

SYNDICAT INTERCOMMUNAL POUR L'EXTENSION ET LA GESTION DE LA STATION D'ÉPURATION DES BOUILLIDES

SOFIA ANTIPOLIS – LES BOUILLIDES (06)

REUTILISATION DES EAUX USEES DE LA STEP DES BOUILLIDES
POUR L'ARROSAGE DU GOLF DE CANNE - LES MOUGINS



SRC2413-REUT – V2

Juin 2026



VERSION N	ETABLI PAR	DEMANDE DE MODIFICATION	DATE DE MODIFICATION	JUSTIFICATION
V1	Sophie Rondeau - Sor'Eau Environnement		Janvier 2026	Document initial
V2	Sophie Rondeau - Sor'Eau Environnement	Syndicat	Juin 2026	Reprise suite échanges avec le golf

Sor'eau Environnement
Sophie RONDEAU
27 rue Marcel Sembat
33400 TALENCE
Sophierondeau2@hotmail.com
06 86 77 47 73

SOMMAIRE

1	Présentation du contexte du projet.....	11
2	Cadre réglementaire de la REUT.....	12
2.1	Cadre général.....	12
2.2	Réglementation applicable.....	12
2.2.1	REUT.....	12
2.2.2	Future DERU.....	13
2.3	Les possibilités de réutilisation des eaux traitées.....	14
2.3.1	Les systèmes d'irrigation.....	14
2.3.2	Le niveau sanitaire des eaux usées traitées.....	15
2.3.3	Les contraintes d'usage.....	17
2.3.4	Les contraintes de distance.....	18
2.3.5	Cas particulier de l'irrigation par aspersion.....	18
2.3.6	Les barrières applicables en fonction des usages et de la qualité des eaux traitées.....	19
2.4	Les interdictions de réutilisation des eaux usées traitées.....	20
3	Lettre de demande.....	22
4	Cadrage de la procédure administrative et contenu du dossier.....	23
4.1	La procédure administrative.....	23
4.2	Contenu du dossier de demande d'autorisation.....	24
4.3	Déroulement de la procédure.....	26
5	Présentation du projet.....	28
5.1	Caractéristiques générales du projet.....	28
5.2	Historique du projet : rappel du projet initial.....	28
5.3	Les bénéfices apportés par la REUT.....	29
5.4	Utilisateurs potentiels et usages retenus.....	31
5.4.1	Golfs.....	31
5.4.2	Projet UR-Power Expérimental.....	37
5.4.3	Autres besoins.....	39
5.4.4	Usages retenus.....	43
6	Description du projet de REUT.....	44
6.1	Description générale du projet.....	44
6.2	Parties prenantes / acteurs impliqués dans le projet.....	46

7	Descriptif de la station de traitement des eaux usées actuelle.....	47
7.1	Localisation de la station d'épuration.....	47
7.2	Milieu récepteur des eaux traitées.....	47
7.2.1	Description du milieu.....	47
7.2.2	Débits.....	47
7.2.3	Qualité.....	50
7.2.4	Usages.....	51
7.2.5	Enjeux réglementaires dans la Bouillide.....	52
7.3	Caractéristiques du réseau de collecte.....	53
7.4	Rejets industriels.....	53
7.5	Capacité de la station et niveau de performance exigé.....	54
7.6	Historique de la station d'épuration.....	55
7.7	Descriptif de la station d'épuration.....	55
7.8	Focus sur le lavage des biofiltres.....	59
7.9	Performance épuratoire de la station de traitement.....	60
7.9.1	Débits traités sur la station d'épuration.....	60
7.9.2	Charges à traiter et nature de l'effluent.....	63
7.9.3	Performances épuratoires actuelles.....	65
7.10	Projets de travaux sur la station d'épuration.....	70
8	Description des installations de REUT ajoutées.....	73
8.1	Bases de dimensionnement des installations.....	73
8.1.1	Détermination du débit des installations.....	73
8.1.2	Points de raccordement sur l'eau à traiter (sans prise en compte du traitement tertiaire	78
8.1.3	Autres raccordements nécessaires.....	79
8.1.4	En synthèse.....	80
8.2	Solutions de traitement envisageables.....	80
8.2.1	Bibliographie des solutions existantes.....	80
8.2.2	Qualité A ou qualité B.....	83
8.2.3	Solution retenue.....	85
8.3	Descriptif de la solution pour une classe B – sans traitement tertiaire amont.....	85
8.3.1	Principe.....	85
8.3.2	Descriptif de la filière.....	88
8.4	Descriptif de la solution pour une classe B – variante si traitement tertiaire amont.....	97
8.5	Descriptif de la solution pour une eau de classe A.....	97

8.5.1	Extension du filtre à sable.....	97
8.5.2	Traitement membranaire.....	100
8.6	Transfert vers les golfs.....	103
9	Modalités d'arrosage du golf.....	104
9.1	Le golf dans son environnement.....	104
9.2	Modalités d'arrosage actuelles.....	105
10	Caractérisation de l'environnement.....	106
10.1	Climat.....	106
10.2	Vents.....	106
10.3	Sécheresses.....	107
10.4	Evolution du climat.....	108
10.5	Milieu naturel.....	109
10.6	Paysage.....	111
10.7	Urbanisme.....	112
10.8	Risque inondation.....	114
10.9	Géologie et hydrogéologie.....	116
10.10	Environnement immédiat du Golf de Cannes Les Mougins.....	118
11	Analyse des risques sanitaires en environnementaux.....	122
11.1	Analyse des risques sanitaires microbiologiques.....	122
11.1.1	Démarche générale / méthodologie retenue.....	122
11.1.2	Identification des dangers.....	123
11.1.3	Types de populations potentiellement exposées lors de l'arrosage et estimation de l'exposition.....	126
11.1.4	Schéma conceptuel préliminaire.....	127
11.1.5	Mesures de maîtrise des risques sanitaires : barrières et mesures préventives.....	130
11.1.6	Evaluation semi-quantitative des risques.....	132
11.2	Analyse des risques environnementaux : étude d'incidence environnementale.....	143
11.2.1	Démarche générale / méthodologie retenue.....	143
11.2.2	Identification des dangers.....	144
11.2.3	Analyse des impacts.....	144
11.2.4	Mesures de maîtrise des risques environnementaux.....	148
11.2.5	Compatibilité avec le SDAGE.....	149
12	Modalités de contrôle, d'entretien et d'exploitation.....	150
12.1	Modalités de contrôle et d'entretien.....	150
12.1.1	Vérifications du bon fonctionnement de l'installation de traitement complémentaire. ...	150

12.1.2	Opérations d'entretien/maintenance et de renouvellement relatives à l'installation de traitement tertiaire.....	150
12.2	Surveillance proposée et traçabilité.....	151
13	Mesures de protection des riverains et d'information du public.....	155
14	Conditions économiques de réalisation du projet.....	156
14.1	Coût global et bilan économique du projet.....	156
14.1.1	Coûts d'investissement.....	156
14.1.2	Coûts d'exploitation.....	158
14.2	Analyse coûts/bénéfices prenant en compte les aspects environnementaux.....	159
15	Planning du projet.....	160
16	Annexes.....	161

LISTE DES FIGURES

Fig.1 -	Emplacement envisagé à l'issue de l'étude de faisabilité.....	28
Fig.2 -	Tracé envisagé entre la step et le Golf Cannes-Mougins.....	29
Fig.3 -	Tracé envisagé entre la step et le Golf Le Provençal.....	29
Fig.4 -	Golf de Mougins – évolution des besoins dans l'année.....	31
Fig.5 -	Golf de Mougins – Plan des réseaux d'arrosage.....	32
Fig.6 -	Golf de Mougins – vue du golf et de son environnement proche.....	33
Fig.7 -	Golf de Mougins – Chemin de randonnée autour du site.....	33
Fig.8 -	Golf de Mougins Habitation le long du chemin de la Bouillides.....	34
Fig.9 -	Golf de Mougins – points de livraison.....	35
Fig.10 -	Golf le Provençal – vue du golf et de son environnement proche.....	36
Fig.11 -	Golf le Provençal – vues depuis l'avenue de Roumanille.....	36
Fig.12 -	Localisation du projet UR-Power Expérimental.....	37
Fig.13 -	UR-Power Expérimental – principe simplifié.....	38
Fig.14 -	UR-Power Expérimental – principe détaillé.....	38
Fig.15 -	Localisation d'une borne de distribution de EUT.....	42
Fig.16 -	Exemple de borne de puisage – Type Moneca.....	42
Fig.17 -	PPR feu de forêt au niveau du site.....	45
Fig.18 -	Variation des besoins mensuels des golfs.....	45
Fig.19 -	Localisation de la station d'épuration.....	47
Fig.20 -	Localisation de la station de mesure la plus prpoche.....	48
Fig.21 -	Localisation des stations de suivi de la qualité.....	50
Fig.22 -	Chemins de randonnées à proximité du golf.....	52
Fig.23 -	Classement des cours d'eau au niveau du site.....	52
Fig.24 -	Synoptique du réseau de la station.....	53
Fig.25 -	Vues de la station.....	57
Fig.26 -	Synoptique simplifié de la station.....	58
Fig.27 -	Débit en entrée station- période 2020-2024.....	60

Fig.28 -	Comparaison de la pluviométrie et du débit entrée station 2020-2024.....	61
Fig.29 -	Débits horaires en entrée station selon les mois.....	62
Fig.30 -	Profil des débits horaires selon les heures du jour.....	62
Fig.31 -	Charges en EH base DBO5 60 g/EH - statistiques annuelles – 2014-2024.....	64
Fig.32 -	Fréquence du dépassement du nominal – 2014-2024.....	65
Fig.33 -	Concentration en MES de l'eau traitée -2014-2024.....	66
Fig.34 -	Concentration en NTK de l'eau traitée -2014-2024.....	67
Fig.35 -	Concentration en NGL de l'eau traitée -2014-2024.....	67
Fig.36 -	Concentration en N-NO3 de l'eau traitée -2014-2024.....	68
Fig.37 -	Concentration en NGL au rejet et température de l'effluent en 2023.....	68
Fig.38 -	Rendement sur le NGL et température de l'effluent en 2023.....	68
Fig.39 -	Concentration en E.Coli entrée et sortie station (2014-2024).....	69
Fig.40 -	Abattement en E.Coli entre entrée et sortie station (2014-2024).....	70
Fig.41 -	Localisation des projets de travaux de l'exploitant.....	72
Fig.42 -	Profil horaire du débit en sortie station.....	73
Fig.43 -	Fréquence de la non atteinte d'un débit de 80 m3/h mois par mois.....	74
Fig.44 -	Fréquence de la non atteinte d'un débit en fonction du débit (en moyenne annuelle).....	74
Fig.45 -	Simulation de l'évolution du remplissage du stockage du Golf pour divers débits de production	76
Fig.46 -	Principe du traitement pour la production d'une classe B.....	87
Fig.47 -	Précipitation à Biot (période 1991-2021 - source Info Climat).....	106
Fig.48 -	Températures mensuelles (1991-2020) à Biot (source : Info Climat).....	106
Fig.49 -	Rose des vents.....	107
Fig.50 -	Znieff à proximité du site.....	109
Fig.51 -	ZNIEFF à proximité du site de la station.....	109
Fig.52 -	Zones Humides à proximité du site.....	110
Fig.53 -	Zone humide effective sur le site du golf.....	110
Fig.54 -	Zone humide potentielle sur le golf.....	111
Fig.55 -	Réservoirs SRCE à proximité du site.....	111
Fig.56 -	Site inscrit au niveau du site.....	112
Fig.57 -	Extrait du PLU de Biot.....	113
Fig.58 -	Extrait du PLU de Valbonne.....	113
Fig.59 -	Zone EBC au niveau du site (sources : geoportail-urbanisme.gouv.fr).....	114
Fig.60 -	Accès au parking à côté de la station.....	114
Fig.61 -	Zones inondables au niveau de la station.....	115
Fig.62 -	Cartographie issue de l'atlas des Zones inondables (source : Carte générale DREAL 06).....	116
Fig.63 -	Carte géologique au niveau du site (source BRGM.....	117
Fig.64 -	Données piézométriques.....	118
Fig.65 -	Analyse photographique des abords du golf et distances.....	121
Fig.66 -	Schéma conceptuel avant mise en place des barrières.....	129
Fig.67 -	Plages horaires des arrosages du golf.....	131
Fig.68 -	Matrice d'évaluation semi-quantitative des risques (OMS 2016).....	134
Fig.69 -	Débits considérés dans la Bouillide et la Brague (en m3/j moyen mensuel).....	145
Fig.70 -	Réduction de volume estimée sur la Brague et la Bouillides du fait du projet de REUT.	147
Fig.71 -	Planning prévisionnel de l'opération.....	160

LISTE DES TABLEAUX

Tab.1.	Principales échéances de la future DERU pour les step > 10 000 EH.....	13
Tab.2.	Niveau de qualité sanitaire des eaux usées traitées.....	15
Tab.3.	Fréquence minimale de surveillance.....	15
Tab.4.	Paramètres et abattement lors de la validation des performances de l'installation.....	16
Tab.5.	Types d'usages autorisés en fonction du niveau de qualité sanitaire des eaux usées traitées.	17
Tab.6.	Distance à respecter par type d'activité en fonction de la qualité des eaux.....	18
Tab.7.	Contraintes de distance dans les cas de l'irrigation par aspersion.....	18
Tab.8.	Nombre et type de barrières suggérées.....	19
Tab.9.	Tableau 1 : Budget de l'opération au state étude de faisabilité.....	29
Tab.10.	Golf de Mougins - besoins.....	31
Tab.11.	Réglementation applicable pour d'autres usages.....	40
Tab.12.	Estimation des besoins en eau pour les polymères.....	41
Tab.13.	Variation des besoins mensuels des golfs.....	45
Tab.14.	Données hydrologiques sur la Brague.....	48
Tab.15.	Suivi des assecs sur la Brague depuis 2020.....	48
Tab.16.	Etat écologique de la Brague et de la Bouillide.....	50
Tab.17.	Liste des conventions de déversement sur le réseau d'assainissement (source RAD 2022 et 2023)	54
Tab.18.	Capacité nominale de l'actuelle station des Bouillides.....	54
Tab.19.	Niveau de rejet de l'actuelle station des Bouillides.....	55
Tab.20.	Historique de construction de la station.....	55
Tab.21.	Caractéristiques des lavages.....	59
Tab.22.	Tableau 4 : Débits journaliers en entrée station.....	60
Tab.23.	Débits horaires en sortie station.....	61
Tab.24.	Étude statistique des caractéristiques des effluents eau brute 2014-2024.....	63
Tab.25.	Charge en entrée station -2014-2024.....	64
Tab.26.	Qualité de l'eau traitée en sortie de station – statistique sur 2014-2024.....	66
Tab.27.	Température des eaux.....	68
Tab.28.	Résultats entrée/sortie sur E.Coli et Entérocoque.....	69
Tab.29.	Niveau de rejet prévus dans le projet de l'exploitant.....	71
Tab.30.	Estimation des coûts projets de travaux de l'exploitant.....	72
Tab.31.	Estimation du débit de la REUT en fonction du temps de fonctionnement.....	73
Tab.32.	Durée (en moyenne mensuelle) pendant laquelle le débit sortie est inférieur à 80 ou 100 m ³ /h	74
Tab.33.	Test sur le nombre de jour ou la demande n'est pas satisfaite et sur le remplissage de la réserve du golf selon le débit choisi – année 2023.....	75
Tab.34.	Test sur le nombre de jour ou la demande n'est pas satisfaite et sur le remplissage de la réserve du golf selon le débit choisi – année 2022.....	76
Tab.35.	Capacité de production mensuelle réelle en fonction de la capacité des installations.....	77
Tab.36.	utilisation de l'existant.....	88
Tab.37.	Pompe d'alimentation depuis la station – équipements et ouvrages.....	88
Tab.38.	cuve en béton enterré.....	89

Tab.39.	capacité : 85 m ³	89
Tab.40.	Bâche d'eau brute et pompes d'alimentation – équipements et ouvrages.....	89
Tab.41.	Classe B - Dimensionnement filtre à sable.....	90
Tab.42.	Filtres sur dalle dans un bâtiment (bâche en dessous de cette dalle).....	90
Tab.43.	Filtre à CAG – équipements et ouvrages.....	90
Tab.44.	REUT Classe B- Dimensionnement -lavage.....	92
Tab.45.	REUT Classe B- – Dimensionnement – Bâche eaux de lavage.....	92
Tab.46.	REUT Classe B- – Dimensionnement – Bâche eaux sales et pompes de restitution.....	92
Tab.47.	Equipements posés sur dalle dans le bâtiment.....	92
Tab.48.	Les bâches d'eau de lavage, eau traitée et eau sales sont sous cette dalle (voir ci-après).	93
Tab.49.	Lavage – équipements et ouvrages.....	93
Tab.50.	Dimensionnement réacteur UV.....	94
Tab.51.	Equipements posés sur dalle dans le bâtiment.....	94
Tab.52.	Réacteur UV – équipements et ouvrages.....	94
Tab.53.	Classe B - Dimensionnement injection de chlore.....	95
Tab.54.	Equipements posés sur dalle dans le bâtiment.....	95
Tab.55.	Injection de chlore – équipements et ouvrages.....	95
Tab.56.	Dimensionnement bâche eau traitée.....	96
Tab.57.	Volume total des bâches eau traitée et lavage.....	96
Tab.58.	Bâches en génie civil, sous le local principal.....	96
Tab.59.	Bâches en communication par surverse de la bâche eau de lavage vers bâche eau traitée.	96
Tab.60.	Bâches eau de lavage et eau traitée et refoulement eau traitée– équipements et ouvrages	96
Tab.61.	Classe A - Dimensionnement filtre à sable.....	98
Tab.62.	REUT Classe A- – Dimensionnement – Bâche eaux de lavage.....	99
Tab.63.	REUT Classe B- – Dimensionnement – Bâche eaux sales et pompes de restitution.....	99
Tab.64.	Classe A - Dimensionnement injection de chlore.....	100
Tab.65.	Caractéristiques des principaux équipements – solution classe A membrane.....	102
Tab.66.	Situation de sécheresse sur Biot et Valbonne (sources https://vigieau.gouv.fr).....	108
Tab.67.	Evolutions climatiques attendues à Antibes (source : explore 2070 – fiche 227 Antibes).	108
Tab.68.	Comparaison des caractéristiques des familles de micro-organismes.....	125
Tab.69.	Agents pathogènes (AHSP, 2010).....	126
Tab.70.	Synthèse des voies de transferts, cibles et risques d'exposition pour une eau pouvant contenir des bactéries.....	127
Tab.71.	Mesures de la probabilité d'occurrence d'événements d'exposition.....	132
Tab.72.	Mesures des conséquences ou de la gravité de l'incidence.....	133
Tab.73.	Efficacité des mesures de maîtrise.....	134
Tab.74.	Détermination du débit utilisé pour la step dans les simulations (en m3/j).....	144
Tab.75.	Débit de REUT utilisé pour les simulations d'impact sur les milieux (en m3/j).....	145
Tab.76.	Impact théorique du débit de la ReUT sur le débit de la Bouillides.....	146
Tab.77.	Impact théorique du débit de la ReUT sur le débit de la Brague.....	146
Tab.78.	Réduction de la charge rejetée dans la Bouillides du fait du projet de REUT.....	148
Tab.79.	Paramètre de suivi de la qualité des boues (cf. arrêté du 8/01/98).....	152

Tab.80.	Eléments-traces à analyser dans les sols irrigués (cf. Tableau 2 – annexe 1 arrêté du 8/01/98)	152
Tab.81.	Synthèse des suivis à mettre en place.....	154
Tab.82.	Estimation coût des travaux – production REUT.....	156
Tab.83.	Estimation coût pour le transfert des eaux vers le Golf de Mougins.....	157
Tab.84.	Estimation des coûts annexes.....	158
Tab.85.	Estimation du coût global de l'opération.....	158
Tab.86.	Estimation du coût d'exploitation en classe B.....	159
Tab.87.	Estimation du coût d'exploitation en classe A.....	159

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 – Arrêté du 14 décembre 2023

ANNEXE 2 – Arrêté préfectoral de rejet de la station d'épuration

ANNEXE 3 – Tableau complet de l'analyse des risques sanitaires

ANNEXE 4 – Bilans annuels 2023-2024 (données autosurveillance)

1 PRÉSENTATION DU CONTEXTE DU PROJET

Le rejet de la station d'épuration des Bouillides, d'une capacité de 50 000 EH est actuellement dirigé vers le cours d'eau la Bouillide dont les écoulements à l'étiage sont très faibles voir quasi inexistant, situation qui n'évoluera pas favorablement avec le changement climatique.

Malgré un traitement poussé sur la station d'épuration avec notamment un traitement spécifique des micropolluants par ozonation, le pouvoir de dilution du milieu récepteur à l'étiage étant quasi nul, un impact résiduel est observé sur la qualité de la Bouillide.

Pour autant il est important de noter que le rejet permet de maintenir un minimum d'écoulement.

Le changement climatique dans la région PACA présente d'ores et déjà des impacts sur la ressource en eau disponible, avec des contraintes allant jusqu'à des interdictions de prélèvement.

Conscient de ces enjeux, le Syndicat a recherché via une étude de faisabilité si une utilisation des eaux usées traitées dites eaux non conventionnelles serait pertinente sur le secteur.

A l'issue de cette étude de faisabilité une opportunité répondant aux critères de l'analyse environnemento-technico-économique est ressortie : **après une année d'échanges avec les deux golfs, il a été validé que seul le golf de Canne Les Mougins sera alimenté par le système de REUT.**

Le présent dossier constitue la demande d'autorisation pour l'arrosage du golf de Canne Les Mougins par les eaux usées traitées de la station d'épuration des Bouillides.

2 CADRE RÉGLEMENTAIRE DE LA REUT

2.1 Cadre général

Les eaux usées sont des eaux chargées aux niveaux microbiologique et physico-chimique. La composition microbiologique des eaux usées traitées (EUT) est extrêmement variable selon la saison, l'origine des eaux usées collectées, l'état sanitaire des populations, le traitement appliqué dans la station de traitement des eaux usées, etc... De ce fait, celles-ci contiennent une large variété de micro-organismes, à des concentrations variables, potentiellement pathogènes pour l'homme (bactéries, moisissures et leurs toxines, virus et parasites) et susceptibles d'induire des effets sanitaires de la personne exposée.

Aussi, les conditions de REUT sont donc encadrées réglementairement afin de prévenir les risques sanitaires liés à cette pratique.

Le Plan Eau incite au développement de l'utilisation des eaux non conventionnelles (mesures 15 à 19) avec un objectif de 1000 projets de réutilisation sur le territoire d'ici 2027 et la levée des freins réglementaires à la valorisation des eaux non conventionnelles, en 2023, à la fois dans l'industrie agro-alimentaire, les cultures, les espaces verts, dans d'autres secteurs industriels et pour certains usages domestiques dans le respect de la protection de la santé des populations et des écosystèmes.

2.2 Réglementation applicable

2.2.1 REUT

La réglementation relative à la réutilisation des eaux usées traitées (REUT) a évolué récemment pour s'aligner sur la réglementation européenne (règlement U. E. 2020/741 du 25 mai 2020 P.E.C. relatif aux exigences minimales applicables pour la réutilisation des eaux usées traitées). Le décret du 29 août 2023 prévoyait de fixer par arrêté les exigences de qualité de l'eau pour chaque type d'usage afin de simplifier et ainsi accélérer l'instruction pour les projets qui rentreraient dans les seuils fixés (qui ne seront plus soumis à l'avis de l'ARS et du CODERST).

Les arrêtés du 14 et 18 décembre 2023 sont la suite de cette procédure en cours pour l'arrosage des espaces verts et des cultures agricoles. Ils abrogent l'arrêté modifié du 2 août 2010 qui encadrait jusqu'à présent ces usages.

Les prescriptions définies visent à garantir la protection de la santé publique, de la santé animale et de l'environnement ainsi que la sécurité sanitaire des productions agricoles.

Les arrêtés s'appliquent aux stations d'épuration d'eaux usées urbaines et aux installations d'assainissement non collectif de plus de 20 équivalents-habitants et certaines ICPE pour les espaces verts. Seule l'irrigation de cultures ou d'espaces verts est concernée. Les autres usages, comme le lavage de voiries, l'hydrocurage ou la défense incendie sont définies dans le décret du 29 août 2023.

Ils définissent les contraintes d'usage (possibilité ou non selon le mode d'irrigation), de distance et de terrain, en fonction du niveau de qualité des eaux usées traitées. Ils imposent la mise en place d'un document d'engagement, d'un programme de surveillance de la qualité des eaux usées traitées et de la qualité des sols qui seront irrigués, ainsi que la traçabilité des opérations d'irrigation. Les contraintes d'usage sont liées à la nature des végétaux irrigués et des risques associés. Il est précisé les différentes  barrières  à mettre en place pour protéger les divers utilisateurs ou passants en lien avec la REUT. Par exemple, en ce qui concerne les espaces verts accessibles au public, l'irrigation doit y être réalisée

en dehors des heures d'ouverture au public. Des contraintes de distances sont également établies afin de protéger certaines activités sensibles (baignades, conchyliculture, etc.).

2.2.2 Future DERU

Le texte de la nouvelle DERU (Directive Eau Résiduaire Urbaines), qui doit remplacer celle de 1991, a été adopté le 10/04/24 par le Parlement européen. Après validation par le conseil européen (oct. 24) et finalisation juridique et linguistique, sa publication est attendue pour la 1^{er} trimestre 2025. La date limite de transposition en droit français serait alors au plus tard le 3^{ème} trimestre 2027 (30 mois maximum après publication de la directive).

La directive concerne les stations du type de la step des Bouillides (cf. capacité de la step 30 000 EH en zone sensible) :

Tab.1. Principales échéances de la future DERU pour les step > 10 000 EH

échéance	% de step > 10 000 EH en zone sensible devant atteindre l'objectif*			Au niveau du parc national	REUT
	Azote (NGL 10)	Phosphore (Pt 0,7)	μpolluants	% énergie utilisée renouvelable	
31/12/30	-	-	-	20%	Forte incitation (pas d'échéance)
31/12/33	20%	20%	10%	20%	
31/12/35	20%	20%	10%	40%	
31/12/36	40%	40%	30%	40%	
31/12/39	60%	60%	60%	40%	
31/12/40	60%	60%	60%	70%	
31/12/45	100%	100%	100%	100%	

* dans la nouvelle directive, il s'agit de l'agglomération d'assainissement (et pas uniquement de la step) > 10 000 EH et inférieure à 150 000 EH (ou 100 000 EH pour la partie énergie)

Toutefois pour la step des Bouillides l'impact est relativement limité :

- Certaines **exigences sont déjà atteintes** :
 - L'exigence sur l'**azote (NGL 10)** est déjà l'exigence demandée à la station
 - La station dispose déjà d'un traitement des **micropolluants (ozone)**
Il faudra toutefois s'assurer qu'il est performant vis-à-vis des micropolluants ciblés dans la directive.
- L'exigence sur le **traitement du phosphore** (0,7 mg/l) nécessitera cependant de devoir probablement ajouter un **traitement complémentaire**
La station, par l'injection de Chlorure ferrique en décantation primaire, traite déjà le phosphore (norme actuelle 2 mg/l, qui est respectée). Toutefois le niveau de traitement demandé (0.7 mgP/l en moyenne annuelle) est très exigeant. Un simple renforcement des quantités de chlorure ferrique ajoutées ne suffira probablement pas.
Un traitement complémentaire de type filtration (filtres à sable, à tambours ou autres) **sur la totalité du débit sera très probablement nécessaire**
- Forte incitation à la Réutilisation des Eaux usées traitées (REUT)
Cette démarche est déjà entamée (objet du présent rapport), mais une augmentation des débits traités pourrait être à envisager. Ce point pourrait d'ailleurs profiter des équipements nécessaires pour le traitement du phosphore et des micropolluants (filtration d'affinage), qui sont la 1^{ère} étape des traitements de REUT.
- Neutralité énergétique

Même si cette neutralité s'appréciera au niveau national et que les modalités d'application restent floues, il sera probablement demandé aux stations de taille importante (ou à leur territoire) de réduire leur consommation électrique nette et/ou de produire de l'énergie. Dans le cas des Bouillides, ceci pourrait consister en des solutions de type panneaux photovoltaïques (toutefois l'emplacement en fond de vallon semble peu propice) ou en une récupération d'énergie sur les eaux (encore faut-il pouvoir valoriser cette énergie). Sur le site de la station des Bouillides, ce volet semble donc compliqué.

A noter que toutes ces évolutions et futurs traitements généreront un besoin important en foncier.

2.3 Les possibilités de réutilisation des eaux traitées

Les arrêtés du 14 et 18 décembre 2023 encadrent uniquement la réutilisation des eaux usées issues des installations d'assainissement collectif ou non collectif de capacité supérieures à 20 équivalent-habitants (charge brute de pollution organique $\leq 1,2$ kg de DBO5 par jour) et certaines ICPE pour les espaces verts uniquement (Exception : sont exclues les eaux usées traitées issues d'une installation de traitement reliée à un établissement de collecte, d'entreposage, de manipulation après collecte ou de transformation des sous-produits animaux de catégories 1 ou 2 au sens du règlement (CE) n° 1069/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à la consommation humaine et abrogeant le règlement (CE) n°1774/2002 (règlement relatif aux sous-produits animaux) et soumis à la réglementation des installations classées au titre des rubriques 2730 ou 2731 ou 3650 ou directement issues de cet établissement, à moins que ces eaux usées aient été préalablement traitées thermiquement à 133° C pendant vingt minutes sous une pression de trois bars).

2.3.1 Les systèmes d'irrigation

L'irrigation des cultures ou des espaces verts par apport d'eaux usées est possible au moyen des systèmes suivants :

- Irrigation par aspersion : technique d'irrigation apportant une lame d'eau homogène sous forme de pluie.
- Irrigation gravitaire : technique d'irrigation utilisant l'énergie potentielle gravitaire de l'eau pour en assurer la distribution aux parcelles agricoles et à l'intérieur des parcelles au moyen de canaux, rigoles ou petits bassins d'infiltration à surface libre.
- Irrigation localisée : technique d'irrigation apportant de l'eau sur une part réduite de la surface du sol. Cette méthode inclut le goutte-à-goutte et la micro-aspersion (aspersion avec une pression strictement inférieure à 3,5 bars et un débit strictement inférieur à 200 L/h, par point). Le goutte-à-goutte peut-être :
 - o souterrain : l'eau est fournie par l'intermédiaire de tuyaux perforés, de goutteurs de micro-irrigation ou de drains enterrés;
 - o de surface : l'eau est distribuée au moyen de goutteurs ou de rampes perforées au voisinage de la plante.

Les conditions de stockage et de distribution des eaux usées traitées ne doivent pas favoriser le développement de vecteurs ou d'agents pathogènes, de biofilms ou de nuisances olfactives.

Le réseau de distribution des eaux usées traitées doit être conçu de manière à ne pas dégrader la qualité de l'eau, via notamment la proscription de bras morts, à assurer la sécurité des personnes et des installations et à éviter tout contact accidentel du public avec les eaux usées traitées.

Le réseau, ainsi que le matériel d'irrigation utilisé sur la parcelle, doivent être conçus de telle sorte que le gestionnaire puisse réaliser facilement des purges. Le réseau fait l'objet d'une vidange totale à la fin de la saison d'irrigation et, pour les réseaux de distribution sous pression, d'un rinçage sous pression au moment de sa mise en route.

En l'absence de réseau de distribution, les eaux usées traitées peuvent être acheminées sur le site à l'aide de matériel spécifique dédié uniquement à cet usage (tonne à eau, camion-citerne...), sous réserve du respect des conditions suivantes :

- Le matériel fait l'objet d'un rinçage après chaque utilisation ;
- Le temps de séjour des eaux dans le matériel est minimisé et ne devra pas dépasser 72 heures.

2.3.2 Le niveau sanitaire des eaux usées traitées

Les arrêtés du 14 et 18 décembre 2023 (annexe II) classent les eaux usées traitées selon 4 niveaux de qualité sanitaire (A (meilleure qualité), B, C et D (moins bonne qualité)). Les eaux usées traitées sont classées dans le niveau de qualité qui correspond au classement du paramètre le plus défavorable.

Tab.2. Niveau de qualité sanitaire des eaux usées traitées

PARAMÈTRES	NIVEAU DE QUALITÉ SANITAIRE DES EAUX USÉES TRAITÉES			
	A	B	C	D
Matières en suspension (mg/L)	≤ 10	Conforme à la réglementation des rejets d'eaux usées traitées pour l'exutoire de la station hors période d'utilisation		
DBO5 (mg/L)	≤ 10			
Escherichia coli (nombre/100mL)	≤ 10	≤ 100	≤ 1000	≤ 10 000
Coliphage (bactériophage ou phage somatiques)	≤ 10	≤ 100	≤ 1000	≤ 10 000
Clostridium perfringens	≤ 10	≤ 100	≤ 1000	≤ 10 000
Turbidité (NTU)	≤ 5	-	-	-
Autres	Légionella spp : < 1 000 ufc/l / risque de formation d'aérosols Nématodes intestinaux (œuf d'helminthes) : ≤ 1 œuf/l pour l'irrigation des pâturages ou des fourrages frais			

Remarque : Les abattements sont mesurés entre les eaux brutes, en entrée de la station de traitement des eaux usées, et les eaux usées traitées, en sortie de la station de traitement des eaux usées ou de la filière de traitement complémentaire, le cas échéant.

Tab.3. Fréquence minimale de surveillance

Fréquence minimale de surveillance

Le producteur des eaux usées traitées surveille la qualité au point de conformité.

Pour les espaces verts :

PARAMÈTRES	FRÉQUENCE D'ANALYSES POUR UN USAGE REQUÉRANT À MINIMA UNE EAU DE QUALITÉ SANITAIRE (1)			
	A	B	C	D
Matières en suspension (mg/l)	1 par semaine	1 tous les 15 jours	1 par mois	
Demande biologique en oxygène sur 5 jours (mg/L)				
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100ml)				
(1) Selon le tableau 4				

Pour les cultures :

PARAMÈTRES	FRÉQUENCE D'ANALYSES POUR UN USAGE REQUÉRANT A MINIMA UNE EAU DE QUALITÉ SANITAIRE (1)			
	A	B	C	D
Matières en suspension	1 par semaine	Conforme à la directive 91/271/CEE		
Demande biologique en oxygène sur 5 jours	1 par semaine	Conforme à la directive 91/271/CEE		
Escherichia coli	1 par semaine	1 par semaine	1 tous les 15 jours	

PARAMÈTRES	FRÉQUENCE D'ANALYSES POUR UN USAGE REQUÉRANT A MINIMA UNE EAU DE QUALITÉ SANITAIRE (1)			
	A	B	C	D
Coliphage (bactériophages ARN-F spécifiques et/ou phages somatiques)	1 par semaine	1 par semaine (1)	1 tous les 15 jours (1)	
Clostridium perfringens	1 par semaine	1 par semaine (1)	1 tous les 15 jours (1)	
Turbidité	En continu	-	-	
Legionella spp (le cas échéant)	1 tous les 15 jours			
Nématodes intestinaux (le cas échéant)	Deux fois par mois ou tel que déterminé par l'exploitant d'installation de production en fonction du nombre d'œufs présents dans les eaux usées entrant dans l'installation de production			

(1) Abattement attendu uniquement si usage sur cultures consommées crues dont la partie comestible est en contact direct avec l'eau.

Tab.4. Paramètres et abattement lors de la validation des performances de l'installation

Paramètres et abattement lors de la validation des performances de l'installation :*Pour les espaces verts :*

PARAMÈTRES	ABATTEMENT EN LOG	
	A	B (1)
Escherichia coli	≥ 5	≥ 3
Coliphages totaux/coliphages F-spécifiques/coliphages somatiques/coliphages	≥ 6	≥ 3
Spores de <i>Clostridium perfringens</i> /bactéries anaérobies sulfito-réductrices et leurs spores	≥ 4 dans le cas de spores de <i>Clostridium perfringens</i> ≥ 5 dans le cas de bactéries anaérobies sulfito- réductrices et leurs spores	≥ 3
(1) abattement attendu si usage pour des espaces verts ouverts au public		

Pour les cultures :

PARAMÈTRES	ABATTEMENT EN LOG			
	A	B (1)	C (1)	D (1)
Escherichia coli	≥ 5	≥ 3	≥ 2	≥ 2
Coliphages totaux/coliphages F-spécifiques/coliphages somatiques/coliphages	≥ 6	≥ 3	≥ 2	≥ 2
Spores de <i>Clostridium perfringens</i> /bactéries anaérobies sulfito-réductrices et leurs spores	≥ 4 dans le cas de spores de <i>Clostridium perfringens</i> ≥ 5 dans le cas de bactéries anaérobies sulfito- réductrices et leurs spores	≥ 3	≥ 2	≥ 2
(1) Abattement attendu si usage sur cultures consommées crues dont la partie comestible est en contact direct avec l'eau.				

2.3.3 Les contraintes d'usage

Le niveau de qualité sanitaire des eaux usées défini au paragraphe précédent conditionne l'étendue des usages possibles (annexe I des arrêtés du 14 et 18 décembre 2023). Le tableau suivant présente les contraintes d'usage en fonction de la qualité sanitaire des eaux usées traitées :

Tab.5. Types d'usages autorisés en fonction du niveau de qualité sanitaire des eaux usées traitées

TYPE D'USAGE	NIVEAU DE QUALITÉ SANITAIRE DES EAUX USÉES TRAITÉES			
	A	B	C	D
<u>Espaces verts ouverts au public</u> (arrêté du 14 décembre)	autorisée	Possible *	interdite	interdite
<u>Espaces verts</u> dont l'accès au public est restreint (arrêté du 14 décembre)	autorisée	autorisée	Possible *	interdite
<u>Toutes les cultures vivrières</u> consommées crues dont la partie comestible est en contact direct avec l'eau usée traitée et les plantes racines consommées crues (1)	autorisée	Possible *	Possible *	interdite

2.3.4 Les contraintes de distance

Le niveau de qualité sanitaire des eaux usées conditionne également les distances minimales à respecter (en mètres) entre les parcelles irriguées par des eaux usées traitées et les activités à protéger figurent dans le tableau suivant : (la donnée en italique s'applique aux cultures) :

Tab.6. Distance à respecter par type d'activité en fonction de la qualité des eaux

NATURE DES ACTIVITÉS À PROTÉGER	NIVEAU DE QUALITÉ SANITAIRE DES EAUX USÉES TRAITÉES		
	A	B	C et D
Plan d'eau (1)	20 m	50 m <i>20 m / cultures</i>	100 m <i>50 m / cultures</i>
Bassin aquacole (à l'exception des coquillages filtreurs) Pisciculture y compris pêche de loisir	20 m	50 m <i>20 m / cultures</i>	100 m <i>50 m / cultures</i>
Conchyliculture Pêche à pied des coquillages filtreurs	50 m	200 m <i>20 m / cultures</i>	300 m <i>200 m / cultures</i>
Baignades et activités nautiques	50 m	100 m <i>50 m / cultures</i>	200 m <i>100 m / cultures</i>
Abreuvement du bétail (2)	50 m	100 m <i>50 m / cultures</i>	200 m <i>100 m / cultures</i>
Cressiculture	50 m	200 m <i>50 m / cultures</i>	300 m <i>200 m / cultures</i>

(1) À l'exception du plan d'eau servant d'exutoire au rejet de la station de traitement des eaux usées et des plans d'eau privés où l'accès est réglementé et où aucune activité telle que baignade, sport nautique et aquatique, pêche ou abreuvement du bétail n'est pratiquée.
(2) En cas d'aspersion, les animaux ne doivent pas être au champ au moment de l'opération et les abreuvoirs, au cas où ils seraient arrosés, doivent être rincés avant utilisation

2.3.5 Cas particulier de l'irrigation par aspersion

Les arrêtés du 14 et 18 décembre 2023 dans leurs annexes III précisent les prescriptions techniques applicables en cas d'irrigation par aspersion.

En cas d'utilisation d'une aspersion basse pression, l'irrigation par aspersion doit être mise en œuvre uniquement durant les périodes où la vitesse moyenne du vent est inférieure à 15 km/h, ou 20 km/h, en cas d'utilisation en basse pression.

Cette vitesse moyenne doit être mesurée par un anémomètre situé à 2 mètres au-dessus du sol, au sein d'une zone dégagée, à l'intérieur ou à la proche périphérie de la parcelle. Une vitesse de vent dont la moyenne mesurée pendant une durée de 10 minutes est supérieure à cette valeur déclenchera de façon automatique l'arrêt de l'irrigation.

Aussi, l'irrigation par aspersion doit respecter les contraintes de distances définies dans le tableau suivant :

Tab.7. Contraintes de distance dans les cas de l'irrigation par aspersion

CARACTÉRISTIQUES DE L'ASPERSEUR	DISTANCE ASPERSEUR À ZONE SENSIBLE	
Portée	Avec écran 2 et basse pression (1)	Dans les autres cas
Faible portée : < 10 m	5 m (2)	Deux fois la portée
Moyenne portée : 10 à 20 m	10 m (2)	
Grande portée : > 20 m	10 m (2)	
(1) Dispositif végétalisé arbustif ou écrans fixes ou mobiles tels que murs, brise-vents, canisses, panneaux d'occultation, etc., dont la hauteur doit être au moins égale à celle de l'apogée de l'asperseur.		
(2) Cette valeur est augmentée de la portée pour le secteur couvert par l'irrigation.		

Les zones sensibles sont les zones situées hors de la zone recevant directement les eaux usées traitées et au sein desquelles les populations peuvent être exposées aux eaux usées traitées. Il s'agit notamment des habitations, des cours et des jardins attenants aux habitations, des voies de circulation, des lieux publics et privés de passage et de loisirs, des bâtiments publics et des bâtiments d'entreprise.

Par voies de circulation, on entend les voies publiques dédiées au passage des populations piétonne, équestre et cycliste.

2.3.6 Les barrières applicables en fonction des usages et de la qualité des eaux traitées

Les barrières sont des dispositifs permettant de réduire le risque de transmission d'agents pathogènes.

L'utilisation de barrières ainsi que, le cas échéant, de mesures préventives rend possible l'utilisation d'eaux d'une qualité inférieure aux niveaux de qualité classiques.

Tab.8. Nombre et type de barrières suggérées

Pour les espaces verts :

TYPE D'USAGE	CLASSE DE QUALITE ET NOMBRE MINIMUM DE BARRIERES			
	A	B	C	D
Espaces verts ouverts au public	0	1	Interdit	Interdit
Espaces verts dont l'accès au public est restreint	0	0	1	Interdit

Tableau 7 : Nombre minimum de barrières

TYPE DE BARRIERE	APPLICATION	REDUCTION DES AGENTS PATHOGENES (unités log)	NOMBRE DE EQUIVALENTS BARRIERES
Contrôle de l'accès	Arrosage en dehors des heures d'ouverture au public, ou fermeture aux usagers pendant l'arrosage et deux heures suivant l'arrosage dans le cas d'espaces verts fermés ou arrosage pendant les heures de plus faible fréquentation et interdiction d'accès aux passants pendant l'arrosage et deux heures suivant l'arrosage dans le cas d'espaces verts ouverts de façon permanente	0,5 à 1	1
	Arrosage de zones non accessibles au public (par exemple espace vert sur le bas-côté d'un échangeur)	1	2
Contrôle de l'arrosage par aspersion	Arrosage par aspersion en respectant des distances supérieures à 70 m par rapport aux zones résidentielles ou aux lieux accessibles au public	1	1

2.4 Les interdictions de réutilisation des eaux usées traitées

L'irrigation des cultures et des espaces verts est interdite (article 7 des arrêtés du 14 et 18 décembre 2023) :

- a – Sur des terrains saturés en eau afin d'éviter tout ruissellement d'eaux usées traitées hors du site ;
- b – À l'intérieur d'un périmètre de protection rapprochée de captage d'eau destinée à la consommation humaine, tel que défini à l'article L. 1321-2 du code de la santé publique. Il peut être dérogé à cette interdiction, après avis d'un hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique, dans certaines zones du périmètre de protection rapprochée, dans le cas d'un captage d'eau superficielle ou d'eau d'origine karstique ;
- c – À l'intérieur d'une zone définie par arrêté du maire ou du préfet, dans laquelle la réutilisation d'eaux usées traitées a un impact sanitaire sur un usage sensible de l'eau, tel qu'un captage public utilisé pour la consommation humaine, un site de conchyliculture, de pisciculture, de cressiculture, de pêche à pied, de baignade ou d'activités nautiques et, en cas d'absence de réseau public d'eau potable, un puits ou un forage réalisé à des fins domestiques de l'eau et ayant fait l'objet d'une déclaration auprès du maire de la commune concernée conformément aux dispositions de l'article L. 2224-9 du code général des collectivités territoriales ;
- d – Sur un sol ne respectant pas l'ensemble des valeurs limites figurant au tableau 2 de l'annexe I de l'arrêté du 8 janvier 1998 susvisé ainsi que les seuils définis par l'évaluation des risques pour les autres paramètres pertinents identifiés à l'article 11.

Des dérogations aux valeurs du tableau 2 de l'annexe I de l'arrêté du 8 janvier 1998 susvisé peuvent toutefois être accordées par le préfet sur la base d'études du milieu concerné montrant que les éléments-traces métalliques des sols ne sont pas mobiles ni biodisponibles.

Dans le cas d'utilisation des eaux usées traitées sur un terrain sans couvert végétal dont la pente est supérieure à 7 %, seule l'utilisation localisée, telle que définie à l'article 2, est autorisée.

En milieu karstique, l'irrigation ou l'arrosage ne sont possibles qu'avec des eaux de qualité A et B et seulement sur des terrains comportant un sol épais (un mètre minimum) avec un couvert végétal. En outre, si la pente de ces terrains excède 3 %, l'utilisation doit être localisée.

En cas d'utilisation par aspersion des eaux usées traitées pour l'irrigation de pâturage, les animaux ne doivent pas être au champ au moment de l'opération et les abreuvoirs, au cas où ils seraient arrosés, doivent être rincés avant utilisation.

3 LETTRE DE DEMANDE

La lettre de demande du pétitionnaire est jointe au présent dossier en Annexe 1.

La demande est portée par :

Syndicat Intercommunal pour l'extension et la gestion de la station d'épuration des Bouillides
Mairie de Valbonne – 1 place de l'Hôtel de Ville – BP 109 - 06902 VALBONNE SOPHIA ANTIPOLIS
Représenté par Monsieur CESARO Joseph en sa qualité de Président
Contact : Monsieur Benoit PÉDURTHE-LAUGA, Directeur Général des Services Mairie de Valbonne
Sophia Antipolis
Téléphone : 04 93 12 31 73
Mail : b.pedurthe@ville-valbonne.fr
SIREN : 250601812

Ce dossier vise à obtenir l'autorisation pour la Réutilisation des Eaux Usées Traitées (REUT) dans les cas suivants :

- L'arrosage des espaces verts conformément à l'arrêté interministériel du 14 décembre 2023 relatif aux conditions de production et d'utilisation des eaux usées traitées.
- Les usages internes à la station d'épuration, en se conformant à l'article 2 - IV du décret du 10 mars 2022, à l'ordonnance n°2022-1611 du 22 décembre 2022, et à l'article L.1321-1 du Code de la Santé publique, entraînant ainsi un porter à connaissance.

4 CADRAGE DE LA PROCÉDURE ADMINISTRATIVE ET CONTENU DU DOSSIER

4.1 La procédure administrative

Le décret du 29 août 2023 et l'arrêté du 28 juillet 2022 définissent la procédure administrative :

Il est fait la distinction entre les intervenants suivants :

- a – Producteur des eaux usées traitées, l'exploitant ou le maître d'ouvrage de l'installation de traitement des eaux usées ;
- b – Utilisateur des eaux usées traitées, la personne qui utilise les eaux usées traitées dans les conditions définies par la présente section ;
- c – Parties prenantes, le producteur et l'utilisateur des eaux usées traitées ainsi que toute autre personne intervenant dans la mise en œuvre du projet d'utilisation des eaux usées traitées. Les responsabilités de chacune des parties prenantes (producteur, gestionnaire des installations de stockage d'eaux usées traitées et du réseau de distribution, utilisateurs) sont prévues dans un document d'engagement entre ces parties.

La demande d'autorisation d'utilisation des eaux usées traitées est déposée par le producteur ou l'utilisateur des eaux usées traitées auprès du préfet du département où ces eaux usées traitées sont produites. Lorsque la demande d'autorisation concerne l'utilisation d'eaux usées traitées sur d'autres départements que celui dans lequel ces eaux usées traitées sont produites, le préfet du département du lieu de production des eaux usées traitées informe les autres préfets concernés dès réception de la demande et conduit la procédure.

Cette demande est accompagnée d'un dossier permettant de justifier de l'intérêt du projet par rapport aux enjeux environnementaux et de démontrer sa compatibilité avec la protection de la santé humaine et animale et avec celle de l'environnement.

Lorsque le dossier de demande d'autorisation est complet, un accusé de réception est transmis au demandeur.

Lorsque le dossier ne comporte pas l'ensemble des pièces prévues, le préfet invite le demandeur à le compléter dans le délai qu'il fixe.

Le dossier complet est transmis pour avis :

- a – Au conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques, qui dispose d'un délai de deux mois à compter de sa saisine par le préfet pour rendre son avis. En cas de silence à l'expiration de ce délai, l'avis est réputé favorable ;
- b – A l'agence régionale de santé, qui dispose d'un délai de deux mois à compter de sa saisine par le préfet pour rendre son avis. Avant l'expiration de ce délai, le directeur général de l'agence régionale de santé peut demander au ministre chargé de la santé de solliciter l'avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail sur la demande d'autorisation. Lorsque l'Agence nationale est saisie, l'agence régionale de santé rend son avis dans le délai de six mois suivant sa saisine par le préfet. En cas de silence à l'expiration du délai, selon le cas, de deux mois ou de six mois, l'avis de l'agence régionale est réputé défavorable.

Lorsque le projet respecte les exigences minimales de qualité ou les prescriptions générales permettant d'atteindre un niveau de protection équivalent définies par arrêté pris sur le fondement de l'article R. 211-128 du code de l'environnement les avis mentionnés ci-dessus ne sont pas requis.

Le silence gardé par le préfet vaut décision de refus à l'issue d'un délai de six mois à compter de la date de l'accusé de réception attestant du caractère complet du dossier, délivré en application de l'article R. 211-130 du code de l'environnement. Ce délai est augmenté de deux mois lorsque l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail est saisie ; le pétitionnaire en est informé par le préfet.

