

**ANNEXE 9 : RAPPORT "AVANT PROJET - MISSION DE MAITRISE
D'ŒUVRE POUR LA MISE EN CONFORMITE DE LA STATION DE
PRODUCTION – 2° PHASE : TRAVAUX" - IRH INGENIEUR
CONSEILS SEPTEMBRE 2016**



Département du Gers (32)
SIAEP de MAUVEZIN

Avant-Projet

Mission de maîtrise d'œuvre
pour la mise en conformité de la station
de production – 2° PHASE : TRAVAUX



IRH Ingénieur Conseil
197 avenue de Fronton
31 200 TOULOUSE

Tél. : +33 (0)5 34 42 27 70
Fax : +33 (0)5 34 42 27 89

www.groupeirhenvironnement.com



FICHE SIGNALÉTIQUE

CLIENT

Raison sociale	SIAEP DE MAUVEZIN
Coordonnées	Mairie 32 120 SEREMPUY
Contact	Monsieur le Président


SITE D'INTERVENTION

Raison sociale	Commune de MAUVEZIN
Coordonnées	32 120 MAUVEZIN
Famille d'activité	Maîtrise d'œuvre
Domaine	Eau potable

DOCUMENT

Destinataires	Monsieur Le Président
Date de remise	20/09/2016
Nombre d'exemplaire remis	1
Pièces jointes	-
Responsable Commercial	Caroline BELAUBRE

N° Rapport/Devis	RWEK16CBU16 / DWEK15CBU085
Révision	-

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Pauline GIUPPONI	Chargée d'études	19/09/2016	
Vérification	Caroline BELAUBRE	Responsable d'Agence	20/09/2016	

1	Etat des lieux	8
1.1	Contexte	8
1.2	Les ouvrages existants	8
1.2.1	Prise d'eau	8
1.2.2	L'usine de traitement	9
1.2.3	Les réservoirs.....	10
1.2.4	Le réseau	11
1.3	Descriptif de la filière de traitement existante.....	11
1.3.1	Pompage et arrivée d'eau brute	11
1.3.2	Pré-ozonation	11
1.3.3	Injection de charbon actif en poudre (CAP)	11
1.3.4	Correction du pH	12
1.3.5	Coagulation- Flocculation - Décantation.....	12
1.3.6	Filtration sur sable.....	12
1.3.7	Inter-ozonation	13
1.3.8	Bâche de break point	13
1.3.9	Filtration sur charbon actif en grains	13
1.3.10	Désinfection	13
1.3.11	Mise à l'équilibre	13
1.3.12	13
1.3.13	Mise en distribution.....	14
2	Besoins actuels et futurs	16
2.1	Consommation	16
2.1.1	Population raccordée	16
2.1.2	Nombre d'abonnés.....	16
2.1.3	Evolution des consommations	17
2.2	Analyse des volumes	18
2.2.1	Volumes prélevés et produits	18
2.2.2	Volumes distribués et consommés	19
2.2.3	Conclusion sur l'évolution des volumes	20
2.3	Caractéristique des eaux	21
2.3.1	Caractéristique de l'eau brute.....	21
2.3.2	Caractéristique de l'eau traitée.....	22
2.4	Réactifs	25
2.5	Perspective à l'horizon 2030	25

2.6	Sécurisation et mise en conformité.....	25
2.6.1	Conformité réglementaire.....	26
2.6.2	Sécurisation de la ressource.....	26
2.6.3	Gestion des eaux sales	26
2.6.4	Gestion des eaux pluviales	26
2.6.5	Autres aménagements nécessaires.....	26
3	Contrainte de site.....	27
3.1	Description du site et de son environnement	27
3.1.1	Aspect général.....	27
3.1.2	Caractéristique géologique	28
3.1.3	Topographie	28
3.1.4	Hydrologie	29
3.2	Servitudes.....	29
3.2.1	Acquisition foncière	29
3.2.2	Réseaux	29
3.2.3	Périmètre de protection des captages.....	32
3.3	Risque naturel.....	32
3.3.1	Zone inondable.....	32
3.3.2	Risque de remontée de nappe	33
3.3.3	Retrait-gonflement des argiles.....	33
3.4	Espaces naturel et paysager	33
3.4.1	Biodiversité.....	34
3.4.2	Patrimoine et paysage.....	34
4	Travaux retenues.....	35
4.1	Travaux en tranche ferme	35
4.2	Travaux en tranche conditionnelle	35
5	Descriptifs des ouvrages - tranche ferme.....	37
5.1	Lagunes de stockage.....	37
5.1.1	Principe.....	37
5.1.2	Dimensionnement.....	37
5.1.3	Implantation.....	38
5.1.4	Descriptif des ouvrages et des équipements	38
5.2	Station d’alerte	39
5.2.1	Positionnement de la station	39
5.2.2	Type de station d’alerte	39

5.2.3	Conclusion station d'alerte	41
5.3	Traitement des eaux sales	42
5.3.1	Production et quantité d'eaux sales.....	42
5.3.2	Production et quantité de boues	43
5.3.3	Solutions de traitement envisagées	43
5.3.4	Ouvrages et équipements	44
5.4	Gestion des eaux pluviales	46
6	Descriptifs des ouvrages - tranche conditionnelle	48
6.1	Sécurisation électrique	48
6.2	Silo de stockage du CAP	48
6.2.1	Principe.....	48
6.2.2	Equipements	48
6.3	Autres améliorations	48
6.3.1	Vannes eaux filtrées	49
6.3.2	Lavage des filtres à sables	49
6.3.3	Variateur de vitesse des pompes	49
7	Pré implantation des ouvrages.....	49
8	Enveloppe budgétaire	51
9	Bilan prévisionnel d'exploitation.....	53
10	Planning prévisionnel de l'opération.....	55
11	Conclusion	57



PARTIE 1

Présentation et contexte



Préambule

Le SIAEP de MAUVEZIN alimente sur son territoire situé au nord-est de la ville d'Auch 11 communes à partir d'une usine de production d'eau potable, nommée station de l'ESTANQUE.

Cette station date de 1997 d'une capacité de 130 m³/h. Elle tire sa ressource de la rivière Gimone et est exploitée jusqu'à fin 2018 par la société VEOLIA.

Le syndicat a engagé depuis 2014 la mise en conformité de cette station.

La première phase de cette opération consiste en une régularisation administrative de l'outil confiée au bureau d'études CALLIGEE.

La deuxième phase, objet de la présente prestation, consiste en la réalisation des travaux induits par la mise en conformité administrative.

En complément, d'autres travaux pourront être réalisés en parallèle.

Pour ce faire, le syndicat a confié une mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage à TRIGONE et la mission de Maîtrise d'Œuvre à IRH Ingénieur Conseil.

Le présent avant-projet précise le contexte, les besoins et les travaux envisagés pour la mise en conformité de l'usine d'eau potable de l'ESTANQUE.

1 Etat des lieux

1.1 Contexte

Le SIAEP Mauvezin gère les compétences production, transfert et alimentation en eau potable de 11 communes pour un total de plus de 2100 abonnés.

Les communes alimentées, toutes situées dans le Gers, sont : Bajonnette, Homps, Labrihe, Mansepuy, Maravat, Mauvezin, Monfort, Saint Antonin, Saint-Bres, Sainte-Gemme et Serempuy.

La production et l'alimentation en eau potable de ces communes sont réalisées depuis un site unique : **la prise d'eau située sur le cours d'eau « la Gimone » et l'usine de traitement de l'Estanque.**

L'exploitation des ressources, des ouvrages et du réseau est déléguée en affermage à la société Veolia depuis 1997 et, pour le contrat en cours, jusqu'en 2018.

1.2 Les ouvrages existants

1.2.1 Prise d'eau

La prise d'eau s'effectue dans le cours d'eau « La Gimone », sur la commune de Saint-Georges, en lisière de la commune de Mauvezin (parcelle ZL 44).

