RETOUR D'EXPERIENCE ET ETUDE D'EXTENSION DE LA REUT

Communauté d'Agglomération Hérault Méditerannée

Réutilisation des eaux usées de la station d'épuration pour un multi-usage sur la ville d'Agde



Version	Date	Objet	Rédaction	Validation	0
2	10/2023	Diffusion	AVN	ANA	
1	04/2023	Création	AVN	ANA	

BZ-09783



Table des matières

1. CONTEXTE, OBJECTIFS ET METHODE 5
2. DESCRIPTION DU PROJET ET DU SYSTEME DE REUT OPERATIONNEL 9
2.1. Description de la STEP et du traitement complémentaire de REUT 9
2.1.1. Localisation 9
2.1.2. Capacité et performances attendues 9
2.1.3. Filière de traitement 10
2.1.4. Population 11
2.2. Description des infrastructures de REUT 12
2.2.1. Réseau de REUT 12
2.2.2. Réseau d'arrosage du golf international d'Agde 14
2.1. Emergence et historique du projet 15
2.1.1. Etapes-clés 15
2.1.2. Moteurs et objectifs du projet 16
2.1.3. Diagnostic quantitatif de la ressource en eau 17
3. EVALUATION DU PROJET 22
3.1. Besoins en eau 22
3.1.1. Volumes consommés et fréquence d'irrigation 22
3.1.2. Vérification de l'estimation initiale des besoins 24
3.1.3. Répartition des ressources en eau 25
3.1.4. Autres mesures d'économies d'eau 26
3.2. Vérification de l'équilibre quantitatif besoin-ressource 30
3.2.1. Bilan journalier 30
3.2.2. Bilan horaire 31
3.3. Qualité de l'eau et des sols 32
3.3.1. Qualité de l'eau usée en sortie de STEP 32
3.3.2. Qualité de l'eau de REUT en sortie de traitement 33
3.3.3. Qualité de l'eau dans les conduites de refoulement 34
3.3.4. Qualité de l'eau d'irrigation 35
3.3.5. Qualité des sols et des eaux souterraines 37
3.3.6. Qualité du gazon pour la pratique du golf 39
3.3.7. Qualité des boues biologiques 40
3.4. Potentiel de fertilisation 41
3.5. Gestion du risque sanitaire 42
3.6. Etat des installations 42

3.7. Analyse économique et financière 42
3.7.1. Plan de financement général 42
3.7.1. Subventionnement par l'Agence de l'Eau 43
3.8. Acceptabilité sociale et concertation 44
3.9. Synthèse du retour d'expérience 46
4. ETUDE DE FAISABILITE D'EXTENSION DE LA REUT 48
4.1. Parties prenantes de l'étude 48
4.2. Méthode d'étude des usages potentiels 49
4.3. Etude des nouveaux usages sur Agde 50
4.3.1. Usagers potentiels étudiés 50
4.3.2. Cadre réglementaire de la REUT 52
4.3.3. Vérification du bilan besoin / ressource 58
4.3.4. Conception des nouveaux ouvrages 68
4.3.5. Gestion des risques 71
4.3.6. Analyse des coûts 77
4.3.7. Acceptabilité sociale 82
4.3.8. Planning prévisionnel 87
CONCLUSION 88
ANNEXES 89
ANNEXE 1 : phases de chantier de construction des infrastructures REUT et d'arrosage du golf 90
ANNEXE 2 : bilan des entretiens pour le retour d'expérience 92

1. CONTEXTE, OBJECTIFS ET METHODE

Soucieuse de s'engager dans une démarche d'économie circulaire pour gérer durablement la ressource en eau, la ville d'Agde puis la Communauté d'Agglomération Hérault Méditerranée (CAHM) ont souhaité limiter le recours à l'eau potable pour l'arrosage des espaces verts. L'objectif est de sécuriser l'alimentation et de rationaliser l'usage de l'eau potable, de haute qualité et non substituable pour d'autres usages et la préservation de l'environnement. Cette ressource devient de moins en moins disponible face à l'intensification de la sécheresse en région méditerranéenne (évapotranspiration des plantes, baisse de la pluviométrie), mais doit par ailleurs satisfaire une demande en eau croissante (population estivale, développement de l'irrigation de la vigne, etc.).

Un moyen existant est la Réutilisation des Eaux Usées Traitées (REUT) pour leur donner un second usage, dépendant de la qualité d'eau disponible, au lieu de les rejeter directement au milieu naturel. Cette ressource permet alors d'économiser l'eau potable et conjointement de protéger l'environnement.

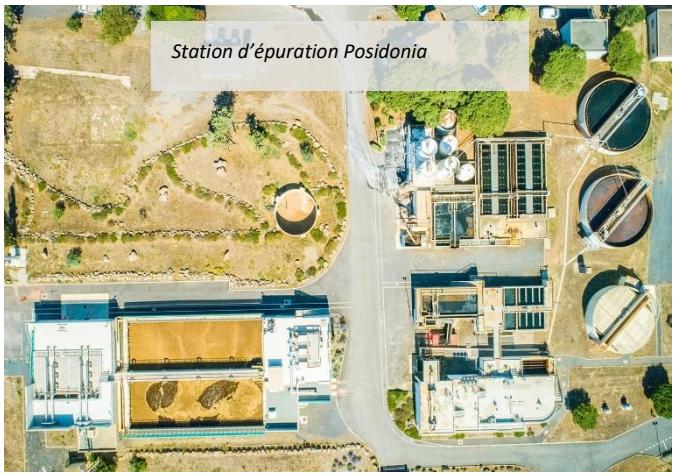
Une étude de faisabilité de REUT a ainsi été conduite en 2016 pour un usage d'irrigation du golf international d'Agde. L'objectif était de définir les modalités de mise en œuvre d'un projet encore peu développé en France, notamment afin de vérifier des conditions techniques, environnementales et sanitaires à la fois conformes à la réglementation et acceptables socialement.

Le projet s'est concrétisé par la publication de l'arrêté préfectoral finalisant la procédure d'autorisation REUT en juillet 2017.

Suite à l'achèvement des travaux en 2021, les eaux traitées issues de la filière d'ultrafiltration « T6 » de la station d'épuration d'Agde « Posidonia » sont transportées via environ 3 km de conduites vers les pompages d'arrosage du golf, avec des points de chloration garantissant la qualité microbiologique et un stockage intermédiaire. Environ 80 hectares de surfaces de jeu sont arrosés majoritairement à l'eau usée traitée par un double réseau AEP/REUT d'environ 60 km. L'arrosage se fait quasi intégralement à l'eau de REUT lorsque les restrictions de prélèvement d'eau potable sont en vigueur l'été. Ce système pleinement opérationnel est un exemple réussi de REUT, où les contraintes importantes liées à la réglementation et à l'acceptabilité sociale ont été anticipées avec une bonne concertation des acteurs.



Golf international d'Agde



Station d'épuration Posidonia

Aujourd'hui, l'augmentation des prélèvements du golf et l'intérêt d'autres usagers des espaces verts de la ville pour la REUT demande de revérifier les capacités de stockage et de transport, et d'envisager une extension du système existant. Cette analyse s'appuiera sur le retour d'expérience du projet réalisé jusqu'ici.

Le présent mémoire correspond à la phase 1 et 2 de l'étude commandée par la CAHM, et subventionnée via l'appel à projets de la Région Occitanie « EC'EAU » pour l'émergence de projets intégrés de réutilisation des eaux. Il répond aux objectifs ci-dessous.

- **Objectifs du retour d'expérience** :
  - tirer les enseignements du projet et de la pratique opérationnelle de la REUT sur plus de 5 ans, un retour encore rare en France : les points d'attention et les éléments à capitaliser seront présentés
  - communiquer sur le projet pour améliorer l'acceptabilité sociale des projets émergents.

- **Objectifs de l'étude de faisabilité d'extension du périmètre de REUT** :
  - identifier les usages potentiels
  - définir les besoins des usages retenus
  - étudier les besoins en infrastructures, en mutualisant autant que possible les infrastructures existantes
  - identifier les risques sanitaires potentiels, et les mesures de gestion réglementaires et complémentaires associées
  - estimer les coûts d'investissement et d'exploitation pour vérifier la viabilité financière
  - consulter tous les acteurs du projet et communiquer avec transparence pour favoriser l'acceptabilité de la REUT, et plus largement son inclusion dans la gestion de l'eau du territoire

Le retour d'expérience est issu des données d'évaluation suivantes :

- observations sur site des installations
- analyse des données de qualité de l'eau traitée, de l'eau d'irrigation et des sols sur la période 2018-2023
- entretiens avec chaque acteur du projet, notamment les membres du comité de pilotage ayant suivi le projet sur le long terme : le gestionnaire du système REUT (CAHM), l'exploitant du réseau d'assainissement et de REUT (SUEZ), le maître d'œuvre et conseiller technique (cabinet GAXIEU) et l'utilisateur final (direction du golf international d'Agde). L'ensemble des acteurs du projet sont listés dans le tableau ci-dessous.
- supports de communication externes dans la presse : articles, entretiens, etc.

Les financeurs, les législateurs et enfin les usagers ont été recontactés pour obtenir leur retour d'expérience. Les différents responsables du projet sont identifiés dans le tableau ci-dessous.

	Acteur - Structure	Responsabilité
COPIL Gestionnaire/Concepteur	Maire de la ville d'Agde et président de la CAHM *Gilles d'Ettore*	- Soutien politique - Maître d'Ouvrage
	Communauté d'Agglomération Hérault Méditerranée, Maître d'Ouvrage *Olivier Archimbeau*	- Maître d'Ouvrage (direction technique) - Etude de faisabilité - Exploitation du système REUT
	Maîtres d'œuvre et exploitants de la station d'épuration SUEZ *David Mimard* *Fabien Laporte*	- Etude de faisabilité - Maîtrise d'œuvre - Exploitation du système REUT
	Bureau d'étude Gaxieu *Luc Burtin* *Christian Faroux*	- Maîtrise d'œuvre (infrastructures REUT)
	Bureau d'études Imaginieur *Didier Comte* *Alejandro Reyez*	- Maîtrise d'œuvre (arrosage du golf)
FINANCEUR	Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse *Delphine Sigal*	- Financement
LEGISLATEUR /CONTRÔLEUR	DREAL *Paul Chemin*	- Validation du dossier d'autorisation
	ARS Pas de contact disponible	
USAGERS DU GOLF D' AGDE	Directeur *Claude Goudard*	- Utilisateur et financeur de l'eau de REUT
	Greenkeeper *David Caillaud*	- Utilisateur direct de l'eau de REUT
	Joueurs	- Utilisateurs indirects du service de REUT

Tableau 1: description des acteurs du projet de REUT

La démarche suivie pour l'étude d'extension est la suivante :

1. Identification et mobilisation des parties prenantes
2. Evaluation des besoins auprès d'usagers potentiels
3. Cadrage réglementaire des usages envisagés
4. Evaluation de la ressource en eau disponible
5. Prise en compte de l'étude d'acceptabilité sociale et du retour d'expérience
6. Proposition de scénarios à étudier
7. Définition finale du périmètre de projet d'extension
8. Etude technico-économique :
   - Collecte des données de l'existant
   - Vérification de la conformité du traitement vis-à-vis de la qualité d'eau requise
   - Vérification des capacités du système existant
   - Conception des ouvrages d'extension : stockage et réseau de distribution
   - Enveloppe de chiffrage des investissements et des coûts d'exploitation
   - Proposition de hiérarchisation des scénarios

Une concertation avec le comité de pilotage existant pour le projet initial sera assurée pour définir les objectifs de suivi, les responsabilités et la planification de l'extension.

D'autres cas de REUT en projet en France pour l'irrigation d'espaces verts et de terrains sportifs, tels que les stades de la commune Le Boulou (dossier d'autorisation déposé en 2023), pourront appuyer l'étude.

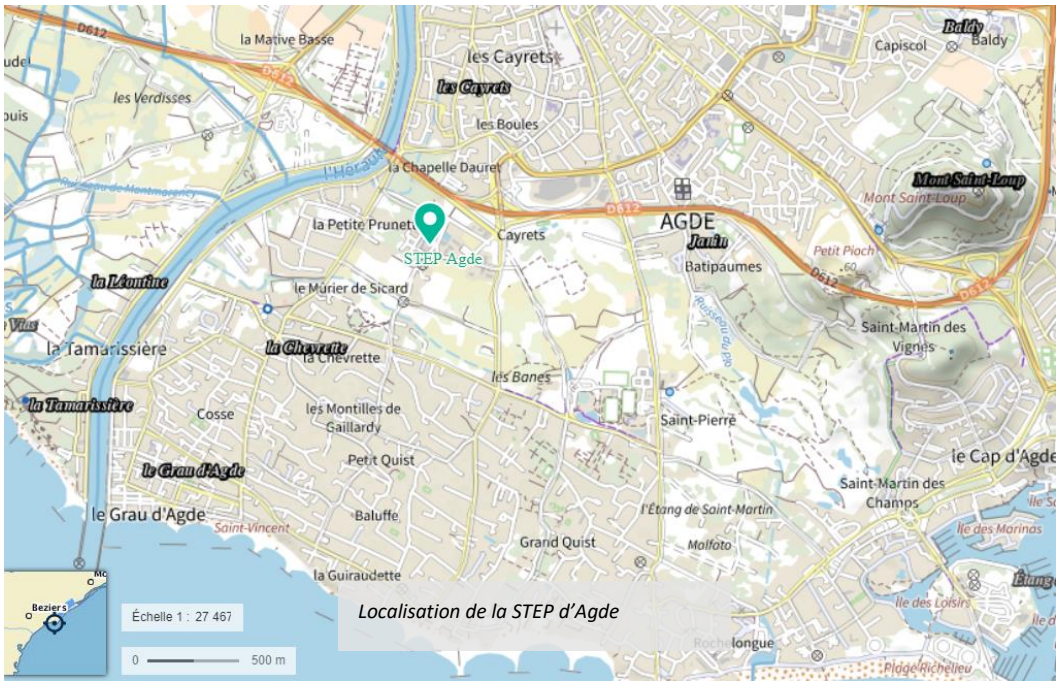
2. DESCRIPTION DU PROJET ET DU SYSTEME DE REUT OPERATIONNEL

2.1. Description de la STEP et du traitement complémentaire de REUT

2.1.1. Localisation

La station d'épuration de la ville d'Agde se situe au sud-ouest de la partie agglomérée, sur les parcelles n°10 et 11 de la section LW du cadastre (voir carte ci-dessous).

Elle traite les effluents des communes d'Agde et de Vias. Le rejet des eaux traitées s'effectue dans la masse d'eau du Grau d'Agde (FRDR 161b), à une centaine de mètres de l'estuaire du cours d'eau Hérault dans la mer Méditerranée.



Localisation de la STEP d'Agde

2.1.2. Capacité et performances attendues

La station peut traiter, au moins, les **charges nominales** suivantes :

- Charge polluante : 11 855 kg DBO5/j soit 197 583 EH
- Volume journalier temps sec : 11 362/27 562 m3/j en basse/haute saison (1er juin-30 septembre)
- Volume journalier temps de pluie : 16 300/32 562 m3/j
- Débit de pointe : 1300/2600 m3/h

L'arrêté préfectoral de la STEP dans le milieu naturel et l'arrêté d'autorisation de REUT n°DREAL/DE/pel-2017-02 imposent les **seuils de rejet** suivants:

- DBO5 : 21 mg/L (valeur rédhibitoire : 50 mg/L) – rendement minimal 80%
- DCO : 107 mg/L (250 mg/L) – r ≥ 75 %
- MES : 27 mg/L (85 mg/L) – r ≥ 90%

L'eau de REUT sortant de l'unité T6 doit vérifier les seuils de l'eau d'irrigation de classe A selon l'arrêté modificatif du 25/06/2014 relatif à la REUT pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts :

- MES : 15 mg/L
- DCO : 60 mg/L
- *E.coli* : 250 UFC/100 mL
- Abattement des entérocoques fécaux, phages ARN F-spécifiques et spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices : minimum de 4 log

  Concernant les phages ARN F et les spores, l'abattement sous 4 log est toléré sachant que la concentration en entrée de traitement est déjà inférieure à 4 U log : dans ce cas la concentration maximale en sortie doit être de 10 UFC/100 mL

2.1.3. Filière de traitement

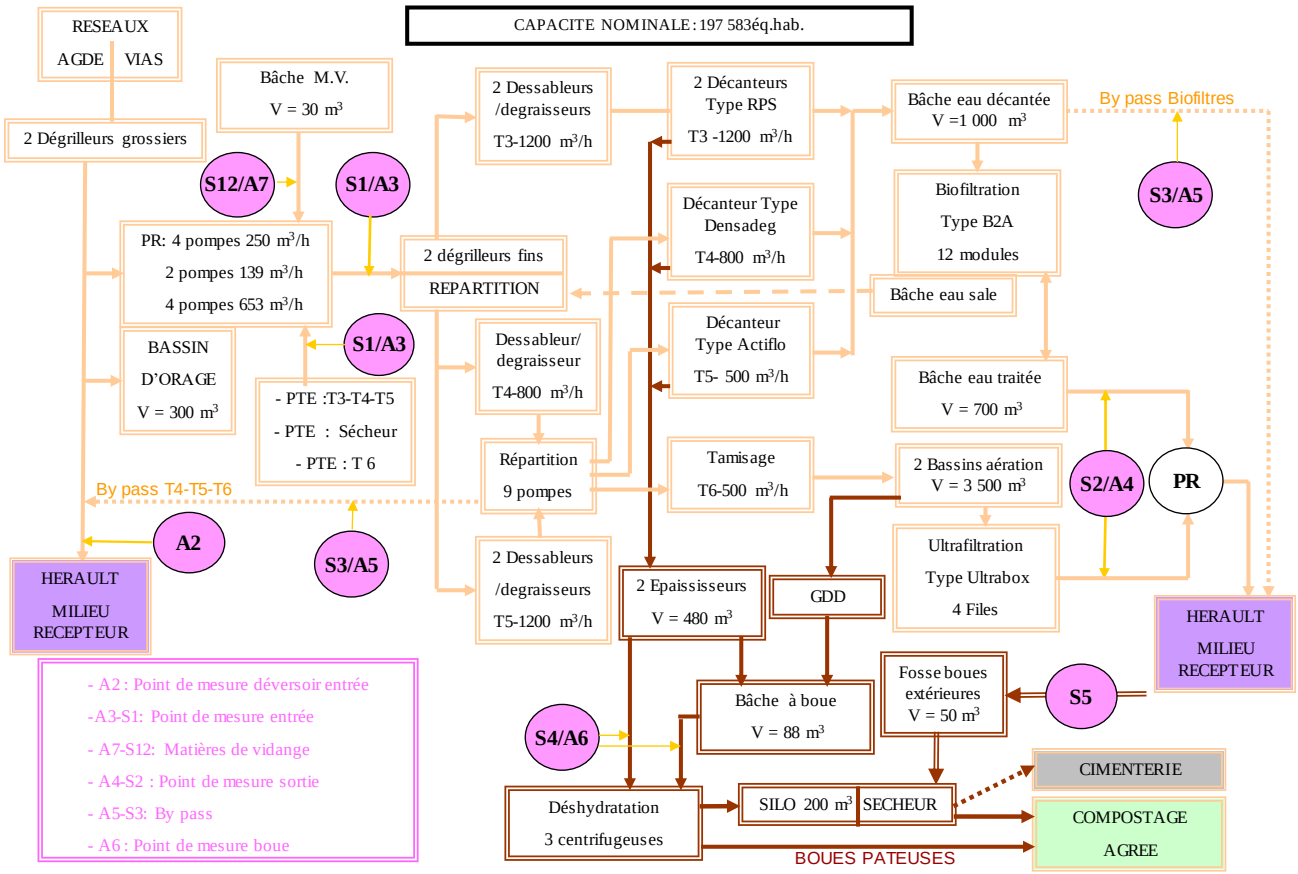
Il s'agit d'une station d'épuration de type boues activées avec traitement tertiaire sur deux files :

- Traitements physicochimiques (tranches T3-4-5) puis biofiltres : environ 60% du volume annuel traité
- Boues activées puis ultrafiltration (tranche T6) : environ 40% du volume annuel et de la charge hydraulique de référence

L'eau en sortie de l'unité T6 alimente le système actuel de REUT, et reste la seule ressource REUT d'intérêt dans le cadre de cette étude d'extension : la qualité de traitement est significativement supérieure par rapport aux filières de traitement physico-chimiques.

Le schéma suivant présente le synoptique général de la station d'épuration d'Agde.

Schéma de la station d ’épuration



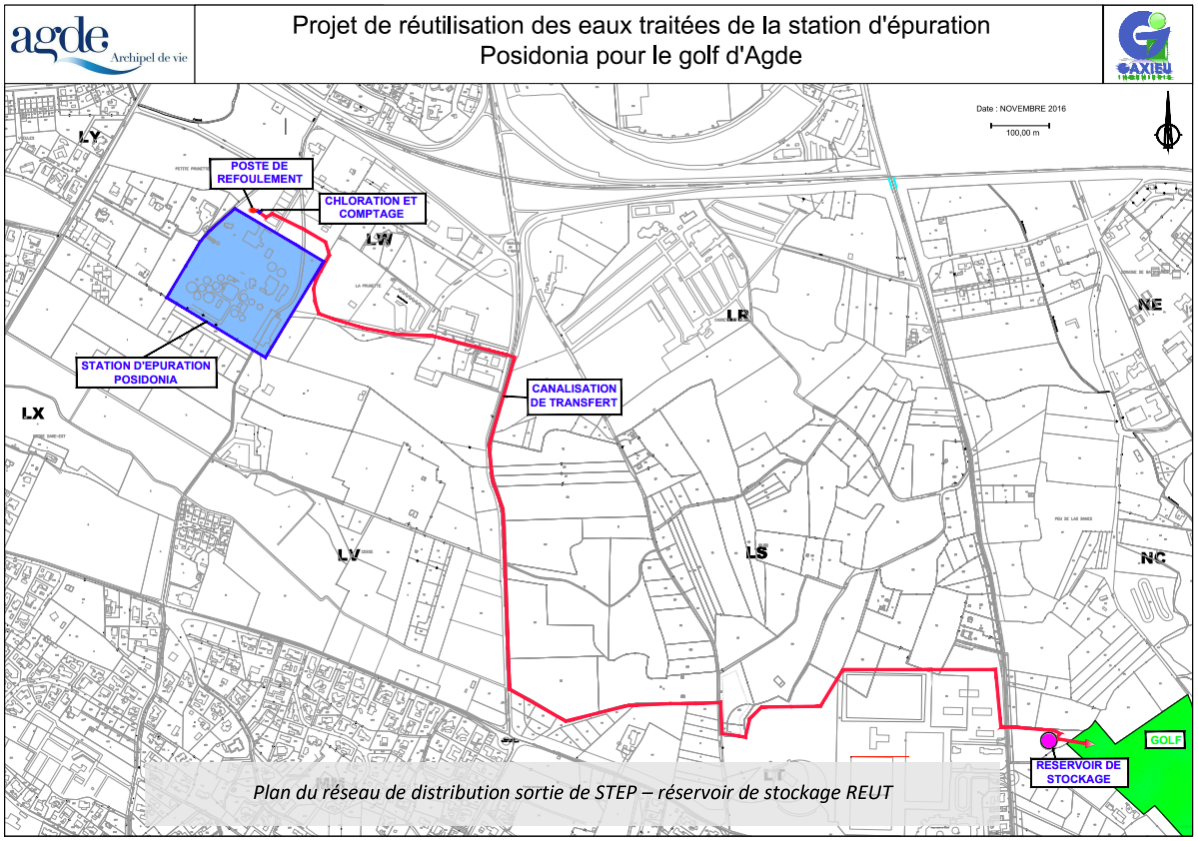
2.1.4. Population

La superficie de la commune est de 50,8 km2, avec une densité de 572.5 hab./km2 (source INSEE). La commune compte 29 090 habitants en 2018. Le Cap d’Agde est une station balnéaire très fréquentée : on compte 25 000/250 000 habitants pour la basse/haute saison, avec une perspective d’accroissement d’après les prévisions du PLU :

Année	2015	Projection 2030
Population permanente	25 000	30 000
Population estivale	250 000	259 300

2.2. Description des infrastructures de REUT

2.2.1. Réseau de REUT



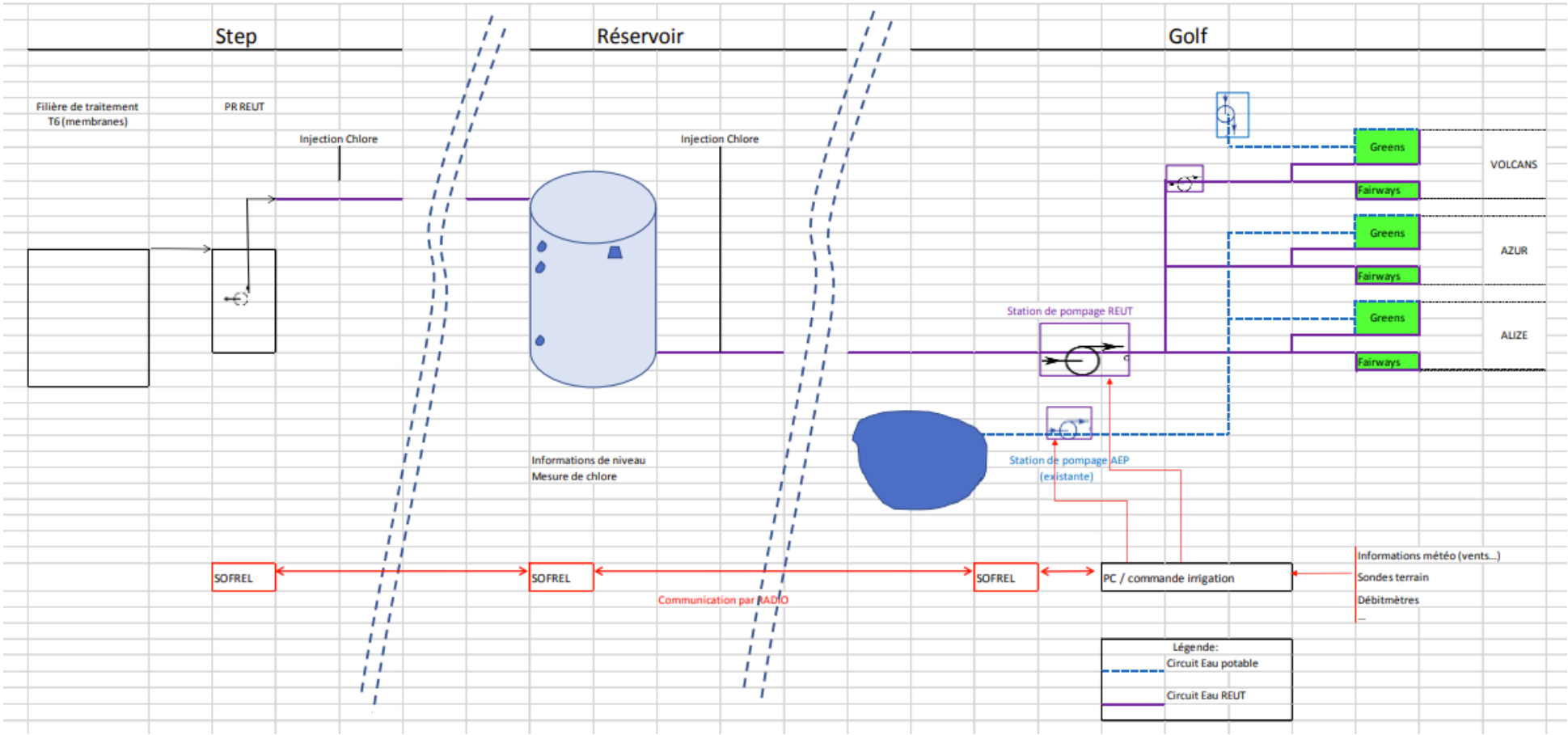
Plan du réseau de distribution sortie de STEP – réservoir de stockage REUT

Les éléments du système de REUT sont les suivants :

- Traitement tertiaire par ultrafiltration à la STEP d'Agde
- Pompage de refoulement vers le réservoir : conduite de refoulement de 2,3 km en fonte DN200
- Injection de chlore liquide au départ du pompage
- Réservoir REUT de 1645 m^3, dont environ 1500 m^3 de volume utilisable
- Alimentation de dilution et de secours en eau potable du réservoir
- Pompage d'arrosage du golf : conduite d'aspiration de 700 m en fonte DN400 partant du réservoir
- Injection de chlore gazeux au départ du pompage
- Télésurveillance et automatisation par transmetteurs type SOFREL

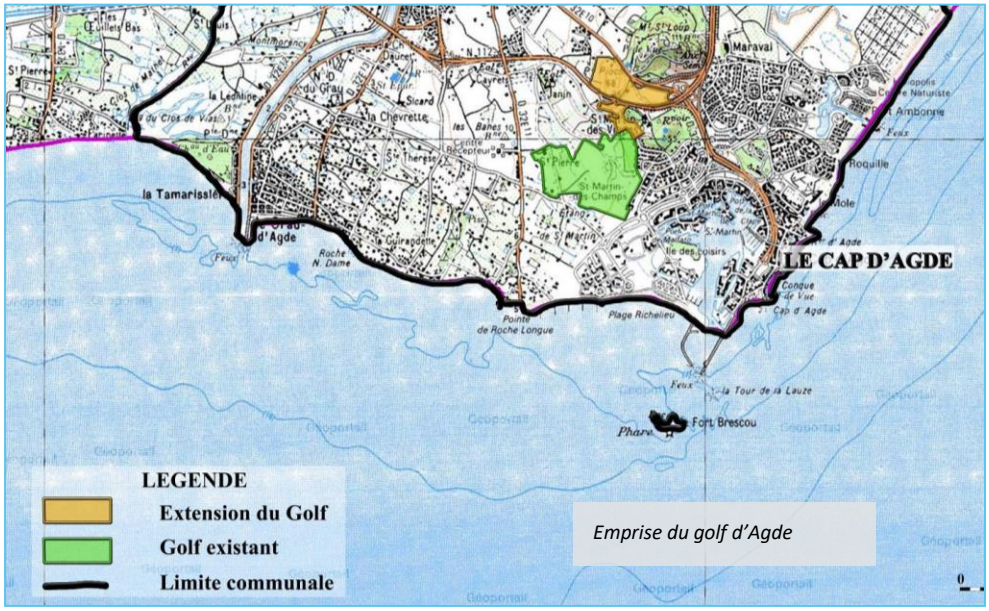
Le schéma de fonctionnement du système est présenté ci-dessous.