4.2 Contenu du dossier de demande d'autorisation

L'annexe IV des arrêtés du 14 et 18 décembre 2023 fixe le contenu du dossier de demande d'autorisation. Ils complètent le décret du 29 août 2023 et l'arrêté du 28 juillet 2022 relatif au dossier de demande d'autorisation d'utilisation des eaux usées traitées. Le dossier de demande d'autorisation adressé au préfet comprend les éléments suivants :

1. Lettre de demande du pétitionnaire.	La lettre de demande identifiant les parties prenantes et le document prévoyant leurs engagements et obligations réciproques ;
2. Note de synthèse technique et non technique	– justification de la demande – description des conditions actuelles d'irrigation du secteur concerné et le milieu récepteur des eaux issues de la station de traitement des eaux usées
3. Un schéma du projet	Un schéma conceptuel du projet d'utilisation présentant l'origine des eaux usées, l'installation de traitement des eaux usées, le point de conformité (point de sortie des eaux usées traitées de l'installation de traitement), les modalités de transport et de stockage, les usages et les installations permettant l'utilisation des eaux usées traitées ;
4. Informations sur la station de traitement des eaux usées	– les caractéristiques des eaux usées brutes et du réseau de collecte : origines, qualités et volumes (eaux usées domestiques, industrielles, activités produisant des eaux usées autres que domestiques et raccordées à l'installation de traitement des eaux usées) et type de réseau de collecte (unitaire, séparatif) ; – lorsque des activités sont raccordées, les autorisations et, le cas échéant, les conventions de raccordement sont transmises ; – les caractéristiques de l'installation de traitement existante ou requise : nom, localisation, capacité en nombre d'équivalent-habitants, description technique de la filière (principe, dimensionnement, performance de traitement, gestion technique et maintenance, consommation énergétique), volume journalier d'eaux usées traitées produit et, le cas échéant, son évolution au cours de l'année ; – la qualité visée au regard des usages (paramètres et valeur maximale) des eaux usées traitées mesurée au point de conformité ; – La qualité des boues produites ; – le devenir des eaux usées traitées en dehors des périodes d'utilisation (par exemple exutoires, installations de stockage) ; – les résultats du suivi de la performance épuratoire de la station de traitement des eaux usées (comprenant la filière de traitement complémentaire, le cas échéant) sur une période d'au moins six mois consécutifs comprenant l'ensemble de la saison d'irrigation avec une

	fréquence mensuelle d'analyses portant sur les paramètres du présent guide ; – les éléments qui permettent de justifier que les boues respectent les qualités demandées au II de l'article 2 du décret du 10 mars 2022 ; – les résultats et conclusions des campagnes de recherche et réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau (RSDE), le cas échéant ;
5. Description détaillée du projet de réutilisation	– la liste exhaustive des usages prévus des eaux usées traitées, le calendrier d'utilisation de ces eaux et les volumes qui seront utilisés en fonction des usages ; – l'identification des lieux d'utilisation des eaux usées traitées : noms, localisations, nombre d'hectares concernés, couverts végétaux envisagés et usages du sol, présence éventuelle d'obstacles physiques en bordure des parcelles de type haies végétalisées ; – la description des équipements d'utilisation des eaux usées traitées (par exemple infrastructures, pression et portée des équipements, canalisations et robinets de soutirage) ; – les modalités de transport et stockage des eaux usées traitées (équipement, localisation, enterré ou non, temps de séjour moyen) ; – un plan descriptif du projet faisant figurer les lieux d'utilisation, les distances par rapport aux habitations, aux bâtiments, aux installations ou établissements recevant du public, aux voies de circulation et aux cultures à proximité et les zones considérées comme sensibles : périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine et, à défaut, leur localisation, zones de baignade, zones de conchyliculture et de pisciculture ; – les informations et les moyens mis en œuvre pour protéger en permanence le réseau de distribution d'eau potable, le cas échéant. – nature et devenir des cultures irriguées (description détaillée de l'utilisation des sites irrigués par les eaux usées traitées), évaluation des besoins en eaux des espaces irrigables ; – les éléments cartographiques des documents d'urbanisme en vigueur (plan local d'urbanisme) autour de la zone d'irrigation envisagée et la présentation et l'analyse des situations météorologiques locales (pluviométrie, climat, en particulier le vent, et variations saisonnières) ; – le projet de programme d'utilisation saisonnier à titre indicatif (débit, quantité d'eau potentiellement utilisée, nombre d'heures d'utilisation par jour ou par nuit) ;
6. L'évaluation des risques sanitaires et environnementaux	– l'identification des populations susceptibles d'être exposées aux eaux usées traitées, l'estimation du nombre de personnes concernées et des voies d'exposition ; – l'identification et l'analyse des dangers auxquels l'environnement et les populations sont susceptibles d'être exposés, la caractérisation des situations d'exposition et l'identification des événements dangereux.
7. La description détaillée des modalités de contrôle, de surveillance, d'entretien et d'exploitation des	– les protocoles d'échantillonnage et d'analyses ainsi que leur calendrier ; – le descriptif des modes de détection et de gestion des dysfonctionnements ; – la liste des acteurs impliqués et leurs responsabilités.

installations de traitement des eaux usées, et des installations dans lesquelles sont utilisées les eaux usées traitées du projet	
8. Les informations sur les conditions économiques de réalisation du projet	– le coût global et le bilan économique du projet (comparaison entre les coûts actuels de l'utilisation d'eau et les coûts d'investissement et d'exploitation pour l'utilisation d'eaux usées traitées) faisant apparaître les financements prévus ; – une analyse coûts-bénéfices prenant en compte les aspects environnementaux.
9. Le carnet sanitaire	Le carnet sanitaire permet le suivi et la surveillance continue de l'installation de traitement des eaux usées traitées et des installations dans lesquelles sont utilisées les eaux usées traitées. Il contient le recueil des opérations de suivi de la qualité des eaux usées brutes, des eaux usées traitées et des boues, ainsi que le recueil des opérations de maintenance et d'intervention réalisées sur l'installation de traitement et sur les installations dans lesquelles sont utilisées les eaux usées traitées. Le carnet sanitaire dématérialisé et toute autre donnée ou information collectée dans le cadre du projet et enregistrée sous format numérique, sont transmis au préfet de département, par voie dématérialisée, au moins annuellement à la date d'anniversaire de la mise en service du projet donnant lieu à l'utilisation d'eaux usées traitées.

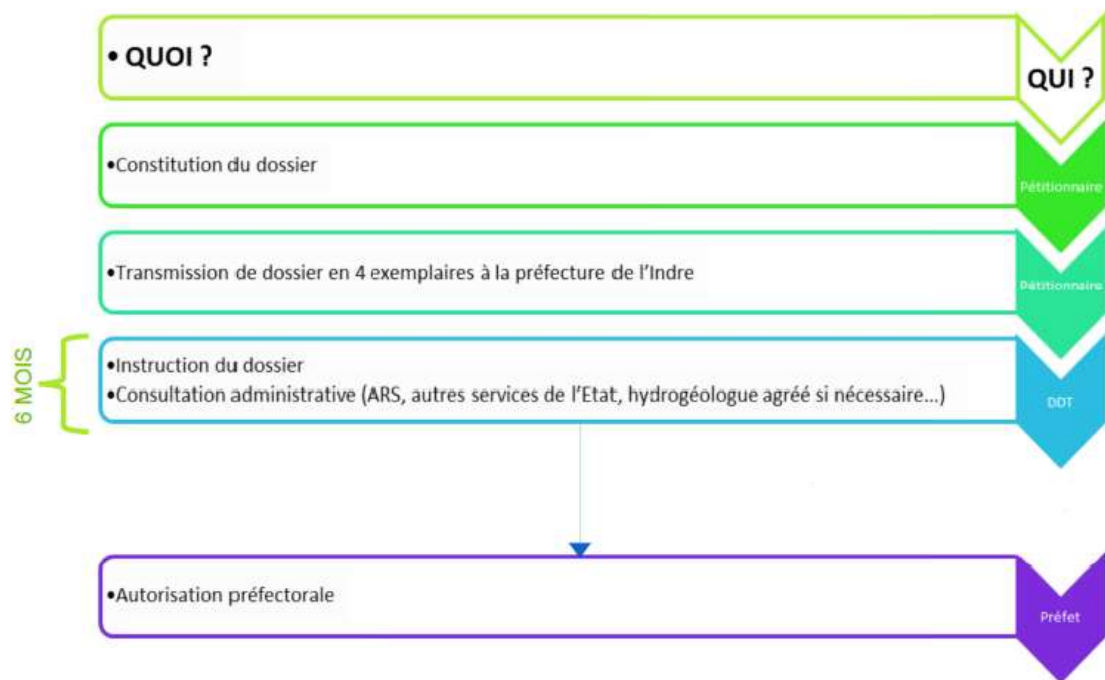
La description qualitative et quantitative du milieu naturel qui recevait antérieurement les eaux usées traitées ainsi que de la ressource précédemment utilisée pour les usages du projet, prévues au 2o du II de l'article R. 211-130 du code de l'environnement, permet d'évaluer l'intérêt du projet au regard des enjeux environnementaux (impact sur la ressource en eau et impact sur le milieu naturel, bénéfice pour la gestion quantitative de la ressource en eau, et notamment la quantité d'eau économisée).

Est ajoutée, le cas échéant, la description de l'aptitude des sols à l'irrigation, comprenant notamment une analyse des sols réalisée en un point de référence, repéré par ses coordonnées Lambert 93, représentatif de chaque zone homogène (c'est-à-dire pour chaque partie d'unité culturale homogène d'un point de vue pédologique n'excédant pas 20 hectares).

Cette analyse porte sur les éléments traces figurant au tableau 2 de l'annexe I de l'arrêté du 8 janvier 1998 susvisé, sur le pH, le sodium échangeable, le potassium échangeable, la salinité ainsi que les paramètres pertinents déterminés lors de la démarche d'évaluation des risques. Les analyses de sol doivent être réalisées par un laboratoire d'analyse de terre agréé par le ministère en charge de l'agriculture.

4.3 Déroulement de la procédure

Le dossier de demande d'autorisation est adressé au préfet en quatre exemplaires. La procédure se déroule alors de la manière suivante :



5 PRÉSENTATION DU PROJET

5.1 Caractéristiques générales du projet

5.2 Historique du projet : rappel du projet initial

Une étude de faisabilité a été réalisée par l'exploitant de la station, SUEZ, en juin 2023, avec pour objectif d'étudier la faisabilité d'une mise en place de la réutilisation des eaux usées traitées pour l'arrosage d'espaces verts de deux golfs situés à proximité : le Golf Cannes Mougins et le golf Le Provençal.

Cette étude avait défini une capacité des installations à prévoir pour ces 2 golfs, à savoir :

- Besoins : 1600 m³/j en pointe l'été ;
- capacité de production d'eau désinfectée de 80 m³/h pendant 20 h/j ;

La filière alors étudiée était adaptée à la réglementation alors en vigueur qui a été modifiée en décembre 2023 (voir Erreur : source de la référence non trouvée). Cette ancienne réglementation était moins stricte que l'actuelle au niveau des performances de traitement demandées. En effet le niveau de traitement envisagée lors de cette étude était une classe A de l'arrêté du 25 juin 2014, qui est un niveau qui se situe entre les classes B et C dans la nouvelle réglementation actuellement en vigueur depuis décembre 2023.

Cette étude prévoyait d'installer l'unité de REUT sur la zone de stockage des bennes existantes (ancien décanteur) comme présentée ci-dessous en respectant les contraintes du site existant.

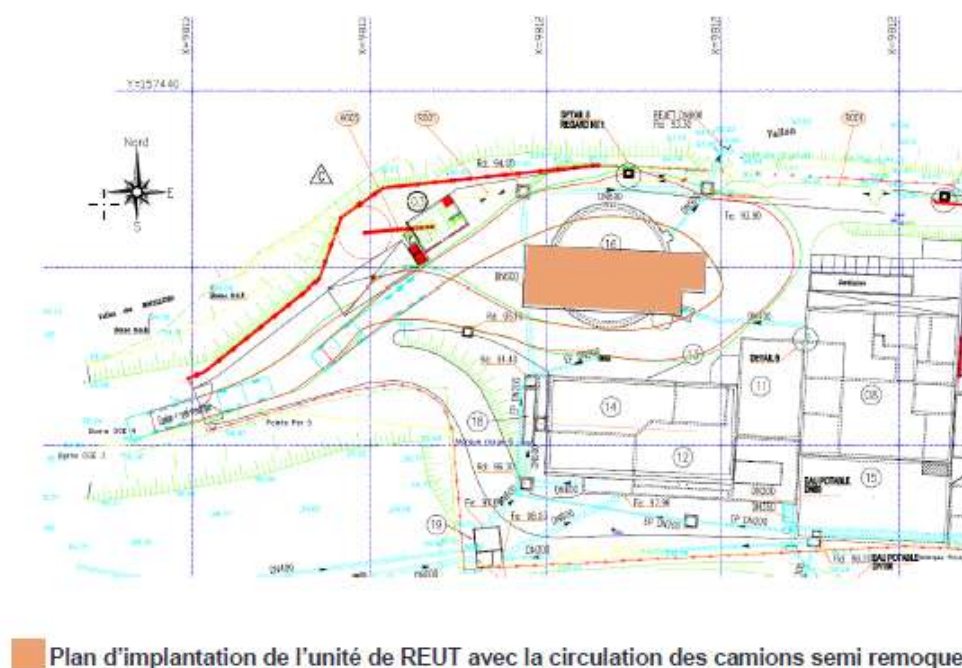


Fig.1 - Emplacement envisagé à l'issue de l'étude de faisabilité

Par ailleurs, cette étude a également étudié les modalités de transfert vers les golfs. Il était ainsi prévu les tracés suivants :

○



Fig.2 - Tracé envisagé entre la step et le Golf Cannes-Mougins



Fig.3 - Tracé envisagé entre la step et le Golf Le Provençal

Le budget estimatif de ces équipements était :

Tab.9. Tableau 1 : Budget de l'opération au state étude de faisabilité

Poste	Budget (€HT)
Filière REUT (80 m3/h-1 600 m3/j)	
Génie Civil	802 000
Equipements	1 379 000
TOTAL Filière REUT	2 181 000
Transfert vers Golf Cannes Mougins	
Skid pompage	30 000
Terrassements / réfection sur 2320 ml	650 000
Fourniture et Pose 2320 ml Fonte 200 + accessoires	310 000
Electricité et Automatismes	30 000
Total transfert vers Golf Cannes Mougins	1 020 000
Transfert vers Golf LE Provençal	
Skid pompage	20 000
Terrassements / réfection sur 2320 ml	240 000
Fourniture et Pose 850 ml Fonte 200 + accessoires	120 000
Electricité et Automatismes	20 000
Total transfert vers Golf Cannes Mougins	400 000

Les études préliminaires ont été réalisées sur ces bases. Les besoins ont été actualisés dans le cadre de l'avant-projet.

5.3 Les bénéfices apportés par la REUT

La Réutilisation des Eaux Usées Traitées (REUT) peut apporter plusieurs avantages significatifs, notamment pour l'arrosage des espaces verts, l'hydrocurage des réseaux et les usages internes à la STEP :

1. Arrosage des Espaces Verts :

- Conservation des ressources : La REUT permet de réduire la demande en eau potable pour l'irrigation des espaces verts, préservant ainsi les ressources en eau douce.
- Stabilité de l'approvisionnement : En utilisant la REUT, les espaces verts peuvent bénéficier d'une source d'eau alternative, indépendante des fluctuations saisonnières de la disponibilité en eau et notamment en période de crise sécheresse.
- Réduction des apports chimiques de fertilisants : Les eaux usées traitées apportées aux espaces verts, bien que particulièrement bien épurées par la station d'épuration, contiennent encore une certaine proportion de composés azotés et phosphorés ce qui va permettre de réduire l'apport de fertilisants (impact positif environnemental et économique).
- Végétalisation et contribution à l'objectif de lutte contre le réchauffement climatique : La ville de Villefranche sur Saône envisage la plantation d'arbres. L'arrosage avec de l'eau recyclée, notamment durant les mois suivant les plantations, pourra permettre de satisfaire leurs besoins en nutriments et en eau.

2. Hydrocurage des Réseaux :

- Efficacité du nettoyage : L'utilisation de la REUT pour l'hydrocurage des réseaux permet un nettoyage efficace des conduites tout en contribuant à la gestion durable de l'eau.
- Réduction des coûts : En remplaçant l'eau potable par la REUT, les coûts liés à l'eau sont réduits, contribuant à une utilisation plus efficiente des ressources financières.

3. Usages Internes à la STEP :

- Cycle fermé : La réutilisation interne de l'eau traitée dans la STEP peut créer un système en circuit fermé, minimisant les besoins d'approvisionnement en eau externe (eau de forage ou eau potable).
- Optimisation des processus : L'utilisation interne de la REUT peut être intégrée dans les processus de la STEP, contribuant à l'efficacité opérationnelle et à la réduction des coûts liés à l'eau.

4. Réduction de la Pollution et Protection de l'Environnement :

- Diminution des rejets : En réutilisant les eaux usées traitées, on réduit les volumes de rejets dans les milieux aquatiques, contribuant ainsi à la préservation de la qualité de l'eau environnante.

5. Durabilité et Gestion des Risques :

- Diversification des ressources : La REUT offre une ressource alternative d'eau, ce qui est particulièrement important dans les régions sujettes aux stress hydriques ou aux pénuries d'eau.
- Réduction de la Dépendance : En diminuant la dépendance aux ressources en eau conventionnelles, la REUT renforce la résilience des infrastructures face aux changements climatiques et aux variations de disponibilité en eau.
- Economie circulaire : La REUT s'inscrit dans une pratique d'économie circulaire en recherchant une valorisation et réutilisation maximale des eaux usées traitées.

En résumé, la REUT présente des avantages économiques, environnementaux et opérationnels, contribuant à une gestion plus durable de l'eau et à la réduction de l'impact écologique des activités humaines.

Elle fait aussi l'objet d'une acceptabilité sociétale avec des attentes de plus en plus fortes de la population quant à l'exemplarité des usages publics, l'économie circulaire,...

5.4 Utilisateurs potentiels et usages retenus

5.4.1 Golfs

5.4.1.1 Golf Cannes Mougins

Une rencontre s'est déroulée le 10/04/24 avec de Golf de Cannes Mougins, qui a confirmé son très fort intérêt pour l'utilisation de l'eau de REUT. À la suite de cette rencontre, un formulaire a été transmis au golf, afin de préciser ses besoins et les principales caractéristiques de ces installations. Après divers échanges une réponse a été transmise par le Golf le 20/01/25.

Besoins

Le besoin de ce golf a été estimé initialement à :

- **1 200 m³/j**
- soit **60 m³/h** pendant 20h (3h-23h)

Ce besoin avait été confirmé par le Golf lors de la rencontre du 10/04/24. Toutefois, le golf a revu ses besoins à la hausse et nous a transmis en janvier 2025 les besoins suivants¹ :

- besoins annuels : **190 000 m³/j**
- besoins mensuels :

mois	total mensuel (m ³ /mois)	débit moyen journalier (m ³ /j)	% du total annuel
janvier	0	0	0,0%
février	562	20	0,1%
mars	1 329	43	0,3%
avril	10 605	354	2,1%
mai	14 185	458	2,8%
juin	21 357	712	4,3%
Juillet	62 545	2 018	12,5%
Août	55 055	1 776	11,0%
Septembre	10 694	356	2,1%
Octobre	9 459	305	1,9%
Novembre	3 100	103	0,6%
Décembre	1 400	45	0,3%

Tab.10. Golf de Mougins - besoins

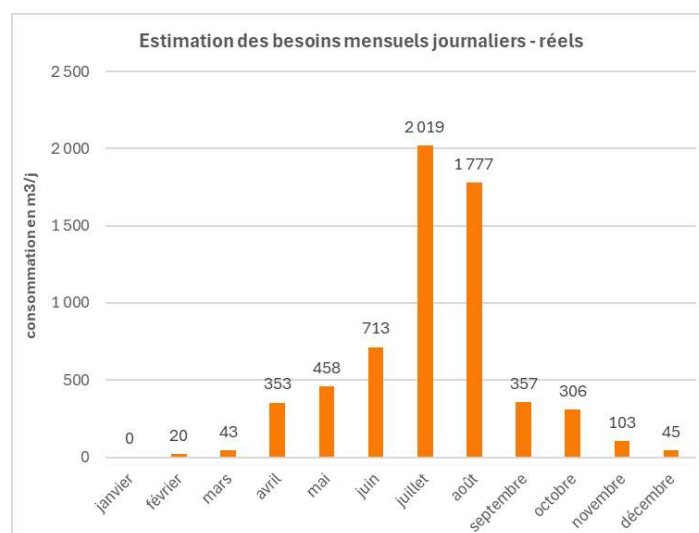


Fig.4 - Golf de Mougins – évolution des besoins dans l'année

¹ Réponse de Thibaut PEREZ, Golf Course Superintendent du 20/01/2025

On voit donc que le besoin réel du Golf est largement supérieur à ce qui avait été estimé initialement : environ 2 000 m³/j en juillet contre 1200 estimé.

Par ailleurs, le Golf de Mougins n'a pas indiqué à l'heure actuelle de contraintes spécifiques sur la nature des eaux. En revanche, il a fait part de son attention particulière sur la teneur en sel des eaux. **Ce point devra être regardé de façon plus détaillée par la suite.**

Afin de ne pas surdimensionner les installations, nous avons étudié la possibilité d'utiliser le stockage présent sur le site afin de couvrir une partie de la pointe pendant la période estivale.

Installation actuellement sur site et modalité d'arrosage

Les besoins sont actuellement couverts par un forage, présent au sud du site au niveau du pont sur la Bouillides (D103).

Le golf dispose d'une lagune de stockage de 12 600 m³ (le golf a indiqué dans son formulaire de réponse un volume de 12 600 à 15 000 m³, par sécurité nous avons considéré 12 600). Cette lagune est aérée. Le site du stockage est clôturé et n'est pas accessible au public.

L'arrosage se fait toujours hors présence du public.

Le plan des réseaux d'arrosage est le suivant (voir annexe) :

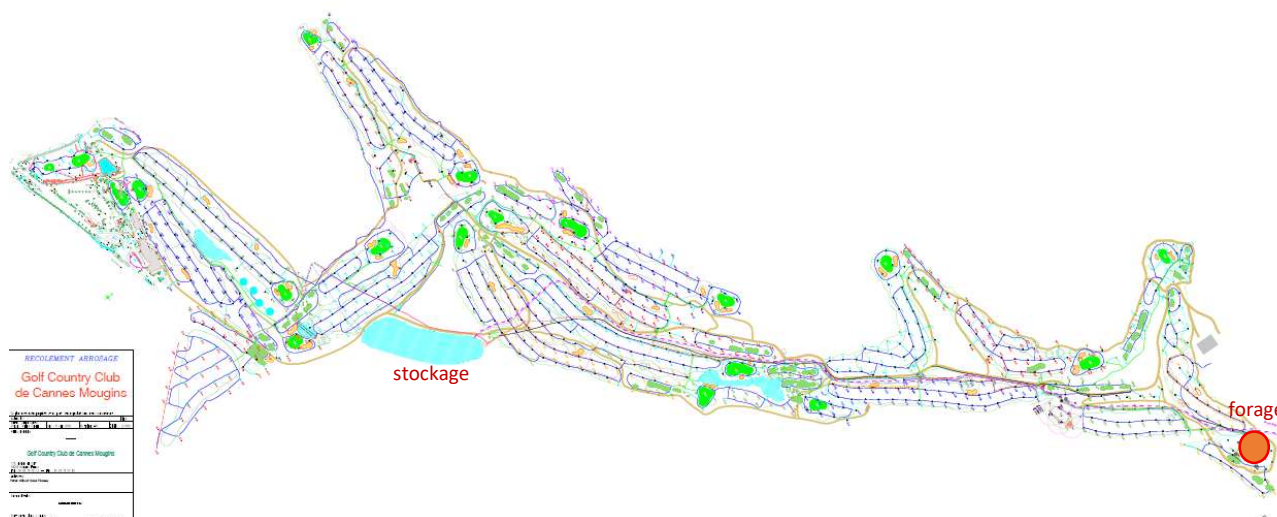


Fig.5 - Golf de Mougins – Plan des réseaux d'arrosage

Environnement proche et Contraintes du site

Le golf de Cannes les Mougins est situé sur la commune de Valbonne.

Au niveau de son environnement proche :

- Il est bordé par la Bouillide sur l'ensemble de la partie Est, le séparant d'une zone boisée dans laquelle de nombreux chemins de randonnées sont existants (zone très pentue).
- À l'ouest il est bordé par un boisement dans lequel on trouve des chemins de randonnées également,
- Au nord on trouve la D103, puis le complexe sportif de la Bouillide
- Au sud est le golf est bordé par une zone d'habitations (quartier de la Peyrière)

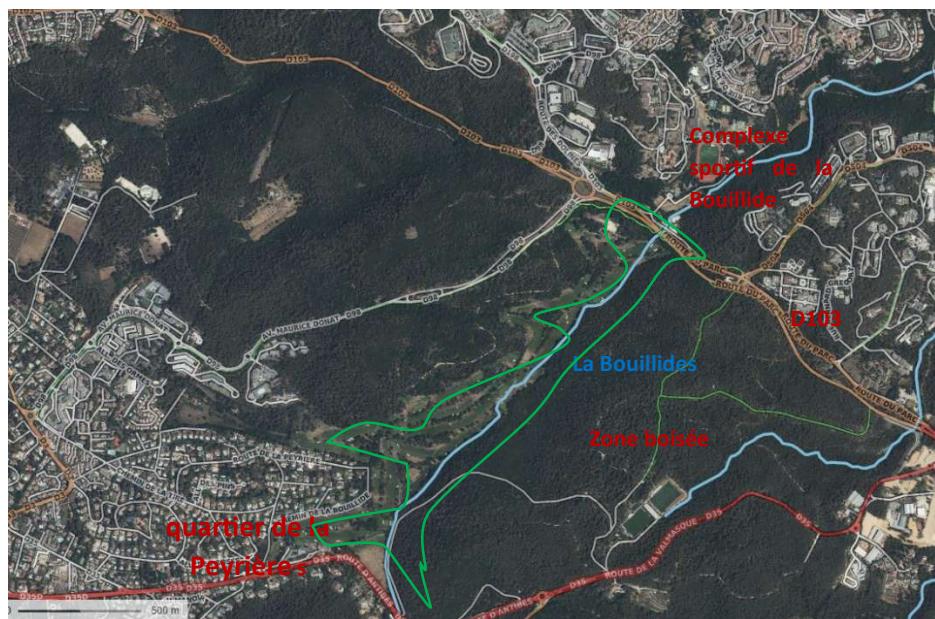


Fig.6 - Golf de Mougins – vue du golf et de son environnement proche

Il existe de nombreux chemin de randonnée autour du site :

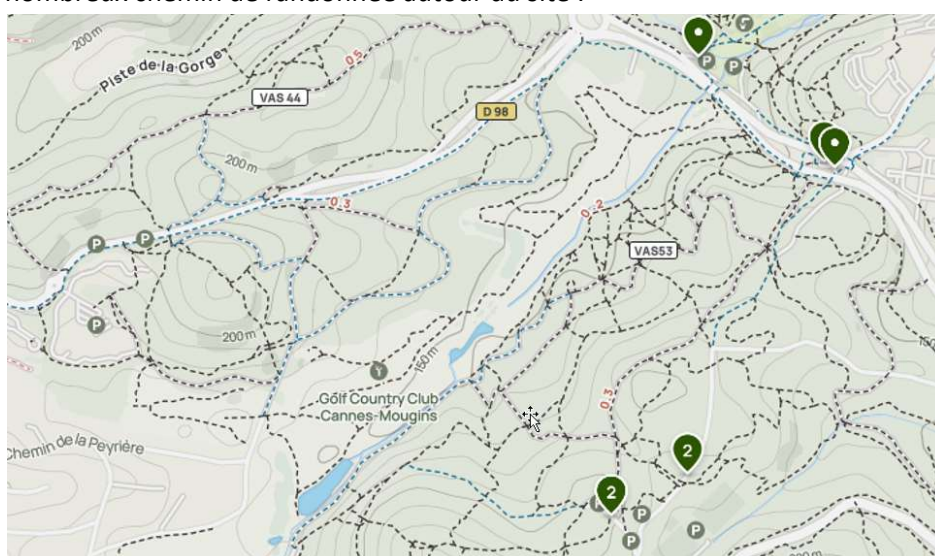


Fig.7 - Golf de Mougins – Chemin de randonnée autour du site

Le complexe ne dispose pas de d'habitation ou d'hébergement dans le site directement à proximité des greens. La restauration présente sur site n'est ouverte qu'en journée en dehors des heures d'arrosage.

Cependant côté ouest du golf, plusieurs habitations sont très proches du golf : celle située au niveau du chemin de la Bouillides :



Fig.8 - Golf de Mougins Habitation le long du chemin de la Bouillides

A noter toutefois qu'il y a une haie arbustive qui sépare la route du golf et que chacune des habitations disposent également pour leur part de haies de grande hauteur.

Qualité des eaux à produire

Ces éléments semblent indiquer qu'une **qualité d'eau de niveau B** (selon réglementation déc. 23) **est à priori suffisante** pour ce golf (le bassin jouant le rôle de barrière par exemple).

La zone habitée au niveau du chemin de la Bouillide pourrait toutefois s'avérer problématique (distance de 15 à 20m selon certains points) et pourraient nécessiter un traitement particulier :

- Soit mise en place d'écran
- Soit arrosage par de l'eau autre que la REUT

Ce point sera à confirmer par l'étude détaillée à réaliser dans le dossier réglementaire.

A ce jour, nous ne disposons pas des éléments de la part du Golf sur les caractéristiques des asperseurs qui puissent nous permettre de réaliser les modélisations de dispersions sur cette zone et tests d'incidence.

Par ailleurs, le Golf ne nous a pas indiqué à ce jour s'il avait des contraintes / exigences sur la teneur des eaux usées traitées, notamment vis-à-vis des teneurs en azote et phosphore ou en sel. Nous avons donc considéré que les teneurs en sortie de station étaient suffisantes.

Point de livraison

Le point de livraison initialement envisagé était situé en bas du golf au niveau du pont de la D103 sur la Bouillides. Le golf doit ensuite prévoir les modalités pour transférer vers sa réserve (poste de reprise).

Le Golf souhaiterait voir s'il est possible de livrer les eaux directement dans sa réserve, située à une distance d'environ 1,4 km (et environ 20m plus haut), le cas échéant en réutilisant une conduite existante (utilisée telle quelle ou chemisée) :



Fig.9 - Golf de Mougins – points de livraison

Si ce point devait être pris en compte, cela impliquerait :

- des travaux sur la parcelle privée du Golf
- de prolonger la canalisation de transfert de 1.2 km
- une HMT des pompes plus importantes : 30 à 35 m à priori
- des coûts de travaux et d'exploitation plus important

La question du financement de ces travaux supplémentaires et des surcoûts de fonctionnement engendrés (cf. HMT complémentaire) se pose alors.

Dans l'état actuel du projet, nous n'avons donc pas considéré de prolongement de la canalisation jusqu'à sa réserve.

5.4.1.2 Golf Le Provençal

Malgré plusieurs relances, le Golf le Provençal n'a pas pu être rencontré à ce jour.

Ce Golf ne s'est pas montré très intéressé par le projet.

Besoins

Les besoins estimés en études préliminaires étaient de :

- **400 m³/j**
- soit **20 m³/h** pendant 20h (3h-23h)

Installation actuellement sur site et modalité d'arrosage

Le Golf ne nous a donné aucune information sur ce point.

Il existe deux pièces d'eau dans le site qui doivent servir de réserve.

Environnement proche et Contraintes du site

Le golf le Provençal est situé sur la commune de Biot. Il présente deux « parties » de part et d'autre de l'avenue Roumanille.

Au niveau de son environnement proche :

- Il est séparé des zones d'habitations (hors logements en lien avec le golf) par une voie de circulation.
- La 2^{ème} partie située à l'est est bordée par des habitations sans haies de séparation
- Il est cerclé par une voirie (avenue de Roumanille) accompagnée d'une piste cyclable du nord vers le sud en passant par l'est. Cette voie comporte un large trottoir où de nombreuses personnes se promènent.
- Au sud on trouve une zone boisée puis la D98. Un chemin de promenade est accessible depuis le rond-point situé au nord vers le boisement
- Enfin à l'ouest le golf est bordé par un espace boisé qui le sépare d'un centre équestre.
- Il y a deux pièces d'eau dans le périmètre du golf qui sont a priori reliées au cours d'eau de la Brague
- A l'intérieur du périmètre du golf il y a des résidences (Appartéa golf side), qui donne directement sur les espaces verts du Golf ainsi qu'un restaurant avec une terrasse



Fig.10 - Golf le Provençal – vue du golf et de son environnement proche

Sur certaines zones les espaces verts du golf sont extrêmement proches des trottoirs de l'avenue de Roumanille (avec des haies basses ou l'absence de haie) :



Fig.11 - Golf le Provençal – vues depuis l'avenue de Roumanille

Qualité des eaux à produire

Etant donnée la présence de route fréquentée tout autour du site, d'habitation à l'intérieur du site, il est quasi impératif de prévoir une **eau de qualité A** pour ce site.

Conclusion

En accord avec le maître d'ouvrage, il a été décidé de ne **pas considérer ce site comme potentiel utilisateur, notamment du fait de :**

- le faible intérêt pour le projet par les responsables du Golf le Provençal
- faible volume et débit concerné (en comparaison à l'autre Golf)
- nécessité d'un traitement très poussé (niveau A) alors que le Golf de Mougins, qui pourtant à un besoin beaucoup plus important, nécessite uniquement d'un niveau B, a priori.

Il ne semble pas en effet pertinent de dimensionner l'installation sur la qualité imposée par le Golf Le provençal, alors qu'il représenterait 15 à 20% des besoins et qu'il ne semble que peut motivé par le projet.

5.4.2 Projet UR-Power Experimental

Un acteur privé a également un projet de réutilisation des eaux usées de la step. Il s'agit de la SAS UR POWER EXPERIMENTAL.

Un permis de construire a été déposé en ce sens le 13/03/24, sous le numéro 083117PC000429987.

Ce projet se situe sur la commune de Valbonne, au lieu-dit Les Clausonnes :

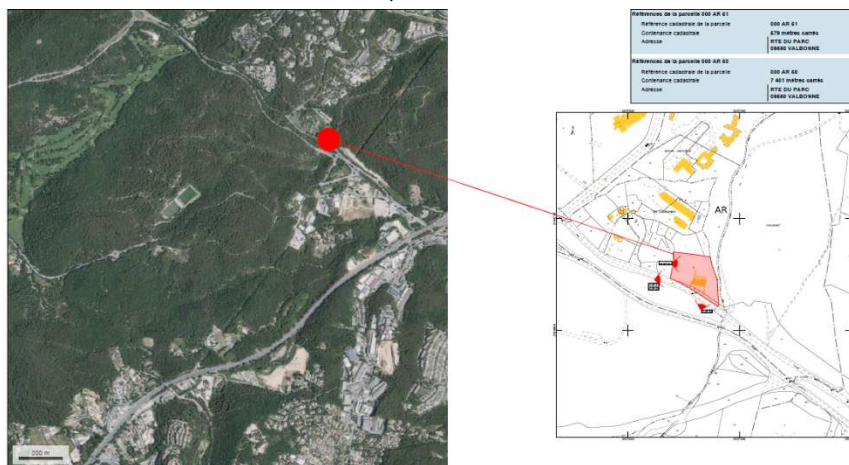


Fig.12 - Localisation du projet UR-Power Experimental

Ce projet consiste en l'aménagement d'une centrale de production d'hydrogène et d'oxygène, à partir de l'eau traitée de la step. Le principe est général le suivant :

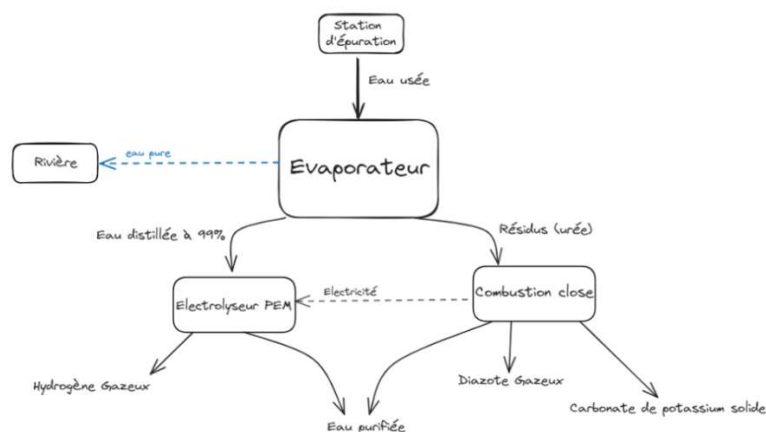


Fig.13 - UR-Power Expérimental – principe simplifié

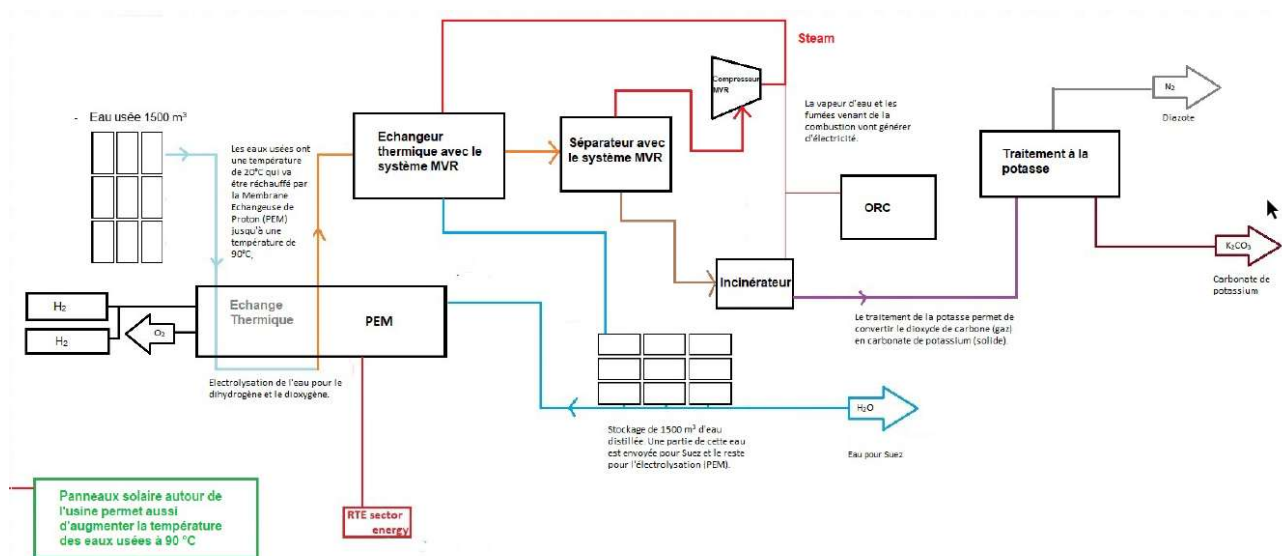


Fig.14 - UR-Power Expérimental – principe détaillé

Le principe est :

- Evaporation sous vide de l'eau usée brute pour produire de l'eau distillée
- Electrolyse de l'eau distillée pour produire de l'oxygène et de l'hydrogène (et de l'azote N2)
- Production de carbonate de potassium (K2CO3)
- Un réseau de panneaux hybrides permet d'augmenter la température des eaux usées à 90°C avant de passer dans l'évaporateur et de produire de l'électricité pour le fonctionnement de l'installation.
- L'eau distillée est ensuite renvoyée au milieu (ou à la station)

Le projet prévoit un stockage de 325 m³ d'eau usée.

Les besoins en eaux du projet ne nous sont pas connus. Les modalités de raccordement à la station des Bouillides ne sont par ailleurs pas indiquées.

En état, ce projet n'a pas été pris en compte.

5.4.3 Autres besoins

5.4.3.1 Besoins généraux identifiés

La mise en place de pratiques de Réutilisation des Eaux Usées Traitées (REUT) est complexe et dépend des habitudes et des postes de consommation en eau chez les consommateurs.

En fonction du secteur d'activité, les postes de consommation attendus sont variables et seront associés à des risques plus ou moins importants.

Ainsi, la REUT pour des usages domestiques avec contact / ingestion (boisson, douche, baignade) sont proscrits en France à l'heure actuelle compte tenu du contexte réglementaire, et de la perception de ce type de pratiques par la population. En revanche, l'utilisation d'eaux usées traitées pour l'industrie, l'agriculture ou l'arrosage d'espaces verts apparaît comme plus simple à mettre en œuvre du fait d'un contexte réglementaire favorable et d'un risque sanitaire potentiellement plus faible.

Sur le périmètre proche de la station, **aucun autres utilisateurs spécifiques n'a été identifié** à ce jour.

Mais d'autres utilisations pourraient être envisagées :

- remplissage et lavage d'Hydrocureur avec borne accessible facilement
- Aire de lavage des véhicules de la collectivité et/ou de l'exploitant
- Lavage de voirie (remplissage des camions lavant les voiries)
- Arrosage des espaces verts via camion
- Hydrocurage des réseaux d'assainissement
- Soutien d'étiage – débit de cours d'eau
La station rejette déjà en cours d'eau. Il n'y a pas à proprement parlé de soutien d'étiage (contrairement à une step qui rejetterait en mer). Toutefois la création d'un écoulement dans la Bouillides à partir du Golf de Mougins pourrait être envisagée (intérêt pour le Golf).
- Arrosage des cours de tennis du complexe Mauratoglou, ou des espaces verts du complexe
A noter toutefois que le complexe dispose de forage, et par conséquent n'est pas forcément intéressé par une autre ressource, sauf si l'utilisation des forages venait à être limitée réglementairement.

Le tableau suivant reprend ainsi la réglementation applicable pour les usages possibles et les probables niveaux de qualité à atteindre :

Usages	Texte de référence	niveau de traitement exigé
STEP		
Eaux industrielles STEP	Arrête d'autorisation de la STEP Arrêté 29/08/23	Selon arrêté step déjà en place sur la step (eau industrielle)
Préparation polymère	Arrête d'autorisation de la STEP Arrêté 29/08/23	Dépend aussi de la qualité physicochimique de l'eau – risque de détérioration du traitement des boues envisageable voir Erreur : source de la référence non trouvée
Arrosage espaces verts STEP	Arrêté 14/12/23	Classe A ou B
Nettoyage voirie STEP	Arrêté 29/08/23	Pas de décret spécifique classe A probable

Usages	Texte de référence	niveau de traitement exigé
Usages pour la collectivité		
Nettoyage voirie	Arrêté 29/08/23	Pas de décret spécifique le projet de décret indique une classe A voire une classe A+ extrêmement contraignante
Hydrocurage réseaux assainissement	Arrêté 29/08/23	Pas de décret spécifique le projet de décret indique qu'aucun niveau spécifique serait exigé
Arrosage espaces verts	Arrêté 14/12/23	Classe A B possible mais uniquement si accès très restreint
Usage environnemental		
Soutien d'étiage	articles L214-1 et suivants du Code de l'Environnement	Selon étude d'impact : A ou B (classe A faciliterait le dossier)
Usages entreprises privées		
Golf	Arrêté 14/12/23	Golf Mougins : classe B Golf le Provençal : A
Hydrocurage réseaux assainissement	Arrêté 29/08/23	Pas de décret spécifique le projet de décret indique qu'aucun niveau spécifique serait exigé
Arrosage court de tennis	Arrêté 29/08/23	Pas de décret spécifique classe A certaine voire plus (A+ sur modèle du projet de décret)
Arrosage espaces verts complexe Mauratoglou	Arrêté 14/12/23	classe A ou B avec contrainte d'accès important
UR-Power Expérimental	Arrêté 29/08/23	selon information en notre possession pas de niveau requis

Tab.11. Réglementation applicable pour d'autres usages

Ce tableau montre que si d'autres usages que celui du golf devaient être envisagés, il est préférable de viser une qualité A.

A ce stade ces autres besoins **n'ont pas été pris en compte pour définir la capacité de traitement**. Toutefois, l'installation pourrait également servir à d'autre usages tout en conservant la capacité définie pour faire face aux besoins des golfs. En effet, les besoins étant surtout en été et la production la nuit, l'investissement pourrait être optimisé **en utilisant l'installation sur d'autres périodes pour d'autres besoins**.

Il sera également pris en compte dans la conception des équipements la **possibilité d'extension de l'installation**, afin de pouvoir si besoin l'agrandir pour faire face à des besoins de nouveaux utilisateurs.

5.4.3.2 Irrigation de cultures

Nous n'avons pas identifié à ce stade de cultures proches de la station qui pourraient être arrosées avec l'eau de REUT.

5.4.3.3 Consommations sur la station

L'exploitant qui a été rencontré, n'a pas fait part de besoin spécifique.

La station utilise déjà de l'eau traitée (eau industrielle) pour certains usages de la station (lavage centrifugeuse, lavage dégrilleurs). Sur ces usages, il n'y a que très peu d'intérêt à passer en eau de REUT (car ces usages n'ont pas besoin d'une telle qualité d'eau).

La consommation totale d'eau potable sur la station est d'environ 11 000 m³/an. Il s'agit de l'eau pour :

- la préparation des polymères
- la filière désodorisation (qui est ensuite osmosée)
- les lavages de sols divers
- les consommations pour l'hygiène et la vie des exploitant

Là également l'intérêt est assez faible, d'autant plus qu'il faut pour certains usages (polymère notamment) une eau d'excellente qualité, notamment vis-à-vis des ions et de l'équilibre calcocarbonique.

Le besoin pour la préparation des polymères peut être estimé à un peu plus de 2 500 m³/an, soit 10 m³/j ce qui est peu intéressant :

paramètre	unité	2019	2020	2021	2022	2023
Polymère file eau	kg/an	1 750	1 600	1 450	1 875	2 175
concentration prépa	g/l	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
besoin en eau	m ³ /an	438	400	363	469	544
Polymère épaissement	kg/an	2 725	2 465	2 350	2 450	1 350
concentration préparation	g/l	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
besoin en eau	m ³ /an	908	822	783	817	450
Polymère déshydratation	kg/an	4 675	5 125	6 425	5 200	6 325
concentration préparation	g/l	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
besoin en eau	m ³ /an	1 169	1 281	1 606	1 300	1 581
TOTAL	m³/an	2 515	2 503	2 752	2 585	2 575
durée fonction	j/sem	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
consommation journalière	m³/j	9,7	9,6	10,6	9,9	9,9

Tab.12. Estimation des besoins en eau pour les polymères

En outre, utiliser de l'eau de REUT pourrait impliquer de créer à l'intérieur de l'usine un réseau de distribution spécifique (pour les remplacements d'appoint en eau potable), ce qui est compliqué et onéreux.

La réutilisation dans la station n'est donc pas envisagée.

A noter cependant que pour maximiser l'utilisation de l'eau produite par la future unité de REUT, ceci pourrait être envisagée dans un second temps. Pour la préparation de polymère ceci passera par une validation avec le fournisseur de polymère.

5.4.3.4 Borne de distribution d'eau de REUT

Principe

La mise en place d'une borne de remplissage semble une solution possible :

- Cette solution semble conforme à plusieurs usages potentiels :
 - remplissage d'hydrocureur ;
 - remplissage de véhicules des services techniques pour arrosage des espaces verts ;
 - remplissage des balayeuses de voiries...).
- L'intérêt de ce dispositif est de permettre un remplissage des camions en limite de clôture, hors de la station.

Une telle borne pourrait être installée en limite ouest de site au niveau du carrefour Eganaude (Rond-point entre D98 et route du Pin Montard) :



Fig.15 - Localisation d'une borne de distribution de EUT

Dans ce cas, il faudrait créer une aire de recharge des véhicules en eau de REUT au bord de ce rond-point (ou au milieu de celui-ci) avec zone de stationnement et une borne de distribution d'eau.

La canalisation de transfert à prévoir aurait une longueur d'environ à 600 m selon son tracé et devra passer au-dessus de la Bouillides (par le pont d'accès à la step) puis longer le site de Mauratoglou.

La borne d'eau sera de type industrielle et sera équipée :

- D'un système de contrôle d'accès par badge,
- D'un comptage des volumes d'eau puisée,
- D'une gestion monétique des volumes d'eau puisée,
- D'un dispositif de communication à distance.



Fig.16 - Exemple de borne de puisage – Type Moneca

Dans le cas d'une telle solution, il sera nécessaire de prévoir une qualité de traitement de niveau A.

Mise en place dans le cas des Bouillides

Les services techniques de la ville de Valbonne ont été contacté pour savoir s'ils étaient intéressés par une telle borne (M. Frédéric COMBES, déc. 2024) :

- Ceux-ci ont indiqué ne pas avoir d'intérêt en eau de REUT pour les espaces verts.

- Le lavage de voirie comporte aussi très peu d'intérêt car le quartier situé à proximité de la zone (quartier Garbejaire) n'est pas lavé. Par ailleurs, le site est trop éloigné pour qu'il y ait un intérêt à ce que les laveuses du village viennent si approvisionner.

L'hydrocurage des réseaux, qui pourrait être une consommation non négligeable, ne nécessite pas (selon le projet d'arrêté) de niveau de traitement poussée type REUT. L'accès à la zone n'est également pas évidant, surtout en début de journée. Ce type d'usage n'est donc pas retenu.

Les autres usages urbains (lavage de voirie etc...) concernent de faibles volumes et nécessiterait des niveaux de traitement poussés voire très poussée (voir : Erreur : source de la référence non trouvée p.Erreur : source de la référence non trouvée)

Il ne semble donc pas pertinent de prévoir à ce stade un tel type de dispositif.

5.4.4 Usages retenus

Comptes tenus des éléments présentés ci-avant, les besoins globaux sont estimés à :

- Utilisateur :
 - **Besoins du Golf de Mougins uniquement**
 - A termes d'autres utilisateurs pourraient profiter de la ressource : step, etc.
- **190 000 m³/an**
- **1 700 à 2 000 m³/j** en pointe
- Qualité sanitaire exigées :
 - Golf de Mougins : qualité B
 - Step : qualité B
 - Une possibilité d'étendre dans le futur le traitement à une qualité A sera étudié toutefois.

6 DESCRIPTION DU PROJET DE REUT

6.1 Description générale du projet

Une réunion avec le directeur du Golf de Cannes Mougins s'est déroulée le 10/04/24. Le Golf a confirmé son très fort intérêt pour l'utilisation de l'eau de REUT.

Il a également confirmé son besoin à savoir :

- **1 200 m³/j**
- soit **60 m³/h** pendant 20h (3h-23h)

Par ailleurs vis-à-vis des modalités d'utilisation des eaux :

- les eaux avant REUT passeront toujours par un stockage aéré
Ce stockage est clôturé et n'est pas accessible au public
- L'arrosage se fait toujours hors présence du public
- Il n'y a pas de bâtiment d'habitation, hébergement ou restauration à proximité des greens qui sont arrosés.

Ces éléments montrent qu'une **qualité d'eau de niveau B** (selon réglementation déc.. 23) **est suffisante** pour ce golf.

A noter que pour finaliser la définition des besoins détaillés de ce golf, nous attendons encore un retour sur les éléments suivants :

- Variabilité des besoins dans le temps
- modalités techniques spécifique d'arrosage
- contraintes / exigences sur la teneur des eaux usées traitées , notamment vis-à-vis des teneurs en azote et phosphore
- définition du point de livraison / caractéristique de la liaison entre point de livraison et point de stockage

Le point de livraison initialement envisagé était situé en bas du golf au niveau du pont de la D103 sur la Bouillides. Le Golf souhaiterait voir s'il est possible de livrer les eaux directement dans sa réserve, située à une distance d'environ 1,4 km (et environ 20m plus haut), le cas échéant en réutilisant une conduite existante (utilisée telle quelle ou chemisée)



Fig.17 - PPR feu de forêt au niveau du site

Nous ne disposons pas actuellement de données pour établir la variabilité spécifique des besoins.

Toutefois, à partir de données du golf dans des conditions climatiques assez semblables (Golf de la Grande Motte – moyenne 2014-2017) les variations de la demande peuvent être estimées selon le tableau suivant :

Mois	Consommation		Par annuel (% du total)
	Mensuelle (m3/mois)	Journalière (m3/j)	
janvier	205	7	0,1%
février	715	26	0,3%
mars	9 730	314	3,6%
avril	25 650	855	9,6%
mai	34 450	1 111	12,8%
juin	47 700	1 590	17,8%
juillet	49 600	1 600	18,5%
août	38 500	1 242	14,3%
septembre	44 050	1 468	16,4%
octobre	11 700	377	4,4%
novembre	4 450	148	1,7%
décembre	1 600	52	0,6%
Total	268 350	735	100%

Tab.13. Variation des besoins mensuels des golfs

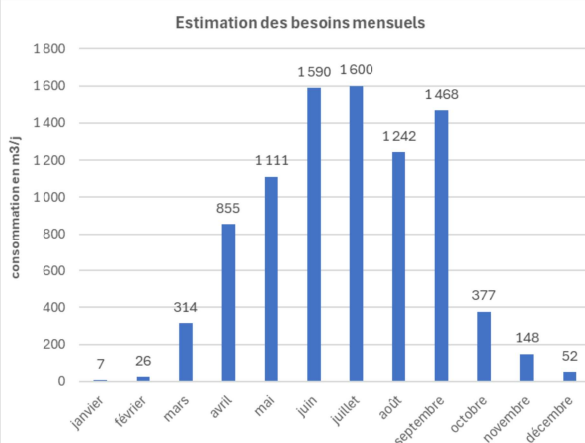


Fig.18 - Variation des besoins mensuels des golfs

Les besoins maximums sont donc sur la période juin – septembre et en moindre mesures avril , puis sont très faibles sur les autres périodes.

Ce point devra être confirmé avec les données réels des golfs.