Elle alimente depuis 1968 la station de traitement, celle-ci ayant été totalement reconstruite en 1997.

La prise d'eau est équipée d'une grille de protection avec un entre fer d'environ 5 cm, d'un canal et d'un puits de pompage bétonnés et de deux pompes de 140 m³/h, qui fonctionnent en alternance.

Les installations de pompage se trouvent sur une parcelle agricole et sont clôturées. Une passerelle permet l'accès à la prise d'eau depuis le chemin qui longe les berges, sur l'autre rive de la Gimone.



Figure 1 : Localisation et vue de la prise d'eau de l'Estanque

Depuis le puits de pompage, les pompes alimentent l'usine de traitement via une canalisation de 200 mètres en fonte.

Des poires de niveaux bas sont installées pour protéger les pompes en cas de niveau d'eau trop faible.

Le boîtier électrique est placé à 1,70 m du sol sur un piquet. D'après le technicien, lors de la crue de 2013 il était hors d'eau.

Un débitmètre pour l'arrivée d'eau brute est installé au niveau de la station.

1.2.2 L'usine de traitement

L'usine de traitement d'eau potable se situe à environ 200 m de la prise d'eau, sur la commune de Mauvezin, en bordure de la route départementale D624, sur les parcelles ZL 19 et ZL 20, au lieu-dit de L'Estanque.

L'historique de l'installation de traitement donné par TRIGONE et rapporté par le bureau d'étude CALIGEE dans le dossier de régularisation administratif de l'usine est le suivant :

- 1936 : première station, alimentant alors uniquement la commune de Mauvezin, qui était située sur la parcelle de la station existante (ZL20). Le prélèvement se faisait à priori dans un puits situé au bord de la Gimone, en contre bas du pont en aval de la prise d'eau actuelle,
- 1968 : seconde station construite sur la parcelle ZL 19 par le SIVOM qui avait la compétence « eau potable » pour desservir Mauvezin et certaines (ou l'ensemble) des communes de l'actuel SIAEP. Le poste d'exhaure actuel semble avoir été construit à ce moment-là, ainsi que la bêche existante qui n'est plus utilisée (parcelle ZL 19),
- 1997 : la station a été démolie et une troisième station construite par le SIAEP de Mauvezin sur la même parcelle, avec réaménagement du poste d'exhaure existant (rajout de la passerelle notamment). Après mise en service de cette dernière station, la station « deuxième génération » a été démolie à l'exception de la bêche qu'il était prévu d'utiliser pour recycler les eaux de lavage.

Les installations actuelles datent donc d'une vingtaine d'années.



Figure 2 : Localisation et vue de la prise d'eau de L'Estanque

Globalement, les ouvrages sont en bon état.

La capacité de production utile de l'usine est de 130 m³/h et 2800 m³/j.

Les étapes de traitement sont les suivantes :

- Pré-ozonation
- Traitement des pesticides au charbon actif en poudre (CAP)
- Ajustement du pH à l'acide sulfurique
- Floculation coagulation et filtration
- Stérilisation à l'ozone
- Filtration sur charbon actif en grains
- Désinfection au chlore
- Remise à l'équilibre par ajout de soude

La filière de traitement complète est détaillée au paragraphe 1.3.

1.2.3 Les réservoirs

En sortie d'usine, les eaux traitées sont stockées dans une bache de 100m³.

Depuis la bache de stockage de l'usine, 2 +2 pompes de reprise alimentent les 3 réservoirs de têtes situés sur la commune de Mauvezin, à savoir :

- Réservoir de la route de Gimont : 550 m³,
- Réservoir de route de Solomiac : 300 m³,
- Réservoir Ville : 350 m³.

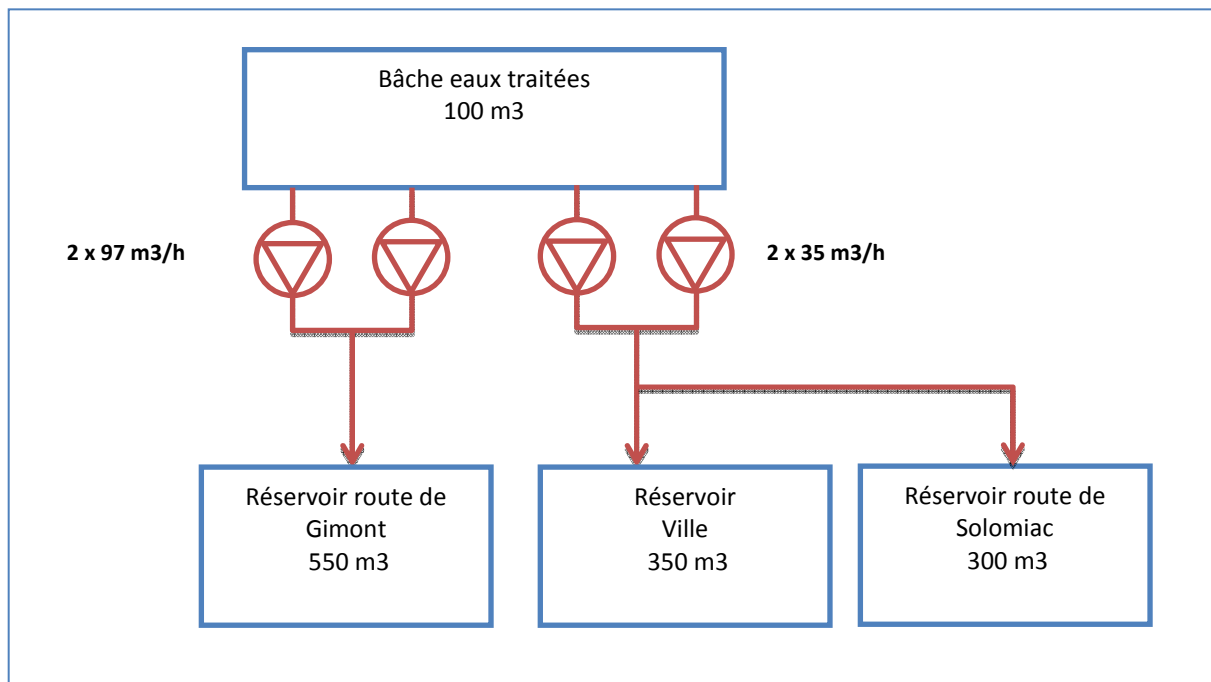


Figure 3 : Distribution en sortie de l'usine de traitement

Trois autres réservoirs sont répartis sur le territoire du SIAEP, portant la capacité totale de stockage du réseau à 1 800 m³ :

- Vignalat (ou Massempuy, ou Lamothe) : 200 m³
- Corné : 200 m³
- Monfort : 200 m³

1.2.4 Le réseau

Le réseau de distribution du SIAEP de Mauvezin est étendu sur 248 km (donnée 2014).

Une installation de reprise de 15 m³/h se trouve sur la commune de Maravat.

Les performances 2014 du réseau présenté par l'exploitant sont les suivantes :

Tableau 1 : Performance opérationnelle du réseau de distribution

Année	Rdt (%)	ILP (m ³ /j/km)	ILVNC (m ³ /j/km)	ILC (m ³ /j/km)
2014	77.4	0.73	0.93	2.51

Rdt : Rendement du réseau de distribution (%)

ILP : indice linéaire des pertes (m³/j/km)

ILVNC : indice linéaire des volumes non-comptés (m³/j/km)

ILC : indice linéaire de consommation (m³/j/km)

1.3 Descriptif de la filière de traitement existante

La Figure 4 présente le synoptique de la filière de traitement de l'Estanque tel que fourni par Veolia en février 2016.

1.3.1 Pompage et arrivée d'eau brute

Les eaux brutes sont pompées dans la Gimone par 2 pompes immergées de 140 m³/h.