Schéma de principe du système REUT d'Agde

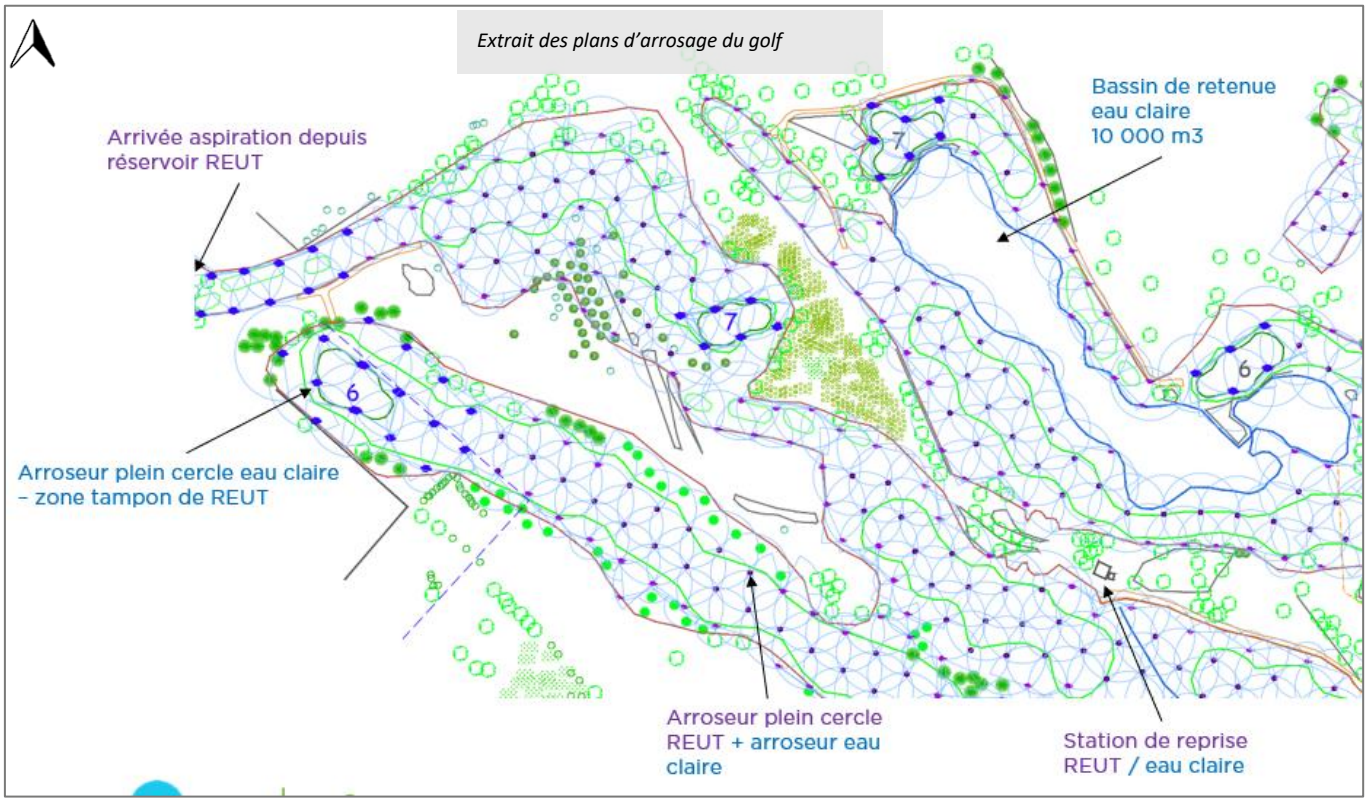


2.2.2. Réseau d'arrosage du golf international d'Agde

Actuellement, 70 des 115 hectares de gazon du golf sont arrosés à l'eau de REUT par un système de double réseau eau claire/EUT et d'asperseurs (voir plans ci-dessous). L'eau claire est un mélange d'eau potable et dans une moindre mesure d'eaux pluviales stockées avant pompage dans un bassin de retenue de 10 000 m^3.



Emprise du golf d'Agde

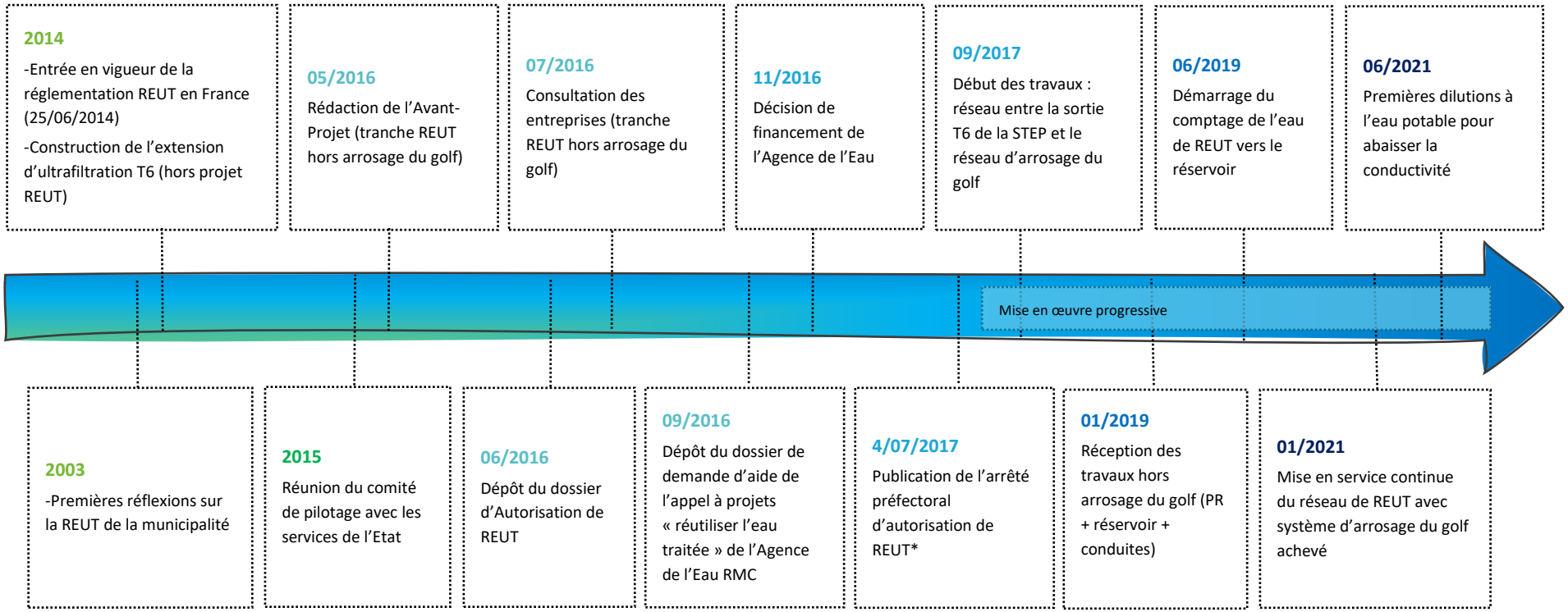


Extrait des plans d'arrosage du golf

2.1. Emergence et historique du projet

2.1.1. Etapes-clés

Les principales étapes de mise en place de la REUT à Agde sont résumées ci-dessous.



**« arrêté préfectoral DREAL/DRE/PEL – 2017 – 02 portant autorisation pour la réutilisation des eaux usées de la station d'épuration d'Agde-Vias pour l'arrosage par aspersion du golf d'Agde*

- La pression sur la ressource en eau potable était déjà ressentie en 2003 par la collectivité et le golf, avec une prévision de fermeture des forages dans la nappe astienne.
- La construction du poste de relevage en sortie de STEP, du réservoir et du réseau de REUT jusqu'à l'entrée du golf a duré environ 1 an.
- En supplément, le remplacement progressif du réseau d'arrosage du golf a duré 3 ans.
- Les travaux ont débuté en fin 2017, la mise en place de l'arrosage sur l'ensemble du golf a été complètement effective à partir de 2021. La pandémie de Covid a provoqué la fermeture du golf une partie de l'année 2020, de plus les essais et aménagements complémentaires liés à la forte conductivité de l'eau ont prolongé les travaux.

2.1.2. Moteurs et objectifs du projet

Dans le cadre de la gestion locale de l'eau, la collectivité de la ville d'Agde cherchait à répondre à plusieurs **objectifs** à travers la REUT :

- économiser la ressource en eau potable et pallier un manque d'eau local et saisonnier pour les usages d'irrigation des espaces verts. La gestion quantitative de la ressource était prioritaire. Des mesures d'économies d'eau potable ont été mises en œuvre dès les années 2010 (voir 3.1.4), mais le déficit en eau persistant a demandé à la CAHM de réfléchir à des ressources alternatives. Les consommations d'eau potable au niveau des espaces verts ont notamment été mises en avant après télérelève des compteurs.
- protéger l'environnement indirectement, les économies d'eau potable apportant ici un soutien d'étiage à la nappe d'accompagnement du fleuve de l'Hérault.

Plusieurs **éléments déclencheurs** de la demande en EUT et de création du comité de pilotage du projet :

- la pression de la demande en eau : déficit hydrique et développement de la ville ;
- l'opportunité de la rénovation de la STEP pour améliorer ses performances globales, qui incluait dans ses importants investissements l'unité de traitement tertiaire T6 : les coûts de traitement spécifiques à la REUT étaient ainsi mutualisés, ce qui améliore la viabilité financière du projet ;
- plus tardivement, l'opportunité d'aide financière en 2016 de l'appel à projets « REUT » lancé par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, apportant 80 % des investissements pour les territoires déficitaires en eau des SDAGE ;
- la volonté politique du président de la CAHM et maire d'Agde de soutenir la REUT ;
- le démarchage du bureau d'études Gaxieu déjà engagé dans la REUT, pour analyser le potentiel et les moyens à mettre en œuvre ;
- l'opportunité liée à la présence d'un bénéficiaire potentiel à moins de 3 km de la STEP, le golf international d'Agde, dont le statut public, l'importance économique et la consommation favorisaient l'acceptabilité et la mise en œuvre d'une REUT

Le rejet de la STEP d'Agde dans le fleuve Hérault se situe à quelques centaines de mètre de l'exutoire qui est la mer Méditerranée : sans objectif de soutien à un débit d'étiage, il n'y a pas eu de frein à la REUT sur ce point.

La **connaissance technique et l'expérience** sur des projets de REUT étaient très limitées au démarrage. Néanmoins, l'équipe d'acteurs a monté en compétence progressivement, avec le soutien des bureaux d'études et en s'inspirant des réflexions menées dans la région (ex : pilote d'ultrafiltration après lagune de finition à la STEP de Le-Grau-du-Roi pour l'irrigation potentielle d'espaces verts).

2.1.3. Diagnostic quantitatif de la ressource en eau

2.1.3.1. Bilan besoin-ressource

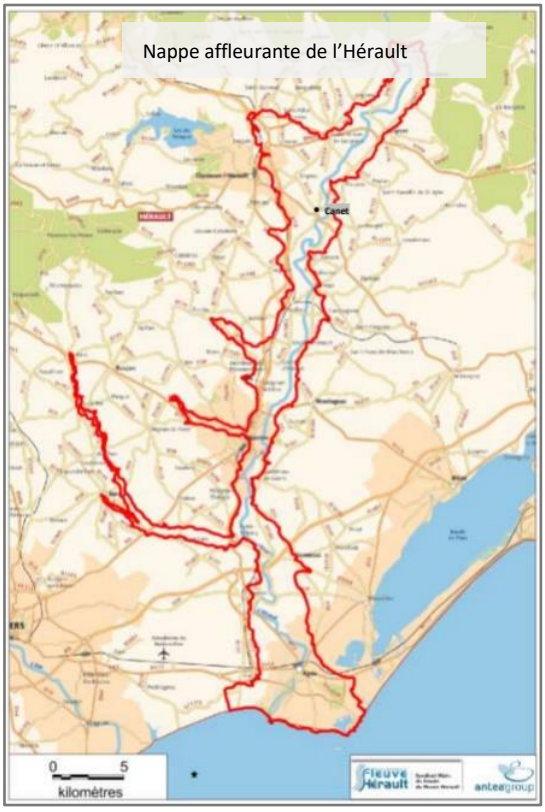
L'alimentation des populations d'Agde en eau potable ne présente pas, à ce stade, de difficultés majeures ou prévisibles à court terme. En revanche, les problèmes avant tout quantitatifs de gestion de la ressource pourraient à plus ou moins long terme contraindre le développement de la ville : urbanisation à limiter, réglementation des activités, etc.

Une ressource principale (nappe alluviale de l'Hérault) et des interconnections de secours pour l'eau potable et l'eau brute d'irrigation sont présentes localement, mais le niveau de pression actuel des prélèvements et du changement climatique reste élevé.

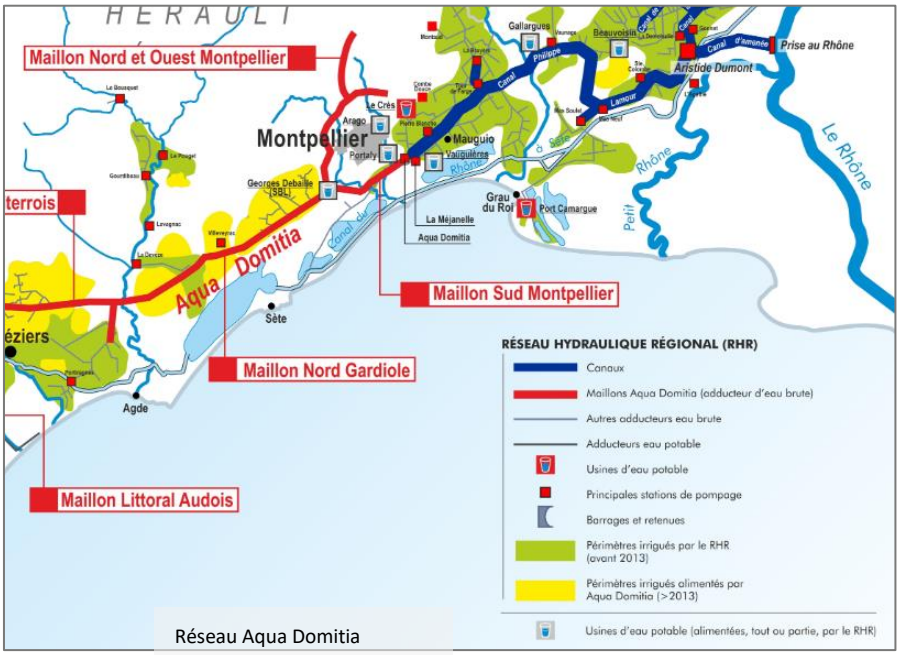
L'état des différentes ressources mobilisables à Agde étudié dès l'étude de faisabilité de 2016 est présenté ci-dessous.

- **Puits de la nappe alluviale du fleuve Hérault** : alimentent l'usine d'eau potable A.Filliol de Florensac (Syndicat du Bas Languedoc), qui exporte l'eau vers Agde, dont le golf international et toute la zone proche de la STEP Poseidona. Du point de vue quantitatif, la nappe est en déficit, et le cours d'eau présente des étiages sévères. Les prélèvements sont en effet importants l'été, sur un large territoire et pour de nombreux usages (seuils autorisés par la DUP parfois dépassés), avec d'un autre côté une alimentation par les pluies quasi nulle l'été. Plusieurs communes alimentées loin du bassin versant ne peuvent pas réalimenter la nappe par leurs rejets de STEP. Cette nappe constitue une recharge privilégiée de la nappe astienne déjà en déficit en partie amont, notamment au niveau de la zone de captage.

  Les problèmes de qualité des eaux de surface se répercutent a priori peu sur la qualité de la nappe, mais la détection de pesticides et le durcissement de la réglementation sur l'arsenic ont également fait apparaître un problème qualitatif sur cette ressource.

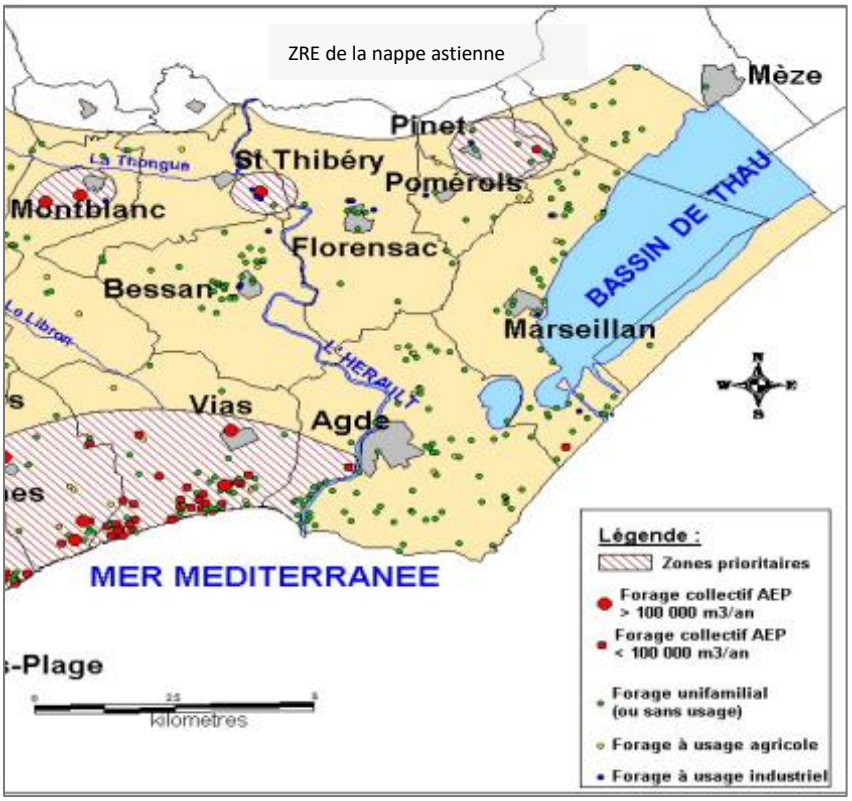


- **Maillons du réseau d'eau brute enterré Aqua Domitia** (captage Rhône) : alimentent depuis 2012 l'usine d'eau potable de Fabrègues avec une interconnexion au réseau d'Agde, et un point de livraison d'eau brute à Florensac. L'objectif est de limiter les prélèvements dans le fleuve Hérault pour l'eau potable et les réseaux hydroagricoles, en complétant les ressources existantes. Ainsi, le système a vocation à progressivement remplacer l'eau potable de la nappe de l'Hérault. Les volumes disponibles sont importants, mais le débit d'adduction limité. Cette ressource reste distante d'Agde, l'accès via le réseau d'eau potable est limité et coûteux en été, et un raccord direct à l'eau brute pour l'irrigation représenterait des investissements élevés.



Réseau Aqua Domitia

- **Forages de la nappe astienne** : alimentaient jusqu'à 2013 le réseau d'eau potable public d'Agde et le golf international. De nombreux forages sont installés sur la commune. Elle est classée Zone de Répartition des Eaux depuis 2010, et le règlement du SAGE Nappe Astienne permet de mieux contrôler ses prélèvements, mais elle reste en déficit global en 2021 et à des niveaux pouvant empêcher le prélèvement. Une autre conséquence de la baisse du niveau de la nappe est un effet d'appel d'eaux salines. La commune d'Agde n'est pas prioritaire pour la desserte par cette ressource, aucune autorisation de nouveau prélèvement ne peut être délivrée sur les secteurs en déficits hors habitats isolés, lorsque la nappe astienne est l'unique ressource en eau mobilisable. La substitution de cette ressource pour la commune de Vias par la ressource de la nappe alluviale de l'Hérault est en cours d'étude par le Syndicat du Bas Languedoc.



- **Canal du Midi** (captage du Lez) : l'eau brute est destinée à l'irrigation agricole. Les réserves dans les lacs, les cours d'eau et les rigoles ont diminué de 30% entre 2022 et 2023, et les eaux faiblement renouvelées et polluées par les hydrocarbures sont de qualité médiocre.

- **Forages dans le Karst** des communes de Pignan et Pinet : ces ressources de faible capacité en comparaison avec la nappe de l'Hérault sont interconnectées en secours avec le réseau d'eau potable d'Agde.

Les manques d'eau saisonniers ont entraîné la mise en application d'arrêtés de restriction des usages de la préfecture de l'Hérault. Sur Agde, ils couvrent le secteur 07 « bassin versant de l'Hérault aval de la confluence avec la Lergue jusqu'à l'embouchure », 14 » Nappe des sables de l'Astien » et « Canal du Midi » de la DDTM de l'Hérault. Le seuil de restriction « alerte renforcée » est atteint depuis 2019 et de plus en plus fréquemment dans l'année, avec des restrictions importantes sur les prélèvements touchant entre autres l'arrosage des espaces verts. **L'interdiction de prélèvement** concerne par exemple dans l'arrêté de juillet 2023 n°DDTM34-2023-07-14026 :

- l'arrosage des golfs entre 8h et 20h, l'arrosage de nuit devant se limiter aux greens deux fois par semaine maximum ;
- l'arrosage des terrains de sports entre 8h et 20h, l'arrosage de nuit devant se limiter à deux fois par semaine maximum, avec tenue d'un registre des volumes journaliers pour les services de police de l'eau ;

- l'arrosage des pelouses, massifs fleuris et autres espaces verts publics et privés, hors arbres et arbustes de moins de 3 ans plantés en pleine terre, uniquement entre 8h et 20h, l'arrosage de nuit devant se limiter à deux fois par semaine maximum, sous réserve qu'il n'y ait pas de pénurie d'eau potable, avec transmission des factures d'eau à la police de l'eau ;
- le lavage des voiries, sauf impératif sanitaire ou sécuritaire ;
- l'irrigation des cultures entre 8h et 20h, ou restrictions selon les cultures et les plans de gestion de la police de l'eau existants.

En cas de dépassement du seuil de crise, l'arrêté prévoit l'interdiction sans exceptions de l'arrosage des golfs.

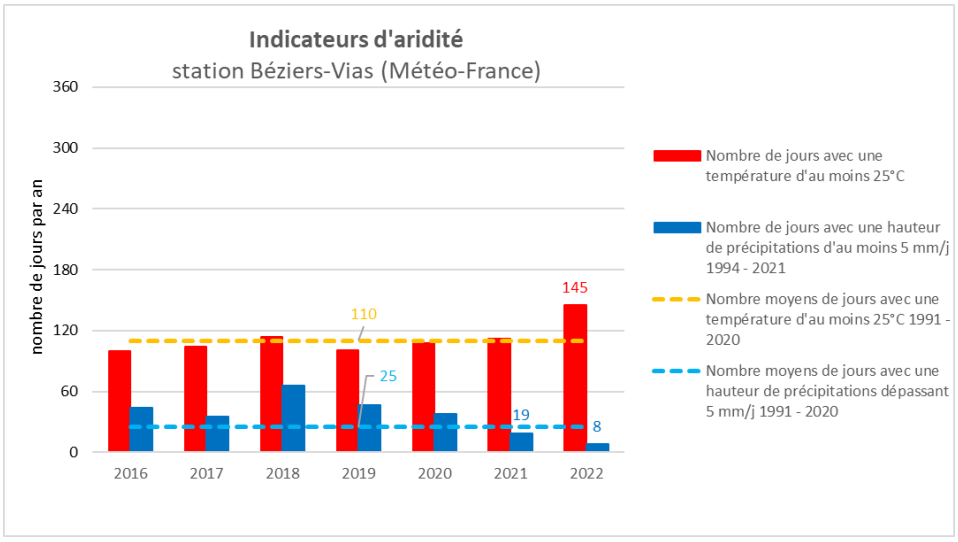
2.1.3.2. Impact du changement climatique

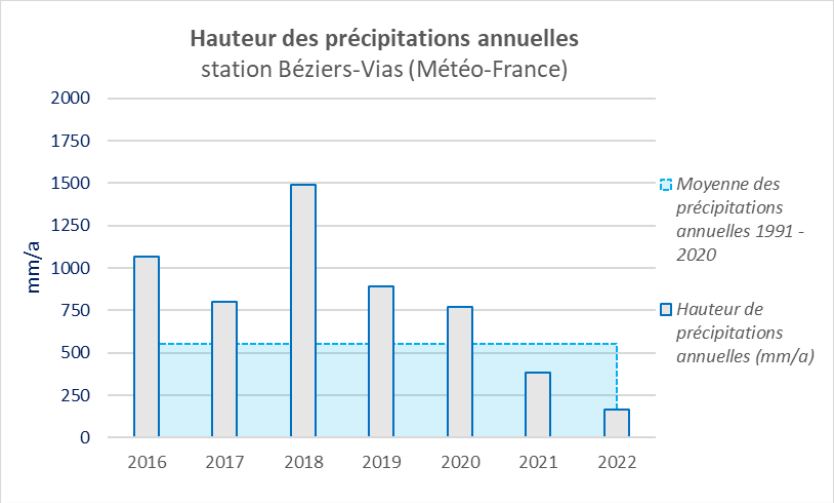
Les bassins versants locaux sont classés vulnérables au changement climatique vis-à-vis de la disponibilité de l'eau de surface et/ou de l'assèchement des sols dans le SDAGE du bassin Rhône-Méditerranée 2016-2021. Les impacts sur les besoins d'irrigation et la disponibilité en eau sont déjà visibles à Agde, et renforcent le déficit en eau qui justifie la REUT.

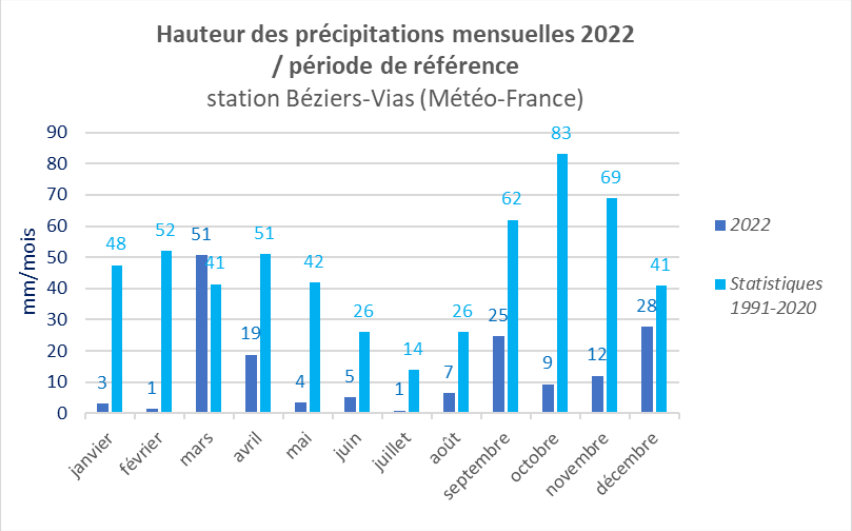
Ainsi, sur la période 1991-2023 au niveau de la station météo de Béziers-Vias à 10 km d'Agde, les records de température ont été atteints sur les 5 dernières années pour les mois de février-juin-juillet-août-septembre-décembre.

Les années 2021 puis 2022 ont été les plus arides par rapport à la moyenne, avec :

- une température maximale de 42°C.
- des températures dépassant 25°C, ce qui provoque d'importants besoins d'irrigation, sur 40% des jours de l'année
- une baisse de 70% des précipitations annuelles par rapport à la moyenne des 30 dernières années
- moins de 10 jours pluvieux par an
- moins de 10 mm de pluies mensuelles entre mai et août.







➔ L'adéquation besoin-ressource en eau potable de la ville d'Agde est de plus en plus complexe à assurer. Des mesures de réduction de la consommation puis de substitution sont clairement nécessaires pour réduire les tensions sur l'accès à l'eau et la préservation des milieux aquatiques. Le projet existant et l'étude d'extension de REUT s'intègrent donc dans cette stratégie.

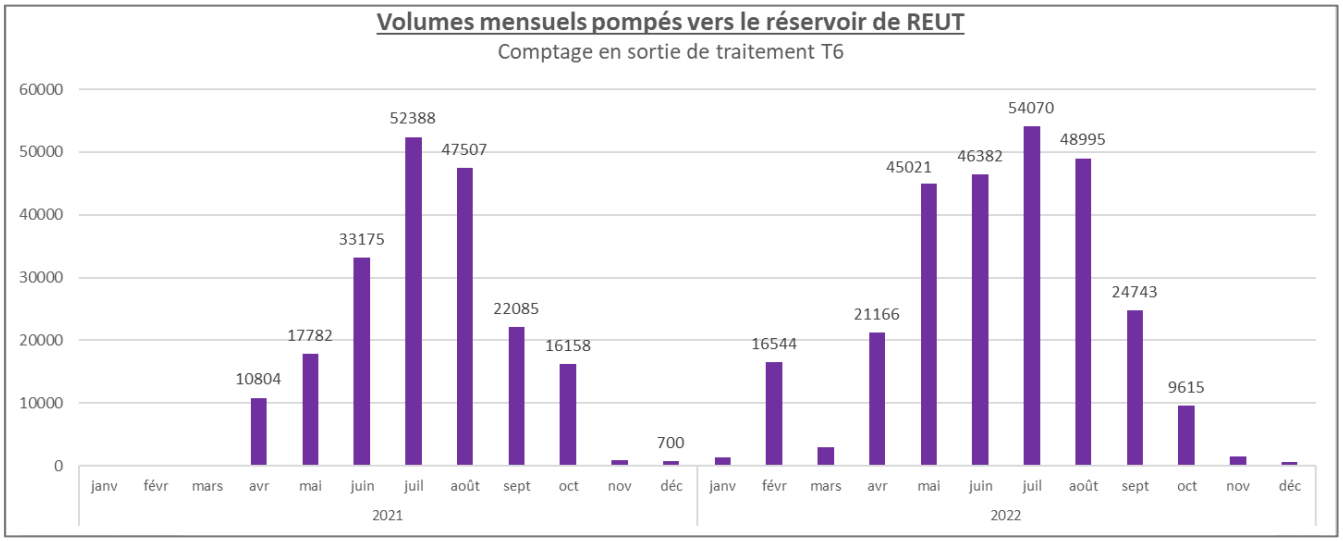
3. EVALUATION DU PROJET

3.1. Besoins en eau

3.1.1. Volumes consommés et fréquence d'irrigation

Au point de distribution du golf, **276 916 m³** d'eau potable ont été substitués par de l'eau de REUT en 2022, et environ **475 000 m³** depuis la mise en service de la REUT.

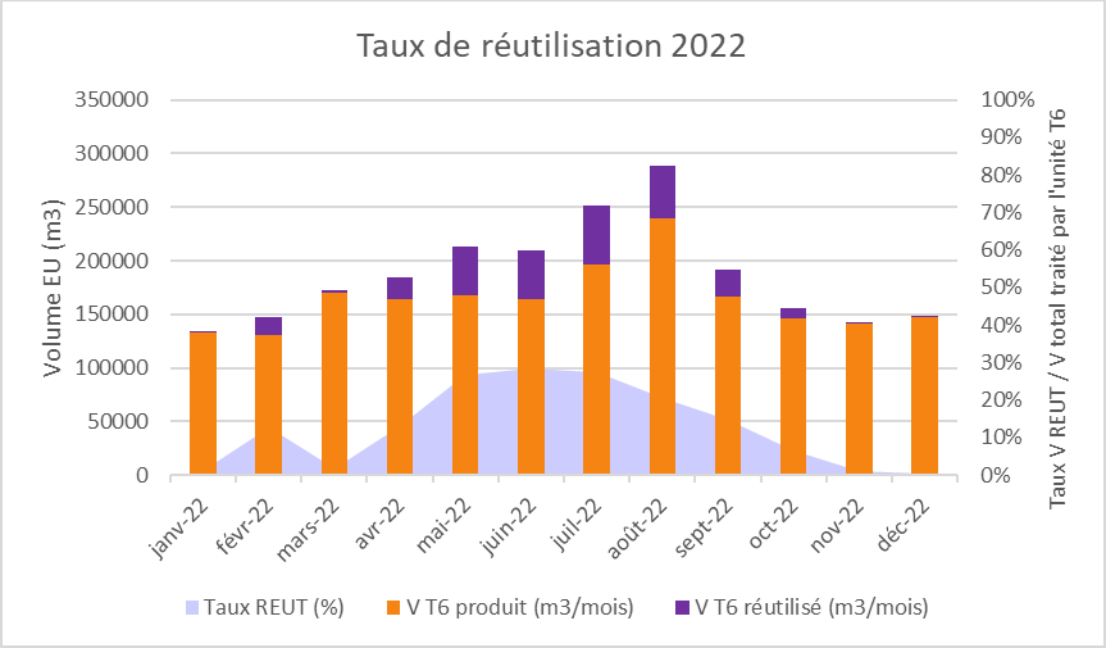
Entre 2021 et 2022, les volumes produits (avant dilution à l'eau potable) pour les besoins du golf d'eau de REUT sont présentés ci-dessous.



La fréquence et les volumes d'irrigation depuis les premières mesures des volumes en sortie de réservoir de REUT (juin 2019) sont décrits ci-dessous.

