, il y a une colonie d'une centaine de couples d'aigrette garzette *Egretta garzetta*, peut-être chassée de Kneiss par le goéland leucophée *L. michahellis*, qui est en pleine expansion sur les îlots des salines.

L'importance du site pour les oiseaux a été marquée par le classement du site par BirdLife comme Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO/IBA), site TN 027 (Fishpool & Evans 2001) ; la citation souligne l'importance du site pour les espèces mentionnées ci-dessus et au point 12.

---

21. Valeurs sociales et culturelles:

Par exemple, production halieutique, foresterie, importance religieuse, sites archéologiques, relations sociales avec la zone humide, etc. Établir la distinction entre l'importance historique/archéologique/religieuse et les valeurs socio-économiques actuelles.

Dans la zone marine, il existe quatre points de débarquement des pêcheurs côtiers, à Harchey, à Ennakla, à Daghroura et à Eljaneb. Une pêche à petite échelle est autorisée dans les bassins de la saline (capture de mugets *Mugil cephalus* et de *Liza saliens* et *L. aurata*).

Les salines sont exploitées par la Compagnie Générale de Salines de Tunisie (COTUSAL) ; la production commerciale annuelle est de l'ordre de 300.000 tonnes. En général, la COTUSAL interdit l'accès du public aux salines, ce qui crée des conditions de sécurité pour la faune.

Une zone industrielle a été aménagée, juste en dehors du site Ramsar, près du site archéologique.

Près du phare de Thyna (construit en 1895) se trouve le site archéologique punique et romain de la ville de Thyna, inclus dans le site Ramsar. Il s'agit d'un site de forme cylindrique dont les remparts entourent la ville sans interruption sur une longueur de 2.500 mètres (Chokri 2002).

---

22. Régime foncier/propriété:

a) dans le site Ramsar:
La partie aquatique de la zone (salines et zone marine) appartient au Domaine Public Maritime. Les parties terrestres (site archéologique) relèvent de la commune de Thyna

b) dans la région voisine:
Dans les communes de Thyna et de Sfax, qui jouxtent le site du coté ouest, la plupart des terrains (en grande partie déjà urbanisés) sont en propriété privée.

---

23. Occupation actuelle des sols (y compris l'eau):

a) dans le site Ramsar:
Les salines de la COTUSAL exploitent quelques 1.350 hectares du site, en vertu d'un contrat de location avec l'état qui continue jusqu'à l'an 2014. Le reste de la superficie est partagé entre une petite partie terrestre autour du phare et du site archéologique, et des zones marines.

b) dans la région voisine /le bassin versant:
Les zones urbanisées de Sfax et de Thyna marquent les limites occidentales du site. Juste à coté des salines se trouve également l'usine de la Société Industrielle d'Acide Phosphorique et d'Engrais (SIAPE) qui produit des triple-super-phosphates (TSP) et dont les déchets solides sont déchargés dans un site spécial de plusieurs dizaines de mètres de hauteur qui domine les salines. Une usine d'épuration des eaux, construite par l'Office Nationale de l'Assainissement (ONAS) en 1983, est insuffisante pour traiter toutes les eaux usées de la ville et des usines. Les rejets des huileries ne peuvent être traités par cette usine et sont généralement versés directement en mer.

Les eaux du site appartiennent au vaste plateau continental à pente douce du Golfe de Gabès, qui assure 95.5% des exportations nationales de crevettes, 89% des céphalopodes (poulpes et seiches), 66% des thonidés et 97% des éponges. Sfax occupe une position stratégique dans le secteur de la pêche maritime en Tunisie, couvrant 30% de la production halieutique nationale et 55% de la production du Golfe de Gabès (Breadai et al 1995).

Les alentours de Sfax sont caractérisés par de grandes oliveraies, l'huile d'olive étant une des productions les plus importantes de la région.

24. Facteurs (passés, présents ou potentiels) défavorables affectant les caractéristiques écologiques du site, notamment les changements dans l'utilisation des sols (y compris l'eau) et les projets de développement:

a) dans le site Ramsar:
Les principaux problèmes relèvent de la pollution urbaine et industrielle, générée dans la région limitrophe, mais qui affecte directement le site, surtout la partie marine, les salines étant isolées en grande mesure des sources de pollution.

La proximité de la ville de Sfax entraîne des difficultés avec le traitement des déchets (dépôt d'ordures tout proche, qui attire des effectifs importants de goélands) et des eaux usées (la capacité de la station d'épuration STEP, également tout proche, n'est pas suffisante pour traiter toutes les eaux, ni les restes des nombreuses huileries, donc des eaux polluées sont versées directement en mer).

L'emplacement de l'usine de la SIAPE présente des difficultés permanentes : pollution atmosphérique (dioxyde de souffre) qui touche toute la ville de Sfax et les régions agricoles avoisinantes ; déchets solides déchargés dans un lieu spécial qui domine les salines et anime une crainte permanente de rupture possible; déchets de métaux contaminants dans la mer.

Les eaux usées traitées et les eaux brutes, provenant de la STEP ainsi que les effluents liquides provenant de la SIAPE se réunissent dans un canal commun pour être déversées dans la mer. Les polluants marquants les rejets à l'exutoire sont le fluor, le phosphore, le cadmium, le mercure, le fer et l'aluminium. Tous ces produits viennent de la SIAPE, sauf le phosphore dont l'origine est commune à la STEP et la SIAPE. A l'exutoire, le pH peut être considéré comme gênant pour le domaine maritime, alors que la température et l'oxygène ne le sont pas (Chokri, 2002).

A long terme, l'expansion de la ville de Sfax pourrait exercer une influence sur l'intégrité du site.

Un certain braconnage dans les salines influence les populations d'oiseaux, malgré la vigilance des gardiens.

b) dans la région voisine:
L'usine SIAPE et la station STEP sont situées juste en dehors du site Ramsar. Les autorités municipales se préoccupent en permanence de l'amélioration de leur situation.

25. Mesures de conservation en vigueur:
Énumérer la catégorie et le statut juridique des aires protégées au plan national, y compris les relations aux limites du site Ramsar; les pratiques de gestion; mentionner s'il existe un plan de gestion approuvé officiellement et s'il est appliqué.

Les Salines de Thyna et les zones humides côtières de Thyna du km 1 au km 14 sont mentionnées chaque année depuis de très nombreuses années sur l'Arrêté du Ministre de l'Agriculture relatif à l'organisation de la chasse, comme zone où la chasse est interdite, mais cette mention ne confère pas de protection des habitats. Des gardiens de la COTUSAL et également de la Direction Générale des Forêts sont en service en permanence dans les salines, pour empêcher les entrées illégales et pour faire respecter la législation sur la chasse ; le pâturage est également interdit, ainsi que le défrichement et la coupe de la végétation ; il s'agit d'une mise en défens de fait, établi par l'administration forestière locale.

26. Mesures de conservation proposées mais pas encore appliquées:
Par exemple, un plan de gestion en préparation; une proposition officielle de création d'une aire légalement protégée, etc.

Le classement comme site Ramsar représente un pas vers des mesures de conservation législatives et des actions concrètes sur le terrain. Les rapports de l'APNES donnent des lignes directrices pour la gestion du site, mais ces plans ne sont pas encore appliqués ; les autorités locales prévoient des mesures très strictes pour limiter l'éventuelle pollution du site par l'usine de la SIAPE et ses eaux usées.

27. Recherche scientifique en cours et équipements:
Par exemple, expliquer les projets de recherche en cours, y compris la surveillance de la diversité biologique; indiquer s'il existe une station de recherche de terrain, etc.

Un certain nombre d'études universitaires ont été entrepris, notamment en ce qui concerne le fonctionnement du site et les questions de pollution (qui intéressent tout le monde dans la deuxième ville du pays).

Mais on ne peut pas parler pour l'instant d'une surveillance suivie de la diversité biologique des lieux. Actuellement très peu d'activités approfondies de ce genre. Les recensements internationaux des oiseaux d'eau, coordonnés chaque année en janvier par Wetlands International, sont effectués par la DGF en collaboration avec l'Association des Amis des Oiseaux et couvrent en priorité les salines de Thyna. Il n'y a pas de station de recherches de terrain.

28. Activités actuelles relatives à la communication, à l'éducation et à la sensibilisation du public (CESP) relatives au site ou bénéfiques au site:
Par exemple, centre d'accueil de visiteurs, tours d'observation et sentiers nature, brochures d'information, infrastructures d'accueil pour les écoles, etc.

Les Associations de conservation de la nature de Sfax (APNES, section local de l'AAO) organisent de temps en temps des visites au site, mais il n'y a pas pour le moment de structures d'accueil permanent.

29. Loisirs et tourisme actuels:
Indiquer si la zone humide est utilisée à des fins de loisirs et/ou tourisme; mentionner le type, la fréquence et le nombre de visiteurs.

Vu son avifaune très riche, le site est bien connu dans le monde ornithologique (y compris parmi les ornithologues étrangers), mais il n'y a pas de structures d'accueil permanentes ni officielles.

30. Juridiction:
Indiquer la juridiction territoriale, par exemple état/région et fonctionnelle/sectorielle, par exemple ministère de l'Agriculture/ministère de l'Environnement, etc.

Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques, Direction Générale des Forêts.

---

31. Autorité de gestion:
Fournir le nom et l'adresse du bureau, de l'organisme, de l'organisation directement responsable de la gestion de la zone humide. Dans la mesure du possible, fournir aussi le mon du poste et/ou de la personne ou des personnes responsables pour la zone humide.

- Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques, Direction Générale des Forêts, Tunis, représenté à l'échelle régionale par :

Commissariat régional du développement agricole (CRDA)
Arrondissement des Forêts
Conservateur du site Ramsar des Salines de Thyna
Sfax
Gouvernorat de Sfax
Tunisie
Tél : 00.216.74.226.979

---

32. Références bibliographiques:
Références scientifiques et techniques seulement. Si un système de régionalisation biogéographique est appliqué (voir 13 ci-dessus), veuillez indiquer la référence complète de ce système.

Association de Protection de la Nature et de l'Environnement de Sfax - APNES (1994) : ***Parc National de Thyna. Phase I: Le périmètre d'intervention***. Rapport publié en coopération avec le Fonds Mondial de l'Environnement (FEM), 125p.

Association de Protection de la Nature et de l'Environnement de Sfax - APNES (1994) : ***Parc National de Thyna. Phase II: L'aménagement de la zone***. Rapport publié en coopération avec le Fonds Mondial de l'Environnement (FEM), 69p.