6.2 Parties prenantes / acteurs impliqués dans le projet

Production d'EUT	Utilisateur de l'EUT
Syndicat Intercommunal pour l'extension et la gestion de la station d'épuration des Bouillides Mairie de Valbonne – 1 place de l'Hôtel de Ville – BP 109 - 06902 VALBONNE SOPHIA ANTIPOLIS Représenté par Monsieur CESARO Joseph en sa qualité de Président Contact du projet : Monsieur Benoit PÉDURTHE-LAUGA, Directeur Général des Services Mairie de Valbonne Sophia Antipolis 04 93 12 31 73 @ville-valbonne.fr	Golf Cannes Mougins 1175 avenue du Golf 06250 MOUGINS Représenté par Olivier VILLAEYS Directeur général 07 84 20 42 46 ovillaeys@golfcannesmougins.com

7 DESCRIPTIF DE LA STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES ACTUELLE

7.1 Localisation de la station d'épuration

La station d'épuration est implantée sur la commune de Biot (06), à la limite de la commune de Valbonne, dans le parc d'activité de Sophia Antipolis, à proximité du Centre Mauratoglou, en bordure de la Bouillide :

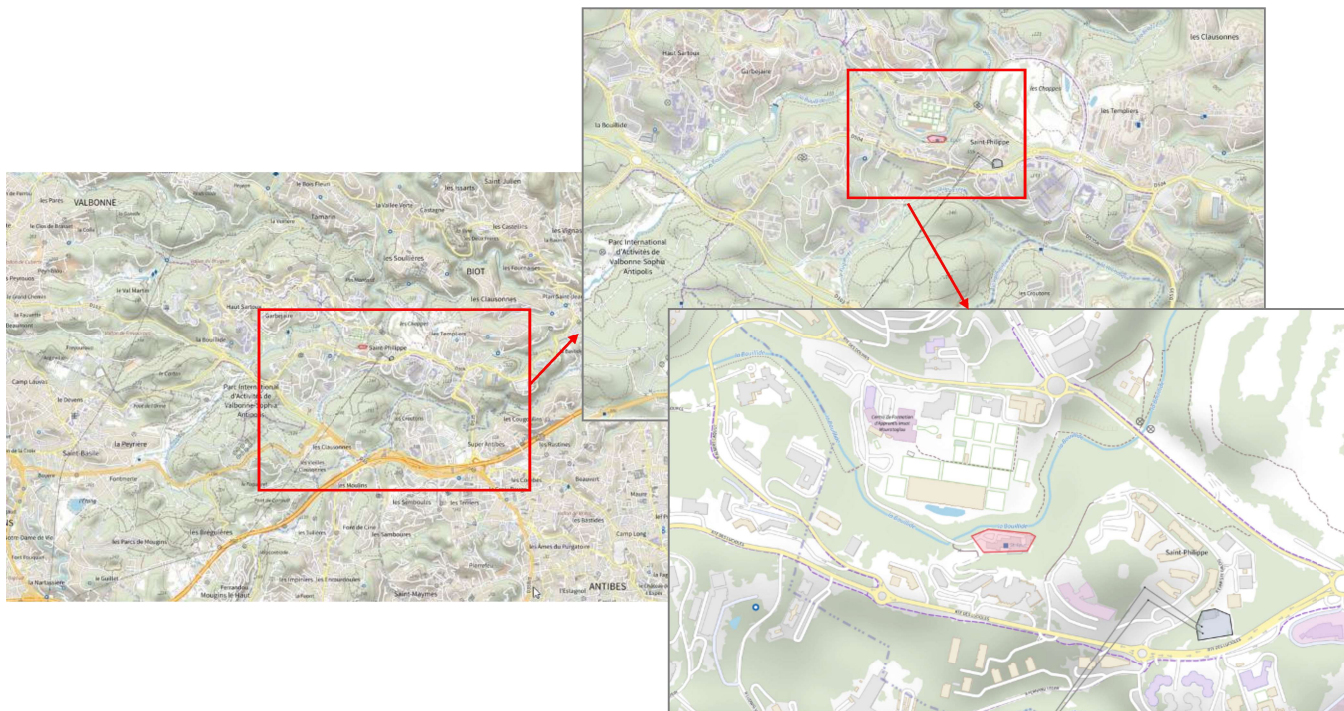


Fig.19 - Localisation de la station d'épuration

7.2 Milieu récepteur des eaux traitées

7.2.1 Description du milieu

La Bouillide est un affluent de rive droite qui rejoint la Brague sur la commune de Biot. Une partie de son bassin versant est occupé par la zone d'activités de Sophia Antipolis située à cheval sur les communes de Biot et de Valbonne.

La Brague est un petit fleuve côtier qui prend sa source au niveau de la commune de Châteauneuf, traverse les communes de Valbonne et Biot avant de se jeter dans la mer Méditerranée sur les plages d'Antibes.

Au niveau de la ville de Biot jusqu'à l'exutoire en mer sur un linéaire de 9 km environ, le lit majeur de la Brague s'étend sur une vaste plaine inondable. Les nombreuses habitations et activités présentes dans cette plaine sont particulièrement exposées au risque inondation.

7.2.2 Débits

Il existe une station de mesure de la Brague au niveau du Pont Vieux sur la commune de Biot :



Fig.20 - Localisation de la station de mesure la plus proche

Sur cette station (Y560 5210 03) le débit moyen journalier le plus faible enregistré est de 4 l/s alors que le maximum est de 16,8 m³/s.

Un ancien rapport (2015) réalisé pour le compte du SIAQUEBA (continuité écologique du Gué de Biot) fournissait les données suivantes pour la Bague à Biot :

Tab.14. Données hydrologiques sur la Bague

Périodes de retour	Débits en m ³ /s à Biot
QMNA 5	0.003
QMNA 2	0.014
Module	0.45
Q₂	1.1
Q₅	1.5
Q₁₀	1.7
Q₂₀	1.9
Q₅₀	/

Par ailleurs les agents de l'Onema réalisent des observations de terrain des écoulements sur la Bague depuis 2012. Ils tiennent ainsi à jour des tableaux de suivi. Seules les observations depuis 2020 sont présentées ci-dessous :

Tab.15. Suivi des assecs sur la Bague depuis 2020

2020	jan	fév	mar	avr	mai	juin	juil	aoû	sep	oct	nov	déc
▼ Campagnes complémentaires												
Semaines	jan	fév	mar	avr	mai	juin	juil	aoû	sep	oct	nov	déc
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2021	jan	fév	mar	avr	mai	juin	juil	aoû	sep	oct	nov	déc
▼ Campagnes complémentaires												
Semaines	jan	fév	mar	avr	mai	juin	juil	aoû	sep	oct	nov	déc
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2022	jan	fév	mar	avr	mai	juin	juil	aoû	sep	oct	nov	déc
▼ Campagnes complémentaires												
Semaines	jan	fév	mar	avr	mai	juin	juil	aoû	sep	oct	nov	déc
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2023	jan	fév	mar	avr	mai	juin	juil	aoû	sep	oct	nov	déc
▼ Campagnes complémentaires												
Semaines	jan	fév	mar	avr	mai	juin	juil	aoû	sep	oct	nov	déc
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2024	jan	fév	mar	avr	mai	juin	juil	aoû	sep	oct	nov	déc
▼ Campagnes complémentaires												
Semaines	jan	fév	mar	avr	mai	juin	juil	aoû	sep	oct	nov	déc
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Absence de données
 Assec

Ecoulement visible
 Observation impossible

Ecoulement non visible

7.2.3 Qualité

La qualité de la Bouillide et de la Brague fait l'objet d'un suivi dont les synthèses sont fournies sur le site de l'agence de l'eau du Bassin Rhône-Méditerranée. Plusieurs points de suivi sont disponibles sur la commune de Biot :

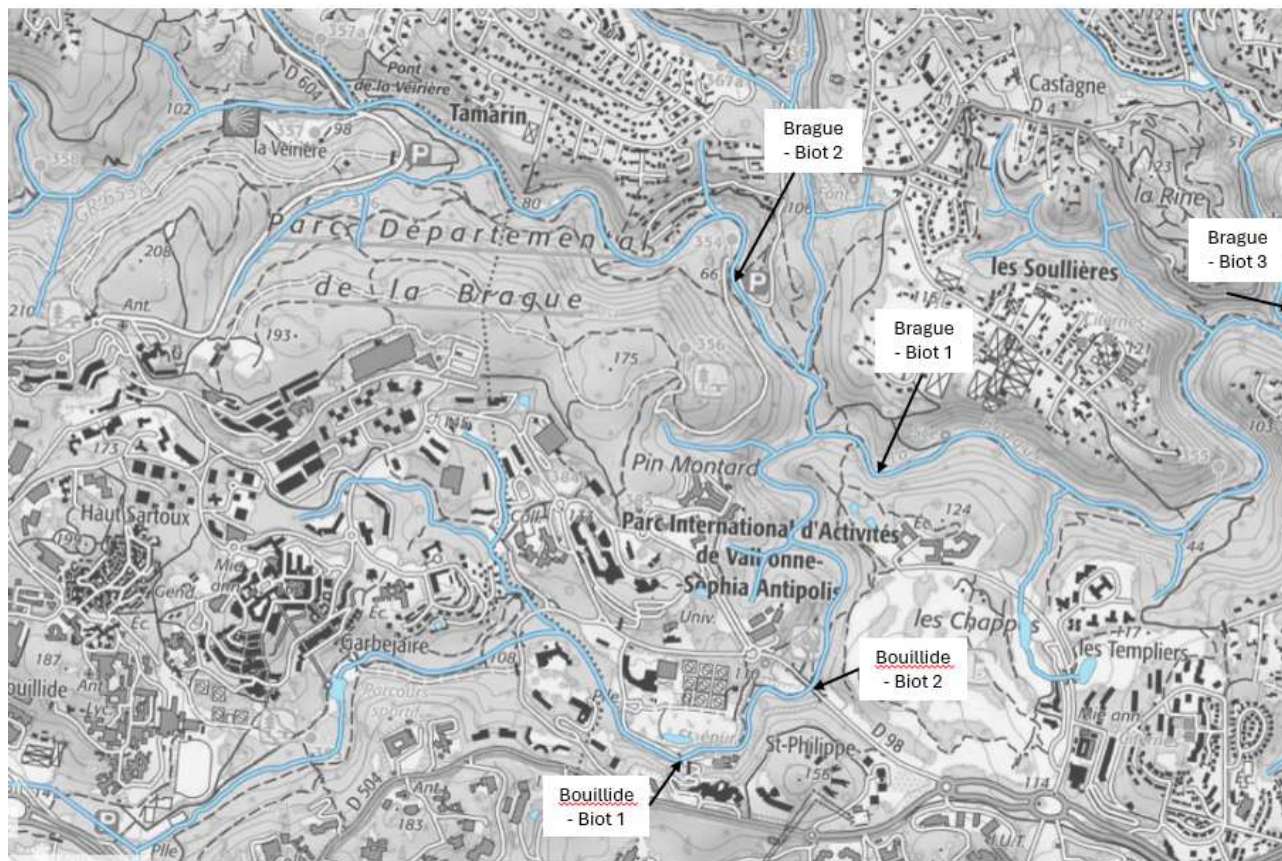


Fig.21 - Localisation des stations de suivi de la qualité

Les états écologique et chimique de qualité des deux cours d'eau aux différents points sont repris ci-dessous :

Tab.16. Etat écologique de la Brague et de la Bouillide

	Etat écologique	Dernière année complète Paramètre déclassant	Etat chimique	Dernière année Paramètre déclassant
Bouillide – Biot 1	Médiocre	2020 Invertébrés benthiques – Oxygène	-	-
Bouillide – Biot 2	Médiocre	2023 Azote et phosphore	Bon état	2023
Brague – Biot 1	Médiocre	2020 Azote et phosphore	-	-

	Etat écologique	Dernière année complète Paramètre déclassant	Etat chimique	Dernière année Paramètre déclassant
Brague – Biot 2	Mauvais	2023 Invertébrés benthiques	-	-
Brague – Biot 3	Moyen	2023 Azote, Invertébrés benthiques, diatomées, macrophytes	Non atteinte du bon état	2023 Phytop sanitaire

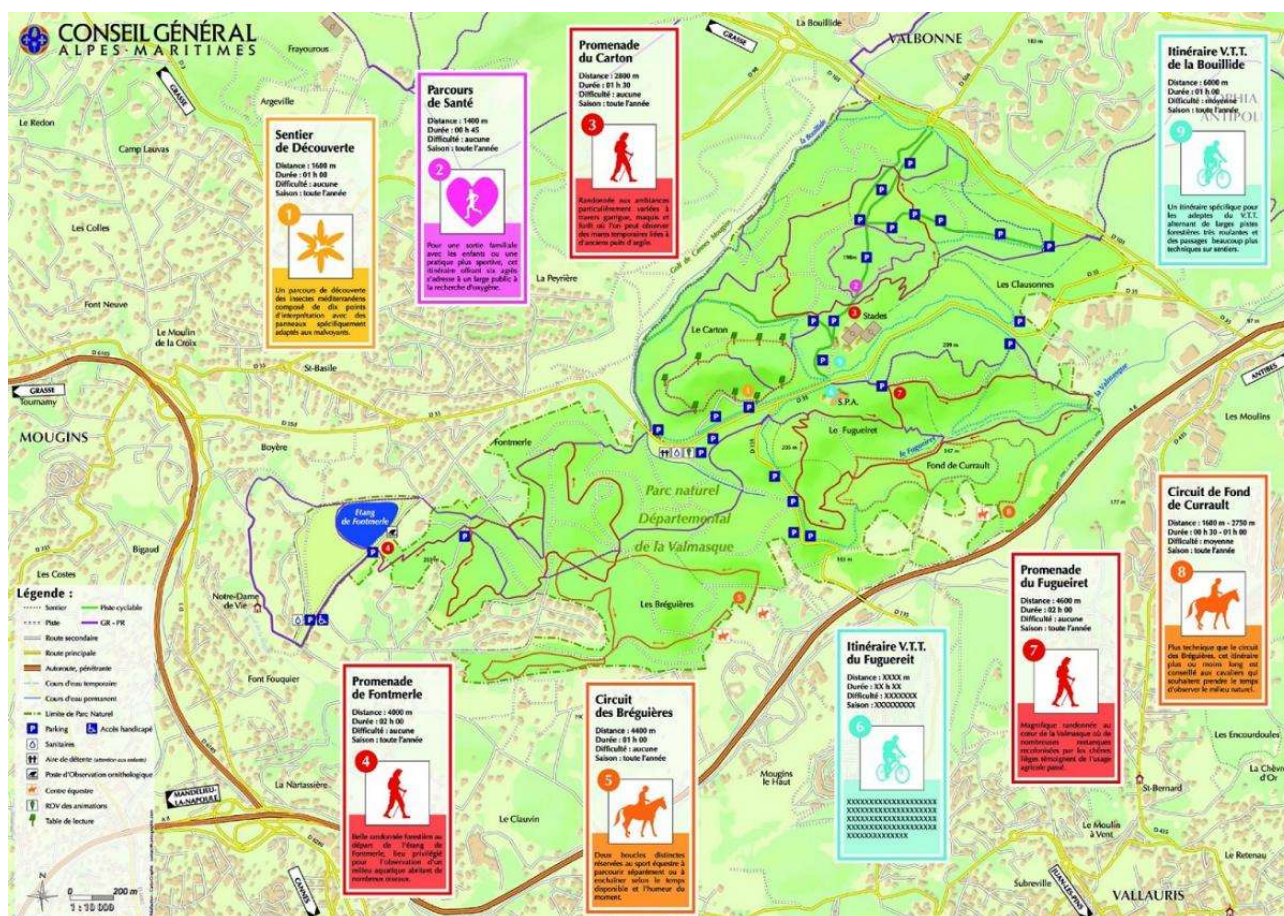
7.2.4 Usages

Il n'y a pas d'usage référencé dans la Bouillide tel que la baignade ou la production d'eau potable.

A noter cependant qu'en amont du site La Bouillide borde :

- le Golf de Canne les Mougins
- le parc de Bouillides, qui comprend des terrains de sport, une promenade et un parcours sportif.

Ainsi de nombreux usages de loisirs sont recensés autour de la Bouillide et en particulier des chemins de promenades et de randonnées dans le parc naturel de la Valmasque :



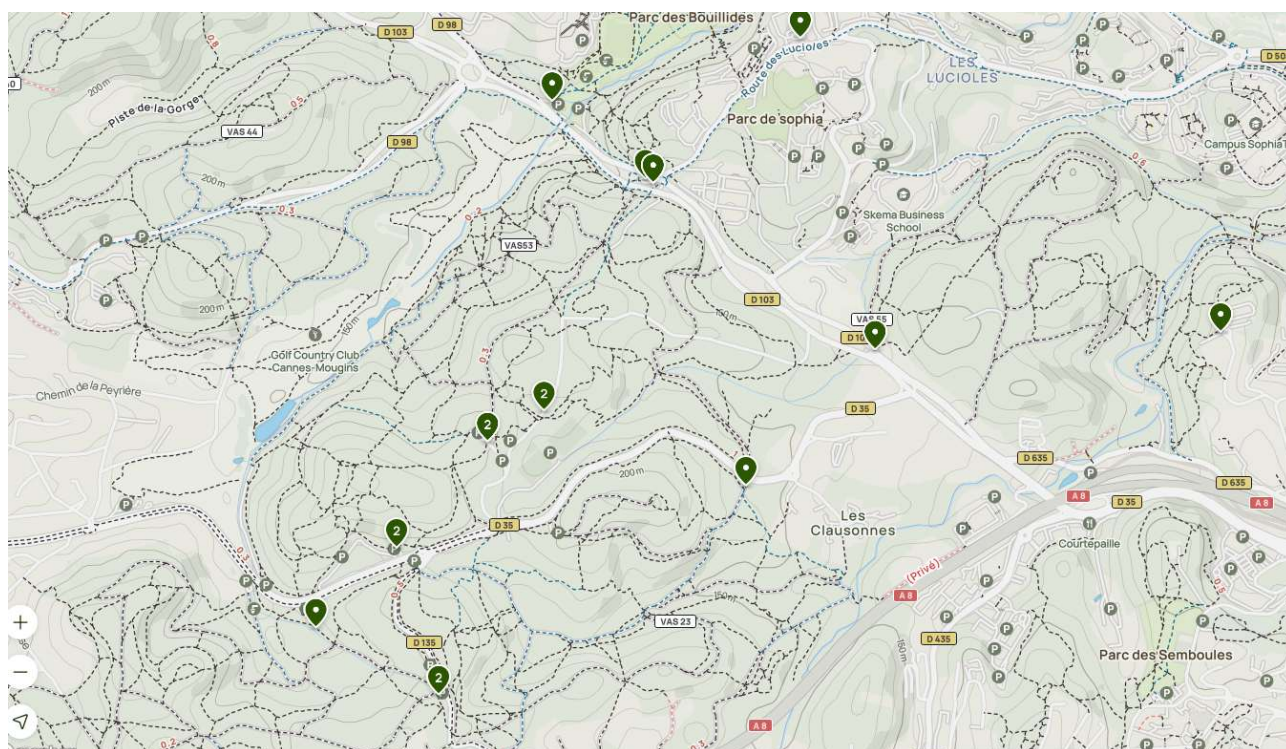


Fig.22 - Chemins de randonnées à proximité du golf

7.2.5 Enjeux réglementaires dans la Bouillide

Les enjeux vis-à-vis des masses d'eau de surface sont importants :

- L'ensemble du bassin de la Brague (dont la Bouillide est un affluent) est classé **en zone sensible**.
- La Bouillide (et la Brague) est à **l'inventaire frayère** (poisson liste 1)

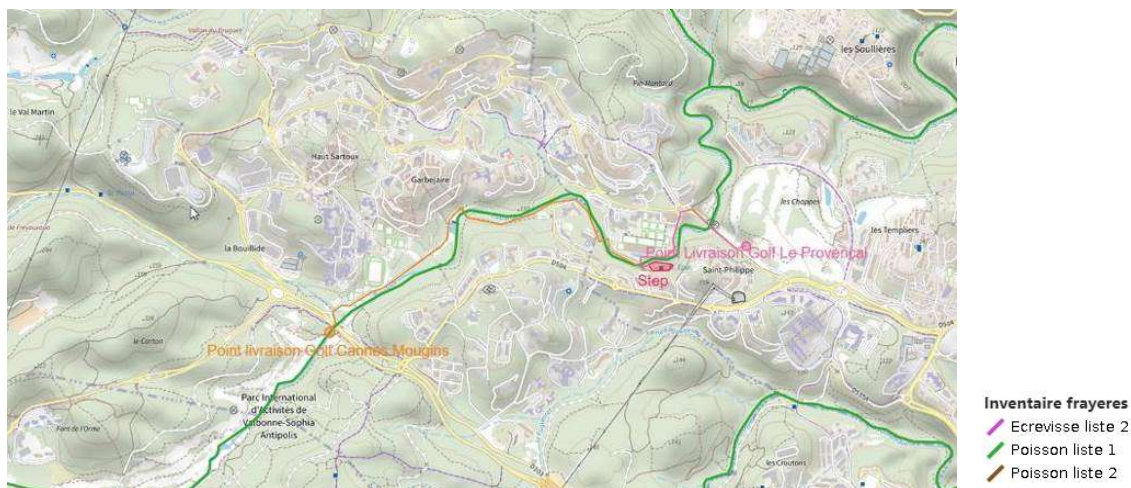


Fig.23 - Classement des cours d'eau au niveau du site

Ce point pourrait s'avérer une contrainte importante, notamment pour des techniques poussées de traitement telle l'OIBP ou les membranes qui génèrent des eaux de lavages pouvant être chargées en phosphore.

En outre, ceci pourrait être un point limitant vis-à-vis de la quantité d'eau pouvant être réutilisée, car un **soutien d'étiage pourrait être exigé** (limitant de fait le volume disponible en REUT, notamment dans les périodes estivales).

7.3 Caractéristiques du réseau de collecte

Le système d'assainissement des Bouillides concerne :

- Une partie de la commune de Biot, la deuxième partie du réseau étant raccordé à Antibes,
- la commune de Valbonne,
- une partie de la commune de Mougins (raccordée également sur Nobilis et Aquaviva),
- la commune de Roquefort-les-Pins,
- la commune du Rouret,
- une petite partie de Villeneuve Loubet (lotissement Val d'Azur),
- une partie de la commune d'Opio,
- une toute petite partie de la commune de Châteauneuf.

D'une façon général les temps de séjour dans les réseaux sont assez courts.

Le réseau est assez sensible aux eaux parasites, notamment celle de temps de pluie (voir ci-après).

Le diagnostic permanent du réseau est mis en place, grâce au logiciel Aquadvanced Assainissement qui permet de visualiser en temps réel (J-1) les différents flux ou informations sur le réseau d'assainissement des Bouillides

Le schéma du réseau raccordé à la station est repris ci-après :

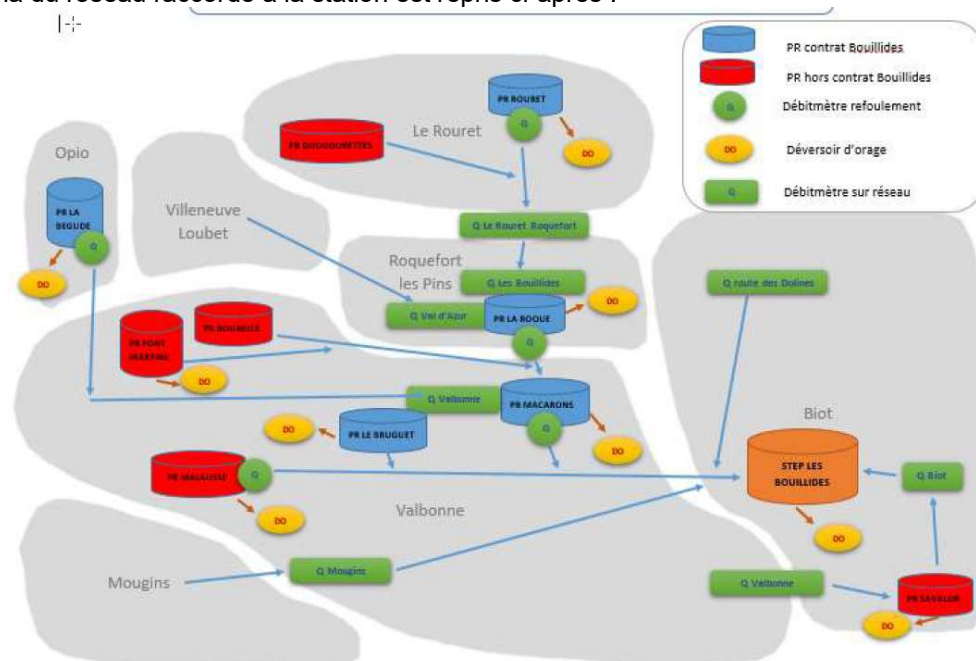


Fig.24 - Synoptique du réseau de la station

7.4 Rejets industriels

La zone de Sophia-Antipolis – Valbonne est une zone avec plusieurs laboratoires de recherche susceptibles de rejeter des polluants. Toutefois, il y a peu de rejets industriels identifiés à ce jour sur ce réseau. Seuls 6 établissements ont été identifiés, dont 3 disposent d'une convention :

Nom de l'industriel	Nature de l'activité	ville	commentaire
AshLand	Extraction et élaboration de principe	Biot	convention finalisée en 2023

	actifs pour la cosmétologie		
Bayer	Laboratoire pharmaceutique	Valbonne	convention finalisée en 2023
Chèvrerie	Exploitation caprine	Valbonne	la RAD 2022 prévoyait une enquête après validation des seuils, le RAD 2023 ne mentionne plus cet industriel
Elaiapharm	Laboratoire pharmaceutique	Valbonne	convention finalisée en 2023
Galderma	Laboratoire pharmaceutique recherche de produit dermatologique	Biot	la RAD 2022 prévoyait une enquête après validation des seuils, le RAD 2023 ne mentionne plus cet industriel
Tzanck (clinique)	Résidus médicamenteux	Mougins	convention en cours de signature sur 2024
Thalès Underwater System	Fabrication d'équipements d'aide à la navigation et de lutte sous-marine	Valbonne	la RAD 2021 prévoyait une enquête après validation des seuils, le RAD 2023 ne mentionne plus cet industriel

Tab.17. Liste des conventions de déversement sur le réseau d'assainissement (source RAD 2022 et 2023)

A noter que ce point et le suivi de ces industriels est important :

- d'une part d'un point de vue strictement réglementaire, car ce sujet devra être abordé dans le dossier d'autorisation de REUT, vis-à-vis des risques associés à ces rejets (polluants, ...)
- Mais également vis-à-vis du traitement de REUT à mettre en place

En effet, pour les rejets de qualité A, il est demandé un niveau en DBO5 de 10 mg/l. Or en cas de présence de DCO dure, ce niveau de rejet est difficile à atteindre sans traitement complémentaire (ozone, charbon, membrane, ...). Ce point est à nuancer toutefois, car il s'agit déjà du niveau imposé à la step.

A noter toutefois que des mesures réalisées en mars 2024 n'ont pas montré de présence de DCO dure :

- DCO dure entrée : 21 mg/l
- DCO dure sortie step : 16 mg/l

7.5 Capacité de la station et niveau de performance exigé

Les charges nominales de la station, selon l'arrêté préfectoral, sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Capacité nominale						Débit référence (m³/j)	Débit de point (m³/h)		
EH	DBO ₅ (kg/j)	DCO (kg/j)	MES (kg/j)	NTK (kg/j)	Ptotal (kg/j)		Entrée	Primaire	Bio
29 867	1 792	4 250	2 053	392	72	6 800	1 100	810	650

Tab.18. Capacité nominale de l'actuelle station des Bouillides

Le rejet de la station se fait dans le ruisseau de la Bouillides, affluent de la Brague. La station dispose d'une autorisation de rejet en date de 2018 (arrêté préfectoral n°2018-296-2022). Compte tenu de la sensibilité du milieu (et de ses fréquent à sec), les exigences sont très poussées et vont bien au-delà des exigences classiques de l'arrêté 21/07/2015 (modifié par arrêté du 31/07/2020).

Les niveaux de rejets sont repris ci-après :

	DBO ₅	DCO	MES	NGL	Phosphore	E.Coli
Concentration	10 mg/l journalier	60 mg/l journalier	10 mg/l journalier	10 mg/l annuel	2 mg/l annuel	Non réglementé

Rendement (%)	80% journalier	75% journalier	90% journalier	70% annuel	80% annuel	3 Log annuel*
Concentration réductible	50 mg/l	120 mg/l	40 mg/l	Non réglementé	Non réglementé	Non réglementé
Concentration de conception**	5 mg/l journalier	40 mg/l journalier	10 mg/l journalier	10 mg/l annuel	1 mg/l annuel	-

*l'abattement en *Escherichia Coli* est évalué sur la base de la moyenne géométrique annuelle, dès que la concentration en *E. Coli* mesurée entrée de STEU sur les échantillons moyens 24h est supérieure à 10 E+7 NMP/100 ml

** : concentration indiquée dans la notice d'exploitation de la step

Tab.19. Niveau de rejet de l'actuelle station des Bouillides

L'arrêté stipule que les rejets issus du déversoir en tête de station (A2) sont inclus dans le calcul de la conformité.

7.6 Historique de la station d'épuration

La station d'épuration a été construite en plusieurs étapes successives. Les principales étapes sont les suivantes :

1997	construction initiale – les prétraitements ont été conservés par la suite
1994	Ajout d'un poste de relèvement intermédiaire des 2 Densadeg, de 4 Biofors C et de 4 Biofors N Construction du traitement des boues et de la désodorisation
2009	Ajout 2 Biofors C (1 seul équipé) et de 2 Biofors N (1 seul équipé) Ajout de l'ozonation et de 3 Biofors post DN (2 équipés)
2020	Equipment1 Biofor C + d'1 Biofor N + 1 Biofor post DN

Tab.20. Historique de construction de la station

7.7 Descriptif de la station d'épuration

File eau :

- Conduite d'alimentation:
 - 2 conduites de Ø 300 mm et Ø 150 mm amènent les eaux usées de la commune de Biot et de l'entreprise GSF.
 - 1 conduite de Ø 600 mm amène les eaux usées de la commune de Valbonne, y compris Mougins et Opio.
- Ouvrage d'arrivée :
 - Une grille de protection et une lame,
 - Un canal de comptage type Venturi couplé à un débitmètre Ultrasons,
 - Un préleveur automatique réfrigéré de type multiflacons asservi au débitmètre d'entrée
- Bassin d'orage de capacité 200 m³ :
 - Une pompe,
 - Une mesure de débit déversé (débitmètre électromagnétique).
- Prétraitement regroupant :
 - Dégrillage : **2 dégrilleurs** de 12 mm – grille droite
 - **Dessablage -désuilage** : **2** ouvrages en parallèles
 - Tamisage : **2 tamis** de 3 mm
- **Relevage**
- Traitement primaire :
 - Répartiteur de débit
 - **2 décanteurs lamellaires** primaires de type Densadeg®

- 1 canal de comptage bypass type Venturi couplé à un débitmètre hauteur/vitesse
- **bâche de reprise: 5 pompes**
- Traitement biofiltration et micropolluant :
 - 1 répartiteur de débits
 - biofiltration Carbone = **5 Biofor® C** (+ 1 place pour un Biofor complémentaire)
 - 2 puits de répartition
 - biofiltration Nitrifiante = **5 Biofor® N** (+ 1 place pour un Biofor complémentaire)
 - **Relevage**
 - **ozonation** : 1 ozoneur + 1 tours d'ozonation
 - **2 Biofor® DN** pour la dénitrification (+ 1 place pour un Biofor complémentaire)
- Eaux traitée
 - 2 bâches eau traitée :
 - 1 canal de comptage eau traitée type Venturi couplé à un débitmètre Ultrasons,
 - 1 canal de comptage bypass type Venturi couplé à un débitmètre hauteur/vitesse,
 - 1 préleveur automatique réfrigéré de type multiflacons asservi au débitmètre de sortie.

File boues :

- 1 bâche à boues liquides,
- 1 grille d'épaississement GDE,
- bâche à boues épaissies,
- 2 centrifugeuses,
- 4 bennes.

File odeur :

- Tous les locaux sont confinés et l'air vicié est désodorisé
- La désodorisation est de type physicochimique (3 tours)

Divers

- 1 poste de relevage toutes eaux pour le retour en tête de station,
- 1 cuve d'acide phosphorique reliée aux biofiltres dénitrifiants,
- 1 cuve de méthanol reliée aux biofiltres dénitrifiants.

Le rejet se fait dans la Bouillide, affluent de la Brague, avec un traitement poussé de l'azote et du phosphore.



**Fig.25 - Vues de la station**

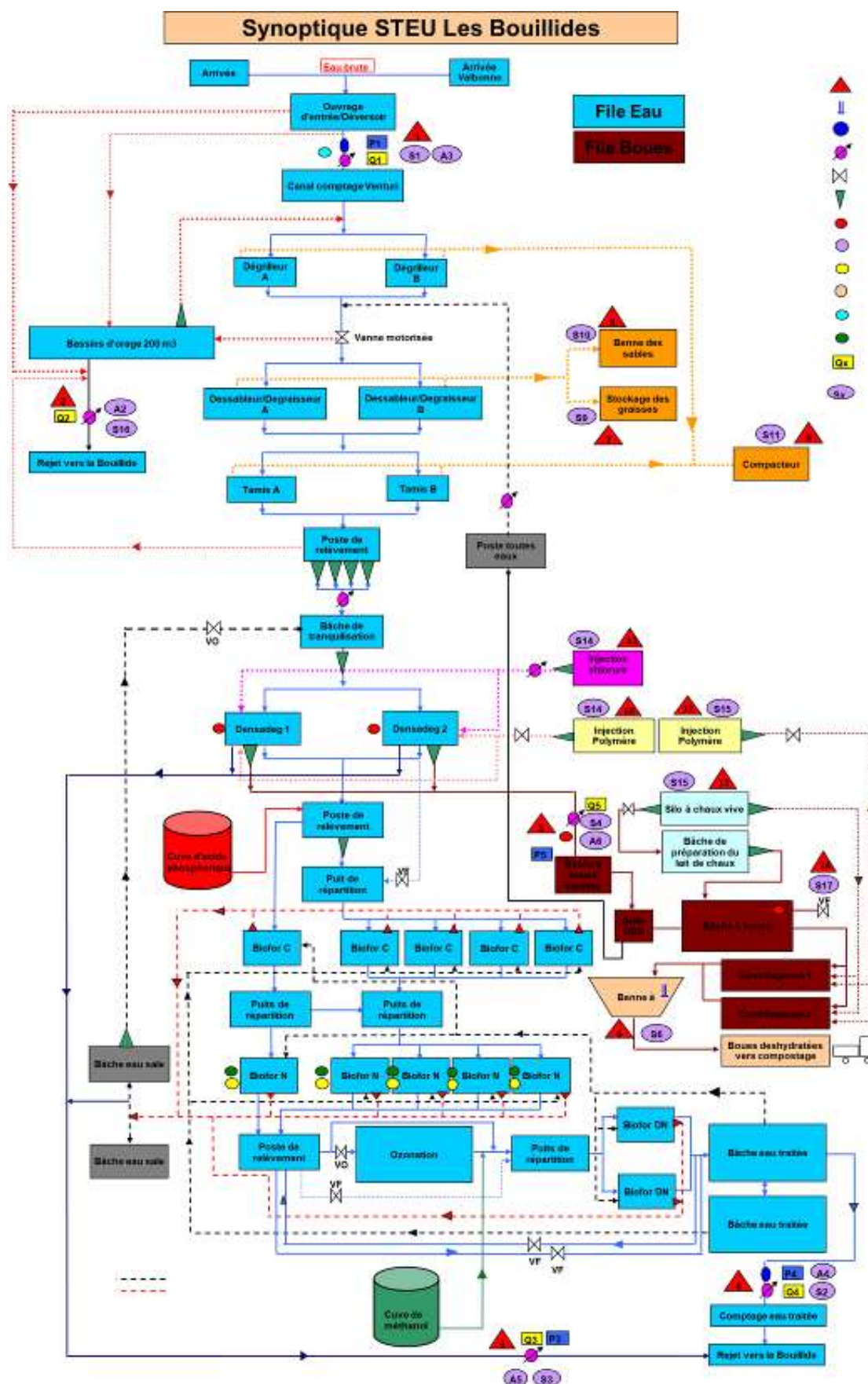


Fig.26 - Synoptique simplifié de la station

7.8 Focus sur le lavage des biofiltres

Les bâches d'eau de lavage sont les bâches où il est le plus facile de récupérer les eaux en vue de REUT (voir ci-après). Les modalités et les caractéristiques de ces bâches sont donc un point à regarder.

Nous reprenons ici les principales informations:

- 2 bâches eau traitée :
 - Une dédiée au lavage des biofiltres de l'ancienne file, avec 2 pompes de lavage (1+1S)
 - Une dédiée au lavage des biofiltres de la nouvelle file, avec 2 pompes de lavage (1+1S)
 - La bâche est alimentée gravitairement à partir des Biofors DN
 - Dimension selon plan : 3560mm*6580mm* 6300mm, Heau : 5,5m soit 130 m³ utile environ
 - Dimensions selon manuel d'autosurveillance (MAS) : 250 m³
 - Volume total des bâches : environ 500m³ selon le MAS
 - Une canalisation DN 450 relie ces 2 bâches pour maintenir l'équilibre hydraulique
 - La production d'eau industrielle se fait à partir de la bâche nouvelle file
 - La bâche "nouvelle file" est reliée au canal de rejet par surverse
- Caractéristiques des lavages:

	BIOFOR C	BIOFOR N	BIOFOR DN
LAVAGE NORMAL			
Vitesse d'eau	20 m/h	20 m/h	20 m/h
Débit d'eau de lavage	485 m ³ /h	485 m ³ /h	435 m ³ /h
Volume d'eau	11 m ³ /m ² /h	11 m ³ /m ² /h	11 m ³ /m ² /h
Vitesse d'air	100 m ³ /m ² /h	100 m ³ /m ² /h	100 m ³ /m ² /h
Débit d'air de lavage	2426 m ³ /h	2426 m ³ /h	2187 m ³ /h
LAVAGE ENERGIQUE			
Vitesse d'eau	30 m/h	30 m/h	30 m/h
Débit d'eau de lavage	728 m ³ /h	728 m ³ /h	656 m ³ /h
Vitesse d'air	100 m ³ /m ² /h	100 m ³ /m ² /h	100 m ³ /m ² /h
Débit d'air de lavage	2426 m ³ /h	2426 m ³ /h	2187 m ³ /h

Tab.21. Caractéristiques des lavages

- Chaque lavage nécessite (selon les débits et durées théoriques de lavage – voir Erreur : source de la référence non trouvée) :
 - Lavage normal : 140 m³ d'eau environ
 - Lavage énergétique: 200 m³
- La fréquence théorique des lavages la suivante :
 - Biofor C : Tous les 20h
 - Biofors N : Tous les 48h
 - Biofors DN : Tous les 15h
 - Un seul Biofor en lavage à la fois est autorisé
- Plusieurs demandes de lavage sont possibles :
 - Lavage normal:
 - Priorité 1 : demande volontaire lavage normal ou de lavage énergétique
 - Priorité 2 : demande sur seuil haut de perte de charge du BIOFOR
 - Priorité 3 : demande sur temps maxi de filtration du BIOFOR
 - Lavage énergétique:
 - Au moins une fois par mois

- le nombre max. de lavages normaux effectués est atteint (nombre = 10)
- Si le temps de vidange max. est atteint (temps max = 900 s)
- Lorsque plusieurs BIOFORS sont en demande de lavage, ils rentrent dans une pile d'attente de lavage avec chacun un ordre de priori

Bâches d'eau sale: Le volume d'une bâche permet d'accepter un lavage, le démarrage de la pompe d'eau sale permettant de la vider en même temps qu'elle se remplit. La capacité des bâches permet d'assurer un lavage par heure, soit 48 par jours avec deux bâches.

7.9 Performance épuratoire de la station de traitement

7.9.1 Débits traités sur la station d'épuration

7.9.1.1 Débits journaliers

Le tableau suivant reprend une synthèse des traités sur la station :

Entrée step		2020	2021	2022	2023	2024
Débit journalier (m3/an)	Min	1 629	2 706	2 691	1 470	3 039
	max	10 361	10 096	8 330	8 566	12 279
	moy	4 490	4 440	4 058	4 140	5 925
	médiane	4 302	4 210	4 019	4 079	5 197
	per95	6 256	6 376	4 850	4 889	11 004
	per5	3 511	3 514	3 382	3 390	4 057
dépassement débit référence (6 800 m³/j)		3,6%	3,8%	0,8%	1,4%	19,4%
Pluie	mm/an	1 271	746	646	462	
total annuel	m³/an	1 643 334	1 620 744	1 481 300	1 507 126	

Tab.22. Tableau 2 : Débits journaliers en entrée station

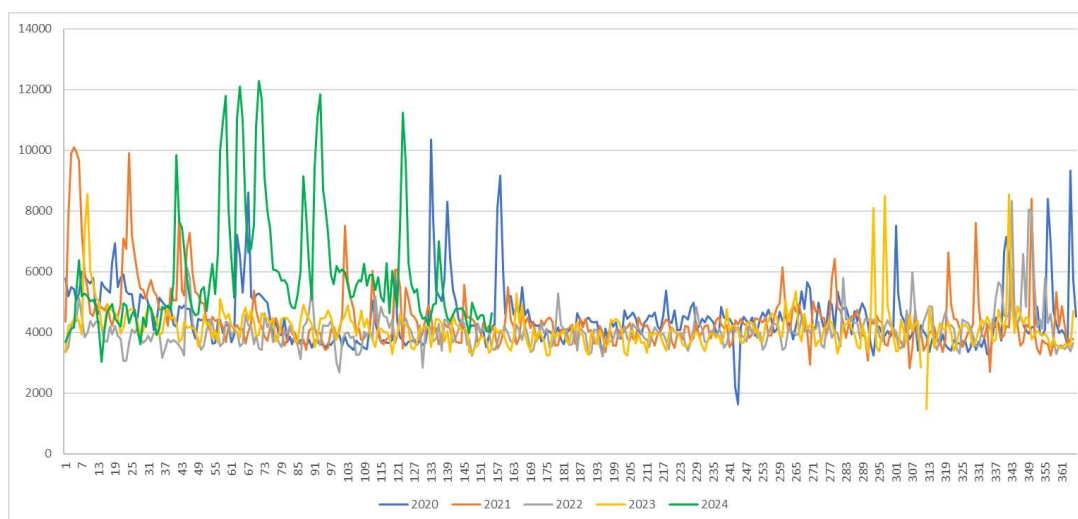


Fig.27 - Débit en entrée station- période 2020-2024

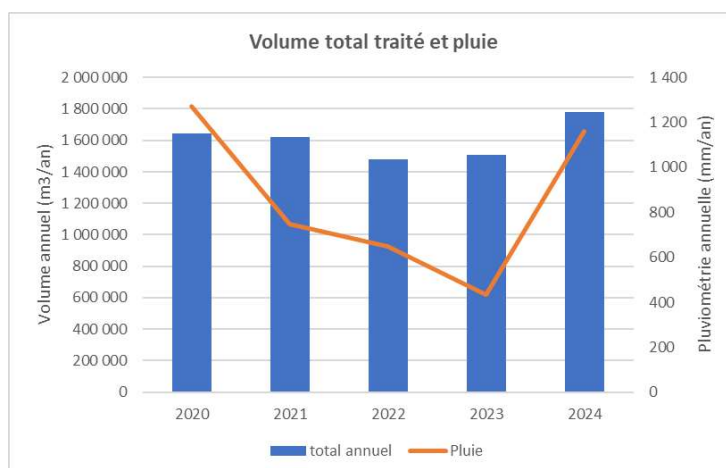


Fig.28 - Comparaison de la pluviométrie et du débit entrée station 2020-2024

On remarque :

- Un **fort impact de la pluviométrie** sur les débits en entrée station
- Hormis les phénomènes liés au plus une relative **stabilité des débits d'année en année**
- **Aucune saisonnalité**, hormis celles liée à la pluviométrie

7.9.1.2 Débits horaires

Nous avons également fait une analyse des débits horaires en sortie station, sur les deux dernières années (2022 et 2023). Il s'agit d'années relativement sèches, et donc plutôt représentative de ce qui peut être attendu dans le futur.

Les tableaux suivants reprennent ces résultats.

	année	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
2022													
min	0	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0
max	652	610	652	427	435	400	505	403	397	512	652	429	573
moy	174	200	172	180	175	168	164	163	164	179	179	162	174
médiane	172	194	171	181	175	172	166	166	164	181	175	164	162
per95	326	356	322	335	334	306	303	302	303	330	345	316	340
per5	30	44	29	26	40	35	37	29	28	33	27	1	33
2023													
min	0	2	0	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2
max	581	390	581	495	503	364	569	356	426	548	552	567	581
moy	171	168	172	169	167	167	167	162	167	169	174	177	203
médiane	169	166	170	166	160	164	168	166	169	172	170	176	197
per95	321	323	321	323	330	315	307	296	300	304	320	323	414
per5	29	33	29	17	23	20	31	30	44	30	38	29	38

Tab.23. Débits horaires en sortie station

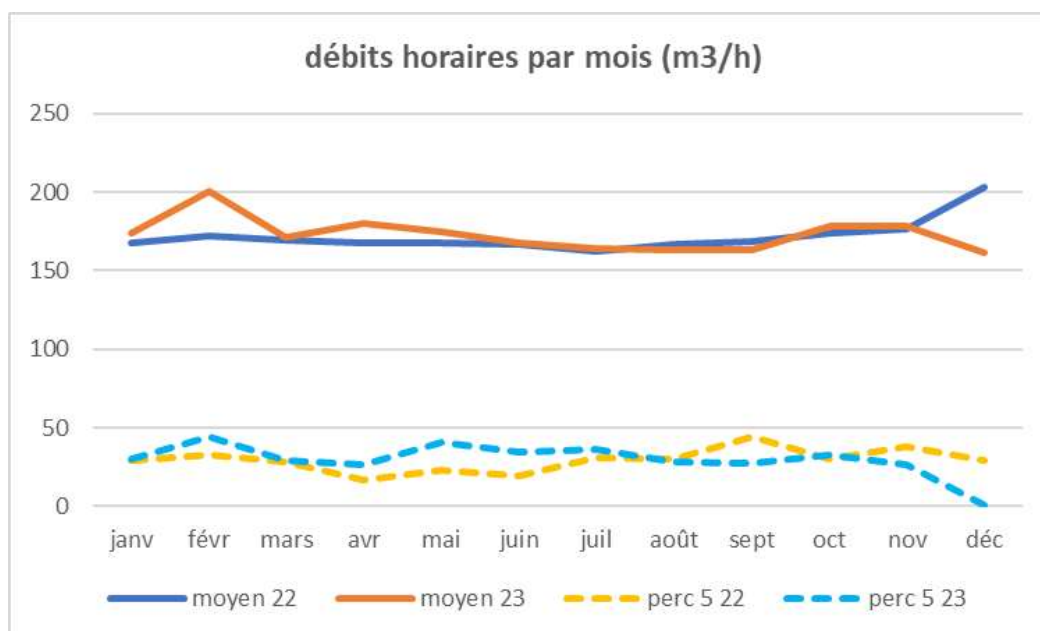


Fig.29 - Débits horaires en entrée station selon les mois

On remarque sur ces débits horaires :

- Une relative **stabilité de mois en mois**, ceci confirme l'absence de saisonnalité marquée
- Une forte différence entre les débits moyens (environ 170 m³/h) et les débits 95 percentile (320 m³/h) et 5 percentile (30 m³/h) : ceci est dû aux variations journalières (cf. ci-après) et débits de pluie

Une analyse des débits par tranche d'heure a également été effectuée. Celle-ci montre :

- Une très **grande stabilité entre les 2 années** étudiées
- un profil assez classique compte tenu de l'habitat avec :
 - 2 pointes : en fin de matinée et en début de soirée
 - Des débits faibles entre 0h et 8h -<150 m³/h)
 - Des débits **inférieurs à 80 m³/h pendant 4h en moyenne** sur la tranche 3h-6h

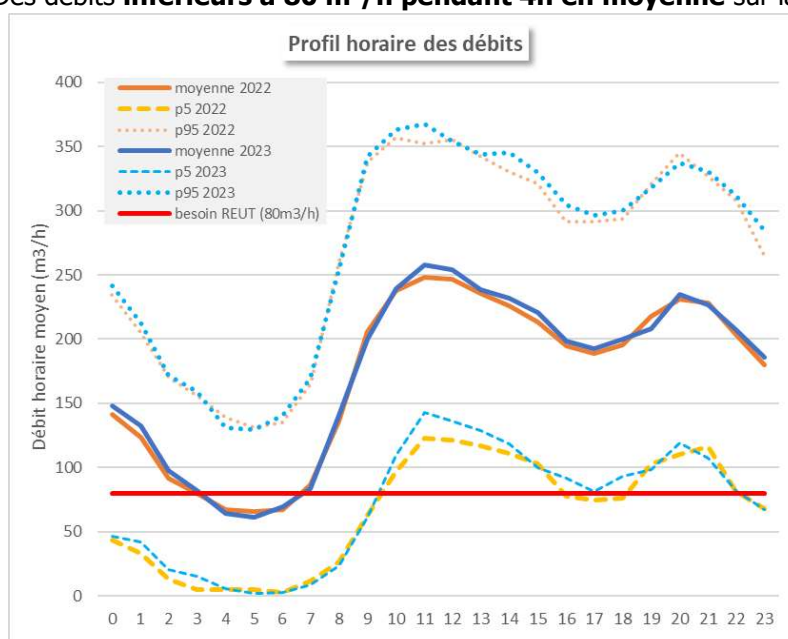


Fig.30 - Profil des débits horaires selon les heures du jour

7.9.2 Charges à traiter et nature de l'effluent

7.9.2.1 Concentration des eaux brutes

Le tableau ci-dessous présente l'étude statistique des paramètres caractéristiques de la concentration en eau brute des effluents de la STEP des Bouillides, sur 2014 à 2024 (hors décembre 24).

	DBO ₅ EB mg/l	DCO EB mg/l	MES EB mg/l	NK EB mg/l	P Total EB mg/l	DCO/ DBO ₅	MES/ DBO ₅	N/DBO ₅	P/DBO ₅	DCO/N
Usuel domestique	280 à 330	650 à 800	330 à 400	60 à 90		2,0 à 2,8	0,8 à 1,5			
moyenne	252	648	335	74	8,9	2,739	1,414	0,3	0,0	8,8
5 %	122	365	154	46	5,70	1,66	0,851	0,00	0,02	5,90
50 %	240	660	335	76	8,80	2,63	1,351	0,31	0,04	8,59
95 %	420	889	500	93	12,00	4,31	2,176	0,52	0,07	12,56
100 % - max	620	2 705	1 400	125	19,00	6,44	2,652	1,09	0,13	16,74

Tab.24. Étude statistique des caractéristiques des effluents eau brute 2014-2024

Les valeurs amènent les remarques suivantes :

- Les valeurs centile 5 % sont relativement faibles – les faibles concentrations ne sont pas forcément mesurées par temps de pluie ;
- Les concentrations médiane et moyenne sur les paramètres DCO, DBO₅ et MES correspondent à celles d'une eau usée domestique avec des claires parasites (dilution de 33% environ) . Celles sur le NK sont en revanche importantes ;
- Les concentrations centile 95 et centile 98 % sur les paramètres DCO, DBO₅ et MES sont supérieures à celles généralement admises pour une eau domestique ;
- Les concentrations maximums sont importantes, mais cela reste exceptionnel ;
- Le rapport DCO/DBO₅, indice de biodégradabilité des effluents, est bon (moyenne et médiane respectivement de 2,8 et de 2,6) ; les valeurs les plus élevées ne dépassent qu'exceptionnellement 4,73 ;
- Le rapport MES/DBO₅ est en moyenne relativement élevé.

Les fortes concentrations en azote au regard des concentrations en DBO₅ et DCO pourrait s'expliquer par la collecte des effluents de la zone de Sophia Antipolis avec peu d'habitats permanents, entraînant un impact important des eaux vannes riches en azote sur la qualité des effluents arrivant à la STEP.

À partir d'une analyse plus détaillée les constats ou remarques peuvent être formulés :

Les concentrations de l'effluent en DCO, DBO₅ et MES mettent en évidence une dilution de l'eau par des eaux claires parasites. ;

La concentration en NK est importante comparativement aux concentrations en DCO et DBO₅ ; Le ratio NK/DBO₅ est important (0,33 en moyenne) ;

Il existe une légère variation saisonnière des concentrations : elles sont plus élevées en été et en hiver qu'au printemps et en automne. Il en est de même des ratios DCO/DBO₅ et MES/DBO₅.