L'eau est conduite à la station par une canalisation en fonte DN150, équipée d'une vanne de régulation et d'un débitmètre de contrôle de l'eau brute.

1.3.2 Pré-ozonation

Le premier ouvrage de traitement est un bassin de 7 m³ dans lequel est effectuée une pré-ozonation.

Cette étape permet de modifier la structure de certaines matières passant de l'état dissous à l'état colloïdal ou en suspension. Ceci permet une meilleure décantabilité et entraîne une économie de coagulant de 15 à 20%. La pré-ozonation permet également de décolorer l'eau, de supprimer les goûts et les odeurs, de détruire des germes pathogènes, et d'éliminer certains pesticides.

La pré-ozonation se fait par injection d'ozone grâce à une turbine auto-aspirante. Cette turbine reprend les événements de la colonne d'ozonation (inter-ozonation), auxquels est ajoutée une injection d'ozone frais depuis l'ozoneur.

Les doses utilisées sont 0,5g/m³ d'ozone repris depuis les événements de l'inter-ozonation et 1 g/m³ d'ozone depuis l'ozoneur.

1.3.3 Injection de charbon actif en poudre (CAP)

Dans le bassin de pré-ozonation est également effectué un traitement des pesticides par injection de charbon actif en poudre (CAP).

Le système d'injection de CAP est constitué d'une cuve de 2m³ équipée d'une pompe doseuse de 265 l/h. Il est alimenté en eau par un piquage sur la canalisation de distribution d'eau traitée.

Il n'y a pas de silo de stockage pour le CAP, ce qui pose des problèmes d'exploitation. Cet aménagement est prévu en tranche conditionnelle dans la présente étude de mise en conformité de l'usine.

1.3.4 Correction du pH

Le pH de l'eau est élevé, ce qui peut perturber le traitement par coagulation/floculation.

Afin de réduire le pH de l'eau après les premières étapes de traitement, de l'acide sulfurique est additionné à l'eau.

L'acide sulfurique est stocké dans une cuve double enveloppe de 2 m³, et injecté par une pompe doseuse. L'injection est asservie à la mesure du pH faite dans le flocculateur.

1.3.5 Coagulation- Floculation - Décantation

a. Coagulation

Les substances de très petites tailles et celles dissoutes sont des substances indésirables qui sont difficiles à éliminer des eaux naturelles. Ces particules ne s'agglomèrent pas naturellement entre elles et ne sédimentent pas facilement.

La coagulation va ainsi favoriser la formation de floccs grâce à l'ajout dans l'eau d'un coagulant, ici le sel d'aluminium (PAX XL63).

Ce réactif est stocké sur l'usine dans une cuve simple enveloppe de 22 m³, et injecté dans un bassin de « flash-mixing » par 2 pompes doseuses de 26l/h.

Le mélange rapide (flash-mixing) du coagulant avec l'eau à traiter est effectué dans une cuve de 4,3 m³, agitée par hélico-mélangeur (agitateur) rapide.

b. Floculation

La floculation correspond à la phase de croissance et d'agglomération des floccs sous agitation lente et prolongée.

La floculation s'effectue dans un bassin en béton de 40 m³ à courant ascendant

Dans le flocculateur, l'eau est soumise à une agitation modérée, grâce à un hélico-mélangeur lent.

L'eau flocculée sort par une chicane et alimente, par le haut, le décanteur.

c. Décantation

Le procédé utilisé est un décanteur lamellaire. Il est de type GRECA (alvéolaire) à flux horizontal à contre-courant, pour un volume de 32 m³

Une vanne de purge permet la vidange des eaux de lavage et des boues vers le fossé adjacent à l'usine. Cette vanne est commandée par un système de minuteries réglables en fréquence et en durée, en fonction de la charge de l'eau brute et des réactifs utilisés.

1.3.6 Filtration sur sable

La filtration est une étape ultime et quasi-obligatoire de la filière de traitement des eaux. Elle permet de compléter l'élimination des particules en suspensions, des coliformes, des virus et des parasites et de réduire la turbidité par l'intermédiaire d'un lit filtrant.

Cette étape est composée de 2 filtres à sable de 7m², soit une surface filtrante totale de 14 m² avec une vitesse de filtration est de 5.1 m/h.

Les filtres sont alimentés par le haut via un canal de répartition et sont lavés à contre-courant d'air et d'eau.

La gestion du niveau des filtres est faite par une vanne hydraulique. Des goulottes longitudinales servent à l'évacuation des eaux provenant des lavages des masses filtrantes. La pompe de lavage a un débit de 330 m³/h.

Les eaux de lavages sont rejetées avec la purge du décanteur vers le fossé longeant la station.

1.3.7 Inter-ozonation

La désinfection par ozonation permet d'éliminer les agents pathogènes et les virus présents dans l'eau. L'ozonation permet également l'élimination des goûts, des couleurs et des odeurs, d'agir sur les pesticides, et d'optimiser le traitement de la matière organique avant filtration sur charbon actif.

La mise en contact de l'ozone avec l'eau est réalisée dans une colonne d'ozonation par diffusion à l'aide de tube poreux.

L'ozoneur est composé de 2 compartiments, et équipé de 38 tubes avec une capacité d'injection de 750 g/h.

1.3.8 Bâche de break point

La bâche de break point a une capacité de 70 m³.

Deux pompes de reprise permettent de renvoyer les eaux vers le filtre à charbon actif en grain.

1.3.9 Filtration sur charbon actif en grains

Les filtres à charbon actif en grains (CAG) sont utilisés pour :

- La nitrification biologique,
- L'adsorption des matières organiques et des pesticides après inter-ozonation,
- L'amélioration des qualités organoleptiques de l'eau.

Ponctuellement le filtre à CAG peut aussi permettre l'élimination du chlore résiduel.

Le filtre est alimenté par refoulement depuis la bâche break-point, il a une capacité de 22,5 m³ pour une surface de filtration de 17 m². La vitesse de filtration est de 9.5 m/h.

Le filtre est lavé à contre-courant avec les eaux de la bâche d'eau de lavage.

Le massif filtrant de CAG doit régulièrement être renouvelé.

Deux pompes de refoulement de 140 m³/h alimentent les filtres de puis la bâche d'eau traitée.

1.3.10 Désinfection

Le chlore est un oxydant ayant un effet germicide rémanent ce qui permet de maintenir une désinfection dans le temps et dans les canalisations.

Le chlore est injecté sous forme de javel à l'entrée de la bâche d'eau traitée. La javel est stockée dans une cuve simple enveloppe de 1 m³, et injecté par deux pompes doseuses à 6 et 3.3 l/h asservie à la mesure du résiduel de chlore de l'eau mise en distribution.

1.3.11 Mise à l'équilibre

En sortie de traitement, l'eau n'est pas à l'équilibre calco/carbonique et peut devenir corrosive si son pH est trop élevé. Un affinage du pH par injection de réactif est donc nécessaire pour respecter la réglementation.

Le réactif choisi est la soude. La soude est stockée dans une cuve simple enveloppe de 2m³ et injectée dans la bâche d'eau traitée par 1 pompe doseuse de 4.4 l/h, asservie à la mesure du pH de l'eau mise en distribution.

1.3.12

1.3.13 Mise en distribution

L'eau traitée est stockée dans une bache de 100 m³. De là, elle est refoulée vers les trois réservoirs de tête qui composent le réseau du SIAEP de Mauvezin.

La mise en distribution se fait via deux groupes de refoulement :

- Refoulement vers le réservoir route de Gimont équipé de 2 groupes de pompage de 97 m³/h, d'un compteur et d'un ballon anti-bélier.
- Refoulement vers les réservoirs route de Solomiac et Ville, équipé de 2 groupes de pompage de 35 m³/h, d'un compteur et d'un ballon anti-bélier.

Des équipements de contrôle du pH et du chlore analysent en continue l'eau mise en distribution.