Breadai M N, A Hamza, M Ghorbal, O Jarbaoui, A Abdelmouleh et B Wannes-Genesbol (1995) : ***Caractérisation écologique de la zone marine de Thyna ; faune, flore et pêche*** Rapport réalisé dans le cadre du programme d'aménagement côtier de la zone de Sfax, 48p.

Chokri M A (2002) : ***Mise en place d'un SIG (Système d'information géographique) pour la gestion de la zone humide de Thyna (Sfax)***. Mémoire présenté pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies des Sciences de l'Environnement. Université 7 novembre à Carthage. Rapport polycopié 137p + Annexes.

Fishpool L D C & M L Evans (eds) (2001): ***Important Bird Areas in Africa and associated islands: Priority sites for conservation***. Newbury and Cambridge, UK: Pisces Publications and BirdLife International (BirdLife Conservation Series No 11).

Gallo-Orsi U (1999): ***Slender-billed Curlew data for Tunisia***. BirdLife International, second update.

Hughes J M R, F Ayache, G E Hollis, F Maamouri, C Avis, C Giansante & J R Thompson (1996) : ***Inventaire préliminaire des zones humides tunisiennes***. Document préparé pour la Direction Générale des Forêts, et financé par la CEE (DG XII), le Bureau de

Ramsar et l'US Fish and Wildlife Service. Unité de recherches sur les zones humides, Département de Géographie, University College London. 581p. (Voir Site 168).

Isenmann P, T Gaultier, A El Hili, H Azafzaf, H Dlensi & M. Smart (2005) : ***Oiseaux de Tunisie / Birds of Tunisia***. Société d'études ornithologiques de France, 600p.

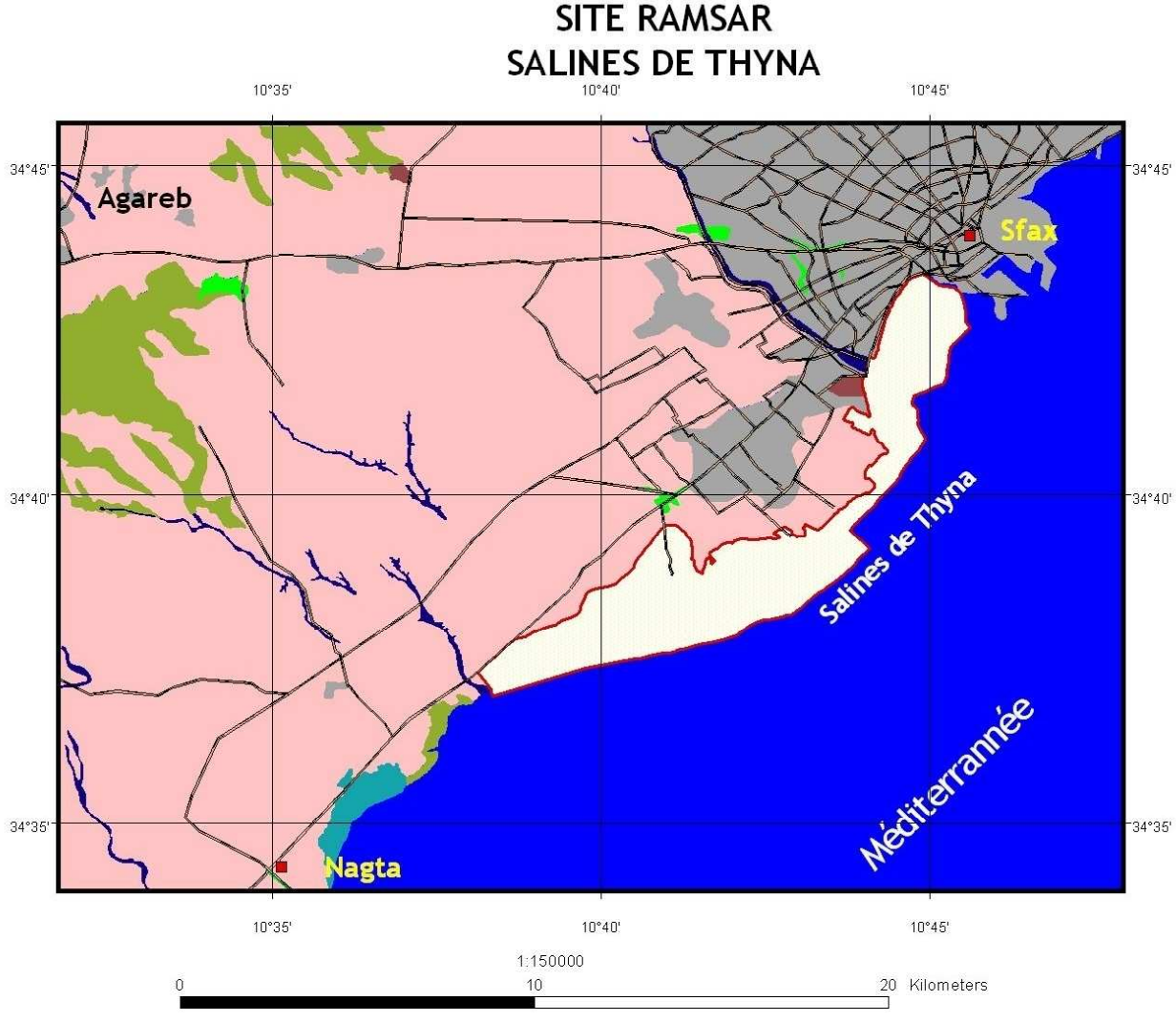
Spiekman H W, G O Keijl & P S Ruiters (1993): ***Waterbirds in the Kneiss area and other wetlands, Tunisia. Eastern Mediterranean Wader Project. Spring 1990***. WIWO Report n° 38. Foundation Working Group International Waterbird and Wetland Research, Zeist, Netherlands.

van Dijk A J, K van Dijk, L J Dijksen, T M van Spanje & E Wymenga (1986): ***Wintering Waders & Waterfowl in the Gulf of Gabes, Tunisia, January to March 1984***. Final Report of the WIWO Tunisia Project 1984. WIWO Report n° 11, 206p.

van der Have T M, N Baccetti, G O Keijl & M. Zenatello (1997): ***Waterbirds in Kneiss, Tunisia, February 1994***. WIWO Report n° 54, 143p.

Wetlands International (2002): ***Waterbird population estimates – Third Edition***. Wetlands International Global Series No. 12, Wageningen, The Netherlands.

SITE RAMSAR
SALINES DE THYNA



Designation date : 02/02/2013 Ramsar Site no. 2100

Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR)- version 2009-2014

Peut être téléchargée de : http://www.ramsar.org/doc/ris/key_ris_f.doc et
http://www.ramsar.org/pdf/ris/key_ris_f.pdf

Catégories approuvées dans la Recommandation 4.7(1990) modifiée par la Résolution VIII.13 de la 8e Session de la Conférence des Parties contractantes (2002) et par les Résolutions IX.1 Annexe B, IX.21 et IX.22 de la 9e Session de la Conférence des Parties contractantes (2005)

Notes aux rédacteurs :

1. La FDR doit être remplie conformément à la *Note explicative et mode d'emploi pour remplir la Fiche d'information sur les zones humides Ramsar* ci-jointe. Les rédacteurs sont vivement invités à lire le mode d'emploi avant de remplir la FDR.

2. D'autres informations et orientations à l'appui de l'inscription de sites Ramsar figurent dans le *Cadre stratégique et lignes directrices pour orienter l'évolution de la Liste des zones humides d'importance internationale* (Manuel Ramsar 14, 4e édition).

3. La FDR remplie (et la ou les carte(s) qui l'accompagne(nt)) doit être remise au Secrétariat Ramsar. Les rédacteurs devraient fournir une copie électronique (MS Word) de la FDR et, si possible, des copies numériques de toutes les cartes.

---

1. Nom et adresse du rédacteur de la FDR :

M. le Directeur Général

Direction Générale des Forêts (DGF)

Ministère de l'Agriculture

30 Rue Alain Savary, 1002 Tunis, Tunisie

Tél : 00.216.71.891497, Fax : 00.216.71.794107

Email : habibabid2001@yahoo.fr

USAGE INTERNE SEULEMENT

J M A

Date d'inscription Numéro de référence du site

2. Date à laquelle la FDR a été remplie ou mise à jour :

18 / 01 / 2013

Pays :

Tunisie

3. Nom du site Ramsar:

Complexe des zones humides de Sebkhet Oum Ez-Zessar et Sebkhet El Grine

---

5. Inscription d'un nouveau site Ramsar ou mise à jour d'un site déjà inscrit :

Cette FDR concerne

a) l'inscription d'un nouveau site Ramsar ☑ ;

b) des informations mises à jour sur un site Ramsar déjà inscrit ☐

6. Pour les mises à jour de FDR seulement : changements apportés au site depuis son inscription ou depuis la dernière mise à jour :

a) Limites et superficie du site

Les limites et la superficie du site Ramsar sont inchangées ☐

ou

Si les limites du site ont changé :

i) les limites ont été marquées plus précisément ☐ ; ou

ii) les limites ont été agrandies ☐ ; ou

iii) les limites ont été réduites** ☐

et/ou

Si la superficie du site a changé :

i) la superficie a été mesurée avec plus de précision ☐ ; ou

ii) la superficie a été agrandie ☐ ; ou

iii) la superficie a été réduite** ☐

** Note importante : si les limites et/ou la superficie du site inscrit sont réduites, la Partie contractante doit avoir suivi les procédures établies par la Conférence des Parties contractantes dans l'annexe à la Résolution IX.6 de la COP9 et avoir fourni un rapport, conformément au paragraphe 28 de cette annexe, avant de soumettre une FDR à jour.

b) Décrire brièvement tout changement majeur intervenu dans les caractéristiques écologiques du site Ramsar, y compris dans l'application des Critères depuis la FDR précédente :

---

7. Carte du site :

a) Une carte du site, avec des limites clairement marquées est incluse sous la forme suivante :

i) une copie imprimée (nécessaire pour inscription du site sur la Liste de Ramsar) : ☑

ii) une carte électronique (c.-à-d. JPG ou image ArcView) : ☑

iii) un fichier SIG avec des vecteurs géoréférencés des limites du site et des tableaux des attributs ☐

b) Décrire brièvement le type de délimitation appliqué :

Ce sont des limites physiques zone d'estran, limites de sebkhas et bassins versant d'oueds.