7.9.2.2 Charges en entrée de station

Le tableau suivant reprend l'analyse des charges (et débits) en entrée station sur 2014-2024 (sans exclure de valeur, en rouge valeur supérieur au nominal) :

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
EH (base 60 g/j/EH)											
moyenne	18 550	23 828	20 530	16 743	20 955	19 368	18 067	16 080	20 596	21 087	24 529
centile 95	23 224	31 955	26 794	25 946	36 858	26 348	30 762	21 088	36 575	36 272	36 717
taux de charge moyen	62%	80%	69%	56%	70%	65%	60%	54%	69%	71%	82%
DBO5 EAU BRUTE - kg/j											
moyenne	1 113	1 430	1 232	1 005	1 257	1 162	1 084	965	1 236	1 265	1 472
centile 95	1 393	1 917	1 608	1 557	2 211	1 581	1 846	1 265	2 195	2 176	2 203

nb mesure	13	14	12	12	7	14	15	26	28	35	25
nb > nominale	0	2	1	0	1	0	1	0	2	5	5
fréquence	0%	14%	8%	0%	14%	0%	7%	0%	7%	14%	20%
DCO EAU BRUTE - kg/j											
moyenne	2 814	3 263	2 843	3 060	3 504	3 263	3 039	3 010	3 149	3 148	3 141
centile 95	3 545	4 134	3 722	4 089	5 791	4 072	4 038	4 043	4 334	6 222	4 673
nb mesure	25	26	24	24	23	25	27	55	54	56	53
nb > nominale	1	1	0	1	5	0	1	2	4	8	5
fréquence	4%	4%	0%	4%	22%	0%	4%	4%	7%	14%	9%
MES EAU BRUTE - kg/j											
moyenne	1 396	1 668	1 355	1 457	1 831	1 602	1 721	1 557	1 572	1 607	1 517
centile 95	2 078	2 856	2 067	1 836	2 729	2 129	2 405	2 105	2 296	3 282	2 533
nb mesure	25	26	24	24	19	25	27	55	54	55	52
nb > nominale	3	4	2	0	5	2	3	5	5	7	7
fréquence	12%	15%	8%	0%	26%	8%	11%	9%	9%	13%	13%
NK EAU BRUTE - kg/j											
moyenne	329	348	360	358	390	350	342	345	374	357	409
centile 95	387	429	409	408	539	424	428	393	512	437	519
nb mesure	13	14	12	12	8	14	15	26	26	33	25
nb > nominale	0	1	4	2	3	5	3	3	8	7	14
fréquence	0%	7%	33%	17%	38%	36%	20%	12%	31%	21%	56%
PT EAU BRUTE - kg/j											
moyenne	39	41	42	40	45	47	41	42	41	44	48
centile 95	48	53	52	53	62	59	49	62	53	59	68
nb mesure	7	11	7	10	7	8	4	8	5	14	15
nb > nominale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
fréquence	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%
Volume en entrée A3 M3/j											
moyenne	5 387	4 688	5 004	4 402	5 937	5 613	4 945	4 867	4 466	4 488	5 628
centile 95	10 724	7 003	7 445	5 524	12 072	11 060	7 205	7 176	5 726	5 310	10 375
nb mesure	365	365	366	365	365	365	366	365	365	365	335
nb > nominale	68	21	23	8	71	53	22	22	9	13	47
fréquence	19%	6%	6%	2%	19%	15%	6%	6%	2%	4%	14%
pluie (mm/an)											
total	1 318	785	781	564	1 257	1 271	746	646	462	432	1 160

Tab.25. Charge en entrée station -2014-2024

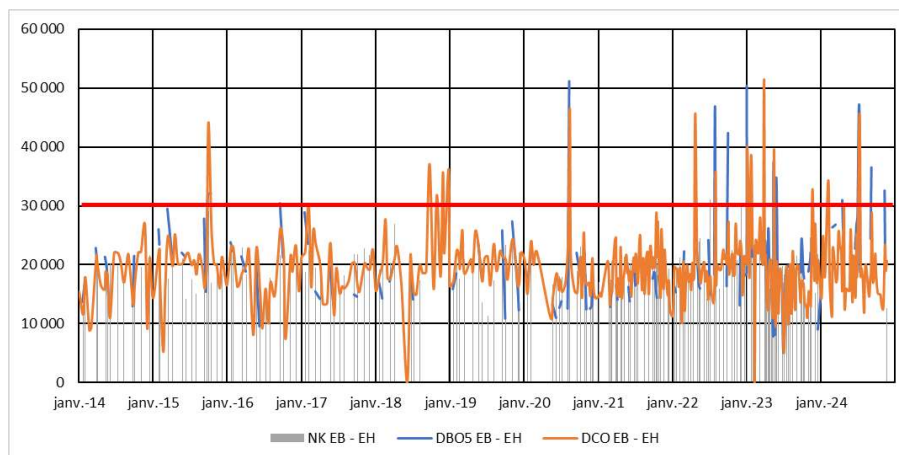


Fig.31 - Charges en EH base DBO5 60 g/EH - statistiques annuelles – 2014-2024

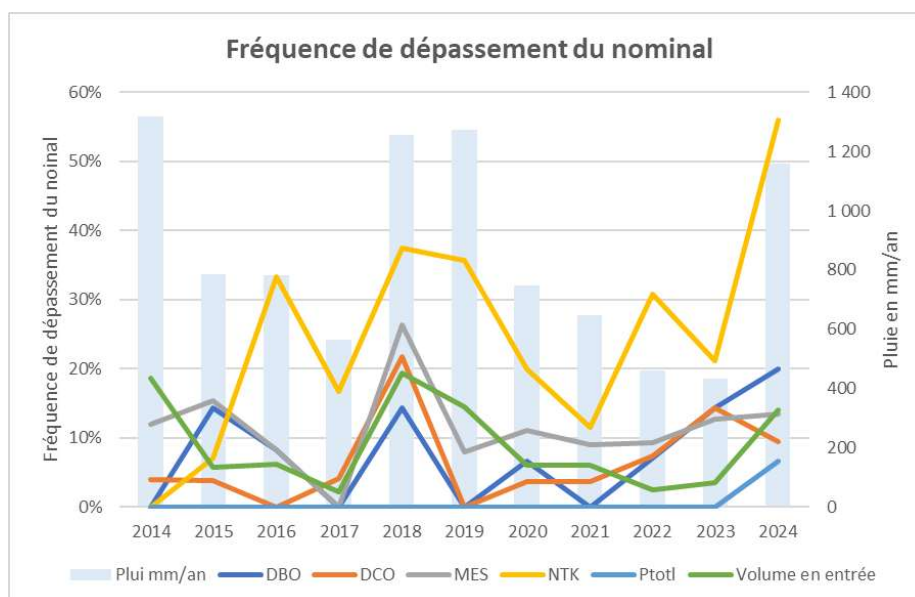


Fig.32 - Fréquence du dépassement du nominal – 2014-2024

On remarque :

- Une station qui en **moyenne n'est chargée en moyenne à plus de 70%**
- Une station **en limite de capacité** :
 - charge de la semaine de pointe (assimilée ici au 95p) dépassant légèrement la capacité nominale sur tous les paramètres (sauf le phosphore)
 - ces dernières années **la fréquence de dépassement de la capacité nominale est supérieure à 5% sur tous les paramètres** sur le phosphore (voir 30 % sur le NTK)

- Une charge en **azote importante**

Les concentrations en azote en entrée step sont relativement importantes (moyenne 80 mgNGL/l).

Cette charge importante n'a pas de conséquence en tant que telle sur la REUT car il n'y a pas d'imposition sur ce paramètre. Toutefois, de forte charge peuvent induire des dysfonctionnements de la station, qui eux auraient des incidences sur la qualité de l'eau à traiter par l'unité de REUT.

Ce point n'est donc pas à négliger.

Ceci implique qu'il faut être prudent sur le dimensionnement de la REUT car une station qui arrive en limite de capacité voit généralement ses performances se détériorer. En outre cela signifie, qu'il y a peu de latitude à recevoir une augmentation de la charge en entrée.

7.9.3 Performances épuratoires actuelles

7.9.3.1 Paramètres physico-chimiques

Analyse sur 2014-2024

Le tableau suivant reprend les concentrations en sortie station sur 2014-2024 :

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2020-2024
DBO5 ET mg/l	moyenne	6	7	7	7	14	9	7	10	7	7	7	8
	cent 95	10	15	14	17	27	16	15	17	16	13	10	17
	maximum	12	16	16	18	34	19	18	45	30	23	15	45
	nb val	13	14	12	12	12	14	15	26	28	37	50	156
DBO ConcET	Nb val > ref	1	3	2	2	3	5	1	7	5	2	1	16
	Cent/moy	1,52	2,04	1,90	2,38	1,90	1,90	2,20	1,81	2,15	2,05	1,37	2,21
	moyenne	39	32	30	32	45	42	34	38	34	38	39	37
	cent 95	56	43	42	48	73	77	48	56	52	63	61	57
DCO ET mg/l	maximum	61	46	54	54	85	86	51	104	57	89	84	104
	nb val	25	26	24	24	24	25	27	55	54	57	50	243
	Nb val > ref	1	0	0	0	3	2	0	2	0	3	3	8
	Cent/moy	1,44	1,32	1,41	1,49	1,62	1,83	1,44	1,48	1,52	1,65	1,58	1,54
MES ET mg/l	moyenne	6	6	5	4	10	6	6	5	6	7	5	6
	cent 95	14	12	9	7	23	14	11	11	13	15	10	13
	maximum	21	13	14	7	26	21	19	15	22	20	18	22
	nb val	25	26	24	24	24	25	27	55	54	57	50	243
MES ConcET	Nb val > ref	3	5	1	0	9	3	3	4	4	10	2	23
	Cent/moy	2,32	1,94	1,81	1,78	2,34	2,34	1,96	2,03	2,30	2,19	2,04	2,31
	moyenne	3,8	4,2	3,8	3,8	7,9	11,6	8,7	7,5	6,6	9,7	4,4	7
	cent 95	5,5	6,9	6,1	6,6	13,8	21,1	14,1	16,4	12,2	22,0	8,1	18
NK ET mgN/l	maximum	5,7	7,2	6,5	7,1	16,0	25,0	15,4	24,6	24,6	34,0	18,0	34
	nb val	13	14	12	12	12	14	15	27	26	33	24	125
	Nb val > ref	1,47	1,63	1,60	1,73	1,75	1,81	1,63	2,19	1,84	2,27	1,83	2,41
	Cent/moy	6,6	8,1	7,6	6,5	13,2	30,1	11,3	11,7	11,6	16,2	13,1	13,1
NGL ET mg/l	moyenne	10,9	19,9	10,1	10,5	24,2	55,8	17,6	23,2	20,0	35,2	24,6	26,7
	cent 95	12,1	23,7	10,2	11,0	28,0	61,0	18,9	24,6	30,6	38,0	28,0	38,0
	maximum	13,0	14,0	12,0	12,0	12,0	14	15	27	26	33	49	150
	nb val	2,0	3,0	4,0	2,0	8,0	13	3	7	3	14	16	43
NGL Conc ET	Nb val > ref	1,7	2,5	1,3	1,6	1,8	1,85	1,55	1,99	1,72	2,17	1,88	2,04
	Cent/moy	0,41	0,58	0,46	0,25	0,46	0,36	0,27	0,39	0,31	0,45	0,23	0,34
	moyenne	0,57	1,00	1,21	0,41	1,05	0,92	0,57	1,06	0,77	0,88	0,41	0,86
	cent 95	0,61	1,19	2,00	0,45	1,10	0,94	0,73	1,23	0,92	1,40	0,55	1,40
Ptotal ET mg/l	maximum	13	14	12	12	12	14	15	27	26	33	23	124
	nb val	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nb val > ref	1,41	1,73	2,65	1,64	2,26	2,55	2,15	2,74	2,50	1,94	1,81	2,51
	Cent/moy												

Tab.26. Qualité de l'eau traitée en sortie de station – statistique sur 2014-2024

On remarque :

- Les concentrations moyennes de l'eau traitée mesurées montrent les **bonnes performances en général de la station pour les paramètres DBO₅, DCO et MES**. Pour autant, des dépassements des concentrations de références sur ces trois paramètres en raison des concentrations très basses imposées au rejet.
- Le **phosphore est lui très bien éliminé**.
- La concentration en **NGL en sortie est régulièrement au-dessus de la référence**, y compris sur la moyenne annuelle depuis 2018.

Focus sur les MES

Le graphique ci-après montre l'évolution de la concentration de l'eau traitée en MES sur 2014-2024 :

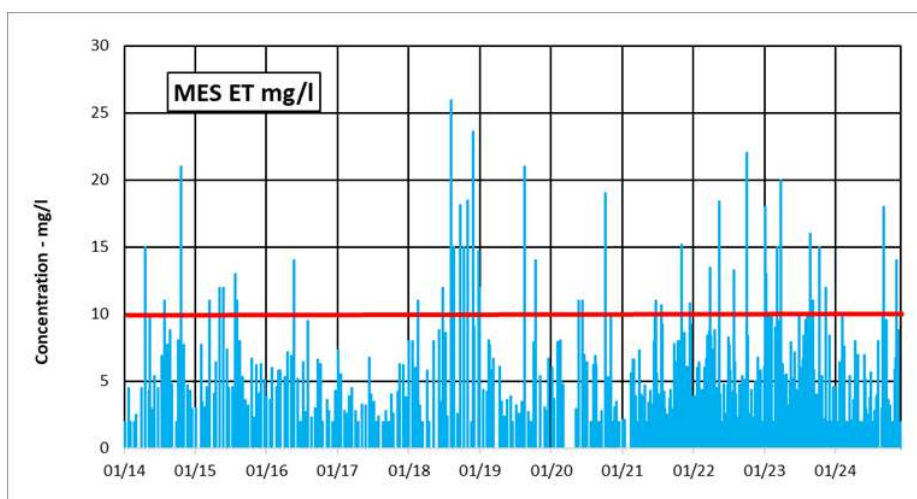


Fig.33 - Concentration en MES de l'eau traitée -2014-2024

Concernant les MES, la **concentration de référence de 10 mg/l** est régulièrement dépassée.

Une protection de la REUT vis-à-vis des MES (filtration) est nécessaire.

Focus sur l'azote

Le graphique ci-après montre l'évolution de la concentration de l'eau traitée en NK sur 2014-2024 :

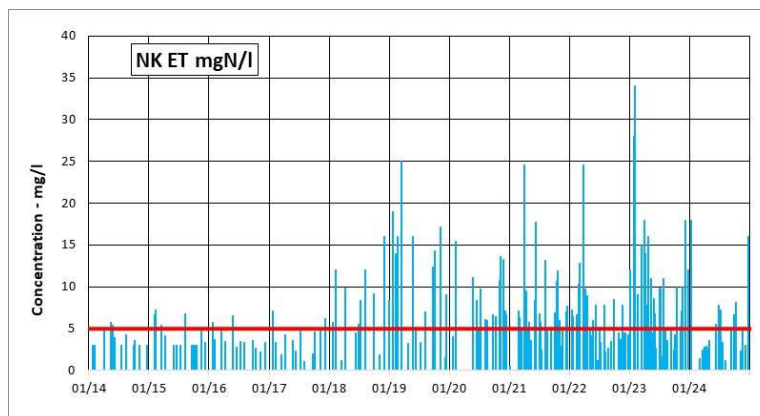


Fig.34 - Concentration en NTK de l'eau traitée -2014-2024

Pour pouvoir respecter une concentration de 10 mg/l en NGL en sortie de station, il est important d'éliminer le NK de façon significative, avec un objectif de valeur maximum de 5 mg/l. Cette concentration a été rarement dépassée avant 2018, ce qui n'est plus le cas depuis 2019, avec des valeurs supérieures à la concentration de référence en NGL. Cela montre une difficulté à nitrifier sur les biofiltres N. Le dépassement récurrent de la charge nominale en NK constaté en entrée d'usine amène de charges volumiques trop élevées sur l'étage des Biofiltres N, à l'origine de ces trop fortes concentrations en NK dans le rejet.

Le graphique ci-après montre l'évolution de la concentration de l'eau traitée en NGL sur 2014-2024 :

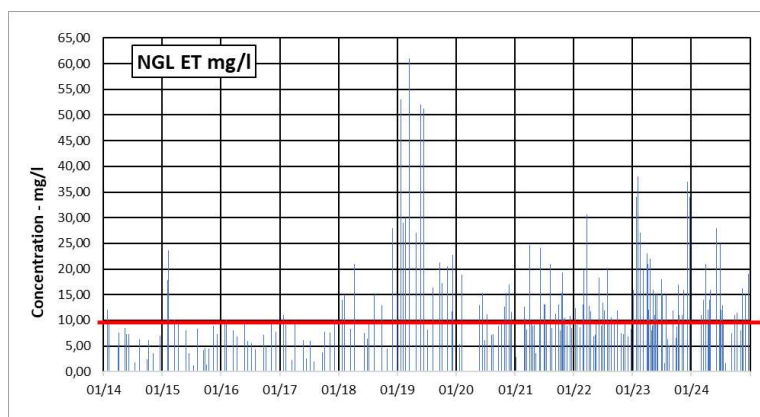


Fig.35 - Concentration en NGL de l'eau traitée -2014-2024

La concentration de 10 mg/l en NGL a été respectée globalement jusqu'en 2018, avant une forte dégradation en 2019, et une amélioration par la suite sans pour autant que la concentration en NGL soit respectée.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution de la concentration en nitrate en sortie de station, indice du bon fonctionnement de l'étage des Biofiltres post dénitrifiants.

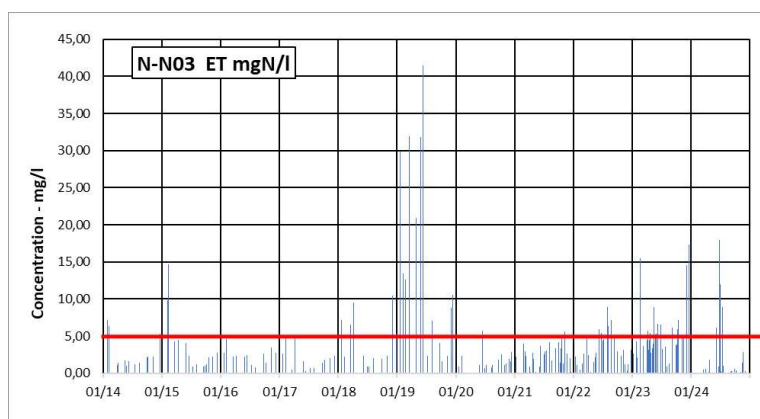


Fig.36 - Concentration en N-NO3 de l'eau traitée -2014-2024

La concentration en nitrate est sauf en 2019 généralement inférieure à 5 mg/l, objectif de traitement qui permet de viser les 10 mg/l en NGL. La faible concentration en NO_3 indique le bon fonctionnement de Biofiltres post DN, confirmant que la difficulté de traitement se situerait plutôt sur l'étage des Biofiltres Nitrifiant

On note aussi une influence de la température de l'eau : en période froide le traitement de l'azote a du mal à se faire ; c'est d'ailleurs pour cela que la réglementation ne considère des impositions sur l'azote qu'au-dessus de 12°C. Ceci est illustré par la figure suivante, où l'on voit clairement que les performances s'améliorent en fonction de la température de l'effluent :

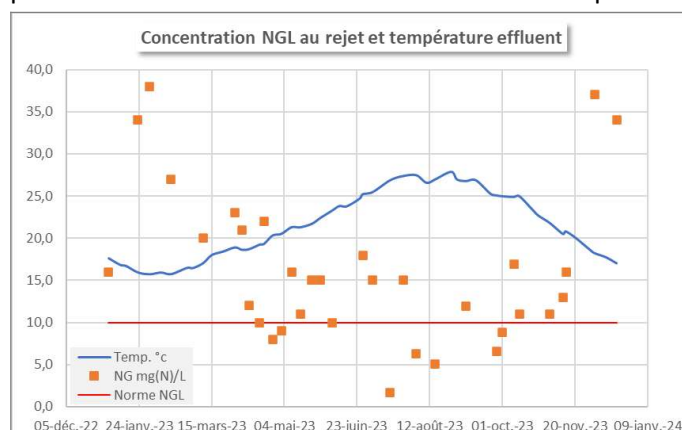


Fig.37 - Concentration en NGL au rejet et température de l'effluent en 2023

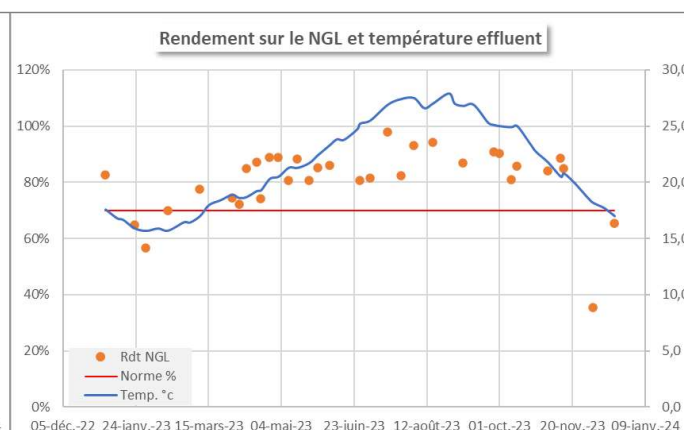


Fig.38 - Rendement sur le NGL et température de l'effluent en 2023

Ces valeurs pouvant être importantes en azote sont à prendre en compte vis-à-vis de l'injection finale de chlore, qui réagit avec l'azote (voir ci-après).

Point sur la température des eaux

Le tableau suivant reprend les concentrations en sortie station pour l'année 2023 :

		Rappel norme	min	max	moyen	médiane	per95	fréq dépasse
Température	°C	25	15,7	27,9	21,5	21,3	27,2	25%

Tab.27. Température des eaux

Une **température de l'eau importante** et dépassant régulièrement la norme (25% du temps, de juin à fin septembre)

Vis-à-vis de la REUT, cette température importante point est à prendre en considération (risque de reviviscence bactérienne, surconsommation de chlore)

Conclusion sur les paramètres physico-chimiques

Les résultats de la station sont très bons et compatibles avec la mise en place d’un traitement REUT en Aval.

Il faut toutefois être prudent sur les MES (quelques dépassements des 10 mg/l) et sur l’azote (valeur souvent entre 10 et 15 mg/l voire plus en hivers).

La température importante de l’eau doit également être prise en compte (risque de reviviscence bactérienne, surconsommation de chlore)

7.9.3.2 Paramètres bactériologiques

La station a une contrainte de rejet en bactério (abattement de 3 log si entrée > 10⁷ soit 7 log) ; un suivi est donc réalisé. Nous reprenons ici les principaux résultats en entrée et sortie station (exprimé en log) :

	Entrée station		Sortie station		abattement			
	Ecoli	Entero-coque	Ecoli	Entero-coque	Ecoli toute valeur	Ecoli (si entrée <10 ⁷)	Ecoli (si entrée <10 ⁷)	Entero-coque
min	4,4	5,5	1,0	0,0	0,1	1,6	0,1	1,2
max	8,2	8,3	5,8	4,5	7,0	7,0	5,4	6,6
moyen	6,7	6,6	3,5	2,8	3,2	3,5	3,0	3,8
médiane	6,8	6,6	3,6	2,9	3,3	3,4	3,2	4,0
centile 5	5,4	6,1	1,8	0,0	1,3	1,8	1,2	1,7
centile 95	7,8	7,3	5,3	4,3	4,9	5,4	4,9	6,2
nb val	114	36	115	37	114	41	73	36

Tab.28. Résultats entrée/sortie sur E.Coli et Entérocoque

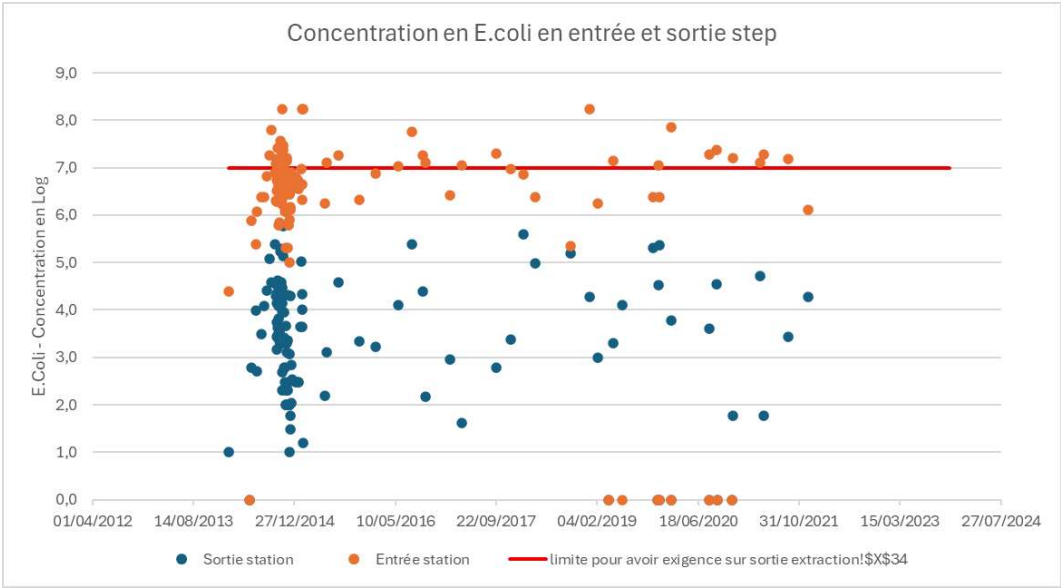


Fig.39 - Concentration en E.Coli entrée et sortie station (2014-2024)

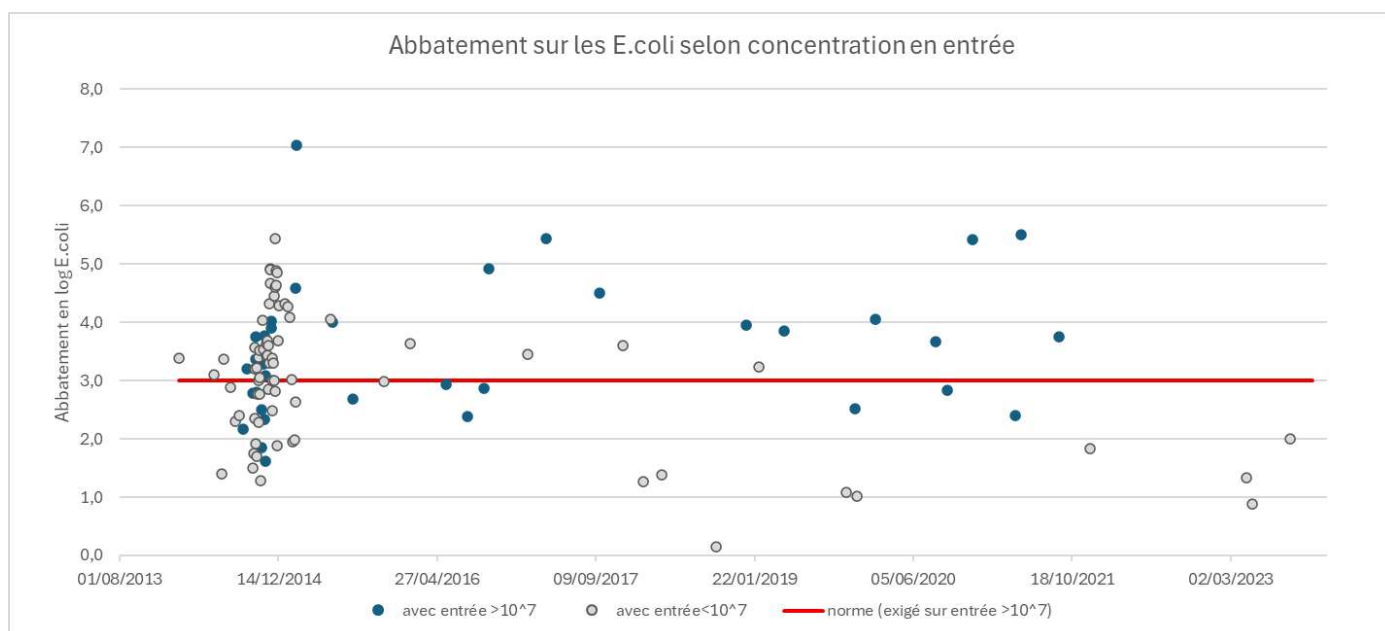


Fig.40 - Abattement en E.Coli entre entrée et sortie station (2014-2024)

Ces éléments montrent :

- Une entrée station les valeurs sont classique quoique moyennement chargé : seul 36% des mesures sont $> 10^7$ E.coli/100ml (en entrée station hors période de pluie il est attendu en 10^6 et 10^8)
- De bon abattement lorsque l'entrée est peu diluée
- La sortie de la station montre l'impact de l'ozonation avec un abattement moyen de plus de 3 log (en biofiltre classique, sans ozonation, il est attendu un abattement de 1 à 2 log) : **l'ozonation ajoute ainsi 2 à 3 log d'abattement.**

7.10 Projets de travaux sur la station d'épuration

L'exploitant a réalisé en février 2025 des études niveaux APS sur divers travaux dans le cadre du renouvellement de la DSP, à savoir :

- **l'ajout d'un traitement tertiaire** afin de solutionner la problématique de rejet dans la rivière des Bouillides dans le but d'atteindre l'objectif de traitement qualifié de « bon état écologique de la rivière ». Solution se concrétisant.
- La **mise en place d'une REUT** pour $80\text{m}^3/\text{h}$ en sortie du futur traitement tertiaire : usage arrosage de golfs avec une qualité d'eau classe A, nouvelle réglementation.
- un **bassin d'orage d'un volume de 500 m^3** pouvant s'implanter dans l'emprise exigüe de la station.

Nous reprenons les principales caractéristiques de ces projets :

- traitement tertiaire :
 - **capacité : $1\,050\text{ m}^3/\text{h}$** , c'est-à-dire le débit max en sortie biofiltre
 - objectif de traitement :

	DBO ₅	DCO	MES	NGL	Phosphore	E.Coli
Concentration	6,6 mg/l annuel	33,2 mg/l annuel	10 mg/l annuel	10 mg/l annuel	0,22 mg/l annuel	pas d'objectif
Rappel valeur actuelle	10 mg/l journalier	60 mg/l journalier	10 mg/l journalier	10 mg/l annuel	2 mg/l annuel	Non réglementé

Tab.29. Niveau de rejet prévus dans le projet de l'exploitant

Ces niveaux ont été déterminés afin d'assurer le bon état écologique de la rivière Bouillide

- principe de la solution est :
 - nouveau poste de refoulement à la sortie station (3+1S pompes)
 - 1 étape de filtration avec plusieurs filtres : la technologie n'est pas précisée
 - 1 bache d'eau traitée pour le lavage des filtres avec 3 pompes et 2 surpresseurs d'air (1+1S) pour le lavage des filtres
 - 1 bache d'eaux sales de lavage des filtres agitée avec 2 pompes (1+1) qui refoulent vers les décanteurs primaires existants à faible débit (50 m³/h)
- REUT :
 - **capacité : 80 m³/h – 1500m³/j**, (débit qui a été défini dans les études préliminaires Suez)
 - objectif de traitement : eau de qualité A telle que définie dans l'Arrêté du 14/12/2023
 - principe de la solution est :
 - mis en aval du traitement tertiaire dans les mêmes locaux
 - bache d'eau tampon amont de 120 m³
 - 2 pompes de refoulement (1+1) vers réacteur UV
 - désinfection UV basse pression en réacteur
 - injection d'eau de javel : 1 varitainer + 2 pompes (1+1S)
- Bassin d'orage :
 - **Capacité : 500 m³ environ**
 - alimenté par la canalisation de bypass existante
 - vidangé par 2 pompes (1+1S) de 80 m³/h à débit variable installées dans un poste de refoulement attenant au bassin et qui refoulent en amont des prétraitements existants,
 - bassin enterré positionné en face du local des bennes à déchets des prétraitements (refus de grille, sables), là où il y avait l'ancien clarificateur qui a été démolé depuis,
 - le radier du bassin d'orage est divisé en trois couloirs séparés par des murets béton équipé d'un hydro-éjecteur
 - nettoyage par un système de clapets de chasse (1 par couloir)

Dans ce projet les implantations retenus sont :

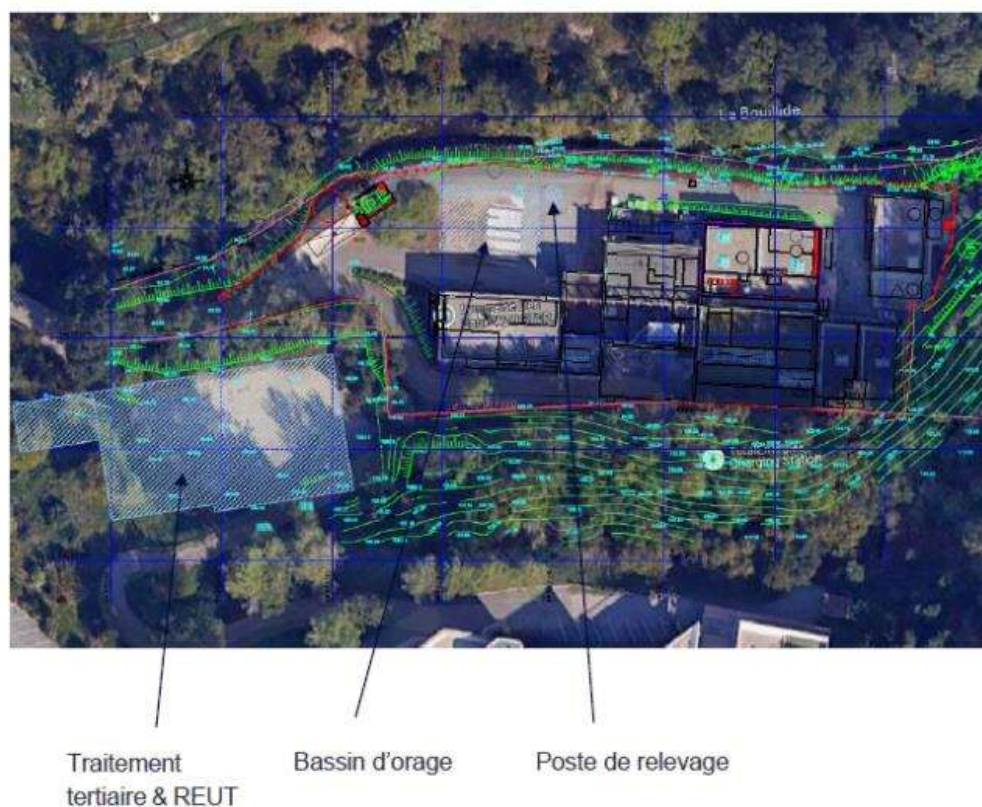


Fig.41 - Localisation des projets de travaux de l'exploitant

Le montant prévisionnel de ces travaux est globalement de 16 M€HT, se répartissant comme suite :

cout en k€HT	Process	GC	Elec/autom	TOTAL
Bassin d'orage	930	1 070	inclus	2 000
Tertiaire	5 894	6 436	670	13 000
REUT	1 000		inclus	1 000

Tab.30. Estimation des coûts projets de travaux de l'exploitant

Le planning prévisionnel des travaux entre l'OS étude et la réception sans interruption du chantier est estimé à 36 mois.

A ce stade aucun de ces travaux n'a été planifiés.

8 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE REUT AJOUTÉES

8.1 Bases de dimensionnement des installations

8.1.1 Détermination du débit des installations

Si on considère uniquement les besoins bruts du golf, les capacités des installations seraient, suivant les durées de fonctionnement considérées, de (en m³/h) :

durée fonctionnement (h/j)	18	19	20	21	22	23	24
besoins juillet (1700 m ³ /j)	94	89	85	81	77	74	71
besoins août (2 000 m ³ /j)	111	105	100	95	91	87	83

Tab.31. Estimation du débit de la REUT en fonction du temps de fonctionnement

Généralement on considère un fonctionnement de 20h/j., il serait **nécessaire dans ce cas de prévoir une installation de 100 m³/h (pour passer la pointe d'août) ou a minima de 85 m³/h** (uniquement pointe de juillet et déficit en aout).

Toutefois cette approche ne prend pas en compte :

- **Le profil horaire de rejet de la station :**

Une analyse a été faite sur les années 2022 et 2023 sur les débits horaires. On note ainsi :

- Que ces profils sont très semblables d'une année à l'autre

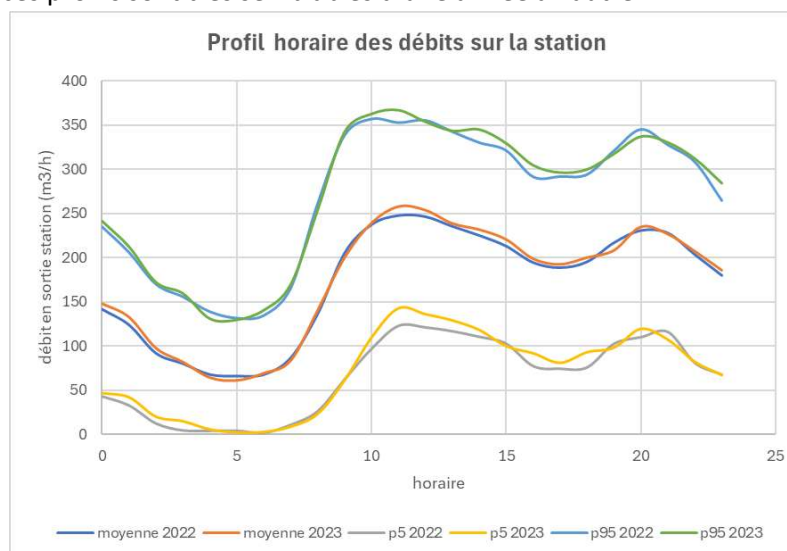


Fig.42 - Profil horaire du débit en sortie station

- Que la nuit (3 à 6h du matin) les débits sont généralement inférieurs à 80m³/h
- une analyse plus fine montre par ailleurs que ces débits <80m³/h ne diffèrent que très peu sur les principaux mois de besoins en REUT (mai à septembre) :

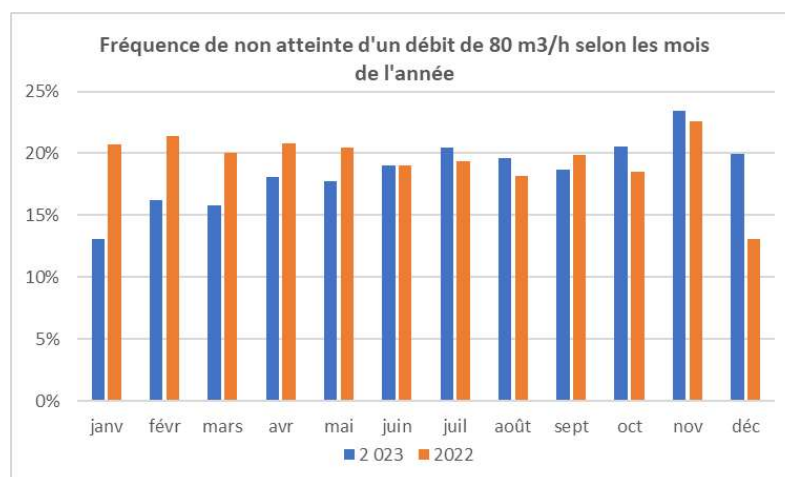


Fig.43 - Fréquence de la non atteinte d'un débit de 80 m³/h mois par mois

- par ailleurs plus le débit considéré est important plus les fréquences de non atteinte du débit augmente (et de façon quasi linéaire) :

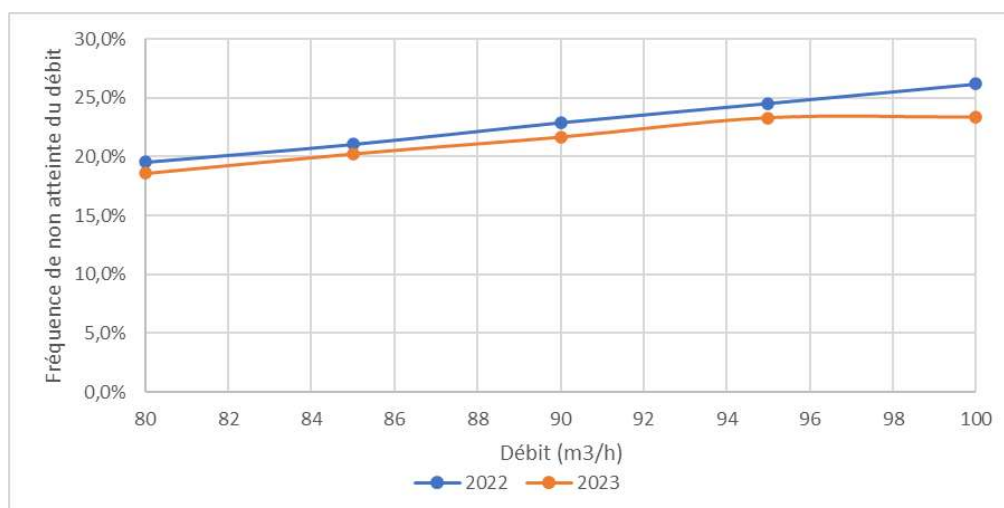


Fig.44 - Fréquence de la non atteinte d'un débit en fonction du débit (en moyenne annuelle)

Ainsi 20% du temps le débit en sortie de station ne permet pas de satisfaire des besoins de 80 m³/h et 25 % si on considère un débit de 100 m³/h.

- la durée pendant laquelle ces débits ne sont pas atteints est souvent d'au moins 2h à 3h :

		année	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
débit <80 m³/h														
durée moyenne (h)	2022	1,9	2,0	1,7	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0	1,9	1,9	1,9	3,5	1,2
	2023	2,1	1,3	1,3	1,5	2,0	1,9	2,4	2,0	1,8	1,5	2,0	5,0	1,8
débit <100 m³/h														
durée moyenne (h)	2022	2,3	2,4	2,0	2,1	2,0	2,0	2,4	2,5	2,3	2,5	2,7	2,7	1,5
	2023	2,1	1,6	1,7	1,8	2,5	2,2	2,6	2,2	2,0	1,7	2,3	2,5	2,3

Tab.32. Durée (en moyenne mensuelle) pendant laquelle le débit sortie est inférieur à 80 ou 100 m³/h

Il est donc nécessaire de prévoir un tampon pour faire face au période où il n'y a pas assez d'eau par tranche horaire (même s'il y a assez d'eau sur la journée)

A noter que la mesure en sortie station intègre in fine les besoins de lavage de la step. En effet le rejet se fait en débordement des baches d'eau traitée où sont puisées les eaux de lavage.

- **La capacité de stockage sur le site du golf :**

Le Golf dispose d'un stockage important (12 600 m³).

Ce stockage pourrait être sollicité pour stocker les eaux pendant certaine période afin de faire face aux besoins estivaux, et ainsi optimiser la capacité de production.

- Le fait qu'une installation de traitement **ne fonctionne pas sur une plage 0%-100% de sa capacité.**

En effet les UV nécessitent des débits minimums afin d'assurer notamment leur refroidissement.

De même une station de pompage ne fonctionne correctement que sur une plage 30 à 40% à 100% de sa capacité sinon les pompes ont des rendements très mauvais, voire ne fonctionnent plus (cavitation).

Pour analyser finement ce phénomène, nous avons donc réalisé (sur les années 2022 et 2023 à un pas de temps horaire) des simulations de production d'eau et d'évolution du stockage sur le Golf en fonction de différents débits de production, avec comme hypothèse :

- Besoin du golf : selon Erreur : source de la référence non trouvée p31 et en répartissant total mensuel uniformément sur chaque jour du mois,
- Volume du stockage sur le Golf : 12 600 m³
Ceci est sécuritaire car le stockage fait entre 15 000 m³ et 12 600 m³
- Possibilité de produire uniquement si le débit sortie station est compris entre 40% et 100% du débit testé (C'est-à-dire que si le débit de sortie est inférieur à 40% de la capacité de REUT testé il n'y a pas de production sur la tranche horaire considérée)

Les résultats obtenus sont les suivants :

- Pour l'année 2023

débit de prod testé (m ³ /h)	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
Déficit* max (m ³ /j)	783	688	593	498	403	308	215	175	100	25	0
déficit moy juillet (m ³ /j)	674	575	475	379	284	191	103	35	8	1	0
déficit moy aout (m ³ /j)	437	335	239	146	53	5	0	0	0	0	0
nb j juillet avec déficit	31	31	31	31	31	31	30	16	5	1	0
nb j aout avec déficit	31	31	31	31	28	7	0	0	0	0	0
volume manquant max(m ³)	-21 824	-15 610	-9 535	-3 673	0	0	0	0	0	0	0
nb jour par an réserve remplie à	0% (vide)	64	54	44	27	0	0	0	0	0	0
	<25%	73	63	52	42	20	0	0	0	0	0
	<50%	81	70	62	52	42	0	0	0	0	0

* : déficit : production journalière inférieure au besoin journalier du golf

Tab.33. Test sur le nombre de jour ou la demande n'est pas satisfaite et sur le remplissage de la réserve du golf selon le débit choisi – année 2023

- Pour l'année 2022

débit de prod testé (m ³ /h)	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
Déficit* max (m ³ /j)	873	788	731	646	561	477	397	317	237	157	77

déficit moy juillet (m³/j)		184	568	469	373	275	184	96	32	14	7	2
déficit moy aout (m³/j)		3	289	185	86	17	3	0	0	0	0	0
nb j juillet avec déficit		31	31	31	31	31	31	30	13	5	2	1
nb j aout avec déficit		31	31	31	31	11	1	0	0	0	0	0
volume manquant max (m³)		-20 312	-13 942	-7 682	-1 627	0	0	0	0	0	0	0
nb jour par an réserve remplie à	0% (vide)	64	52	42	19	0	0	0	0	0	0	0
	<25%	71	61	52	40	0	0	0	0	0	0	0
	<50%	79	69	61	52	41	0	0	0	0	0	0

* : déficit : production journalière inférieure au besoin journalier du golf

Tab.34. Test sur le nombre de jour ou la demande n'est pas satisfaite et sur le remplissage de la réserve du golf selon le débit choisi – année 2022

- Evolution du remplissage de la réserve :



Fig.45 - Simulation de l'évolution du remplissage du stockage du Golf pour divers débits de production

- Capacité de production :

Besoin m3/j	522	0	20	43	353	458	713	2 019	1 777	357	306	103	45
tous	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	

Bilan mensuel (en m3/j) si production à 60 m³/h														
2 023	capacité prod	521	0	20	43	353	458	713	1 345	1 341	1345	441	96	45
	Bilan mensuel	-1	0	0	0	0	0	0	-674	-437	988	134	-7	0
2 022	capacité prod	520	0	20	43	353	458	713	1 353	1 382	1346	379	100	45
	Bilan mensuel	-2	0	0	0	0	0	0	-666	-396	990	72	-3	0
Bilan mensuel (en m3/j) si production à 70 m³/h														
2 023	capacité prod	521	0	20	43	353	458	713	1 545	1 538	1 074	306	96	45
	Bilan mensuel	-1	0	0	0	0	0	0	-475	-239	717	0	-7	0
2 022	capacité prod	523	0	20	43	353	458	713	1 550	1 592	1 032	306	100	45
	Bilan mensuel	1	0	0	0	0	0	0	-469	-185	675	0	-3	0
Bilan mensuel (en m3/j) si production à 80 m³/h														
2 023	capacité prod	520	0	20	43	353	458	713	1 735	1 726	677	306	96	45
	Bilan mensuel	-1	0	0	0	0	0	0	-284	-51	320	0	-7	0
2 022	capacité prod	520	0	20	43	353	458	713	1 744	1 790	590	306	100	45
	Bilan mensuel	-2	0	0	0	0	0	0	-275	12	233	0	-3	0
Bilan mensuel (en m3/j) si production à 85 m³/h														
2 023	capacité prod	522	0	20	43	353	458	713	1 829	1 819	500	306	96	45
	Bilan mensuel	0	0	0	0	0	0	0	-191	42	143	0	-7	0
2 022	capacité prod	521	0	20	43	353	458	713	1 835	1 884	408	306	100	45
	Bilan mensuel	-1	0	0	0	0	0	0	-184	106	52	0	-3	0
Bilan mensuel (en m3/j) si production à 90 m³/h														
2 023	capacité prod	522	0	20	43	353	458	713	1 918	1 872	357	306	96	45
	Bilan mensuel	0	0	0	0	0	0	0	-102	94	0	0	-7	0
2 022	capacité prod	523	0	20	43	353	458	713	1 924	1 870	357	306	100	45
	Bilan mensuel	1	0	0	0	0	0	0	-96	92	0	0	-3	0
Bilan mensuel (en m3/j) si production à 95 m³/h														
2 023	capacité prod	522	0	20	43	353	458	713	1 992	1 792	357	306	96	45
	Bilan mensuel	0	0	0	0	0	0	0	-27	15	0	0	-7	0
2 022	capacité prod	523	0	20	43	353	458	713	2 005	1 787	357	306	100	45
	Bilan mensuel	1	0	0	0	0	0	0	-14	10	0	0	-3	0
Bilan mensuel (en m3/j) si production à 100 m³/h														
2 023	capacité prod	522	0	20	43	353	458	713	2 014	1 777	357	306	96	45
	Bilan mensuel	0	0	0	0	0	0	0	-6	0	0	0	-7	0
2 022	capacité prod	522	0	20	43	353	458	713	2 013	1 777	357	306	100	45
	Bilan mensuel	1	0	0	0	0	0	0	-6	0	0	0	-3	0
Bilan mensuel (en m3/j) si production à 110 m³/h														
2 023	capacité prod	523	0	20	43	353	458	713	2 019	1 777	357	306	96	45
	Bilan mensuel	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-7	0
2 022	capacité prod	523	0	20	43	353	458	713	2 017	1 777	357	306	100	45
	Bilan mensuel	1	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	-3	0

Tab.35. Capacité de production mensuelle réelle en fonction de la capacité des installations

Ces tableaux et figures montrent :

- La capacité initialement envisagée de 60 m3/h pour le Golf de Mougins est totalement insuffisante :

- Il y aurait un déficit moyen d'environ 660 m³/j en juillet (33% du besoin) et 420 m³/j en août (25% du besoin)
- Même en prenant en compte le stockage du golf, cela est insuffisant : la réserve serait vide pendant 2 mois de fin juillet à fin septembre
- Seul une capacité de 110 m³/h permet de d'avoir quasiment aucun jour de déficit
- Une capacité de 80m³/h semble trop juste : sur une année telle que 2023 le niveau du stockage serait descendu à 17% de sa capacité (32% en 2022), ce qui est trop faible
- Une **capacité de 85 m³/h semble le bon compromis** :
 - Seul le moins de juillet est déficitaire (environ 190 m³/j, soit 10 % du besoin)
 - en août, il n'y a pas de déficit en moyenne et le nombre de jour avec une production insuffisante restent limitée : 7 en 2023 et 1 en 2022
 - la réserve resterait toujours remplie à plus de 50%

Pour tous les éléments présentés ci-avant et afin de ne pas trop surdimensionner les installations (et se rapprocher de ce qui était prévu lors des études initiales), nous proposons de dimensionner sur un débit de 85 m³/h.

8.1.2 Points de raccordement sur l'eau à traiter (sans prise en compte du traitement tertiaire)

Un **raccordement sur le poste de relevage amont ozonation/Biofiltre DN** pourrait être envisagé, car assez simple à mettre en place (un simple carottage dans la dalle de ce poste suffirait). Toutefois, ceci n'est pas conseillé en effet :

- afin de disposer d'une eau de la meilleure qualité possible il est préférable de se situer le plus en aval possible de la filière
- en aval des biofiltres C+N il peut y avoir des fuites de MES
- l'ozonation permet d'améliorer grandement le traitement :
 - d'une part sur le paramètre DBO₅
 - mais également vis-à-vis de la bactériologieL'ozone a un pouvoir bactéricide important. Toutefois ceci est à nuancer dans le cas présent, car les doses appliquées ne sont pas celles qui sont utilisées en eau potable. L'analyse des données bactériologiques en sortie station l'a d'ailleurs prouvé avec un abattement complémentaire de 2 à 3 log par rapport à une station classique. En outre les biofiltres DN en aval de l'ozonation apportent également de la charge bactérienne.

Cette solution **n'est pas retenue à ce stade**.

Un raccordement sur la **conduite de reliant les filtres DN est complexe** (canalisation en charge, ne pouvant être isolée, peu de place, ...). Cette **solution n'est pas retenue à ce stade**.

Un **raccordement sur le canal de rejet** semble complexe : le niveau d'eau fluctue et est assez faible. Il y aurait probablement nécessité de créer une bache spécifique connectée sur ce canal se remplissant par débordement dans laquelle les eaux seraient récupérées, ce qui a plusieurs inconvénients :

- peu d'espace pour créer cette bache (à mettre dans la cour entre les 2 bâtiments, espaces déjà encombrés de nombreuses canalisations)
- la bache serait en zone inondable :
 - la faisabilité réglementaire d'une telle bache n'est pas acquise

- pour laisser les accès à la step il ne semble pas possible de la mettre hors eaux, elle sera donc forcément enterrée
- les travaux seraient à faire en dessous du niveau de la Brague et donc dans la nappe : travaux complexe et onéreux (paroi moulée probable)

Cette solution n'est pas retenue à ce stade.

Un **raccordement en aval du canal de rejet n'est également par retenu**, car il présente les mêmes inconvénient qu'un raccordement sur le canal, avec en plus des contraintes plus importantes du fait de se rapprocher de la Bouillides (éventuels contraintes réglementaires liées à la ripisylve, plus forte exposition aux inondations, ...)

Un raccordement sur l'ancienne bêche d'eau propre est également possible (il y a de la place dans le local car certaine pompe sont abandonnées). Toutefois ce local est d'un accès peu aisé. **Cette solution n'est pas retenue à ce stade.**

A ce stade le seul point de raccordement retenu consiste à se raccorder au niveau de la bêche eau traitée (nouvelle bêche).