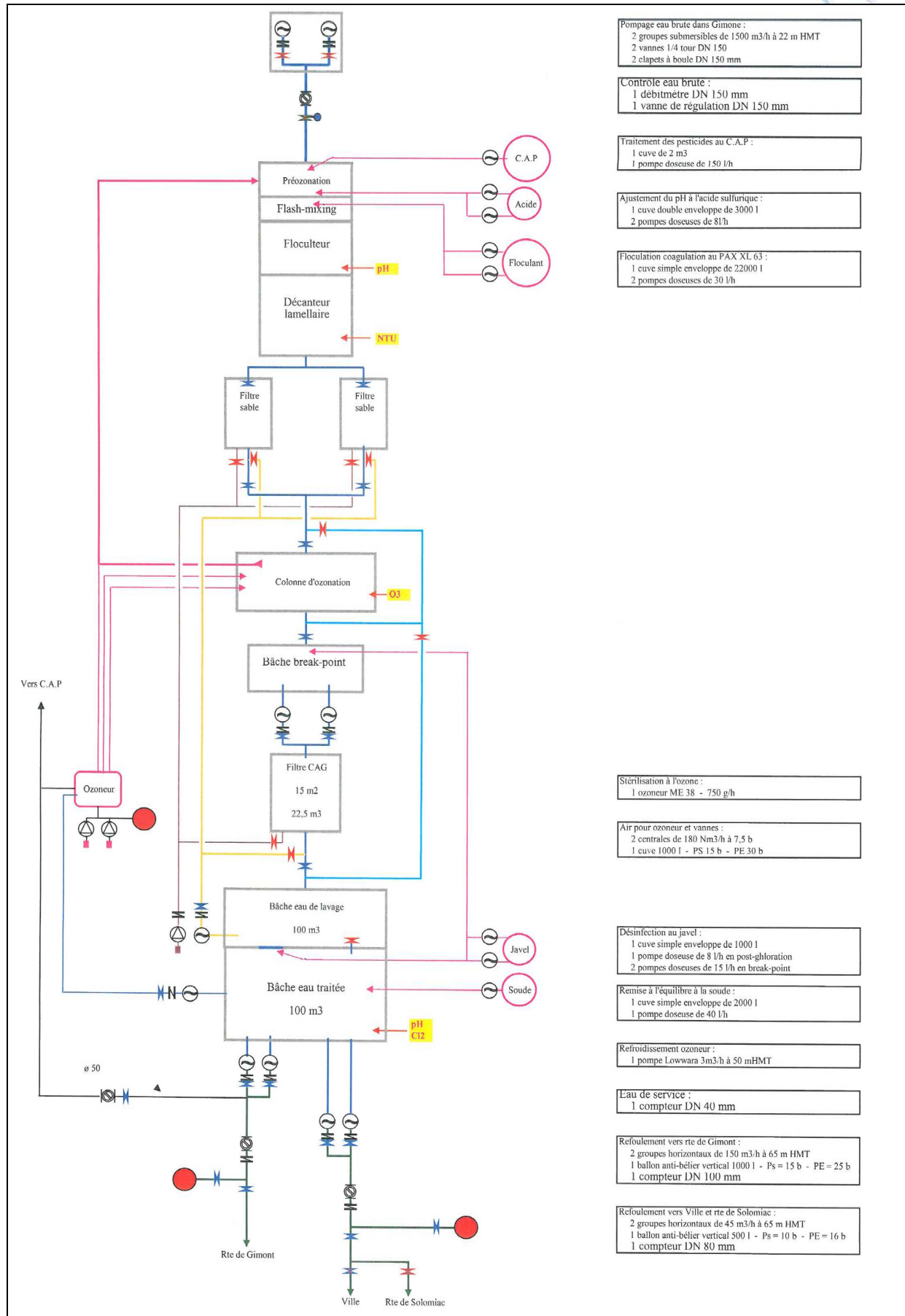


Figure 4 : Schéma de principe de la filière de traitement de l'usine d'eau potable de l'Estanque – Source : Veolia 2016

2 Besoins actuels et futurs

2.1 Consommation

2.1.1 Population raccordée

Rappelons que le SIAEP de MAUVEZIN regroupe 11 communes : Bajonnette, Homps, Labrihe, Mansepuy, Maravat, Mauvezin, Monfort, Saint Antonin, Saint-Bres, Sainte-Gemme et Serempuy.

En 2014, le SIAEP Mauvezin estimait la population desservie à 3 500 habitants, avec une croissance positive régulière depuis 2010 de 1,6 à 1,7 %/an.

Le graphique ci-dessous, extrait du rapport annuel sur le Prix et la Qualité du Service public de l'eau potable 2014 du SIAEP Mauvezin, présente l'évolution de la population desservie depuis 2010.

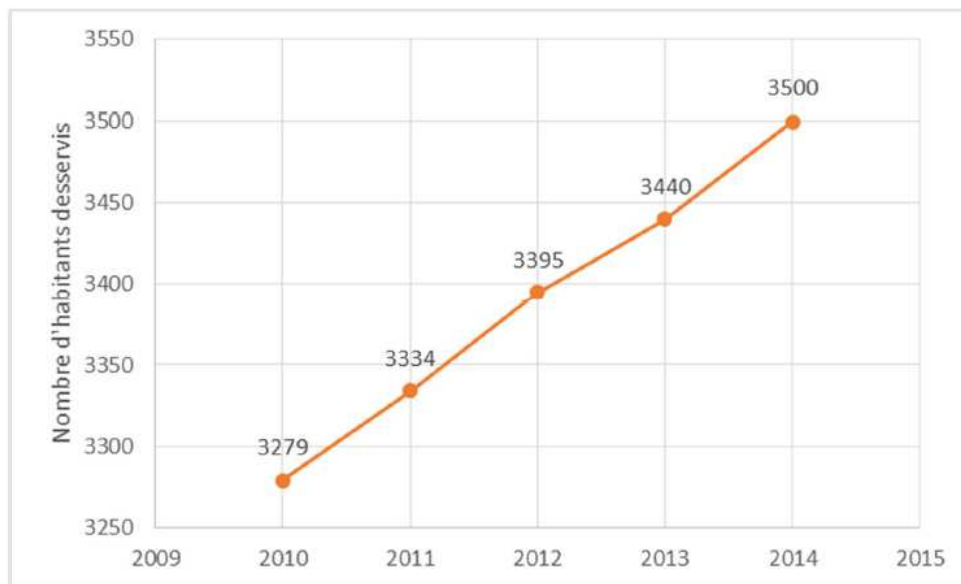


Figure 5 : Evolution du nombre d'habitants desservis – Source : RPQS 2014 SIAEP Mauvezin