Année	2019	2020	2021	2022
Nombre de jours d'irrigation	97	57	188	246
Part de l'année avec irrigation	27%	16%	52%	67%
Périodes d'arrosage (plus de 3 jours par mois)	Juillet-octobre	Juillet-septembre	Février-octobre	Février-octobre

Le taux de réutilisation entre les volumes d'eau pompée vers le golf et celui des eaux disponibles en sortie d'unité T6, sans prendre en compte les volumes en sortie d'unité T5 non réutilisables, sont répartis sur l'année 2022 comme suit :



Ce taux atteint un maximum de 28% entre mai et juillet. Le taux moyen est de 15% sur l'année, ce qui est proche de la moyenne nationale de 20%, calculée sur des projets où la REUT est également pratiquée de façon saisonnière, de 2 à 4 mois par an (source : *Cerema, 2020, Réutilisation des eaux usées traitées - Le panorama français*).

Il est à noter que ce taux est maximal en 2022 et qu'il reste variable d'une année à l'autre selon les conditions météorologiques : elles impactent les volumes produits (ex : année 2021 avec un hiver très pluvieux et donc beaucoup d'eaux parasites) et réutilisés (ex : été 2022 plus chaud favorisant l'évapotranspiration).

Les volumes non réutilisés en sortie d'unité T6 sont importants, mais les besoins de REUT sont saisonniers et les plages horaires réduites pour l'arrosage limitent la capacité de réutilisation.

3.1.2. Vérification de l'estimation initiale des besoins

Les besoins en eau de REUT ont été estimés lors de l'étude de faisabilité de 2016, pour une part constante d'environ 90% du volume total requis pour l'arrosage. Ils sont comparés aux besoins réels de 2022 dans le tableau ci-dessous.

Mois	Volumes journaliers prélevés (m3/j)			Volumes produit par le traitement T6 (m3/j)		Cumul (m3/mois)
	Pointe estimation dimensionnement 2016 *	Moyenne en période d'arrosage 2022	Pointe 2022	Moyenne 2022	Min 2022	
janvier	5	191	646	4277	1238	132599
février	240	827	1273	4659	3319	130445
mars	743	375	1245	5469	1658	169544
avril	1251	1008	1374	5452	4129	163588
mai	1791	1452	1932	5409	1931	167699
juin	2846	1546	2226	5457	2214	163702
juillet	3067	1744	2069	6349	4584	196828
août	2641	1580	2070	7727	4083	239547
septembre	909	884	1699	5557	3944	166715
octobre	1772	534	1428	4730	2743	146628
novembre	0	117	297	4693	3157	140791
décembre	0	57	76	4760	2085	147561

**marge de 10% par rapport aux besoins estimés sur la base des données agroclimatiques Meteo France 2000-2009*

Le besoin théorique de pointe avait été estimé en 2016 à :

- 100 000 m^3/mois environ, contre **63 500 m^3/mois observé en juillet 2021**
- 3000 m^3/j en juillet, contre un maximum de **2300 m3/j observé en juillet 2021** et **2500 m3/j en août 2023**

Le besoin d'arrosage du golf avec une marge sur les besoins futurs et une part de 85% d'eau de REUT est fixé à 2700 m3/j.

L'étude de faisabilité estime donc les besoins avec une marge suffisante pour les mois de juin-juillet-août-octobre. De plus, les volumes d'eau usée produits par la STEP peuvent toujours couvrir les besoins journaliers, même futurs (cf 4.3.3.2), avec une marge importante.

En revanche, l'intensification de la sécheresse a entraîné une prolongation de la période d'arrosage du golf, et des besoins plus importants que prévus en basse saison (février-mars-septembre surtout). Comme la REUT était prévue dans les conditions plus optimales en profitant des plus forts rejets de STEP en été, la capacité de production a été surveillée et optimisée au cours de l'exploitation des installations (cf 3.2.2).

3.1.3. Répartition des ressources en eau

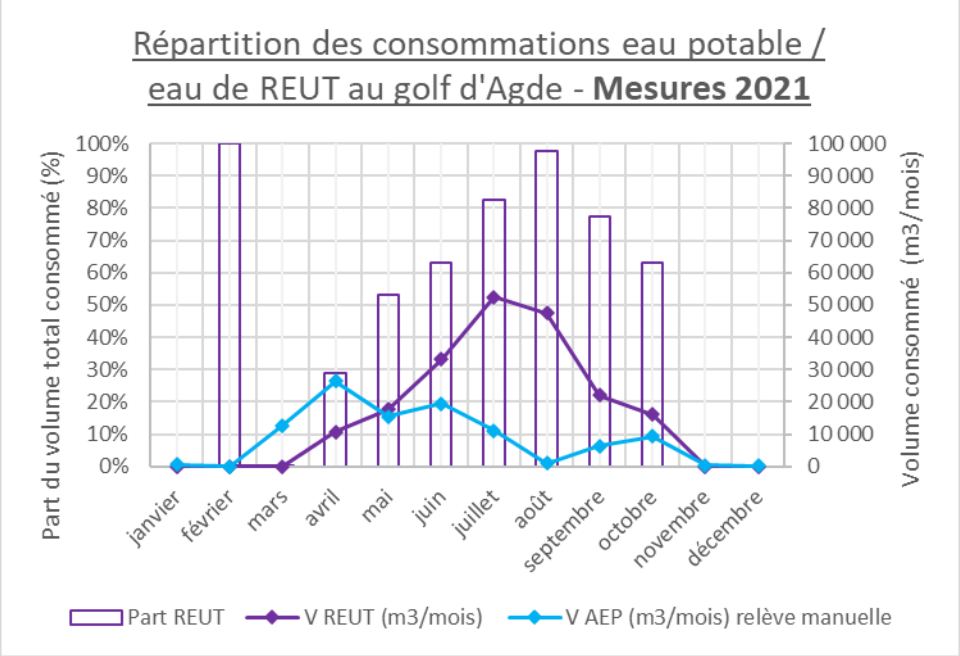
Le golf international d'Agde dispose de plusieurs ressources en eau, dans l'ordre d'importance :

- L'eau de REUT – 60% du volume annuel 2022, et au moins 80% des volumes journaliers en haute saison avec restrictions sur l'eau potable

L'étude de faisabilité visait une part moyenne d'eau de REUT de 90%, cela dit à cette époque le besoin de dilution pour réduire la conductivité n'existait pas, et la part actuelle de réutilisation reste largement majoritaire.

- L'« eau claire » stockée dans un bassin de retenue intermédiaire de 10 000 m^3 = eau potable du réseau public + eau pluviale ruisselée provenant du sud de la ville d'Agde
- Les précipitations efficaces sur le golf d'Agde, dont l'apport est négligeable sur les périodes estivales d'arrosage de pointe
- L'eau potable de dilution et d'alimentation de secours au niveau du réservoir de REUT – 14% du volume d'eau de REUT finalement distribué au golf

Les données de facturation d'eau potable ne reflètent que partiellement les besoins en eau spécifiques aux parcours : il s'agit de l'ensemble des consommations du golf, incluant les besoins domestiques, le remplissage et les pertes par évaporation de la retenue. Les volumes spécifiques d'arrosage pompés ont pu être relevés manuellement pour l'année 2021 uniquement (voir graphique ci-dessous), on comptait ainsi 60% du volume prélevé réellement utilisé pour l'arrosage final. En appliquant cette part au volume de 2022, l'eau de REUT représenterait alors plutôt **70%** du volume annuel pour l'arrosage final.



La consommation totale en eau spécifique à l'arrosage est estimée à 311 083 m3 en 2021 et **388 000 m3 en 2022**.

Les volumes d'eau potable supplémentaires utilisés pour diluer l'eau de REUT représentent de 15 à 25% des volumes annuels sortant du réservoir. On peut estimer que l'économie globale en eau potable est alors de 234 000 m3/an, ce qui reste largement significatif.

Sur environ 115 hectares de terrain du golf, l'arrosage par aspersion est réparti de la manière suivante :

RESSOURCE EN EAU UTILISEE	Surface arrosée (ha)	Type de terrain arrosé
UTILISATION DES DEUX RESEAUX EN ALTERNANCE, SURTOUT AVEC EAU DE REUT	70	départs et fairways avec gazon
UTILISATION DES DEUX RESEAUX EN SIMULTANE POUR DILUER L'EAU DE REUT (VOIR 3.3.4)	2	greens (27 trous – 18 trous eau de REUT)
RESEAU EAU POTABLE/PLUVIALE URBAINE	8	zone tampon avant zones fréquentées en période d'arrosage de REUT : riverains et club house
PAS D'ARROSAGE	35	roughs avec pâturages

L'eau de REUT est ainsi utilisée sur 90% de la surface arrosée. Seules 10% des surfaces arrosées sont des greens, mais ceux-ci sont les plus sensibles à la qualité d'eau d'irrigation et les plus gourmands en eau.

3.1.4. Autres mesures d'économies d'eau

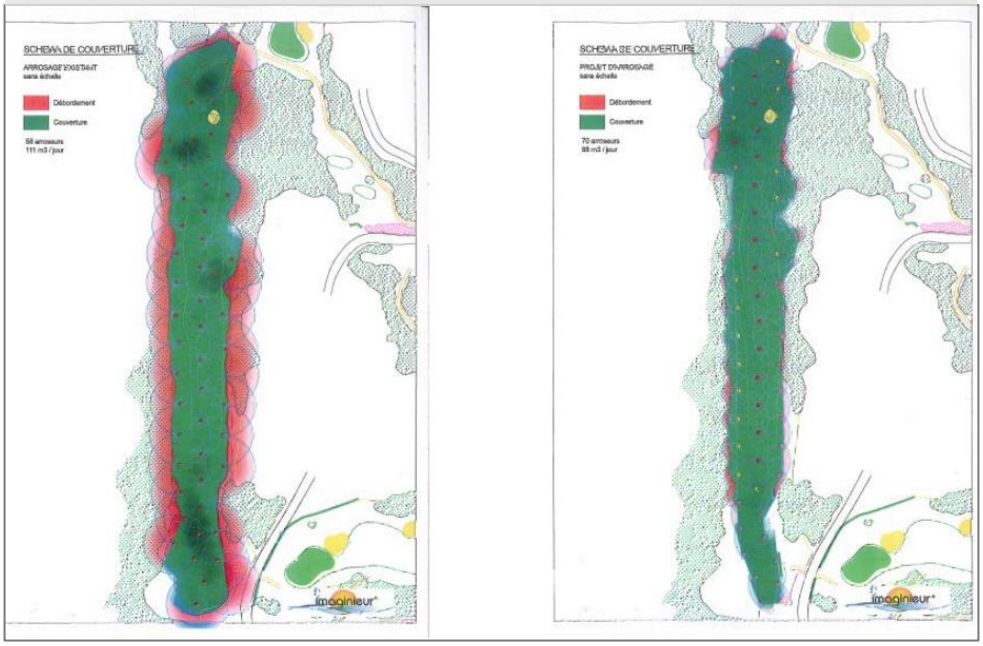
3.1.4.1. Economies sur le réseau de REUT

Dans une logique globale d'économie d'eau, l'efficience du système d'adduction d'eau de REUT jusqu'aux points d'arrosage du golf a été beaucoup améliorée au cours du projet :

- les **fuites** ne sont pas quantifiables car très faibles (rendement supérieur à 99%), et l'exploitant n'a pas rapporté de problèmes d'étanchéité importants. Ceci s'explique par le renouvellement récent du réseau avec des conduites en PEHD (Ø32/63/90 mm), reliés par manchons électrosoudés. Avant les travaux, les conduites étaient en PVC collé plus fragile, et une gestion d'importantes fuites était nécessaire.
- La **gestion fine de l'arrosage** permet de minimiser le gaspillage : les besoins du gazon sont estimés et les zones d'arrosage ne débordent pas sur des plantations secondaires. Les nouveaux équipements incluent une gestion centralisée par ordinateur des asperseurs à électrovanne incorporée, permettant une commande individuelle. Ce système est combiné à une station agrométéorologique : mesure de la pluviométrie, de la vitesse du vent, de l'humidité du sol et de la température, avec alarmes et estimation finale de l'évapotranspiration.
  Il s'agit d'un système de gestion coûteux sur les grands golfs, mais il permet une planification optimale de l'arrosage. Avant les travaux, les arroseurs avaient une portée circulaire de plein-cercle, étaient commandés par blocs, et les données intégrées à la plateforme de gestion centralisée n'incluaient pas de données agroclimatiques.

→ La consommation journalière estivale en eau observée est passée d'environ 2000 m³/j à 1500 m³/j en moyenne, de 4300 à 2300 m³/j en pointe.

Réduction de la couverture d'arrosage d'un trou avant et après travaux (Hard line)



- le **personnel** responsable de l'irrigation est formé sur les pratiques de réduction des pertes en eau ;
- le choix des graminées lors du semis et la **méthode culturale** du gazon impactent la fréquence d'arrosage. Une conversion de la flore n'a pas été envisagée, sachant que les espèces de plantes présentes se sont pas particulièrement gourmandes en eau (voir 3.3.6).

En revanche, la marge de progression est aujourd'hui limitée pour réduire encore les besoins en eau, par rapport aux moyens techniques disponibles et à la conception du golf :

- le **changement climatique** entraîne l'intensification de la sécheresse sur le territoire. On constate une augmentation de la fréquence de prélèvement, et **l'alimentation de surfaces de gazon auparavant dépourvues d'arrosage** et en manque d'eau l'été ont conduit à une augmentation de la fréquence d'arrosage, et donc de la consommation en eau du golf : **390 000 m³ en 2022** contre 260 000 m³ en 2014-2015. Ces facteurs sont extérieurs à la réflexion initiale sur le projet de REUT, pour lequel l'objectif restait bien de substituer la ressource en eau potable en prenant en compte les besoins de l'époque, sans viser une augmentation globale des prélèvements.
- Le **bassin de stockage** de 10 000 m³ d'eau potable/pluviale urbaine existant permettait avant la REUT de disposer d'une autonomie en cas d'arrêté de restriction des usages de l'eau, et de réduire la facture d'eau en récupérant les eaux pluviales par le biais du drainage. Aujourd'hui, ces eaux pluviales constituent un autre apport d'eau non conventionnelle, mais cela reste minoritaire par rapport aux volumes d'EUT.

  Cette retenue montre plusieurs limites : la dégradation de la qualité de l'eau stagnante, les pertes d'eau par évaporation, et le fait que l'eau pluviale pourrait servir pour d'autres usages (ex : infiltration dans des nappes ou drainage vers une autre bassine collinaire). Cependant, les volumes mis en jeu ne sont

pas connus, et représenteraient a priori un bénéfice environnemental trop faible par rapport aux coûts élevés de reconversion du système de drainage.

- la **conception paysagère** limite aujourd'hui la marge de manœuvre sur les consommations : des arbres de type pins et oliviers ont été plantés, avec un système racinaire peu profond et donc plus gourmand en eau à cause de leur irrigation trop superficielle mais inévitable par les asperseurs à proximité, a demandé des volumes supplémentaires qui n'étaient essentiels ni à la pratique du golf, ni à la survie de ces arbres.



Pins le long d'un fairway

- Le réseau modernisé demande de surveiller davantage d'équipements pour **limiter les fuites** éventuelles : double réseau de 60 km « eau claire » / eau de REUT avec 1660 arroseurs au lieu de 1365 auparavant.
- Les **matériels d'irrigation alternatifs** à l'aspersion traditionnelle sont seulement en cours d'expérimentation, et il n'y avait pas une opportunité pour optimiser la technologie d'arrosage avant le démarrage des travaux de modernisation du golf.

3.1.4.2. Economies d'eau à l'échelle de la ville d'Agde

Dans le cadre de gestion de l'eau par la sobriété, la REUT doit rester une solution de substitution aux prélèvements de la ressource en eau, et ne pas justifier une absence de mesures de réduction des fuites sur le réseau d'eau potable, ou une augmentation de la consommation pour de nouveaux usages.

La CAHM a mis en place dès 2009 des dispositifs d'amélioration du rendement des 209 kml de réseau d'eau potable :

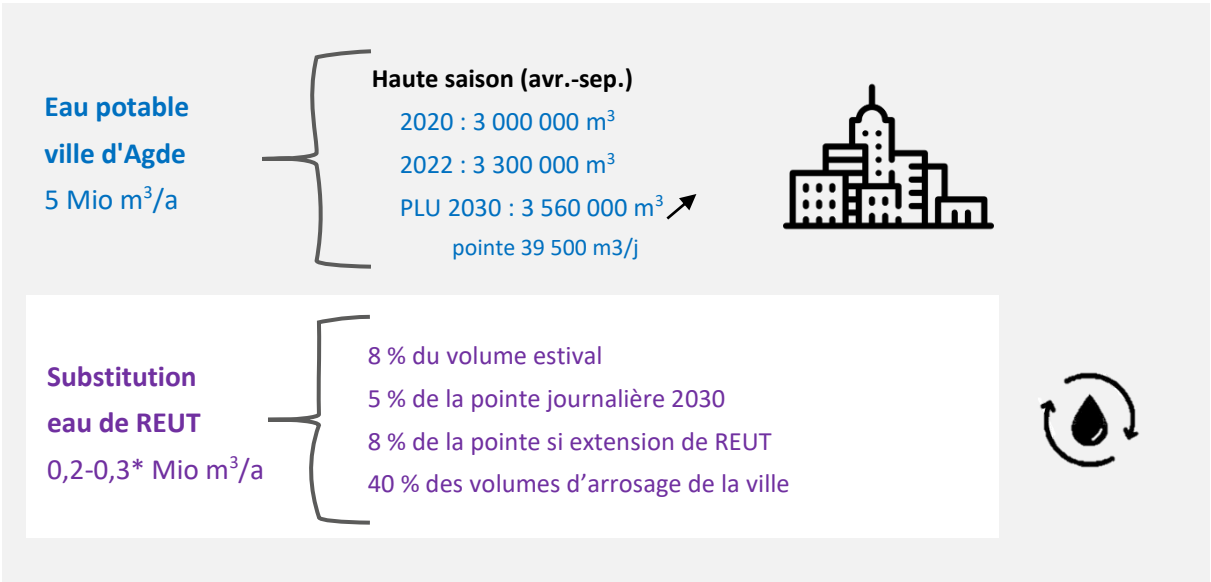
- renouvellement/réparation des conduites, notamment les branchements
- télérelèves des compteurs d'eau potable
- capteurs acoustiques pour la recherche de fuites
- sectorisation pour la recherche de fuites
- indirectement, le prix de l'eau potable retenu visait une rationalisation des consommations, et un financement des travaux d'optimisation du réseau

D'après les données communiquées par l'opérateur du réseau local SUEZ, à l'échelle de la ville d'Agde, l'impact estimé des mesures sont les suivantes :

- Fuites réparées : 600 000 m3/a économisés
- Installation de compteurs connectés : 200 000 m3/a économisés en accélérant la recherche de fuites
- Amélioration globale du rendement : 80 % en 2008 → 90% en 2021
- Contribution de la REUT à **20% des principales économies d'eau** réalisées sur Agde, pour un volume global de 1 million de m^3 par an depuis 2021.

En parallèle, la mise en place d'une tarification de l'eau plus élevée en haute saison a pu avoir un effet incitatif de baisse de consommation des usagers.

La révision du SAGE de l'Hérault en 2021 prévoit d'inclure des mesures relatives aux économies d'eau sur le réseau public. De manière générale, la planification territoriale permet d'inclure la REUT dans un cadre plus large de gestion durable de la ressource.



**selon année et prise en compte des volumes de dilution à l'eau potable pour limiter la conductivité.*

→ Le projet de REUT à Agde a permis d'économiser des volumes d'eau importants à l'échelle locale, en particulier sur l'usage d'eau d'arrosage d'espaces verts.

3.2. Vérification de l'équilibre quantitatif besoin-ressource

3.2.1. Bilan journalier

La capacité de production de l'unité T6 est comparée aux besoins actuels pour vérifier l'adéquation besoin-ressource, notamment en saison creuse pendant laquelle les besoins ont augmenté. Les données de 2022 pour l'unité T6 sont analysées, comme il s'agissait d'une année particulièrement aride avec des infiltrations d'eaux parasites nettement plus faibles qu'en 2021. Le tableau ci-dessous présente les besoins et volumes mobilisés en saison creuse (en bleu) et en haute saison (en rouge), puis le bilan besoin/ressource est vérifié (en vert) ou non (en orange).

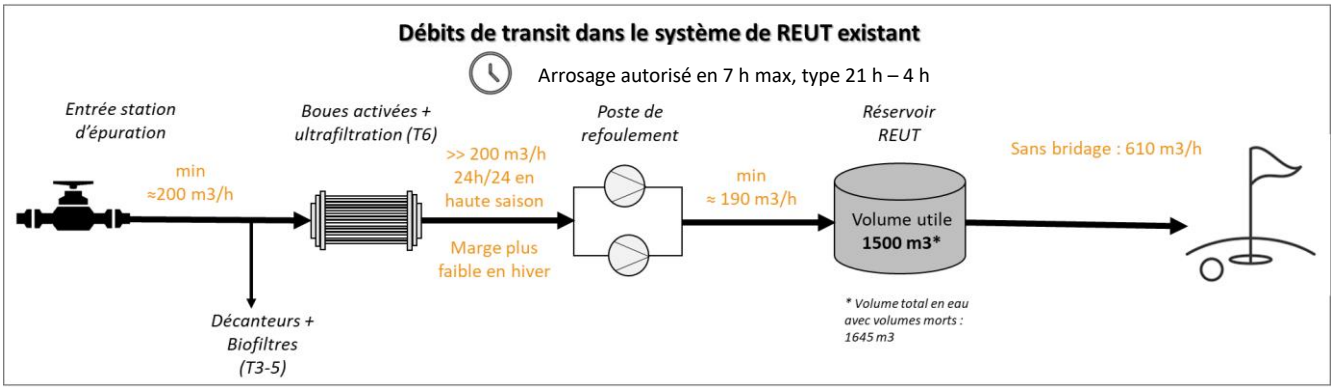
Volumes journaliers en m^3/j						
Besoin de pointe saison creuse avr-21	**Besoin de pointe haute saison** juil-21	**Besoin de pointe dimensionnement 2016**	**Volumes produits**		**Marge sur le besoin de pointe de saison creuse**	**Marge sur le besoin de pointe de haute saison**
1900	**2300**	**3000**	Capacité nominale de production de la filière T6	10 000	8 100	7 700
			Min saison creuse avec arrosage (mars 2022 - exceptionnel)	1700	-200	
			Min haute saison (juin 2022 - exceptionnel)	2200		-100
			Moy janvier 2022	4300	2400	
			Moy haute saison (mai – sept 2022)	**6200**		5400
			Max annuel (août 2022)	9000		6700
			Moy 2022	**5400**	3500	3100

- En haute saison, les unités d'ultrafiltration peuvent toujours produire le besoin journalier avec une marge importante. En saison creuse, la marge est réduite.

  On observe très ponctuellement des volumes légèrement sous les besoins en EUT comme en avril 2021, mais ces baisses n'ont jamais lieu plusieurs jours de suite : le réservoir peut donc être suffisamment rerempli dans les jours suivants la baisse de production.
- Dès mai 2023, des aménagements ont permis d'optimiser le débit de traitement T6 et le débit de refoulement vers le réservoir, ce qui a permis d'augmenter les volumes journaliers produits.

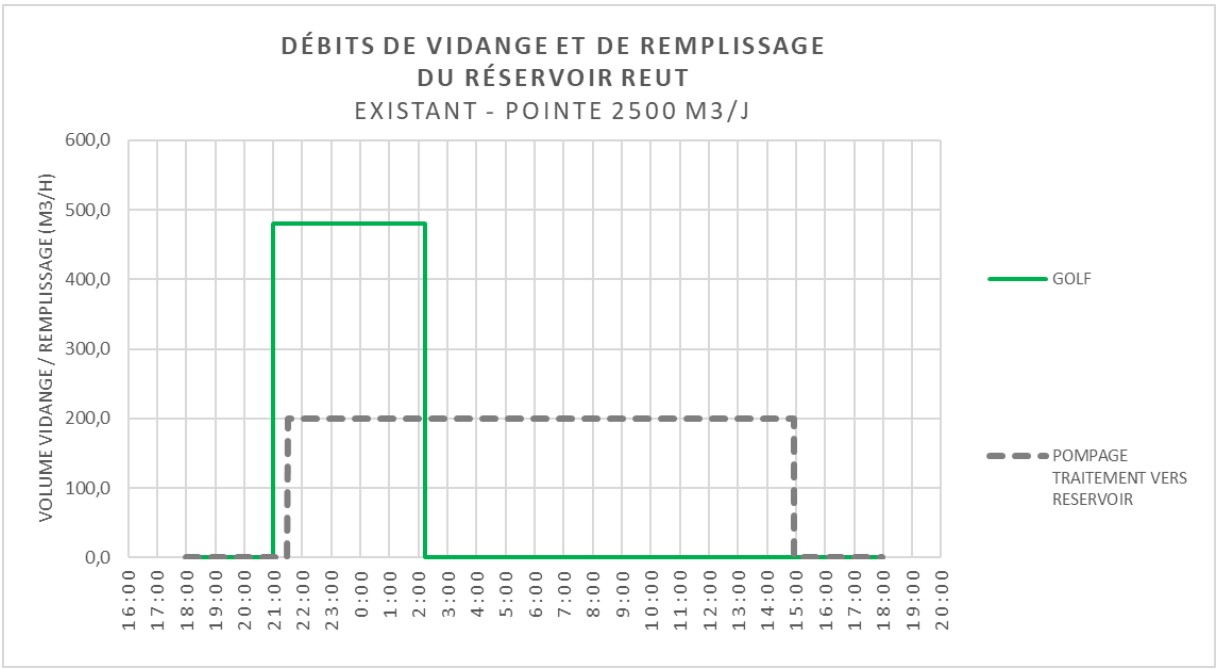
3.2.2. Bilan horaire

Le réservoir de stockage d'eau de REUT permet de compenser le décalage entre les pics de consommation du golf concentrés la nuit, et la capacité de production, comme montré sur le schéma ci-dessous.



Les prélèvements sont plus contraignants en haute saison par rapport à la capacité de stockage requise, bien que les volumes de rejet soient maximisés.

Les volumes horaires d'arrosage du golf et de refoulement depuis la sortie de traitement T6 sont présentés pour une journée de pointe type de l'été 2023, avec 2500 m³/j de prélèvement au golf :

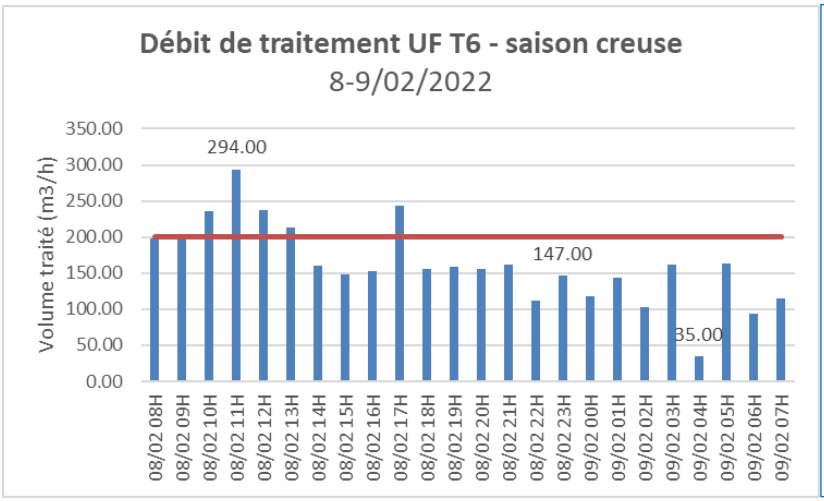


Le débit nominal pouvant être fourni par le poste de refoulement de l'unité T6 est de **200 m³/h**, mais le débit de rejet est irrégulier, et peut entraîner des baisses ponctuelles des débits vers le réservoir de REUT, comme montré sur les graphiques ci-dessous.

Des optimisations du système d'exploitation du réseau ont été mises en place et ont permis d'augmenter les volumes pompés vers le réservoir de REUT la nuit (renouvellement des unités d'ultrafiltration, régulation du débit traité, dérivations, etc.).

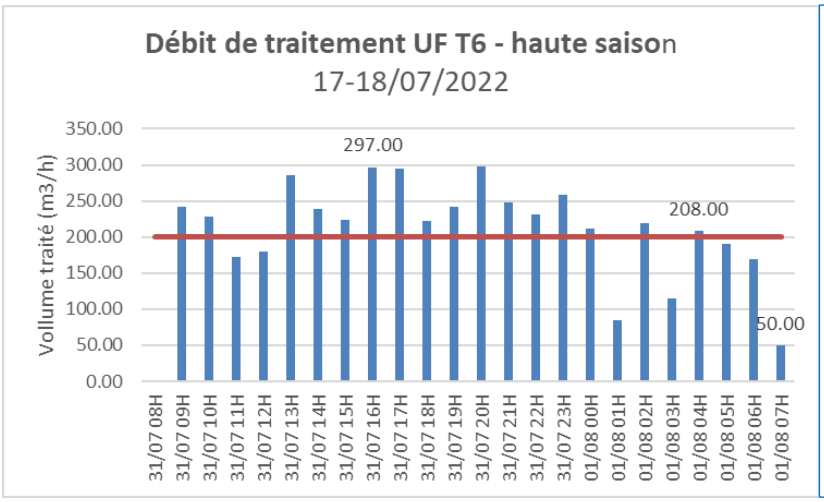
De plus, pour maximiser les débits instantanés disponibles pour alimenter le réservoir la nuit, les aménagements suivants sont mis en place :

- dériver davantage d'effluents vers la filière T6 et concentrer l'eau traitée vers le poste de refoulement de REUT (fait en mai 2023)
- renouveler les 4 unités d'ultrafiltration arrivées en fin de vie (en cours 2023)
- le débit garanti dès mai 2023 est évalué à **190 m³/h**



Cumul production nocturne 20h-3h :
940 m³

Cumul journalier :
3906 m³



Cumul production nocturne 20h-3h :
1226 m³

Cumul journalier :
4150 m³

➔ Les besoins en eau ont été correctement estimés avant la mise en œuvre du projet pour la saison estivale, mais le comportement de consommation ainsi que le décalage entre la quantité d'EUT disponible et la demande en eau ont demandé une vigilance de la part des exploitants de la STEP, sans toutefois empêcher d'assurer les besoins de l'usager de REUT tout au long de l'année.

3.3. Qualité de l'eau et des sols

3.3.1. Qualité de l'eau usée en sortie de STEP

La conformité de la STEP d'Agde est un prérequis à la mise en œuvre de la REUT. D'après les bilans d'autosurveillance de 2019 à 2022, la STEP d'Agde est bien restée conforme au point de rejet (A4).

3.3.2. Qualité de l'eau de REUT en sortie de traitement

Le suivi qualité en sortie de STEP et au golf d'Agde permet de vérifier le respect de l'arrêté d'autorisation de REUT. Les résultats d'analyse sont présentés ci-dessous.

Paramètre arrêté REUT	Unité	Seuils de classe A (arrêté REUT Agde)	Min mesure 2014-2016	Max mesure 2014-2016	Min mesure 2019-2022	Max mesure 2019-2022
DCO	mg/L	<60 mg/L	22,0	25,0	7,0	59,0
MES		15	2,0	2,4	2,0	6,7
E.coli	UFC/100 mL	250	15	60	60	410
Legionella spp. (aérosols)		-	<500		non mesuré	
Entérocoques fécaux	abattement en log	4	4,6	5,1	4,3	185,0
Phages ARN F-spécifiques			2,0	3,1	2,6	3,3
Spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices			3,1	4,4	0,5	2,5
Phages ARN F-spécifiques	UFC/100 mL	<10000 pour application du seuil subsidiaire	4000	5400	400	8100
Spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices			1400	27000	1500	1700
Phages ARN F-spécifiques		10	1	40	1	4
Spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices			< seuil de détection		5	500

Légende	
conformité avec le seuil d'autorisation	
dépassement ponctuel du seuil d'autorisation	
dépassement du seuil d'autorisation mais avec seuils subsidiaires respectés	

Les analyses sont issues :

- de la campagne de mesures préalable à la mise en place de la REUT en 2016 : 7 échantillons dont 2 avec mesure bactériologique en entrée de STEP ;
- du suivi réglementaire à partir de 2019 : 185 échantillons E.coli/DCO/MES et 3 échantillons entérocoques/spores sulfito-réductrices/phages ARN.