---

8. Coordonnées géographiques (latitude/longitude, en degrés et minutes) :

33° 39' N

10° 31' E

---

9. Localisation générale :

Le complexe des zones humides de Sebkhet Oum Ez-Zessar et Sebkhet El Grine (ou Gourine) est situé au fond du golfe de Gabès, commune de Sidi Makhlouf Gouvernorat de Médenine.

10. Élévation : (en mètres : moyenne et/ou maximale & minimale)

0 à 24m NGT (Niveau Général de la Tunisie) = mètres au dessus du niveau de la mer

11. Superficie : (en hectares)

9195 ha

12. Description générale du site :

Le complexe des zones humides de Sebkhet Oum Ez-Zessar et de Sebkhet El Grine (ou Gourine) est situé au fond du golfe de Gabès, commune de Sidi Makhlouf Gouvernorat de Médenine. Il s'agit d'un ensemble de sebkhas littorales paraliques traversé par des oueds à caractère estuariens, les plans d'eaux sont animés par la forte marée caractéristique du golfe de Gabès. Les sebkhas d'Oum Zassar est de type paralique, issue d'une ancienne lagune, la sebkha d'El Grine est bordée coté marin par des plages et dunes côtières consolidées coté continental ces sebkhas sont bordées d'alluvions calcaires et gypseuses.

La Zone présente des dépressions fermés avec en particulier une steppe à halophytes : à *Nitraria retusa, Suaeda mollis et Limoniastrum guyonianum,* d'autres formations steppiques à *Zygophyllum album et Anarrhinum brevifolium* ou des steppes limnogypseuses à arboricultures (olivier, amandier, figuier) relativement bien préservée et une faune type saharienne, les amphibiens (*Pelophylax saharicus*), des reptiles (*Chamaeleo chamaleon, Lacerta sp*), des oiseaux (*Alectoris barabara, Otis scops)* et des mammifères (*Meriones shawi, Erinaceus algirus, Lepys kabylicus, Felis silvestris, Vulpes zerda*). Le site offre aussi un intérêt archéologique et paysager important vue son caractère encore naturel loin des atteintes liées à l'urbanisation.

13. Critères Ramsar :

1	2	3	4	5	6	7	8	9
☐	☐	☐	☑	☐	☑	☐	☐	☐

14. Justification des Critères mentionnés dans la rubrique 13 ci-dessus **:**

Critère 4

La zone humide représente un refuge pour des animaux aquatiques dont des poissons (*Chelon labrosus, Liza saliens, Aphanius fasciatus,..*) et des oiseaux (*Limosa limosa, Numenius arquata, Phalacrocorax carbo, Ardea alba, Ardea cinerea, Platalea leucorodia,* …) pendant des stades critiques de leurs vies comme l'hibernation et la reproduction. C'est pour cela qu'on considère que le critère 4 s'applique au site en question.

Critère 6

Le site remplit les conditions du critère 6, car le site abrite habituellement au moins 1% des individus d'une population d'une espèce ou sous-espèce d'oiseau d'eau. Parmi eux, on peut citer la spatule blanche *Platalea leucorodia* avec 360 individus en 2012 soit 3% de la population géographique, le flamant rose *Phoenicopterus roseus* avec 2200 individus – plus d'1 % de la population de la région biogéographique *(AAO 2008)*.

---

15. Biogéographie:

a) région biogéographique :

Paléarctique occidental

b) système de régionalisation biogéographique (citer la référence) **:**

Biome Méditerranée-Afrique du Nord.

---

16. Caractéristiques physiques du site :

Il s'agit d'une zone humide littorale, situé à environ 17km au nord de Sidi Makhlouf, le relief est à pente faible et un réseau hydraulique diffus, avec des lits souvent marqués par des alluvions récents. Les sols sont halomorphes où la vocation essentielle est le pâturage de camelins, d'autres sols présentant une croûte ou un encroûtement calcaire ou calcaro-gypseux.

Les oueds sont alimentés par les eaux marines formant des milieux estuariens typiques. Le marnage atteint le 2m offrant un estran assez large.

Les terrains sont du quaternaire avec des plages et dunes côtières consolidés du Pléistocène moyen et supérieur marin ; les oueds sont tapissées par des alluvions récents.

Le climat est du type méditerranéen avec dominance de l'étage bioclimatique aride inférieur;

- la pluviométrie moyenne annuelle 150 mm avec une extrême irrégularité.

-Il existe en moyenne une saison sèche allant de début mai à la fin août (pouvant se prolonger certaines années jusqu'en décembre)

- les vents des secteurs SW, W et NW sont desséchants et violents

---

17. Caractéristiques physiques du bassin versant :

La zone en amont de ces sebkhas est une région aussi peu élevée avec une activité agricole traditionnelle typique des régions arides. La géologie du site est du type quaternaire caractérisés par des sédiments calcaires ou gypseux du Pléistocène moyen et supérieur continental ainsi que des conglomérats croates et couches rouges du Villafranchien; le bassin versant s'étend sur superficie d'environ 300 Km². Du littoral vers la terre ferme la pédologie du site révèle 4 types de sols : les sols hydromorphes, les sols holomorphes des sols isohumiques (sols dominants) et des sols Rendzine gypseuse; les eaux de la nappe phréatique (forage peu profond) sont de salinité variables dépasse souvent 5 g/l avec des Ph de 7.1 à 8.5.

---

18. Valeurs hydrologiques :

Le site draine un bassin versant de 33600ha par le biais des Oued Hallouf et oued Oum Zessar. La nappe phréatique (nappe de la Jeffara) possède une épaisseur de l'aquifère de l'ordre de 40 m au niveau d'Oum Zassar, les eaux de cette nappe deviennent de plus en plus salée en s'approchant des berges de Sebkhas, A la périphérie du site les eaux du bassin versant sont souvent collectées à des fins agricoles (irrigation, ou recharge de nappe), ou pour l'usage domestique et l'abreuvement du cheptel. Cette collecte est réalisée par les Tabias anciennes et Jessour (sorte de barrages traditionnels) sur les affluents de l'oued Oum Zessar, et des impluviums.

---

19. Types de zones humides :

a) présence :

Marine/côtière : **A** • B • C • D • E • **F** • G • **H** • I • J • K • Zk(a)

Continentale : L • M • **N** • O • P • Q • R • Sp • Ss • Tp Ts • U • Va • Vt • W • Xf • Xp • Y • Zg • Zk(b)

Artificielle : 1 • 2 • 3 • 4 • 5 • **6** • 7 • 8 • 9 • Zk(c)

b) dominance :

F : eaux permanentes des estuaires

A : eaux marines de la zone de marnage

H : marais intertidaux

N : rivières saisonnières

---

20. Caractéristiques écologiques générales :

Les principaux habitats sont ceux de la zone côtière marine et ceux des steppes littorales relativement bien préservées du point de vue de la végétation naturelle ; les formations à *Lygeum spartum, Gymnocarpos decander et Atracylis serratuloides* occupent d'importantes superficies et se développent sur les sols présentant une croûte calcaire ou calcaro-gypseux.
Les groupements à halophytes colonisent les dépressions salées et les sebkhas
Quant à la macrofaune, dans les zones humides permanentes les oiseaux d'eaux dominent, alors que dans les lieux où la salure des sols est de moindre degré (bords des sebkhas et dépressions périodiques), les petits ruminants pâturent et trouvent leurs habitats également.

---

21. Flore remarquable :

Au niveau de la composition floristique, le groupement **à *Lygeum spartum, Gymnocarpos decander et Atracylis serratuloides*** se caractérise par la dominance de : *Atractylis serratuloides, Gymnocarpos decander, Helianthemum kahiricum, Herniaria fontanesii, Zygophyllum album, Lygeum spartum, Anarrhinum brevifoluim, Helianthemum lippii, Erodium glaucophyllum, Launaea angustifolia, Astragalus armatus et Anabasis oropediorum*
Les groupements à halophytes qui colonisent les dépressions salées et les sebkhas. Ils se caractérisent par : *Nitraria retusa, Salsola sieberi, Zygophyllum album, Suaeda mollis, Lygeum spartum, Limoniastrum guyonianum, Traganum nudatum, Suaeda fruticosa.*
Cette végétation est exploitée comme parcours par les dromadaires. Dans les lieux de forte salinité on renconte *Salicornia arabica, Arthrocnemum indicum, Halocnemum Strobilaceum Halopeplis Amplexicaulis*.

---

22. Faune remarquable :

La faune terrestre est de type saharien. Dans les lieux où la salure des sols est de moindre degré (bords des sebkhas et dépressions périodiques), les petits ruminants pâturent également.
La faune mammalienne des steppes et des formations dunaires en milieu continental est essentiellement saharienne : Gazelle Dorcas *(Gazella dorcas)*, Fennec *(Vulpes zerda)*, Chat sauvage (*Felis silvestris*), Lièvre pâle (*Lepus kabylicus*) et petits rongeurs (*Mériones shawi, Jaculis orientalis, Gerbillus campestris).*
Les zones littorales utilisées par des oiseaux d'eaux, en moyenne une vingtaine d'espèces sont recensées dont la spatule blanche (*Platalea leucorodia*), le flamant rose (*Phoenicopterus roseus*), l'aigrette garzette *(Egretta garzetta*), le bécasseau variable (*Calidris alpina*), le gravelot à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus*), les mouettes rieuses

(*Chroicocephalus ridibundus)*,l'estran est très riche en mollusques bivalves dont la palourde (*Ruditapes decussatus)*, de même plusieurs espèces de poissons fréquentent les plans d'eaux : muges (*Chelon labrosus, Liza saliens*), dorades *(Sparus aurata).*

---

23. Valeurs sociales et culturelles :

a) Décrire les éventuelles valeurs sociales et culturelles du site : p. ex., production halieutique, foresterie, importance religieuse, sites archéologiques, relations sociales avec la zone humide, etc. Établir la distinction entre l'importance historique/archéologique/religieuse et les valeurs socio-économiques actuelles.

Dans ce site, on peut difficilement parlé de culture traditionnelle. La valeur du site découle simplement de son intérêt de zones pâturages camelins, de collecte de palourdes et de pêche, même si des vestiges archéologiques sont présentes.

b) Le site est-il considéré d'importance internationale parce qu'il possède, outre les valeurs écologiques pertinentes, des valeurs culturelles importantes, matérielles et non matérielles, liées à ses origines, à la conservation de la nature et/ou au fonctionnement écologique ?