Ceci nécessiterait :

- création d'un groupe de pompage alimentation
Ce groupe de pompage pourrait être situé (selon le point de raccordement) :
 - soit au niveau du local des pompes de lavages / groupe Eau industrielles (niveau 91.20)
 - soit au rez de chaussé sur la dalle de la bêche eau traitée (niveau 95,50)
- raccordement :
 - carottage dans la dalle de la bêche lavage nouvelle file
 - carottage dans la paroi de la bêche lavage nouvelle file
 - ou raccordement sur la conduite alimentant les pompes d'eau de lavage nouvelle file
 - ou raccordement sur la conduite alimentant les pompes d'eau industrielles

A ce niveau nous avons prévu de mettre en place les **pompes au niveau du local eau industrielle.**

En effet :

- il y a suffisamment de place dans le local
- la zone est libre et n'est pas une zone de circulation (contrairement à la zone au niveau 95.5)
- le raccordement est relativement simple

8.1.3 Autres raccordements nécessaires

Les autres raccordements suivants seront à prévoir :

- Eaux sales générées par le process de REUT
Quelques soit le process choisi, il y aura génération d'eaux sales de lavages (lavages des filtres à sables, lavages des membranes...)
Ces eaux seront collectées dans une bêche spécifique et refoulées en tête de traitement,
avec un comptage spécifique afin de ne pas fausser les données d'autocontrôle

Il ne sera pas prévu de prélèvement automatique sur ce retour en tête mais la possibilité de faire des mesures ponctuelles.

- Eaux pluviales-voiries

La nouvelle plateforme et le nouveau local généreront des eaux de voiries et pluviale à gérer.

Les eaux seront envoyées vers la route d'accès et le bas du talus comme actuellement

- Electricité

Un raccordement sur les installations électriques de la station est à prévoir afin d'alimenter les nouveaux équipements.

Pour les pompes alimentant les golfs un comptage spécifique sera à mettre en place.

Le raccordement pourra se faire sur l'armoire générale de la station sous réserve d'avoir assez de puissance disponible (et de place physique pour ce raccordement)

Un bilan prévisionnel est fourni dans le présent AVP

- Automatisation

Un automate gèrera les équipements de REUT. Cet automate devra être inséré dans l'automatisme global de la station, notamment pour :

- Gérer le niveau dans la bache d'eau traitée et les lavages des biofiltres (les lavages des biofiltres seront prioritaires à la demande en REUT, par exemple)
- Gérer le retour des eaux de lavages (selon le point de raccordement)
- Prendre en compte un dysfonctionnement sur la step (arrêt REUT si dysfonctionnement step)
- Etc....

8.1.4 En synthèse

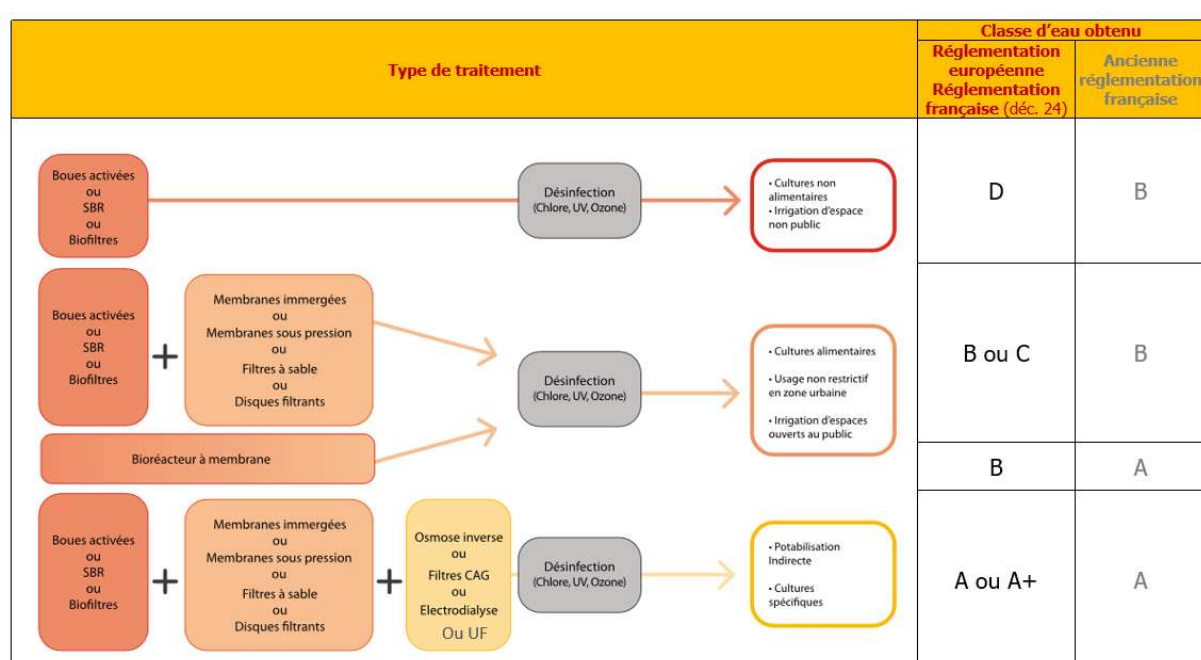
Compte tenu des éléments présentés au chapitre Erreur : source de la référence non trouvée et des points ci avant, les bases de dimensionnement retenues sont :

- **2 000 m³/j max**
- soit **85 m³/h**
- utilisateur
 - utilisation principale : golf
 - autre utilisation possible : pas identifiée à ce jour
- Qualité sanitaire exigée :
 - Golf de Mougins : qualité B
 - Option pour passer à la classe A

8.2 Solutions de traitement envisageables

8.2.1 Bibliographie des solutions existantes

La qualité d'eau requise pour une réutilisation nécessite un traitement complémentaire des eaux usées traitées en sortie de station afin de sécuriser leur utilisation. Le tableau suivant présente les grands types de traitement selon la nature des EUT et niveau de traitement atteint :



Selon les résultats sur le rejet actuel détaillés ci-avant, les paramètres à traiter pour la STEP des Bouillides par le traitement de REUT sont les suivants :

Bactériologiques

La technologie privilégiée en REUT pour la désinfection des eaux est le traitement par UV. Cette désinfection est généralement complétée par une chloration en fin de traitement pour assurer la rémanence de la désinfection et l'innocuité des EUT lors de leur utilisation. A noter que la chloration des EUT peut produire également des chloramines odorants (odeur de « piscine »). Pour les niveaux très bas (comme la classe A ou A+), les UV seuls ne suffisent généralement pas ; ils doivent être précédés d'autres technologies (UF, OIBP, etc...) – voir ci-après.

• MES, (et turbidité)

Afin que la désinfection UV soit efficace, la concentration en MES doit être inférieure à 10 mg/l et une filtration en amont est donc nécessaire. Une filtration de type filtre à sable (ou à bille) ou filtre à disque est alors suffisante.

En classe A, les valeurs de turbidité à atteindre sont très faibles (5 NTU), ainsi que les valeurs en bactériologie (*E.coli* < 10 u/100mL) ; la filtration doit alors être plus poussée : généralement Ultrafiltration minima, voire Osmose inverse. La filière par ultrafiltration est une solution plus sécuritaire que la filtration sur sable ou sur disque car cette technologie présente un seuil de coupure très faible permettant une très bonne performance sur la rétention des MES d'une part et une désinfection d'autre part par l'enlèvement des organismes pathogènes (à l'exception des virus). Toutefois, il est important de préciser que l'utilisation de membranes d'UF peut être problématique à l'aval de biofiltres en raison du type de boues produit par ce procédé de traitement. Les boues produites sont extrêmement collantes et nécessiteraient des lavages trop fréquents.

Pour protéger les membranes d'ultrafiltration, les faire durer dans le temps et optimiser leur efficacité, une étape de préfiltration avec un seuil de coupure à 10 µm est fortement recommandée en amont de l'ultrafiltration. Une micro-coagulation peut ainsi être ajoutée en amont de l'ultrafiltration afin d'améliorer ses performances.

Le seuil pour la DBO₅ (10 mg/l) nécessaire en classe A est déjà atteint sur les Bouillides en moyenne, notamment grâce à l'ozonation présent sur la filière. Il ne semble donc pas nécessaire de prévoir comme c'est parfois le cas (par ex. REUT d'Antibes) un traitement de type Charbon Actif en plus des UF pour atteindre la classe A.

A noter que des technologies de type BRM (BioRéacteur à Membrane) + UV sont quelques fois mise en place pour la REUT lorsqu'il s'agit de station de type boues activées (le BRM remplaçant ou complétant les clarificateurs). Ce type de process n'est pas envisageable pour les Bouillides.

Le tableau suivant compare les techniques ainsi envisageables :

	Filtre à sable + désinfection UV	Filtre mécanique + désinfection UV	Membrane ultrafiltration (+UV)
Traitement MES	Filtre à sable (simple ou bicouche) ou bille de verre	Filtre mécanique	Membrane UF
Protection amont	non	non	Préfiltre ou filtre à sable
Désinfection	Réacteur UV	Réacteur UV	Membrane UF
Résiduel désinfectant	Chlore	Chlore	Chlore
Lavage de l'étage de filtration	Contre-courant. Nécessite une bêche d'eau de lavage de taille importante s'il ne s'agit pas de filtre à lavage continu.	Continu Aspiration directe dans le bas de la cuve du filtre.	Contre-lavage à l'eau + lavage chimique. Nécessite une bêche d'eau de lavage.
Réactif chimique pour lavage	Sans objet	Éventuellement pour décolmatage toile filtrante	Indispensable
Devenir des eaux de lavages de l'étage de filtration	Bêche tampon de lissage des débits restitués. Retour en tête de station.	Retour en tête sans bêche intermédiaire.	Bêche tampon d'homogénéisation pour eau de lavage chimique et de lissage des débits restitués. Retour en tête de station.
Disponibilité en eau pendant le lavage de l'étage de filtration	Réduction du débit de filtration pendant la durée d'un lavage (filtre indisponible)	Production continue même pendant un lavage.	Le débit de fonctionnement prend en compte les contre-lavages. Indisponibilité de la production lors des lavages chimiques.
Couplage à coagulation sur filtre	Aisé	Possible	Possible
Consommation électrique	Faible/moyenne	faible	Forte
Perte en eau	Très Faible (<2%)	Faible (<5%)	Moyen (5 à 10%)
Qualité d'eau obtenue	Classe B ou C	Classe B ou C	Classe A ou B
Remarques de construction	Pour être installé en extérieur	Pour être installé en extérieur	À installer en bâtiment.
Surface nécessaire <i>Par ordre croissant</i>	+	+++	++
Investissement <i>Par ordre croissant</i>	++	+	++++
Coût d'exploitation <i>Par ordre croissant</i>	++	+	++++
Complexité d'exploitation	Intermédiaire	Faible	Complexe
Possibilité d'ajustement en exploitation	Moyenne	Faible	Faible
Sensibilité au chlorure ferrique	Faible	Moyenne	Moyenne
Pertinence pour le contexte des Bouillides	Pertinent pour classe B possible pour classe A (dimensionnement spécifique + suivi renforcé)	Pertinent pour classe B	Pertinent pour classe A

Ainsi, le traitement des ETU en sortie de STEP en vue de leur réutilisation doit comporter :

- Pour un objectif de classe B : une étape de filtration et une étape de désinfection.
La technique de filtration pourrait être une filtration sur sable ou une filtration mécanique.
- Pour un objectif de classe A : une étape de filtration poussée (UF) et une étape de désinfection

8.2.2 Qualité A ou qualité B

Les principales différences entre une classe A et une classe B est le niveau sur les E.Coli ≤ 10 UFC/100 mL en classe A et ≤ 100 UFC/100 mL en classe B. (l'exigence d'un niveau ≤ 10 sur les MES est généralement déjà obtenue en classe B, pour fiabiliser le traitement des UV).

In fine cela implique des performances plus importantes sur la turbidité. En effet l'efficacité des UV (et donc le niveau en E.coli) pouvant être atteint dépend de la turbidité. Il est généralement admis que :

- Pour une classe A un niveau de turbidité < 2 NTU (en continu, 95% du temps) est impératif
Cette valeur est à rapprocher des exigences de l'ARS sur le recyclage des eaux en eau potable qui impose aussi le respect de cette valeur de 2 NTU
- Pour une classe B un niveau de turbidité < 5 NTU (en moyenne) peut suffire

Ainsi il faut différencier la valeur de turbidité exigée par la réglementation (classe A < 5 NTU, pas d'imposition sur classe B) de celle induite par des considérations techniques (classe A < 2 NTU voire 1, classe B < 5 NTU).

L'obtention d'excellent niveau sur la turbidité avec une stabilité des résultats est donc l'un des critères prépondérants pour le choix de la technologie.

L'obtention d'une classe A implique donc une technologie en amont des UV qui soit capable d'assurer le respect des 2 NTU en sortie, **avec une stabilité** sur le résultat :

- Le plus simple est généralement de choisir une technologie de type membranaire
A noter toutefois que dans notre cas, du fait du pouvoir colmatant des boues de biofiltre ce genre de technologie présente d'importantes contraintes (lavage très fréquents, durée de vie des membranes faibles, perte de charges, ...)
- Un filtre à sable simple ne permet pas un respect garanti des 2 NTU (sauf si les débits et flux en mont sont très contrôlés) et n'est donc pas adapté à une classe A. En revanche ceci est suffisant pour une classe B
- Un filtre bicouche (anthracite + sable) permet une meilleure stabilité et pourrait être suffisant pour une classe A car il permet une meilleure rétention des particules fines (et donc de la turbidité), mais ceci nécessite :
 - L'obtention d'une turbidité < 2 NTU en continu
 - La stabilité de l'effluent (pas de pics de MES ou de colmatage rapide) ;
 - un pilotage précis et des nettoyages fréquents
- Une classe A nécessite une désinfection UV renforcée notamment (≥ 40 -50 mJ/cm², certifié)
- Une classe A nécessite une mesure de turbidité en continu pour s'assurer du respect des 2 NTU
- En classe A une filtration mécanique seule est insuffisante, même à 10 μ m, sauf cas exceptionnel avec un effluent très stable, une turbidité systématiquement < 2 NTU et un traitement UV parfaitement maîtrisé. Mais peut être utile en prétraitement avant sable ou membrane
- UV seul après un filtre 10 μ m n'est pas fiable pour garantir un abattement log 5 si l'eau n'est pas préalablement clarifiée finement (un filtre 10 μ m ne retient pas les colloïdes, or ce sont eux qui causent des hausses de turbidité (1-2 NTU). Ceci peut toutefois suffire dans certain cas :
 - Si le filtre mécanique est couplé à une décantation lamellaire ou filtration complémentaire (sable fin),

- Si l'UV est calibré en ligne, à forte dose ($> 40 \text{ mJ/cm}^2$), avec alarme/arrêt automatique en cas de turbidité $> 2 \text{ NTU}$.

A noter que l'éventuel ajout d'un filtre à charbon ne permet pas à lui seul d'obtenir une classe A car :

- Certes il améliore la qualité organique de l'eau (DCO, DBO, goût, odeurs) et abat des polluants traces (si besoin : micropolluants),
- Mais il n'améliore pas directement la turbidité si seul

Le filtre à charbon n'est donc pas obligatoire pour atteindre la classe A, sauf si le PGRS ou l'usage final le justifie (e.g. eaux destinées à des zones de maraîchage sensibles, ou avec risque de contamination organique spécifique).

Le tableau suivant reprend ces éléments :

	paramètre	Classe B	Classe A
performance exigée	E. coli	$\leq 100 \text{ UFC/100 ml}$	$\leq 10 \text{ UFC/100 m}$
	Turbidité réglementaire	Non exigée réglementairement en valeur seuil	$\leq 5 \text{ NTU}$ en 95 % des mesures voire $\leq 1 \text{ NTU}$
	Turbidité technique	$\leq 5 \text{ NTU}$ (moyenne)	$\leq 2 \text{ NTU}$ (en continu, 95% du temps)
	fiabilité	Pilotage simple, tolérance plus large	Système sécurisé (capteurs + redondance)
	Stabilité de l'eau	accepte pic modéré	Pas de pics de MES ou turbidité
filtration	Sable monomédia	OK si bien entretenu	pas adapté
	Filtre bicouche (anthracite + sable)	OK	possible si maîtrise stricte de turbidité donc : pilotage précis et nettoyage fréquent + stabilité effluent
	filtre à charbon	pas utile	pas utile sauf si risque spécifique (en complément d'une autre filtration)
	membrane	OK (surqualité)	OK (UF suffisant) protection amont (µfiltration) nécessaire
	Filtre à disques (100-200 µm)	OK	non insuffisant seul pour $< 2 \text{ NTU}$
	filtration mécanique 10µm	OK	possible si ajout d'une étape de coagulation-floculation amont
	Microfiltration (20-10 µm)	OK classe B	difficile classe A sans support membranaire (UF)
	Filtres à maille + sable	OK en série	amélioration de turbidité, possible classe A
UV	Désinfection UV	UV classique (30-40 mJ/cm^2)	UV haute efficacité ($> 40 \text{ mJ/cm}^2$, certifiés pour log 5)
pilotage , contrôle	Contrôle en continu	Turbidité souhaitable, pas exigée	obligatoire : intensité UV, turbidité, alarmes
	pilotage turbidité	conseillé	Capteurs en continu + alarme arrêt en cas de dérive
	Maintenance et lavage	classique	Renforcer fréquence + suivi des cycles

En conclusion dans le cas des Bouillides, **pour obtenir une classe A** :

- La **technologie UF est déconseillée** (car Biofiltre en amont) **sauf à avoir une forte protection en amont** et impliquera des lavages et renouvellements fréquents.

A noter que sur une filtration membranaire, il est conseillé d'avoir une UF avec un seuil de coupure de 10 à 30 nm pour produire une eau de classe A.

- Une **technologie de filtre bicouche est possible** mais implique :
 - Une stabilité sur le rejet de la station : Les performances de la station doivent être fiabilisées
 - Des mesures en ligne
 - Un suivi et un entretien poussé
 - Un renforcement des UV en aval

La filtration mécanique n'est adaptée que à la classe B.

8.2.3 Solution retenue

A la lumière de éléments présentés ci avant et détaillées dans l'AVP, la solution retenue dans le cas des Bouillides est la suivante :

- Si Niveau de **performance classe B** (solution de base)
 - En base **filtration sur sable en filtre fermé**
 - En variante : filtre sur disque fermé ou filtre à bille ou filtre bicouche pourraient être admis
- Si Niveau de **performance classe A** (solution de base)
 - En base filtration sur **filtre bicouche largement dimensionné**

8.3 Descriptif de la solution pour une classe B – sans traitement tertiaire amont

8.3.1 Principe

La REUT est installée sur la zone du parking de la parcelle AC0015.

Le principe de cette solution est le suivant :

- Alimentation par pompage depuis la bête à eau traitée :
 - 2 pompes à sec de 85 m³/h (1+1S)
 - prenant l'eau directement dans la bête d'eau traitée
- Bête tampon de reprise
- Pompage d'alimentation (1+1 pompe)
- Filtration :
 - En base filtration sur sable en filtre fermé
 - En variante : filtre sur disque fermé ou filtre à bille ou filtre bicouche pourraient être admis
- Désinfection UV

Un réacteur unique est prévu. Le réacteur sera de type fermé.

La dose appliquée est contrôlée par capteur UV et débitmètre.

Un système de nettoyage mécanique et chimique est mis en œuvre pour entretenir les gaines de quartz.
- Bête d'eau de lavage

Cette bête permet de stocker la quantité d'eaux filtrées nécessaire au rétrolavage des filtres à sables
- Bête de stockage d'eau traitée

Cette bête sert de réserve pour le pompage vers le golf.

Elle est remplie par surverse de la bête de lavage.
- Injection de Javel

En aval de la désinfection une injection de Javel est prévue pour assurer une désinfection rémanente
- Groupes de Pompes pour transfert vers utilisateurs :
- Les eaux de lavages sont renvoyées en tête de station

Un poste toutes eaux sera nécessaire, d'une part pour tamponner les eaux de lavage générées et d'autre part pour pouvoir se raccorder sur la station sans contraintes de file d'eau.

Pour fiabiliser le fonctionnement des ouvrages, les principaux équipements sont doublés :

- 1+1 pompe d'alimentation depuis la station
- 1+1 pompe d'alimentation du dispositif
- Plusieurs filtres à sable

Cependant il n'a pas été fait le choix de prévoir un filtre de secours. En cas de problème la capacité des installations sera diminuée, ce qui reste possible car le golf peut toujours utiliser son forage.

- Des emplacements libres sur les bords UV
- 1+1 pompes de lavages
- 1+1 surpresseurs de lavage
- 1+1 pompes de refoulement des eaux sales
- 1+1 pompes de refoulements des eaux traitées

Afin de les protéger, l'ensemble des équipements sont installés dans un local.

Pour le suivi du processus il sera prévu

- Débitmètre sur l'arrivée d'eau brute et le départ eau traitée
- Débitmètre sur le rejet des eaux sales
- Une panoplie de mesure sur l'arrivée d'eau brute : pH, Température, Turbidité.
- Une panoplie de mesure sur l'eau traitée : pH, Température, Turbidité
- Mesure de pression amont / aval des filtres
- Mesures de niveau sur les bacs (en continu + secours par poire)

Le schéma suivant reprend le principe du traitement :

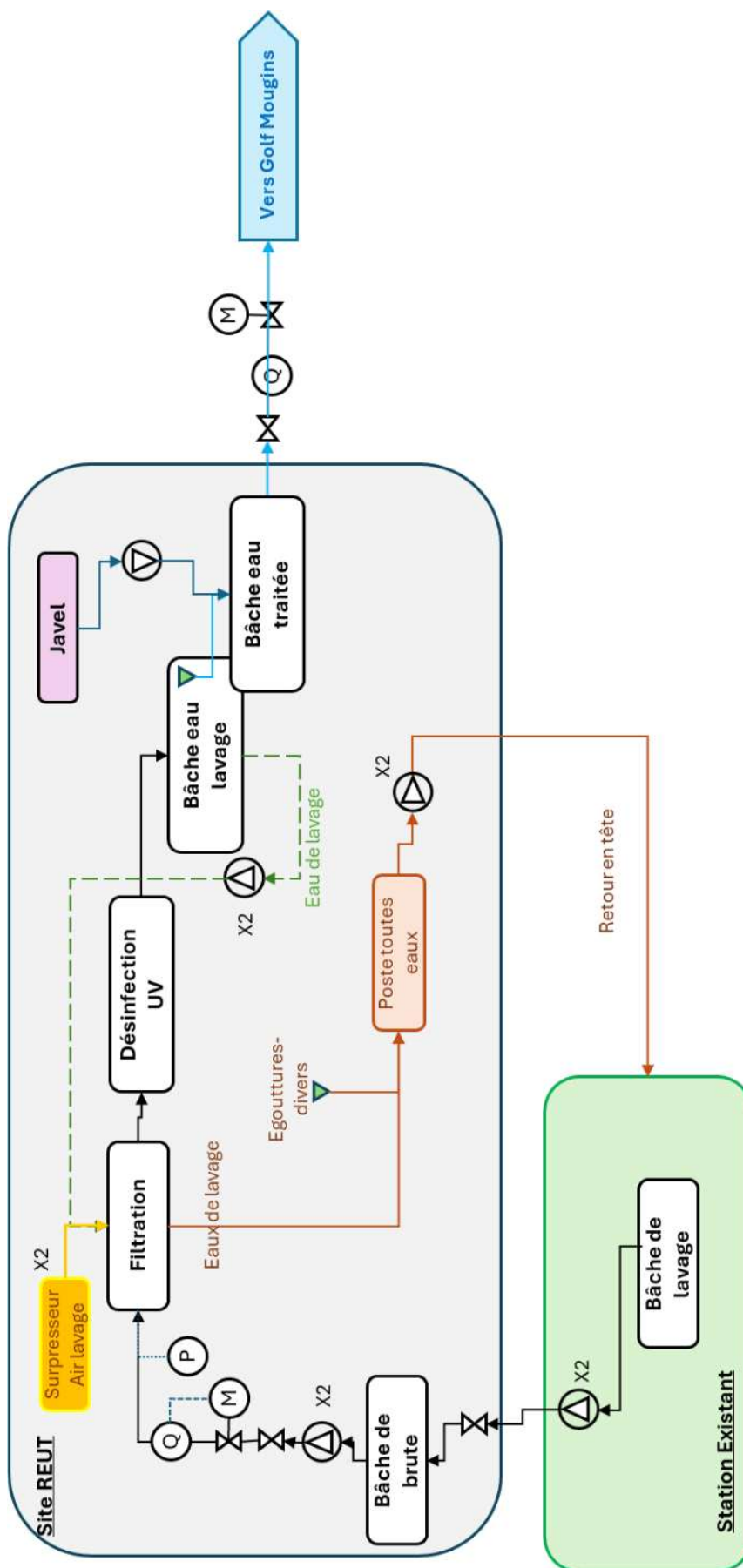


Fig.46 - Principe du traitement pour la production d'une classe B

8.3.2 Descriptif de la filière

8.3.2.1 Alimentation depuis station

L'alimentation de la REUT se fait par 2 pompes (1+1S) en cale sèche installée dans la station à côté du skid de production d'eau industrielle. Chaque pompe aura une capacité de 85 m³/h.

Ces pompes récupèrent l'eau dans la bache d'eau traitée.

Leur fonctionnement sera asservi à un niveau dans cette bache (pour laisser assez d'eau pour les lavages des biofiltres) et à un niveau dans la bache d'eau brute présente sur le site de la REUT.

Il sera prévu :

Pompe de relevage	
Génie civil	<i>Tab.36. utilisation de l'existant</i>
Equipements	- Pompe : - Type : centrifuge en cale sèche - Nombre : 1 + 1S - Capacité : 85 m³/h - Puissance : 8.5 kW - Vannes d'isolement - Clapet
Instrumentation	- Débitmètre électromécanique - Mesure : pH, Température, Turbidité (le cas échéant) - prise d'échantillon manuelle

Tab.37. Pompe d'alimentation depuis la station – équipements et ouvrages

8.3.2.2 Bache de reprise et alimentation du dispositif

A ce stade il a été fait le choix de prévoir sur le site REUT une bache de stockage d'eau brute et des pompes d'alimentation (1+1S).

Cette solution, bien que plus onéreuse, a été préférée à une alimentation directe des filtres à sable depuis les pompes présentes sur la step, car :

- Cela permet d'avoir une réserve pour fiabiliser la production
- Les débits en sortie station sont très faibles sur la période 3h-6h. Avec un tel stockage on peut s'affranchir d'une partie de ce problème de faible débit de nuit (on stockera avant cette baisse)
- Le fonctionnement du process est en fin simplifié et fiabilisé.

En effet avec une alimentation directe il pourrait rapidement avoir un conflit entre :

- les contraintes sur la bache de la station (notamment les besoins en lavage, qui se font généralement la nuit, période où justement les débits sont faibles)
- la demande de production de REUT. Cette bache intermédiaire permet d'avoir un amortisseur
- la nécessité de laver les filtres (arrêt total ou partiel de la production)
- Cette bache tampon permet aussi de limiter les impacts de pics de turbidité/MES en cas de mauvais fonctionnement de la station (rôle tampon et de décantation). Ceci reste cependant limité compte tenu de la taille de la bache.

La bâche de stockage amont est dimensionnée sur **1 h de fonctionnement soit 85 m³**.

La bâche dispose d'un trop plein de sécurité relié sur le poste toutes eaux.

Une mesure de niveau en continu est installée sur cette bâche, avec secours par poire.

Il sera prévu :

Bâche d'eau brute et pompes d'alimentation	
Génie civil	<i>Tab.38. cuve en béton enterré</i> <i>Tab.39. capacité : 85 m³</i>
Equipements	• Pompe : ○ Type : immergées ○ Nombre : 1 + 1S ○ Capacité : 85 m³/h ○ Puissance : 5.5 kW • Vannes d'isolement • Clapet
Instrumentation	• Débitmètre électromécanique • prise d'échantillon manuelle

Tab.40. Bâche d'eau brute et pompes d'alimentation – équipements et ouvrages

8.3.2.3 Filtre à sable

Plusieurs filtres seront mis en parallèle. Afin de limiter le diamètre des filtres à 3 m (ce qui permet d'éviter à un transport exceptionnel) et compte tenu des hauteurs classiques de ce type de filtre, nous avons prévu une batterie de **2 filtres verticaux en parallèle**

Le diamètre du filtre pourra, ainsi que sa hauteur, pourront être ajustés en phase PRO et ACT, notamment dans les réponses des entreprises (car dépendant des fournisseurs). **Une solution de filtre horizontal pourra également être étudiée en phase PRO.**

A ce stade nous n'avons pas prévu de recirculation au sein du filtre.

L'objectif étant une eau de classe B, il s'agit de filtre simple. Toutefois, il est prévu une réserve pour pouvoir si besoin convertir les filtres en filtre sable – anthracite.

Le tableau suivant reprend le dimensionnement des filtres :

Paramètres		unité	actu
Débit à traiter		m ³ /h	85
Nombre de filtre	total	u	2
	secours	u	0
	en fct	u	2
débit par filtre		m ³ /h	42,50
Capacité choisie		m ³ /h	42,50
Temps de contact		min	8
volume par filtre	min	m ³	5,67
volume de charbon par filtre	choisi	m³	6,0
volume total de charbon		m ³	12,0

diamètre utile	choisi	m	2,60
section		m ²	5,31
vitesse par filtre		m/h	8
vitesse à n-1 filtre (hors secours)		m/h	16,0
hauteur de sable au repos		m	1,13
réserve pour anthracite		m	0,20
Hauteur d'expansion		%	30%
hauteur sécurité		m	0,30
Hauteur minimum virole		m	1,77
Hauteur totale*		m	2,80

* selon fournisseur

Tab.41. Classe B - Dimensionnement filtre à sable

Il sera prévu :

Filtre à CAG	
Génie civil	Tab.42. Filtres sur dalle dans un bâtiment (bâche en dessous de cette dalle)
Equipements	- Filtre à sable : - Type : fermé vertical - Nombre : 2 - Position verticale - Diamètre : 2,60 m - Hauteur de sable 1 130 mm - Hauteur de gravier support : 100 mm - Pression de service : 4 bar et Pression d'épreuve : 6 bar - Pieds de support (4 pieds en H avec platines) + crochet de manutention - Plancher avec crépines (densité 50 u/m²) - Trou d'homme (bas et haut) - Piquages - Matériaux : - Extérieur : acier + résine bi composant épaisseur mini 600 µm sans solvant - Intérieur ; résine bi composant épaisseur mini 1000 µm sans solvant, ACS - Panoplie vannes automatiques - Gestion filtration - Type : papillon - Matériau : Corps fonte revêtement époxy et papillon inox, manchette EPDM, certificat ACS - nourrice d'alimentation des filtres : inox 316 L - Vannes manuelles d'isolement
Instrumentation	- Débitmètre sur injection eau de lavage - Mesures de pression amont /aval pour chacun des filtres - Mesures de pression sur les nourrices amont & aval - Prise d'échantillon sous chaque filtre

Tab.43. Filtre à CAG – équipements et ouvrages

8.3.2.4 Lavage des filtres

Le lavage des filtres à sable se fera à l'air et à l'eau.

La séquence de lavage comprend les phases suivantes :

- Arrêt du filtre
- Détassage à l'air seul (2 minutes minimum)
- Lavage à l'air + eau (10 minutes minimum)
- Rinçage à l'eau (10 minutes minimum)
- Remise en production

La mesure de pression en amont permet de suivre l'évolution du colmatage des filtres et de la perte de charge en amont du filtre et de déclencher ainsi les lavages. Un seuil d'alerte de perte de charge amont sera défini pour déclenchement. La mesure de pression en amont permet de suivre l'évolution du colmatage des filtres et de la perte de charge en amont du filtre et de déclencher ainsi les lavages automatiques du lavage (de l'ordre de 0.5 b). Un déclenchement forcé au bout d'une durée de filtration réglable dans l'automate est également prévu pour l'entretien des filtres (limitation du développement biologique) au cas où il n'y aurait pas de dépassement du seuil d'alerte de perte de charge.

Le lavage des filtres sera donc déclenché :

- Manuellement,
- via automatisme, selon le choix de l'exploitant
 - sur atteinte d'un seuil de colmatage (via mesure de perte de charge)
 - sur une notion de volume filtré/ temps de filtration
 - sur horloge (lavage tous les x heure de filtration)

L'exploitant pourra procéder à l'optimisation des cycles de lavage des filtres en fonction des volumes de traitement et de la qualité de l'eau brute.

Les eaux utilisées pour les lavages proviennent d'une bache spécifique située en aval des réacteurs UV. Cette bache a une capacité correspondant à 2 lavages. Elle communique avec la bache d'eau traitée par surverse. Le seuil de la surverse est calé afin que même sans surverse, une capacité d'au moins un lavage reste dans la bache de lavage.

Les eaux issues des lavages sont stockées en bache avant d'être renvoyées à débit contrôlé vers la station par 2 pompes (1+1S). Cette bache est également dimensionnée pour contenir 2 lavages.

Le tableau suivant reprend le dimensionnement des équipements de lavage :

paramètre		unité	valeur
Détassage (à l'air)			
durée		min	2,00
Débit spécifique d'air		Nm ³ /m ² /h	50,0
Débit surpresseur	mini	Nm ³ /h	265
	choix	Nm ³ /h	270
<u>lavage air/eau</u>			
durée		min	10,00
Débit spécifique d'air		m ³ /m ² /h	10,00
Débit pompe rinçage petit débit	mini	m ³ /h	53
	choix	m ³ /h	55
volume d'eaux sales généré	ratio	m ³ /lavage	8,8

paramètre		unité	valeur
Rinçage (eau seule)			
durée		min	10,00
Débits spécifiques d'air		m ³ /m ² /h	30,00
Débit pompe rinçage	mini	m ³ /h	159
	choix	m ³ /h	160
volume d'eaux sales généré	ratio	m ³ /lavage	26.5
	ratio	m ³ /m ² filtre	5,0
Bilan lavage			
Total eaux sales générées		m ³	35
durée totale		min	22,00

Tab.44. REUT Classe B- Dimensionnement -lavage

paramètre		unité	valeur
Volume de la bache de lavage			
volume pour 1 lavage		m ³ /lav	35,40
nombre de lavage à stocker			2,00
volume de la bache	mini	m ³	71
Dimensions de la bache de lavage			
Profondeur utile		m	2,50
largeur		m	4,15
longueur mini		m	7,23
Longueur choisie		m	7,25
Volume réel		m ³	75,2
Nombre de lavage stocké		u	2,13

Tab.45. REUT Classe B- – Dimensionnement – Bâche eaux de lavage

paramètre	unité	valeur
Eaux sales générées par lavage	m3/lav	35,40
nombre de lavage à stocker		2,00
volume mini de la bache	m3	71
volume choisi la bache	m3	75
profondeur	m	2,50
largeur	m	5,00
longueur min	m	6.00
choix longueur	m	6.00
Volume vrai	m3	75
nb lavage	u	2
durée vidange	h	10,00
débit nécessaire	m3/h	7,5
capacité choisie	m3/h	10
durée réelle de vidange	h	7,5

Tab.46. REUT Classe B- – Dimensionnement – Bâche eaux sales et pompes de restitution

Pour le lavage il sera prévu :

Dispositif de Lavage	
Génie civil	Tab.47. Equipements posés sur dalle dans le bâtiment

Dispositif de Lavage	
	<i>Tab.48. Les bâches d'eau de lavage, eau traitée et eau sales sont sous cette dalle (voir ci-après)</i>
Equipements	• Pompe de lavage : ○ Nombre : 2 dont 1 en secours ○ Type : centrifuge en fosse sèche ○ Capacité : 55 à 160 m³/h à débit variable ○ Variateur de fréquence • surpresseur de lavage : ○ Nombre : 2 dont 1 en secours ○ Capacité : 270 Nm³/h ○ Pression : 450 mbar ○ Filtre sur refoulement et piquage pour évacuation condensat ○ Variateur de fréquence • Pompe de restitution eau sales : ○ Nombre : 2 dont 1 en secours ○ Type : immergée (type assainissement) ○ Capacité : 5 à 10 m³/h à débit variable • Potence pour relever les pompes immergées • Vanne et clapet au refoulement des pompes • Vannes pneumatiques pour injection d'air: sur chaque filtre ○ Gestion injection d'air ○ Type : électrovanne • Vannes pneumatiques pour lavage à l'eau/récupération des eaux sales :sur chaque filtre ○ Gestion lavage ○ Matériau : Corps fonte revêtement époxy et papillon inox, manchette EPDM,
Instrumentation	• Mesure de pression sur refoulement surpresseur (un par équipement) • Débitmètre électromagnétique sur refoulement eau de lavage • Débitmètre électromagnétique sur refoulement eaux sales • Prises d'échantillon sur ligne eau de lavage (vanne manuelle) et eaux sales • Mesure de niveau US par bêche • Secours par poire niveau haut et bas par bêche

Tab.49. Lavage – équipements et ouvrages

8.3.2.5 Réacteur UV

Après filtration les eaux passent par un réacteur UV avant de rejoindre la bêche d'eau de lavage.

Le traitement UV sera de type en réacteur fermé, basse pression.

Le réacteur sera installé directement à l'aval des filtres à sable.

Une chambre d'irradiation sera équipée de plusieurs lampes UV haute intensité protégées chacune par une gaine, avec détecteur UV.

Un système automatique de nettoyage des gaines de quartz, permettant d'optimiser et conserver l'efficacité du rayonnement, à mise en route commandée par une horloge programmable

Le fonctionnement sera totalement automatisé. La puissance UV sera régulée en fonction du débit à traiter par un système de puissance incluant un détecteur UV et un détecteur de température

Le tableau suivant reprend le dimensionnement du réacteur :

paramètre	unité	valeur
-----------	-------	--------

débit à traiter	m3/h	85
Dose (pour classe B)	mJ/cm2	30,00
Puissance nécessaire	kW	1,50
nombre de réacteur	u	1
Puissance par réacteur	kW	1,50
Nombre de lampe*	u	6,00

*Peut être adapté selon fournisseur

Tab.50. Dimensionnement réacteur UV

Pour le lavage il sera prévu :

Réacteur UV	
Génie civil	<i>Tab.51. Equipements posés sur dalle dans le bâtiment</i>
Equipements	• Réacteur UV : ○ Nombre : 1 ○ réacteur fermé - basse pression ○ Lampe : gaines de quartz ○ Capacité : 85 m³/h – 1.5 kW • Un système automatique de nettoyage des gaines de quartz, • Armoire électrique de contrôle- commande incluant une régulation de puissance et avec compteur horaire de fonctionnement ; • Une trappe de visite permettant l'inspection et l'entretien de l'intérieur de la chambre sans démontage des lampes ni des gaines de quartz ; • Un jeu de câbles de liaison pour une distance chambre UV / armoire; • une vanne amont et aval de la chambre ; • un système de régulation et contrôle de puissance incluant un détecteur UV et un détecteur de température
Instrumentation	• Mesure UV (intégrée au réacteur) • point de prise d'échantillon amont et aval du dispositif

Tab.52. Réacteur UV – équipements et ouvrages

8.3.2.6 Chloration

Il est prévu une chloration dans la bache d'eau traitée afin d'éviter le développement secondaire des bactéries dans le stockage et dans le transfert vers le golf et assurer une vaccination avant distribution.

L'injection se fait au moyen de 2 pompes doseurs (1+1 pompe en secours).

Le réactif utilisé sera de la Javel (javel à 13%) et sera stocké en container plastique posée sur rétention.

Pour avoir une eau de classe B, la dose à injecter est de 1 à 1.5 mg/l de chlore libre (elle est de 2 à 3 pour une classe A).

Selon loi de Chick-Watson qui relie la concentration en chlore libre (C) et le temps de contact (t), le Ct à respecter sur une eau de classe B (3 log d'abattement) est de 15 à 30 mg.min/l (il est de 40 à 60 pour une classe A), ce qui correspond à environ 20 min de temps de séjours (25 à 30 en classe A). LA taille de la bache de stockage en aval permet de respecter ce temps de contact.

De mesure régulière de chlore devront être faite pour s'assurer du bon fonctionnement du dispositif.

Si une classe A était demandée, une mesure de chlore ligne en ligne serait installée.

Le tableau suivant reprend le dimensionnement de l'injection :

paramètre	unité	valeur
débit à traiter	m ³ /h	85
dose de Chlore	mgCl/l	1,50
Dose de produit pure	gCl/h	128
Concentration Javel commerciale	gCl/l	130,00
Volume à injecteur	l/h	0,98
Capacité unitaire des pompes	l/h	1,00
Volume journalier max à traiter	m ³ /j	2 000
Dose de produit pure à injecter	gCl/j	3000
Concentration Javel commerciale	gCl/l	130
Volume max de javel à injecter	l/j	23
durée de stockage souhaitée	j	30,0
Volume de stockage mini	l	692
capacité de stockage choisie	l/h	700,00
autonomie réel	j	30,3
CT cible	mg.min/l	30,00
dose injectée	mgCl/l	1,50
Temps mini de contact	min	20,00
volume mini bâche	m ³	28,33

Tab.53. Classe B - Dimensionnement injection de chlore

injection de chlore	
Génie civil	Tab.54. Equipements posés sur dalle dans le bâtiment
Equipements	- Pompe : - Nombre : 1 + 1S - Pompe doseuse - Capacité : 0,5 à 1,5 l/h - Stockage de javel : - Cuve de 700 l - Avec rétention
Instrumentation	- Mesure de niveau sur cuve - Mesure de débit sur injection de Javel

Tab.55. Injection de chlore – équipements et ouvrages

8.3.2.7 Bâche eau traitée et pompage vers les golfs

Après filtration et traitement UV, les eaux sont stockées dans une bâche de reprise puis pompée pour être transférées jusqu'aux Golf. Cette bâche d'eau traitée à une capacité d'environ 60 min (hors volume de la bâche d'eau de lavage).

Les pompes alimentant le Golf viennent puiser dans cette bâche. Ce refoulement est réalisé par l'intermédiaire de 2 pompes (dont une de secours) en cale sèche. Un ballon antibélier est prévu sur ce refoulement.

L'injection de Javel se fait au niveau de cette bâche, afin d'assurer le niveau bactériologique jusqu'au golf.

La bâche joue également le rôle de bâche de contact pour la chloration.

Le tableau suivant détaille le dimensionnement de cette bache :

paramètre		unité	valeur
Volume de la bache			
débit max		m ³ /h	85
durée à stocker	mini	minute	60
volume de la bache	mini	m ³	85
	choix	m ³	85
Dimensions de la bache			
Profondeur utile		m	2,50
largeur		m	4,15
longueur min		m	8,25
choix longueur (cf. géométrie local)		m	8,30
Volume vrai		m ³	86
durée à stocker		minute	61

Tab.56. Dimensionnement bache eau traitée

paramètre	unité	actu
Bâche eau traité	m ³	85
bâche lavage	m ³	75
total volume	m³	160
Temps de réserve total	h	1,88

Tab.57. Volume total des bâches eau traitée et lavage

Il sera prévu :

Bâche eau de lavage et eau traitée	
Génie civil	Tab.58. Bâches en génie civil, sous le local principal Tab.59. Bâches en communication par surverse de la bache eau de lavage vers bache eau traitée
Equipements	• Trappe d'accès aux bâches, avec barreaudage de sécurité • Pompe refoulement eau traitée ○ Nombre : 2 dont 1 en secours ○ Type : centrifuge en fosse sèche ○ Capacité : 85 m³/h • Ballon antibélier : taille et pression à définir hors marché) • Vanne et clapet
Instrumentation	• Mesure de niveau US par bache • Secours par poire niveau haut et bas par bache • Débitmètre électromagnétique sur refoulement eau traitée • Panoplie avec : ○ Pompe d'échantillonnage + circuit ○ mesure : pH, Température, Turbidité, Chlore libre • prise d'échantillon manuelle

Tab.60. Bâches eau de lavage et eau traitée et refoulement eau traitée– équipements et ouvrages

8.4 Descriptif de la solution pour une classe B – variante si traitement tertiaire amont

Si un traitement tertiaire est mis en place dans le cadre des travaux de la station, il viendrait en substitution du traitement par filtre à sable décrit ci-avant (et de la bache amont). Le reste du traitement serait identique.

La filière comporterait donc :

- Un raccordement entre le traitement tertiaire et les UV
- Selon la technologie choisie sur le tertiaire ce raccordement se fait :
 - Directement si la pression disponible à la sortie du traitement est suffisante
 - Via un pompage avec un poste de reprise
- Ce 2^{ème} cas semble plus sécuritaire car il permet de découpler le fonctionnement de la REUT de celui du tertiaire. Par ailleurs les débits en jeux sur les 2 dispositifs (1050 m3/h sur le tertiaire et 85 m3/h sur la REUT) étant très différents, une alimentation en ligne peut être complexe (dérivation d'une petite partie du débit) et nécessiterait la mise en place de vannes automatiques avec régulateur de pression.
- Un réacteur UV identique à celui décrit au chapitre Erreur : source de la référence non trouvée p. Erreur : source de la référence non trouvée
- A noter toutefois que si le traitement tertiaire choisi est de type filtration mécanique un renforcement de la puissance des UV pourrait être requis (possible si classe B, certain si classe A)
- Une chloration identique à celle décrite au chapitre Erreur : source de la référence non trouvée p. Erreur : source de la référence non trouvée

A noter toutefois que si le traitement tertiaire choisi est de type filtration mécanique un renforcement de la capacité d'injection de javel (et du stockage) pourrait être requis (possible si classe B, certain si classe A)

Une bache de stockage de l'eau traitée identique à celle décrite au chapitre Erreur : source de la référence non trouvée p. Erreur : source de la référence non trouvée

Cependant dans ce cas il n'y a pas de bache d'eau de lavage.

8.5 Descriptif de la solution pour une eau de classe A

Même si l'usage actuellement visé (golf de Mougins) ne nécessite pas en 1^{ère} approche un niveau de traitement de classe A, nous avons étudié un tel traitement, dans 2 cas :

- Soit en essayant de modifier/compléter le traitement par filtre à sable mis en place en 1^{ère} solution
 - Il s'agirait dans ce cas d'une « extension » / « refonte ».
- Soit en mettant en place une solution totalement indépendante de type membranaire.

8.5.1 Extension du filtre à sable

Les principaux points à améliorer/modifier seront :

Sur l'alimentation :

L'alimentation ne serait pas modifiée.

Cependant la mesure de turbidité devient indispensable dans ce cas.

Par ailleurs il faut parallèlement travailler à fiabiliser le fonctionnement de la station afin de ne pas avoir de fuite en MES.

Sur la filtration :

Le filtre devra être converti en filtre sable-anthracite et la vitesse de passage devra être réduite à 6 m/h au maximum.

Une solution serait alors d'ajouter un 3^{ème} filtre. Ceci permet aussi de ne pas dépasser 8 m/h à n-1 filtre, fiabilisant de fait les installations.

Le tableau de dimensionnement des filtres est alors repris comme ceci :

Paramètres		unité	actu
Débit à traiter		m ³ /h	85
Nombre de filtre	total	u	3
	secours	u	0
	en fct	u	1
débit par filtre		m ³ /h	28.33
Capacité choisie		m ³ /h	28.33
Temps de contact		min	12
volume par filtre	min	m ³	5,67
volume de charbon par filtre	choisi	m ³	6,0
volume total de charbon		m ³	18,0
diamètre utile	choisi	m	2,60
section		m ²	5,31
vitesse par filtre		m/h	5,3
vitesse à n-1 filtre (hors secours)		m/h	8,0
hauteur de sable au repos		m	1,13
anthracite		m	0,20
Hauteur d'expansion		%	30%
hauteur sécurité		m	0,30
Hauteur minimum virole		m	1,77
Hauteur totale*		m	2,80

Tab.61. Classe A - Dimensionnement filtre à sable

Les équipements demeurent identiques à ce qui a été décrit pour la classe B (hormis le nombre de filtre).

Lavage des filtres

Le choix ayant été fait d'ajouter un filtre identique aux 2 autres et les équipements de lavage (pompe de lavage, surpresseur) étant dimensionnés sur la taille du filtre, il n'y a pas de modification à ce niveau. Les volumes d'eau de lavage par filtre ne changent pas. En 1^{ère} approche il n'y a donc pas nécessité de prévoir un renforcement des bâches d'eau de lavage ou d'eaux sales.

Toutefois, comme la classe B nécessite un excellent état des filtres, l'enjeu sur le lavage est plus important et il serait préférable de disposer d'une sécurité plus importante sur la bâche. Elles pourraient donc être dimensionnée sur 2,5 lavages au lieu de 2.

Les volumes des bâches seraient alors :

paramètre		unité	valeur
Volume de la bâche de lavage			
volume pour 1 lavage		m ³ /lav	35,40
nombre de lavage à stocker			2,5
volume de la bâche	mini	m ³	88
Dimensions de la bâche de lavage			
Profondeur utile		m	2,50
largeur		m	4,15
longueur mini		m	8,67
Longueur choisie		m	8,75
Volume réel		m³	90,8
Nombre de lavage stocké		u	2,56

Tab.62. REUT Classe A- – Dimensionnement – Bâche eaux de lavage

paramètre	unité	valeur
Eaux sales générées par lavage	m3/lav	35,40
nombre de lavage à stocker		2,5
volume mini de la bâche	m3	88
volume choisi la bâche	m3	90
profondeur	m	2,50
largeur	m	5,00
longueur min	m	7,20
choix longueur	m	7,25
Volume vrai	m3	90,63
nb lavage	u	2,56
durée vidange	h	10,00
débit nécessaire	m3/h	9,06
capacité choisie	m3/h	10
durée réelle de vidange	h	9,0

Tab.63. REUT Classe B- – Dimensionnement – Bâche eaux sales et pompes de restitution

A noter que les bâches pourraient d'ores et déjà être dimensionnées sur les tailles de la classe B , soit 90 m3 au lieu de 75 m3

Sur les UV :

Pour fiabiliser le traitement la dose d'UV doit être augmentée pour passer de 30 à 60 mJ/cm².

Dans ce cas il suffit d'ajouter un 2^{ème} réacteur UV.

Les installations de classe B pourraient être conçues pour déjà prévoir cet ajout.

Sur la chloration :

Le taux de traitement doit être augmenter pour passer de 1 à 2 mg/l.

Le dimensionnement devient alors :

paramètre	unité	valeur
débit à traiter	m ³ /h	85
dose de Chlore	mgCl/l	3
Dose de produit pure	gCl/h	128
Concentration Javel commerciale	gCl/l	130,00
Volume à injecteur	l/h	1,96
Capacité unitaire des pompes	l/h	2
Volume journalier max à traiter	m ³ /j	2 000
Dose de produit pure à injecter	gCl/j	6 000
Concentration Javel commerciale	gCl/l	130
Volume max de javel à injecter	l/j	46
durée de stockage souhaitée	j	30,0
Volume de stockage mini	l	1385
capacité de stockage choisie	l/h	1400,00
autonomie réel	j	30,3
CT cible	mg.min/l	60
dose injectée	mgCl/l	3
Temps mini de contact	min	25,00
volume mini bâche	m ³	35,42

Tab.64. Classe A - Dimensionnement injection de chlore

Sur la chloration il faut donc prévoir :

- De doubler la capacité des pompes
- De doubler le stockage (ou de prévoir 2 cubitainers de 700 l)

8.5.2 Traitement membranaire

Cette solution n'est pas du tout liée à la solution de classe B.

Elle serait mise en place totalement indépendamment.

Le principe de cette solution est le suivant :

- Alimentation par pompage depuis la bâche à eau traitée – idem classe B

Il sera prévu :

- 2 pompes à sec de 85 m³/h
 - prenant l'eau directement dans la bâche d'eau traitée
- micro-Filtration :
 - Technologie : filtre type Amiad ou disques compacts
 - 1+1 filtre
 - 85 m³/h

- Filtration membranaire

Il s'agira d'une filtration de type ultrafiltration (UF).

Les membranes seront sous formes d'un skid : membrane en tube, les tubes étant disposés sur un châssis métallique.

L'ultrafiltration doit être régulièrement nettoyée mécaniquement par retro lavage et chimiquement grâce au système de Nettoyage En Place (cuve NEP et skids d'injection d'acide citrique, de soude et de javel).

Les rétro lavages seront réalisés à l'eau filtrée, pompée dans la bâche d'eau traitée.

Des lavages plus poussés (« nettoyage en place » ou « NEP »), sont réalisés plusieurs fois par an en fonction de l'utilisation de l'UF, et permettent de régénérer les membranes. Les réactifs utilisés pour ces lavages peuvent être des lessives spécifiques ou de la soude, de l'acide citrique ou sulfurique, du chlore ou de la javel. Une neutralisation de ces effluents est prévue avant évacuation. Une cuve spécifique est prévue pour les lavages NEP (car passage en canard de ces réactifs+ isolation). Les eaux sales de la cuve NEP sont évacuées vers le poste toutes eaux (après neutralisation si besoin).