Les conclusions sur les analyses sont les suivantes :

- Aucun dépassement de la concentration en **DCO, DBO5, MES ;**
- Abattement satisfaisant des **entérocoques fécaux ;**
- Abattement inférieur à 4 log avec respect du seuil subsidiaire pour toutes les mesures des **bactéries sulfito-réductrices**, car la concentration en entrée de STEP est déjà inférieure à un log 4 ;
- Un unique dépassement du seuil subsidiaire en phages ARN-F spécifiques avant mise en œuvre de la REUT, le reste des mesure respectant le seuil subsidiaire ;
- Sur 2% des échantillons prélevés (31/03/2020 – 22/03/2021 – 05/04/2021), on constate un dépassement sur le paramètre E.coli de maximum 160 UFC/100 mL, soit de 0,2 log. Le golf n'a pas prélevé d'eau à ces dates. La qualité du prélèvement et de l'analyse ne sont pas validés sur cette période et ne permettent donc pas de confirmer ces valeurs, qui restent exceptionnelles. Sachant qu'en 2022 plus aucun dépassement n'est constaté, il a été conclu que **l'abattement du paramètre E.coli est satisfaisant** ;
- Cette qualité reste dans tous les cas équivalente au seuil *E.coli* d'une classe de qualité « excellente » pour une eau de baignade (maximum 500 UFC/100 mL) ;
- Le golf d'Agde a rencontré des problèmes de **salinité** des sols, inhérents aux infiltrations d'eau de mer dans le réseau de collecte d'assainissement. Une dilution à l'eau potable de l'eau de REUT au niveau du réservoir et du golf est opérationnelle et garantit aujourd'hui une conductivité tolérée par les gazons (voir 3.3.4) ;
- Les traces de micropolluants tels que les produits phytosanitaires ou les résidus médicamenteux n'ont pas fait l'objet d'analyses complémentaires, qui restent hors des obligations réglementaires pour la REUT en France.

→ Grâce au traitement poussé de l'ultrafiltration, la qualité de l'eau traitée par l'unité T6 est satisfaisante vis-à-vis de la réglementation pour l'usage de REUT actuel d'irrigation d'espaces verts. La dilution de l'eau de REUT doit en revanche être maintenue, voire augmentée au niveau du stockage.

3.3.3. Qualité de l'eau dans les conduites de refoulement

- A partir de 2022, des prélèvements d'eau de REUT sont constatés tous les mois de l'année, mais ils restent très faibles et ponctuels sur la période mi-octobre – fin mars. Une seule vidange pour inspection du réservoir a été réalisée, mais pas de purge des conduites, sachant que les conduites en fonte ont moins de 3 ans et ne présentent donc pas un risque a priori d'importants dépôts.
- Les temps de séjour entre la sortie de l'unité T6 et la sortie du réservoir sont très bas l'été. En revanche, sur la saison creuse mars-avril, lorsque la consommation du golf se limite à environ 500 m3/j, il peut atteindre en moyenne 80 h, ce qui justifie bien une chloration.
- L'injection de chlore est automatiquement asservie à la mesure de la concentration en chlore libre en sortie de réservoir de REUT. Le dosage est actuellement en cours d'optimisation afin d'assurer la désinfection de l'eau, tout en limitant la présence de chlorures pour ne pas affecter les plantes lors de l'irrigation finale.
- L'arrêté d'autorisation de REUT ne mentionne pas de temps de stockage maximum à respecter au niveau des stockages ou des conduites.

3.3.4. Qualité de l'eau d'irrigation

La qualité de l'eau d'arrosage est aujourd'hui satisfaisante pour les usagers finaux du golf. Les données d'analyses réalisées avant la mise en place de mesures d'ajustement du traitement (2016-2017), et de 2023 pour l'eau potable, sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Paramètre	Seuil eau d'irrigation	Mesure eau de REUT SANS DILUTION A L'EAU POTABLE	Mesure eau potable
pH	6,5-7	>8	7,5-8
Alcalinité (°F)	< 20	17 - 29	19
Dureté (°F)	seuil eau dure : < 20	>30	22
Chlorures (mg/L)	< 360 plantes tolérantes sur sol alcalin : < 700	Moyenne : 1100	15
Conductivité - salinité (µS/cm)	tolérance max : < 2300 Optimum : < 750	Sortie de T6 2022 : 1600-8800 (pas de dilution au réservoir en juillet-août)	470
SAR – sodicité	gazon : < 26	12	ND
Classe d'eau d'irrigation	diagramme de Richards combinant la conductivité et le SAR	C3-S3 ou C4-S3 Impropre à l'irrigation	Classe probable C2-S1 Bonne qualité
Nitrates (mg/L)	< 50	<5	3-9
Fer (mg Fe^{3+}/L)	< 5	<0,1	ND
Sulfates (mg/L)	*>20*		
Métaux lourds, pesticides, résidus médicamenteux	*Voir seuils SEQ - Eau Irrigation*	ND – *1 campagne d'analyse des sols voir 3.3.5*	

L'eau pluviale qui ruisselle jusqu'au bassin de rétention d'eau potable n'a pas été analysée, elle peut potentiellement contenir des traces d'hydrocarbures et dilue l'eau potable. Les précipitations efficaces participant également à l'alimentation en eau du golf n'ont pas été suivies, leur contribution étant négligeable.

Gestion des excès de sel

Les intrusions d'eaux saumâtres dans le réseau d'assainissement ont provoqué une hausse excessive de la salinité, de la sodicité et de la concentration en chlorures toxiques dans l'eau de REUT, ce qui s'est traduit par un jaunissement du gazon. Les analyses réalisées sur la période 2012-2015 avaient pourtant montré des résultats conformes aux seuils d'irrigation, mais le réseau et la dynamique de la nappe ont évolué rapidement au moment de la mise en œuvre de la REUT.

La première mesure de contrôle de la salinité a été la réduction des eaux parasites dans le réseau d'assainissement, par des actions d'entretien et de réhabilitation toujours menées aujourd'hui.

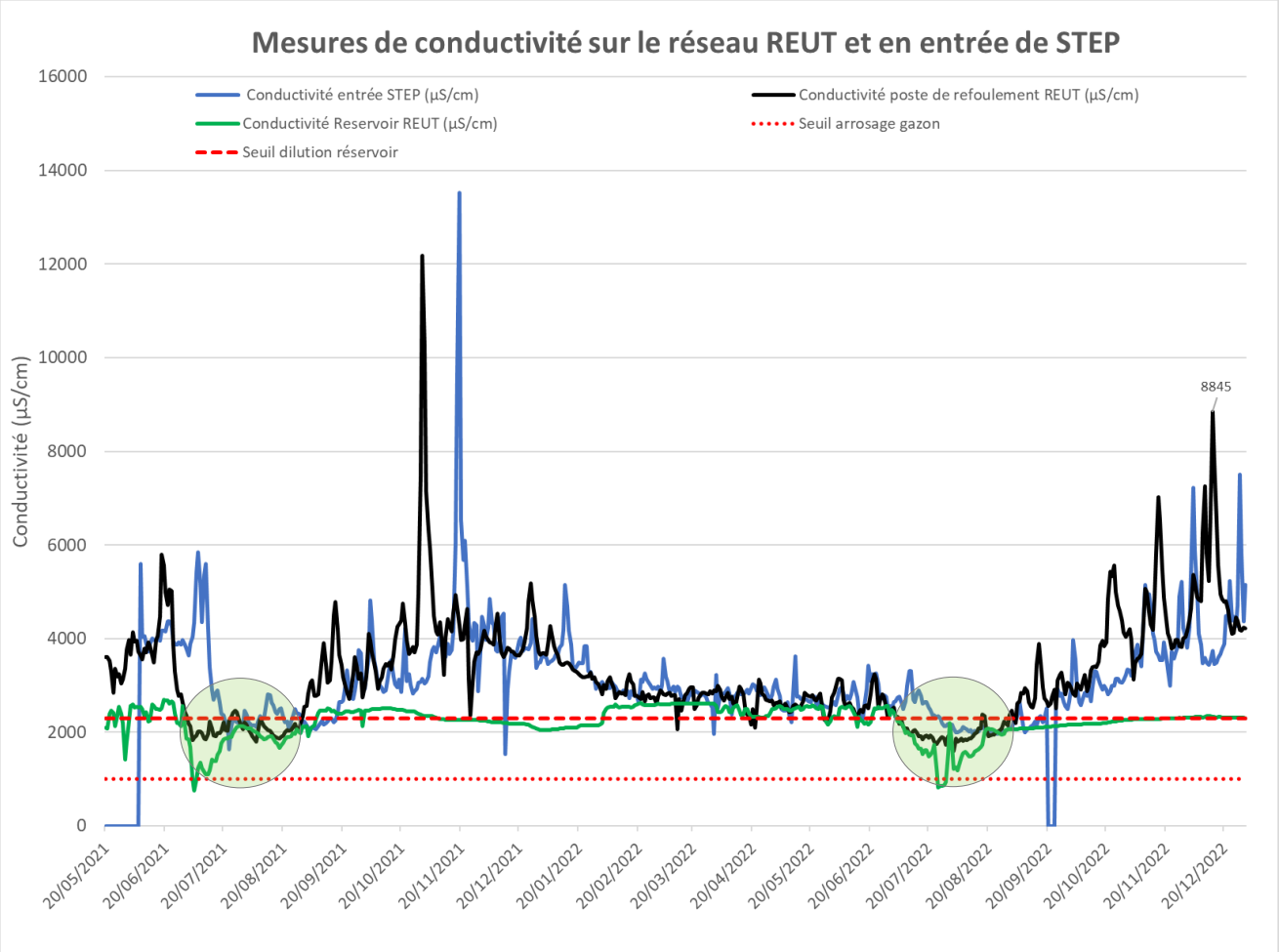
La conductivité étant néanmoins restée trop élevée pour permettre l'arrosage du golf aujourd'hui, deux dilutions successives sont appliquées :

- un système d'injection d'eau potable par surverse dans le réservoir REUT a été mis en place avec une consigne de 2300 µS/cm (seuil maximal de qualité « médiocre » pour l'irrigation)**.** Bien que la conductivité soit encore élevée, le gazon des départs et des fairways s'est adapté (voir 3.3.6). Des aérations du sol avec louchets sont réalisées dans le cadre de l'entretien habituel du gazon, ce qui a pu aider à évacuer les sels. La part moyenne d'eau potable observée en 2022 (dilution automatisée) est de 30% du volume d'arrosage, au maximum de 75% lors de pics de conductivité. La dilution peut être désactivée sur la période estivale juillet-septembre, lorsque les entrées d'eaux parasites en amont deviennent très faibles, ce qui coïncide favorablement avec les risques de pénurie d'eau potable. En appliquant ce taux de dilution, on peut estimer que les paramètres de l'alcalinité, de la dureté et des chlorures redescendent sous les seuils maximum, bien que les chlorures soient a priori encore très concentrés pour du gazon sensible (environ 700 mg/L).
- les greens ne tolèrent pas encore l'eau arrivant au réservoir. Afin d'abaisser la conductivité au sol sous 750 µS/cm, les asperseurs d'eau potable et d'eau de REUT ont été utilisés simultanément sur ces zones. La part d'eau potable totale utilisée pour les deux dilutions successives est alors en moyenne de 70%, et jusqu'à 90%. Comme les fairways et les départs couvrent de loin la plus grande surface et consomment la majorité de l'eau, il est plus économe d'avoir dilué au réservoir avec une consigne plus haute que la qualité requise pour les greens, au lieu de surconsommer de l'eau potable pour atteindre une consigne bien sous le seuil de tolérance des départs et des fairways.

Le suivi de la conductivité après mise en place de la dilution en 2022 est présenté sur le graphique ci-dessous, il montre que l'injection d'eau potable est maîtrisée et évite son gaspillage par une régulation automatique.

Gestion des excès de chlorures

Les chlorures étaient initialement en excès à cause des excès de sels, la dilution a donc a priori permis de les réduire suffisamment. Le dosage de chlore dans le réseau reste à surveiller pour garder un bon compromis entre la qualité sanitaire de l'EUT et la qualité d'irrigation pour la pousse du gazon.



Gestion des pH basiques

Un dosage d'acide en ligne pour l'eau de REUT mais aussi pour l'eau claire légèrement basique est nécessaire toute l'année. Il est effectué au niveau des stations de pompage REUT/eau claire et ponctuellement à même le gazon pendant les fertilisations.

3.3.5. Qualité des sols et des eaux souterraines

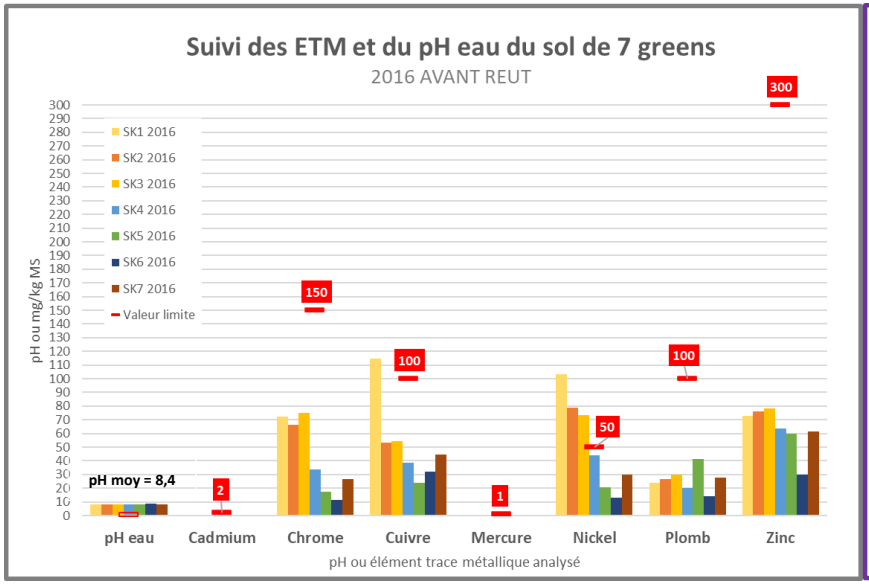
La réglementation française n'impose aucun suivi des métaux lourds, des résidus médicamenteux ou des produits phytosanitaires dans l'eau de REUT pouvant impacter les sols, puis par infiltration les eaux souterraines.

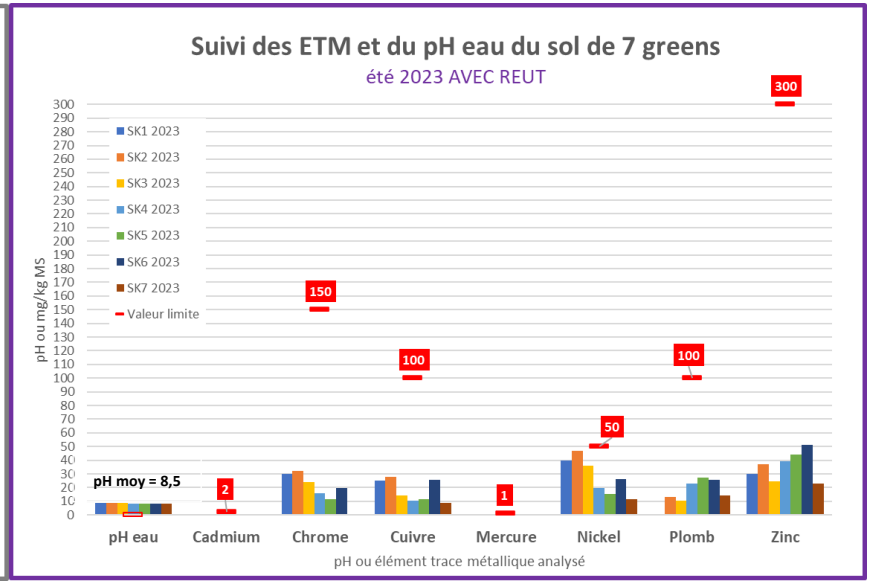
Par application du principe de précaution, une analyse de sol est prévue au plus tard en 2026 dans le cadre de l'arrêté d'autorisation préfectorale.

L'état initial du sol au niveau de 7 greens a été vérifié fin 2016 par application de l'arrêté modificatif du 25/06/2014, qui interdit la REUT en cas d'irrigation d'un sol déjà pollué (références qualité pour l'épandage agricole de boues). Une deuxième campagne d'analyse sur les mêmes greens a été réalisée en août 2023 : les mesures avant et après irrigation avec eau de REUT sont présentées sur le tableau et le graphique ci-dessous.

ÉLEMENTS-TRACES DANS LES SOLS	Valeur limite* (mg/kg MS)	Valeur maximale analyses trous de golf 2016 (mg/kg MS)	Valeur maximale analyses trous de golf août 2023 (mg/kg MS)	Baisse en 2023 par rapport à 2016
CADMIUM	2	0,48	0,16	-67%
CHROME	150	75	32,3	-57%
CUIVRE	**100**	**115**	**27,7**	-76%
MERCURE	1	0,1	0,03	-70%
NICKEL	**50**	**103**	**47**	-54%
PLOMB	100	41	27,4	-33%
ZINC	300	79	51,2	-35%

**arrêté du 08/01/98 en application du décret n°97-1133*





Les dépassements en cuivre et nickel ont été tolérés par dérogation en 2016 en raison de la faible biodisponibilité et mobilité de ces éléments à un pH de sol autour de 8 : ils sont complexés avec la matière organique au-delà d'un pH 7 et existent sous des formes insolubles après contact avec l'eau d'irrigation sous un pH 6.

Le sol du site peut naturellement contenir ces métaux, en revanche le greenkeeper ne réalise pas de fertilisation apportant du cuivre ou du fer, et l'eau potable d'irrigation avant REUT était conforme aux normes sur les ETM.

Le sol contient moins d'ETM en 2023 et les concentrations en cuivre et nickel sont passées sous les limites réglementaires. Ces éléments n'ont a priori pas pu être lessivés par l'eau de REUT car le pH est resté supérieur à 8, et les conditions d'échantillonnage et d'irrigation précis ne sont pas connues. Il peut être conclu dans tous les cas que l'utilisation d'EUT n'a pas généré une problématique d'apport d'ETM, ce qui était attendu sachant que la qualité réglementaire des boues sur les ETM est restée conforme chaque année.

Par ailleurs, la percolation de bactéries et d'azote dans la nappe vulnérable des basaltes quaternaires est fortement limitée :

- l'EUT est plus incrustante et la charge ionique plus élevée d'après les analyses de 2016, ce qui montre que l'eau de REUT est moins propice à la dissolution des ions présents dans les sols, dont les ions métalliques concernés, que l'eau de la nappe astienne et l'eau de pluie.
- les perméabilités mesurées sur le terrain en avril 2016 sont en moyenne relativement faibles, de l'ordre de 35 mm/h.
- l'eau de REUT génère un apport faible de moins de 20 unités d'azote par hectare, et les concentrations en nitrates sont bien inférieures au seuil recommandé de 50 mg/L. Le greenkeeper n'a pas rapporté une baisse de sa consommation d'intrants, les apports en azote seraient donc de toute manière déjà trop faibles pour avoir un effet fertilisant.

Aucun phénomène de pollution en aval des écoulements souterrains du golf d'Agde n'ont été rapportés depuis la mise en service.

➔ A ce jour, aucun problème sanitaire ou pollution du milieu environnant en lien avec l'eau de REUT n'ont été recensés. Ces constats pourraient être complétés par des analyses d'eau complémentaires au niveau des forages ou du sol du golf.

3.3.6. Qualité du gazon pour la pratique du golf

La surface de jeu inclut environ 30% de plantes fines (*Agrostis stolonifera*) adaptées aux greens et de 70% de prairie/pâturage avec des plantes plutôt grossières, ne nécessitant pas d'arrosage. Les variétés ont été sélectionnées entre autres pour leur tolérance au manque d'eau, bien qu'un compromis avec d'autres caractéristiques est nécessaire, par exemple la résistance aux maladies ou la profondeur d'enracinement.

Par ailleurs, il n'y a pas de problème majeur de colonisation sur le site par du pâturin, beaucoup plus gourmand en eau.



Une mutation du peuplement végétal avait déjà été observée après l'abandon des forages d'eau brute dans la nappe astienne en 2013, beaucoup plus calcaire et chargée en MES que l'eau potable utilisée jusqu'à présent. Il a ensuite été constaté que les graminées des greens ont changé d'aspect et de composition depuis le début de l'arrosage avec le mélange d'eau potable et d'EUT. En particulier, les gazons des départs et fairways tolèrent une conductivité élevée, bien qu'une dilution reste nécessaire, en particulier pour les greens qui sont classés « modérément sensibles » à la salinité.



La flore a donc montré une capacité d'adaptation au changement de qualité de l'eau de REUT, et la pousse et la tenue du terrain sont restés satisfaisants pour garantir de bonnes conditions de pratique du golf tout au long de l'année.

L'étude n'est pas en mesure d'analyser finement l'impact du changement de qualité d'eau sur le peuplement végétal, ni de conclure si des précautions sont à prendre dans la méthode culturale, et ce en fonction des variétés de gazon.

3.3.7. Qualité des boues biologiques

L'arrêté modificatif du 25/06/2014 interdit la REUT en cas de non-conformité des boues en sortie de la STEP productrice des eaux de réutilisation.

Les boues produites et valorisées en épandage agricole sont toujours conformes vis-à-vis de l'arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles (composés organiques et des éléments trace) en 2021 et 2022, comme c'était le cas en 2016 pour le dépôt du dossier d'Autorisation.

3.4. Potentiel de fertilisation

Le potentiel fertilisant de l'eau de REUT pour le gazon du golf est limité par deux facteurs :

- le haut niveau de traitement par ultrafiltration conduit à de faibles teneurs en phosphore et azote potentiellement assimilables
- les besoins en engrais d'un golf sont élevés en raison de l'usage intensif et des exigences esthétiques : environ 20 t par an (moyenne de 250 kg/ha/a)

Le potentiel a été estimé ci-dessous en prenant en compte les surfaces réellement irriguées de 60 ha. Le potentiel théorique fertilisant a été estimé pour comparaison avec les concentrations de rejet de la filière T5, qui n'est pas soumise à la réglementation sur l'azote et le phosphore pour le rejet en zone sensible à l'eutrophisation.

PARAMETRE	**Valeur moyenne sortie de traitement T6 (REUT)**	**Valeur moyenne sortie de traitement T5**
PHOSPHORE TOTAL PT	1 mg/L	1 mg/L
AMMONIUM NH4+ (PEU ASSIMILABLE)	4 mg/L	8 mg/L
NITRATES ET NITRITES NO3 -NO2	4 mg/L	15 mg/L
PART POTENTIELLE MAXIMALE DES BESOINS ANNUELS EN PHOSPHORE APPORTEE PAR L'EAU DE REUT	5% (1 t d'engrais spécifique par an)	
PART POTENTIELLE MAXIMALE DES BESOINS ANNUELS EN AZOTE APPORTEE PAR L'EAU DE REUT	5% (1 t/a)	20% (4 t/a)

Il peut être observé que l'EUT d'Agde a un potentiel théorique de fertilisation très faible, et avec quatre fois moins d'azote qu'en sortie du traitement secondaire T5.

Cette estimation théorique se fait sans prendre en compte que la fertilisation est beaucoup plus diffuse avec l'eau réutilisée : l'arrosage a lieu presque les trois quarts de l'année, contre un apport d'engrais classiques de l'ordre d'une fois par mois, de plus les concentrations ci-dessus sont mesurées avant dilution à l'eau potable.

Par ailleurs, le greenkeeper a observé qu'en reportant une fertilisation à la fin de l'hiver, la pousse était restée insuffisante malgré l'arrosage à l'eau de REUT, il a alors fallu appliquer de l'engrais avec les quantités habituelles.

➔ Le potentiel de fertilisation du gazon du golf par l'eau de REUT est estimé négligeable, ce qui est dû au traitement poussé d'ultrafiltration. Néanmoins, l'impact de l'apport diffus de nutriments pourra être évalué à plus long terme, d'ici 2030.

3.5. Gestion du risque sanitaire

Dans le respect de l'arrêté d'autorisation de REUT local et de l'arrêté REUT du 25/06/2014, les mesures suivantes ont été mises en place et sont appliquées en continu pour limiter **l'exposition aux risques sanitaires** :

- la vitesse du vent est mesurée directement au niveau du golf, de manière à pouvoir stopper l'arrosage au-delà de 15 km/h ;
- la période d'irrigation à l'eau de REUT disponible est programmée en dehors des heures de fréquentation des clients du golf (7h30 – 18h30 en 2023), en prévoyant 2 h d'infiltration de l'eau avec interdiction d'accès après la fin de l'arrosage. L'arrosage peut donc durer au plus 7 h en été, dans les faits il démarre vers 21 h et est souvent achevé en moins de 2 heures ;
- aucun asperseur moyenne portée alimenté en eau usée traitée n'est situé à moins de deux fois sa portée d'une zone sensible : la zone tampon a été fixée à 50 m (clubhouse et habitations) ;
- La stagnation des eaux est limitée : en pourtour des arroseurs, du gravier type 4/6 a été disposé afin d'assurer un bon drainage et donc d'éviter l'apparition de flaques. De plus, les arroseurs sont équipés de clapets anti-vidange.
- Un panneau est installé à l'entrée du golf pour informer le public de l'utilisation d'eaux usées traitées, incluant les bonnes règles d'hygiènes afin de ne pas être exposés aux contaminants éventuels de l'EUT (ex : frottage des yeux après avoir touché les zones arrosées)
- Les conduites de REUT sont différenciées visuellement des conduites d'eau claire (code couleur et code)
- Des vannes et regards de vidange avec puisard en gravier ont été installés de manière à pouvoir purger le réseau du golf
- Tous les greens peuvent être arrosés à l'eau potable en cas de problèmes de qualité

3.6. Etat des installations

Les installations très récentes sont en bon état, hormis une réparation ponctuelle au niveau des pompes d'EUT du golf : les soudures ont été corrodées, très probablement à cause de la forte conductivité de l'eau avant la mise en place de la dilution.

3.7. Analyse économique et financière

3.7.1. Plan de financement général

La ville d'Agde, en lien avec le comité de pilotage, n'a pas suivi de méthode particulière (ex : Analyse Coût Bénéfice) pour vérifier la viabilité économique et sociale du projet et décider de son lancement. Il y avait une priorité claire sur la préservation de la ressource en eau, qui, sans être traduite en un indicateur chiffré, a clairement contrebalancé les coûts d'investissements importants estimés dans les discussions du comité de pilotage.

D'autres aspects auraient pu préciser l'analyse et justifier le projet : prise en compte des coûts évités (volumes AEP disponibles pour d'autres usages), des externalités sociales et environnementales (ex : préservation des masses d'eau), de la prise en charge des coûts de traitement par les pollueurs et/ou par les usagers, etc.

Les points notables liés au plan de financement du projet de REUT sont les suivants :

- une augmentation du prix de l'eau potable a été choisie par la CAHM pour rationaliser les consommations et financer les travaux d'entretien du réseau
  →0,30 € TTC/ m3 2021-2022 (0,4352 € 2022 RPGS) vs 0,5-0,6 € TTC / m3 en 2023 pour l'usager du golf
  →2,73 €TTC /m3 pour la part eau potable des ménages l'été 2023
- l'eau de REUT est restée plus intéressante grâce à son subventionnement. Les aides reçues de l'Agence de l'Eau étaient une opportunité importante pour lancer le projet →0,15 € TTC / m3 à la charge du golf usager
- les coûts d'exploitation de la REUT directement liés à la STEP sont pris en charge par le budget assainissement via la Délégation de Service Public entre l'opérateur Suez et la collectivité. Les coûts liés à l'exploitation sur le périmètre du golf restent à la charge de cet usager
- des coûts indirects liés à la qualité exigeante attendue au golf sont requis : dilution à l'eau potable et injection d'acide (aussi nécessaire pour l'eau potable d'irrigation), cette dernière représentant de 30 000 à 40 000 € / an
- l'investissement initial a été « mutualisé » pour la construction du traitement complémentaire d'ultrafiltration pour 50 000 EH (environ 10 M€ HT), puisque la finalité des travaux ne concernait pas uniquement la REUT, voir 2.1.2

Une analyse financière plus détaillée est disponible dans le cadre de l'étude de l'extension, elle vise à maintenir la viabilité économique du projet (voir 4.3.5).

3.7.1. Subventionnement par l'Agence de l'Eau

L'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse est intervenue au stade de l'instruction de la demande d'aide. Cette demande a été déposée dans le cadre de l'appel à projet 2015/2016 : « réutiliser l'eau usée traitée ». A cette époque, les travaux de REUT n'étaient éligibles qu'à ces AAP spécifiques – cette thématique ayant été inscrite au programme d'intervention classique de l'Agence plus tard.

La seule réserve émise au moment de l'analyse de la demande d'aide était qu'il fallait garantir l'obtention de l'arrêté préfectoral d'autorisation de REUT.

Bien que la qualité de l'eau était à contrôler et suivre avant tout par le Maître d'Ouvrage, l'Agence a été informée que des travaux sur les réseaux d'assainissement avaient été réalisés pour réduire le taux de chlorures de l'eau d'arrosage.

Par ailleurs, elle a exceptionnellement suivi les travaux dans le cadre du plan de rebond post-covid.

L'Agence était donc particulièrement présente pour le suivi du dossier, et les services s'estiment plutôt bien formés sur le sujet de la REUT.

3.8. Acceptabilité sociale et concertation

Au-delà des procédés techniques et des questions de financement, la réussite du projet de REUT du golf d'Agde s'explique également par l'acceptation sociale des acteurs impliqués dans le projet.

On constate en effet que le projet n'a pas suscité de polémique lors de sa conception et de sa mise en œuvre. Il n'y a pas eu d'opposition émanant des usagers, de la population riveraine ou des associations locales. Des médias régionaux (Midi Libre, Hérault Tribune) et médias spécialisés (Actu environnement, La Gazette des communes) ont couvert le chantier et l'inauguration du réseau d'irrigation sans mentionner de potentielles critiques.

Cette analyse médiatique couplée aux entretiens réalisés pour l'étude met en avant plusieurs apprentissages intéressants :

1. **un projet pertinent pour le territoire**

Dans un contexte de changement climatique, la perception de la rareté de l'eau est partagée au sein de la population. La finalité du projet d'économiser la ressource en eau correspond à un objectif environnemental prioritaire pour le territoire. Il est cohérent avec d'autres mesures de préservation de l'eau de l'agglomération (installation de compteurs intelligent pour détecter les fuites, rénovation des réseaux, etc.). Enfin, il n'entre pas en contradiction avec d'autres enjeux environnementaux car il n'y a pas d'impératif de soutien d'étiage ou de préservation de zone humide au niveau du rejet de la STEP.

2. **un projet concerté**

Le projet s'est construit sur la durée puisqu'il a débuté en 2006 pour une mise en service en 2020. Ce temps de conception a permis d'instaurer un climat de confiance avec l'ensemble des parties prenantes. Les équipes du golf étaient frileuses au départ de ce changement de pratique avec des interrogations sur l'impact de l'eau et de ses éléments fertilisants sur les espaces verts des parcours. De nombreuses études et la mise en place d'un pilote sur une partie du golf ont permis de répondre à ces incertitudes. L'implication de l'ensemble des parties prenantes lors des comités de pilotage du projet a également contribué à établir des conditions de dialogue et de partage d'information transparentes.

3. **un projet soutenu politiquement**

L'implication du président de la CAHM est aussi un facteur clé pour expliquer la réussite du projet. En interne, cette mobilisation a facilité la coordination entre les services de l'agglomération. La légitimité électorale de M. D'Ettore a également été mise à profit pour communiquer sur le projet. Elle a aussi facilité les relations avec les services et l'État et notamment la préfecture.