Si oui, cocher cette case □ et décrire cette importance selon l'une, au moins, des catégories suivantes :

i) sites qui fournissent un modèle d'utilisation rationnelle des zones humides, comme démonstration de l'application de connaissances et méthodes traditionnelles de gestion et d'utilisation conservant les caractéristiques écologiques des zones humides ;

ii) sites possédant des traditions ou un passé culturels exceptionnels datant de civilisations passées qui ont eu une influence sur les caractéristiques écologiques des zones humides ;

iii) sites sur lesquels les caractéristiques écologiques des zones humides dépendent de l'interaction avec les communautés locales ou les populations autochtones ;

iv) sites sur lesquels des valeurs non matérielles dignes d'intérêt sont présentes, par exemple des sites sacrés, et dont l'existence est étroitement liée avec le maintien des caractéristiques écologiques de la zone humide.

---

24. Régime foncier/propriété :

a) dans le site Ramsar :

Domaine de l'état ; les limites de site Ramsar suivent les limites du domaine public hydrauliques et du domaine public maritime.

b) dans la région voisine :

Dans la région avoisinant le site les terrains sont en propriété privés, il s'agit exclusivement des terres agricoles plus ou moins exploités.

---

25. Occupation actuelle des sols (y compris l'eau) :

a) dans le site Ramsar : parcours à halophytes, pêche traditionnelle (barques à rames) et collecte des palourdes (pêche à pieds).

b) dans la région voisine/le bassin versant : terres agricoles, cultures annuelles et propriétés privées

---

26. Facteurs (passés, présents ou potentiels) défavorables affectant les caractéristiques écologiques du site, notamment les changements dans l'occupation des sols (y compris l'eau) et les projets de développement :

a) dans le site Ramsar :

La zone est classé en partie comme réserve de chasse, mais de la chasse très restreinte de perdreau ou de lièvre pourra être observée.

b) dans la région voisine :

Aucun facteur important connu à l'heure actuelle.

---

27. Mesures de conservation en vigueur :

a) Faire la liste des catégories et statuts juridiques des aires protégées au plan national et/ou international, y compris les relations aux limites du site Ramsar ;
En particulier, si le site est en partie ou totalement un Bien du patrimoine mondial et/ou une Réserve de biosphère de l'UNESCO, veuillez donner le nom du site selon ces inscriptions.

Le site est classé ZICO (TN037), la zone d'El Grine est mentionnée chaque année sur l'arrêté du Ministre de l'Agriculture relatif à l'organisation de la chasse comme zone ou la chasse est interdite (réserve de chasse).

b) Le cas échéant, faire la liste des catégories UICN pour les aires protégées (1994) qui s'appliquent au site (cocher la case ou les cases pertinente(s))

Ia ☐ ; Ib ☐ ; II ☐ ; III ☐ ; IV ☐ ; V ☐ ; VI ☐

c) Existe-t-il un plan de gestion approuvé officiellement ? Est-il appliqué ?

d) Décrire toute autre pratique de gestion actuelle :

---

28. Mesures de conservation proposées mais pas encore appliquées :

Le classement comme site Ramsar représentera le premier pas vers des mesures de conservation législatives et des actions concrètes sur le terrain.

---

29. Recherche scientifique en cours et équipements :

Actuellement aucune activité de ce genre.

30. Activités actuelles de communication, éducation et sensibilisation du public (CESP) relatives au site ou bénéfiques au site :

Actuellement aucune activité de ce genre.

31. Loisirs et tourisme actuels :

Actuellement aucune activité de ce genre.

32. Juridiction :

Ministère de l'Agriculture, Direction Générale des Forêts, Tunis, représenté à l'échelle régionale par le Commissariat régional du développement agricole (CRDA) de Médenine.

33. Autorité de gestion :

Ministère de l'Agriculture, Direction Générale des Forêts, Tunis, représenté à l'échelle régionale par le Commissariat régional du Développement Agricole (CRDA) de Médenine, Arrondissement des forets Médenine.
Adresse : Rue 2 Mai 1966 - Médenine 4119
Téléphone : +(216)75 640513 Fax :+(216)75 643661 E-mail : crda.mednine@iresa.agrinet.tn
Responsable : Mr Fethi Ksiksi

34. Références bibliographiques :

ATPNE ; 1997 Etude du complexe de sebkhas de Jellabia, El Grine, Guezzahia ; Chlaka et Oum Hani

Azafzaf H & C Feltrup-Azafzaf (2003): *Dénombrement des Oiseaux d'eau en Tunisie – Janvier 2003.* Rapport inédit de 14 pages. Association des Amis des Oiseaux (AAO) et le Groupe Tunisien d'Ornithologie (GTO), Tunis.

BirdLife International (2002): *Important Bird Areas and potential Ramsar sites in Africa.* Cambridge, UK. BirdLife International.

Feltrup-Azafzaf, C. Et Azafzaf, H. Avril 2008. Association « Les Amis des Oiseaux » (AAO). Recensement hivernal des oiseaux d'eau en Tunisie – Janvier 2008. 75/2007/RAC/SPA. AAO. 24 pages.

FELTRUP-AZAFZAF, C. et AZAFZAF, H. 2009 Association « Les Amis des Oiseaux » (AAO). Recensement hivernal des oiseaux d'eau en Tunisie – Janvier 2008.39/2008/RAC/SPA. AAO. 23 pages..

Fishpool L D C & M L Evans (eds) (2001): *Important Bird Areas in Africa and associated islands: Priority sites for conservation.* Newbury and Cambridge, UK: Pisces Publications and BirdLife International (BirdLife Conservation Series No 11).

Hughes J M R, F Ayache, G E Hollis, F Maamouri, C Avis, C Giansante & J R Thompson (1996) : *Inventaire préliminaire des zones humides tunisiennes*. Document préparé pour la Direction Générale des Forêts, et financé par la CEE (DG XII), le Bureau de Ramsar et l'US Fish and Wildlife Service. Unité de recherches sur les zones humides, Département de Géographie, University College London. 581 pp.

Isenmann P, T Gaultier, A El Hili, H Azafzaf, H Dlensi & M. Smart (2005) : *Oiseaux de Tunisie / Birds of Tunisia.* Société d'études ornithologiques de France, 600pp.

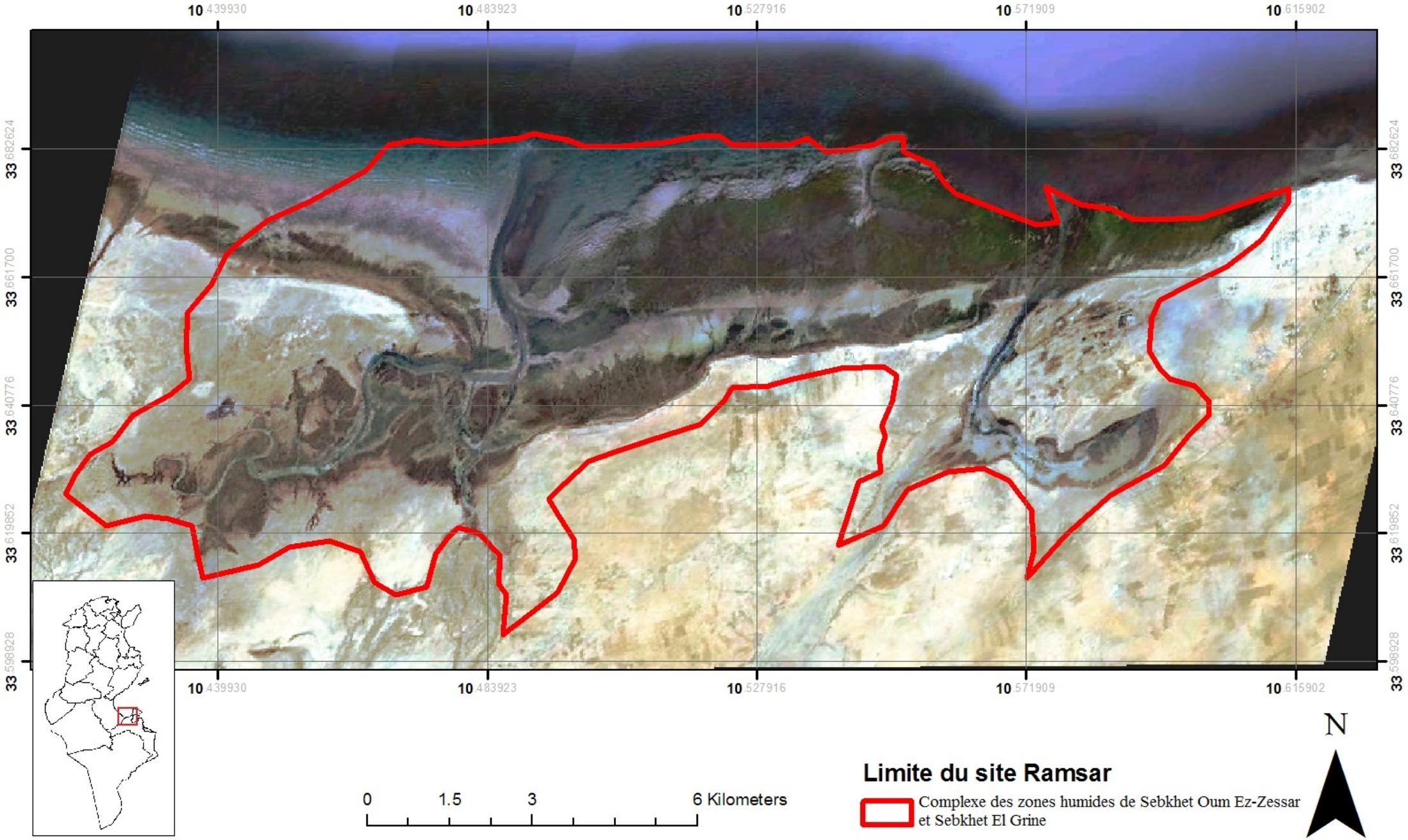
Le Houérou ,1969. La végétation de la Tunisie steppique, annales de l'INRAT, vol 42.

Ouessar, M., (2007) : Hydrological impacts of rainwater harvesting in wadi Oum Zessar watershed (southern Tunisia). Ph.D. thesis, Faculty of Bio-Engineering Sciences, Ghent University, Belgium, 154 pp., 2007.

Ouessar M., M. Ben Zaied, R. Hessel, M. Sghaier, C. Ritsema (2012) : study site database of spatial and non-spatial data WAHARA - Report Series (03)98p

Van Dijk, A.J., Van Dijk, K., Dijksen, L.J., Van Spanje, T.M., Wymenga, E. 1986. Wintering waders and waterfowl in the golf of Gabes, Tunisia, January - March 1984. Zeist, The Netherlands: WIWO (Report 11).