Il est ainsi prévu :

- Skid de Membrane d'ultrafiltration
- Skid de nettoyage chimique :
 - Soude : 1 Container + 1 pompe doseuse
 - Acide citrique : 1 Container + 1 pompe doseuse
 - Javel : 1 Container + 1 pompe doseuse
 - Cuve de récupération des eaux pompe nettoyage en canard
- Désinfection UV – même principe sur pour classe B (la filtration membranaire ne nécessite pas d'augmenter les doses)
 Un réacteur unique est prévu. Le réacteur sera de type fermé.
 La dose appliquée est contrôlée par capteur UV et débitmètre.
 Un système de nettoyage mécanique et chimique est mis en œuvre pour entretenir les gaines de quartz.
- Injection de Javel – même principe sur pour classe B (la filtration membranaire ne nécessite pas d'augmenter les doses)
 En aval de la désinfection une injection de Javel est prévue pour assurer une désinfection rémanente.
- Stockage des eaux traitées
 Une cuve de stockage d'eau filtrée est prévue afin
 - de stocker la quantité d'eaux filtrées nécessaire au rétrolavage des préfiltres et des membranes
 - pour la quantité d'eau ultrafiltrée au remplissage de la cuve NEP.
 - pouvoir servir de réserve pour le pompage vers les golfs et pour les besoins à la borne REUT
 Cette cuve ne doit pas être trop importante d'une part vis-à-vis de son coût et d'autre part pour éviter les problèmes de reviviscence bactérienne. En première approximation cette bache aura une capacité de 25 m³ (2 camions d'arrosage). Ce point sera à valider lors des études PRO.
- Groupes de Pompages pour transfert vers utilisateurs :
 - 2 pompes (1+1) pour le Golf de Mougins + ballon antibélier
- Les eaux de lavages sont renvoyées en tête de station
 Un poste toutes eaux sera nécessaire, d'une part pour tamponner les eaux de lavage générée et d'autre part pour pouvoir se raccorder sur la station sans contraintes de file d'eau.

Le schéma suivant reprend le principe du traitement :

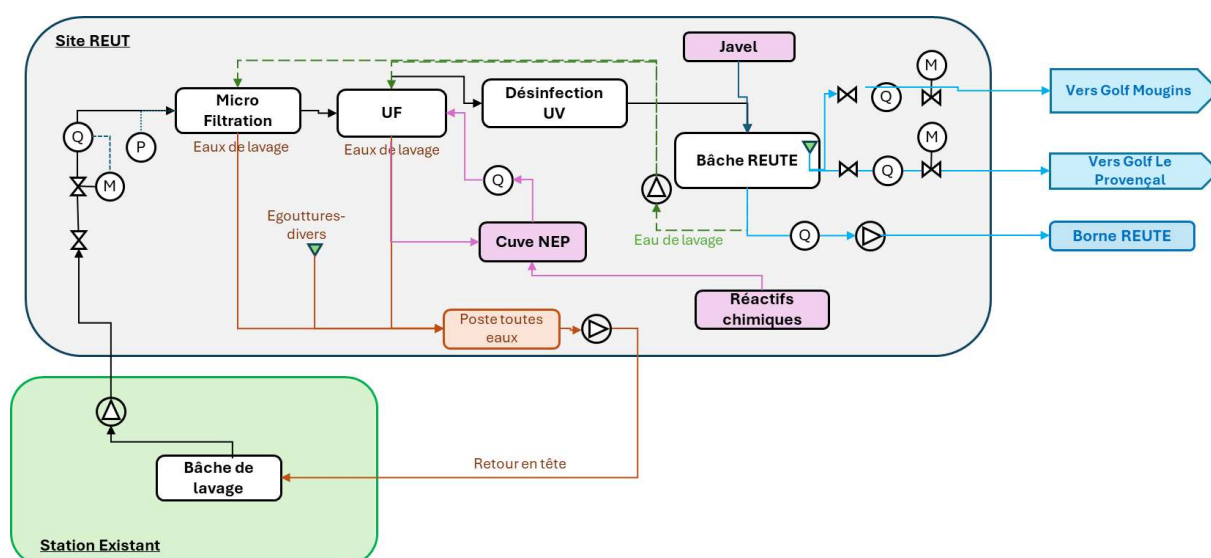


Figure 1 – Principe du traitement pour la production d'une classe A

Les caractéristiques des principaux équipements sont reprises ci-après :

caractéristiques	valeurs
Capacité de traitement	85 m ³ /h
Pompe alimentation des filtres à sables	1+1 40 à 85 m ³ /h
Nombre micro-Filtre	2 50 m ³ /h unitaire
Membrane	Ultrafiltration Seuil coupure < 1µm Membranes fermées en carter (tube) Tubes installés dans un châssis acier
Lavage NEP	1 pompe de rétrolavage NEP 1 cuve NEP Soude : 1 Container + 1 pompe doseuse Acide citrique : 1 Container + 1 pompe doseuse Javel : 1 Container + 1 pompe doseuse
Stockage d'eau filtré	30 m ³
Bâche eau sale	55 m ³
Poste toutes eaux	1+1 pompe 55 m ³ /h
Réacteur UV	1 réacteur – 85 m ³ /h Basse pression Type Fermé
Injection Javel	1 pompe doseuse 1 bidon stockage NaOCl

Tab.65. Caractéristiques des principaux équipements – solution classe A membrane

Toutefois comme indiqué ci-avant du fait des caractéristiques potentiellement encrassantes des eaux usées en sortie (car issues de biofiltre) ce type de solution n'est pas à privilégier et ne pourraient être mise en place que s'il y a une fiabilisation du traitement amont de la step (car celle-ci arrive en limite de capacité).

8.6 Transfert vers les golfs

Les travaux concernant les stations de transfert vers les golfs ne font pas partie du périmètre de notre mission.

Toutefois, dans la conception des futurs équipements, les installations de pompages de ce transfert devront être prises en compte notamment vis-à-vis :

- des réserves foncières à prévoir: a minima une dalle de 2 m * 4 m
- du plan des installations et leur organisation, pour recevoir le matériel de pompage
- des réserves vis-à-vis de l'électricité et des automatismes

A ce stade de l'étude les installations comprendront :

- Pour le refoulement vers le Golf de Cannes Mougins :
 - Groupe de surpression avec 2 pompes (1+ 1 secours) - **85 m³/h:**
 - Si refoulement en bas du golf : **HMT 38 m – Puissance : 14 kW**
 - Si refoulement jusqu'à la retenue du golf : **HMT 63 m – Puissance : 23 kW**
 - Vannes d'arrêt et clapet
 - Débitmètre sur le refoulement
 - Ballon antibélier (à déterminer selon profil exact de la conduite)
 - Refoulement en fonte DN 200:
 - Si refoulement en bas du golf : 2320 ml – PN10 mini
 - Si refoulement jusqu'à la retenue du golf : 3 720 ml – PN 16 mini
 - Si nécessaire, ventouses le long du tracé (selon profil)
- Pour le refoulement vers le Golf Le Provençal : non pris en compte
- Une armoire commune de pompage, avec compteur spécifique
- Automate et télétransmission de type Sofrel (peut être commun avec le reste des installations)

9 MODALITÉS D'ARROSAGE DU GOLF

9.1 Le golf dans son environnement

La figure suivante montre la superposition du système d'arrosage avec le golf et son environnement immédiat :



Des distances de 25 m sont repérées sur le plan pour estimer les zones sensibles :



9.2 Modalités d'arrosage actuelles

Le golf utilise des asperseurs dont la distance d'arrosage maximale est donnée pour 25m. Ces asperseurs sont réglés en fonction des contraintes proches. Ainsi il est possible de contraindre le secteur réglable entre 0 et 360 °.

Il est également possible de régler la puissance du jet et donc la distance arrosée.

Les asperseurs situés le long des habitations sont donc réglés pour ne pas arroser du côté des riverains. De plus une végétation est mise en place entre le golf et la route.

Actuellement le golf utilise un forage pour se fournir en eau. Ce forage n'est pas très profond et est juste au bord de la Bouillide.

Le golf a un besoin de pointe de 1200 m³/j. L'eau utilisée est stockée dans un bassin aéré et clôturé, accessible uniquement par le personnel du golf. L'arrosage se fait toujours hors présence du public.

Un des modèles d'asperseurs utilisés est le Toro 690. C'est un rotor pop-up à turbine : la tête sort du sol sous pression, tourne en distribuant l'eau sur un secteur défini, puis se rétracte.

Les arroseurs Toro série 690 offrent un très grand choix de buses et de secteurs pour répondre à toutes les applications à grande portée et grand débit. Neuf secteurs pré-réglés assurent une rétention positive de la couverture sans dérive. Ils offrent la possibilité de contrôler individuellement chaque arroseur, permettant ainsi d'ajuster les durées d'arrosage selon les caractéristiques spécifiques du sol, de la pelouse et des besoins en eau du terrain. Ils proposent également une régulation de pression pour garantir un fonctionnement uniforme de toutes les buses, et sont équipés d'une fonction de démarrage et d'arrêt automatique. La portée est de 26,5 à 33,0 m et le débit de 193 à 311 l/min (11,6 à 19 m³/h).

10 CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT

10.1 Climat

Le climat y est considéré comme chaud et tempéré. Pendant la saison hivernale, Biot connaît des précipitations plus importantes que pendant les mois d'été. La classification de Köppen-Geiger est de type Csa.

Sur l'année, la température moyenne à Biot est de 15.1 °C. Environ 982 mm des précipitations se produisent chaque année.

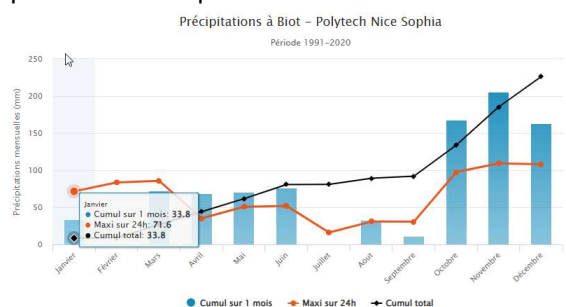


Fig.47 - Précipitation à Biot (période 1991-2021 - source Info Climat)

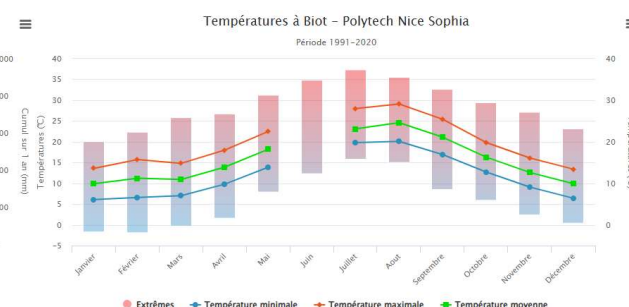


Fig.48 - Températures mensuelles (1991-2020) à Biot (source : Info Climat)

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	7.4	7.5	10.1	13	16.9	21.2	23.7	23.8	20.2	16.4	11.8	8.5
Température minimale moyenne (°C)	4	3.6	5.8	8.6	12.6	17.1	19.8	20	16.9	13.4	8.7	5.2
Température maximale (°C)	10.8	1.3	14.2	16.8	20.3	24.4	27.1	27.2	23.5	19.4	14.7	11.8
Précipitations (mm)	73	67	70	96	82	63	39	44	91	128	143	86
Humidité (%)	75%	73%	72%	73%	73%	73%	68%	70%	71%	76%	76%	74%
Jours de pluie (j)	6	6	6	9	9	8	6	7	7	8	8	7
Heures de soleil (h)	6.1	7.1	8.4	9.4	10.7	11.6	11.8	10.9	9.1	7.0	6.2	6.0

Selon les règles NV65 et d'après les Régions de neige Eurocode 1 France - NF EN1991-1-3/NA : mai 2007 (AFNOR NF P06-113-1/NA mai 2007), la commune de BIOT dans le département des Alpes Maritimes est située en **zone de neige « A2 »**.

10.2 Vents

Selon les règles NV65, d'après les Régions de vent Eurocode 1 France - EN1991-1-4 NA (AFNOR NF P06-114-1/NA mars 2008) la commune de BIOT dans le département des Alpes Maritimes est située en **zone de vent « 2 »**.

Les roses des vents sont identiques sur Biot et à Valbonne :

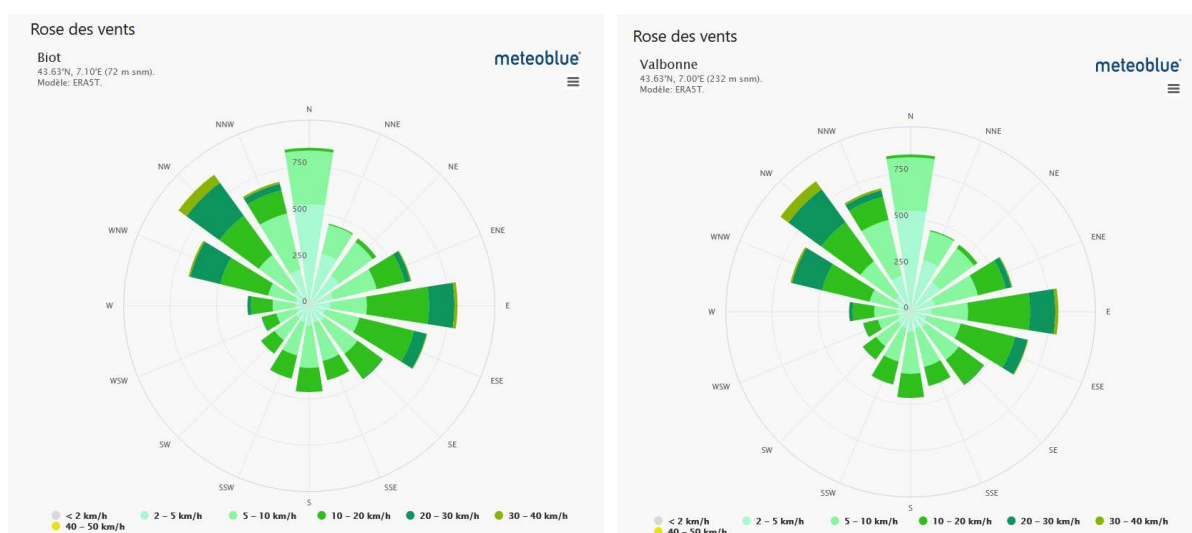


Fig.49 - Rose des vents

D'après les données climatiques de Cannes et Cannes-Mandelieu :

- Vitesse moyenne annuelle : environ 3 à 4 m/s, soit 11 à 14 km/h (source : World Weather & Climate Information)
- Période la plus ventée : d'octobre à début mai, avec des vitesses moyennes > 8 mph ≈ 13 km/h ; le pic se situe en général en hiver (février/mars) (source : WeatherSpark)
- Période la plus calme : l'été (juillet-août) avec des moyennes autour de 3 m/s (~11 km/h) (source : WeatherSpark)

Le golf étant légèrement en retrait de la mer, vers 200 m d'altitude et entouré de forêts, le vent ressenti sur le parcours est en général un peu moins fort que ces valeurs "station météo en site dégagé".

10.3 Sécheresses

L'arrêté cadre départemental portant révision du plan d'action sécheresse des Alpes Maritimes a été publié le 11/03/23 (réf. DDTM-SEAFEN-AP_n°2023-062) et a remplacé l'arrêté préfectoral n°103 du 17/07/19.

Le bassin versant de la Brague (zone 4 de l'arrêté) est considéré comme particulièrement sensible, car la Brague dispose dans sa partie amont d'une alimentation beaucoup plus faible que les rivières avoisinantes et dans le cours d'eau intermédiaire (massif calcaire de Sophia Antipolis) est le siège de pertes importantes vers la nappe profonde.

Sur les 3 dernières années il y a eu ainsi de nombreuses périodes où les villes de Valbonne ou Biot ont été soumises à des restrictions vis-à-vis de l'arrosage :

2022	janv-22	févr-22	mars-22	avr-22	mai-22	juin-22	juil-22	août-22	sept-22	oct-22	nov-22	déc-22
Valbonne	PR	PR	PR	V	V	A	AR	AR	C	C	C	C
Biot	PR	PR	PR	A	A	A	C	C	C	C	C	AR
2023	janv-23	févr-23	mars-23	avr-23	mai-23	juin-23	juil-23	août-23	sept-23	oct-23	nov-23	déc-23
Valbonne	PR	PR	PR	A	A	A	A	A	AR	AR	PR	PR
Biot	PR	PR	PR	A	A	A	A	A	C	C	PR	PR
2024	janv-24	févr-24	mars-24	avr-24	mai-24	juin-24	juil-24	août-24	sept-24	oct-24	nov-24	déc-24
Valbonne	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR					

Biot	PR	PR	PR	PR	PR	PR	PR					
------	----	----	----	----	----	----	----	--	--	--	--	--

PR : Pas de Restriction – V : vigilance – A Alerte – AR : Alerte renforcé – C : Crise

Tab.66. Situation de sécheresse sur Biot et Valbonne (sources <https://vigieau.gouv.fr>)

10.4 Evolution du climat

Le projet **Explore 2070**, qui s'est déroulé de juin 2010 à octobre 2012, a eu pour objectif :

- D'évaluer les impacts du changement climatique sur les milieux aquatiques et la ressource en eau à l'échéance 2070, pour anticiper les principaux défis à relever et hiérarchiser les risques ;
- D'élaborer des stratégies d'adaptation dans le domaine de l'eau en déterminant les mesures d'adaptation les plus appropriées tout en minimisant les risques.

Ce projet a été porté par la direction de l'Eau et de la biodiversité du ministère en charge de l'écologie avec la participation de l'Onema, du CETMEF, des agences de l'eau, des DREAL de bassin, du CGDD, de la DGEC et de la DGPR.

Ces évaluations ont été réalisées sur la base du scénario A1B² et d'un ensemble de modèles climatiques et hydrologiques.

Des fiches hydrologiques régionales ont été produites dans le cadre de ce projet et sont disponibles en lignes via une application cartographique (<https://professionnels.ofb.fr/fr/node/44>) . Ces fiches présentent notamment les ordres de grandeur des évolutions possibles à l'horizon 2050-2070 pour la précipitation, la température et l'évapotranspiration.

Les résultats de ces fiches pour la station d'Antibes (station 227, station la plus proche des Bouillides) sont résumés dans le tableau suivant :

Evolution probable	précipitation		température		Evaporation potentielle	
	Juin-sep (actuel : 43mm/mos)	Annuel (actuel : 930 mm/an)	Juin-sep (actuel 20.3°C)	Annuel (actuel 13.6°C)	Juin-sep (actuel 119 mm/mois)	annuel (actuel 942 mm/an)
Min	-43 %	-11%	6%	10%	6%	7%
Médian	-12 %	-4%	10%	14%	12%	11%
Max	+31 %	+6%	12%	17%	16%	15%

Tab.67. Evolutions climatiques attendues à Antibes (source : explore 2070 – fiche 227 Antibes)

En outre les évolutions sur les ressources en eaux suivantes sont prévues :

- Réduction du débit d'étiage QMNA5 sur le bassin de la Brague jusqu'à 10%
- Réduction de la recharge de la nappe de l'ordre de 10 à 25%

Même si la plage d'incertitude de ce genre d'étude est importante et que résultats varient significativement d'un modèle à l'autre, ces derniers s'accordent tout de même sur une tendance à la baisse pour les débits d'étiage et la recharge de la nappe ainsi qu'une hausse des températures et de l'évaporation. En outre depuis la date de ces études (2012), on assiste à une accélération des phénomènes dus aux changements climatiques, accélération qui n'avait pas été réellement anticipée à cette époque.

² Le scénario A1 postule une croissance économique très rapide et répartie de façon homogène sur la planète. La population mondiale atteint un maximum de 9 milliards d'individus au milieu du siècle pour décliner ensuite. De nouvelles technologies énergétiquement efficaces sont introduites rapidement. La variante A1B suppose une utilisation des différentes sources énergétiques sans en privilégier une en particulier (scénario médian).

10.5 Milieu naturel

Ni le site, ni les tracés envisagés pour les réseaux de transfert ne sont en zone ZNIEFF :

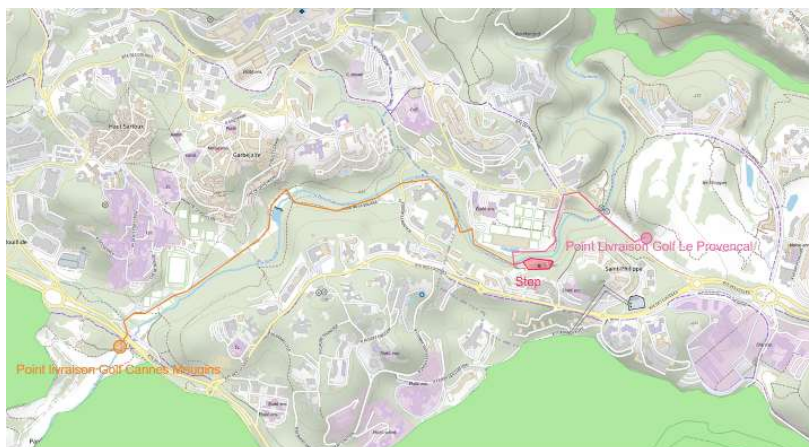


Fig.50 - Znieff à proximité du site

Toutefois deux ZNIEFF de type 2 se situe à proximité et en particulier à proximité immédiate du golf de Mougins :

- Forêts de la Brague, de Sartoux et de la Valmasque (n° 930020153) au sud
- Prairies et cours de la Brague et de ses principaux affluents (n° 930012589) au nord à la confluence de la Bouillide et de la Brague :

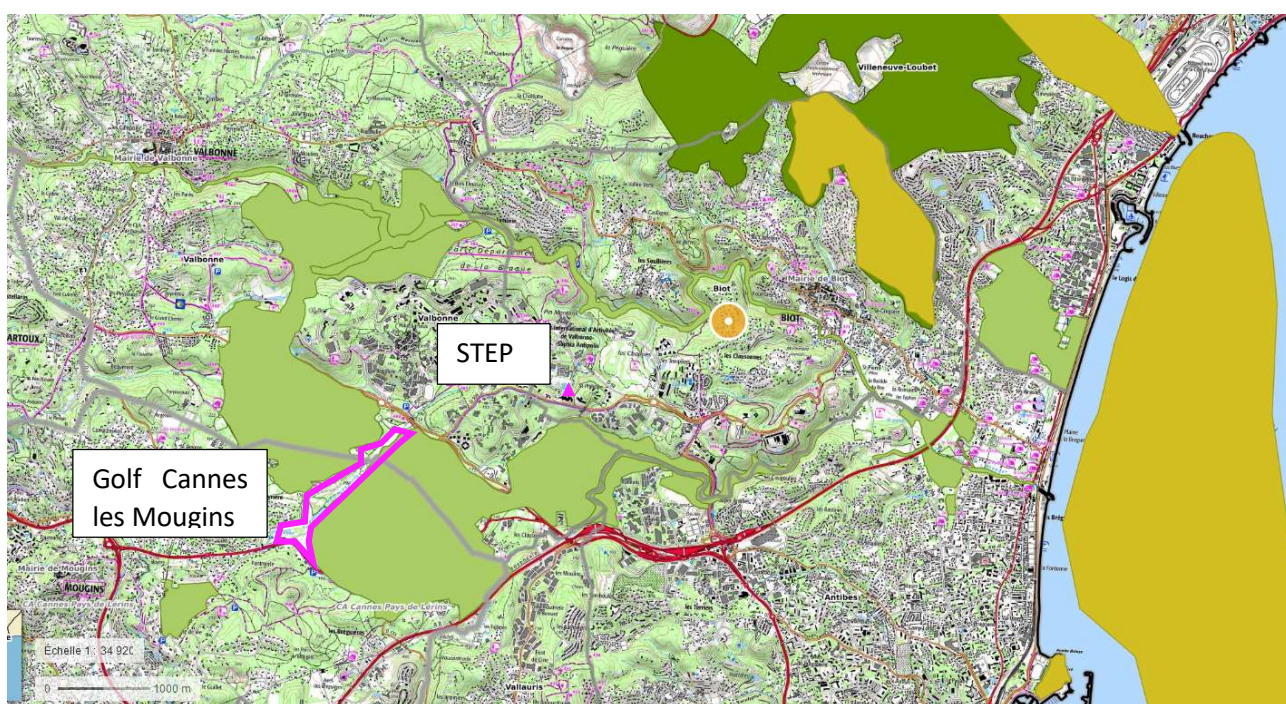


Fig.51 - ZNIEFF à proximité du site de la station

Le site de la station n'est pas en zone humide. En revanche, les bords de la Bouillide sont classés en zone humide.

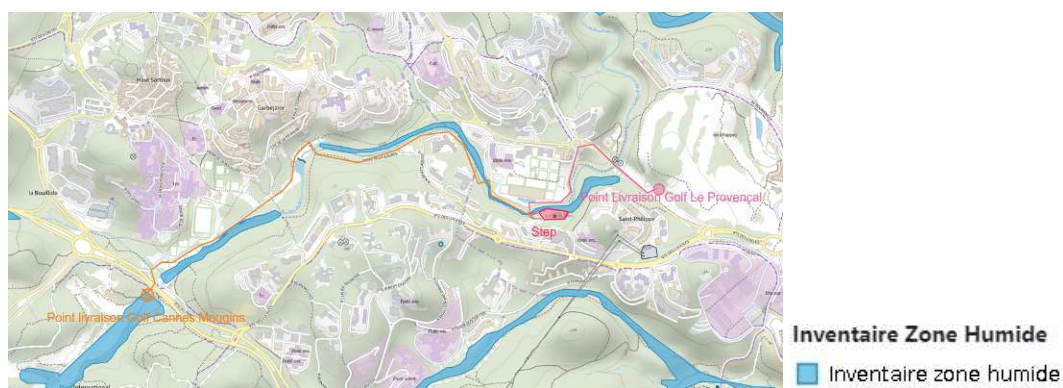


Fig.52 - Zones Humides à proximité du site

Ce point pourrait être contraignant sur le tracé de la canalisation (qui devra si possible éviter d'être en zone humide).

Le golf de Cannes Les Mougins étant longé par la Bouillide, il est logé par une zone humide effective :

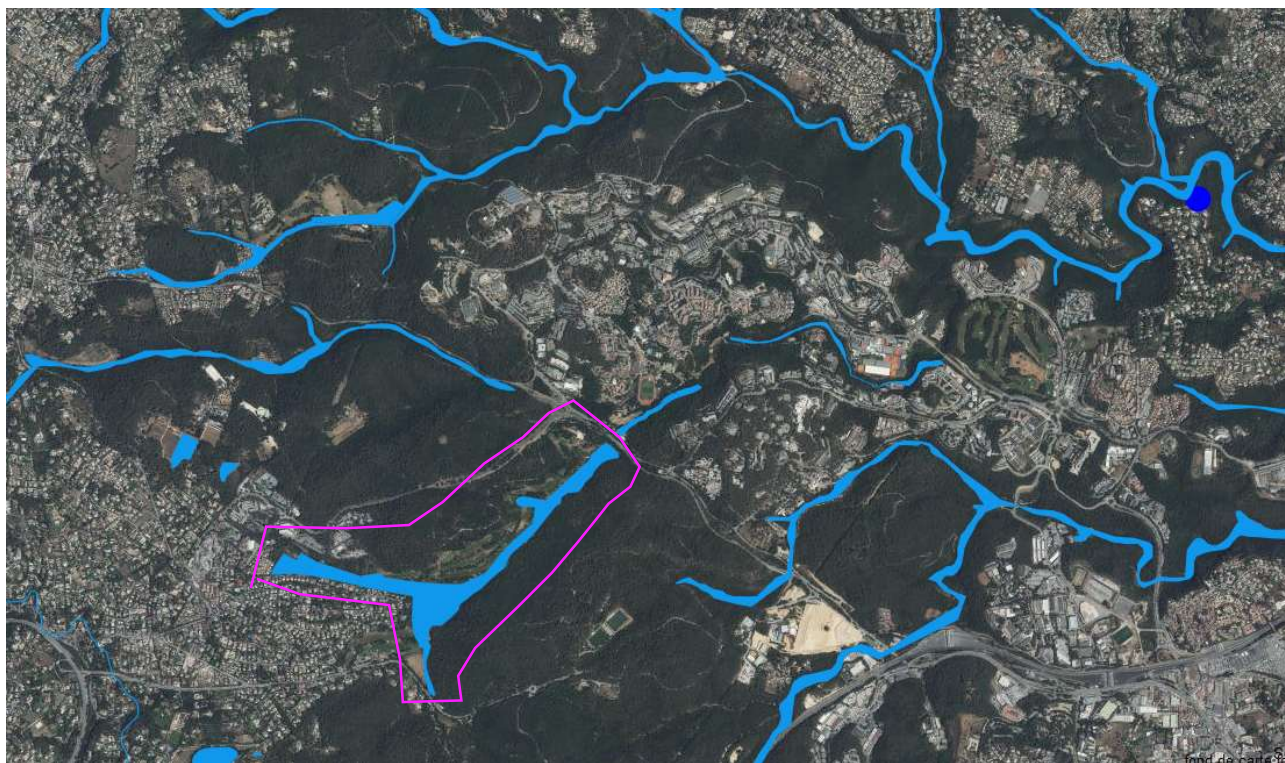


Fig.53 - Zone humide effective sur le site du golf

Par ailleurs des zones humides potentielles sont identifiées sur les deux golfs :

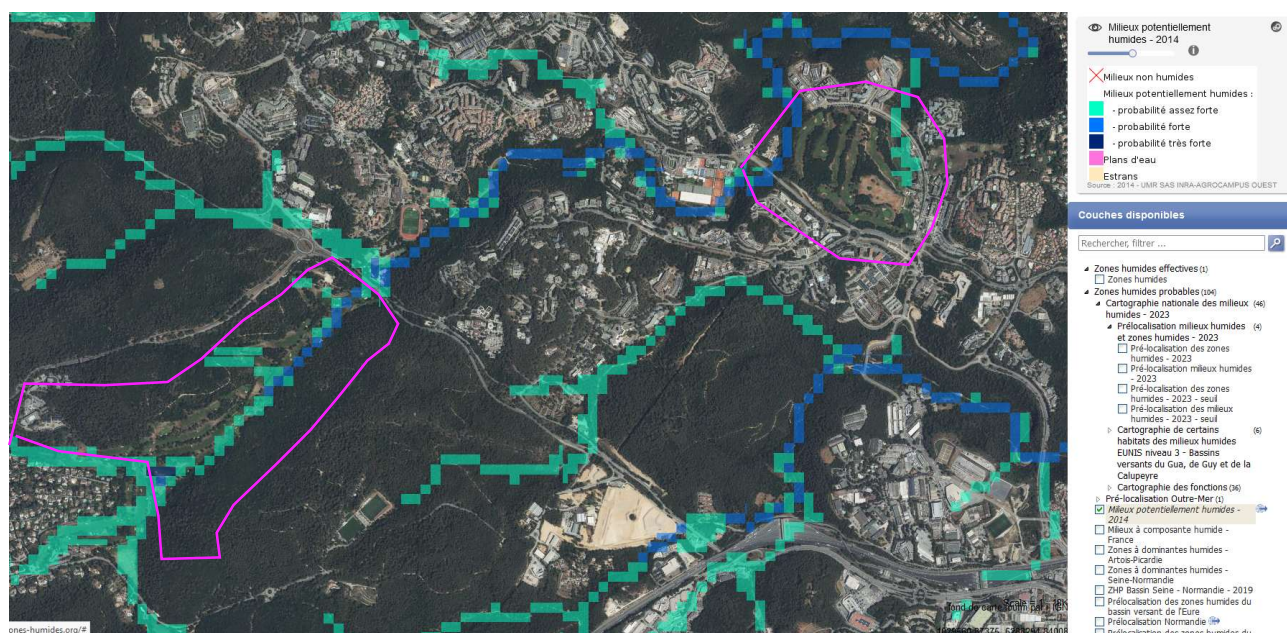


Fig.54 - Zone humide potentielle sur le golf

Ces zones humides potentielles semblent correspondre aux plans d'eau.

Dans le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), la station est située à proximité immédiate de zones classées comme Réservoirs SRCE. La Bouillide est quant à elle classée comme « A remettre en bon état »

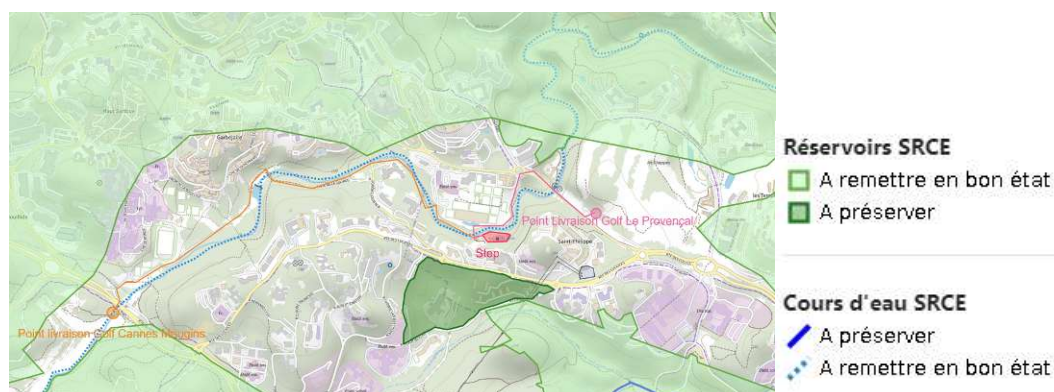


Fig.55 - Réservoirs SRCE à proximité du site

Ce classement de la Bouillide pourrait être une contrainte du projet (maintien d'un débit d'étiage, limitation du rejet)

10.6 Paysage

Le site, comme toute la zone, se situe en site inscrit à l'inventaire des sites pittoresques du département des Alpes-Maritimes (Bande côtière de Nice à Théoule, n°93106051, arrêté du 10/10/74).

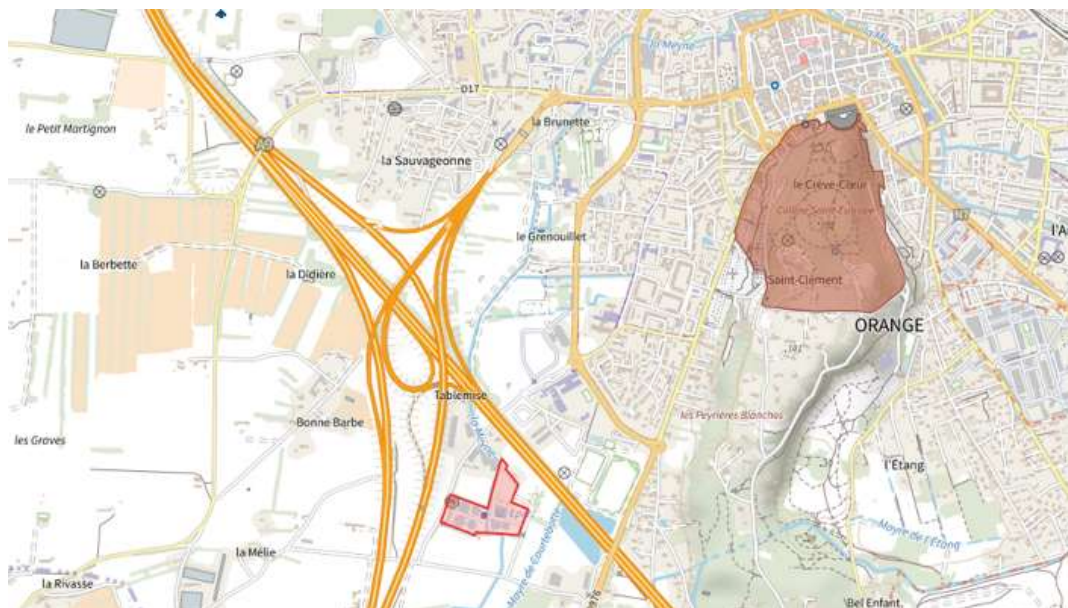


Fig.56 - Site inscrit au niveau du site

Le site est également juste en face du complexe Mauratoglou Académie très sensible.

Ce point sera pris en considération dans le permis de construire.

10.7 Urbanisme

Les parcelles concernées par le projet sont :

- Pour la station : en zone Nd du PLU de Biot

Il s'agit d'un secteur spécifique des zones naturelles N, dédiée la step. Toutefois, selon l'art N14 qui s'y applique, vis-à-vis du coefficient d'occupation des sols, « *Aucune extension, même mesurée, des constructions existantes n'est autorisée.* »³ **Une lecture stricte de cet article rend impossible la construction d'un nouveau local ou bâtiment sur les parcelles de la station.**

La problématique foncière pourrait remettre en cause la faisabilité du projet. Une rencontre avec les services urbanismes de la ville de BIOT sera indispensable pour confirmer la faisabilité du projet.

Si le projet est impossible dans l'état actuel, il faudrait :

- Soit passer par une modification du PLU ce qui est une démarche assez longue et sujet à de nombreux aléa politique
- Soit essayer **d'acquérir le parking** qui est à côté de la station au niveau de la parcelle AC0005.

³ Selon PLU disponible sur le site de la commune de BIOT – version incluant la dernière modification de sep 21

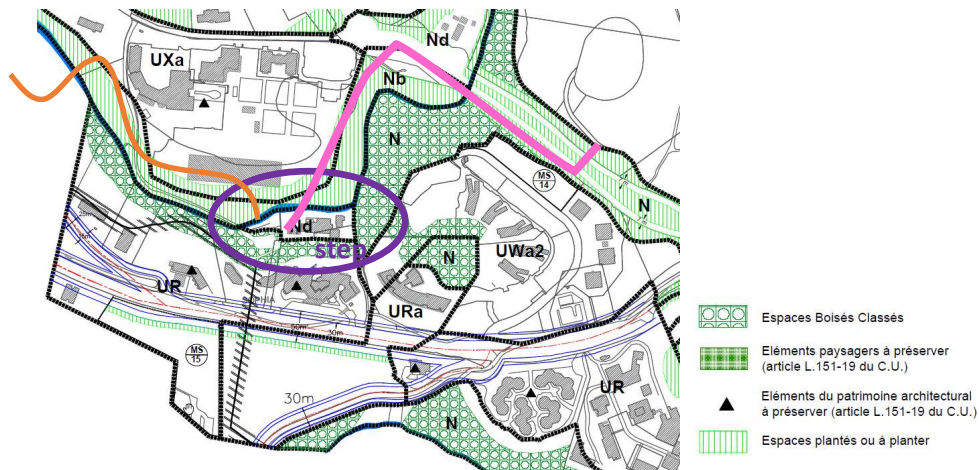


Fig.57 - Extrait du PLU de Biot

- Pour le transfert vers le Golf le Provençal : zone Nd, NB et N du PLU de BIOT

Certaines parties de la zone N sont classées en Espaces Boisés Classés (EBC)

- Pour le transfert vers le golf de Cannes Mougins :
 - zone Nd et UR du PLU de BIOT
 - zone N, NL et NG du PLU de Valbonne

Là aussi certaines parties de ces zones N sont classées en Espaces Boisés Classés. En outre le franchissement de la Bouillide est classé comme « bâti remarquable à protéger »

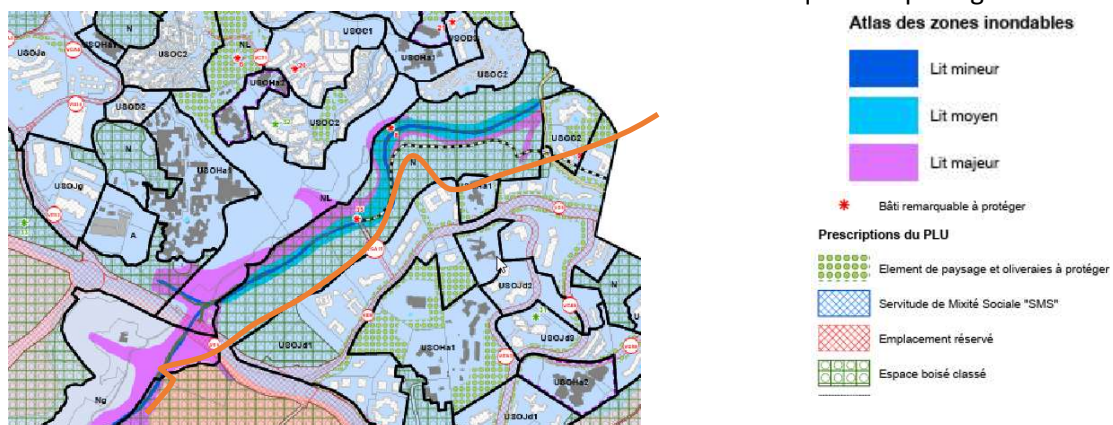


Fig.58 - Extrait du PLU de Valbonne

Le classement en EBC de certaines zones sur le tracé des conduites de transfert ou à proximité de ce tracé pourrait s'avérer problématique et remettre en cause tout ou partie de ces tracés.

Les parcelles de la station (AC0008,0021,AC0007) ne sont pas en espaces boisés classés. La partie de parcelle 0005 où se situe le parking à côté de la station n'est pas en EBC. En revanche il y a des zones EBC à proximité immédiate du site.

En outre la zone qui sépare la parcelle 008 et le parking à côté du site est classé en EBC alors même que en réalité il n'y a pas d'arbre. Ainsi, créer une **liaison directe entre les deux sites** ou effectuer des travaux dans cette zone **pourrait nécessiter une dérogation vis-à-vis des EBC.**



Fig.59 - Zone EBC au niveau du site (sources : geoportail-urbanisme.gouv.fr)

Ceci pourrait imposer de devoir passer par l'accès existant à ce parking depuis la voie d'accès à la station.



Fig.60 - Accès au parking à côté de la station

10.8 Risque inondation

La révision du plan de prévention des risques d'inondation (PPRI) de Biot a été approuvée le 27 juin 2022. Selon ce PPRI révisé la totalité de la parcelle de la station est en zone **R1 d'aléa fort**.

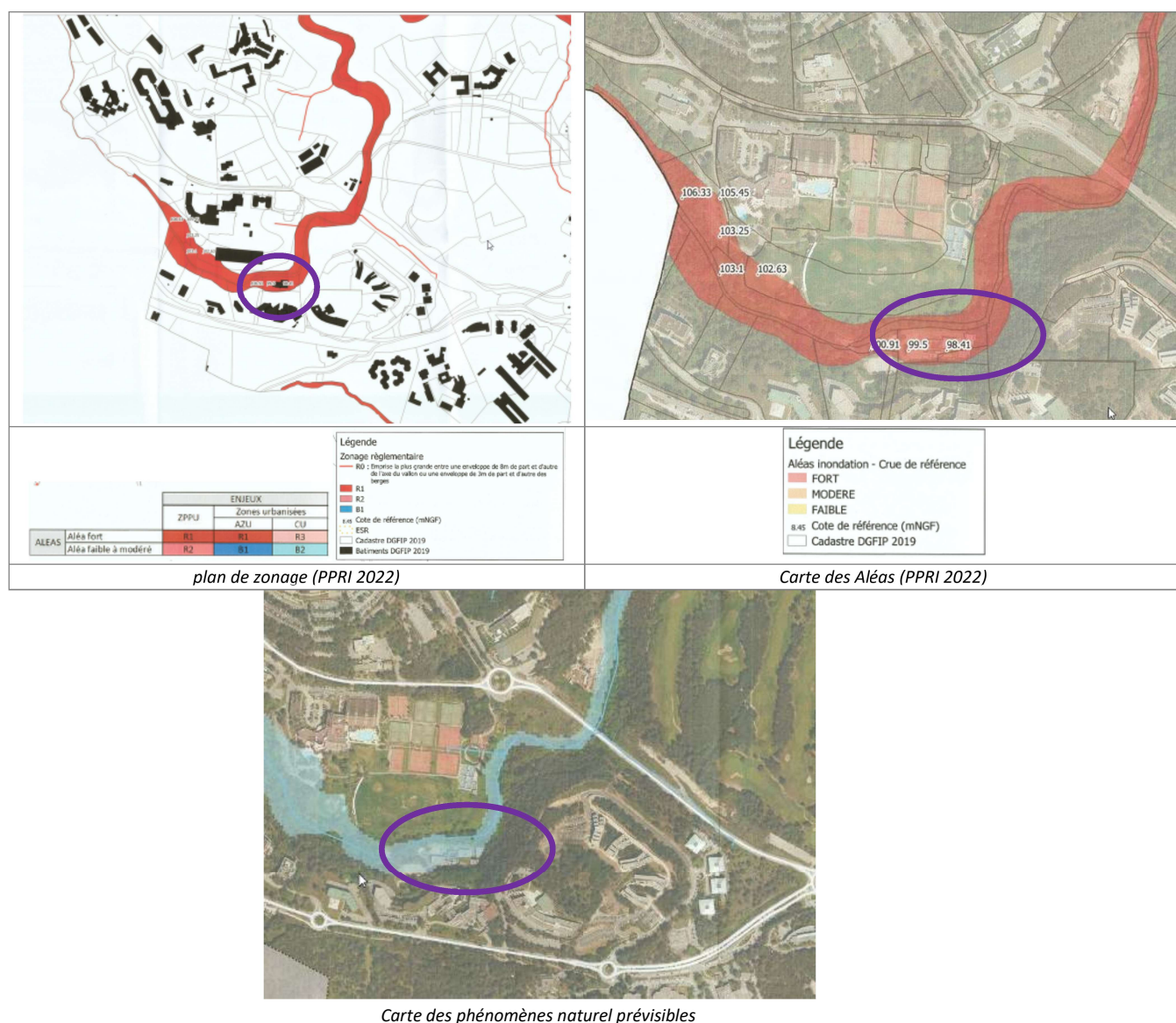


Fig.61 - Zones inondables au niveau de la station

Selon le réglemente du PPRI, en 1^{ère} lecture, les contraintes en zone R1 sont les suivantes :

- Possibilité de construire les ouvrages :
 - « la création d'annexes [...est possible] dans la limite de 15m² » (p34/58)
 - « Les constructions et installations techniques liées [...] d'intérêt général et collectif, [...] d'assainissement ,etc.) » sont autorisées (p38/58 du PPRI).
 - « La création de station d'épuration est interdite. Toutefois, en cas d'impossibilité technique ou surcote excessif une exception peut être accordée » (p39/58)

Il faudra **bien vérifier avec le service urbanise de la ville de Biot de quelle catégorie les ouvrages** dépendent (annexes, installations techniques, extension de step...) et quelles sont alors la partie de règlement à appliquer

- Dans tous les cas, les équipements sensibles à l'eau (telles les installations électriques) doivent être situées au minimum à la cote **de référence + 20 cm**
- Si les ouvrages sont considérés comme une step, la station doit être maintenue hors eau pour une crue de période de retours quinquennale

- (art 3), les « infrastructures liés aux déchets » doivent établir un diagnostic de vulnérabilité.

Il faudra vérifier avec les services de l'état si la step et la nouvelle installation entre dans cette catégorie. Un diagnostic serait alors nécessaire. Ce diagnostic n'est pas compris dans notre offre.

A noter que des inondations ont été bien rencontrées sur le site depuis sa construction. L'inondabilité du site est donc bien réelle.

Ce classement en Zone Rouge du PPRI pourrait remettre en cause la faisabilité du projet sur le site de la station et imposer d'aller en dehors du site. Une rencontre avec les services de l'état et le service urbanisme de la ville de BIOT sera indispensable pour d'une part confirmer la faisabilité du projet dans cette zone et définir quelle rubrique s'applique aux futures installations. (voir également les contraintes du PLU).

Si le projet est faisable, les contraintes minimales à prendre en compte seront a minima :

- Mise hors d'eau des équipements (cote de référence + 20 cm)
La cote d'inondation au niveau de la zone prévue pour les ouvrages est entre 99.5 et 98,41 (voir carte aléa ci-dessus) ; la côte à respecter est donc **entre 99,70 et 98,60, ce qui semble être à priori 3 à 4 m au-dessus du TN** (qui est aux alentours 95 à 96 NGF)
Cette côte devra être déterminée précisément.
- Limitation des déblais
- Prise en compte d'éventuelles mesures compensatoires, (mesures à définir dans le cadre d'éventuelle étude hydraulique complémentaires)

A noter que sur le tracé des réseaux, cette problématique sera également présente, ce qui pourrait conduire à des contraintes importantes lors de la réalisation du chantier (période interdite, système d'alerte à mettre en place, etc...).

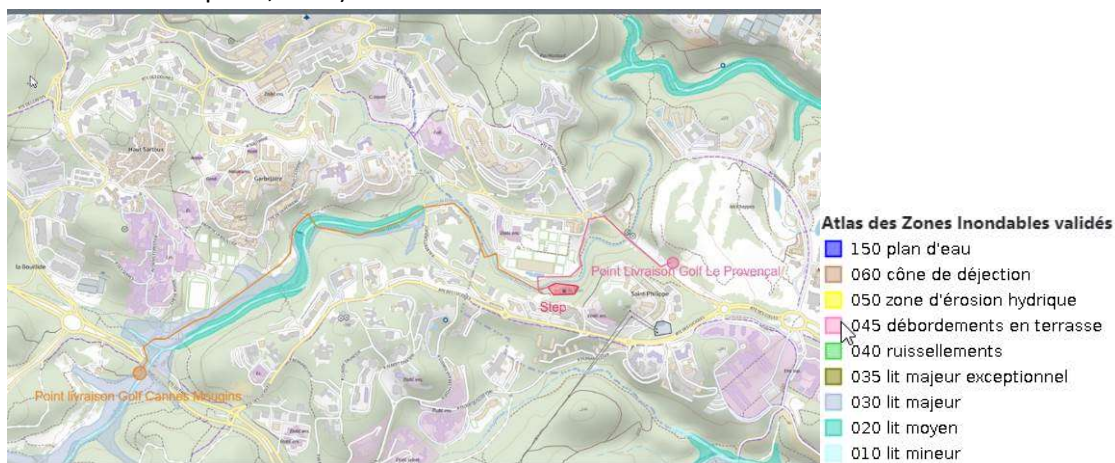


Fig.62 - Cartographie issue de l'atlas des Zones inondables (source : Carte générale DREAL 06)

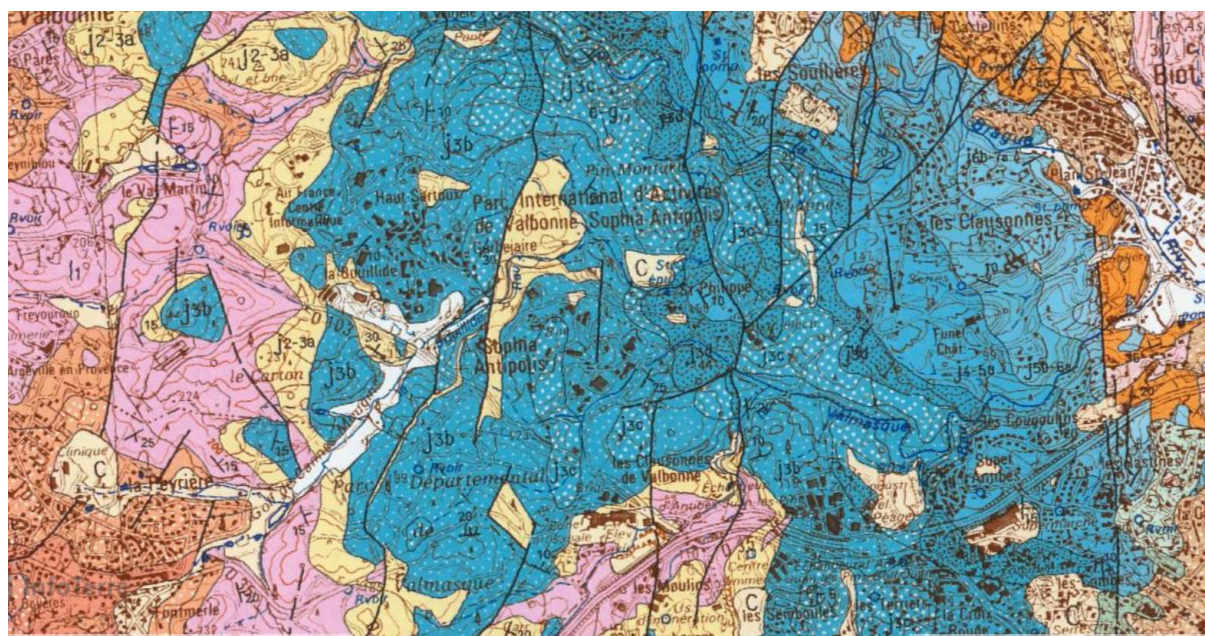
10.9 Géologie et hydrogéologie

La parcelle de la station est dans une zone de calcaire plus ou moins dolomitique (j2), à proximité d'une zone de Dolomies du Jurassique supérieur et moyen (jD).



Fig.63 - Carte géologique au niveau du site (source BRGM)

En dézoomant jusqu'au niveau des deux golfs les terrains sont :



Le golf de Canne Les Mougins est construit en partie sur une formation j1 Bajocien Calcaires gris clair ou roux à silex qui recouvre le lit majeur de la Bouillide dans ce secteur. Le golf Le Provençal est construit sur les mêmes formations que la station d'épuration.