4. **un projet bien présenté**

Le choix lexical pour la communication du projet, tant par la mairie que par Suez, a été judicieux. Le projet était présenté comme du « recyclage des eaux usées » en abordant à la fois :

les enjeux environnementaux («sauver notre planète », « préserver la ressource »), et

les enjeux sanitaires (« eau ultrafiltrée », « respect de la réglementation », « normes de qualité des eaux de baignade »)

5. des usagers moins sensibles

Les eaux usées traitées sont utilisées pour un usage non alimentaire qui est, théoriquement, moins sensible en termes d'acceptabilité sociale. Les usagers ne sont pas confrontés à l'arrosage puisqu'il intervient la nuit. Il y a donc peu de chance qu'ils soient en contact avec ce rejet « ultra filtré ». Les golfeurs constituent aussi un public particulier qui visitent différentes infrastructures. Or de nombreux établissements sur le pourtour méditerranéen ont recours à ces eaux non conventionnelles (Espagne, Maroc, Italie, etc.).

À la suite de l'inauguration, la promotion de l'irrigation du golf avec des eaux usées traitées s'est poursuivie principalement dans les réseaux professionnels. Plusieurs communes ou gestionnaires de golf sont venus visiter les infrastructures. Suez a mis en avant l'innovation de cette expérience pour sa communication institutionnelle et pour obtenir d'autres marchés. Il semblerait pertinent de maintenir des efforts de communication au-delà de ces publics spécifiques.

La verdoyance des parcours a suscité de nombreuses interrogations en 2022 alors que la commune était contrainte par un arrêté sécheresse. Le golf n'avait pas prévu d'informations spécifiques et ses employés ont dû se justifier auprès des usagers d'être un des rares golfs irrigués dans la région. Les habitants et vacanciers se mobilisent aussi davantage pour dénoncer les arrosages et éclairages inutiles par souci de sobriété énergétique et hydrique. Il semble opportun de rappeler que le CAHM était précurseur pour anticiper la raréfaction des ressources. La diffusion de telles informations favoriserait aussi l'acceptation du projet d'extension.

3.9. Synthèse du retour d'expérience

Le système de REUT mis en place sur Agde permet aujourd'hui de vérifier l'atteinte des objectifs fixés initialement :

OBJECTIFS	RESULTATS	
ECONOMIES D'EAU ET SUBSTITUTION DE LA RESSOURCE EN EAU POTABLE	> Economie significative par rapport aux volumes d'eau potable prélevés avant projet > Augmentation de la quantité globale d'eau prélevée non liée à un comportement de consommation moins raisonné, mais au réchauffement climatique	✓
SECURISATION DE L'ARROSAGE DU GOLF EN PERIODE DE SECHERESSE	> Maintien de l'activité du golf pendant les périodes d'application des arrêtés sécheresse	✓
MAITRISE DES RISQUES SANITAIRES	> Très bonne qualité d'eau traitée > Aucune situation de crise rencontrée > Chloration du réseau	✓
APPORT D'UNE QUALITE D'EAU ADAPTEE AUX USAGES	> Augmentation excessive de la conductivité de l'eau de REUT entre l'étude de faisabilité et la mise en oeuvre : besoins de dilution à l'eau potable pour l'arrosage des greens (fairways et départs non impactés) > Impact du changement de qualité d'eau sur les populations végétales à étudier sur le long terme	⚠
ECONOMIE EN FERTILISANTS	> Potentiel théorique limité en raison du traitement d'ultrafiltration poussé (faibles teneurs en N et P disponibles) > Potentiel réel à vérifier à long terme (vers 2030)	?
VIABILITE FINANCIERE	> Subventions importantes ayant largement contribué à la faisabilité économique du projet	✓
VIABILITE DES INSTALLATIONS	> Très bon état général du réseau, bonnes conditions d'exploitation > Corrosion localisée et traitée des éléments en inox (304L) > Marge disponible du réseau (hors réservoir de stockage) pour alimenter d'autres usagers	✓ (hors réservoir)
AMELIORATION DE LA GOUVERNANCE DE L'EAU ET DE LA CULTURE DU RECYCLAGE	> Communication dans les médias à l'échelle locale et nationale sur le projet > Sensibilisation des habitants avant et pendant la mise en œuvre	✓

ELEMENTS A CAPITALISER

- ✓ Volumes disponibles et besoins saisonniers du golf bien étudiés pour permettre au système de REUT d'être viable
- ✓ Approche intégrée et concertée au sein d'un comité de pilotage
- ✓ Investissement de 5,5 M€ avec co-financement de l'Agence de l'Eau RMC (80%) n'impactant pas le prix de l'eau pour les usagers
- ✓ Quantité d'eau de REUT consommée suffisamment importante pour réduire la facture d'eau du golf, et arrosage garanti tout l'été, évitant une baisse de fréquentation par les joueurs
- ✓ Prise en compte dès la conception du projet des usages potentiels par rapport à la quantité et qualité de la ressource disponible
- ✓ Traitement par ultrafiltration permettant d'atteindre une qualité maximale de l'eau de REUT, en valorisant une installation déjà présente avant le projet, ce qui permet de réduire les coûts spécifiques au projet et de maximiser les types d'usages
- ✓ REUT intégrée dans un cadre plus global de gestion intégrée des ressources en eau : compatible avec les SAGE locaux, projet en complément des travaux de transfert des eaux du Rhône Aqua Domitia, etc.

POINTS D'ATTENTION

- Communication et formation nécessaires sur le long terme pour toujours garder une perception positive par les habitants et usagers
- Réglementation en partie inadaptée à la qualité d'eau et au contexte local : faibles concentrations bactériennes avant traitement
- Exigences de qualité de l'eau vis-à vis du risque sanitaire mais aussi d'irrigation, le green de golf étant sensible : pH, alcalinité, conductivité basse sont exigés en plus des paramètres « REUT »
- Vigilance nécessaire sur la salinité et la sodicité des EUT : la conductivité était trop élevée, l'état des réseaux d'assainissement et la dynamique des intrusions d'eaux salines doivent donc être bien connus. Par ailleurs, une réduction importante des prélèvements sur la côte est nécessaire pour espérer une remontée de la nappe astienne qui puisse bloquer définitivement les entrées d'eau de mer : le projet de REUT n'aurait pu en aucun cas se justifier par la lutte contre les intrusions d'eaux salines, il s'agit ici beaucoup plus d'une contrainte que d'une opportunité.
- Le bilan besoin-ressource en eau doit prendre en compte autant que possible le changement climatique pour garantir la viabilité des infrastructures de REUT
- Seul l'arrosage de nuit est autorisé, il doit donc être automatisé
- Maintien nécessaire de l'alimentation en eau potable pour arroser les surfaces proches des habitations et des voies de circulation
- La pérennité du projet dépend d'un unique bénéficiaire, le golf, qui ne devait en aucun cas se retirer sur la durée d'amortissement des coûts

➔ La REUT mise en place représente un projet ambitieux et bien mené par un comité de pilotage complet, long dans sa mise en œuvre car précurseur et ambitieux, opérationnel et répondant aux objectifs de départ. Les conditions sont aujourd'hui réunies pour étudier la faisabilité de nouveaux usages.

4. ETUDE DE FAISABILITE D'EXTENSION DE LA REUT

Fort des conditions favorables vues dans la partie précédente de ce mémoire, la CAHM souhaite étudier la faisabilité d'extension des usages de REUT à partir des infrastructures existantes.

L'étude de cette extension est présentée ci-après.

4.1. Parties prenantes de l'étude

Le Comité de Pilotage de l'étude est basé sur le groupe de travail sur la REUT existante, il est composé de :

- CAHM – Maitre d'Ouvrage
  - *Elus, Christophe Bourdel, Jean-Marc Dietrich, Olivier Archimbeau, Jean-Marc Brouillet (service espaces verts)*
- Ville d'Agde – Utilisateurs
  - *Claude Goudard (golf), Nicolas Rouquairol (service des Sports)*
- Gaxieu - Bureau d'études de Maîtrise d'œuvre
  - *Anaïs Nouet, Anne Verdurmen*
- Consultant expert en ingénierie de la participation et gouvernance de l'eau
  - *Benjamin Noury*
- SUEZ – Exploitant
  - *Fabien Laporte*
- ARS – Service instructeur
  - Mr Ricoux et Mr Fiard
- DREAL – Service instructeur
  - *Paul Chemin*
- Région Occitanie – Financeur
  - *Laurent Berthelot*
- Agence de l'eau – Financeur
  - *Delphine Sigal*

4.2. Méthode d'étude des usages potentiels

Pour évaluer la faisabilité des usages potentiels, les points suivants sont successivement étudiés :

1. **Quels sont les usages potentiels** présents dans le périmètre de projet initial, notamment en fonction de la stratégie globale de gestion de la ressource en eau sur le territoire ? (cf 4.3.1)

⇩

2. **L'usager est-il intéressé** par une alimentation en EUT ?

⇩

3. **L'usage de REUT est-il autorisé** dans la réglementation ? (cf 4.3.2)

⇩

4. **Quelle est la ressource en eau actuelle de l'usager ?** La REUT permet-elle une substitution de l'eau potable, existe-t-il d'autres ressources alternatives ?

⇩

5. **Le bilan besoin-ressource est-il vérifié :** la ressource peut-elle assurer le besoin en EUT du point de vue :
   - **quantitatif** : entre les volumes et débits instantanés requis par les usagers potentiels et les volumes disponibles en sortie de STEP
   - **qualitatif** : classe de qualité d'eau ou paramètres de surveillance réglementaires compatible avec l'usage

⇩

6. **Quels sont les risques sanitaires et comment les gérer** par des moyens réglementaires et complémentaires ? (cf 4.3.2 et 4.3.5)

⇩

7. **Quels sont les besoins en nouvelles infrastructures et/ou prestations ?**

⇩

8. **Quel est le coût du projet ?** On mutualisera autant que possible les infrastructures existantes, sachant que les postes particulièrement impactants sont :
   - l'investissement dans la construction d'un **traitement** tertiaire type membranaire
   - les coûts de transport par véhicule ou les investissements dans un réseau de conduites, ce qui demande la plupart du temps de limiter la **distance** entre les points de desserte et les installations REUT existantes à quelques kilomètres autour de la STEP

En parallèle, les données sur la consommation et les infrastructures existantes ont été collectées auprès des usagers.

Lors de ces échanges, il a également été possible d'étudier l'acceptabilité sociale du projet (cf 4.3.5). L'objectif est de consulter tous les acteurs du projet et de communiquer avec transparence pour favoriser l'acceptabilité de la REUT, et plus largement son inclusion dans la gestion de l'eau du territoire.

4.3. Etude des nouveaux usages sur Agde

4.3.1. Usagers potentiels étudiés

Les usagers potentiels à étudier ont été identifiés dans un premier temps pour un usage à proximité directe du réseau existant de REUT, avec une substitution au moins partielle d'eau potable par l'eau de REUT. Ces usages sont listés ci-dessous.

- **USAGE D'IRRIGATION D'ESPACES VERTS pour 3 stades** : stade Millet, stade d'entraînement et éventuellement le stade synthétique (actuellement non arrosé)



- **USAGE D'IRRIGATION DES ESPACES VERTS pour les arbres en croissance**, limité aux espaces verts proches du réservoir de REUT, autour du centre aquatique de l'Archipel



- **USAGE URBAIN D'HYDROCURAGE DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT** dans et/ou hors système d'assainissement relié à la STEP d'Agde



USAGE URBAIN DE LAVAGE DE VOIRIE dans les rues d'Agde

Ex ci-contre : tests de lavage de voirie à l'eau de REUT à Antibes en 2023



- **USAGE URBAIN DE SERVICE INCENDIE** pour la recharge des camions en appoint lors du noyage des lisières avant extinction totale des feux de forêt



- **USAGE URBAIN D'ALIMENTATION D'UNE FONTAINE ORNEMENTALE** au plan d'eau voisin du centre aquatique de l'Archipel

- **USAGE D'IRRIGATION AGRICOLE** à la pépinière « Fleuriland » route de Rochelongue

4.3.2. Cadre réglementaire de la REUT

La réutilisation des eaux usées (REUT) possédait déjà un statut réglementaire dans le décret du 3 juin 1994. Néanmoins, le cadrage réglementaire de ses modalités de mise en œuvre est plus récent.

Il existe aujourd'hui plusieurs textes plus ou moins spécifiques aux usages dans la réglementation française, à savoir :

- Un arrêté sur les usages d'irrigation agricole et des espaces verts, qui sera prochainement remplacé par deux arrêtés distincts pour chacun de ces deux usages (cf 4.3.2.1).
- Un décret relatif à certains autres usages, notamment urbains, qui sera prochainement suivi par des arrêtés précisant les conditions de mise en œuvre de la REUT pour chaque type d'usage (cf 4.3.2.2).

4.3.2.1. Usage d'irrigation agricole et des espaces verts

Dans un contexte d'expansion mondiale du recyclage des eaux, la France a établi sa propre réglementation nationale fixant un cadre d'application précis et renforçant les principes de précautions énoncés par l'OMS (Organisation mondiale de la Santé). Le cadre réglementaire français est composé de :

- l'article R211-23 du code de l'environnement,
- l'arrêté du 02 août 2010 relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts, modifié par l'arrêté du 25/06/2014,
- l'instruction interministérielle du 26 avril 2016 relative à la réutilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts,
- le décret du 24 juin 2021 relatif à la promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau.

L'Arrêté du 2 août 2010

L'arrêté du 02/08/2010 révisé en juin 2014 fixe les conditions de réutilisation des eaux usées traitées uniquement pour **l'irrigation d'espaces verts ou agricoles** et les prescriptions techniques applicables à l'utilisation de ces eaux usées traitées.

Cet arrêté décline les qualités d'eau à respecter en fonction des usages et modalités d'irrigation, précise les conditions techniques de mise en œuvre, les obligations de surveillance (eau d'irrigation, sols irrigués, boues produites sur la station d'épuration) et décrit les éléments à présenter dans le dossier d'autorisation. Chaque projet doit faire l'objet d'une autorisation préfectorale instruite par les services de l'état (DDTM, ARS).

En fonction de l'usage des eaux usées traitées, une certaine qualité d'eau est à respecter. Les niveaux de qualités en fonction des types d'usages sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 2: Qualité des eaux usées traitées suivant les usages selon l'arrêté du 02 août 2010

TYPE D'USAGE	NIVEAU DE QUALITE SANITAIRE DES EUT			
	A	B	C	D
CULTURES MARAICHERES, FRUITIERES ET LEGUMIERES NON TRANSFORMEES PAR UN TRAITEMENT THERMIQUE INDUSTRIEL ADAPTE (EXCEPTE CRESSICULTURE (1))	+	-	-	-
CULTURES MARAICHERES, FRUITIERES, LEGUMIERES TRANSFORMEES PAR UN TRAITEMENT THERMIQUE INDUSTRIEL ADAPTE	+	+	-	-
PATURAGES (2)	+	+ (3)	-	-
ESPACES VERTS OUVERTS AU PUBLIC (4)	+(5)	-	-	-
FLEURS VENDUES COUPEES	+	+ (6)	-	-
PEPINIERES ET ARBUSTES ET AUTRES CULTURES FLORALES	+	+	+ (6)	-
FOURRAGE FRAIS	+	+ (3)	-	-
AUTRES CULTURES CEREALIERES ET FOURRAGERES	+	+	+ (6)	-
ARBORICULTURE FRUITIERE	+	+ (7)	+ (8)	-
TAILLIS A COURTE ROTATION, AVEC ACCES CONTROLE DU PUBLIC	+	+	+	+
FORETS, HORS TAILLIS A COURTE ROTATION AVEC ACCES CONTROLE DU PUBLIC	-	-	-	-

+ : Autorisée / - : Interdite

(1) : La réutilisation d'eaux usées traitées est interdite en cressiculture

(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

(3) : Sous réserve du respect d'un délai après irrigation de 10 jours en l'absence d'abattoir relié à la station de traitement des eaux usées et de 21 jours dans le cas contraire

(4) : On entend par espace vert, notamment : les aires d'autoroutes, cimetières, golfs, hippodromes, parcs, jardins publics, parties communes de lotissement, ronds-points et autres terre-pleins, squares, stades…

(5) : Irrigation en dehors des heures d'ouverture au public, ou fermeture aux usagers pendant l'irrigation et 2 heures suivant l'irrigation dans le cas d'espaces verts fermés ; irrigation pendant les heures de plus faible fréquentation et interdiction d'accès aux passants pendant l'irrigation et 2 heures suivant l'irrigation dans le cas d'espaces verts ouverts de façon permanente

(6) : Uniquement par irrigation localisée

(7) : Interdite pendant la période allant de la floraison à la cueillette pour les fruits non transformés, sauf en cas d'irrigation en goutte à goutte

(8) : Uniquement en goutte à goutte

Selon **l'arrêté REUT du 02/08/2010**, modifié par **l'arrêté du 25/06/2014**, certaines contraintes sont à respecter :

- Contraintes de distances pour l'irrigation par aspersion avec les zones sensibles ;
  Suivant les caractéristiques des asperseurs utilisés pour l'irrigation, des distances sont à respecter par rapports aux zone sensibles : habitations, voies de circulation, lieux publics, bâtiments publics …

- Contraintes de distance entre les parcelles irriguées par de l'eau de REUT et les activités à protéger ;
  Suivant les caractéristiques des asperseurs utilisés pour l'irrigation, des distances sont à respecter par rapports aux activités réalisées à proximité : plan d'eau, bassins aquacoles, conchyliculture, baignades et activités nautiques, abreuvement du bétail et cressiculture.

- Contraintes de terrain ;
  Suivant la pente du terrain à irriguer, certaines contraintes sont à respecter concernant le type d'irrigation et la qualité de l'eau à atteindre.

- Contraintes de durée d'irrigation ;
  L'arrêté précise que durant la période d'irrigation l'accès au public est interdit. Il prévoit également une durée de 2h minimum entre la fin de l'irrigation et l'ouverture du site au public.

- Contraintes de niveau de qualité sanitaire.
  Suivant le type d'usage les niveaux de qualité seront différents

La qualité sanitaire de l'eau usée traitée est définie de la façon suivante :

Tableau 3 : Qualité sanitaire des eaux usées traitées suivant l'arrêté du 02 août 2010

PARAMETRES	**NIVEAU DE QUALITE SANITAIRES DES EAUX USEES TRAITEES**			
	A	B	C	D
MES (mg/l)	**< 15**	Conforme à la règlementation des rejets d'eaux usées traitées pour l'exutoire de la station hors période d'irrigation		
DCO (mg/l)	**< 60**			
Escherichia Coli (UFC/100ml)	**≤ 250**	≤10 000	≤100 000	-
Entérocoques fécaux (abattement en log)	**≥ 4**	≥3	≥2	≥2
Phages ARN F-spécifiques	**≥ 4**	≥3	≥2	≥2
Spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices (abattement en log)	**≥ 4**	≥3	≥2	≥2

Les eaux usées traitées sont classées dans le niveau de qualité qui correspond au classement du paramètre le plus contraignant.

Nouvel arrêté à paraître (2023)

Il est attendu courant 2023 la publication de **deux arrêtés dont un sur l'arrosage des espaces verts**. D'après la réglementation européenne et les documents en projet déjà disponibles, la notion de **barrières** va être transposée en France pour la gestion des risques sanitaires : cela permettrait d'utiliser une qualité d'eau de classe inférieure si des moyens de limitation de l'exposition au public sont mis en œuvre.

4.3.2.2. Usages urbains

En mars 2023, le Président Macron a présenté le Plan eau, réunissant 53 mesures afin de répondre aux enjeux majeurs que sont la sobriété des usages, la qualité et la disponibilité de la ressource en eau.

A la suite de cette annonce, et dans le but d'encadrer l'utilisation des eaux usées traitées pour des usages dits jusqu'alors non règlementés, un décret est paru le 29 août 2023, ce qui abroge le décret expérimentation du 10/03/2022. Ce décret, relatif aux usages et aux conditions d'utilisation des eaux de pluie et des eaux usées traitées, permet notamment de simplifier la procédure d'autorisation pour la réutilisation des eaux usées traitées.

Le plan Eau 2023

Le Plan eau, présenté le 30 mars 2023 par le Président de la République comporte notamment parmi les mesures adoptées 4 mesures agissant directement sur la réutilisation des eaux usées traitées.

L'objectif est d'atteindre une réutilisation des eaux usées traitées de 10% en 2030, avec le développement de 1000 projets de réutilisation en France d'ici 2027.

Ces mesures sont présentées avec leurs dates de mises en place comme suit :

« • 15. Les freins règlementaires à la valorisation des eaux non conventionnelles seront levés à la fois dans l'industrie agro-alimentaire, dans d'autres secteurs industriels et pour certains usages domestiques, dans le respect de la protection de la santé des populations et des écosystèmes. ***Dès 2023***

• 16. L'accompagnement des porteurs de projets de réutilisation des eaux usées traitées sera structuré autour :

> d'un guichet unique pour le dépôt des dossiers : le préfet de département ;

> d'un accompagnement France Expérimentation pour les dossiers innovants (dispositif ouvert à tous les projets favorables à la ressource en eau) ; rencontrant des blocages règlementaires

> un chef de projet. ***Dès 2023***

• 17. Un observatoire sur la réutilisation des eaux usées traitées sera mis en place. ***Dès 2023***

• 18. Un appel à manifestation d'intérêt spécifique à destination des collectivités littorales pour étudier la faisabilité de projets de REUT sera lancé par l'État en partenariat avec l'Association nationale des élus du littoral (Anel) et le Cerema. ***Dès 2024*** *»*

Ainsi, le Plan eau devrait permettre grâce aux mesures présentées précédemment de faciliter et d'encourager la réalisation de projets de réutilisation des eaux usées traitées sur le territoire français dès 2023.

Décret du 29/08/2023

Le nouveau décret **relatif aux usages et aux conditions d'utilisation des eaux de pluie et des eaux usées traitées**, datant du 29 aout 2023 a pour objectif de simplifier la procédure d'autorisation pour la réutilisation des eaux usées traitées.

Ce décret abroge notamment par son article 3, le décret du 10 mars 2022 dit « expérimentation », relatif aux usages et conditions de réutilisation des eaux usées traitées, et par conséquent l'**arrêté du 28 juillet 2022** relatif au dossier de demande d'autorisation d'utilisation des eaux usées traitées et faisant référence au décret.

Ainsi, une nouvelle section a été créée dans le code de l'environnement, dans le chapitre Ier du titre I du livre II. Cette section, la section 8, est ainsi nommée : usages et conditions d'utilisation des eaux de pluie et des eaux usées traitées.

Elle est composée de 2 sous sections :

- Sous-section 1 : Dispositions communes aux eaux de pluie et eaux usées traitées
- Sous-section 2 : Procédure d'autorisation pour l'utilisation des eaux usées traitées

Les changements apportés par ce nouveau décret portent principalement sur :

- La possibilité d'utilisation des eaux de pluie sans procédure d'autorisation, en précisant que les eaux de pluie sont celles issues de précipitations atmosphériques collectées à l'aval de surfaces inaccessibles aux personnes en dehors des opérations d'entretien et de maintenance ;

- L'utilisation des eaux usées traitées issues des installations mentionnées à la rubrique 2.1.1.0 de la nomenclature définie à l'article R. 214-1 dont la charge brute de pollution organique est supérieure à 1,2 kgDBO5/j et dont les niveaux de traitement fixés par l'arrêté d'autorisation ou de prescriptions particulières sont respectés, ouvrant ainsi aux stations d'épuration de petites tailles la possibilité de réutilisation des eaux usées traitées ;

- La définition, lorsque cela est techniquement possible, des exigences minimales de qualité des eaux usées traitées ou les prescriptions générales pour permettre la protection de la santé humaine et animale ainsi que la protection de l'environnement pour chaque type d'usage dans des arrêtés à paraître conjoints du ministre de l'Environnement et du ministre de la Santé, après avis de l'ANSES ;

- Un simple avis sera demandé au Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques (CODERST) ; l'Agence Régionale de Santé sera également consultée pour simple avis et non plus pour avis conforme. Néanmoins, une absence de réponse sera réputée défavorable ; le préfet de département pourra donc statuer sur le dossier d'autorisation sur la base de ces avis indicatifs ;

- La possibilité d'utilisation des eaux usées traitées sur plusieurs départements avec un dépôt de demande d'autorisation uniquement auprès du préfet du département où sont produites les eaux usées traitées ;

- La durée de vie de l'autorisation REUT, initialement fixée à 5 ans maximum passe à une durée indéterminée et son éventuelle cessation définitive des opérations de REUT devra faire l'objet d'une déclaration auprès du préfet dans le mois suivant ;

- L'établissement d'un bilan global tous les 5 ans présentant qualitativement et quantitativement les impacts sanitaires et environnementaux, ainsi qu'une évaluation économique du projet mis en œuvre adressé au préfet qui le transmet, pour avis sur les résultats et l'intérêt du projet réalisé, au CODERST.

Ce décret définit les modalités d'encadrement de nouveaux usages d'eaux usées traitées, autres que ceux déjà encadrés par des règlementations dédiées.

A cet effet, le décret précise, en complément des usages autorisés liés à l'irrigation agricoles et d'espaces verts, les usages interdits et autorisés suivants :

- Usages pour lesquels la **REUT est interdite** à l'intérieur des locaux suivants :
  - Les locaux à usage d'habitation,
  - Les établissements socio-médicaux, de santé, d'hébergement de personnes âgées,
  - Les cabinets médicaux ou dentaires, les laboratoires d'analyses de biologie médicale et les établissements de transfusion sanguine,
  - Les crèches, les écoles maternelles et élémentaires
  - Les autres établissements recevant du public pendant les heures d'ouvertures au public

- Usages pour lesquels la **REUT est interdite** :
  - Alimentation, dont la boisson, la préparation, la cuisson et la conservation des aliments, le lavage de la vaisselle,
  - Hygiène du corps et du linge,
  - Usages d'agrément comprenant, notamment, l'utilisation d'eau pour les piscines et les bains à remous, la brumisation, les jeux d'eaux, les fontaines décoratives accessibles au public et l'arrosage des espaces verts des bâtiments.

- Usages pour lesquels la **REUT est régie exclusivement par les dispositions qui leurs sont propres** :
  - Les usages domestiques et dans les entreprises alimentaires, sur le fondement de l'article L. 1322-14 du code de la santé publique,
  - Les usages dans une installation relevant de la nomenclature annexée à l'article R. 511-9 ou de la rubrique 2.1.1.0 de la nomenclature définie à l'article R. 214-1, tels qu'ils sont réglementés par l'arrêté préfectoral encadrant le fonctionnement de cette installation
  - Les utilisations d'eaux douces issues du milieu naturel encadrées par un arrêté préfectoral pris sur le fondement de la nomenclature définie à l'article R. 214-1

➔ Le porteur de projet a donc la possibilité, pour tous usages non interdits et non réglementés par un arrêté spécifique, de déposer une demande d'autorisation auprès du préfet, et il lui appartient de démontrer que les mesures prises pour la gestion des risques sanitaires sont en adéquation avec l'usage visé.

➔ Les arrêtés conjoints au nouveau décret n'ayant pas été publiés, la liste des usages autorisés envisagés n'est pas disponible à ce jour.

Cas particulier : hydrocurage des réseaux d'assainissement

Deux réglementations différentes sont à appliquer selon les cas :

- Si la REUT se fait dans des communes en dehors du périmètre du système d'assainissement de la STEP d'Agde, alors le nouveau décret spécifique à la REUT du 29/08/2023 s'applique.
- Si la REUT se fait dans le périmètre du système d'assainissement, alors la Loi sur l'Eau du code de l'environnement s'applique avec adaptation via PàC de l'arrêté préfectoral d'Autorisation de la STEP. Le document présentera les usages projetés et les moyens de gestion des risques prévus.

4.3.2.3. Usage potentiel non retenu

Un usage potentiel n'a pu être retenu, car il n'est pas autorisé par la réglementation actuelle :

- **Fontaine ornementale à l'entrée du centre aquatique** : d'après l'article R211-127 du décret du 29/08/2023, « l'utilisation des eaux mentionnées aux articles R.211-124 et R.211-125 n'est pas possible [...] pour les usages suivants : [...] les fontaines décoratives accessibles au public ». Or, cette fontaine est accessible au public via un chemin de promenade, dont l'accès serait très contraignant à limiter. Une autre ressource en eau non conventionnelle pourrait être étudiée à l'avenir pour cet usage : les eaux de vidange ou les eaux vannes de la piscine du centre de l'Archipel.

4.3.3. Vérification du bilan besoin / ressource

4.3.3.1. Compatibilité qualitative

L'EUT actuelle de classe de qualité française A est facilement mobilisable pour de nombreux usages de REUT.

D'après la réglementation actuelle, la qualité d'eau requise est évaluée pour chaque usage :

USAGE PAR POINT DE DESSERTE	Type d'usage réglementaire	Qualité d'eau réglementaire requise
IRRIGATION D'ESPACES VERTS – 2 STADES GAZON	Irrigation d'espaces verts	**Classe A** *Arrêté français du 2/08/2010*
IRRIGATION D'ESPACES VERTS – 1 STADE SYNTHETIQUE		
IRRIGATION D'ESPACES VERTS – ARBRES EN CROISSANCE		
IRRIGATION AGRICOLE – PEPINIERE - JARDINERIE FLEURILAND HORS SOL	Irrigation agricole sans irrigation localisée	**Classe A ou B** *Arrêté français du 2/08/2010*
LAVAGE DE VOIRIE RUES D'AGDE	Usages urbains non interdits par la réglementation française	**Qualité à définir ultérieurement** traitement poussé par ultrafiltration déjà disponible *Décret du 29/08/2023 relatif aux nouveaux usages*
HYDROCURAGE SYSTEME D'ASSAINISSEMENT D'AGDE		
SERVICE INCENDIE REMPLISSAGES D'APPOINT POUR LE NOYAGE EN FEUX DE LISIERE		

- Pour les nouveaux usages d'arrosage de la pépinière et des espaces verts, la qualité d'eau disponible est compatible avec la qualité réglementaire requise.
- Concernant les usages urbains, le porteur de projet peut demander pour rappel une demande d'autorisation dans laquelle il lui appartient de démontrer entre autres que **la qualité d'eau sanitaire est en adéquation avec l'usage visé**. L'EUT à Agde présente des points très favorables dans ce sens :
  - la qualité A française disponible est déjà la plus exigeante
  - la filière d'ultrafiltration présente à Agde est l'une des plus poussée pour l'abattement des microorganismes pathogènes, des MES et de la pollution organique
  - une chloration est en place
- Une veille réglementaire régulière est toutefois nécessaire, car en lien avec le décret du 29/08/2023, il est attendu la publication d'arrêtés donnant des critères opérationnels pour la mise en œuvre d'une REUT pour certains types d'usage, y compris les usages urbains (cf article R. 211-128)
- En dehors du cadre réglementaire, la conductivité de l'eau de REUT est réduite uniquement en sortie du réservoir existant, et il devra être vérifié que la consigne de dilution à l'eau potable actuelle reste aussi adaptée à l'irrigation du gazon des stades et des arbres des espaces verts : elle est actuellement de 2300 µS/cm, contre un maximum de 1500 recommandé pour des plantes qui ne sont pas particulièrement tolérantes à la salinité, voire dans l'idéal de 750 pour un gazon sportif.

➔ L'eau de REUT disponible à Agde a une qualité compatible avec tous les usages, sous réserve de validation par les services de l'Etat et de mises à jour réglementaires.

4.3.3.2. Compatibilité quantitative

Besoin : estimation par usage retenu

Les besoins projetés en eau de REUT des usagers potentiels retenus et du golf sont renseignés dans le tableau ci-dessous avec les hypothèses suivantes :

- Deux scénarios sont proposés sur le besoin total :
  - SCENARIO 1 : évaluation des besoins de pointe pour les usagers potentiels retenus au stade actuel du projet d'extension
  - SCENARIO 2 : ajout d'une marge supplémentaire pour anticiper l'augmentation des besoins du golf qui reste le plus gros consommateur et qui est sensible au changement climatique, ainsi que pour anticiper la demande de nouveaux usagers pour l'EUT.
- Les points de desserte sont tous prévus en sortie du stockage intermédiaire d'eau de REUT : les débits de prélèvements sont précisés, et le débit de pointe pour les usages simultanés attendus la nuit (en gris) est calculé. Deux modes de desserte sont projetés :
  - Branchement direct sur le réseau de REUT vers des équipements d'arrosage existants
  - Borne de remplissage type Moneca de capacité maximale 40 m^3/h pour le remplissage de tonnes à eau et camions citernes ; concernant l'usage de service incendie, cette borne n'est pas concernée par le règlement départemental de DECI et n'a donc pas vocation à garantir les débits, volumes et durées d'utilisation de référence (type 60 m^3/h pendant 2 h pour la catégorie de risque ordinaire).