Complexe des zones humides de Sebkhet Oum Ez-Zessar et Sebkhet El Grine



Designation date: 21/09/2012 Ramsar Site no. 2076

Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (FDR)- version 2009-2012

1. Nom et adresse du rédacteur de la FDR :

M. le Directeur Général
Direction Générale des Forêts (DGF)
Ministère de l'Agriculture
30 Rue Alain Savary
1002 Tunis, Tunisie
Tél : 00.216.71.891497
Fax : 00.216.71.794107
Email : habibabid2001@yahoo.fr

USAGE INTERNE SEULEMENT

J	M	A						
21	9	12	2	0	7	6		

Date d'inscription Numéro de référence du site

2. Date à laquelle la FDR a été remplie ou mise à jour :

13/09/2012

Pays :

Tunisie

4. Nom du site Ramsar :

Complexe des zones humides des **Chott el Guetayate et Sebkhet Dhreia et Oueds Akarit, Rekhama et Meleh**

5. Inscription d'un nouveau site Ramsar ou mise à jour d'un site déjà inscrit :

Cette FDR concerne

a) l'inscription d'un nouveau site Ramsar ☑ ; ou

6. Pour les mises à jour de FDR seulement : changements apportés au site depuis son inscription ou depuis la dernière mise à jour :

7. Carte du site :

a) Une carte du site, avec des limites clairement marquées est incluse sous la forme suivante :

i) une copie imprimée (nécessaire pour inscription du site sur la Liste de Ramsar) : ☐

ii) une carte électronique (c.-à-d. JPG ou image ArcView) : ☑

iii) un fichier SIG avec des vecteurs géoréférencés des limites du site et des tableaux des attributs ☐

b) Décrire brièvement le type de délimitation appliqué : Ce sont des limites physiques : les eaux côtières, estrans et embouchures d'oueds, lits d'oueds et terres agricoles.

8. Coordonnées géographiques (latitude/longitude, en degrés et minutes) :

34° 06' 59'' N 010°01'47 »E

9. Localisation générale :

Le complexe des zones humides de Chott el Guetayate et Sebkhet Dhreia avec les oueds Akarit, Rekhama et Meleh est une zone côtière du Sud Est du pays qui touche les gouvernorats de Sfax et Gabès. C'est dans ces deux gouvernorats que le complexe prend naissance au Sud de la délégation de Skhira ; village côtier de Sidi Boussaid vers le Sud Est ; en passant par oued l'Akarit jusqu'aux oueds Rekhama et Meleh de la délégation de Metouia du gouvernorat de Gabès.

10. Élévation : (en mètres : moyenne et/ou maximale & minimale)

De 0 à 50 m NGT (Niveau Général de la Tunisie) = mètres au dessus du niveau moyen de la mer.

11. Superficie : (en hectares)

4845 ha

12. Description générale du site :

Le complexe des zones humides des Chott el Guetayate et Sebkhet Dhreia avec les oueds, Akarit, Rekhama et Meleh est un milieu littoral estuarien ayant un profil de plages et des microfalaises, traversé par plusieurs oueds et largement ouvert sur le golfe de Gabès ; l'estran est large soumis à un marnage très remarquable, la zone littorale est plutôt aride avec un sol gypso sableux dominés par une végétation steppiques ou d'halophytes ; l'écosystème abrite une riche biodiversité en fournissant plusieurs éco services à la faune et la flore présente ; d'autres ressources biologiques sont offerte par ce site au profit des communautés locales dont l'agriculture et la pêche traditionnelle. C'est l'un des écosystèmes typiques des zones intertidales du sud tunisien.

13. Critères Ramsar :

1	2	3	4	5	6	7	8	9
☐	☐	☑	☑	☐	☐	☑	☐	☐

14. Justification des Critères mentionnés dans la rubrique 13 ci-dessus **:**

Critère 3 : Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite des populations d'espèces animales et/ou végétales importantes pour le maintien de la diversité biologique d'une région biogéographique particulière.

Ce complexe de zones humides abrite des populations d'espèces d'oiseau d'eau et de poisson importantes pour le maintien de la diversité biologique d'une région biogéographique particulière ainsi comme oiseaux d'eaux on retrouve les canards *Anas clypeata ; Anas penelope ; Calidris alpina ; Numenius arquata (NT); Anas acuta* ; et comme poissons l'anguille (*Anguilla anguilla- CR)* espèce migratrice catadrome, ou les poissons sédentaires estuariens : le cyprinodon (*Aphanius fasciatus)* et la gambusie (G*ambusia affinis holbrooki)*;et les mugilidés (*Mugil cephalus, Liza saliens* et *Liza ramada*) comme poissons marins cotiers, le mollusques bivalves *Ruditapes decussatus* est aussi bien present sur l'ensemble de l'estran.

Critère 4 : Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite des espèces végétales et/ou animales à un stade critique de leur cycle de vie ou si elle sert de refuge dans des conditions difficiles.

La flore littorale des ces zones humides est composée par des steppes à *Lygeum spartum, Gymnocarpos decander* et *Atracylis serratuloides.* des groupements à *Artemisia herba-alba* et *Hamada scoparia,* se développent dans les zones à texture fine et des groupements à halophytes colonisant les dépressions salées et les sebkhas dont les espèces : *Nitraria retusa, Salsola sieberi, Zygophyllum album, Suaeda mollis, Salicornia arabica, Arthrocnemum indicum, Halocnemum Strobilaceum* etc.

D'autres part ce complexe de zones humides abrite des espèces animales à un stade critique de leur cycle de vie et sert de refuge dans des conditions difficiles tel que les oiseaux d'eau qui viennent se reposer pour continuer leur migration, les oiseaux sédentaires et les poissons qui s'y reproduisent.

On y dénombre parmi les oiseaux, les canards *Anas crecca ; Anas penelope*, les spatules *Platalea leucorodea,* et parmi les poissons l'anguille (*Anguilla anguilla),* le cyprinodon (*Aphanius fasciatus),* la gambusie (G*ambusia affinis holbrooki*; les mugilidés (*Mugil cephalus, Liza saliens* et *Liza ramada*) et parmi les mollusques une large population de palourdes *Ruditapes decussatus* qui fait objet d'une exploitation remarquable.

Critère 7 : Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite une proportion importante de sous-espèces, espèces ou familles de poissons indigènes, d'individus à différents stades du cycle de vie, d'interactions interspécifiques et/ou de populations représentatives des avantages et/ou des valeurs des zones humides et contribue ainsi à la diversité biologique mondiale.

Ce complexe de zones humides abrite des espèces de poissons tel que l'anguille (*Anguilla anguilla)* aux stades juveniles et adulte, le cyprinodon (*Aphanius fasciatus)* et la gambusie (G*ambusia affinis holbrooki)* durant la totalité de leurs cycles biologiques, ils en profitent des milieux estuariens pour accomplir les étapes larvaires, juvéniles et adulte, en relation avec les gradients de salinité; les mugilidés (*Mugil cephalus, Liza saliens et Liza ramada*) , les sparidés (*Diplodus annularis, diplodus vulgaris*, *Sarpa salpa*) qui fréquentent les herbiers littoraux pour assurer leurs besoins trophiques.

15. Biogéographie:

a) région biogéographique :

Paléarctique occidental

b) système de régionalisation biogéographique (citer la référence) **:**

Biome Méditerranée-Afrique du Nord.

16. Caractéristiques physiques du site :

Géologiquement, il s'agit d'un dépôt de sédiment marin du quaternaire. L'eau est salée au niveau des deux Sebkha (El Guetayate et Dhreia), la salinité en revanche dans les deux Oueds (Akarit, Rekhama et Meleh) reste variable et plutôt saumâtre. L'hydrologie est variable ; l'eau est permanente dans certaines parties de Sabkhet el Guetayate et en aval des 2 oueds.

Le littoral du site est caractérisé par une côte basse sableuse à argileuse avec un estran très large (environ 300 à 500 m) ; de part et d'autre de l'embouchure de l'Oued El Akarit on observe des falaises d'environ 2,5m de hauteur, La côte a un aspect régulier rectiligne avec une orientation général nord-ouest, sud-est depuis l'Oued El Akarit jusqu'à Zarat. Elle est caractérisée par la présence d'estuaires dont les cours inférieurs sont envahis par les eaux marines à marée haute.

A l'arrière de la côte s'étendent de vastes sebkhas comme la sebkha El Khalij qui se développe entre le cordon dunaire de la plage et l'oasis de Metouia (SNC, 1993).

l'Oued El Akarit ,situé dans la zone littorale à environ 17 km au nord de Metouia, est célèbre par sa richesse archéologique, et pour l'intérêt qu'il représente pour la compréhension du Quaternaire supérieur .

Concernant le regime hydrologique on remarque un faible ruissellement sauf lors des crues exceptionneles (septembre 1969) le débit maximum a atteint 280 m3/s ; en 1973, malgré un débit exceptionnel estimé à plus de 600 m3/s, l'oued est resté dans les limites de son lit mineur, sans provoquer aucun dégât.

L'estuaire d'Oued El Akarit est continuellement alimenté en eau douce et qui traverse des Sebkhas jusqu'à l'estran. le sédiment montre une richesse notable en fraction fine silto-argileuse (inférieure à 0,063 mm) et en matière organique en décomposition.

L'Oued El Meleh est situé au nord-est de Metouia, il doit sa célébrité au projet de création d'une « mer intérieure » du colonel Roudaire qui avait proposé d'utiliser son lit comme l'amorce d'un canal mettant les grands chotts du sud tunisien en communication avec la mer.

l'Oued fonctionne en partie comme un réseau de drainage classique et en partie comme exutoire d'un système endoréique constitué de deux dépressions (Sebkha de Mékhechréma et Sebkha d'El Meleh).

---

17. Caractéristiques physiques du bassin versant :

Le bassin du complexe des zones humides de Chott el Guetayate et Sabkhet Dhreia avec les oueds Akarit et El Meleh avec une superficie d'environ 26000 ha avec le relief accidenté par endroit et la présence de quelques affluents au niveau des 2 cours d'eau principaux (Akarit et Meleh) et une nappe phréatique présente sur l'ensemble du site, Le climat du bassin est caractérisé par une pluviométrie moyenne de 200 m/an et 19° de température moyenne annuelle.