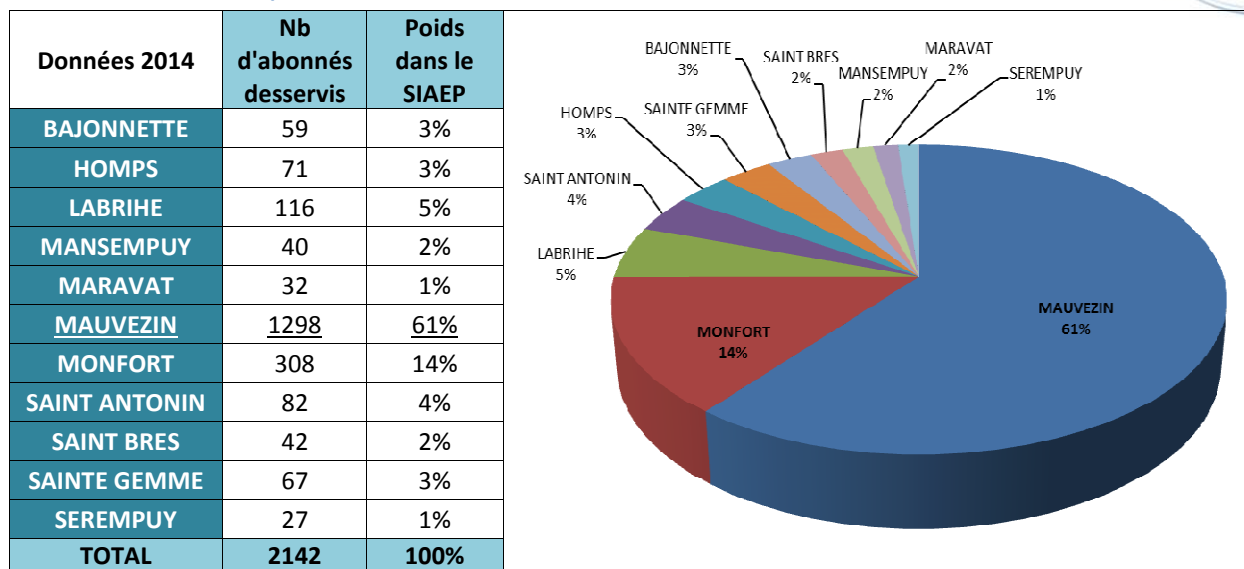
2.1.2 Nombre d'abonnés

Le nombre d'abonnés, tout comme la population desservie, augmente régulièrement tous les ans. Au 31/12/2014, le SIAEP de Mauvezin desservait 2 143 abonnés, soit un ratio de 1,6 habitant par abonnement.

Le tableau ci-après présente la part de chaque commune dans le total des abonnés au SIAEP de Mauvezin.

On remarque que l'essentiel des abonnés se trouve sur la commune de Mauvezin, qui représente 60% des habitants desservis par l'usine de l'Estanque.

Tableau 2 : répartition des abonnés sur le territoire du SIAEP – Source : RPQS 2014 SIAEP Mauvezin



2.1.3 Evolution des consommations

Si l'on compare l'évolution du nombre d'abonnés avec l'évolution des volumes vendus, on remarque une évolution inverse.

Depuis une dizaine d'année, les habitudes de consommation ont changé et les abonnés consomment moins d'eau chaque année.

La consommation spécifique en m³ par abonné et par an est ainsi passée de 122 m³/abo/an en 2005, à 96 m³/abo/an en 2014. Depuis 2010, la consommation spécifique par abonné est proche de 100 m³/an

Le graphique suivant présente l'évolution depuis 2010, basé sur les données du rapport annuel de délégataire (Véolia) 2014.

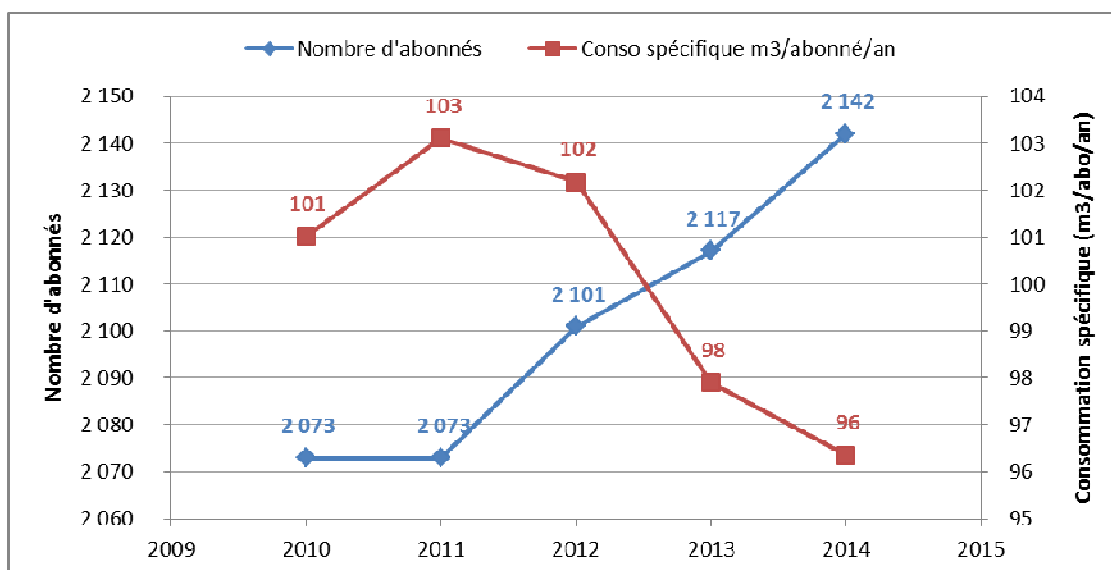


Figure 6 : Evolution de la consommation - source : RAD 2014 Veolia

2.2 Analyse des volumes

Le tableau suivant synthétise les volumes prélevés, produits, distribués et consommés pour le système d'eau potable du SIAEP Mauvezin.

Tableau 3 : Evolution des volumes produits, distribués et consommés – source : RAD 2014 Veolia

	2010	2011	2012	2013	2014
Volume prélevé (m³/an)	453 314	405 654	412 750	379 947	348 345
Besoin de l'usine (m³/an)	81 063	59 995	57 506	53 397	55 155
Volume mis en distribution (m³/an)	372 251	345 659	355 244	326 550	293 190
Volume consommé autorisé (m³/an)	242 969	234 813	233 415	225 095	226 926
<i>Dont :</i>					
<i>Volume comptabilisé</i>	220 509	217 353	210 955	207 635	209 466
<i>Volume sans comptage</i>	6 960	6 960	11 960	6 960	6 960
<i>Volume de service du réseau</i>	15 500	10 500	10 500	10 500	10 500

Il n'y a pas d'achat ou de vente d'eau entre le SIAEP Mauvezin et d'autres services des eaux.

2.2.1 Volumes prélevés et produits

Le volume moyen prélevé dans la Gimone par la prise d'eau de l'Estanque depuis 2010 est de 400 000 m³/an, soit en moyenne 1096 m³/j.

Pour rappel la capacité de production de l'usine est de 2800 m³/j. **L'usine de l'Estanque prélève moins que la moitié de sa capacité nominale journalière.**

Le volume mis en distribution correspond au volume produit, puisqu'il n'y a pas d'achat ou de vente d'eau extérieur au SIAEP Mauvezin.

Ce volume produit correspond au volume d'eau prélevé auquel on soustrait les besoins en eau de l'usine (lavage de filtre, préparation de réactif...)

Les besoins en eau de l'usine représentent entre 14 et 16% des volumes annuels prélevés. Ce pourcentage est stable depuis 2011.

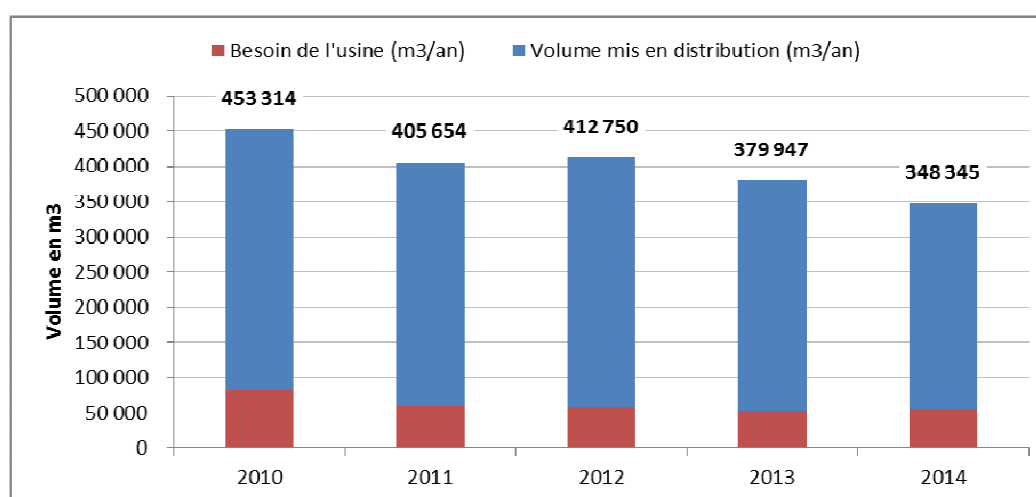


Figure 7 : Volume annuel prélevé, distribué et besoin de l'usine - source : RAD 2014 Veolia

Le graphique suivant, extrait du RAD 2014 de Veolia, présente l'évolution mensuelle des volumes journaliers produits par l'usine de l'Estanque.