USAGE PAR POINT DE DESSERTE	Besoin annuel (m^3/an)	Besoin journalier de pointe (m3/j)	Débit instantané et pressions requis sur le réseau public de REUT	Période de prélèvement	Technique d'utilisation de l'eau
IRRIGATION D'ESPACES VERTS – 2 STADES GAZON	**40 000**	**140**	Pompes à 30 + 20 20 m^3/h = **50 m^3/h** sous 5 bar	5 mois mai-septembre 7j/7 **nuit : 23h-9h**	Asperseurs
IRRIGATION D'ESPACES VERTS – 1 STADE SYNTHETIQUE	Système d'arrosage existant non fonctionnel	**30** marge de 20% sur les besoins actuels des stades gazon	**20 m^3/h** sous 5 bar	à définir ultérieurement a priori en journée par fortes chaleurs	Asperseurs
IRRIGATION D'ESPACES VERTS – ARBRES EN CROISSANCE	**800** (dont 50 m3 pour le centre aquatique)	**10**	**Borne de remplissage type Moneca à 30/40 m^3/h** sous 1-2 bar pour le remplissage de tonnes à eau	5 mois mai-septembre 7j/7 matin : 6h-8h	Tonne à eau pour irrigation manuelle gravitaire des arbres
IRRIGATION AGRICOLE – PEPINIERE - JARDINERIE FLEURILAND HORS SOL	**1 600**	**10**	**< 5 m3/h** – négligeable par rapport aux autres prélèvements 1 bar au branchement (idem desserte AEP)	toute l'année en journée et arrosage nocturne	Arrosage manuel gravitaire
LAVAGE DE VOIRIE RUES D'AGDE	≈ **10 000**	**50** Pour les 2 usages	**Borne de remplissage type Moneca à 30/40 m^3/h** sous au moins 1 bar pour le remplissage de tonnes à eau type 5 m^3	toute l'année plusieurs fois par semaine matin	Nettoyeur manuel haute pression
HYDROCURAGE SYSTEME D'ASSAINISSEMENT D'AGDE			**Borne de remplissage type Moneca à 30/40 m^3/h** sous au moins 1 bar pour remplissage de camions-citernes type 5 m^3		Jet haute pression relié au camion

GAXIEU
AU COEUR DE VOS PROJETS
GAXIEU.FR

USAGE PAR POINT DE DESSERTE	Besoin annuel (m^3/an)	Besoin journalier de pointe (m3/j)	Débit instantané et pressions requis sur le réseau public de REUT	Période de prélèvement	Technique d'utilisation de l'eau
SERVICE INCENDIE REMPLISSAGES D'APPOINT POUR LE NOYAGE EN FEUX DE LISIERE	Variable selon les années	**>10** Variable selon les besoins	**Borne de remplissage type Moneca à max. 40 m^3/h** sous 1 bar pour le remplissage de camions-citernes de 5 à 15 m^3	toute l'année 7j/7 **24h/24**	Lances incendie via camions-citernes
GOLF D'AGDE – MESURES	**276 916** en 2022	**2500** en 2023	5 pompes : total **610 m^3/h**	mai-septembre **nuit : créneau 21 h - 4 h disponible** (max 7 h d'arrosage)	Asperseurs
BESOIN TOTAL DE POINTE SCENARIO 1 - FOURCHETTE BASSE	**> 300 000**	**2 750**	Tirage simultané de nuit sans bridage du débit au golf : **700 m^3/h** Tirage simultané de nuit avec bridage (4/5 pompes) : **570 m^3/h**	Toute l'année 7j/7 24h/24	Asperseurs Arrosage manuel gravitaire Lances et jets haute pression
BESOIN TOTAL DE POINTE SCENARIO 2 - FOURCHETTE HAUTE AVEC MARGE + 10% SUR LE BESOIN DU GOLF ET +10% SUR LE BESOIN TOTAL DU SCENARIO 1 pour les besoins futurs du golf avec maintien de la part de REUT actuelle (85%) et pour de futurs nouveaux usages	**> 360 000 (+ 60 000)**	**3 275 (+ 525)**			

➔ Les nouveaux besoins annuels à prendre en compte sont estimés à **50 000 m^3/a** pour les nouveaux usages seuls, soit environ 20% de la consommation du golf en 2022, et à **plus de 300 000 m^3/a** pour l'ensemble des usages.

➔ Une augmentation du besoin de pointe de + 10% prévue dans le scénario 2 correspond à 2750 m3/j.

GAXIEU AU COEUR DE VOS PROJETS GAXIEU.FR

La répartition des besoins sur les mois de l'année est estimée ci-dessous :

Besoins en eau mensuels (en m3/mois, en bleu si période de prélèvement connue à préciser, en gris si données disponibles ultérieurement)													
	Janv	**Fev**	**Mars**	**Avr**	**Mai**	**Juin**	**Juill**	**Août**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Dec**	**TOTAL ANNUEL**
Irrigation d'espaces verts – 2 stades gazon					8000	8000	8000	8000	8000				**40 000**
Irrigation d'espaces verts – 1 stade synthétique													
Irrigation d'espaces verts – arbres en croissance					160	160	160	160	160				**800**
Irrigation agricole – pépinière - jardinerie Fleuriland hors sol	100	100	100	100	100	200	200	200	200	100	100	100	**1 600**
Lavage de voirie – rues d'Agde													10000
Hydrocurage – système d'assainissement d'Agde													
Service incendie – remplissages d'appoint (noyage)													
Golf (sortie T6 2022)	1354	16795	3045	21487	45703	47085	54889	49738	25118	9761	1422	519	**276 916**

GAXIEU
AU COEUR DE VOS PROJETS
GAXIEU.FR

Une simulation des débits de prélèvements en sortie du réservoir de REUT est présentée ci-dessous. On voit bien que le golf resterait de loin le plus gros consommateur, ce qui justifie de bien prendre en compte ses besoins futurs, et que les besoins sont concentrés la nuit par rapport à la capacité de production qui s'étale en journée.

Ressource : Production d'EUT à la STEP

L'unité T6 de la STEP peut produire des volumes journaliers largement suffisants pour apporter les besoins de l'extension. La marge disponible sur les besoins est calculée ci-dessous. Les prélèvements en haute saison sont toujours les plus contraignants, et tous les nouveaux usages s'y concentrent.

VOLUMES JOURNALIERS PRODUITS EN M^3/J	
PRODUCTION MOYENNE D'EUT EN SORTIE T6 (MAI-SEPTEMBRE 2022)	6200
BESOIN JOURNALIER DU PROJET D'EXTENSION –SCENARIO 1 FOURCHETTE BASSE	2750 Marge de production : **+ 3450**
BESOIN JOURNALIER DU PROJET D'EXTENSION SCENARIO 2 FOURCHETTE HAUTE	3275 Marge de production : **+ 2925**

En revanche, les prélèvements se concentrent la nuit et à des débits importants, surtout pour alimenter le golf, ce qui justifie la nécessité d'un stockage intermédiaire (voir partie suivante) :

- Le débit nominal en sortie de l'unité T6 est de **200 m3/h**, mais des baisses ponctuelles peuvent se produire.
- Il est retenu un débit minimum garanti pour l'alimentation du réservoir de **190 m^3/h** d'après les données d'exploitation dès mai 2023, après une série d'aménagements pour maximiser le débit de traitement T6 et le débit de refoulement vers le réservoir.
- Le volume disponible sur un créneau nocturne de 7 h, sur lequel les prélèvements vont se concentrer, est alors de **1300 m^3** → 1950 m^3 manquent pour fournir le besoin journalier de pointe, ce qui peut être compensé par un stockage intermédiaire la nuit

Vérification de la capacité de stockage maximale actuelle

Avec les infrastructures existantes, le besoin maximal pouvant être fourni pour l'usage d'arrosage du golf seul est évalué sur la base des données suivantes.

Le besoin maximal $V_{j\ max}$ est tel que $V_{j\ max} = V_{stockage} + \frac{V_{j\ max}}{Q_{vidange}} \times Q_{remplissage}$

Où :

- $V_{stockage}$ = Volume utile de stockage du réservoir actuel = **1500 m3**
- $Q_{remplissage}$ = Débit minimum continu garanti par le poste de refoulement en sortie d'unité T6 = **190 m3/h**
  (débit nominal 200 m3/h)
- $Q_{vidange}$ = Débit de prélèvement continu du golf avec 5 pompes en marche = **610 m3/h**
  Nota : un bridage du débit de prélèvement du golf est possible, par exemple en ne maintenant que 4 pompes en marche soit **490 m3/h**

Soit :

BESOINS MAXIMUM ASSURES POUR LE GOLF		
Débit de vidange vers le golf (m3/h)	**Débit de remplissage du réservoir** (m3/h)	**Besoin maximal assuré** (m3/j)
610	190	2200
490	200	2500

- Dans tous les cas, les besoins futurs estimés pour le golf et les nouveaux usages ne peuvent pas être assurés par le stockage existant seul.
- Si les besoins du golf seul continuaient d'augmenter, il n'y a pas de marge disponible, voire une insuffisance selon les conditions d'exploitation (ex : débit minimal en sortie de T6 sans bridage du débit au niveau du golf).

➔ **Un second réservoir de REUT est dimensionné dans la partie suivante pour renforcer la capacité de stockage.**

➔ En complément, il serait également possible d'augmenter la capacité d'alimentation du réseau de REUT en intégrant un asservissement des pompes pour étaler davantage la période d'arrosage du golf : par exemple, pour assurer la pointe actuelle de 2500 m3/j, il reste 2 heures d'arrosage autorisé qui ne sont pas utilisées.

Equilibrage besoin – ressource : dimensionnement d'un deuxième réservoir d'eau de REUT

La capacité de stockage manquante au niveau du réservoir est évaluée pour les deux scénarios de besoin précédents, avec et sans marge sur les besoins du golf futurs ou de futurs nouveaux usages sur Agde.

Les calculs sont présentés ci-dessous et se basent sur les points suivants :

- le volume de stockage requis correspond au volume maximal à vidanger la nuit
- une journée de pointe théorique est définie avec un tirage nocturne simultané du pompage du golf, du pompage des stades gazon et de la borne de remplissage Moneca (soutien incendie ou lavage de voirie possibles la nuit)
- les besoins journaliers de pointe de chaque usagers sont répartis en volumes horaires, selon le débit de prélèvement disponible. Pour prendre en compte les besoins futurs dans le scénario 2, la marge de + 300 m^3/j est répartie sur 7 h la nuit, ce qui correspond à la durée d'arrosage actuellement autorisée sur Agde. Cela permet de prendre en compte un nouvel usage simultané la nuit et/ou une augmentation des prélèvements du golf.
- La dilution à l'eau potable n'étant pas nécessaire une partie de l'été, et donc sur la période des besoins de pointe, le réseau doit pouvoir apporter 100% du besoin journalier par de l'eau de REUT, sans apport d'eau potable.

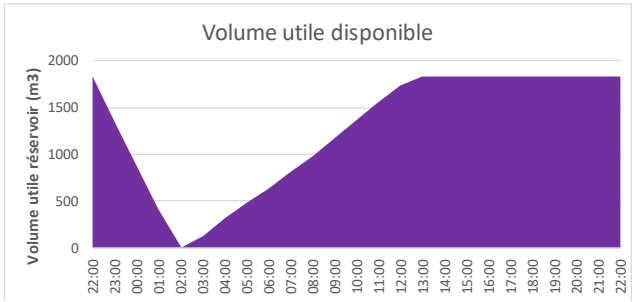
SCENARIO 1 : besoin futur fourchette basse

Besoin journalier de pointe (m3/j)	Débit instantané de prélèvement (m3/h)	Volumes horaires (m3/h)	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00
140	610	**Irrigation d'espaces verts** – 2 stades gazon		50	50	40																					
30	50	**Irrigation d'espaces verts (1)** – 1 stade synthétique									30																
10	40	**Irrigation d'espaces verts** – arbres en croissance									10																
10	40	**Irrigation agricole** – pépinière - jardinerie Fleuriland hors sol									5	5															
25	40	**Lavage de voirie** – rues d'Agde								25																	
25	40	**Hydrocurage** – système d'assainissement d'Agde											25														
10	40	**Borne service incendie (2)**		10																							
2500	610	**Golf** marge 10% (part REUT 85%)		610	610	610	610	60																			
		Cumul volume à vidanger	0	670	1330	1980	2590	2650	2650	2675	2720	2725	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750
		Sortie T6		190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190						
		Cumul volume de remplissage	0	190	380	570	760	950	1140	1330	1520	1710	1900	2090	2280	2470	2660	2850	3040	3230	3420	3420	3420	3420	3420	3420	3420
		Ecart remplissage/vidange	0	-480	-950	-1410	-1830	-1700	-1510	-1345	-1200	-1015	-850	-660	-470	-280	-90	100	290	480	670	670	670	670	670	670	670

TOTAL : 2750 m3/j

Volume maximal à vidanger	1830
Volume de stockage actuel	1500
Volume de stockage manquant	**330**
Volume retenu	**350**

Temps de pompage max. de remplissage du réservoir	**14 h**



(1) Les besoins d'arrosage sont prévus en journée pour le stade synthétique, mais la réglementation REUT pour l'arrosage des espaces verts demande de limiter l'arrosage aux horaires de faible fréquentation du public. Ce point sera à discuter avec les services de l'Etat dans le cadre d'une demande de dérogation.

(2) Le service incendie peut demander des prélèvements à tout moment de la journée, mais ils sont ici modélisés la nuit pour le dimensionnement du stockage, afin de sécuriser le service en situation de pointe de la demande.

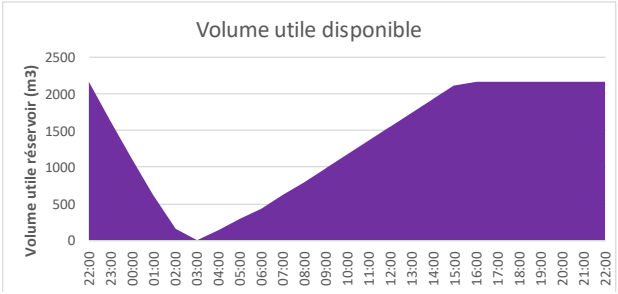
SCENARIO 2 : besoin futur fourchette haute

Besoin journalier de pointe (m3/j)	Débit instantané de prélèvement (m3/h)	Volumes horaires (m3/h)	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00
140	610	**Irrigation d'espaces verts** – 2 stades gazon		50	50	40																					
30	50	**Irrigation d'espaces verts (1)** – 1 stade synthétique									30																
10	40	**Irrigation d'espaces verts** – arbres en croissance									10																
10	1	**Irrigation agricole** – pépinière - jardinerie Fleuriland hors sol									5	5															
25	40	**Lavage de voirie** – rues d'Agde								25																	
25	40	**Hydrocurage** – système d'assainissement d'Agde											25														
10	40	**Borne service incendie (2)**		10																							
2750	610	**Golf** marge 10% (part REUT 85%)		610	610	610	610	310																			
275	prélèvement étalé sur 7 h type arrosage nocturne	**Marge 10% sur des besoins futurs / de nouveaux usages**		43	43	43	43	43	43	18																	
		Cumul volume à vidanger	0	713	1416	2109	2761	3114	3157	3200	3245	3250	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275	3275
		Sortie T6		190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190					
		Cumul volume de remplissage	0	190	380	570	760	950	1140	1330	1520	1710	1900	2090	2280	2470	2660	2850	3040	3230	3420	3420	3420	3420	3420	3420	3420
		Ecart remplissage/vidange	0	-523	-1036	-1539	-2001	-2164	-2017	-1870	-1725	-1540	-1375	-1185	-995	-805	-615	-425	-235	-45	145	145	145	145	145	145	145

TOTAL : 3275 m3/j

Volume maximal à vidanger	2164
Volume de stockage actuel	1500
Volume de stockage manquant	**664**
Volume retenu	**700**

Temps de pompage max. de remplissage du réservoir	**17 h**



(1) Les besoins d'arrosage sont prévus en journée pour le stade synthétique, mais la réglementation REUT pour l'arrosage des espaces verts demande de limiter l'arrosage aux horaires de faible fréquentation du public. Ce point sera à discuter avec les services de l'Etat dans le cadre d'une demande de dérogation.

(2) Le service incendie peut demander des prélèvements à tout moment de la journée, mais ils sont ici modélisés la nuit pour le dimensionnement du stockage, afin de sécuriser le service en situation de pointe de la demande.

- ➔ Le scénario 1 demande un réservoir de volume utile 350 m3. Cependant, il ne prend pas de marge sur des besoins futurs.
- ➔ **Le scénario 2 avec marge sur les besoins a été retenu par le Maître d'Ouvrage**. Dans ce cas, un nouveau réservoir de volume utile **700 m3** est requis.
- ➔ En complément, il est également possible d'étudier dans quelle mesure les prélèvements des usagers pourraient être étalés sur la journée, ce qui permettrait potentiellement de gagner une marge supplémentaire sur les volumes disponibles. Cela devra rester compatible avec les mesures de gestion de risque pour limiter l'exposition du public à l'eau de REUT (cf 4.3.5).

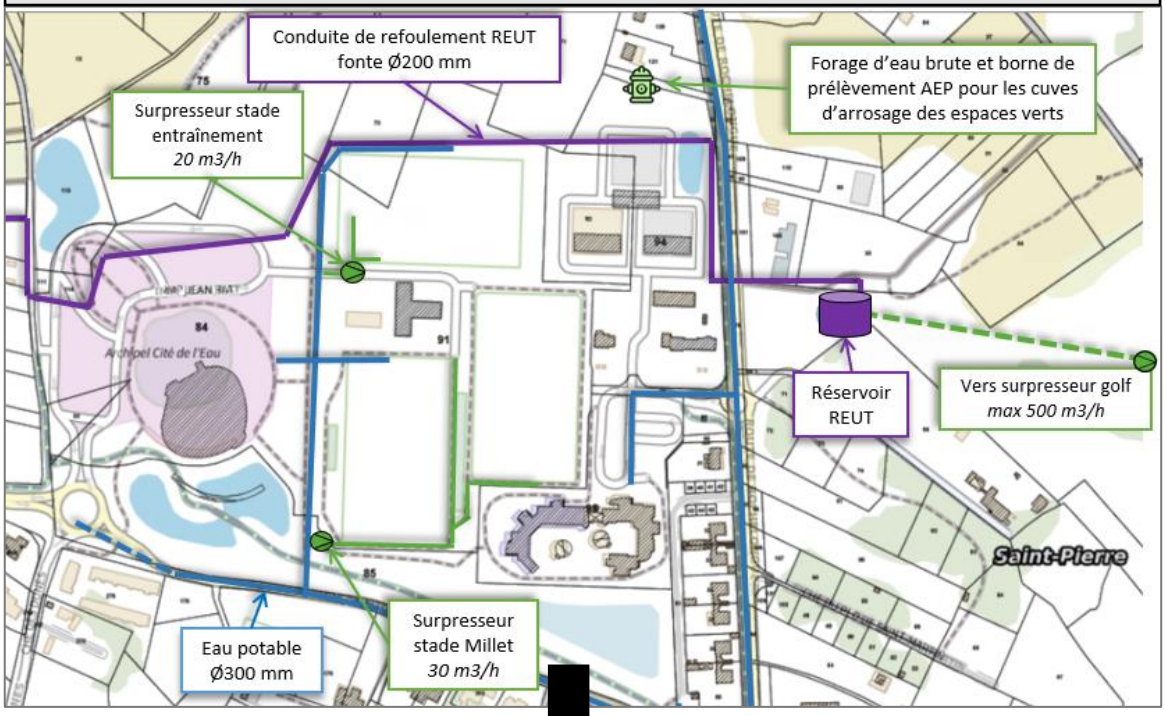
4.3.4. Conception des nouveaux ouvrages

4.3.4.1. Hydraulique et pompage

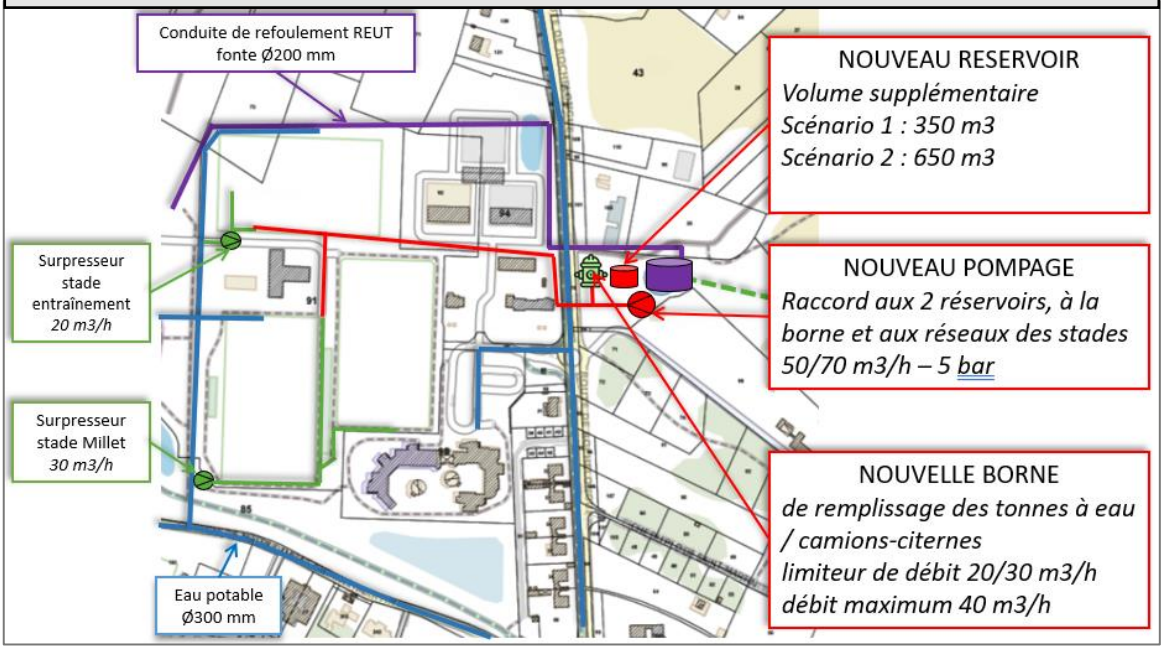
Le schéma ci-dessous présente les ouvrages projetés pour l'extension de la REUT.

1. **Remplissage du nouveau réservoir** : les deux réservoirs de REUT pourraient être mis à l'équilibre en réalisant un piquage avant la surverse du réservoir existant sur la conduite en fonte DN200, et en posant une conduite reliant le radier des deux ouvrages pour maintenir un niveau d'eau constant.
2. **Nouvelles pompes** de refoulement avec secours au pied du réservoir de REUT vers les stades gazon : débit nominal de 50 m^3/h assurant 5 bar pour l'arrosage – l'alimentation du stade synthétique sera étudiée ultérieurement, le système d'arrosage actuel n'étant pas fonctionnel (sera étudié en phase AVP).
3. **Conduites de refoulement** vers les stades : environ 350 m de linéaire type fonte 140/125 PN16 à poser
4. **Borne sécurisée type Moneca** avec piquage sur la conduite de refoulement vers les stades pour le remplissage des tonnes à eau, citernes d'hydrocurage, de laveuses de voiries ou de camions citernes pour le service incendie.
5. **Réseau et programme d'arrosage des stades** : le réseau actuel peut être utilisé à partir du refoulement des surpresseurs, sachant que le programme d'arrosage permet d'apporter le besoin en eau journalier sur le créneau d'utilisation d'EUT qui sera autorisé a priori (23 h – 6 h)

Réseau existant



Projet d'extension



4.3.4.2. Emprise foncière pour le nouveau réservoir

L'emprise du nouveau réservoir, de la surpression et de la borne de remplissage peut être estimée de 300 à 500 m². Pour mutualiser au mieux les ouvrages existants, il est souhaitable de réaliser les travaux au plus près du réservoir existant envisagé :

- Le réservoir de REUT existant se situe sur la parcelle cadastrale NA113 (vente de l'ancienne parcelle NA109), entre un bassin de rétention des eaux pluviales de la route adjacente de Rochelongue, et le golf international. Les parcelles cadastrales autour du réservoir existant sont présentées sur la carte ci-dessous.
- Il n'y a pas d'espace disponible sur le terrain du golf.
- La parcelle NA113 entre la route départementale de Rochelongue et le golf est un bassin de rétention de la RD. D'autres parcelles plus au sud sont disponibles également. Afin d'installer tous les ouvrages de REUT au même endroit, le projet prévoit de déplacer le système de rétention sur les parcelles communales NA071, NA072 et NA073. Pour cela, une étude hydraulique préalable est nécessaire.

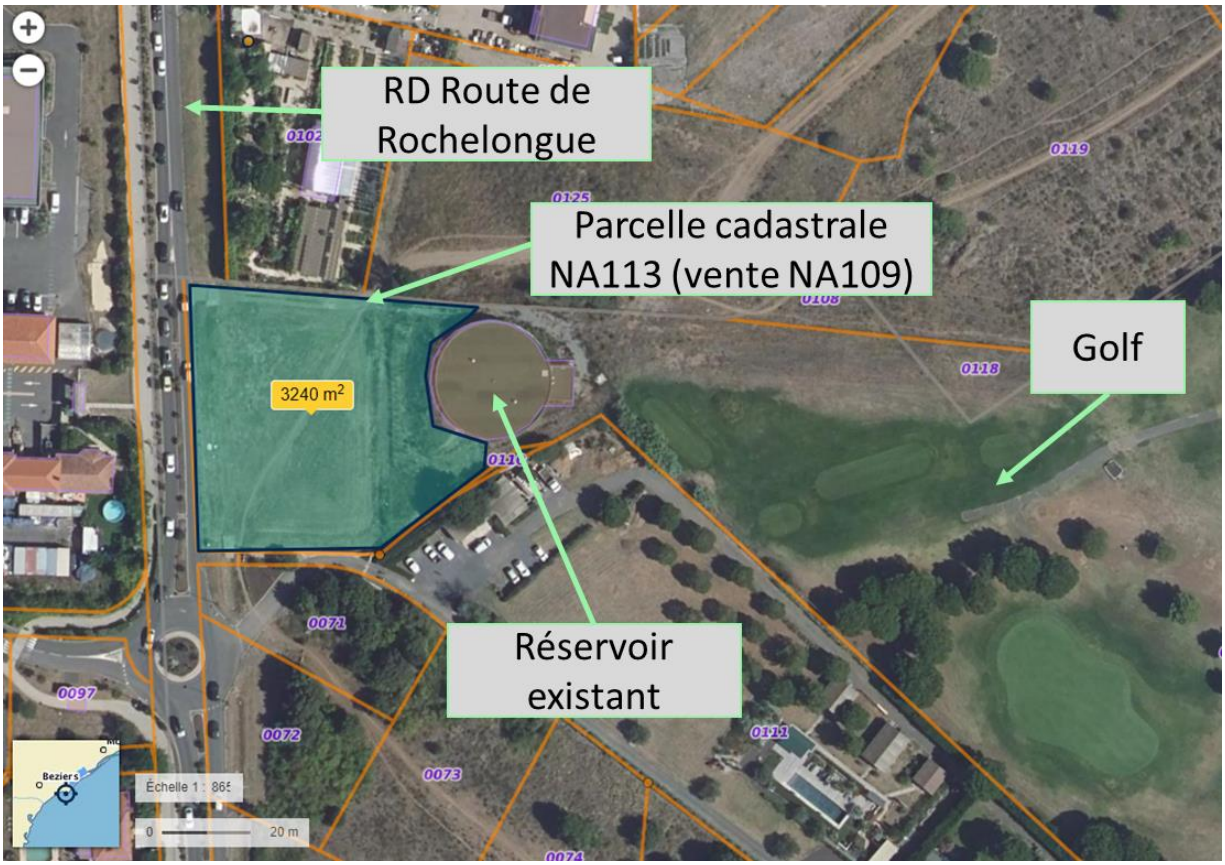


Figure : parcelles cadastrales voisines du réservoir REUT existant (source : Geoportail)

4.3.5. Gestion des risques

4.3.5.1. Mesures de réduction de l'exposition

Tous les scénarios d'exposition aux risques sanitaires et environnementaux liés à l'utilisation d'EUT ont été évalués. Les moyens préventifs et curatifs à mettre en œuvre pour leur prévention sont ensuite proposés. L'analyse concerne uniquement le périmètre d'extension de la REUT (voir 3.5 sur les risques du projet de REUT initial).