La région présente une géologie très simple souvent dominée par des sédiments fins. L'ossature de la plupart des plateaux correspond aux argiles gypseuses rouges d'âge mio-pliocène. Une grande partie de la surface des plateaux est moulée par des croûtes calcaires ou gypseuses. Les différentes formations sont dominées par un faciès de sable fins ou de sables argileux assez bien classés. La région présente une géologie très simple souvent dominée par des sédiments fins. L'ossature de la plupart des plateaux correspond aux argiles gypseuses rouges d'âge mio-pliocène. Une grande partie de la surface des plateaux est moulée par des croûtes calcaires ou gypseuses. Les différentes formations sont dominées par un faciès de sable fins ou de sables argileux assez bien classés.

L'épaisseur des sols est généralement inférieure à 40 cm. on observe de vastes surfaces squelettiques sur croûtes calcaires ou gypseuses ou sur calcaires géologiques. La texture du

sol est sableuse en surface avec un enrichissement, en fonction de la profondeur, en limon et en argile. La teneur élevée en argile engendre des difficultés de drainage et une évacuation des sels, exposant ainsi le sol aux risques d'hydromorphie et de salinisation. Les aptitudes culturales des ce sols restent marginales à médiocres.

18. Valeurs hydrologiques :

Les valeurs hydrologiques des différents écosystèmes de ce complexe sont nombreuses notamment la rétention d'eau, la présentation du crue, la recharge de la nappe.

19. Types de zones humides :

a) présence :

Marine/côtière : A • B • C • D • E • F • G • **H** • I • J • K • Zk(a)

Continentale : L • M • **N** • O • P • Q • R • Sp • Ss • Tp Ts • U • Va • Vt • W • Xf • Xp • Y • Zg • Zk(b)

b) dominance :

N : cours d'eau saisonniers

H : marais intertidaux

20. Caractéristiques écologiques générales :

Le site représente un habitat pour plusieurs espèces végétales et animales. En ce qui concerne la flore on note surtout au niveau des oueds la présence de gamme d'espèces halophiles tel que les *Salsola sieberi, Zygophyllum album, Suaeda mollis*, *Salicornia arabica*, et *Arthrocnemum indicum..*, mais également des plantes pérennes et annuelles par endroit arbres et arbustes diversifiés et touffus de tamaris *(Tamarix gallica)*, de Lycium, *(Lycium arabicum)* ou de palmier *(Phenix dactylifera…),* de nombreux oiseaux d'eau se rencontrent dans cette zone tel que les tadornes, les canards, les sternes qui utilisent ce site comme leurs lieu de nourriture, de ponte, de repos lors de leurs migration ou comme un habitat permanant ; de même des mammifères et de reptiles caractéristiques des zones arides et hyper-arides sont présents.

21. Flore remarquable :

Le complexe est riche en diversité végétale, on trouve par endroit une végétation dense de Typha et de phragmites, du jonc, des palmiers, Tamarix, artiplex mais également de la végétation halophile de marais, *Lycium arabicum*, *zogphylum album*, *Nitraria friticoza, Helianthemum crassifolium* l'armoise blanche, *Stippa tenacissima, Lygium spartum* ainsi que des plantes pérennes et annuelles.

22. Faune remarquable :

Dans ce complexe, on note la présence des poissons : *Aphanius fasciatus* ; la gambusie *Gambusia affinis holbrooki;* quelques mugilidés.

L'embouchure joue aussi un rôle important pour les oiseaux, elle abrite les espèces suivantes : *Phoenicopterus ruber ; Ardea cinerea* ; l'aigrette garzette *Aigretta garzetta* ; le cormorant *Phalacrocarax carbo ; Anas crecca ; Anas penelope ; Calidris alpina ; Anas acuta ; phoenicopterus ruber ; Fulica atra ; Aigretta alba ; Pluvialis aquatarola ; Coturnis coturnis ; Haematopus ostralegus ; Circue aerugiosus ; Arenaria interpes ; Tringa totanus ; Alcedo atthis ; Pterocles orientalis*.

La roselière dans la partie aval abrite aussi *Anas Clypeata ; Aythya ferina ; Platalea leucordia ; Tringa totanus ; Tringa nebularia ; Larus tadona ; Plivialis squatrola ; Calidris alipina ; Numenius arquata ; Tringa totanus ; Larus melanocephalus, Sterna sandvicencis*

23. Valeurs sociales et culturelles :

Oued Akarit est un site préhistorique ou des nombreuses fouilles ont étés réalisées, des Traces d'occupation humaines et en particulier sur le site préhistorique de l'oued Akarit qui date d'au moins 50 000 ans ; la population locale fréquente l'oued pour le lavage et comme point d'eau pour les bovins. Endroit par lequel Rommel est passé en 1943 ; l'oued Rekhama présente aussi des vestiges archéologiques (le nom rekhama signifie marbre) ; enfin à l'embouchure de l'oued El Meleh la compagnie Lesseps s'est installé dans le cadre du projet non réalisé de la jonction Chott El Jerid - Méditerranée

24. Régime foncier/propriété :

a) dans le site Ramsar :

Domaine de d'état

b) dans la région voisine :

Domaine de l'état et terres privés

25. Occupation actuelle des sols (y compris l'eau) :

a) dans le site Ramsar :

Lavage de vêtements par la population locale, abreuvoir pour les bovins et pestes, zone de pâturage

b) dans la région voisine/le bassin versant :

Agriculture, oliveraie, route : RN1 et chemins de fer

26. Facteurs (passés, présents ou potentiels) défavorables affectant les caractéristiques écologiques du site, notamment les changements dans l'occupation des sols (y compris l'eau) et les projets de développement :

a) dans le site Ramsar :

Activités agricoles sans cesse développées.

b) dans la région voisine :

Pollution par les rejets urbains, et les rejets industriels du complexe chimique de Ghannouch à 10 km plus au sud.

27. Mesures de conservation en vigueur :

L'arrêté annuel du ministère de l'agriculture relatif à l'organisation de la chasse dans le gouvernorat de Gabes classe se site comme zone ou la chasse est interdite.

28. Mesures de conservation proposées mais pas encore appliquées :

Le classement comme site Ramsar représentera le premier pas vers des mesures de conservation législatives et des actions concrètes sur le terrain.

29. Recherche scientifique en cours et équipements :

Il n'existe pas de station de recherche sur terrain sauf quelques projets de conservation du Golfe de Gabes à travers l'APAL (Agence de protection et d'aménagement du littoral) et quelques mémoires de mastère.

30. Activités actuelles de communication, éducation et sensibilisation du public (CESP) relatives au site ou bénéfiques au site :

Aucune actuellement.

31. Loisirs et tourisme actuels :

Tourisme local, plages fréquentées en été.

32. Juridiction :

Domaine public hydraulique et domaine public maritime.

Ministère de l'Agriculture, Direction Générale des Forêts, Tunis, représenté à l'échelle régionale par le Commissariat régional du développement agricole (CRDA) de Sfax et de Gabes.

33. Autorité de gestion :

Ministère de l'Agriculture, Direction Générale des Forêts, Tunis, représenté à l'échelle régionale par :

Le Commissariat régional du développement agricole (CRDA) de Sfax.

Adresse : Rue Commandant Bejaoui 3018-sfax

Téléphone : +216 74 226 979 **Fax** : +216 74 225 399 **E-mail** : crda.sfax@iresa.agrinet.tn

Le Commissariat régional du développement agricole (CRDA) de Gabès.

Adresse : Rue Abou Kacem Chebbi 6019 Gabès

Téléphone : +216 75 290 831 **Fax** : +216 75 280 668 **E-mail** : crda.gabes@iresa.agrinet.tn

Ministère de l'Environnement, Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (APAL)
Adresse : 2, Rue Mohamed Rachid Ridha, Le Bélvèdére, 1002 Tunis, TUNISIE
Téléphone : +216 71 84 01 77 **Fax :** +216 71 84 86 60 **Email** : boc@apal.nat.tn

34. Références bibliographiques :

Anonyme (2011) : Elaboration du Plan de Gestion de L'oasis de Gabes (Phase I) Projet de Protection des Ressources Marines dt Cotieres du Golfe de Gabes. .CDCGE. 219p.

Azafzaf H & C Feltrup-Azafzaf (2003): ***Dénombrement des Oiseaux d'eau en Tunisie –*** *Janvier 2003.* Rapport inédit de 14 pages. Association des Amis des Oiseaux (AAO) et le Groupe Tunisien d'Ornithologie (GTO), Tunis.

BirdLife International (2002): *Important Bird Areas and potential Ramsar sites in Africa.* Cambridge, UK. BirdLife International.

Feltrup-Azafzaf, C. Et Azafzaf, H. Avril 2008. Association « Les Amis des Oiseaux » (AAO). Recensement hivernal des oiseaux d'eau en Tunisie – Janvier 2008. 75/2007/RAC/SPA. AAO. 24 pages.

FELTRUP-AZAFZAF, C. et AZAFZAF, H. 2009 Association « Les Amis des Oiseaux » (AAO). Recensement hivernal des oiseaux d'eau en Tunisie – Janvier 2008.39/2008/RAC/SPA. AAO. 23 pages..