Les volumes journaliers produits en 2014 sont, comme pour le volume annuel, inférieurs à ceux des autres années. L'évolution reste toutefois la même :

- Augmentation progressive des volumes produits entre mars et juillet,
- Volume journalier maximal en juillet, avec quasiment 1000 m³/j en 2014,
- Baisse de juillet à novembre
- Hausse de production durant l'hiver (décembre et février), avec des volumes proches de 800 m³/j.

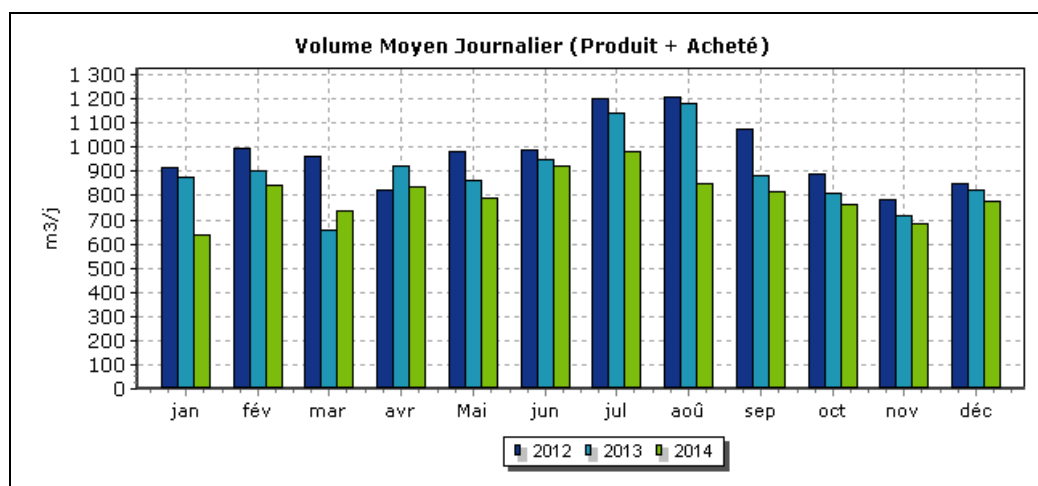


Figure 8 : Evolution du volume moyen produit et mis en distribution – Source : RAD 2014 Veolia

2.2.2 Volumes distribués et consommés

Le « volume consommé autorisé » est la somme du volume comptabilisé (issu des relevés de compteur), du volume des consommateurs sans comptage (défense incendie, arrosage public, ...) et du volume de service du réseau (purges, vidanges de biefs, nettoyage des réservoirs,...).

a. Rendement du réseau

La différence entre le volume mis en distribution à la sortie de l'usine et le volume consommé est liée à la perte des réseaux (fuites).

Le rendement du réseau correspond au pourcentage du volume mis en distribution qui est finalement consommés.

Tableau 4 : Evolution du rendement du réseau du SIAEP Mauvezin - source : RAD 2014 Veolia

	2010	2011	2012	2013	2014
Volume « perdu »	129 282	110 846	121 829	101 455	66 264
Rendement	65.3%	67.9%	65.7%	68.9%	77.4%

On remarque une nette baisse des pertes entre 2013 et 2014, avec un rendement qui passe de 69 à 77%. Sa valeur et son évolution sont le reflet d'une politique de lutte contre les pertes en eau du réseau de distribution.

Un autre indice permet d'évaluer la performance du réseau d'eau potable : l'indice linéaire de pertes en réseau. Cet indicateur permet de connaître, par km de réseau, la part des volumes mis en distribution qui ne sont pas consommés sur le périmètre du service.

En 2014 cet indice était de 0,73 m³/j/km, contre 1,4 en 2010.

Les améliorations notables des performances du réseau font suite à des campagnes de renouvellement de réseaux importantes en 2012 et 2013, avec pas moins de 2 375 mètres linéaire de réseau renouvelés.

b. Volumes consommés

Les volumes consommés sont différenciés en trois catégories :

- les volumes utilisés par les abonnés, et comptabilisés au niveau des compteurs d'eau,
- les volumes non-comptés, par exemple ceux utilisés pour les services publics comme l'arrosage, la défense incendie...
- les volumes utilisés pour l'entretien et l'exploitation du réseau (purges, nettoyage de réservoirs...)

Les volumes non-comptés et les volumes de services du réseau sont plutôt stables depuis 2010 :

- en 2010 on note une pointe du volume de service lié à des événements exceptionnels,
- en 2012 on observe une forte hausse des volumes sans comptage lié à des casses et fuites de réseau dues au gel.

Entre 2010 et 2014, le volume consommé par les abonnés a chuté de 7%, mais avec des valeurs relativement stable entre 2013 et 2014.

Il est intéressant de noter qu'entre 2013 et 2014 le nombre d'abonné a augmenté de 1,1 % alors que la consommation n'a augmenté que de 0,8%.

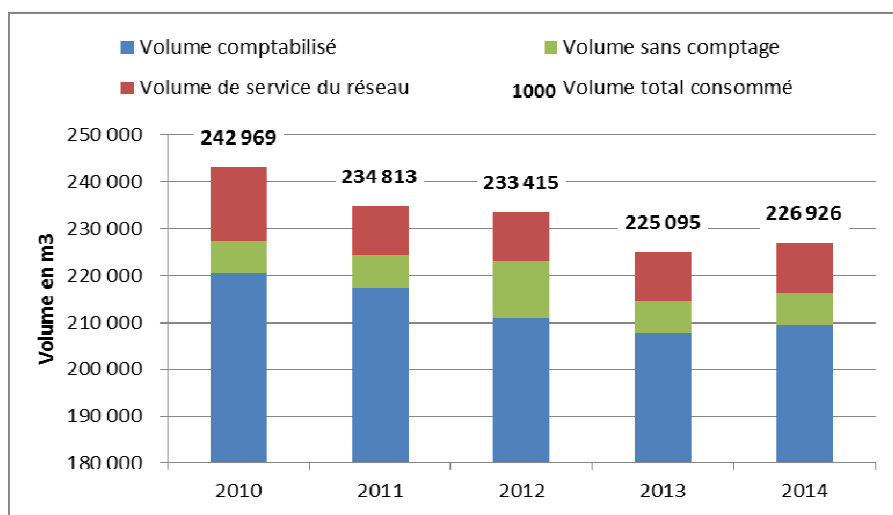


Figure 9 : Répartition des volumes consommés

2.2.3 Conclusion sur l'évolution des volumes

Entre 2010 et 2014, le volume prélevé dans la Gimone a pu être réduit de 30%.

Cette baisse s'explique par une volonté du SIAEP d'optimiser la production et la distribution de son eau potable, et pour les consommateurs, une volonté d'économiser l'eau.

Ces démarches se retrouvent à toutes les échelles du système de production et de distribution du SIAEP :

- Optimisation des process pour limiter les besoins de l'usine,
- Amélioration significative du rendement des réseaux,
- Suppression des dysfonctionnements et fuites identifiées,
- Economie d'eau de la part des consommateurs (baisse de la consommation moyenne annuelle).

Ainsi, malgré la hausse du nombre d'abonnés et de la population raccordée, le volume d'eau mis en distribution a plutôt tendance à baisser.