Le site Infoterre du BRGM fournit des informations sur les ouvrages recensés. Sur la zone d'étude plusieurs ouvrages ont été identifiés. On retiendra les éléments suivants :

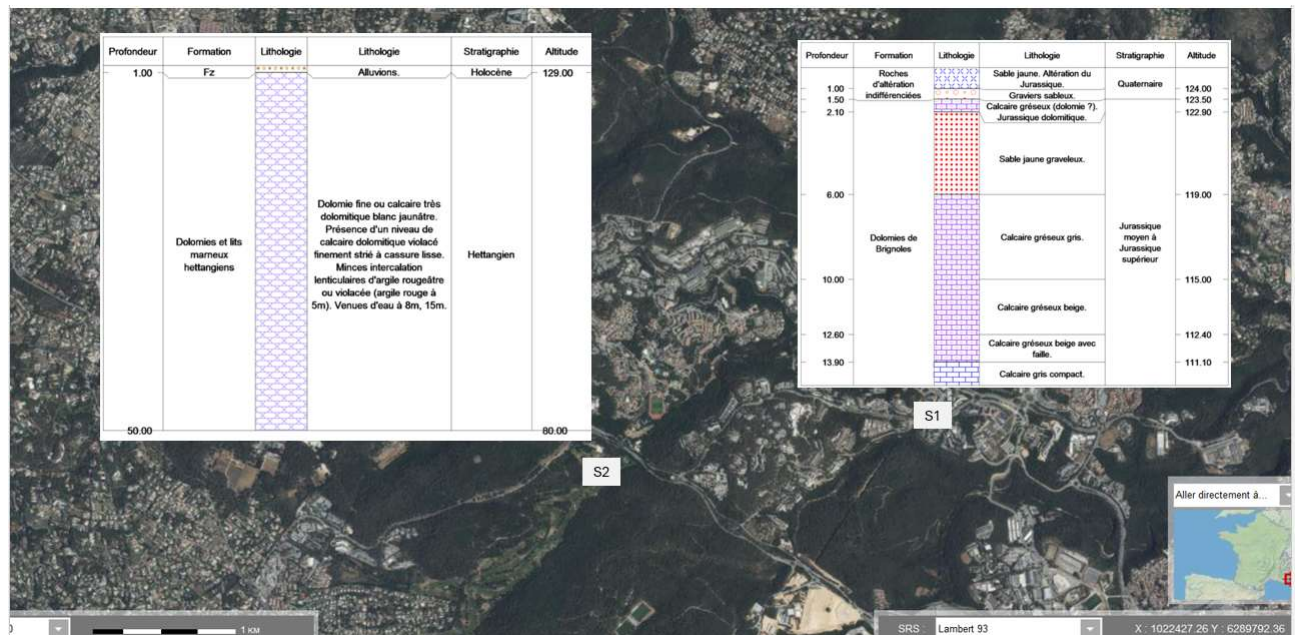


Fig.64 - Données piézométriques

Il est précis du côté de S1 des passages fracturés. L'eau est à une profondeur d'environ 35m sur S1 et d'environ 20m sur les forages du golf des Mougins (S2).

Le golf de Cannes-Mougins est implanté dans un contexte géologique karstique : substratum de calcaires/dolomies du Trias (Muschelkalk) connu pour développer du karst. Cependant aucune étude spécifique n'a été identifiée à ce stade pour qualifier le sol au droit du golf de karstique.

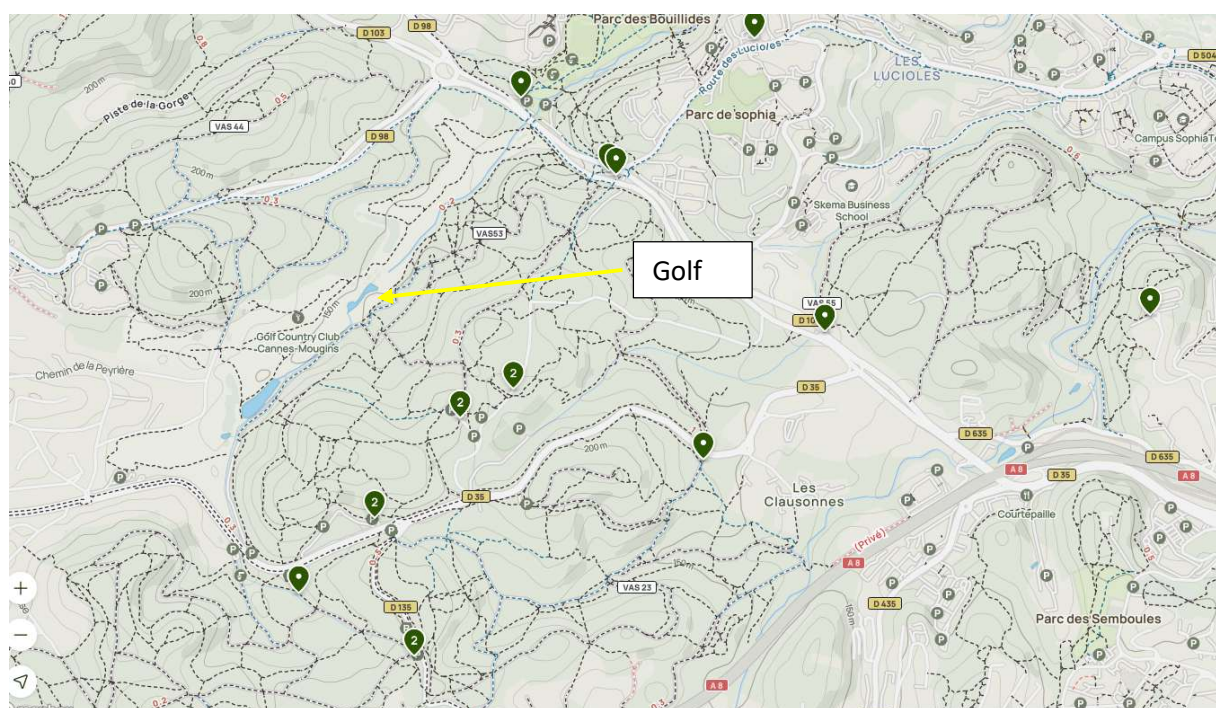
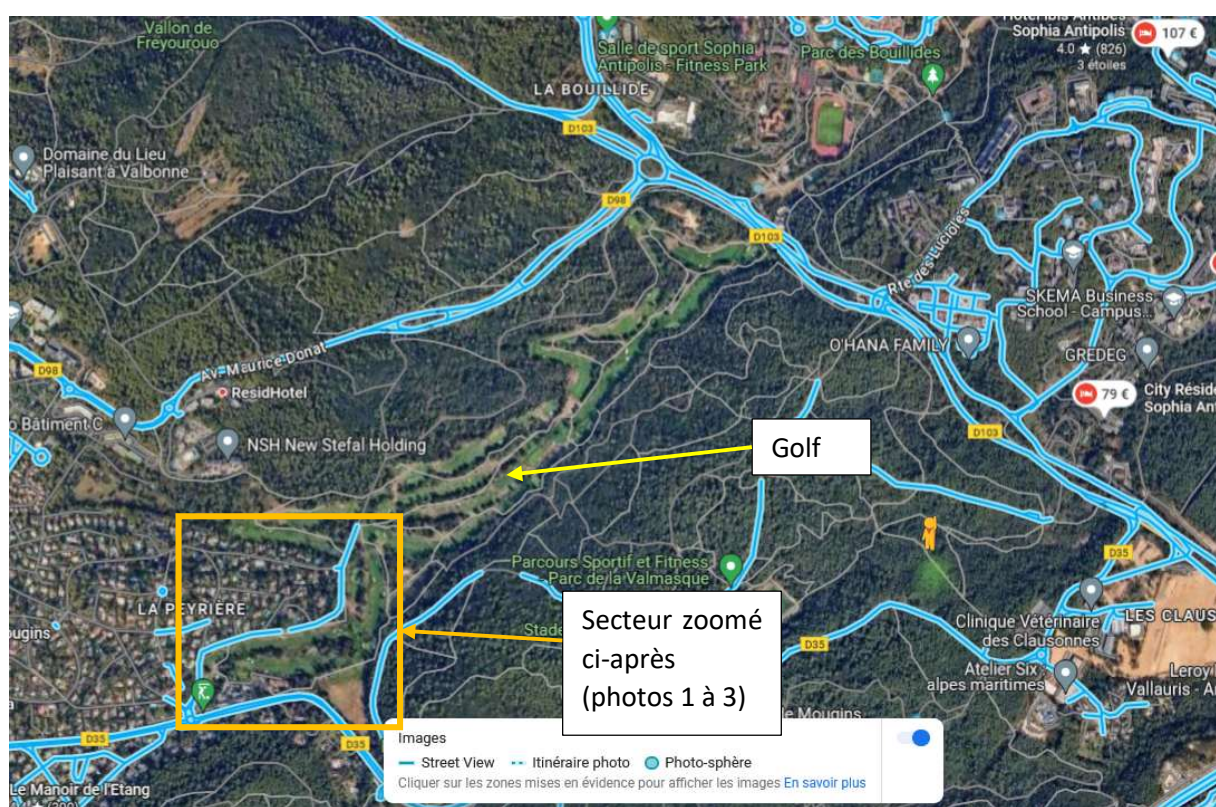
Des études hydrologiques et hydrogéologiques complémentaires sont en cours.

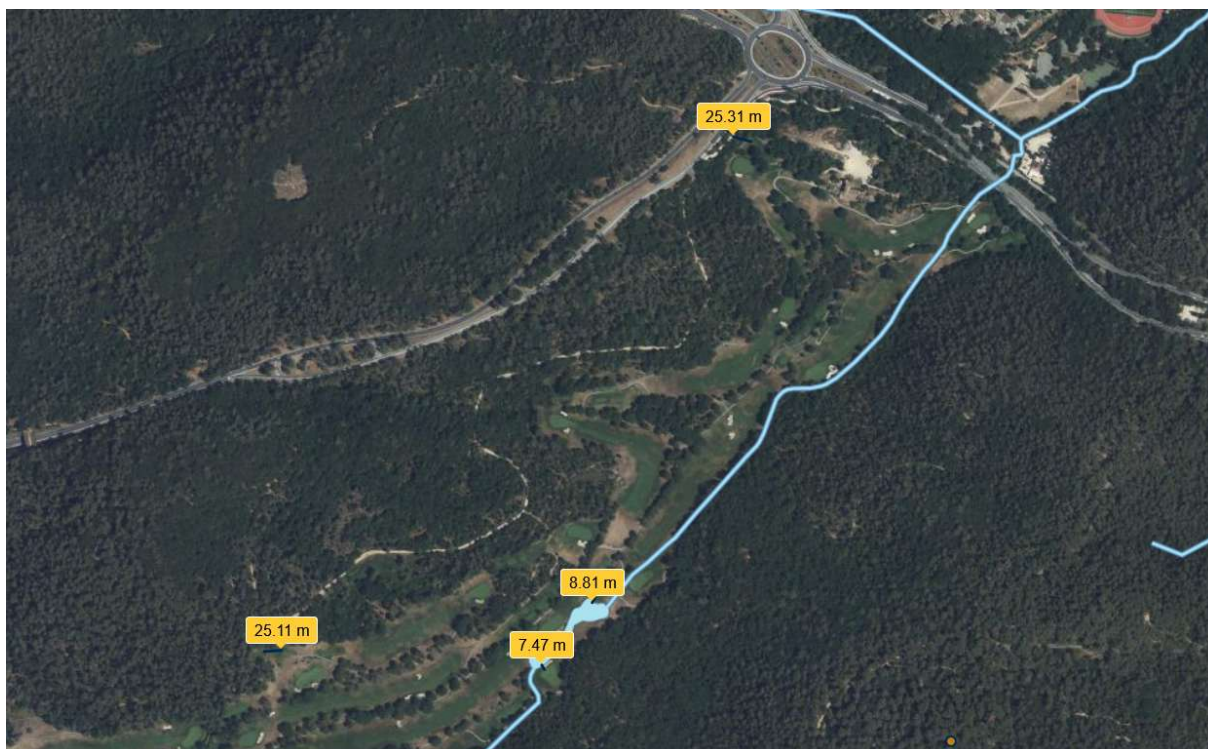
10.10 Environnement immédiat du Golf de Cannes Les Mougins

Le golf de Cannes les Mougins est situé sur la commune de Valbonne.

Il est bordé par la Bourdille sur l'ensemble de la partie Est, le séparant du parc de la Valmasque dans lequel de nombreux chemins de randonnées sont existants. À l'ouest il est bordé par un boisement dans lequel on trouve des chemins de randonnées également.

Au nord on trouve la D103 et au sud est le golf est bordé par une zone d'habitations et le chemin de la Bouillide.





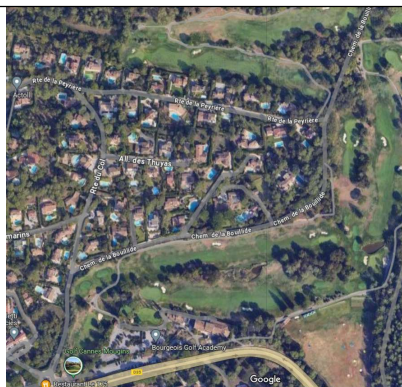


Photo 1 : secteur habitation à l'ouest

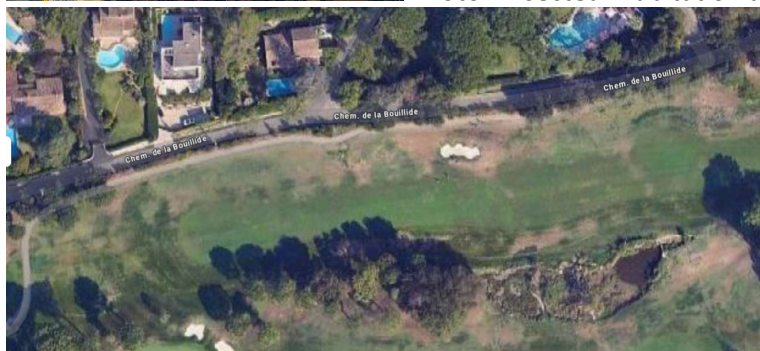


Photo 2 : chemin de la Bouillide bordée par des habitations (distance au green environ 25m)



Photo 3 : vue du chemin de la Bouillide avec le golf à gauche (distance au green arrosé environ 15 m)

Fig.65 - Analyse photographique des abords du golf et distances

11 ANALYSE DES RISQUES SANITAIRES EN ENVIRONNEMENTAUX

Une analyse des risques sanitaires et environnementaux a été réalisée au travers d'un plan de gestion des risques.

Un plan de gestion des risques sanitaires et environnementaux est une approche préventive qui permet de maîtriser les risques liés à l'utilisation des eaux usées traitées. Le périmètre du plan de gestion des risques comporte, de l'amont vers l'aval, quatre grandes étapes de production et d'utilisation des eaux usées traitées :

- La collecte en amont de la station d'épuration (STEP) ;
- Le traitement des eaux usées traitées (EUT) au sein de la STEP ;
- Le cas échéant, le stockage et la distribution des EUT (via un réseau spécifique), qui doit également limiter la dégradation de la qualité de l'eau délivrée ;
- Les usages des EUT (dans le cas présent l'arrosage des espaces verts et de la serre, le lavage de la voirie et l'hydrocurage) qui présentent différents moyens d'utilisation de l'eau usée traitée.

Le plan est fondé sur les étapes suivantes :

- Identification des dangers sanitaires et environnementaux ;
- Analyse de l'exposition potentielle des populations / écosystèmes et des voies d'exposition ;
- Evaluation des risques initiaux ;
- Identification des mesures de maîtrise préventives et correctives qui permettent de réduire ou éliminer les risques ;
- Validation de l'efficacité des mesures de maîtrise et la réévaluation des risques résiduels ;
- Identification et mise en place des points de contrôle et de suivi du bon fonctionnement du système (surveillance opérationnelle, analyses, procédures).

Dans le cas présent, on s'est intéressé à identifier les dangers et à évaluer les risques inhérents à la solution de réutilisation mise en œuvre. On raisonne ainsi en termes de sur-risque par rapport à la situation actuelle sans réutilisation des eaux usées traitées.

11.1 Analyse des risques sanitaires microbiologiques

11.1.1 Démarche générale / méthodologie retenue

Dans le cadre de la présente étude plusieurs sources bibliographiques ont été utilisées pour définir la méthode d'analyse des risques sanitaires la mieux adaptée.

Il existe deux grandes méthodes :

- Les évaluations qualitatives et semi-quantitatives (thèse). Les évaluations qualitatives attribuent des niveaux de probabilité et de conséquences aux dangers en se basant sur une description : niveaux de probabilité de « rares » à « certains » et niveaux de conséquences de « insignifiantes » à « catastrophiques ». Une matrice à deux entrées permet alors de se situer. L'évaluation semi-quantitative repose sur le même principe mais une note est attribuée aux

différents niveaux permettant une hiérarchisation plus fine. Ces méthodes sont plus subjectives mais souvent plus facilement applicables.

- Les évaluations quantitatives (QMRA pour Quantitative Microbiological Risk Assessment ou EQRS pour Evaluation Quantitative du Risque Sanitaire) s'appuie sur des données scientifiques de doses-réponses. Cependant ces méthodes nécessitent de disposer de nombreuses données et sont plus difficiles à mobiliser.

La réglementation en vigueur (articles R211-123 et suivants du code de l'environnement) ne précise pas le type de méthodologie attendue. L'article R211-130 précise uniquement au 3° que le dossier d'autorisation doit comporter une « analyse sanitaire et environnementale ».

Il en ressort que sur l'arrosage des golfs par les eaux usées traitées, il existe à ce jour de nombreuses études qui peuvent servir de base et de retours d'expérience. Ainsi nous avons retenu de réaliser une **analyse des risques semi-quantitative**.

L'évaluation des risques pour la santé doit prendre en compte :

- Les dangers identifiés,
- Les voies d'exposition potentielles et les récepteurs recensés.

Le risque est donc le résultat d'une évaluation couplant la gravité des conséquences sur le récepteur exposé et la probabilité ou fréquence de survenue d'un danger ou événement dangereux. La matrice d'évaluation semi-quantitative définie dans le Manuel de Planification de la Gestion de la Sécurité Sanitaire de l'Assainissement (OMS, 2016), et proposée dans les lignes directrices visant à soutenir l'application du règlement (UE) relatif aux exigences minimales applicables à la réutilisation de l'eau (CE, 2022) a été utilisée.

11.1.2 Identification des dangers

Cette partie s'appuie sur la littérature suivante :

- Anses
- Thèse
- SCE
- TSM

11.1.2.1 Type de germes

Les eaux usées brutes contiennent des micro-organismes que l'on peut classer en quatre familles : virus, bactéries, protozoaires et helminthes (tableau ci-après). Les helminthes ne sont pas à proprement parler des micro-organismes puisque ce sont des organismes pluricellulaires, des vers, dont la taille dépasse le millimètre. En revanche, ce sont leurs œufs, invisibles à l'œil nu, qui font l'objet d'une surveillance en tant qu'indicateur microbiologique. Chacun de ces types de micro-organismes rassemble des centaines, voire des milliers d'espèces. Parmi elles, certaines espèces (ou certaines souches d'une espèce) sont pathogènes pour l'homme ou pour le bétail (voir tableau I). Du point de vue sanitaire, il est important de prendre en compte la notion de dose. La dose minimale infectieuse (DMI) correspond à la quantité d'unités infectieuses qui doit être absorbée pour que la maladie se développe et que des symptômes se manifestent chez l'individu exposé. Les DMI sont très variables selon les différents types de micro-organismes pathogènes. Elle est définie à partir des populations les plus fragiles. En effet, la réponse de l'hôte dépend de certaines caractéristiques, dont entre autres : l'âge, le sexe, l'immunité (innée ou acquise), mais aussi du niveau de fatigue, la présence d'autres infections, etc. Ainsi les concentrations en pathogènes ne permettent pas à elles seules d'évaluer le

risque auquel sont exposées les populations, la notion de dose est fondamentale à prendre en compte. Par exemple, les helminthes sont présents à des concentrations plus faibles que les autres types de pathogènes (quelques centaines d'œufs par litre), en revanche leur DMI est également plus faible (comprise entre 1 et 10 unités ingérées seulement). Cela signifie qu'un seul helminthe peut suffire à contaminer une personne. Les bactéries sont quant à elles à des concentrations bien plus importantes (106 à 109 dans 100 ml), mais la dose minimale nécessaire pour infecter un individu est plus élevée aussi et oscille entre 100 et 107 unités en fonction de la souche considérée.

Par ailleurs, la présence des micro-organismes pathogènes dans les eaux usées est extrêmement variable, dans le temps comme dans l'espace. Du fait du nombre et de la variété importante des germes pathogènes, leur mesure directe afin de contrôler leur présence (comme cela a été fait dans de nombreux pays pour le SARS-Cov-2) est impossible. Ainsi, des organismes indicateurs de contamination sont utilisés. Sans être forcément eux-mêmes pathogènes pour l'homme, leur présence renseigne sur la possibilité de présence d'organismes pathogènes partageant des caractéristiques communes (taille, structure). Si leur nombre diminue par le fait d'un traitement, par exemple, cela signifie que les organismes pathogènes qu'ils représentent voient également leur concentration se réduire. Le suivi porte habituellement sur quelques indicateurs capables de donner une idée du niveau global d'élimination des germes au cours du traitement. Ceux-ci sont choisis sur les caractéristiques suivantes [AFSSA, 2008] : origine fécale, présence en quantité supérieure à celle des organismes ciblés, résistance aux stress environnementaux et aux traitements au moins égales à celle des organismes cibles, suivi simple et peu coûteux, pathogénicité limitée.

L'indicateur le plus courant est *Escherichia coli*, une bactérie entérique (adaptée au milieu intestinal humain) représentant la majorité des coliformes fécaux, mais qui s'avère peu résistante aux traitements par oxydation [PIERZO, 2000]. Si elle est un bon marqueur de contamination fécale dans l'environnement, elle n'est pas suffisante pour caractériser l'efficacité des traitements pour tous les types de micro-organismes. Pour cette raison, d'autres indicateurs sont utilisés :

- pour les virus, ce sont les coliphages qui sont utilisés (bactériophages somatiques ou à défaut bactériophages ARN-F spécifiques), qui sont des virus qui s'attaquent aux bactéries ;
- pour les protozoaires, l'enjeu sanitaire n'est pas lié aux organismes en eux-mêmes qui sont bien éliminés par les traitements, mais à leurs formes de résistances, les kystes. Plutôt que de suivre les kystes de protozoaires (présents en quantités très variables, en fonction de la prévalence de la maladie dans la population), l'indicateur choisi est les spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices (dont *Clostridium perfringens* est une variété). Ces spores ont des propriétés physiques de résistance à l'oxydation et aux rayonnements comparables aux kystes. Elles sont en revanche plus petites et de ce fait moins facilement éliminées par filtration ;
- pour les helminthes, ce sont généralement les œufs d'*Ascaris*, le type d'helminthes le plus fréquent, qui sont suivis.

Type de germe	Virus	Bactéries	Protozoaires (kystes)	Helminthes (œufs)
Taille (µm)	0,01 – 0,35	0,2 – 10	3 – 30 (2 – 15)	> 1 000 (40)
Concentrations dans les eaux usées brutes (unité formant colonie (UFC)/100mL)	100 – 10 ⁵	10 ³ – 10 ⁹	10 – 10 ⁵	100 – 10 ⁴
Doses minimales infectieuses (nombre d'unités)	10 à 10 ²	10 ² à 10 ⁷	10 à 10 ²	1 à 10
Organismes Indicateurs	Coliphages somatiques, Coliphages ARN-F-spécifiques	<i>Escherichia coli</i> , Coliformes totaux, Entérocoques fécaux, <i>Legionella</i> spp.	Spoires de bactéries anaérobies sulfito-réductrice (par exemple <i>Clostridium perfringens</i>)	Œufs d'ascaris
Exemples de maladies	Diarrhée, gastro-entérite, hépatite	Choléra, diarrhée hémorragique aiguë, fièvre typhoïde	Diarrhée chronique, diarrhée aiguë, cryptosporidiose	Ascariose, Schistosomiase, Ténia

Tableau I. Comparaison des caractéristiques des familles de micro-organismes et présentation des principaux indicateurs réglementaires.
Source : [FEACHEM et al., 1983 ; GODFREE, 2003 ; BEAUMONT, 2004] ; arrêté français du 18 décembre 2023

Tab.68. Comparaison des caractéristiques des familles de micro-organismes

11.1.2.2 Survie et conditions environnementales

Dans le cadre de l'irrigation par aspersion des espaces verts, stades et golf les facteurs physiques influençant la survie des microorganismes doivent être prioritairement considérés.

Les conditions environnementales caractéristiques de la période estivale – température ambiante élevée, humidité faible, rayonnement UV intenses – auront un effet direct sur les microorganismes et leur survie. En effet, la survie des germes est favorisée par un ensoleillement réduit, une humidité relative de plus de 70% et une température moyenne (<15°C), les conditions environnementales en période d'arrosage majeure sont donc généralement peu favorables à la survie et à la prolifération des micro-organismes.

11.1.2.3 Voies d'exposition des différents germes

Les voies d'exposition des différents germes sont :

Types de microorganismes	Voies d'exposition	Agents pathogènes
Bactéries	Ingestion	<i>Salmonella sp.</i> <i>E. coli</i> entéropathogène <i>Shigella sp.</i> <i>Campylobacter sp.</i> <i>Vibrio cholerae</i>
	Inhalation	<i>Legionella pneumophila</i>
	Contact cutané	<i>Leptospira interrogans</i>
Virus	Ingestion	Virus de l'hépatite A Rotavirus
	Inhalation	Echovirus Coxsackie
Protozoaires	Ingestion	<i>Giardia lamblia</i>
	Inhalation	<i>Cryptosporidium parvum</i> <i>Naegleria fowleri</i>
Helminthes	Ingestion	<i>Ascaris</i>

Tab.69. Agents pathogènes (AHSP, 2010)

11.1.3 Types de populations potentiellement exposées lors de l'arrosage et estimation de l'exposition

Au vu du contexte local, trois types de populations sont susceptibles d'être exposées aux eaux usées traitées :

- Les agents des services espaces verts du golf ;
- Les usagers présents au moment de l'arrosage,
- Les riverains du golf.

- Agents de service

Les agents des services (station d'épuration et golf) peuvent potentiellement être exposés à des agents biologiques présents dans l'eau et/ou dans l'air (bioaérosols) :

- par contact cutané-muqueux : projection d'eau contaminée sur la peau ou dans les yeux ou sur la bouche ...
- par inhalation : transport d'aérosols par le vent ;
- par ingestion (dans une moindre mesure) : en portant les mains ou des objets contaminés à la bouche, en mangeant ou en fumant avec des mains contaminées, ou via une projection accidentelle d'eau sale dans la bouche, ...

Des équipements de protection seront utilisés lors du nettoyage de la tonne à eau ce qui permettra de limiter le risque et l'exposition des agents.

- Passants potentiellement présents à proximité des lieux d'arrosage

Les passants peuvent potentiellement être exposés à des agents biologiques présents dans l'air (bioaérosols) :

- par contact cutanéomuqueux : projection d'eau contaminée sur la peau ou dans les yeux ou sur la bouche ...
- par inhalation : transport d'aérosols par le vent.

L'exposition est possible sous condition de fréquentation des abords des zones d'arrosage et si l'arrosage se fait par aspersion.

- Riverains du golf

Les riverains du golf peuvent potentiellement être exposés à des agents biologiques présents dans l'eau et/ou dans l'air (bioaérosols) :

- par contact cutanéomuqueux : projection d'eau contaminée sur la peau ou dans les yeux ou sur la bouche ...
- par inhalation : transport d'aérosols par le vent
- par ingestion (dans une moindre mesure) : en portant les mains ou des objets contaminés à la bouche, en buvant l'eau de la piscine ou via une projection accidentelle d'eau sale dans la bouche, ...

La zone des riverains ainsi que les chemins de randonnée constituent des zones sensibles au regard de la réglementation en vigueur (annexe III de l'arrêté du 14 décembre 2023).

11.1.4 Schéma conceptuel préliminaire

Avant de réaliser l'évaluation des risques, il est important de réaliser le schéma conceptuel de la situation. Ce schéma est réalisé uniquement pour l'usage sur le Golf de Cannes Les Mougins. Il s'agit ici du schéma conceptuel préliminaire, sans prise en compte des barrières.

Dans le cadre de la démarche d'évaluation des risques sanitaires, l'ensemble des données disponibles est présenté sous forme d'un schéma conceptuel présentant de manière synthétique :

- Les milieux source de contamination (chimique ou microbiologique) ;
- Les voies de transfert, les milieux d'exposition potentiels ;
- Les cibles et les voies d'exposition pour les usagers du site.

Il permet, d'évaluer de manière qualitative les risques dans le cadre d'un scénario d'usage (arrosage d'un golf par aspersion) et d'aménagement précis.

Le risque induit par la REUT résulte de l'existence conjointe :

- D'une source de pollution (présence de substances dangereuses, de micro-organismes pathogènes),
- D'une voie de transfert de cette pollution (inhalation, ingestion, contact cutané...),
- D'un enjeu pour cette pollution (populations sensibles).

En l'absence de l'un de ces trois facteurs, il n'y a pas de risque d'exposition.

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des sources, voies de transfert et des expositions ainsi identifiées sans prise en compte des barrières. La source est commune : il s'agit d'une eau pouvant contenir des bactéries, des virus et/ou des polluants :

Tab.70. Synthèse des voies de transferts, cibles et risques d'exposition pour une eau pouvant contenir des bactéries

Voie de	Exposition	Cibles	Risque
---------	------------	--------	--------

transfert				d'exposition
	Milieu	Voie		
Gaz	Air	Inhalation	Usagers du golf, agents d'exploitation et d'entretien, riverains, promeneurs	Non
Gouttelettes	Air	Inhalation	Usagers du golf, agents d'exploitation et d'entretien, riverains, promeneurs	Oui
Gouttelettes	Eau	Ingestion Contact	Usagers du golf : plan d'eau sur le golf, Agents d'exploitation et d'entretien : plan d'eau sur le golf et bassins de la station d'épuration Riverains : piscine, réservoirs d'eau	Oui
Gouttelettes	Aliments	Ingestion Contact	Usagers du golf et en particulier du club house Riverains : potagers, mobilier extérieur (vaisselle)	Oui
Bioaccumulation	Aliments Sols	Ingestion	Riverains : potagers	Oui

Le schéma conceptuel qui en résulte est présenté page suivante :

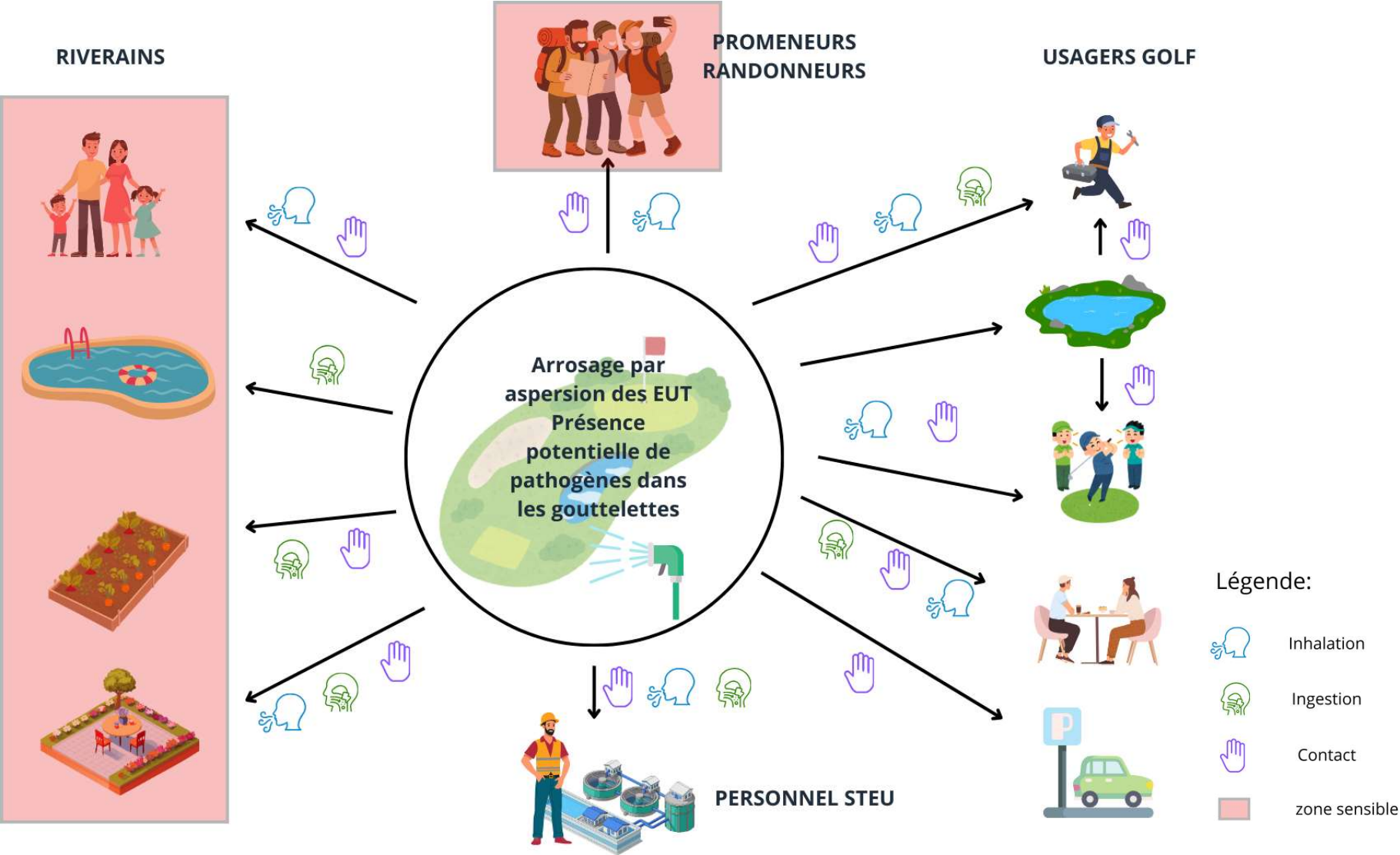


Fig.66 - Schéma conceptuel avant mise en place des barrières

11.1.5 Mesures de maîtrise des risques sanitaires : barrières et mesures préventives

11.1.5.1 Obligations réglementaires

La réglementation en vigueur (arrêté du 14 décembre 2023) précise que l'évaluation des risques sanitaires permet d'identifier les mesures préventives nécessaires. Celles-ci correspondent à des traitements, actions ou procédures permettant de gérer les risques identifiés sur les enjeux à proximité de la zone où sont utilisées les eaux usées traitées.

Ces mesures préventives sont complémentaires des barrières exigées (annexe III).

Dans le cas présent, l'analyse de risques initiale se base sur une eau de qualité B. Le tableau 2 de l'annexe I précise que pour l'arrosage d'espaces verts dont l'accès au public est restreint aucune barrière n'est obligatoire.

Cependant il est également précisé d'une part qu'une distance minimale de deux fois la portée des asperseurs est nécessaire sauf dans le cas de la présence d'un écran et d'asperseurs basse pression mais que d'autre part ces distances peuvent être adaptées si l'évaluation du risque sanitaire prouve une absence de risque.

11.1.5.2 Mesures préventives initiales

Les mesures préventives suivantes font partie intégrante du projet initial :

- Objectif de qualité B des eaux usées traitées

La qualité B (selon l'arrêté du 14 décembre 2023) a été retenue et différentes mesures sont mises en œuvre pour la garantir : conception d'une filière de traitement avec des performances accrues, procédures d'exploitation et de maintenance adaptées pour limiter les dysfonctionnements, contrôles périodiques de la qualité des eaux produites, suspension de l'usage en cas de non-conformité, ... Cette qualité de classe B reste 10 fois supérieure à la qualité de l'eau de baignade exigée pour les Jeux Olympiques de 2024.

- Les modes de stockage et d'approvisionnement en EUT

Les eaux usées traitées seront acheminées dans le plan d'eau de stockage avant d'être pompées puis envoyées vers les asperseurs.

- Périodes d'arrosage

L'arrosage du golf se fait uniquement en dehors des horaires d'ouverture. Ces horaires sont présentés ci-après avec le graphique des volumes d'arrosage :

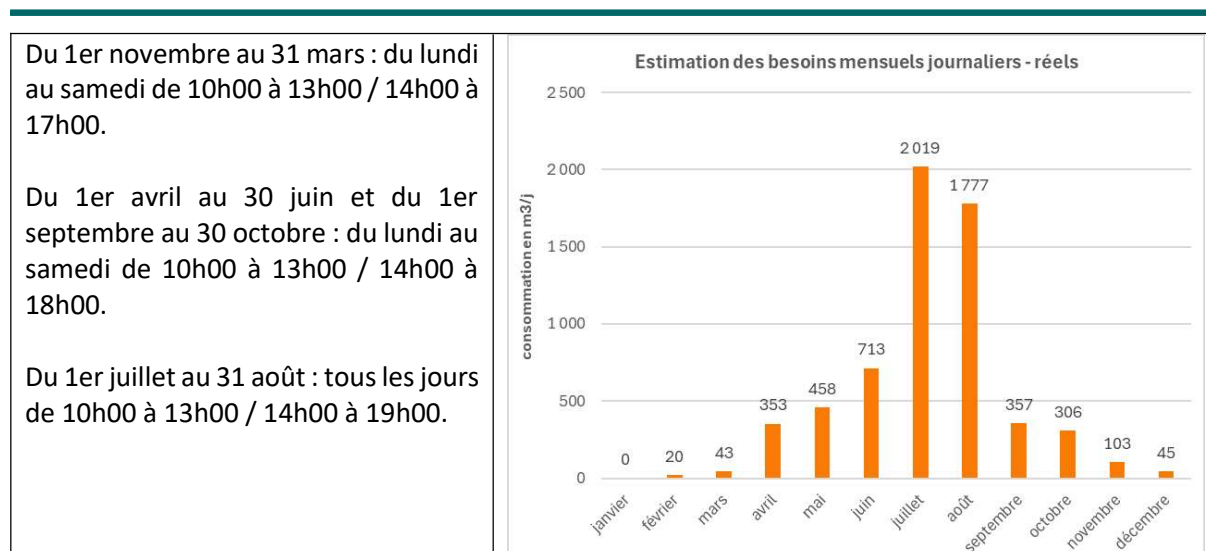


Fig.67 - Plages horaires des arrosages du golf

De plus les périodes recommandées pour l'arrosage des golfs sont de 22h à 6h du matin. Ainsi l'analyse tient compte de cette plage horaire.

- Modalités d'arrosage

Les asperseurs utilisés permettent de régler la distance et le secteur d'arrosage. Ainsi les têtes sont réglées pour qu'aucun arrosage ne se fasse en direction des habitations, routes et chemins de randonnées.

- Présence d'écrans de végétaux

Le golf de Cannes Les Mougins est entouré de haie arbustive sur la quasi-totalité de son pourtour et tout au moins le long de la zone sensible. Cette haie arbustive est complétée ponctuellement de végétaux de plus haute strate (arbres).

L'ensemble des habitations situées dans la zone sensible présente également des haies arbustives généralement de plus de 1,80 m de hauteur.

- Le port des Équipements de Protection Individuelle (EPI)

Les personnels de la station d'épuration, seront toujours équipés des EPI lors des interventions et notamment d'un masque FFP2 adapté pour les protéger contre les risques bioaérosols en assainissement (se reporter au document de référence de l'INRS ED 6152 "Station d'épuration des eaux usées - Prévention des risques biologiques" et à l'Annexe 9).

- Vaccination

La vaccination des agents d'exploitation de la station d'épuration contre certaines maladies et une surveillance médicale adaptée, surveillance qui pourra être étendue aux opérateurs d'hydrocurage et de lavage de la voirie.

- La sensibilisation des opérateurs aux risques :

Une formation sur la réutilisation des eaux usées traitées ainsi qu'une sensibilisation à la qualité de l'eau et aux potentiels risques sanitaires seront réalisées auprès des agents des services d'entretien du golf. Cette formation pourra être effectuée par les agents d'exploitation de la station d'épuration, compte tenu de leur expérience en matière d'eau usée.

Afin de compléter cette formation, une visite des ouvrages de traitement, permettant d'obtenir une eau répondant aux critères de qualité de la réglementation REUT, pourra être réalisée. Cela permettra aux agents de mieux comprendre comment est obtenue l'eau usée. En complément des mesures d'information, une sécurité supplémentaire sera mise en place avec la préconisation du port de gants (EPI) lors de l'utilisation des eaux usées traitées.

- La sensibilisation des usagers du golf et de la population riveraine

Une communication générale, affichage/signalisation sera mise en place au niveau des lieux d'utilisation, campagne de communication explicative de la réutilisation des eaux usées traitées sur l'arrosage des espaces verts.

11.1.6 Evaluation semi-quantitative des risques

11.1.6.1 Description de la méthode et des hypothèses retenues

En complément des éléments présentés précédemment, il est important de noter ici que l'évaluation des risques est ici itérative. Ainsi une première analyse est réalisée. En fonction des risques résiduels identifiés, des mesures préventives complémentaires sont définies. La demande d'autorisation repose sur un projet dont l'ensemble des risques sont maîtrisés.

Pour réaliser cette évaluation la matrice d'évaluation semi-quantitative définie dans le Manuel de Planification de la Gestion de la Sécurité Sanitaire de l'Assainissement (OMS, 2016), et proposée dans les lignes directrices visant à soutenir l'application du règlement (UE) relatif aux exigences minimales applicables à la réutilisation de l'eau (CE, 2022) a été utilisée :

Tab.71. Mesures de la probabilité d'occurrence d'événements d'exposition (adaptation du tableau 3 d'ISO 20426:2018, et outil 3.3 du manuel de l'OMS, 2016)			
Probabilité (P)			
1	Très improbable	Mesures de la probabilité d'occurrence d'événements d'exposition (adaptation du tableau 3 d'ISO 20426:2018, et outil 3.3 du manuel de l'OMS, 2016)	Moins d'une fois par an
2	Improbable	Ne s'est pas produit par le passé, mais peut se produire dans des circonstances exceptionnelles dans les 12 prochains mois (ou toute autre période raisonnable).	Exceptionnel (annuel)
3	Possible	A pu se produire par le passé ou peut se produire dans des circonstances normales dans les 12 prochains mois (ou toute autre période raisonnable).	Accidentel (1 fois tous les 3 mois)
4	Probable	A été observé par le passé ou est susceptible de se produire dans des circonstances normales dans les 12 prochains mois (ou toute autre période raisonnable).	Régulier (mensuel)
5	Presque certain	A souvent été observé par le passé ou se produira presque certainement dans les 12 prochains mois (ou toute autre période raisonnable).	Permanent (hebdomadaire)

<i>Tab.72. Mesures des conséquences ou de la gravité de l'incidence</i> (tableau 2 d'ISO 20426:2018, et outil 3.3 du manuel de l'OMS, 2016)			
Gravité (G)			
1	Insignifiant	Danger ou événement dangereux ayant pour conséquence aucun effet ou des effets négligeables sur la santé comparés aux niveaux habituels.	
2	Mineur	Danger ou événement dangereux qui pourrait avoir pour conséquence des effets mineurs sur la santé (par exemple des symptômes passagers comme une irritation, de la nausée, un mal de tête).	<i>Escherichia coli</i>
4	Modéré	Danger ou événement dangereux qui pourrait avoir pour conséquence des effets ponctuels sur la santé ou une maladie bénigne (par exemple une diarrhée aiguë, des vomissements, une infection des voies respiratoires supérieures, un traumatisme mineur).	<i>Salmonelles, staphylocoques, Clostridium</i>
8	Majeur	Danger ou événement dangereux qui pourrait avoir pour conséquence une maladie ou blessure (par exemple paludisme, schistosomiase, trématodoses alimentaires, diarrhée chronique, problèmes respiratoires, troubles neurologiques, fracture osseuse) ; ET/OU peut conduire à des actions en justice ou à des problèmes juridiques ; ET/OU être dû à un non-respect grave de la réglementation.	<i>Virus hépatite A, Giardia intestinalis, leptospires, Schistosoma spp.</i>
16	Catastrophique	Danger ou événement dangereux qui pourrait avoir pour conséquence une maladie ou blessure grave, ou même la mort (par exemple empoisonnement grave, perte des extrémités des membres, brûlures graves, noyade) ; ET entraînera une enquête approfondie de l'organisme de réglementation avec probabilité de poursuites.	<i>Legionella spp</i>

Tab.73. Efficacité des mesures de maîtrise

(Proposition adaptée à partir du règlement UE relatif aux exigences minimales applicables à la réutilisation de l'eau (CE, 2022))

Mesures préventives (M)			
1	Niveau de maîtrise très faible ou absence de mesure	Les mesures de maîtrise sont inexistantes ou existent mais ne sont pas efficaces	
3	Niveau de maîtrise moyen	Des mesures de maîtrise existent mais sont moyennement efficaces et leur suivi n'est pas suffisant pour s'assurer de leur efficacité	Haie peu dense et de moins de 2m, réglage des asperseurs sur un demi-cercle
12	Niveau de maîtrise fort	L'ensemble des mesures de maîtrise existent et sont adaptées/efficaces	Choix des horaires, interdiction de présence, haie dense et d'au moins 2 m
16	Niveau de maîtrise très fort	L'ensemble des mesures de maîtrise existent (adaptées/efficaces) et suivies avec enregistrement/revue et amélioration le cas échéant	Programmation de l'arrosage, formation des agents, mise à disposition d'EPI dont des masques FFP2

Le calcul du risque est : $R = P \times G$

Le calcul du risque résiduel est : $R_s = R / M$

Les résultats sont comparés à la grille suivante appliquée pour le risque résiduel :

Matrice d'évaluation semi-quantitative des risques (OMS 2016)						
		Gravité (G)				
		1 - Insignifiant	2 - Mineur	4 - Modéré	8 - Majeur	16 - Catastrophique
Probabilité (P)	1 - Très improbable	1	2	4	8	16
	2 - Improbable	2	4	8	16	32
	3 - Possible	3	6	12	24	48
	4 - Probable	3	8	16	32	64
	5 - Presque certain	5	10	20	40	80
Cote de risque R = PxG		< 6	7 - 12		13 - 32	> 32
Niveau de risque		Risque faible	Risque modéré		Risque élevé	Risque très élevé

Fig.68 - Matrice d'évaluation semi-quantitative des risques (OMS 2016)

Les grandes étapes sont donc les suivantes :

- Élaboration d'un schéma conceptuel des risques,
- Recensement des mesures préventives « simples », qu'elles soient déjà en place ou faciles à déployer,
- Obtention d'une note de risque résiduel,
- Proposition de nouvelles mesures en cas de risque non acceptable.

11.1.6.2 Résultats

Les tableaux complets d'analyse des risques sont fournis en annexe. Les pages suivantes présentent synthèses par usagers ou cibles.

						Initial		Residuel
Exposition à des contaminants chimiques et microbiologiques	Activités en relation avec la manipulation et l'entretien des équipements qui traitent ou contiennent des eaux usées brutes ou des boues dans la STEP	Contact cutanéomuqueux	Opérateurs STEU	5	8	40	Surveillance médicale adaptée et à jour Vaccinations à jour Contrôle et élimination à la source de certains risques par le recensement des industriels et des activités à risques raccordées Procédures d'opération et de sécurité existants et connus par les opérateurs Production d'EUT de bonne qualité (B)	3
Exposition à des contaminants chimiques et microbiologiques	Activités en relation avec la manipulation et entretien des équipements qui traitent ou contiennent des eaux usées traitées (EUT) dans la STEP - traitement tertiaire, telles que l'entretien et nettoyage des équipements (boîte à crépines, turbidimètre, ...)	Contact cutanéomuqueux	Opérateurs STEU	2	8	16	Surveillance médicale adaptée et à jour Vaccinations à jour Contrôle et élimination à la source de certains risques par le recensement des industriels et des activités à risques raccordées Procédures d'opération et de sécurité existants et connus par les opérateurs Production d'EUT de bonne qualité (B)	1
Inhalation d'aérosols contaminés lors des activités de nettoyage	Nettoyage des équipements qui contiennent ou traitent des EU Brutes ou boues	Inhalation	Opérateurs STEU	5	16	80	Identification des zones à risque bioaérosols (Station d'épuration des eaux usées. Prévention des risques biologiques, ED 6152, INRS, 2013) Utilisation des EPI adaptés pour chaque activité à risque, en particulier, suivi de consignes du port d'EPI si risque aérosols	5
Inhalation d'aérosols contaminés lors des activités de nettoyage	Nettoyage des équipements qui contiennent ou traitent des EU Traitées	Inhalation	Opérateurs STEU	2	16	32	Identification des zones à risque bioaérosols (Station d'épuration des eaux usées. Prévention des risques biologiques, ED 6152, INRS, 2013) Utilisation des EPI adaptés pour chaque activité à risque, en particulier, suivi de consignes du port d'EPI si risque aérosols Surveillance médicale adaptée Production d'EUT de bonne qualité (B)	2

es de base sont suffisantes

						Initial		1	
Risques d'éclaboussures lors du remplissage	Mauvaise installation	Contact cutanéomuqueux	Opérateurs golf	2	8	16	Remplissage de la réserve automatique Arrêt du remplissage en cas de problème (exemple: capteur de pression) Remplissage en dehors des heures de présence d'un opérateur	16	1
Risque d'éclaboussures lors d'une manipulation sur le bassin	Chute d'un outil provoquant une éclaboussure	Contact cutanéomuqueux	Opérateurs golf	3	8	24	Utilisation des EPI adaptés pour chaque activité à risque, en particulier, suivi de consignes du port d'EPI Production d'EUT de bonne qualité	16	2
Risque de chute dans le bassin	Entretien des abords du bassin	Contact cutanéomuqueux	Opérateurs golf	2	16	32	Consigne d'entretien des abords uniquement lorsque la réserve est vide ou remplie avec de l'eau du forage	16	2
Risque de chute dans le bassin	Entretien des abords du bassin	Ingestion	Opérateurs golf	2	16	32	Consigne d'entretien des abords uniquement lorsque la réserve est vide ou remplie avec de l'eau du forage	16	2

es de base sont suffisantes

						Initial			
Risque d'exposition directe aux gouttelettes pendant un arrosage	Arrosage des greens lorsque les pratiquants sont présents	Inhalation	Usagers golf Clients du club house (terrasse extérieure)	5	16	80	Arrosage uniquement entre 22h et 6h en dehors des horaires d'ouverture	16	5
Risque d'exposition directe aux gouttelettes pendant un arrosage	Arrosage des greens lorsque les pratiquants sont présents	Contact cutanéomuqueux	Usagers golf	5	8	40	Arrosage uniquement entre 22h et 6h en dehors des horaires d'ouverture	16	3
Risque d'exposition indirecte à l'EUT via le plan d'eau	Récupération des balles de golf dans le plan d'eau servant de réserve aux EUT	Contact cutanéomuqueux	Usagers golf	5	8	40	Clôture du plan d'eau rendu non accessible Panneaux d'interdiction Sensibilisation aux usagers lors de l'inscription	12	3
Risque d'exposition indirecte à l'EUT via eau stagnante	Récupération des balles de golf dans des zones d'eau stagnante	Contact cutanéomuqueux	Usagers golf	3	8	24	Arrosage en fonction des conditions météorologiques (pas d'arrosage si pluie et risque de non-infiltration) Etude préalable de la capacité d'infiltration des sols Interdiction d'accès dans zones à risque	12	2
Risque d'exposition indirecte à l'EUT via support contaminé	Utilisation d'un objet resté sous l'arrosage	Contact cutanéomuqueux	Clients du club house (terrasse extérieure)	4	4	16	Rangement du mobilier Nettoyage du mobilier le matin avant arrivée des clients	16	1
Risque d'exposition indirecte à l'EUT via support contaminé	Consommation de produits ayant été au contact de gouttelettes	Ingestion	Clients du club house (terrasse extérieure)	3	16	48	Rangement de la vaisselle et des produits en vente tous les soirs Vérification de l'absence le matin Mise à la poubelle de produits le cas échéant et lavage/désinfection de la vaisselle	16	3
Risque d'exposition indirecte à l'EUT via support contaminé	Contact avec un véhicule (voitures ou voiturettes de golf) ayant reçu des EUT	Contact cutanéomuqueux	Clients du club house (terrasse extérieure) Personnel du golf	4	4	16	Stationnement des voiturettes de golf à l'abri de l'arrosage Interdiction de stationnement de véhicules pendant les périodes d'arrosage ou en dehors des zones d'aspersion	16	1

es de base sont suffisantes

						Initial			
Risque d'exposition directe aux gouttelettes pendant un arrosage	Présence d'un promeneur sur les chemins dédiés (pas sur les routes des riverains)	Inhalation	Adultes, enfants, animaux	4	16	64	Arrosage uniquement entre 22h et 6h soit en période peu favorable à la promenade Présence des haies réglage des têtes d'aspersion sur arrosage en demi-cercle ou mise en place d'un système de bouclier pour éviter les zones sensibles Qualité des EUT B	12	5
Risque d'exposition directe aux gouttelettes pendant un arrosage	Présence d'un promeneur sur les chemins dédiés (pas sur les routes des riverains)	Contact cutanéomuqueux	Adultes, enfants, animaux	4	8	32	Arrosage uniquement entre 22h et 6h soit en période peu favorable à la promenade Présence des haies réglage des têtes d'aspersion sur arrosage en demi-cercle ou mise en place d'un système de bouclier pour éviter les zones sensibles Qualité des EUT B	12	3

es de base sont suffisantes. Des mesures complémentaires sont cependant proposées.