La réglementation appliquée est celle de la circulaire du 26/04/2016 relative à la réutilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts

Usage d'arrosage des stades

SCENARIO D'EXPOSITION	Seuil de risque	Données d'évaluation du risque	Mesures de prévention et de protection
CONTACT DIRECT A L'EUT PAR ASPERSION – RISQUE PAR FORT VENT	- Risque croissant avec : o la portée des asperseurs : seuil de moyenne portée = 10 m – seuil de grande portée =20 m o la pression des asperseurs : seuil de basse pression en grande portée = 5,5 bar et 0,2 m3/h o la vitesse du vent : seuil d'irrigation = 15 km/h pour des asperseurs hors basse pression	- Asperseurs type rainbird 7005 de grande portée (20,1 m) hors fonctionnement basse pression (5 bar et de 1 à 4 m3/h) - Vents mesurés au golf voisin dépassant 15 km/h en moyenne de 10 % du temps au golf d'Agde, avec une baisse la nuit	- **Arrêt de l'arrosage dès que la vitesse du vent mesurée par l'anémomètre du golf dépasse 15 km/h** (mesure moyenne sur 10 min) et arrosage de nuit privilégié comme au golf → **10% du créneau d'arrosage indisponible** - **Information du public fréquentant le site***
CONTACT DIRECT A L'EUT PAR ASPERSION – RISQUE EN ZONE SENSIBLE (ZS)	- Risque croissant avec : o La pression des asperseurs o la portée des asperseurs : seuil de moyenne portée = 10 m – seuil de grande portée =20 m - Utilisation d'asperseurs à proximité de zones sensibles (ZS) : o Habitations o voies de circulation o lieux publics de passage et de loisirs o bâtiments publics et d'entreprise	- Asperseurs moyenne portée et hors basse pression, avec portées de demi et quart de cercle sur les bords du terrain (portée limitée à l'intérieur du stade) - Zone Sensible (ZS) 1 : 2 stades à irriguer - ZS 2 : groupe scolaire Littoral à au moins 20 m du stade entraînement - ZS 3 : chemin communal vers le plan d'eau du centre aquatique à au moins 20 m du stade Millet - ZS 4 potentielle : projet de skate parc à au moins 20 m du stade entraînement - ZS 5 : habitation au centre des stades, à 20 m de chaque stade à irriguer	- ZS1-4 : distances de sécurité sans aspersion à garantir de 2 fois la portée des asperseurs soit 40 m → distances suffisantes d'au moins 20 m en retirant la portée des asperseurs en quart de cercle et demi-cercle - Moyens d'adaptation possibles : o la pression d'arrosage est trop élevée pour pouvoir réduire cette distance en mettant en place des dispositifs « écran » type haie ou mur o **arrosage à l'EUT à réaliser en dehors des horaires de fréquentation des ZS et du centre Aquatique de l'Archipel (nuit)** - ZS 5 : reconversion prévue de l'habitation en bureau associatif, dont les horaires de fréquentation seront a priori proches de ceux des stades → **arrosage nocturne** - **Information du public fréquentant les espaces verts***

SCENARIO D'EXPOSITION	Seuil de risque	Données d'évaluation du risque	Mesures de prévention et de protection
CONTACT DIRECT A L'EUT PAR ASPERSION – RISQUE EN ZONE D'ACTIVITE A PROTEGER	- Utilisation d'asperseurs à proximité d'activités à protéger - Niveau de qualité sanitaire des EUT - ex : plan d'eau dont l'accès n'est pas réglementé et/ou avec pratique de la baignade, de sports nautiques et aquatiques, de pêche ou d'abreuvement du bétail.	- Classe de qualité A des EUT - Plan d'eau uniquement d'agrément (sans activité de baignade, pêche ou autre) du centre aquatique de l'Archipel à au moins 40 m du stade Millet, accès non réglementé, avec fréquentation pour promenades de piétons et cyclistes.	- Distance de sécurité sans aspersion à garantir : 20 m → pas d'action requise - **Information du public fréquentant l'espace vert***
CONTACT A L'EUT VIA LES EAUX STAGNANTES SUIVANT L'IRRIGATION	- Fréquentation du site en présence d'eau de REUT non infiltrée dans les sols	- Horaires disponibles vis-à-vis du risque de contact par aspersion en ZS 23h-7h, dont 10% du temps (30 min) avec risque de vent interdisant l'irrigation - Arrosage avant 8 h préférable pour limiter l'évapotranspiration l'été	- irrigation autorisée jusqu'à 2 h avant l'ouverture au public → **arrosage nocturne type 23h-5h** - Apport en eau ajusté au besoin pour éviter tout sur-arrosage, générant des ruissellements
RUISSELLEMENT IMPORTANT D'EUT HORS DU SITE IRRIGUE	- Pente maximale de terrain sans couvert végétal de 7 % pour l'aspersion - Terrains non saturés en eau - Contraintes spécifiques en milieu karstique	- Pente maximale de 0,7 % - Terrain sportif déjà arrosé et non saturé en eau - Sol non karstique	- Pente et typologie du sol ne favorisant pas significativement le ruissellement → pas d'action requise - Apport en eau ajusté au besoin pour éviter tout sur-arrosage, générant des ruissellements
MELANGE D'EUT AU RESEAU D'EAU POTABLE	- Raccordement avec le réseau d'eau potable ou non-disconnexion par surverse totale en cas d'appoint en eau potable	- réseau de REUT existant et projeté proches du réseau d'eau potable	- **Signalisation explicite du réseau et du site de REUT (ex : code couleur)**
POINT DE PRELEVEMENT FINAL D'EUT AVEC UNE QUALITE D'EAU DEGRADEE SUR LE RESEAU	- Dégradation de la qualité de l'eau d'irrigation dans les conduites sous pression du réseau d'irrigation	- mise en route de l'extension de réseau entre le réservoir REUT et les surpresseurs des stades - stagnation possible de l'EUT dans le réseau hors période d'irrigation	- **Purges** à effectuer : le réseau d'irrigation (nouvelles conduites entre le réservoir et le stade et réseau existant des stades) fait l'objet d'une vidange totale à la fin de la saison d'irrigation et d'un rinçage sous pression au moment de sa mise en route.

- **Usage d'irrigation des arbres des espaces verts publics et de la pépinière**

VOIES D'EXPOSITION	Seuil de risque	Evaluation du risque	Mesures de prévention et de protection
CONTACT DIRECT A L'EUT PAR ARROSAGE MANUEL A LA TONNE A EAU ET EAUX STAGNANTES	Ruissellements et projections	- Arrosage manuel sans asperseurs : pas d'aérosols générés - Utilisation par des professionnels	- Pas de prescriptions spécifiques à l'arrosage à la cuve dans la circulaire - Arrosage en pied d'arbre pour limiter le ruissellement - Irrigation en dehors des heures d'ouverture au public, ou fermeture aux usagers pendant l'irrigation et deux heures suivant l'irrigation dans le cas d'espaces verts fermés ; irrigation pendant les heures de plus faible fréquentation et interdiction d'accès aux passants pendant l'irrigation et deux heures suivant l'irrigation dans le cas d'espaces verts ouverts de façon permanente. → demande de dérogation requise pour l'irrigation au niveau des voies publiques - **Information du public fréquentant les espaces verts ***
CONTACT DE L'EUT AVEC L'EAU POTABLE EN COURS DE TRANSPORT (TONNES A EAU)	Développement bactériologique dans les cuves ayant stocké de l'eau de REUT : fréquence d'utilisation des tonnes à eau de plus de 72 h	- Irrigation chaque jour ouvré (interruption de max 78h) - Irrigation saisonnière	- tonnes à eau de REUT dédiées uniquement à l'acheminement d'EUT pendant la saison d'irrigation - en cas de stockage de plus de 72 h : rinçage avec produit désinfectant

- **Usages urbains : lavage de voirie et service incendie**

VOIES D'EXPOSITION	Seuil de risque	Evaluation du risque	Mesures de prévention et de protection
CONTACT DIRECT A L'EUT PAR VIDANGE DES CITERNES ET EAUX STAGNANTES	Ruissellements et projections	- Jets et lances sous pression pouvant générer des aérosols - Utilisation par des professionnels	- Très bonne qualité d'eau de REUT - Lavage de voirie à réaliser aux heures de faible fréquentation du public sur la voirie, éventuellement avec mise en place de distances de sécurité
CONTACT DE L'EUT AVEC L'EAU POTABLE EN COURS DE TRANSPORT (CAMION-CITERNES ET LAVEUSES)	Développement bactériologique dans les cuves ayant stocké de l'eau de REUT : fréquence d'utilisation des tonnes à eau de plus de 72 h	- utilisation plusieurs jours ouvrés de suite pour le lavage de voirie	- camions-citernes et cuves des laveuses dédiés uniquement à l'acheminement d'EUT pour le lavage de voirie - pas de stockage d'EUT possible en casernes de pompier, réserver l'utilisation aux remplissages d'appoint, par exemple pour les feux de lisière - en cas de stockage de plus de 72 h : rinçage avec produit désinfectant

- **Usages urbains : hydrocurage**

VOIES D'EXPOSITION	Seuil de risque	Evaluation du risque	Mesures de prévention et de protection
CONTACT DIRECT A L'EUT PENDANT LA VIDANGE DE LA CITERNE	Ruissellements et projections	- Conduite d'hydrocurage introduite directement dans le réseau depuis un regard, ce qui isole l'eau de REUT - Utilisation par des professionnels	- Eau de REUT de meilleure qualité que le camion recycleur - Pas de risque supplémentaire lié à l'utilisation d'eau de REUT par rapport à un hydrocurage avec eau potable
CONTACT DE L'EUT AVEC L'EAU POTABLE EN COURS DE TRANSPORT (HYDROCUREUSES)	Pas de risque additionnel par rapport à un hydrocurage avec eau potable		

4.3.5.2. Programme de surveillance de l'eau et des sols

Qualité de l'EUT

Dans le cadre de l'extension, le dispositif de suivi qualité existant permet de vérifier la conformité de l'EUT en sortie de traitement et à la sortie du réservoir de REUT pour le chlore libre. Les conduites éventuelles à poser entre le réservoir et les points de desserte envisagés couvriraient un faible linéaire (moins de 500 m), une mesure du chlore après le réservoir n'est donc pas préconisée.

Pour rappel, le programme de surveillance de la qualité d'eau actuel effectué en période d'usage de l'eau de REUT est le suivant :

- Contrôle des seuils de qualité d'irrigation de **classe A** pour la REUT (voir 3.3.1 et 0)
- **Suivi de routine hebdomadaire** : MES, DCO et *E.Coli* dans les EUT en sortie de traitement tertiaire T6
- **Suivi périodique annuel** : abattement des entérocoques fécaux, des phages ARN-F et de spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices dans les EUT en sortie de T6 et dans les eaux brutes en entrée de la station de traitement des eaux usées (point A3)
- **Suivi 4 fois par an** : qualité des boues d'épuration (voir 3.3.7)

Ce programme est basé sur l'instruction interministérielle du 26/04/2016 précisant les modalités d'application de l'arrêté de 2010 sur l'irrigation de cultures et d'espaces verts. Il pourra être adapté si besoin en lien avec les services de l'Etat.

En cas de défaillance, des alarmes sont générées pour prévenir l'exploitant et engager les mesures palliatives évitant des risques de problèmes sanitaires ou environnementaux. Dans le cas le plus extrême, hypothétique, où la REUT devrait être stoppée sur une période plus ou moins longue, les EUT sont rejetées au niveau de l'exutoire « naturel » de la station d'épuration, à savoir l'Hérault.

Qualité des sols pour l'irrigation d'espaces verts

Conformément à l'arrêté de 2010 sur l'irrigation de cultures et d'espaces verts, des analyses de sols sont à prévoir au niveau des sols des stades et des autres espaces verts arrosés, afin de contrôler les teneurs en métaux lourds selon les seuils du tableau 2 de l'annexe I de l'arrêté du 8/01/1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles (cf 3.3.5).

4.3.6. Analyse des coûts

4.3.6.1. Coûts d'investissement

Les travaux seront pris en charge par le porteur du projet d'extension, la CAHM, et sont estimés ci-dessous :

Estimation des coûts d'investissement

** Les montants sont issus d'estimations sur la base de projets réalisés en REUT dans le cadre de l'étude de faisabilité. Une consultation récente des fournisseurs est nécessaire pour actualiser les coûts au stade d'avant-projet.*

Extension de la REUT

RESERVOIR BETON 700 m3 et réseau d'alimentation des stades

Désignation	P.unitaire	Quantité	Unité	P.Total
Etudes, suivi et installation du chantier	290 000,00 €	1	ft	290 000,00 €
Stockage				
Réservoir n°2 en béton (volume total 700 m3 D = 20 m)	700 000,00 €	1	ft	700 000,00 €
Raccordements hydrauliques et vannes d'équilibre avec le réservoir n°1	110 000,00 €	1	ft	110 000,00 €
Dalle béton (S = 250 m²)	1 000,00 €	25	m3	25 000,00 €
Pompage				
Local de surpression (30m²)	2 000,00 €	30	m²	60 000,00 €
2 pompes (stades) en parallèle 25 m3/h 6 bar y.c. montage	13 000,00 €	2	u	26 000,00 €
2 pompes (bornes) en parallèle 40 m3/h 2 bar y.c. montage	18 000,00 €	2	u	36 000,00 €
Conduites de refoulement				
Réseau principal PEHD PN16 DN140 500 ml sans ACS sous revêtement bicouche et chemin non revêtu	85 000,00 €	1	ft	85 000,00 €
Point de desserte				
Débitmètre compact pour comptage des volumes REUT des stades	3 000,00 €	1	u	3 000,00 €
2 bornes de puisage sur l'alimentation du réservoir REUT n°1 - débit max 40 m3/h avec logiciel, carte d'accès et barrière de protection - type MONECA	40 000,00 €	1	ft	40 000,00 €
Automatisme et alimentation électrique				
Alimentation des moteurs des surpresseurs et raccordement à l'amoire électrique existante	20 000,00 €	1	ft	20 000,00 €
Essais et mise en route				
Essais sur les surpresseurs et mise en route	15 000,00 €	1	ft	15 000,00 €
Aménagement de la parcelle avec bassin de rétention pluvial existant				
Construction bassin de rétention pluvial équivalent (volume actuel : 920 m3)	40 000,00 €	1	ft	40 000,00 €
Divers pour aménagement de la parcelle existante et du nouveau bassin y.c. remblai technique, voirie d'accès aux véhicules, conduites (DN250), rejet, terrassement et enherbement	50 000,00 €	1	ft	50 000,00 €
	Total H.T. en EUROS			**1 500 000,00 €**
	TVA 20%			*300 000,00 €*
	Total T.T.C en EUROS			**1 800 000,00 €**

Les investissements s'élèvent ainsi à **1,5 M€ HT** avec déplacement du bassin de rétention pluvial.

Les coûts de maîtrise d'œuvre et les frais annexes sont rajoutés, avec prise en compte de l'aménagement de la parcelle avec bassin de rétention pluvial :

Estimation des coûts d'investissements	
TRAVAUX STRICTS	
Montant Total HT Travaux	1 500 000,00 €
MAITRISE D'ŒUVRE ET FRAIS ANNEXES	
Imprévus et études connexes	150 000,00 €
Maitrise d'œuvre	115 500,00 €
Dossiers d'autorisation (2) et démarches administratives	25 000,00 €
Etude hydraulique, PAC et prestations externes pour le déplacement du bassin de	25 000,00 €
TOTAL	**315 500,00 €**
COUT GLOBAL	
TOTAL HT	1 815 500,00 €
TOTAL TTC	2 178 600,00 €

Le montant total des investissements est estimé à **1,82 M€ HT**.

4.3.6.2. Coûts d'exploitation

Le pompage supplémentaire requis pour l'extension génère des coûts d'exploitation supplémentaires, estimés ci-dessous à **5500 € HT/an**.

Estimation des coûts d'exploitation annuels	
Prix moyen pompage (€/kWh)	0,20 €
Consommation énergie électrique (kWh/a) - groupe de 4 pompes	17500
Coût énergie électrique (€/a)	3 500,00 €
Eau potable de dilution (m3/a)	*A évaluer selon la conductivité requise pour l'irrigation*
Analyse supplémentaire	*à définir selon les évolutions réglementaires et les échanges avec les services de l'Etat*
Renouvellement 4 pompes amorties sur 15 ans (€/a)	2 000,00 €
Total (€/a)	5 500,00 €

4.3.6.3. Recherche de subventions

Le projet est éligible à deux subventions, apportées par l'Agence de l'Eau RMC et la Région Occitanie et présentées ci-dessous :

Nom du dispositif	11e programme 2019-2024	Dispositif régional pour la gestion durable de la ressource en eau
Organisme financeur	Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse	Région Occitanie
Taux de financement maximal	50%	40%
Taux de financement attendu (cumul max : 80%)	45%	35%
Bénéficiaire	Tout porteur de projet	
Projets éligibles	Objectif 2-1 « innover dans les stations de traitement des eaux usées » Substitution d'eau potable ou brute	Projets innovants, exemplaires ou méthodologiques de mobilisation de ressources alternatives

Suite aux échanges avec la Région et l'Agence de l'Eau au cours de l'étude, les modalités importantes de demande de la subvention sont les suivantes :

- **Aide de la Région** : il a été décidé par le Maître d'Ouvrage de déposer une première demande d'aide pour la réalisation des études (Avant-Projet et dossiers d'Autorisation) dès septembre 2023, avec anticipation de réalisation par rapport à la décision de versement des aides.
- **Aide l'Agence de l'Eau** : la demande de subvention des travaux se fera d'une part pour l'établissement des études jusqu'au stade projet, y compris les dossiers d'autorisation, et d'autre part dans le cadre d'une 2e phase de travaux, faisant suite à la première pour la construction du réseau d'alimentation en EUT du golf international d'Agde. Il n'est pas nécessaire de faire une demande de démarrage anticipé des travaux.

Le subventionnement est programmé en deux temps et sur les montants suivants :

1. Pour les études préalables avec dossier d'AVP et dossiers d'Autorisation de REUT : **75 050 € HT**
2. Pour la maîtrise d'œuvre avec dossier de Projet et réalisation des travaux : **montant à fixer après réalisation de l'AVP.**

Dans le cadre du Plan Eau 2023, des appels à projets sont également en cours de prépartion, mais ne sont pas connus au moment de la rédaction du présent rapport.

4.3.6.4. Approche coût de l'eau

En fonction des subventions attendues, le coût de l'eau requis pour financer l'extension à son montant maximal attendu est estimé ci-dessous avec les hypothèses futures suivants :

1. Taux de subvention à 0 – 50% - 80%
2. Assiette :
    - fourchette basse de 50 000 m^3/a, représentant la consommation des nouveaux usages uniquement
    - fourchette haute de 300 000 m^3/a : consommation minimale attendue pour tous les usages (hypothèse : besoins annuels du golf stabilisés sous 300 000 m3/a)

Impact du projet sur le prix de l'eau au m^3 assiette basse			
	Sans subvention	Avec subvention maximale de 50%	Avec subvention maximale de 80%
Taux de subvention attendu (%)	0%	50%	80%
Montant total travaux + MOE + Imprévus	1 815 500,00 €	1 815 500,00 €	1 815 500,00 €
Subventions	- €	907 750,00 €	1 452 400,00 €
Montant emprunt	1 815 500,00 €	907 750,00 €	363 100,00 €
Taux (%)	3%	3%	3%
Durée (années)	20	20	20
Annuité	122 030,12 €	61 015,06 €	24 406,02 €
Charges annuelles d'exploitation	5 500,00 €	5 500,00 €	5 500,00 €
Volume annuel utilisé (m3)	50 000	50 000	50 000
Coût d'investissement (€/m3)	**2,44 €**	**1,22 €**	**0,49 €**
Coût d'exploitation hors renouvellement (€/m3)	**0,07 €**	**0,07 €**	**0,07 €**
Cout total au m3 (€/m3)	**2,51 €**	**1,29 €**	**0,56 €**

Impact du projet sur le prix de l'eau au m^3 assiette haute			
	Sans subvention	Avec subvention maximale de 50%	Avec subvention maximale de 80% et contribution du golf
Taux de subvention attendu (%)	0%	50%	80%
Montant total travaux + MOE + Imprévus	1 815 500,00 €	1 815 500,00 €	1 815 500,00 €
Subventions	- €	907 750,00 €	1 452 400,00 €
Montant emprunt	1 815 500,00 €	907 750,00 €	363 100,00 €
Taux (%)	3%	3%	3%
Durée (années)	20	20	20
Annuité	122 030,12 €	61 015,06 €	24 406,02 €
Charges annuelles d'exploitation	5 500,00 €	5 500,00 €	5 500,00 €
Volume annuel utilisé (m3)	300 000	300 000	300 000
Coût d'investissement (€/m3)	**0,41 €**	**0,20 €**	**0,08 €**
Coût d'exploitation hors renouvellement (€/m3)	**0,01 €**	**0,01 €**	**0,01 €**
Cout total au m3 (€/m3)	**0,42 €**	**0,22 €**	**0,09 €**

→ **Coût entre 0,14 et 2,47 € TTC/m3**

vs prix de l'eau 2023 (été) : **2,73 € TTC/m3 eau potable**

L'approche multi-usages sur Agde est importante pour viabiliser les usages urbains, en effet les volumes additionnés permettent d'avoir une assiette intéressante, surtout s'il est possible de faire contribuer le golf aux investissements, comme il consomme de loin le volume d'EUT le plus important sur ce projet.

→ Le coût de l'eau serait inférieur au prix actuel de vente de l'eau potable aux ménages. La réflexion sur le prix de l'eau est à fixer dans un deuxième temps en fonction de la stratégie globale de financement des services d'eau et d'assainissement de la CAHM.

4.3.7. Acceptabilité sociale

4.3.7.1. Synthèse de l'étude d'acceptabilité sociale

Dans le contexte actuel de changement climatique, les ressources en eau en France sont soumises à une forte pression. Les évènements extrêmes s'intensifient avec davantage de catastrophes naturelles liées à l'eau et des sécheresses plus fréquentes. La réutilisation des eaux usées traitées (REUT) est une des solutions mises en avant par l'État français pour lutter localement contre le manque d'eau, en réduisant les prélèvements dans les masses d'eau naturelles. D'après le Plan Eau, 1000 projets seront lancés d'ici 5 ans pour développer une pratique qui peine à émerger depuis la première initiative de Porquerolles dans les années 1980.

L'acceptabilité sociale est une des raisons régulièrement mises en avant pour expliquer ce retard français. La réceptivité de ces dispositifs par les acteurs locaux inquiète. Il y a peu de retours d'expériences en France et l'expérience polémique des boues d'épuration, objet « cousin » de la REUT, pourrait laisser présager d'importantes mobilisations contre la pratique. Les résultats du baromètre annuel du Centre d'Information sur l'Eau indiquent pourtant une adhésion des Français vis-à-vis de la REUT. En 2022, 80% des personnes interrogées accepteraient de consommer des légumes arrosés avec des eaux usées dépolluées et 62% de boire une eau du robinet issue du recyclage.

Cet aspect n'est pas à négliger car une contestation sociale pourrait compromettre la réalisation et la viabilité des projets. Des expériences internationales et françaises (Tarbes) montrent que ces oppositions ne doivent pas être réduites au simple dégoût que provoque ces eaux, « *le facteur beurk* ». Elles dépendent d'une multitude de facteurs tels que : l'usage final des eaux usées traitées, le type de traitement, la perception de la rareté de l'eau, la confiance dans le gestionnaire, etc.

La réutilisation des eaux usées traitées n'est pas une alternative comme les autres :

- Elle doit réconcilier deux concepts opposés culturellement avec l'émergence de l'hygiénisme : eau propre et eau sale. Le concept d'économie circulaire peine encore à dépasser les représentations culturelles pour transformer un déchet en ressource. Les enjeux associés à la REUT sont donc principalement sanitaires plutôt qu'environnementaux.
- Elle nécessite l'implication d'un grand nombre d'acteurs issus de secteurs différents et qui n'ont pas l'habitude de travailler ensemble : assainissement, urbanisme, santé, espaces verts, sports, service incendie, etc.
- Elle est méconnue des usagers qui l'assimilent principalement à la récupération des eaux grises à des échelles domestiques. Au niveau professionnel, il y a également peu de connaissances sur les conditions de mise en œuvre de cette pratique faute de cas.

Le développement de la REUT nécessite de coupler des enjeux techniques et des enjeux sociaux. Il n'existe pas d'approche standardisée pour accompagner socialement la mise en œuvre d'un projet de REUT. Il s'agit surtout de s'adapter au territoire et à ses acteurs.

A Agde, nous avons l'opportunité de nous appuyer sur l'expérience du golf pour comprendre le contexte local. Dans le cas de cette étude d'acceptabilité pour les nouveaux usages d'irrigation des espaces verts et des usages urbains, nous avons tout d'abord étudié les réactions sociales suscitées par l'arrosage du golf avant d'explorer les conditions sociales pour le projet d'extension. Pour cela, nous nous sommes appuyés sur des informations recueillies :

- **dans les médias :** revue de presse fournie par Suez, analyse médiatique réalisée avec Google[1] ;
- **dans des rapports** : étude des potentialités de la REUT en région Occitanie (2021), présentation de l'appel à projet AERMC (2016), Institut national de l'économie circulaire (2018) ;

[1] Mots clés utilisés : « Réutilisation eaux usées traitées », « Recyclage des eaux usées traitées », « Recyclage des eaux usées », « REUT », « Reuse », « Agde », « Golf »,

- **via des entretiens** avec les principales parties prenantes : services des sports de la ville, services espaces verts de la CAHM, président club de rugby, directeur du golf, directeur de la STEP ;
- **un atelier de présentation** du projet couplé avec une visite des infrastructures existantes avec les services de la commune et de l'agglomération.

Le retour d'expérience sur l'acceptabilité sociale de l'irrigation du golf a été détaillé dans la partie 3.8 de cette étude. Nous avons mis en avant que cette initiative a été bien acceptée socialement car le projet était :

- pertinent pour le territoire et cohérent avec les enjeux environnementaux et d'autres mesures de préservation d'eau ;
- concerté avec l'ensemble des parties prenantes, des services techniques de l'agglomération aux services de l'État ;
- soutenu politiquement, avec une forte implication du président de la CAHM ;
- bien présenté, avec un choix lexical judicieux.

Depuis l'inauguration du golf, la situation a évolué favorablement pour développer un projet de réutilisation des eaux usées traitées à Agde.

Au niveau national, la stratégie gouvernementale pour développer la REUT est devenue plus ambitieuse. En 2019, les Assises de l'eau prévoyaient de tripler les volumes d'eau non-conventionnelle réutilisée (EUT et eaux pluviales) d'ici 2025. Le Plan Eau présenté par le Président en mars 2023 prévoit désormais de passer de moins de 1% d'eau usée traitée réutilisée dans l'hexagone (Cerema, 2020) à 10% d'ici 2030. La REUT est une alternative de plus en plus médiatisée alors que seulement 153 articles de presse l'ont mentionné dans des publications en France entre 2000 et 2017 (Noury, 2021).

Au niveau local, l'expérience du golf est une opportunité importante tant techniquement qu'en matière de communication. Elle permet d'expliquer, par l'exemple, les modalités techniques aux services communaux tout en prouvant l'innocuité de la pratique auprès des habitants et usagers. La preuve de la distribution d'une eau de qualité qui respecte les normes en vigueur est un argument important pour l'acceptabilité de la pratique. Au-delà de l'aspect sanitaire, le contexte environnemental a également changé avec une perception de la rareté de l'eau renforcée au sein de la population suite à deux années particulièrement arides. Cette prise de conscience sur les enjeux de sobriété hydrique est aussi en faveur du déploiement de nouveaux projets de REUT.

Pour la phase d'extension, nous avons interrogé les interlocuteurs autour de 4 thématiques principales :

1/ Opinions, pour connaître les motivations et les limites perçues.

Les échanges menés sous forme d'entretien ou lors de l'atelier de présentation peignent un contexte favorable pour le projet d'extension. L'ensemble des interlocuteurs sont enthousiastes par l'initiative. Ils parlent de « *pratique vertueuse* » qui « *va dans le bon sens* ». L'opportunité d'arroser des espaces verts avec des eaux usées traitées en période d'arrêté sécheresse est particulièrement mise en avant. L'impact environnemental de réduction des prélèvements est également souligné. Certains estiment, à défaut, que la pratique permettra aussi de faire des économies financières.

L'expérience réussie du golf municipal ainsi que la consistance du soutien politique rassurent et renforcent la confiance sur la faisabilité et la pertinence du projet de REUT.

Le potentiel fertilisant des eaux usées traitées est souvent mis en avant dans les projets de REUT comme l'expérience Irri-Alt'eau pour l'irrigation de la vigne à Gruissan. Dans le cas du golf d'Agde, l'apport des eaux de la station d'épuration Posidonia n'a eu aucun effet sur les pratiques de fertilisation des espaces verts.

Les principales interrogations ont porté sur les aspects techniques du projet : le changement de pratique pour les techniciens, la capacité de stockage nécessaire à l'extension, la possibilité d'utiliser les eaux usées de la piscine ou des vestiaires, l'accès à une borne pour l'irrigation d'espaces plus éloignés. Les aspects sanitaires ont également été abordés mais davantage sous l'angle de la perception du risque par les usagers que sur le risque lui-même.

2/Connaissances, pour identifier les besoins d'information sur la pratique par les principales parties prenantes et les éventuelles sources d'information utilisées.

La REUT est une pratique connue. Les personnes rencontrées ont toutes connaissance de l'expérience du golf via leur implication dans ce projet ou par l'intermédiaire d'informations diffusées lors de conseils municipaux et dans les communications internes des collectivités. Au moment des entretiens, les services de la ville et de l'agglomération n'avaient pas eu l'occasion de visiter les infrastructures mais ils étaient intéressés par cette opportunité[2].

Ils sont au courant qu'il existe une réglementation pour la REUT et qu'elle impose des contraintes, notamment en matière d'horaires d'arrosage. Ils ont conscience que la ville d'Agde est précurseur sur cette thématique. Le golf et Suez reçoivent des sollicitations pour visiter les installations. C'est aussi un sujet de discussion au sein des associations professionnelles dans lesquelles les personnels sont engagés (Hortis[3], ADIIS[4]). Ils constatent qu'ils n'existent pas beaucoup de cas à l'échelle régionale ou nationale.

En matière de connaissances, les services de la ville et de l'agglomération souhaiteraient connaître d'autres expériences de REUT et idéalement bénéficier de retours des techniciens engagés dans ces initiatives. Ils attendent également des informations plus précises sur les modalités de mise en œuvre et les contraintes réglementaires à respecter.

3/ Réactions, pour anticiper de potentielles réactions des usagers finaux

Les réactions des usagers et des habitants sont difficilement prévisibles mais la situation générale semble assez propice. Il n'y a pas d'habitation à proximité des installations. Il n'y a pas de nuisance, notamment olfactive avec les eaux. L'arrosage étant prévu la nuit, il se fera donc sans fréquentation du public.

Le projet serait compris par les usagers. Ils ont conscience de la situation hydrique. Ils sont d'ailleurs de plus en en plus engagés dans des démarches de sobriété et ils n'hésitent pas à interpeller les services communaux quand ils constatent des arrosages ou éclairages irréguliers.

De plus, il n'existe pas actuellement de collectifs ou associations environnementales mobilisés sur ces sujets qui pourraient ainsi attiser et cristalliser les contestations.

Les usagers du complexe sportif ont toutefois un profil différent des golfeurs. Ils sont davantage en contact avec les surfaces arrosées. Il s'agit aussi d'un public plus jeune qui peut susciter des réactions émotionnelles plus importantes de la part des parents. Les services des sports ont été confrontés à l'inquiétude des parents au moment de l'aménagement d'un terrain en synthétique. Ils ont dû présenter des études scientifiques et des résultats d'analyse pour rassurer. La sécurisation de l'approvisionnement en eau peut, à l'inverse, être un argument sanitaire en faveur de la REUT car le maintien d'un terrain meuble est un facteur limitant pour les blessures et traumatismes.

Enfin, le complexe des Champs Blancs est confronté actuellement à un problème d'hygiène dans les douches dû à un manquement des services de ménages et à un usage pas toujours approprié par les joueurs. Des cas

[2] Une visite de la station d'épuration et du golf a été proposée aux services en marge de l'atelier de présentation du projet le 11 mai 2023.

[3] Hortis : Association des responsables d'espaces nature en ville

[4] ADIISS: Association Nationale des Directeurs et des Intervenants d'Installations et des Services des Sports

récurrents de champignons sont signalés. Cette situation doit être gérée en amont du projet de REUT pour éviter tout amalgame.

4/ Communication, pour recueillir leurs recommandations sur les modalités de partage de l'information et de présentation du projet.

L'importance d'une communication en amont du projet est partagée par tous les interlocuteurs afin d'expliquer le projet mais aussi car il est plus difficile de démonter les arguments d'opposition à posteriori. Ils recommandent de mettre en avant des retours d'expérience d'autres projets, les résultats d'analyse de la qualité de l'eau et les autorisations de l'ARS qui confirment l'innocuité de la pratique.

Cette information ne doit pas se limiter à la REUT. Il est important de sensibiliser à l'échelle de la commune sur le cycle de l'eau, l'assainissement et la préservation de la ressource.

Le choix des éléments de langage est également un facteur déterminant pour présenter le projet : *économie circulaire, eau recyclée, qualité eau de baignade, économie d'eau équivalente à X piscine olympique*, etc.

Un atelier spécifique sur les enjeux de communication est prévu fin septembre pour définir les premiers éléments d'une stratégie de communication pour le projet avec les services concernés.

L'acceptabilité sociale est un facteur important pour la réutilisation des eaux usées traitées. Elle dépend de nombreux facteurs, notamment de la qualité de l'eau réutilisée, de l'utilisation prévue de l'eau, de la transparence de la gestion de l'eau, de la participation publique et de la consultation des parties prenantes. Le respect des normes de qualité de l'eau est un facteur primordial pour garantir la sécurité sanitaire mais aussi pour que les pratiques de réutilisation d'eau soient acceptables et durables. Agde a la possibilité de démontrer le respect de cette condition principale. L'agglomération bénéficie aussi d'un contexte social favorable à l'émergence du projet d'extension avec :

- des liens politiques entre les personnalités en responsabilité à l'agglomération, la mairie, le golf et le club de rugby ;
- des services techniques, en recherche d'alternatives face aux arrêtés sécheresse ;
- des riverains, pas présents à proximité des installations;
- des associations, plutôt favorables aux démarches d'économie d'eau ;
- des usagers conscients des enjeux de sobriété mais attentifs aux enjeux sanitaires ;

Nous recommandons toutefois de mettre en place une stratégie de partage de communication pour :

- accompagner les services techniques à s'approprier le sujet (réglementation, retours d'expériences, témoignages) car ils seront les premiers promoteurs de la démarche ;
- expliquer pourquoi et comment le golf d'Agde est irrigué actuellement auprès des usagers, riverains et vacanciers ;
- sensibiliser et promouvoir les démarches d'économie d'eau à l'échelle municipale et individuelle ;
- informer sur le cycle de l'eau et l'assainissement.