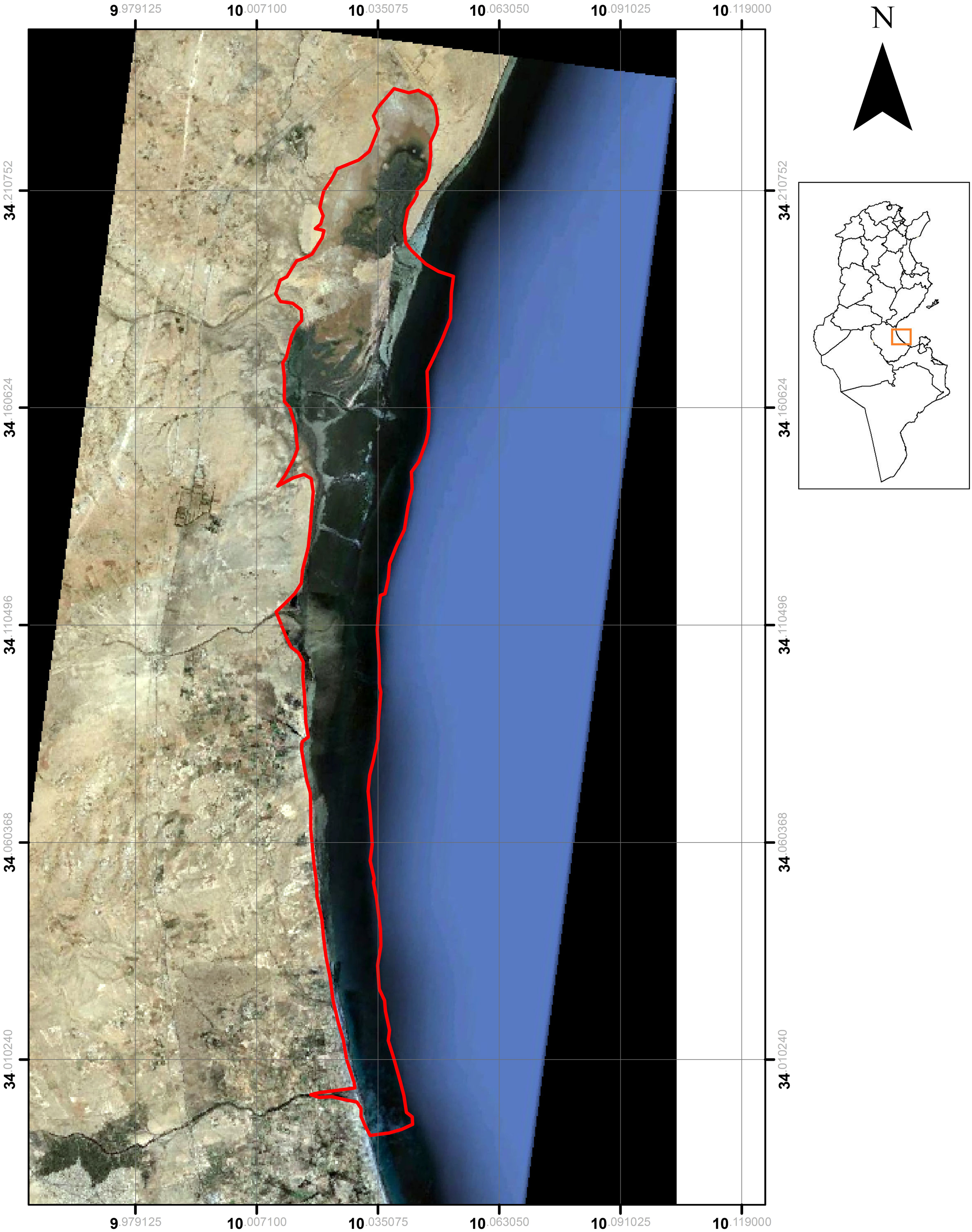
Fishpool L D C & M L Evans (eds) (2001): *Important Bird Areas in Africa and associated islands: Priority sites for conservation.* Newbury and Cambridge, UK: Pisces Publications and BirdLife International (BirdLife Conservation Series No 11).

Hajjej Ghailen (2004): Contribution à l'étude de la biocenose de l'estuaire Oued Akarit et du littoral Metouia – Ghannouch. DEA – INAT. 112p.

Hughes J M R, F Ayache, G E Hollis, F Maamouri, C Avis, C Giansante & J R Thompson (1996) : *Inventaire préliminaire des zones humides tunisiennes.* Document préparé pour la Direction Générale des Forêts, et financé par la CEE (DG XII), le Bureau de Ramsar et l'US Fish and Wildlife Service. Unité de recherches sur les zones humides, Département de Géographie, University College London. 581 pp.

Isenmann P, T Gaultier, A El Hili, H Azafzaf, H Dlensi & M. Smart (2005) : *Oiseaux de Tunisie / Birds of Tunisia.* Société d'études ornithologiques de France, 600pp.

Chott el Guetayate et Sebkhet Dhreia et Oueds Akarit, Rekhama et Meleh



0 0.5 1 2 3 4 Kilometers

Limite du Site Ramsar

Chott el Guetayate et Sebkhet Dhreia et Oueds Akarit, Rekhama et Meleh

ANNEXE 11

DECRET N°2005 – 1991 DU 11 JUILLET 2005, RELATIF A L'EIE

Décret n° 2005 - 1991 Du 11 juillet 2005, relatif à l'étude d'impact sur l'environnement et fixant les catégories d'unités soumises à l'étude d'impact sur l'environnement et les catégories d'unités soumises aux cahiers des charges.

Le président de la république,

Sur proposition du Ministre de l'environnement et du développement durable,

Vu le code du travail promulgué par la loi n° 66-27 du 30 avril 1966, l'ensemble des textes qui l'ont modifié ou complété et notamment la loi n° 96-62 du 15 juillet 1996,

Vu le code des eaux promulgué par la loi n°75-16 du 31 mars 1975, l'ensemble des textes qui l'ont modifié ou complété et notamment la loi n° 2001-116 du 26 novembre 2001,

Vu la loi n°82 -60 du 30 juin 1982 relative aux travaux d'établissement, à la pose et à l'exploitation des canalisations d'intérêts public destinées au transport d'hydrocarbures gazeux, liquides ou liquéfiés telle que modifiée et complétée par la loi n°95 - 50 du 12 juin 1995,

Vu le code forestier promulgué par la loi n°88 - 20 du 13 avril 1988 telle que modifiée par la loi n°2001- 28 du 19 mars 2001 portant simplification des procédures administratives dans les secteurs de l'agriculture et de la pêche,

Vu la loi n°88-91 du 02 août 1988 portant création d'une Agence Nationale de Protection de l'Environnement telle que modifiée par la loi 92-115 du 30 novembre 1992 et la loi n° 14 -2001 du 30 janvier 2001 portant simplification des procédures administratives relatives aux autorisations délivrées par le Ministère de l'environnement et de l'aménagement du territoire dans les domaines de sa compétence et notamment l'article premier,

Vu la loi n°89 - 20 du 22 février 1989 relative à l'exploitation des carrières telle que complétée par la loi n°98 -95 du 23 novembre1998 et par la loi n°2000 - 97du 20 novembre 2000,

Vu le code de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme promulgué par la loi n°94 - 122 du 28 novembre 1994 telle que modifiée et complétée par la loi n°2003 - 78 du 29 décembre 2003,

Vu la loi n° 96 - 41 du 10 juin 1996 relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination telle que modifiée et complétée par la loi n° 14 - 2001 du 30 janvier 2001 portant simplification des procédures administratives relatives aux autorisations délivrées par le Ministère de l'environnement et de l'aménagement du territoire dans les domaines de sa compétence et notamment l'article 4,

Vu le code des hydrocarbures promulgué par la loi n°99 - 93 du 17 août 1999 telle que modifiée et complétée par la loi n°02- 23 du 14 février 2002,

Vu le code minier promulgué par la loi n° 2003-30 du 28 avril 2003,

Vu le décret n°68 - 88 du 28 mars 1968 relatif aux établissements dangereux, insalubres et incommodes,

Vu le décret n°362 -1991 du 13 mars1991 relatif aux études d'impact sur l'environnement,

Vu le décret n°2004-2644 du 10 novembre 2004 portant nomination des membres du gouvernement,

Vu l'avis du Ministre la défense nationale, du ministre du commerce et de l'artisanat, du ministre de l'intérieur et du développement local, du ministre de l'agriculture et des ressources hydrauliques, du Ministre de l'équipement de l'habitat et de l'aménagement du territoire, du ministre des affaires sociales, de solidarité et des Tunisiens à l'étranger, du Ministre de la culture et de sauvegarde du patrimoine, du Ministre du tourisme, du Ministre de la santé publique,du Ministre de l'industrie, de l'énergie et des petites et moyennes entreprises,
Vu l'avis du tribunal administratif.

Décrète :

Article premier- Au sens du présent décret on entend par les termes ci-après:

- 1 - **L'unité** : Tout équipement ou tout projet industriel, agricole ou commercial dont l'activité est génératrice de pollution ou de dégradation de l'environnement

-2- **Etude d'impact sur l'environnement** : L'étude qui permet d'apprécier, d'évaluer et de mesurer les effets directs et indirects, à court, moyen et long terme de la réalisation de l'unité sur l'environnement et qui doit être présentée à l'Agence nationale de protection de l'environnement pour avis avant l'obtention de toutes autorisations administratives relatives à la réalisation de l'unité.

- 3 – **Les termes de références sectoriels** : Des termes de références générales relatifs aux secteurs concernés par l'annexe 1 du présent décret, élaborés par l'agence nationale de protection de l'environnement afin d'être pris en considération par le maître de l'ouvrage ou le pétitionnaire, au cours de la préparation de l'étude d'impact sur l'environnement.

Art 2. – Sont obligatoirement soumises à l'étude d'impact sur l'environnement les unités énumérées à l'annexe 1 du présent décret.

L'étude d'impact sur l'environnement doit être élaborée par des bureaux d'études ou des experts spécialisés dans le domaine.

Art 3. – Les unités énumérées à l'annexe 2 du présent décret sont soumises à un cahier des charges approuvé par arrête du ministre chargé de l'environnement et qui fixent les mesures environnementales que le maître de l'ouvrage ou le pétitionnaire doit respecter.

Art 4. – L'activité de l'unité soumise à l'étude d'impact sur l'environnement ou au cahier des charges doit être conforme à la vocation de la zone d'implantation, aux plans d'aménagement et aux normes en vigueur relatives à la protection de l'environnement.

Art 5. – L'autorité ou les autorités compétentes ne peuvent délivrer l'autorisation pour la réalisation de l'unité soumise à l'étude d'impact sur l'environnement qu'après avoir constaté que l'agence nationale de protection de l'environnement ne s'oppose pas à sa réalisation ou après réception du cahier des charges signé légalisé conformément au modèle approuvé par le ministre chargé de l'environnement.

Le maître de l'ouvrage ou le pétitionnaire ne peut se prévaloir d'une autorisation administrative non conforme à ces dispositions.

L'autorisation de réalisation délivrée à chaque unité soumise à l'étude d'impact sur l'environnement ou au cahier des charges, doit comporter parmi ses visas le respect et la mise en oeuvre des mesures citées dans l'étude d'impact sur l'environnement ou dans le cahier des charges.

Art 6. – Le contenu de l'étude d'impact sur l'environnement doit refléter l'incidence prévisible de l'unité sur l'environnement et doit comprendre au minimum les éléments suivants :

1- Description détaillée de l'unité ;

2- Analyse de l'état initial du site et de son environnement portant, notamment sur les éléments et les ressources naturelles susceptibles d'être affectées par la réalisation de l'unité.

3- Une analyse des conséquences prévisibles, directes et indirectes, de l'unité sur l'environnement, et en particulier les ressources naturelles, les différentes espèces de la faune et de la flore et les zones bénéficiant d'une protection juridique, notamment les forets, les zones et les paysages naturels ou historiques, les zones sensibles, les espaces protégées, les parcs nationaux, les parcs urbains.