2.3 Caractéristique des eaux

Les données sont basées sur les résultats des contrôles sanitaires de l'ARS du Gers, les données de Véolia, et les statistiques calculées dans le cadre de la mise aux normes administrative de l'usine.

Le traitement actuel de l'eau est de **type A3** (traitement physique, chimique poussé, affinage et désinfection).

2.3.1 Caractéristique de l'eau brute

a. Résultats 2014

La qualité de la ressource en eau est régulièrement contrôlée, que ce soit par l'Agence Régionale de Santé (ARS) ou le délégataire de service public.

En 2014, 870 analyses ont été effectuées sur les eaux brutes :

- **7 analyses** microbiologiques, dont **7 conformes**
- **804 analyses** physico-chimiques réalisées dans le cadre du contrôle sanitaire, dont **804 conformes**,
- **59 analyses** physico-chimiques réalisées dans le cadre de la surveillance par le délégataire, dont **57 conformes**.

Les deux analyses non-conformes en 2014 concernent :

- Métolachlore : 5,4 µg/l pour une valeur seuil de 2 µg/l
- Pesticide totaux : 5,4 µg/l pour une valeur seuil de 2 µg/l

Dans la Gimone, les pesticides totaux ont dépassé une fois le seuil de 5µg/l le 14/5/2014 à cause de la présence importante de la molécule métolcahlore (5.4 µg/l). Cela n'a pas généré de problème au niveau de l'eau traitée (analyse conforme réalisée le même jour).

b. Historique

L'historique des résultats de 2000 à 2014 est résumé dans le tableau ci-après :

Tableau 5 : Qualité des eaux brutes – données 2000 à 2014

Paramètre	Concentrations (2000 à 2014)	Conformité (2000 à 2014)
Paramètres standards		
Turbidité	0 à 200 NFU. Moyenne à 121 NFU	Sensible à la pluie.
Conductivité	200 à 800 µS/cm	Qualité conforme
COT	2 à 78 mg/l	2 dépassements sur 32 analyses
DCO	0 à 510 mg/l Moyenne à 25 mg/l	5 dépassements sur 30 analyses
Azote et phosphore		
Ammonium	Faible, Moyenne de 0.02 mg/l	Aucun dépassement de la valeur guide pour un traitement type A3 sur 52 analyses
Azote Kjeldhal	0 à 30 mg/l Moyenne à 1 mg/l	2 dépassements de la valeur guide pour traitement type A3 sur 52 analyses
Nitrates	2 à 59 mg/l	4 dépassements de la limite de potabilité sur 49 analyses
Nitrites	Maximum 0,39 mg/l	Aucun dépassement de la limite de potabilité sur 49 analyses
Métaux et oligo-éléments		
Manganèse	0,014 à 2,37 mg/l	2 dépassements de la valeur guide pour traitement type A3 sur 30 analyses

Aluminium	48 à 13700 µg/l	Dépassement récurrent, 22 fois sur 28 analyses
Fluorures	0 à 0,38 mg/l	Aucun dépassement de la valeur guide pour un traitement type A3
Autres	Dépassement ponctuel pour : Baryum, Cuivre, Cadmium, Arsenic et Plomb Pas de dépassement pour : (Bore, Chrome, Mercure, Nickel, Sélénium, Zinc)	
Bactériologie		
Coliformes	Détectées sur les 5 analyses réalisées	Aucun dépassement de limite de qualité pour un traitement type A3
E.coli	Détectées sur les 29 analyses réalisées	1 dépassement de limite de qualité pour un traitement type A3
Entérocoques	Détectées 29 fois sur 30 analyses réalisées	1 dépassement de limite de qualité pour un traitement type A3
Salmonelles	Détectées 3 fois sur 11 analyses réalisées	Taux de conformité de 64 %
Substances toxiques et phytosanitaires		
Substance toxique	Traces de Benzo(a)pyrène, Benzo(k)fluoranthène, Phénols	La plupart des substances sont largement en dessous des valeurs limites.
Phytosanitaires	Concentration en métachlore, l'AMPA, et glyphosate régulièrement > 0,1 µg/l	Valeurs généralement inférieures aux limites de quantification. 3 dépassements de la valeurs impératives pour un traitement type A3

Les eaux brutes de la Gimone sont globalement de bonne qualité, avec des dépassements ponctuels pour les paramètres nitrates et phytosanitaires. Ces paramètres sont à mettre en relation avec les activités agricoles importantes sur le bassin versant du cours d'eau.

La présence de bactéries est très fréquente dans les eaux brutes : bactéries Coliformes, Entérocoques, E.Coli. Certaines mesures sont supérieures aux valeurs guides.

Le traitement actuel de type A3 permet d'abattre la majorité des non conformités.

2.3.2 Caractéristique de l'eau traitée

a. Résultats 2014

La qualité de la ressource en eau est régulièrement contrôlée, que ce soit par l'Agence Régionale de Santé (ARS) ou le délégataire de service publique.

En 2014, 29 prélèvements ont été effectués sur les eaux distribuées :

- **29 prélèvements** microbiologiques (16 ARS et 13 délégataires), dont **28 conformes, soit un taux de conformité de 96,6 %**.
- **29 prélèvements** physico-chimiques (17 ARS et 12 délégataires), dont **23 conformes, soit un taux de conformité de 79,3 %**.

Au total en 2014, 1457 analyses ont été réalisées sur les eaux distribuées par l'usine de Mauvezin.

Les 8 analyses non-conformes en 2014 concernent :

- E.coli : 1 non-conformité suite à des travaux sur le réservoir de Mauveziin
- Bentazone : 1 non-conformité à 0,13µg/l
- Bromates : 2 non-conformités à 11 et 37 µg/l
- Métolachlore ESA : 3 non-conformités à plus de 0.1 µg/l
- Métolachlore : 1 non-conformité à 0,15µg/l

2 dépassements des références de qualité ont été aussi mesurés en 2014 :

- COT : 1 dépassement à 2µg/l
- Coliformes : 1 dépassement à 5 n/100ml

En 2014, l'eau a été classée en bonne qualité bactériologique. Une dégradation de la qualité physico chimique (pesticides) a été observée sans toutefois présenter de risque sanitaire.

b. Historique

Le tableau suivant présente l'historique de la conformité des eaux distribuées depuis 2010, basé sur les seules analyses du délégataire.

Tableau 6 : Conformité des eaux distribuée depuis 2010 – Source : RAD Veolia 2014

Paramètres microbiologiques	2010	2011	2012	2013	2014
Taux de conformité microbiologique	94,12 %	94,74 %	100,00 %	100,00 %	93,75 %
Nombre de prélèvements conformes	16	18	20	21	15
Nombre de prélèvements non conformes	1	1	0	0	1
Nombre total de prélèvements	17	19	20	21	16
Paramètres physico-chimique	2010	2011	2012	2013	2014
Taux de conformité physico-chimique	100,00 %	88,89 %	90,00 %	91,67 %	70,59 %
Nombre de prélèvements conformes	7	8	9	11	12
Nombre de prélèvements non conformes	0	1	1	1	5
Nombre total de prélèvements	7	9	10	12	17

Un prélèvement est déclaré non-conforme si au moins un des paramètres le constituant est non-conforme à une limite de qualité.