4.3.7.2. Plan de communication

Un atelier a été organisé le 26/09/2023 en présence des parties prenantes suivantes :

- le directeur des services eau et assainissement de la CAHM
- les représentants des services de communication de la CAHM et de SUEZ
- les usagers actuels et futurs : service espaces verts, des sports, SDIS 34 et golf d'Agde
- l'exploitant SUEZ
- le consultant en acceptabilité sociale sur le projet de REUT
- le bureau d'études GAXIEU

Les principaux éléments retenus pour la stratégie de communication sont les suivants :

- Porter le message du président de l'agglomération pour ce projet d'extension de la REUT à Agde, ce qui implique que **ses directeurs de cabinet** doivent coordonner les actions de communication ;
- Trouver un **nom** clair et positif pour le projet d'extension ;
- Mener des actions de communications en amont pour **sensibiliser plus largement aux enjeux de l'eau et de l'assainissement** (visite STEP, journées portes ouvertes du golf, etc). Des activités spécifiques sont à prévoir à l'occasion de la journée mondiale de l'eau le 22 mars 2024 ;
- Débuter la communication sur le projet d'extension de la REUT à la suite de **l'obtention de l'autorisation** avec un évènement pour la pose de la première pierre, sans organiser des rencontres préalables avec les différentes parties prenantes. Les éventuelles inquiétudes seront traitées au cas par cas après le début des travaux ;
- Ne **pas faire de distinction entre les usages** et les aborder simultanément. Par exemple, l'utilisation des eaux recyclées par les pompiers pour la défense contre les incendies peut apporter du crédit à l'ensemble du projet ;
- **Synthétiser** les explications au public pour ne pas chercher à rassurer plus que raison.

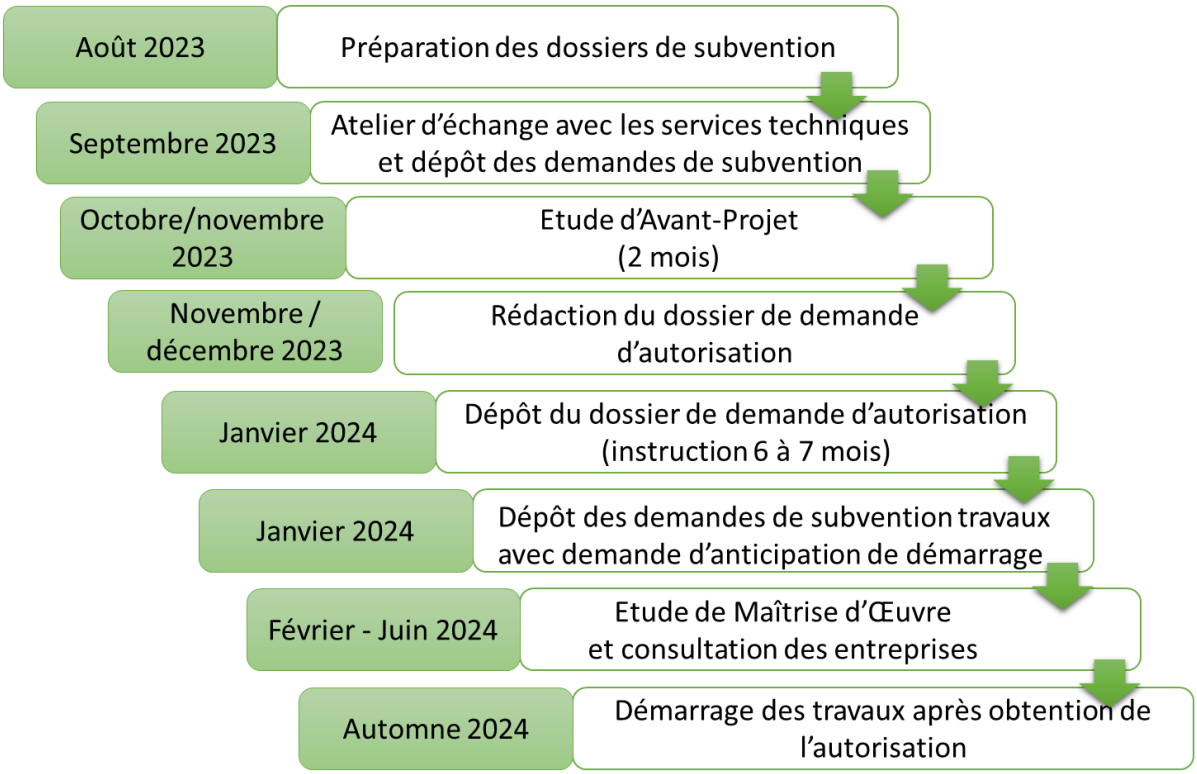
Lors des échanges **plusieurs idées de messages** ont été évoquées en lien avec :

- **La qualité de l'eau** : qualité A, normes qualité de baignade
- **Les enjeux environnementaux** : préservation de la ressource, économie, absence d'impact pour la biodiversité, « aberration d'utiliser de l'eau potable »
- **Le maintien d'un cadre de vie de qualité :** Disponibilité de l'eau toute l'année pour les infrastructures sportives, sécuriser l'accès à l'eau potable, garantir le maintien d'ilot de fraicheur avec les espaces verts, etc.
- **L'image de la ville :** « l'agglo agit », l'innovation de la démarche, le côté précurseur
- **Le financement du projet :** environ 3 millions d'euros financés à 50% par des subventions AE et région

En termes de moyens, le recours à des retours d'expériences positifs a été discuté à plusieurs reprise pour présenter la REUT. Le barème de la règlementation sur la REUT pourrait être utilisé comme un label type « Nutri-Score » pour valoriser la qualité de l'eau utilisée. Des actions artistiques pourraient être menées pour mettre en valeur les infrastructures du projet.

4.3.8. Planning prévisionnel

Les prochaines phases du projet sont les suivantes, avec pour échéance une mise en route de l'extension début 2025 :



CONCLUSION

Retour d'expérience

Le projet de réutilisation des eaux usées de la STEP d'Agde a été mis en place progressivement, sur une dizaine d'années, car il restait précurseur et ambitieux. Pour anticiper toutes les exigences réglementaires, en particulier du point de vue sanitaire et technique, des échanges réguliers entre les membres d'un comité de pilotage complet ont été assurés. Achevé en 2021, le système de REUT est opérationnel et répond aux besoins et objectifs fixés initialement par les parties prenantes : en particulier la préservation de la ressource en eau potable, et la sécurisation de l'alimentation en eau de l'usager du golf international d'Agde. Dans ce contexte, les conditions sont optimales pour étudier la faisabilité de nouveaux usages de REUT.

Etude d'extension

La faisabilité technico-économique de l'extension de la REUT sur Agde a été validée sur la base des éléments suivants :

1. Le périmètre du projet s'est concentré autour des infrastructures existantes, qui peuvent ainsi être mutualisées.
2. Dans un premier temps, plusieurs usagers potentiels ont manifesté de l'intérêt pour l'EUT, incluant des usages urbains et d'arrosage des espaces verts.
3. Hormis l'usage de la fontaine ornementale, tous les usages potentiels sont autorisés par la réglementation actuelle, et permettent une substitution d'eau potable, deux points déterminants pour l'acceptation du projet au niveau des services de l'Etat
4. Le bilan besoin-ressource de l'EUT disponible en sortie de l'unité d'ultrafiltration de la STEP d'Agde conclut sur :
    - une **qualité** compatible avec tous les usages, sous réserve de validation par les services de l'Etat et de mises à jour réglementaires.
    - une **quantité** suffisante pour couvrir les besoins journaliers en termes de production à la STEP, mais avec une insuffisance du stockage intermédiaire,. En complément, il sera également possible d'étudier dans quelle mesure les prélèvements des usagers pourront être répartis dans la journée.
5. Les risques les plus courants pour les usages potentiels retenus ont été identifiés, puis des moyens pour leur gestion ont été proposés, sur la base de la réglementation existante et des retours d'expériences. Les nouveaux arrêtés réglementaires à venir à court terme seront intégrés pour la suite du projet, notamment afin d'adapter le plan de gestion des risques liés aux usages urbains.
6. Les besoins en nouvelles infrastructures ont été étudiés : le manque de stockage actuel sera compensé par la construction d'un second réservoir de volume utile 700 m^3, et un raccordement est prévu pour alimenter les stades ainsi qu'une borne de remplissage.
7. L'enveloppe des investissements a été évaluée. Ces derniers seront couverts par un plan de financement comprenant une demande de subvention à la Région Occitanie et à l'Agence de l'eau.

En parallèle, des échanges et ateliers sur l'important aspect de l'acceptabilité sociale ont été réalisés, ce qui a notamment permis de poser les bases d'un plan de communication.

Suite à donner à l'étude

Les prochaines étapes préalables aux travaux pour la mise en œuvre de l'extension sont les suivantes :

- Dépôt des premières demandes de subventions ;
- Rédaction des dossiers de demande d'autorisation ;
- Etude d'avant-projet et étude hydraulique sur le déplacement du bassin de rétention pluvial.

ANNEXES

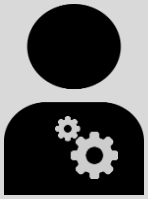
ANNEXE 1 : phases de chantier de construction des infrastructures REUT et d'arrosage du golf

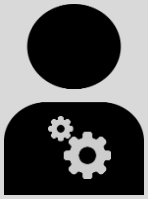
PHASES DES TRAVAUX REUT AGDE **PAR LOT DE MARCHE 09/2017-01/2021 – 3 ans de travaux**
CANALISATIONS ENTRE STEP ET ENTREE GOLF 09/2017-01/2019 (16 mois)
Travaux Préparatoires - Installations
STEP
CENTRE TECHNIQUE
T1 CTM A GUIRAUDETTE
T2 GUIRAUDETTE
T3 TERRAINS NATURELS
T4 CHEMIN DES PLOTS
T5 PARKING CENTRE TECHNIQUE
T6 PARKING ARRIERE C. Aq
T7 STADE ET CENTRE TECHNIQUE
T8 TRAVERSEE ROCHELONGUE
T9 RACCORD RESERVOIR
T10 INTERIEUR GOLF
T11 RACCORD PR
RESERVOIR REUT 12/2017-01/2019 (14 mois)
Travaux Préparatoires - Installations
Mission G3
Implantation axe
Terrassement
GNT / Béton de propreté
Ferraillage / Coffrage radier
Béton radier
Voiles
Poteaux
Poutres
Dalles
Chambre des vannes
Equipement

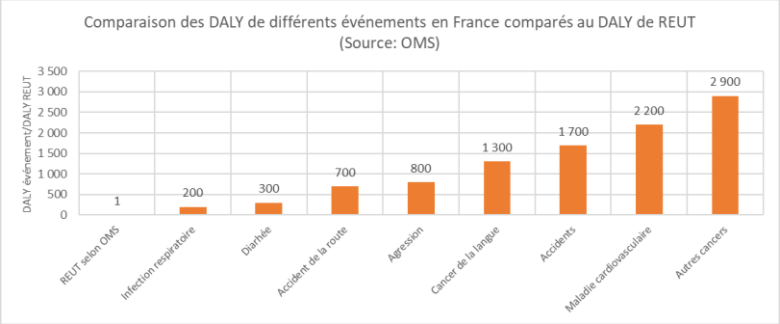
POSTE DE REFOULEMENT SORTIE TRAITEMENT ULTRAFILTRATION T6 11/2017-01/2019 (15 mois)
Travaux Préparatoires - Installations
Mission G3
Terrassements
Pose GC
Réseaux secs extérieurs
Raccordements hydrauliques
Plots pompes
Remblais périphériques
Raccordements électriques
RESEAUX IRRIGATION GOLF EAU DE REUT ET EAU POTABLE/PLUVIALE URBAINE 12/2017-01/2021 (3 ans)
Travaux Préparatoires - Installations
Parcours
Terrassement DN 110/140/250
Terrassement DN 63/90
Pose DN 110/250
Pose DN 63/90
Pose câbles
Station pompage
Génie civil
Equipement
Mises en routes surpresseur
Primaire
Trous golf (18/27)
Practice
Putting Green
Putting Hôtel
Putting Club House
Pitching Green
Essais (purges et tests Phase 4)
Finitions tranchées
Mise en service

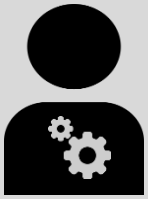
ANNEXE 2 : bilan des entretiens pour le retour d'expérience

	Directeur technique - Maître d'Ouvrage Gestion *Olivier Archimbeau*
Déroulement du projet	1. Motivations – opportunités -Dès 2023, le maire d'Agde demandait de réfléchir à la faisabilité d'un projet de REUT. Le golf international avait aussi déjà envisagé cette option en prévision de la fermeture des forages. -Le golf international était initialement le seul usage de REUT envisagé. Après lecture des nouvelle télérelèves en eau potable, les consommations en eau des espaces verts de la ville étaient également ressortis de l'analyse. -D'autres mesures d'économies d'eau ont été mises en place : en particulier, le programme de réparation de branchements en s'appuyant sur la télérelève a permis une économie d'environ 300 000 m3/a. 2. Informations, concertation et organisation -La compétence de la CAHM sur la REUT a été acquise au fur et à mesure, sur la base du projet à Agde et avec le support du bureau d'études. Les projets de REUT à partir de lagunes de finition sur Le Grau-du-Roi et St-Juste ont servi d'inspirations. 3. Financement -Les coûts d'exploitation de la REUT liés directement à l'exploitation de la STEP et du réservoir ont été portés sur le budget de la DSP assainissement, le reste des coûts est à la charge du golf. Le projet d'extension est porté par la CAHM de nouveau. Il y a forcément des coûts à faire porter par la DSP : soit l'usager va payer le prix juste pour financer le service, soit il est fait recours à l'autofinancement. -Le budget de financement de la REUT est globalement resté stable au cours du projet. Le prix de l'eau a augmenté pour les achats d'eau au SBL début 2023 afin de rationnaliser les consommations et de financer les travaux sur le réseau. -L'opportunité de subventionnement par l'Agence de l'Eau a possible en justifiant que le projet avait un impact positif sur la ressource en eau -L'analyse financière a été réalisée en interne par la ville d'Agde 4. Etudes techniques 5. Autorisation et conventionnement -Les verrous au niveau des services de l'Etat ont été débloqués les uns après les autres 6. Travaux et mise en service 7. Exploitation et maintenance -Les joueurs de golf ont été étonnés de voir un golf vert en plein été et en pleine période de restrictions sur l'usage de l'eau.
Retour général, points d'attention	Le même niveau d'information a été maintenu au fur et à mesure du projet pour toutes les parties prenantes.

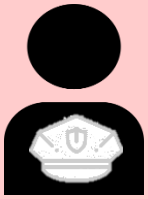
	EXPLOITANT DE LA STEP (SUEZ) Exploitation *Fabien Laporte*
Déroulement du projet	1. Motivations – opportunités 2. Informations et concertation 3. Financement 4. Etudes techniques 5. Autorisation et conventionnement 6. Travaux et mise en service -Plusieurs problèmes se sont présentés à la mise en route en 2020 (conductivité, réparation des équipements etc) mais dès 2021 le système tourne en continu dans de bonnes conditions -On constate l'intrusion d'eaux saumâtres du marais et du bord de mer dans le réseau d'assainissement : la conductivité double entre l'étude de faisabilité de 2016 et la mise en service en 2020 du système de REUT. Les points noirs sont identifiés sur le réseau et il y a eu des actions d'entretien et de réhabilitation, mais aujourd'hui il reste des points noirs. -2020 : en urgence face aux valeurs extrêmes (plus de 2000, pics atteignant 10 000 µS/m) et au jaunissement des greens, un piquage d'eau potable est réalisé sur le réservoir REUT pour diluer massivement les sels, la dilution est donc excessive mais permet de rétablir une qualité d'eau convenable -Entre temps, un asservissement a été mis en place entre une électrovanne AEP et la mesure des temps de pompes et débits, afin de calculer le volume AEP suffisant pour rester sous un seuil de 2300 µS/m. L'asservissement fonctionne bien et permet de maintenir une conductivité relativement stable, malgré des variations de salinité importantes en amont (saisonnières surtout). 3 points de mesure de la conductivité ont été installés : entrée STEP + sortie PR T6+ sortie RES. -En été, les volumes de rejets d'eaux usées sont nettement plus élevés, ce qui permet de diluer en amont les intrusions salines. Les ajouts d'eau potable ne sont plus nécessaires, la REUT est restée pertinente en période de restriction des usages d'eau. En revanche l'été on a plutôt le problème quantitatif. 7. Exploitation et maintenance -Le système est bien automatisé, ne demande pas un temps de travail supplémentaire important pour les exploitants. -Il n'y a pas de problème significatif de fuites à signaler sur le réseau, ces dernières sont ponctuelles. -Les conduites en fonte sont très récentes, il n'y a pas eu de phénomènes importants de dépôts pouvant nécessiter des purges. -La mesure des niveaux fonctionne bien, le remplissage étant limité pour l'instant à la fois par les sondes de niveau. -La vidange du réservoir est réalisée par piquage d'un manchon sur té sur la conduite en fonte 200 de remplissage du réservoir, vers le plan d'eau à proximité -Le protocole en cas de dépassement d'un seuil en *E.coli* est bien connu, avec arrêt prévu de l'irrigation au golf et rédaction d'une déclaration. Les délais d'analyse bactériologique sont de 9 jours ouvrés, entre temps l'injection de chlore compense une contamination éventuelle.
Retour général, points d'attention	Le système est opérationnel et bien automatisé, la contrainte d'exploitation principale reste l'effet tampon limité apporté par le réservoir de REUT en période estivale.

	Bureau d'études – Maîtrise d'Œuvre (GAXIEU) Conception et travaux *Luc Burtin*
Déroulement du projet	1. Motivations – opportunités -Test mené sans le bureau d'études avant 2014 : l'eau sortant de la STEP sans T6 a provoqué une coloration jaune de la pelouse, l'idée de REUT est laissée de côté -2014-2016 : à partir de juin l'arrêté de référence sur la REUT est publié, il y a donc eu un temps mort pour sa mise en application effective -La mairie d'Agde a anticipé un arrêté de sécheresse limitant l'accès à l'eau potable. Le maire a pris une grande initiative. -La première étude de faisabilité par Gaxieu a été faite pour le golf d'Alès, le milieu récepteur de la rivière Gardon d'Alès était déjà à sec, concluant sur un projet non viable. -C'était le premier projet de MOE REUT donc il avait un rôle de « modèle français », il y avait une pression pour le réussir, car en cas d'échec les autres projets de REUT auraient pu être bloqués sur des années. 2. Informations et concertation -Gaxieu connaissait un peu la REUT, mais avait surtout déjà l'expertise de traitement relative à la qualité d'eau, et connaissait le territoire. Des travaux avaient déjà été menés pour la CAHM, il y a donc eu un échange facile sur la REUT. -Une communication importante auprès des joueurs et des voisins a été faite. Bien que cette communication n'atteint pas tous les touristes et qu'il y a eu un manque de communication quand le système était en route et qu'il y a eu la sécheresse de 2022, il n'y a jamais eu de vraie crainte sanitaire. 3. Financement -Le projet a reçu une énorme subvention de l'Agence de l'Eau de 4 millions €. Le maire d'Agde ayant beaucoup communiqué et démarché les financeurs pour que le projet aboutisse. 4. Etudes techniques -On a cherché à apporter finement les besoins réels d'arrosage et à prendre en compte le changement climatique. Ce sont des raisons extérieures qui ont conduit à une augmentation globale de la consommation. Il y a vraiment eu une réflexion sur la pratique du golf : penser à laisser des zones jaunes pas impératives pour le jeu, pour que le gazon vert en été reste acceptable pour toute la population. - Etude de 2016 : le quartier Malfato et les stades on été pris en compte pour le dimensionnement du réseau et du réservoir (3800 m3/j) 5. Autorisation et conventionnement -L'Autorisation a été obtenue relativement facilement car on s'est assuré qu'il n'y ait pas une vraie crainte sanitaire. Il fallait bien anticiper les questions que pourrait se poser l'ARS sur un sujet non maîtrisé, car il y a déjà eu des dossiers sur lesquels le ministère a été remis en cause (ex : don du sang pour les séropositifs). Les ARS communiquent entre elles, donc un projet dans l'Hérault facilite un autre projet de REUT ailleurs en France. -Le risque de chute des ouvrages ne concerne pas Agde mais peut être à prendre en compte sur d'autres projets. -Pour relativiser les risques, une comparaison avec le risque de diarrhées et autres risques OMS (voir indicateurs DALY) a été faite. Le greenkeeper compare aussi le risque REUT avec le risque lié à l'utilisation de pesticides, bien plus important.

	 -Les techniciens du golf sont formés et sensibilisés au risque microbiologique. -le canal de comptage venturi est à l'air libre, il provoque donc forcément une recontamination après la première chloration. De plus, le réservoir REUT n'est jamais plein, les bactéries ont le temps de s'y développer, ce qui justifie le deuxième point de chloration avant pompage vers le golf. -Les bactéries éventuellement présentes dans l'eau d'irrigation au niveau du golf n'ont pas été analysées -Concernant l'analyse des données météo, on constate qu'il y a beaucoup de vent à plus de 15 km/h, mais par chance il est plus faible de nuit, en période d'arrosage. Il était donc intéressant de ne pas se limiter au constat « il y a beaucoup de vent dans la région » mais de faire une analyse plus fine avec des vraies données de terrain, car on se rend compte qu'on peut avoir une gestion des risques fine autorisant le projet. 6. Travaux et mise en service -Concernant les excès de salinité : le problème a été observé dès novembre 2016. La campagne de mesure de SUEZ pour l'étude de faisabilité était pourtant de qualité, il aurait fallu faire valider le protocole du laboratoire, l'étalonnage de la sonde ou mettre en évidence plus vite une dégradation subite du réseau d'assainissement (PR Vias) -des sondages auraient dus être réalisés par Imaginieur, car le sol n'était finalement pas meuble, il y avait beaucoup de rocher, la soleuse ne fonctionnait pas sur tout le terrain. -pas de problèmes spécifiques à la REUT concernant la réalisation du chantier 7. Exploitation et maintenance
Retour général, points d'attention	-Les besoins ont nettement changé à cause du climat, il n'a pas été anticipé qu'il pourrait y avoir un besoin d'arrosage en saison creuse, alors que le débit d'entrée de la STEP est plus faible et qu'on doit garantir un débit dans la filière T3. De plus, le débit de traitement est moins stable que prévu, il faut procéder au remplacement des UF pour remonter vers les 200 m3/h du poste de refoulement, au moins l'été. -La perception de la REUT a aussi changé, maintenant « on n'a plus le choix » d'utiliser cette ressource alternative. -Maintenant, il va falloir vraiment prévoir une marge de stockage sur le deuxième réservoir REUT, car il faut anticiper une augmentation forte de la demande en EUT. -La constitution d'un COPIL payeur CAHM + producteur SUEZ + utilisateur golf + autorité sanitaire ARS avec une vraie collaboration régulière est un point fort dans ce projet

	Bureau d'études – Maîtrise d'Œuvre (GAXIEU) Conception et travaux *Christian Faroux*
Déroulement du projet	1. Motivations – opportunités -Première évocation de la REUT avec Agde : suite à des travaux de voirie avec Gaxieu en 2011, des échanges entre le bureau d'études et la CAHM ont amené l'idée de la REUT pour valoriser les importants volumes traités en été par la STEP. Le projet a ensuite évolué à la CAHM sans relance de la part de Gaxieu. -Les élus n'ont pas les mêmes intérêts ni les mêmes échéances que le bureau d'études : des critères politiques entrent en jeu. Le statut de golf public municipal a fortement favorisé la mise en place du projet, il en est de même aujourd'hui en travaillant avec le service des espaces verts et les reponsables des terrains de sports, qui ont des liens avec le personnel de la ville et de l'agglomération. 2. Informations et concertation 3. Financement 4. Etudes techniques 5. Autorisation et conventionnement 6. Travaux et mise en service -Des mesures de forte conductivité qui ont coloré le gazon arrosé (rouge) ont été observées. La conductivité n'es pas un paramètre obligatoire à suivre en sortie de STEP, néanmoins il y avait bien eu des mesures faites avant les travaux, qui ne montraient pas de dépassements pour l'irrigation. Après une longue période d'analyses de sol, d'eau et d'investigations sur réseau, les entrées d'eaux saumâtres ou salées, notamment pendant les remontées de nappe à l'automne, ont été mises en évidence. La dilution était la seule solution possible, sachant que contrairement aux chlorures éventuels, il n'est pas possible de faire un stripping du sodium. L'analyse n'a pas été poursuivie après ces observations, bien qu'on pourrait pu par exemple analyser l'impact des variétés de plantes du gazon choisies sur cette réaction à la salinité. -Il n'y a pas eu de précautions particulières prises sur le chantier : les mesures sanitaires d'un chantier d'assainissement ont été appliquées. ○ Exploitation et maintenance
Retour général, points d'attention	-La REUT ne représente pas un défi technique mais plutôt social et environnemental. -Les projets de REUT sont pertinents dans certains contextes : ici en zone littorale, comme l'eau perdue dans les conduites et rejetée par la STEP part directement dans la mer, il y a une vraie perte pour le cycle de l'eau local. Au contraire en montagne, on peut avoir moins de gain avec de la REUT, comme on veut soutenir le débit des cours d'eau, et que l'eau perdue par les fuites des réseaux pourrait potentiellement regagner des nappes par exemple. -D'autres moyens d'économies d'eau sont pertinents sur Agde : à l'époque de la mise en œuvre du projet, le rendement du réseau était mauvais.

	Agence de l'eau RMC Financement *Delphine Sigal*
Déroulement du projet	1. Motivations – opportunités 2. Informations et concertation -L'Agence connaît plutôt bien le fonctionnement des systèmes de REUT 3. Financement -La demande d'aide a été déposée dans le cadre d'un appel à projet en 2016 : appel à projet 2015/2016 : réutiliser l'eau usée traitée » la demande a été déposée le 01/09/2016. Le dossier a été déposé en septembre 2016, il est passé en commission le 17/11/2016. -La collectivité s'est portée candidate à cet AAP, à cette date les aides pour accompagner ces travaux n'étaient possibles qu'au travers d'un appel à projet ; cette thématique a ensuite été inscrite au programme d'intervention de l'Agence. C'est un jury qui prend la décision sur la base du dossier déposé -Il y avait une réserve avant paiement sur l'obtention de l'arrêté préfectoral autorisant les travaux mais pas d'autres réserves. C'est au maître d'ouvrage et à ses conseils de prévoir des installations qui permettent de fournir une eau compatible avec l'usage d'arrosage du golf. Il était connu des services que des travaux sur les réseaux d'assainissement ont été nécessaires pour réduire le taux des chlorures. L'agence de l'eau a accompagné ces travaux dans le cadre exceptionnel du plan rebond post Covid. 4. Etudes techniques 5. Autorisation et conventionnement 6. Travaux et mise en service 7. Exploitation et maintenance 8. Evaluation du projet

	DREAL Autorisation et contrôle réglementaire *Paul Chemin*
Déroulement du projet	1. Motivations – opportunités 2. Informations et concertation 3. Financement 4. Etudes techniques 5. Autorisation et conventionnement Deux points ont demandé une dérogation à l'arrêté de 2010 sur la REUT : - Les concentrations en cuivre et en nickel dépassant les seuils de l'arrêté du 08/01/98 en référence à l'épandage de boues - Abattement inférieur à 4 log pour les mesures des bactéries sulfito-réductrices, car la concentration en entrée de STEP est déjà inférieure à un log 4 Exploitation et maintenance 6. Evaluation du projet

	GREENKEEPER Utilisation finale *David Caillaud et Claude Goudard*
Déroulement du projet	1. Motivations – opportunités 2. Informations et concertation Il y a eu une importante communication au début du projet, mais quand le système était mis en place, il aurait fallu mettre un panneau à l'entrée du golf pour avertir que ce n'était pas de l'eau potable qui arrosait les terrains, il y a eu une incompréhension et des critiques de la part des joueurs. Après avoir expliqué le principe du système REUT les joueurs étaient en revanche convaincus que c'était un bon choix. 3. Financement 4. Etudes techniques 5. Autorisation et conventionnement 6. Travaux et mise en service -La dilution des sels a été permise uniquement par ajout d'eau potable au niveau du réservoir de REUT et de l'alternance d'irrigation entre le pompage d'eau potable et du pompage d'eau de REUT. -La conductivité de 2300 µS/cm garantie par SUEZ est convenable pour arroser les fairways, mais pas les greens : 1000-1500 µS/cm sont requis pour un gazon hors golf. SUEZ n'avait pas encore bien réglé la dilution en 2021. Le gazon avait au début une couleur rougeâtre. -La conductivité élevée était également problématique pour les structures en acier (soudures, unité T6). 7. Exploitation et maintenance -Les besoins futurs dépendent totalement du climat et de l'activité au golf (ex : compétition), c'est trop aléatoire pour être anticipé. La consommation est vraiment très dépendante de la météo. -Le système devrait rester tel quel dans les prochaines années. On cherche même à réduire encore les prélèvements, pas par restriction en soi, mais plutôt pour laisser des zones plus sèches, « sauvages » -La part REUT/AEP appliquée à l'arrosage devrait rester stable pour les besoins de dilutions, la dilution côté golf ne se fait qu'au niveau des greens, pas sur les fairways où la nature va s'adapter. De 400 à 500 m3/j sont à apporter aux greens fragiles l'été. -Le remplacement du réseau est récent et a permis d'avoir un système plus efficient : automatisation, arroseurs à portée ajustée, etc. -Pour la conception initiale du golf, la plantation d'arbres n'était pas impérative, cela a généré une consommation d'eau importante. -Une réflexion est en cours sur la récupération des eaux pluviales, actuellement celle des EP pluviales est aléatoire et c'est une eau potentiellement polluée aux hydrocarbures. -Aucune baisse de fréquentation n'a été observée, à part lors de la fermeture du golf en période de Covid. -Un contrôle régulier de l'aspect visuel des gazons est réalisé, avec environ une analyse par mois en complément, ou au besoin lorsqu'un défaut est constaté. Ces analyses ont toujours été réalisées, et le golf n'attend pas une validation de la qualité par SUEZ, l'exploitant faisant son propre suivi -L'eau de REUT serait trop diluée et les fractions assimilables de N et P assimilables trop faibles pour être confrontées aux fertilisants classiques. Le complexe argilo-humique du sol est fragile au départ comme on utilise un substrat sableux (CEC faible), donc il faut de toute façon apporter beaucoup d'intrants. Un test a été réalisé en 2020-2021 : le terrain n'a pas été fertilisé au début du printemps, en faisant l'hypothèse que les nutriments de l'eau de REUT stockés pendant l'hiver pouvaient éviter le recours aux produits fertilisants.

	Finalement, ils a été constaté que la pousse prenait du retard, il a donc finalement été ajouté les même quantités de fertilisants que les années passées. L'économies en intrants n'est donc pas mise en évidence pour le moment -Il n'y a pas de difficulté à limiter l'accès au terrain 2h après la fin de l'irrigation (créneau disponible type 21 h – 4 h), car le remplissage se termine en moins de 4h, même en été. -Des tests de quelques minutes sont réalisés sur les arroseurs en journée par les techniciens formés.
Retour général, points d'attention	-Le projet de REUT est vu comme pertinent par les gestionnaires du golf depuis le début de sa mise en œuvre. Aucune réserve n'est à émettre quant à l'extension de la REUT. -Communiquer davantage tout au long du projet serait en revanche nécessaire, pas seulement au début, avant implantation du système -Il faut être prêt à s'adapter à une autre qualité d'eau : cela a demandé un travail supplémentaire, mais cela fait partie d'un bon compromis pour bénéficier d'une ressource en eau durable