4- Les mesures envisagées par le maître de l'unité ou le pétitionnaire pour éliminer ou réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables de l'unité sur l'environnement et l'estimation des coûts correspondants.

5- Un plan détaillé de gestion environnementale de l'unité.

Le détail des éléments requis au terme du présent article est défini dans des termes de références sectoriels élaborés par l'agence nationale de protection de l'environnement.

Art 7. – Le maître de l'ouvrage ou le pétitionnaire doit élaborer l'étude d'impact sur l'environnement de son unité en se basant sur les termes de références sectoriels mentionnés au dernier paragraphe de l'article 6 du présent décret.

Les frais de la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement sont à la charge du maître de l'ouvrage ou du pétitionnaire.

Art 8. – Le maître de l'ouvrage ou le pétitionnaire doit déposer trois exemplaires (3) de l'étude d'impact sur l'environnement ou un exemplaire(1) du cahier des charges signé et légalisé auprès de l'agence nationale de protection de l'environnement et en un exemplaire (1) auprès de chaque ministère habilité à intervenir dans l'octroi de l'autorisation.

Art 9. – L'agence nationale de protection de l'environnement dispose d'un délai de vingt et un jours ouvrables (21 jours) à compter de la réception de l'étude d'impact sur l'environnement pour les unités énumérées à la catégorie A de l'annexe 1 du présent décret, et d'un délai de trois mois ouvrables (3 mois) pour les unités énumérées à la catégorie B de l'annexe 1 du présent décret pour notifier sa décision d'opposition à la réalisation de l'unité, et à l'expiration de ces délais, l'accord est considéré tacite pour la réalisation de l'unité.
Le délais de vingt et un jours ouvrables (21 jours) est prolongé à trois mois ouvrables (3 mois) pour les unités énumérées à la catégorie A de l'annexe 1 du présent décret et qui peuvent avoir des impacts sur les zones bénéficiant d'une protection juridique, notamment les forets, les zones et les paysages naturels ou historiques, les zones sensibles, les espaces protégées, les parcs nationaux, les parcs urbains et les différentes espèces de la faune et de la flore.

Art 10. – Lorsque l'unité peut avoir un effet sur les zones bénéficiant d'une protection juridique, notamment les forets, les zones et les paysages naturels ou historiques, les zones sensibles, les espaces protégées, les parcs nationaux, les parcs urbains et les différentes espèces de la faune et de la flore, l'agence nationale de protection de l'environnement demande l'avis du gestionnaire de ces zones ou ces espaces pour la réalisation de l'unité.
Le gestionnaire de ces zones ou ces espaces doit faire connaître son avis à l'agence nationale de protection de l'environnement dans un délai maximum de quinze jours ouvrables (15 jours) à compter de sa notification.
A l'expiration de ce délai, l'accord est considéré tacite pour la réalisation de l'unité.

Art 11 - Au cas ou les mesures mentionnées dans l'étude d'impact sur l'environnement ou dans le cahier des charges n'ont pas été respectées, l'autorisation sera retirée par l'autorité ou les autorités compétentes concédantes.

Art 12 - Les dispositions du présent décret s'appliquent aux nouveaux équipements ou projets industriels, agricoles ou commerciaux ainsi qu'aux équipements ou projets industriels, agricoles ou commerciaux existants qui

font l'objet d'extension, de transformation ou de changement de leurs procédés de fabrication, cités aux deux annexes du présent décret.

Art 13 - Sont abrogées les dispositions du décret n° 91-362 du 13 mars 1991, relatif aux études d'impact sur l'environnement.

Art 14 - Le ministre de l'environnement et du développement durable, le ministre de la défense nationale, le ministre du commerce et de l'artisanat, le ministre de l'intérieur et du développement local, le ministre de l'agriculture et des ressources hydrauliques, le ministre de l'équipement de l'habitat et de l'aménagement du territoire, le ministre des affaires sociales, de la solidarité et des Tunisiens à l'étranger, du ministre de la culture et de sauvegarde du patrimoine, le ministre du tourisme, le ministre de la santé publique et le ministre de l'industrie, de l'énergie et des petites et moyennes entreprises sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret qui sera publié au journal officiel de la République Tunisienne.

Tunis, le11 juillet 2005.

ZINE EL ABIDINE BEN ALI

ANNEXE 1

Unités soumises obligatoirement
à l'étude d'impact sur l'environnement

- **Catégorie A :** Unités faisant l'objet d'un avis ne dépassant pas le délai de vingt et un jours (21 jours) ouvrables

1) - Unités de gestion des déchets ménagers et assimilés d'une capacité ne dépassant pas vingt tonnes par jour (20T/j).
2) - Unités de traitement et fabrication des matériaux de construction, de céramique et de verre.
3) - Unités de fabrication des médicaments
4) - Unités de fabrication des métaux non ferreux.
5) - Unités de traitement des métaux et de traitement de surface.
6) - Projets d'exploration et d'extraction du pétrole et du gaz naturel.
7) - Les carrières industrielles des granulats et du sable dont la capacité de production ne dépassant pas trois cent milles tonnes /an (300000 tonnes/an), et les carrières industrielles d'argile et des pierres marbrières.
8) - Unités de fabrication de sucreries et de levure.
9) - Unités de teinture du textile, du fil et des vêtements, de tricotage et de délavage de jeans et de finition.
10) - Projets d'aménagement des zones industrielles dont la superficie ne dépassant pas les cinq (5) hectares.
11) - Projets de lotissements urbains dont la superficie est comprise entre cinq (5) et vingt (20) hectares.
12) - Projets d'aménagement des zones touristiques dont la superficie est comprise entre dix (10) et trente (30) hectares.
13) - Unités de fabrication de fibres minérales.
14) - Unités de fabrication, de transformation, de conditionnement et de conservation des produits alimentaires.
15) - Les abattoirs.
16) - Unités de fabrication ou de construction des automobiles, camions ou leurs moteurs.
17) - Projets de chantiers navals.
18) - Unités de fabrication et d'entretient d'aéronefs.
19) - Unités de conchyliculture.
20) - Unités de dessalement de l'eau dans les unités industrielles et touristiques.
21) - Unités de thalassothérapie et de thermalisme.
22) - Unités d'hôtels d'une capacité supérieure à trois cent lits (300 lits).
23) - Unités de fabrication de papier et de carton.
24) - Unités de fabrication d'élastomère et de peroxydes.

- **Catégorie B :** Unités faisant l'objet d'un avis ne dépassant pas le délai de trois mois (3 mois) ouvrables.

1) - Unités de raffineries de pétrole brut et installations de gazéification et de liquéfaction d'au moins cinq cent tonnes (500 tonnes/jour) de charbon ou de schistes bitumineux par jour.
2) – Unités de production d'électricité d'une puissance d'au moins trois cent MW (300 MW).
3) - Unités de gestion des déchets ménagers et assimilés d'une capacité d'au moins vingt tonnes par jour (20 tonnes / jour).
4) - Unités de gestion des déchets dangereux.
5) - Unités de fabrication du ciment, chaux et du gypse.
6) - Unités de fabrication de produits chimiques, des pesticides, de peintures, de cirage et de l'eau de javel catégorie 2 selon la nomenclature des établissements classés dangereux, insalubres et incommodes.
7) - Unités sidérurgiques.
8) - Les carrières industrielles des granulats et du sable dont la capacité de production dépassant trois cent milles tonnes /an (300000 tonnes / an), et les projets d'extraction des ressources minérales.
9) - Unités de fabrication de pâte à papier et de traitement de cellulose.
10) - Projets de construction de voies ferrées, d'autoroutes, des routes expresses, des ponts et des échangeurs.
11) - Projets de construction d'aéroports dont la piste de décollage et d'atterrissage ayant une longueur supérieure à deux milles cent mètres (2100 mètres).
12) - Projets de ports de commerce, de pêche et de plaisance.
13) - Projets d'aménagement des zones industrielles dont la superficie dépassant les cinq hectares (5 hectares).
14) - Projets de lotissements urbains dont la superficie dépassant les vingt hectares (20 hectares).
15) - Projets d'aménagement des zones touristiques dont la superficie dépassant les trente hectares (30 hectares).
16) - Equipements de transport du pétrole brut et du gaz.
17) - Unités de traitement des eaux usées urbaines.
18) - Unités collectives de traitement des eaux usées industrielles
19) - Unités de tannerie et de mégisserie.
20) - Projets de périmètres irrigués par les eaux usées traitées à des fins agricoles.
21) - Projets de grands barrages.
22) – Projets d'aquaculture non énumérés dans la catégorie A de l'annexe 1.
23) - Unités de dessalement pour l'approvisionnement en eau potable des villes.
24) - Projets de villages de vacances d'une capacité supérieure à mille lits (1000 lits).
25) - Unités d'extraction, de traitement ou de lavage des produits minéraux et non minéraux.
26) - Unités de transformation de phosphate et de ses dérivés.

ANNEXE II

Unités soumises au cahier des charges

1) -Les projets de lotissement urbain dont la superficie ne dépassant pas les cinq (5) hectares et les projets d'aménagement des zones touristiques dont la superficie ne dépassant pas les dix (10) hectares
2) - Les projets de réalisation des établissements scolaires et d'enseignement.
3) -Les projets d'installation des canaux de transport ou de transfert des eaux.
4)- Les projets de transport d'énergie non énumérés à l'annexe 1 et qui ne traversent pas par les zones naturelles ou sensibles (les zones bénéficiant d'une protection juridique).
5) -Les projets d'aménagement côtier non énumérés à l'annexe 1.
6) - Les unités de trituration d'olive (huileries).
7) -Les unités d'extraction des huiles végétales et animales.
8) -Les unités classées d'élevage d'animaux.
9) -Les unités d'industrie textile non énumérés à l'annexe 1.
10) -Les unités d'emboutissage, découpage de grosses pièces métalliques.
11) -Les unités de stockage, de distribution des hydrocarbures ou les stations de lavage et graissage des véhicules.
12) - Les unités de fabrication de féculents.
13) - Les carrières traditionnelles.
14)- Les unités de stockage de gaz ou de produits chimiques.
15) – chaudronnerie, construction de réservoirs et d'autres pièces de tôlerie.
16) -Buanderies utilisant l'eau pour le lavage des vêtements et des couvertures.
17) –Les Lacs collinaires.
18) – Les unités de fabrication de produits parapharmaceutiques.