						Initial				
Risque d'exposition directe aux gouttelettes pendant un arrosage	Présence d'une personne sur la route ou dans son jardin	Inhalation	Adultes, enfants, animaux	4	16	64	Arrosage uniquement entre 22h et 6h soit en période peu favorable à la promenade Présence des haies réglage des têtes d'aspersion sur arrosage en demi-cercle ou mise en place d'un système de bouclier pour éviter les zones sensibles Qualité des EUT B	12	5	Ac
Risque d'exposition directe aux gouttelettes pendant un arrosage	Présence d'une personne sur la route ou dans son jardin	Contact cutanéomuqueux	Adultes, enfants, animaux	4	16	64	Arrosage uniquement entre 22h et 6h soit en période peu favorable à la promenade Présence des haies réglage des têtes d'aspersion sur arrosage en demi-cercle ou mise en place d'un système de bouclier pour éviter les zones sensibles Qualité des EUT B	12	5	Ac
Risque d'exposition indirecte à l'EUT dans une piscine	Dépôts d'EUT dans l'eau de la piscine	Ingestion	Adultes, enfants	3	16	48	Système de désinfection des piscines (chlore ou sel) Qualité des EUT B supérieure qualité eau de baignade	16	3	Ac
Risque d'exposition indirecte à l'EUT dans le potager	Dépôts de gouttelettes d'eau sur les potagers	Contact cutanéomuqueux	Adultes, enfants	3	8	24	Arrosage uniquement entre 22h et 6h soit en période peu favorable à la promenade Présence des haies réglage des têtes d'aspersion sur arrosage en demi-cercle ou mise en place d'un système de bouclier pour éviter les zones sensibles Qualité des EUT B	12	2	Ac
							Arrosage uniquement entre 22h et 6h soit en			

							cercle ou mise en place d'un système de bouclier pour éviter les zones sensibles Qualité des EUT B		
Risque d'exposition indirecte à l'EUT dans le potager	Utilisation d'un objet touché par l'arrosage	Contact cutanéomuqueux	Adultes, enfants	3	8	24	Arrosage uniquement entre 22h et 6h soit en période peu favorable à la promenade Présence des haies réglage des têtes d'aspersion sur arrosage en demi-cercle ou mise en place d'un système de bouclier pour éviter les zones sensibles Qualité des EUT B	12	2
Risque d'exposition indirecte à l'EUT via support contaminé	Consommation de produits ayant été au contact de gouttelettes	Ingestion	Adultes, enfants	3	16	48	Arrosage uniquement entre 22h et 6h soit en période peu favorable à la promenade Présence des haies réglage des têtes d'aspersion sur arrosage en demi-cercle ou mise en place d'un système de bouclier pour éviter les zones sensibles Qualité des EUT B	12	4

es de base sont suffisantes. Des mesures complémentaires sont cependant proposées.

initiale : des mesures complémentaires sont proposées vis-à-vis des promeneurs et des riverains même si les mesures de base sont suffisantes. Cela permettra de sécuriser le projet.

complémentaires

ente les propositions de mesures complémentaires pour rendre le risque acceptable :

Acceptabilité du niveau de risque résiduel 1	Mesure corrective proposée	MC	Niveau de risque résiduel 2	Acceptabilité du niveau de risque résiduel 2	Points de contrôle / Suivi de la mesure
Acceptable	Propositions complémentaires: Interdiction (arrêté) d'accès pendant les périodes d'arrosage Panneaux d'information marquant l'interdiction Renforcement des haies du golf avec des essences plus hautes et renforcement de la densité Pose d'un écran	16	-	-	Prise d'un arrêté municipal pour interdire l'accès de Vérification des panneaux (régulièrement, risque d'a Vérification de la qualité des eaux Contrôle de l'état sanitaire des végétaux dans les ha Vérification de l'état de l'écran si pose
	Propositions complémentaires: Interdiction (arrêté) d'accès pendant les périodes d'arrosage Panneaux d'information marquant l'interdiction Renforcement des haies du golf avec des essences plus hautes et				Prise d'un arrêté municipal pour interdire l'accès de Vérification des panneaux (régulièrement, risque de

Acceptable	Proposition complémentaire: Mise en place d'un écran végétal renforcé en limite du golf ou écran artificiel	16	-	-	Prise d'un arrêté municipal pour interdire l'accès de Vérification des panneaux (régulièrement, risque d'a Vérification de la qualité des eaux Contrôle de l'état sanitaire des végétaux dans les ha Vérification des têtes d'aspersion ou des systèmes d en place (préférer le réglage demi-cercle)
Acceptable	Proposition complémentaire: Mise en place d'un écran végétal renforcé en limite du golf ou écran artificiel	16	-	-	Prise d'un arrêté municipal pour interdire l'accès de Vérification des panneaux (régulièrement, risque d'a Vérification de la qualité des eaux Contrôle de l'état sanitaire des végétaux dans les ha Vérification des têtes d'aspersion ou des systèmes d en place (préférer le réglage demi-cercle)
Acceptable	Non concerné	-	-	-	Vérification de la qualité de l'eau
Acceptable	Non concerné	-	-	-	Vérification de la qualité de l'eau
Acceptable	Proposition complémentaire: Mise en place d'un écran végétal renforcé en limite du golf ou écran artificiel	16	-	-	
Acceptable	Non concerné	-	-	-	-
Acceptable	Proposition complémentaire: Mise en place d'un écran végétal renforcé en limite du golf ou écran artificiel	16	-	-	

e en place un écran végétal pour renforcer la sécurité du dispositif et de mettre des panneaux d'information et des restrictions d'horaires au niveau des chemins de randonnées.

11.1.6.3 Analyse réglementaire de l'arrêté du 14 décembre 2023

L'objet du présent paragraphe est de montrer l'adéquation du projet avec les obligations réglementaires.

Article de l'arrêté/Annexe et résumé de l'obligation	Conformité du projet
Art.7 – II : terrain sans couvert végétal	Non concerné l'ensemble du golf est végétalisé
Art.7 – II : milieu karstique : - Qualité A ou B - Sol épais de 1m minimum avec couvert végétal - Pente supérieure à 3% alors arrosage localisé	On considère qu'il s'agit d'un sol karstique. Le terrain présente un couvert végétal. Le terrain est constitué d'alluvions sur une épaisseur d'un mètre. La pente générale est de 5% environ avec des pointes à 30%. L'arrosage est localisé uniquement au périmètre des green.
Annexe I section 1 : pour les espaces verts dont l'accès au public est restreint une qualité A ou B est autorisée, C sous réserve	La qualité d'eau retenue est B
Annexe I section 2 : pour les pour les espaces verts dont l'accès au public est restreint arrosés avec une eau de qualité B aucune barrière n'est imposée	Des barrières sont mises en place
Annexe III – La démarche d'évaluation et de gestion des risques identifie les mesures préventives nécessaires au regard des risques identifiés. Les mesures préventives doivent être complémentaires des barrières exigées	La démarche d'évaluation des risques a montré que les mesures préventives en place étaient suffisantes.
Annexe III – Des contraintes de vent peuvent être appliquées à l'arrosage par aspersion. Il peut être proposé de ne mettre en œuvre cet arrosage que durant les périodes où la vitesse moyenne du vent est inférieure à 15 km/h (20 km/h en cas d'une aspersion basse pression). Des barrières peuvent venir protéger les cibles sensibles le cas échéant.	Les vitesses de vent peuvent être supérieures à 15 km/h. L'analyse de risque a montré que les barrières d'ores et déjà en place étaient suffisantes pour protéger les riverains mais que des mesures complémentaires pouvaient renforcer le système.
Tableau 8 – distance aux zones sensibles La distance aux zones sensibles pour un asperseur grande portée (> 20 m) est de 10 m augmentée de la portée pour le secteur couvert par l'arrosage avec mise en place d'un écran et une utilisation basse pression	À la suite de l'analyse des risques il est proposé de retenir la pose d'un écran sur la zone ouest du golf.

Cette analyse montre que le projet respecte la réglementation.

11.2 Analyse des risques environnementaux : étude d'incidence environnementale

11.2.1 Démarche générale / méthodologie retenue

Il s'agit ici d'une étude d'incidence environnementale similaire aux études réalisées dans le cadre des dossiers loi sur l'eau ou des études d'impact.

11.2.2 Identification des dangers

Dans le cadre de l'utilisation d'eaux usées traitées pour l'arrosage, les dangers environnementaux sont aussi liés :

- au risque de contamination du sol et des eaux souterraines ;
- aux émissions complémentaires dans l'atmosphère (gaz d'échappement) liées au transport dues à l'augmentation des distances à parcourir pour remplir les camions sur la station d'épuration → pollution de l'air

11.2.3 Analyse des impacts

11.2.3.1 Impact quantitatif sur les eaux superficielles

A partir des débits estimés sur la Bouillide et sur la Brague et des besoins en eau du golf, les estimations d'impact sur les débits des 2 rivières ont été réalisés. Les valeurs utilisées ont ainsi été :

- Pour l'impact, il est considéré que 1 m³ de REUT est 1 m³ de diminution du débit de la rivière
- Pour les débits des milieux :
 - Pour la Bouillide, il a été considéré l'impact vis-à-vis du débit « Rivière Amont » + « rejet step » puisque la REUT vient diminuer le rejet Step
 - Pour la Brague l'impact est fait directement sur le débit mesuré car la station hydrologique de référence utilisée est située en aval de la confluence avec la Bouillide et prend donc en compte théoriquement le rejet de la step.
 - Vis-à-vis du débit de la step considéré dans ce calcul, il a été utilisé pour chaque mois la moyenne sur la période 2014-2024, en enlevant les minimums et les maximums :

Débit en m ³ /j	2014	2015	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	moyenne 2014-2024	moyenne 2014-2024 sans min/max
Janvier	7 388	5 076	3 937	4 814	4 424	5 396	6 221	3 977	4 895	4 567	5 070	4 921
Février	7 660	6 217	4 260	4 630	4 803	4 411	5 065	4 017	4 405	6 169	5 164	4 995
Mars	6 056	4 609	4 463	7 018	4 231	4 639	4 089	4 109	4 460	7 506	5 118	4 948
Avril	4 783	4 922	4 139	5 796	5 585	3 852	4 384	4 057	4 154	6 254	4 793	4 727
Mai	4 278	3 902	4 387	4 875	4 342	4 747	4 460	4 085	4 125	5 349	4 455	4 412
Juin	4 357	4 268	4 283	5 531	3 938	4 660	4 146	4 050	3 886	4 511	4 363	4 277
Juillet	4 488	4 086	4 186	4 338	4 161	4 261	3 998	3 869	3 860	4 384	4 163	4 160
Août	4 253	4 161	4 212	4 270	3 988	4 437	4 041	4 069	3 872	4 215	4 152	4 151
Septembre	4 384	4 242	4 375	4 516	4 388	4 477	4 516	3 998	4 220	4 778	4 389	4 390
Octobre	4 555	5 397	4 152	6 070	5 069	4 486	4 304	4 261	4 243	6 132	4 867	4 798
Novembre	7 412	4 495	4 156	8 075	8 007	3 692	4 248	4 199	3 824	4 614	5 272	5 119
Décembre	6 299	3 839	4 430	5 347	7 743	4 908	4 070	4 788	4 207	incomplet	5 070	4 864
Année	5 478	4 589	4 248	5 441	5 054	4 501	4 458	4 125	4 179	5 314	4 739	4 723

*En bleu : minimum, valeur exclue pour le calcul et En rouge : maximum valeur exclue pour le calcul

Tab.74. Détermination du débit utilisé pour la step dans les simulations (en m3/j)

Les débits des milieux sont ainsi de :

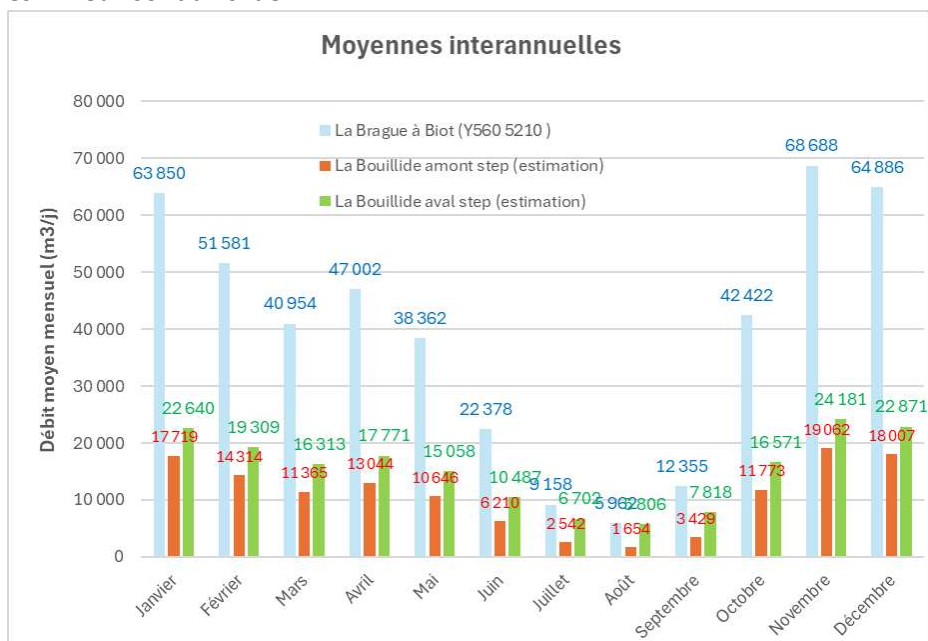


Fig.69 - Débits considérés dans la Bouillide et la Brague (en m³/j moyen mensuel)

- Pour le débit de REUT il a été fait un calcul en fonction :
 - Des besoins réels
 - Des volumes qui seront réellement produits; en effet pendant la période de juin à septembre une partie de la demande est couverte par le stockage du golf, le débit réellement produit est donc différent. Pour ce faire, nous avons considéré le maximum sur chacun des mois pour les 2 simulations réalisées à partir des débits réels horaires de 2022 et 2023 et d'une capacité de production max de 85 m³/h :

	année	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
2023	522	0	20	43	353	458	713	1 829	1 819	500	306	96	45
2022	521	0	20	43	353	458	713	1 835	1 884	408	306	100	45
valeurs utilisées (max)	522	0	20	43	353	458	713	1 835	1 884	500	306	100	45

Tab.75. Débit de REUT utilisé pour les simulations d'impact sur les milieux (en m³/j)

Le tableau suivant reprend les débits de la rivière amont/Aval step et l'impact de la REUT

Bouillide						
période	Bouillides		Volume REUT		Impact sur la Bouillide	
	Bouillide seule m³/j	step + Bouillide m³/j	Besoin Réel (m³/j)	Production ajustée (m³/j)	Besoin Réel % de perte	Production ajustée % de perte
Janvier	17 719	22 640	0	0	0,0%	0,0%
Février	14 314	19 309	20	20	0,1%	0,1%
Mars	11 365	16 313	43	43	0,3%	0,3%
Avril	13 044	17 771	353	353	2,0%	2,0%
Mai	10 646	15 058	458	458	3,0%	3,0%
Juin	6 210	10 487	713	713	6,8%	6,8%
Juillet	2 542	6 702	2 019	1 835	30,1%	27,4%
Août	1 654	5 806	1 777	1 884	30,6%	32,4%
Septembre	3 429	7 818	357	500	4,6%	6,4%

Octobre	11 773	16 571	306	306	1,8%	1,8%
Novembre	19 062	24 181	103	100	0,4%	0,4%
Décembre	18 007	22 871	45	45	0,2%	0,2%
Moyen annuel	10 790	15 513	522	527	3,4%	11,8%

Tab.76. Impact théorique du débit de la ReUT sur le débit de la Bouillides

Brague					
période	Brague comprend déjà step m3/j	Volume REUT		Impact sur la Bouillide	
		Besoin Réel (m3/j)	Production ajustée (m3/j)	Besoin Réel % de perte	Production ajustée % de perte
Janvier	63 850	0	0	0,00%	0,00%
Février	51 581	20	20	0,04%	0,04%
Mars	40 954	43	43	0,10%	0,10%
Avril	47 002	353	353	0,75%	0,75%
Mai	38 362	458	458	1,19%	1,19%
Juin	22 378	713	713	3,19%	3,19%
Juillet	9 158	2 019	1 835	22,05%	20,04%
Août	5 962	1 777	1 884	29,81%	31,60%
Septembre	12 355	357	500	2,89%	4,05%
Octobre	42 422	306	306	0,72%	0,72%
Novembre	68 688	103	100	0,15%	0,15%
Décembre	64 886	45	45	0,07%	0,07%
Moyen annuel	38 880	522	527	1,34%	1,35%

Tab.77. Impact théorique du débit de la ReUT sur le débit de la Brague

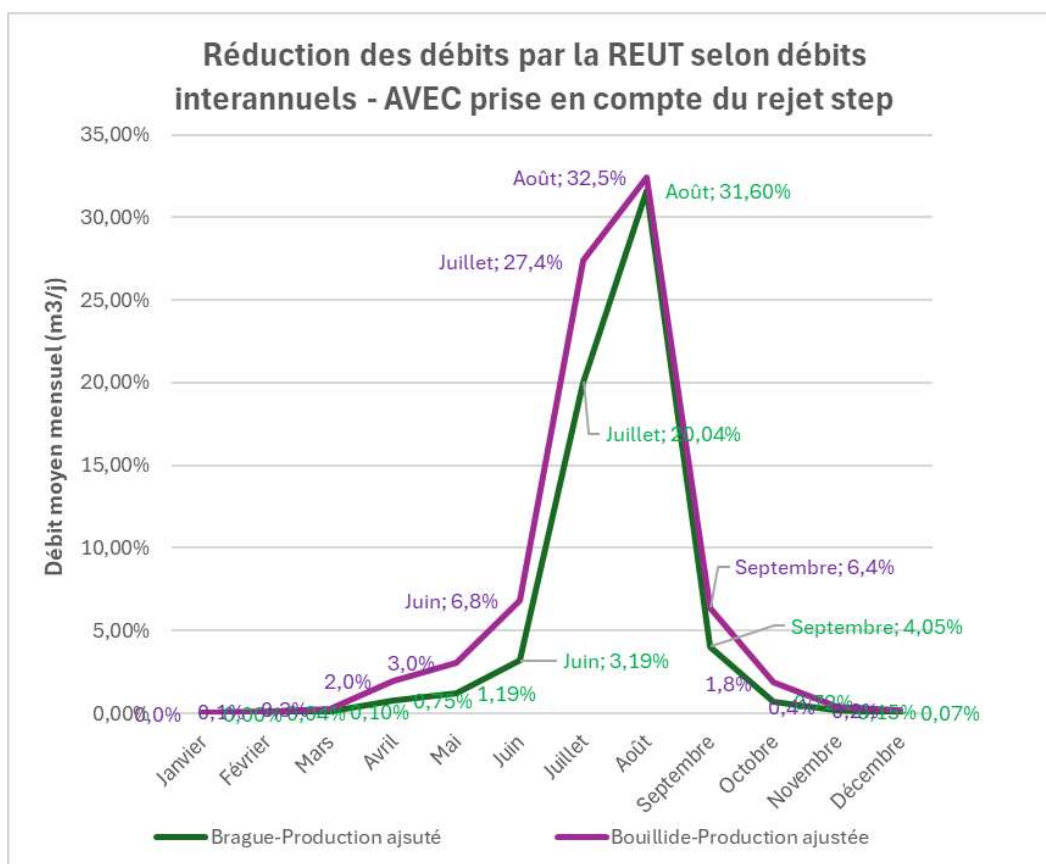


Fig.70 - Réduction de volume estimée sur la Brague et la Bouillides du fait du projet de REUT

Selon ces estimations la **réduction du débit** :

- **de la Bouillide** en aval de la station sera de l'ordre de **30 % de juillet et août**, d'environ 6% en juin et septembre et quasi négligeable sur les autres périodes
- **de la Brague** au niveau du point vieux à Biot sera de **20% en juillet et 30% en août**, d'environ 4% en juin et septembre et quasi négligeable sur les autres périodes

L'impact est assez similaire sur les 2 milieux en période estivale, car le rejet de la step constitue une part non négligeable du débit de la Brague.

A noter que **cette approche est maximaliste car** :

- **entre le point de rejet de la step** et la point considéré sur la Brague, il y a des phénomènes d'évaporation (en période d'été) et **surtout d'infiltration d'une partie des eaux** dans les systèmes karstiques de la zone. Ainsi l'impact notamment sur la Brague est surestimé.
- **Actuellement le golf utilise un forage pour se fournir en eau.** Ce forage n'est pas très profond et est juste au bord de la Bouillide. Ainsi le prélèvement du golf a très certainement un impact sur le débit de la Bouillide : il est quasi certain que sans ce prélèvement le débit de la Bouillide serait plus élevé. Dès lors ceci contribue aussi à surestimer l'impact de la REUT.

Des études hydrologiques et hydrogéologiques notamment avec la mise en place du suivi des débits dans la Bouillide et la Brague sont en cours de réalisation.

11.2.3.2 Impact qualitatif sur les eaux superficielles

Le REUT ne générera pas de pollution supplémentaire sur la Bouillide : il n'y a pas de génération de produit spécifique et les eaux de lavage seront renvoyées en tête de station.

Cependant, la mise en place de la REUT va **diminuer les flux de pollution direct rejeté sur la Bouillide** en termes de pollution dissoute notamment et plus particulièrement l'azote. En effet, les concentrations en azote et en moindre mesure de phosphore, DCO et DBO seront les mêmes dans l'eau utilisée pour la REUT que dans l'eau sortie station, car les process mis en œuvre sur la REUT ne traitent pas ces paramètres ; ils ne traitent que la bactérie et les MES (et donc une partie de la pollution particulière notamment Phosphore, DCO et DBO) ; la pollution dissoute (azote) n'est pas impactée.

Ainsi tous les débits utilisés en REUT seront autant de charges non envoyées à la Bouillide. La réduction des charges envoyées au milieu peut ainsi être assimilée à la réduction du volume rejeté et donc être estimée à :

	Production REUT ajustée (m3/j) m3/j	débit de la step m3/j	réduction du flux induit %
Janvier	0	4 921	0%
Février	20	4 995	0%
Mars	43	4 948	1%
Avril	353	4 727	7%
Mai	458	4 412	10%
Juin	713	4 277	17%
Juillet	1 835	4 160	44%
Août	1 884	4 151	45%
Septembre	500	4 390	11%
Octobre	306	4 798	6%
Novembre	100	5 119	2%
Décembre	45	4 864	1%
Année	527	4 723	11%

Tab.78. Réduction de la charge rejetée dans la Bouillide du fait du projet de REUT

La réduction est donc très importante en période estivale (près de 45%). L'impact sur les phénomènes d'eutrophisation semble donc être positive.

11.2.3.3 Impact sur les sols

Premièrement, il est à noter que les boues de la station sont conformes vis-à-vis des métaux lourds, ce qui suppose qu'il y a peu de risques pour en trouver dans les eaux traitées et les sols irrigués. **L'accumulation de métaux dans le sol sera faible et l'impact attendu sur les sols sera donc négligeable.**

Concernant les autres molécules il est considéré qu'elles ne sont pas de nature à provoquer un impact négatif sur les sols.

11.2.3.4 Impact sur les eaux souterraines

La nappe la plus proche est la nappe d'accompagnement du cours d'eau La Bouillide. Ainsi les eaux usées traitées étant de meilleure qualité que les rejets actuels, l'impact sur les eaux souterraines en lien direct avec la Bouillide est considéré comme nul.

11.2.3.5 Impact sur les milieux naturels sensibles

Les zones d'utilisation d'EUT sont situées à proximité d'une ZNIEFF. Cependant le projet étant compatible avec la présence d'humains on considère que les impacts sur les milieux naturels sont négligeables.

De plus des écrans seront installés du côté de la ZNIEFF qui constitue le site de randonnée.

11.2.4 Mesures de maîtrise des risques environnementaux

La maîtrise de l'impact des événements pouvant se produire lors de la réutilisation des eaux usées traitées correspond à la réalisation des actions suivantes :

- Un traitement complémentaire de qualité B
- la mise en place et le respect de protocoles et consignes pour le remplissage/ la vidange et le nettoyage du matériel (camion hydrocureur, balayeuse ou cuve à eau utilisée pour l'arrosage) : les opérations seront réalisées sur des zones sécurisées (dans la plupart des cas bitumées et imperméables, avec récupération des effluents) et de fait pour lesquelles le risque d'infiltration dans le sol ou de ruissellement sera maîtrisé ;
- le contrôle des volumes utilisés afin d'éviter la sur-pulvérisation de la chaussée ou des espaces verts et un écoulement important vers le milieu naturel ;
- l'optimisation des tournées pour éviter des distances parcourues excessives ;
- l'utilisation d'eau usée traitée à distance de zones sensibles : établissements recevant du public, périmètres de protection de captage, zones naturelles.

11.2.5 Compatibilité avec le SDAGE

Le 18 mars 2022, le comité de bassin a adopté le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) dans le bassin Rhône Méditerranée qui fixe la stratégie pour l'atteinte du bon état des milieux aquatiques en 2027 et a donné un avis favorable au programme de mesures (PDM) qui définit les actions à mener pour atteindre cet objectif. Ces documents sont entrés en vigueur le 4 avril 2022 à la suite de la publication au Journal officiel de la République française de l'arrêté d'approbation du préfet du 21 mars 2022.

La progression vers la sobriété des usages de l'eau est renforcée au sein du SDAGE 2022- 2027 tout comme le travail sur l'enjeu de qualité des eaux. Par ailleurs, l'évolution du SDAGE a permis d'intégrer les possibilités de réutilisation des eaux usées traitées et des eaux pluviales ainsi que les filières de valorisation des boues dans le choix des dispositifs d'assainissement à installer (5A-01).

La disposition 7-02 "Démultiplier les économies d'eau" encourage les projets innovants ou exemplaires, en termes d'aménagements urbains, d'espaces verts ou d'équipements publics, de gestion des eaux pluviales (infiltration, désimperméabilisation des sols, récupération des eaux pluviales), ou de réutilisation des eaux usées traitées.

Le programme de mesures , arrêté par le préfet coordonnateur de bassin, recense les mesures dont la mise en œuvre est nécessaire à l'atteinte des objectifs environnementaux du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) pendant la période 2022-2027, troisième cycle de la directive cadre sur l'eau (DCE). Avec les orientations fondamentales du SDAGE et leurs dispositions, ces mesures représentent les moyens d'action du bassin pour atteindre les objectifs de la DCE : non dégradation, atteinte du bon état, réduction ou suppression des émissions de substances, respect des

objectifs des zones protégées et l'inversion des tendances à la dégradation de l'état des eaux souterraines.

RES0202	Mettre en place un dispositif d'économie d'eau auprès des particuliers ou des collectivités
Cette mesure consiste à mettre en place un dispositif d'économie d'eau auprès des « particuliers ou des collectivités ». Pour le volet « Non AEP », cette action comporte : ■ la récupération d'eaux de pluie par les collectivités ; ■ la réutilisation d'eaux usées épurées par les collectivités ; ■ l'utilisation de ressources locales pour les industries raccordées au réseau AEP dont l'eau utilisée n'a pas besoin d'être potable ; ■ le recours à d'autres systèmes d'économie d'eau dans les	collectivités (arrosage automatique, logement Haute qualité environnementale (HQE) ...). Pour le volet « AEP », cette action comporte également les études de type diagnostic de réseaux AEP ainsi que les études préalables et les travaux de réduction des fuites dans les zones présentant des problèmes quantitatifs. L'objectif est l'amélioration du rendement des réseaux AEP.

12 MODALITÉS DE CONTRÔLE, D'ENTRETIEN ET D'EXPLOITATION

Cette partie synthétise les modalités de surveillance, d'entretien et d'exploitation des installations de traitement complémentaire pour en garantir le bon fonctionnement. Elle décrit également les contrôles mis en place pour s'assurer que la qualité d'eau produite est conforme aux objectifs définis. Enfin, elle évoque la tenue du carnet sanitaire.

12.1 Modalités de contrôle et d'entretien

12.1.1 Vérifications du bon fonctionnement de l'installation de traitement complémentaire

Pour s'assurer du bon fonctionnement du traitement des eaux usées traitées, les informations suivantes sont remontées sur la supervision en temps réel avec une astreinte 24h/24 et 7 jours/7.

La vérification du fonctionnement des équipements : pompe d'alimentation, réacteur UV, surpresseur et poste de chloration, ... (1/j + alarme en cas d'anomalie) ;

- La vérification du débit d'alimentation de l'unité et de la pression des circuits hydrauliques (1/j + alarme en cas d'anomalie) ;
- Le contrôle de la turbidité en amont du traitement complémentaire avec un seuil à 20mg/l de MES et aussi une mesure en sortie avec un seuil à 5 mg/l. Par ailleurs, en cas d'évènements exceptionnels reportés impactant la qualité de l'effluent secondaire, un plan de gestion prévoit l'arrêt de la REUT ;

Des vérifications régulières sont aussi effectuées par l'exploitant du traitement complémentaire :

- La vérification du bon fonctionnement hydraulique du filtre (pertes de charge, durée des cycles de lavage) (1/mois) ;
- La vérification de l'état du filtre à sable et complément remplissage du filtre si nécessaire (1 fois par an) ;
- La vérification de l'installation d'injection d'eau de javel qui pourra être autorisé en cas de stockage supérieur à 24 heures (1/semaine) ;
- Le suivi des consommations de réactifs (1/mois) ;
- La vérification de l'état de propreté de la cuve de stockage (1/trimestre) ;
- La vérification du temps de stockage dans la cuve (<72h) (1/sem).

12.1.2 Opérations d'entretien/maintenance et de renouvellement relatives à l'installation de traitement tertiaire

Les opérations d'entretien et de maintenance / renouvellement suivantes sont par ailleurs effectuées par l'exploitant du traitement tertiaire :

- Nettoyage de la boîte à crépine en amont (1x/ semaine maxi) ;
- Calibration de la pompe doseuse chloration (1/mois) ;
- Contrôle du nettoyage automatique des gaines de quartz (1/mois) ;
- Nettoyage et désinfection de la cuve de stockage I (1 fois par an) ;
- Nettoyage des réseaux de distribution en interne step (1/an) et en même temps que le lavage de la bâche ;

- Maintenance classique sur les équipements électromécaniques, l'instrumentation (turbidimètre en particulier), la robinetterie, ...
- Vérification de l'état des connexions électriques (1/an) ;
- Renouvellement du sable (tous les 5 à 10 ans) ;
- Renouvellement des lampes du réacteur UV, toutes les 16000 heures ou tous les 2 ans
- Remplacement des joints d'étanchéité des gaines de quartz (lors du remplacement des lampes).

12.2 Surveillance proposée et traçabilité

La réglementation actuelle impose la mise en place d'un programme de surveillance de la qualité des eaux usées traitées et de la qualité des sols qui seront irrigués, ainsi que la traçabilité des opérations d'irrigation.

Ce suivi s'articule autour de plusieurs axes :

- La validation des **performances initiales**
Cette validation est à faire avant la mise en service d'une nouvelle installation
Voir Erreur : source de la référence non trouvée pErreur : source de la référence non trouvée
- Un suivi **analytique de routine** afin de vérifier le respect de la qualité des eaux produites
Ce suivi périodique consiste en des analyses régulières pendant la **période d'utilisation** des eaux REU sur l'eau produites avec des fréquences plus importantes plus la classe d'eau est exigeantes : hebdomadaire en classe A, bimensuel en classe B et mensuelle en classe C ou D
Voir Erreur : source de la référence non trouvée pErreur : source de la référence non trouvée
- suivi **analytique périodique de vérification des performances**
Ce suivi est identique à la validation initiale et est réalisé **tous les 2 ans**.
Voir Erreur : source de la référence non trouvée pErreur : source de la référence non trouvée
- le cas échéant le **suivi de paramètres supplémentaires** qui auraient été identifiées dans l'évaluation des risques sanitaires et environnementaux réalisée dans le cadre du dossier initial
Ces exigences supplémentaires pourront en particulier concerner la surveillance des métaux lourds, des pesticides, des sous-produits de désinfection, des produits pharmaceutiques, la résistance aux antimicrobiens et les substances préoccupantes (autres micropolluants, micro plastique...).
- Une **surveillance des boues** de l'installation de production est également réalisée.
Cette surveillance correspond à celle réalisée dans le cadre de suivi des boues destinées à un épandage agricole. Dans le cas où les boues ne font pas l'objet d'un épandage agricole, elle consiste en un suivi de la qualité des boues produites à raison **d'au moins quatre analyses par an**, selon tableaux Ia et Ib de l'annexe I de l'arrêté du 8 janvier 1998 à savoir :

Paramètres		Valeur limite dans les boues (mg/kg MS)
Eléments traces Tableau Ia Annexe I Arrêté 08/01/1998	Cadmium	10
	Chrome	1000
	Cuivre	1000
	Mercur	10
	Nickel	200
	Plomb	800
	Zinc	3000
Composés traces organiques Tableau Ib Annexe I Arrêté 08/01/1998	Chrome + Cuivre + Nickel + Zinc	4000
	Fluoranthène	5
	Benzo(b)fluoranthène	2,5
	Benzo(a)pyrène	2
	Total 7 PCB PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180	0.8

Tab.79. Paramètre de suivi de la qualité des boues (cf. arrêté du 8/01/98)

A noter que contrairement à l'ancienne réglementation, il n'est plus fait obligation du respect des valeurs dans les boues pour autoriser la REUT. En cas de dépassement, le producteur doit en informer le préfet et les autres parties prenantes et réalise immédiatement des contrôles des eaux usées traitées afin de s'assurer de l'absence de contamination des eaux.

- **Pour l'irrigation (pas pour les espaces verts) : analyse de la qualité des sols irrigués**

Cette analyse est à réaliser au minimum tous les dix ans une analyse du sol sur chaque point représentatif d'une zone homogène ou à une fréquence plus courte selon le contexte local notamment au vu des résultats de la démarche d'évaluation des risques.

Ces analyses portent sur les éléments-traces figurant au tableau 2 de l'annexe I de l'arrêté du 8 janvier 1998 et sur le pH, le sodium échangeable, le potassium échangeable, la salinité ainsi les paramètres pertinents déterminés lors de la démarche d'évaluation des risques.

ÉLÉMENTS-TRACES DANS LES SOLS	VALEUR LIMITE EN MG/KG MS
Cadmium.....	2
Chrome.....	150
Cuivre.....	100
Mercur.....	1
Nickel.....	50
Plomb.....	100
Zinc.....	300

Tab.80. Eléments-traces à analyser dans les sols irrigués (cf. Tableau 2 – annexe 1 arrêté du 8/01/98)

Ces analyses sont à réaliser par l'utilisateur qui les comiques au producteur des EUT.

- Tenu à jour d'un **carnet sanitaire pour le producteur et pour l'utilisateur**.

Les informations qui figurent dans le **carnet sanitaire du producteur** sont:

- Les volumes d'eaux usées traitées fournis.
- Les résultats des programmes de surveillance définis ci-dessus.
- Un recueil des opérations de suivi de la qualité, de maintenance et d'intervention réalisées sur l'installation de production.

Les informations qui figurent dans le carnet sanitaire du ou des utilisateurs sont:

- Le type d'usage (cf. tableaux 1 des arrêtés des 14 et 18/12/23)
- Les périodes d'utilisation des eaux usées traitées.
- Le détail des procédures de nettoyage et d'entretien du réseau d'utilisation.
- La nature des terrains arrosés par des eaux usées traitées.
- Le cas échéant, les justificatifs de mise en œuvre des barrières par l'utilisateur.
- Les volumes d'eaux usées traitées apportés
- *Pour l'irrigation des cultures (espaces verts non concernés) : Les résultats des analyses des sols*

Ce carnet sanitaire est à transmettre annuellement

- **Programme annuel d'utilisation**

Ce programme comprend :

- Les types d'usage ainsi que le niveau de qualité d'eaux usées traitées mentionnant les barrières associées.

- L'identification des personnes morales ou physiques intervenant dans la mise en œuvre de l'utilisation et des éventuelles parties prenantes et les responsabilités respectives pour chaque élément du système de réutilisation de l'eau.
- Le descriptif du matériel (matériel, stockage, réseau, etc.), le détail des procédures de nettoyage et d'entretien du réseau, ainsi que le descriptif des modalités de transport des eaux usées traitées en l'absence de réseau.
- Le cas échéant, les modalités de stockage adaptées à la qualité de l'eau et le volume d'eau dans la bache de stockage (le cas échéant).
- Les volumes d'eaux usées traitées utilisés annuellement.
- La liste des terrains ou groupes de terrains concernés ainsi qu'une représentation cartographique et les pentes des terrains concernés.
- Le calendrier prévisionnel de l'arrosage et les quantités prévisionnelles d'eau

Ce programme est à transmettre au plus tard un mois avant le début de la période d'utilisation

- **Transmission mensuelle des résultats** par l'exploitant de la station, aux autorités compétentes (police de l'eau)
 - La qualité des eaux usées traitées.
 - Les volumes annuels utilisés en fonction des usages.
- **Des éventuels contrôles inopinés** par la police de l'eau ou l'ARS pour vérifier les respects des prescriptions de l'arrêté d'autorisation.

Les personnes en charges du suivi de la qualité des eaux sont :

- le producteur des eaux usées traitées pour la surveillance de la qualité au point de conformité : point de sortie de l'installations de production des EUT.
- Le responsable de la qualité des eaux indiqué dans le document d'engagement qui a été fourni avec le dossier d'autorisation pour la surveillance de la qualité des eaux usées traitées aux points de conformité complémentaires : points situés au plus proches des lieux d'utilisation (Ces points peuvent être positionnés en sortie de réservoir de stockage ou du réseau de distribution des eaux entre la sortie de la station de traitement des eaux usées et la limite du terrain arrosé)

Le tableau suivant synthétise ces obligations :

Suivi / document	fréquence	responsable	remarques
Performance initiale	A la mise en service	Producteur EUT	Cf. Erreur : source de la référence non trouvée p.E rrreur : source de la référence non trouvée
suivi analytique de routine	Classe A : hebdomadaire Classe B : bi mensuel Classe C ou D : mensuel	Producteur EUT pour sortie REUT responsable de la qualité pour point d'utilisation	Cf Erreur : source de la référence non trouvée p.E rrreur : source de la référence non trouvée
analytique périodique de vérification des performances	Tous les 2 ans	Producteur EUT	Cf. Erreur : source de la référence non trouvée p.E rrreur : source de la référence non trouvée

suivi de paramètres supplémentaires	Selon arrêté d'autorisation	Producteur EUT	
surveillance des boues	4 fois par an	Producteur EUT	Cf Erreur : source de la référence non trouvée p.153
<i>qualité des sols irrigués</i>	Au minimum tous les 10 ans	Utilisateur(s)	Uniquement pour irrigation
carnet sanitaire	Annuel (1 mois avant période d'utilisation)	Producteur EUT Utilisateur(s)	Carnet pour chacun des utilisateurs
Programme annuel d'utilisation	Initial et annuel si condition d'utilisation variable d'une année à l'autre	Utilisateur(s)	Transmission au préfet et au producteur de EUT
Transmission des résultats	mensuel	Producteur EUT	Qualité des eaux et quantité produite

Tab.81. Synthèse des suivis à mettre en place

13 MESURES DE PROTECTION DES RIVERAINS ET D'INFORMATION DU PUBLIC

Une réunion d'information des riverains sera organisée conjointement par le syndicat et le golf. L'invitation à cette réunion se fera par boitage direct dans les boîtes aux lettres. Le flyer indiquera précisément le projet.

A l'issue de la réunion puis avant la mise en place du projet une nouvelle communication permettra d'expliquer le projet au riverain.

Sur le chemin de randonnée, un panneau d'explication sera mis en place avec une restriction de promenade adaptée aux horaires d'arrosage du golf.

Sur la station d'épuration une information sera également mise en place.

14 CONDITIONS ÉCONOMIQUES DE RÉALISATION DU PROJET

14.1 Coût global et bilan économique du projet

Cette partie décrit les conditions économiques de réalisation du projet (coûts d'investissements et d'exploitation). Elle évoque également les coûts et bénéfices du projet.

14.1.1 Coûts d'investissement

14.1.1.1 Installations de production REUT

L'estimation des travaux (à +/- 15 %) s'entend avec des coûts valeur **juillet 2025** et hors frais de :

- Missions et études complémentaires (géotechnique, SPS, Contrôle technique, ...) ;
- Assurance ;
- Fondations spéciales et aléas liés aux résultats des études géotechniques (étude G2 AVP à faire) ;
- Travaux éventuels d'adaptation sur la station d'épuration ;
- Refonte de la route d'accès à la plateforme ;
- Travaux de renforcement des réseaux d'électricité ou amenée d'une alimentation spécifique ;
- Travaux et études liés à des mesures compensatoires qui pourraient découler du dossier réglementaire ;
- Travaux raccordements et poste de surpression vers utilisateurs
- Les révisions de prix qui auront lieu lors de l'exécution de (ou des) marchés de travaux.

Les montants s'élèvent à :

POSTE	classe B	classe A
Skid REUT et équipements	1 205 000	1 450 000
Poste Eaux sales	15 000	15 000
Electricité-automatisme	125 000	220 000
Liaison eau à traiter vers plateforme	30 000	30 000
Liaison eaux sales vers step	5 000	5 000
Bâtiment et local technique (tout fermé en bardage)	195 000	195 000
Installation & suivi chantier	150 000	165 000
Terrassement (hors fondations spéciales)	70 000	80 000
Ouvrages hydrauliques en béton (bâches)	170 000	190 000
Etude-mise en service	295 000	355 000
Traitement architectural	pour mémoire	pour mémoire
Achat parcelle	pour mémoire	pour mémoire
TOTAL	2 260 000	2 705 000
Aléa (10%)	485 000	580 000
TOTAL	2 745 000	3 285 000

Tab.82. Estimation coût des travaux – production REUT

Dans le contexte actuel, il faut par ailleurs être **prudent sur cette estimation**.

En effet on assiste depuis quelques mois à une **très grande volatilité des prix**, du fait notamment de la flambée des prix des matières premières et les prix des travaux. Cette envolée des prix et graves

difficultés d'approvisionnement ont justifié l'intervention du ministre de l'Économie, à l'occasion d'un communiqué de presse en date du 20 mai 2021, dans lequel celui-ci a porté une attention particulière au secteur du bâtiment et des travaux publics, ainsi que de la Direction des affaires juridiques du Ministère par une Information en date du 1er juin 2021. Ceci concerne plus particulièrement les prix de l'acier et du nickel qui constitue la plupart des éléments de chaudronnerie et de tuyauterie à mettre en place dans le cadre du présent marché. Les cours des matières plastiques et du cuivre font aussi l'objet de hausses brutales.

Par ailleurs la crise ukrainienne a fortement impacté le cours de certaine matière première et les délais d'approvisionnement. Ces deux phénomènes contribuent également à augmenter de façon significative les prix, sans réelle visibilité. En outre, cela impute la capacité des entreprises à respecter leurs délais de travaux.

14.1.1.2 Transfert vers le Golf de Mougins

L'estimation des travaux (à +/- 15 %) s'entend avec des coûts valeur **juillet 2025** et hors frais de :

- Missions et études complémentaires (géotechnique, SPS, Contrôle technique, ...) ;
- Assurance ;
- Travaux de renforcement des réseaux d'électricité ou amenée d'une alimentation spécifique ;
- Travaux et études liés à des mesures compensatoires qui pourraient découler du dossier réglementaire ;
- Renforcement des ouvrages de franchissements de la Bouillides
- Aménagement à l'intérieur des Golfs
- Les révisions de prix qui auront lieu lors de l'exécution de (ou des) marchés de travaux.

Les montants s'élèvent à :

POSTE	Golf Mougins (en bas du golf)	Golf Mougins (en haut du golf)
Skid de pompage	42 000	56 000
Terrassement	890 000	1 240 000
Canalisation (fourniture et pose)	425 000	590 000
Electricité et Automatisme	42 000	56 000
mesures compensatoires (travaux le long de la rivière)	pour mémoire	pour mémoire
TOTAL	1 399 000	1 942 000
	140 000	195 000
TOTAL yc Alea	1 539 000	2 137 000

Tab.83. Estimation coût pour le transfert des eaux vers le Golf de Mougins

14.1.1.3 Autres coûts liés à l'opération

En plus des coûts liés directement aux travaux, il faut également prendre en compte les coûts suivants :

Maîtrise d'Œuvre REUT	90 075
Permis de construire	15 000
Maîtrise d'Œuvre Réseau	90 000
Contrôleur Technique	10 000
SPS	5 000
Géotechnique REUT	15 000
Géotechnique réseau	10 000
Renforcement Electrique et AEP	pour mémoire

études complémentaires dossiers réglementaires	pour mémoire
travaux à la suite de dossier réglementaire	pour mémoire
Publicité	5 000
Autres (provision)	25 000
TOTAL en €HT	265 075

Tab.84. Estimation des coûts annexes

14.1.1.4 Coût global de l'opération

A partir des éléments présentés ci-avant, le coût global de l'opération peut être estimé à :

Poste	min	max	remarque
Travaux installations de REUT (y compris aléas)	2 745 000	3 285 000	Min : classe B – max : classe A
Travaux Transfert (y compris aléas)	1 539 000	2 137 000	Min : bas Golf Mougins- Max : haut
Etudes et prestations annexes	265 075	275 075	Min : bas Golf Mougins- Max : haut
TOTAL	4 549 075	5 697 075	

Tab.85. Estimation du coût global de l'opération

14.1.2 Coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation ci-après s'entendent **pour une production de 190 000 m³/an pour le Golf de Mougins, et pour des coûts directs, hors frais de structure**. Ils dépendent fortement de l'organisation des moyens mis en place par l'exploitant et peuvent donc varier fortement. Ces coûts ne prennent également pas en compte les frais financiers éventuellement générés par les investissements initiaux (remboursement d'emprunt etc...).

Les coûts d'exploitation sont établis sur la base de :

- Personnel
 - la nécessité de 1/5 équivalents agents à temps plein (ETP) ;
 - Coût unitaire : 50 000 €/an/ETP
- un coût de l'électricité : 0,15 €HT/kWh
ce coût sera à confirmer par le syndicat
- Réactif :
 - Javel : 250 €HT/tonne
 - Eau potable : 3 €HT/m³
CAG "aggloméré" permettant de traiter des molécules spécifiques type PFAS, métabolites, pesticides, etc...
- Frais d'analyses : forfait annuel en provision : à confirmer selon exigences de l'ARS
- Entretien : 1% du coût total hors études
- Renouvellement : 3% du coût des équipements hors études

REUT pour une Classe B :

	Quantité annuelle		prix unitaire		Total €HT/an
Personnel	0,2	ETP	40 000	€HT/An	10 000
Electricité	110 000	kWh/an	0,15	€HT/kWh	16 500
Javel	2,2	T/an	250,00	€HT/T	550
eau potable	100	m ³ /an	3,00	€HT/m ³	300

Frais d'analyses	1	forfait	10 000	€HT/an	10 000
Entretien	1%	cout tot hors études	3 989 000	cout tot	40 000
Renouvellement	3%	% cout équi	1 429 000	cout équi	43 000
TOTAL					120 350

Total traité m3/an 190 000

Cout de revient brut €HT/m3 **0,63**

Tab.86. Estimation du coût d'exploitation en classe B

REUT pour une Classe A :

	Quantité annuelle		prix unitaire		Total €HT/an
Personnel	0,2	ETP	40 000	€HT/An	10 000
Electricité	116 000	kWh/an	0,15	€HT/kWh	17 400
Javel	4,4	T/an	250,00	€HT/T	1 100
eau potable	100	m3/an	3,00	€HT/m3	300
Frais d'analyses	1	forfait	10 000	€HT/an	10 000
Entretien	1%	cout tot hors études	3 989 000	cout tot	51 000
Renouvellement	3%	% cout équi	1 429 000	cout équi	53 000
TOTAL					142 800

Total traité m3/an 190 000

Cout de revient brut €HT/m3 **0,75**

Tab.87. Estimation du coût d'exploitation en classe A

14.2 Analyse coûts/bénéfices prenant en compte les aspects environnementaux

Pour l'environnement, on peut noter les bénéfices suivants liés à :

- une diminution des prélèvements sur les ressources pour tous les usages (usages externes urbains et usages internes) ;
- une contribution à réduire symboliquement les débits acheminés vers la Saône ;
- En bénéfice indirect, on peut aussi citer :
- le maintien de la salubrité publique par le lavage de la voirie quel que soit l'état de la ressource ;
- le maintien de l'arrosage des espaces verts quelque soit les restrictions liées aux arrêtés sécheresse ;
- la perception positive de la population dans un contexte de changement climatique et de stress hydrique.

15 PLANNING DU PROJET

Le planning prévisionnel de l'opération est repris ci-après (hors pose des réseaux) :

- PRO : mi-octobre 25
- DCE : mi-novembre. 25
- Consultation et choix : décembre 25 à septembre 26
- Dossier réglementaire : oct 25 à juin 26
- Travaux
 - Etudes (3 mois) : septembre 26 à décembre 27
 - Travaux (8 mois) : décembre 26 à juillet 27
 - Mise en service : juillet 27

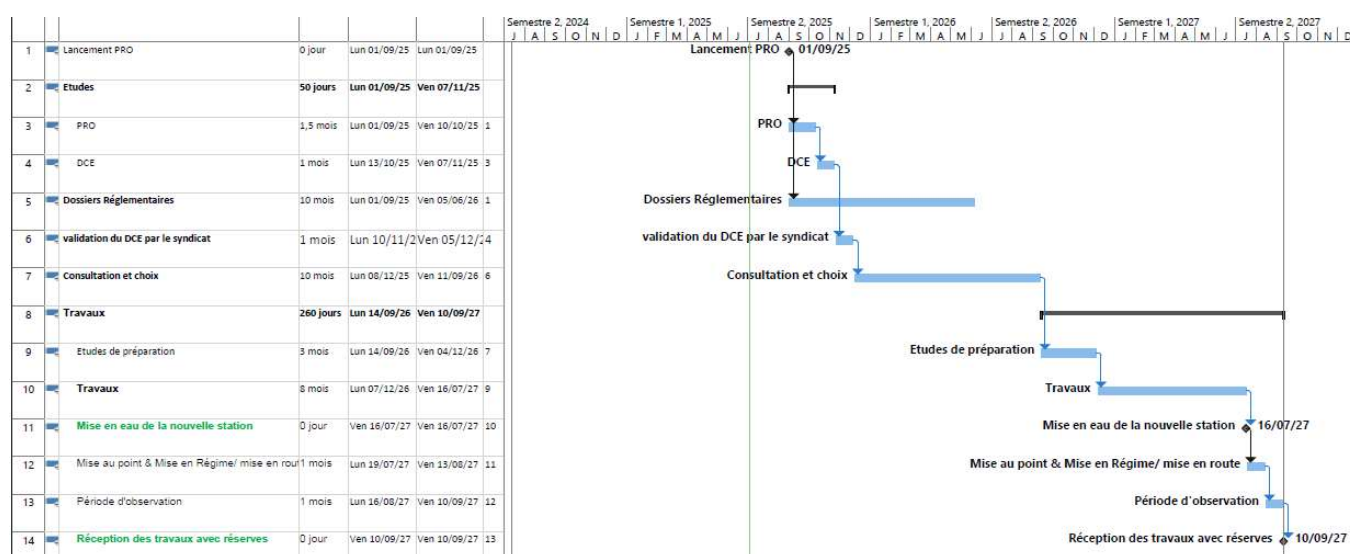


Fig.71 - Planning prévisionnel de l'opération

16 ANNEXES

ANNEXE 1 – Arrêté du 14 décembre 2023

ANNEXE 2 – Arrêté préfectoral de rejet de la station d'épuration

ANNEXE 3 – Tableau complet de l'analyse des risques sanitaires

ANNEXE 4 – Bilans annuels 2023-2024 (données autosurveillance)