Si le taux de non-conformité est plus élevé en 2014 que les autres années, Veolia précise :

« Chacune de ces non conformités a fait l'objet d'une action corrective (vérification de la pompe doseuse et reréglage le plus souvent) et d'une analyse de recontrôle permettant de vérifier le retour à la normale de la situation. Toutes les non conformités sont liées directement ou indirectement à la présence de pesticides dans l'eau brute notamment en période de crue. De nouvelles molécules qui sont des métabolites du métolachlore (metolachlore ESA et OXA) ont été recherchées en 2014 par l'ARS. Afin de les traiter au mieux, les dosages de CAP et d'ozone ont dû être augmentés. La formation de bromates est liée à l'augmentation de la dose d'ozone. »

L'historique des résultats de 2000 à 2014 est résumé dans le tableau ci-après :

Tableau 7 : Qualité des eaux brutes – données 2000 à 2014

Paramètre	Concentrations (2000 à 2014)	Conformité (2000 à 2014)
Turbidité	0 à 1,8 NFU Moyenne à 0,18 NFU	3 dépassements de la référence de qualité 1 dépassement de la limite de qualité
Equilibre calco-carbonique		
Conductivité	267 à 806 µS/cm Moyenne à 552 µS/cm	Conforme aux références de qualité
pH	Neutre à légèrement basique : 7,2 à 8,3 Moyenne à 7,8	Conforme aux références de qualité
Equilibre calco-carbonique	Eau agressive entre 2008 et 2012	Correct depuis 2012
Minéraux	Eau minéralisée	Conforme aux références de qualité
Oxygène et matière organique		
Oxydabilité au KMNO4	0 à 1,4 mg/l	Conforme aux références de qualité
COT	0,4 à 2,77 mg/l Moyenne à 1,5 mg/l	4 dépassements de la référence de qualité sur 49 analyses

Azote et phosphore		
Ammonium	< LQ depuis 2002	Conforme aux références de qualité
Nitrates	2 à 67,2 mg/l Moyenne à 24 mg/l	3 dépassements de la limite de potabilité sur 87 analyses
Nitrites	0 mg/l	Conformes aux limites de potabilité
Métaux et oligo-éléments		
Manganèse	0 µg/l	Conforme aux références de qualité
Fer total	0 à 16,3 µg/l Moyenne à 1,9 µg/l	Conforme aux références de qualité
Aluminium	0 à 80 µg/l Moyenne à 23 µg/l	Conforme aux références de qualité
Autres	Arsenic, Baryum, Bore, Cyanures, Mercure, Chrome, Plomb et Sélénium : concentrations faibles, conformes aux références de qualité	
Bactériologie		
Bactéries revivifiables 22°C - 68h	0 à 216 n/ml	Non conforme 9 fois sur 57 analyses
Bactéries revivifiables 36°C - 44h	0 à 300 n/ml	Non conforme 20 fois sur 81 analyses
Autres	Aucune bactérie Entérocoque, Coliforme, E. Coli, spores et bactéries anaérobie sulfite-réductrices n'a été détectée sur les 32 à 85 analyses	
Sous-produits de désinfection		
Chloroformes	0 à 13 µg/l Moyenne de 3,8 µg/l	Détectés dans 66% des analyses
Bromoformes	0 à 14 µg/l Moyenne de 2,5 µg/l	Détectés dans 62% des analyses
Bromates	0 à 37 µg/l Moyenne à 3,1 µg/l	5 dépassements de la limite de potabilité sur 37 analyses
Trihalométhanes	0 à 55 µg/l Moyenne à 16,9 µg/l	Conformes aux limites de potabilité
Substances toxiques et phytosanitaires		
Substance toxique	< LQ	Conformes aux références de qualité
Phytosanitaires	Détectés ponctuellement, 2 pics : Atrazine déséthyl avec 0.2 µg/l Métolachlore 2 à 3 µg/l	3 dépassements des limites de qualité

Les eaux distribuées présentent des taux de conformité de 100 % pour la majorité des paramètres.

Certains paramètres restent néanmoins à corriger, comme la turbidité, les nitrates et les produits phytosanitaires.

Les améliorations prévues sur l'usine ont pour but de réduire le nombre de non-conformité, notamment sur les phytosanitaires (injection de CAP).

2.4 Réactifs

Le tableau ci-après récapitule les volumes de réactifs utilisés en 2013 et 2014.

Tableau 8 : Réactifs utilisés sur l'usine de l'Estanque

	Consommation 2013	Consommation 2014
ACIDE SULFURIQUE	13 320kg	11 717 kg
CAP	1 632 kg	3 303 kg
PAX XL 63	29 447 kg	28 603 kg
SOUDE	8 415 kg	4 022 kg
JAVEL	4 498 kg	3 594 kg

2.5 Perspective à l'horizon 2030

Une estimation des besoins à l'horizon 2030 a été faite par Veolia en 2008 et reprise dans le dossier de régularisation administrative de Calligée en 2015.

Les besoins futurs ont été estimés à partir d'informations données par les communes sur leurs perspectives d'évolution.

Le bilan besoin / ressource est le suivant :

Tableau 9 : Estimation des besoins futur – Veolia 2008

	Volume de stockage (m3)	Nb d'abonnés	Volume distribué (m3/j)		Coef. de pointe	Autonomie (j)	
			Moyen	Pointe		Moyen	Pointe
Situation actuelle (2008)	1800	2007	925	1520	1.64	1.95	1.18
Situation future (2030)	1800	2525	1204	1952	1.62	1.50	0.92

Il en ressort que d'ici 2030 :

- La capacité de production utile de l'usine (130 m³/h, soit 2 800 m³/j) permet de satisfaire le volume distribué de pointe d'ici 2030, estimé à 1952 m³/j (soit un temps de pompage de 15h),
- La capacité de stockage actuelle permettra une autonomie de 0.92 jour en période de pointe. Les autonomies par secteur alimenté montrent que les secteurs Ville Mauvezin et Route de Gimont apparaissent les plus critiques en terme de nombre d'abonnés desservis et d'autonomie.

2.6 Sécurisation et mise en conformité

Les différents retours du Maître d'Ouvrage et de l'exploitant de l'usine de l'Estanque ont mis en avant plusieurs points noirs qui peuvent nuire au bon fonctionnement de l'usine.

Des travaux ponctuels réalisés chaque année par le SIAEP de Mauvezin ou Veolia permettent de moderniser progressivement les installations et d'assurer la distribution en continue d'une eau conforme en qualité ; **mais une mise en conformité plus globale de l'usine est aujourd'hui nécessaire pour assurer la pérennité des installations et la conformité vis-à-vis de la réglementation en vigueur.**

2.6.1 Conformité réglementaire

L'usine doit faire l'objet d'une régularisation réglementaire pour être en conformité vis-à-vis du code de la Santé Publique (élaboration de périmètres de protections et autorisation de distribuer au public l'eau destinée à la consommation humaine) et du code de l'environnement (opération soumise à déclaration ou autorisation pour la protection des milieux aquatiques).

Cette mise à jour réglementaire est en cours.

2.6.2 Sécurisation de la ressource

Actuellement, l'alimentation en eau de l'usine n'est pas sécurisée. En cas de pollution de la Gimone ou de l'arrêt du poste de pompage, l'usine de l'Estanque ne dispose pas de réserves en eau brute ou eau traitée suffisantes pour assurer la distribution pendant 48h.

La mise en place d'une alerte au niveau de la prise d'eau et d'installations de stockage pour la sécurisation de l'alimentation en eaux brutes sont nécessaires.

2.6.3 Gestion des eaux sales

Une autre problématique est la gestion des eaux sales de process et de lavage. Ces eaux sont rejetées directement et sans traitement dans le fossé longeant l'usine. Ce rejet n'est pas conforme à la réglementation, en particulier en application des articles R214-1 à R214-60 du code de l'environnement

La mise en place d'une filière de traitement des eaux sales est nécessaire.

2.6.4 Gestion des eaux pluviales

Aucune gestion des eaux pluviales n'est assurée sur le site.

Une réflexion est en cours pour étudier la problématique eaux pluviales sur le site, les contraintes réglementaires et les besoins en termes de collecte et de stockage.

2.6.5 Autres aménagements nécessaires

a. Sécurisation électrique

En cas de panne électrique, l'usine n'est pas conçue pour accueillir facilement un groupe électrogène de secours.

Une sécurisation électrique et un aménagement du site doivent permettre de mettre en place rapidement et facilement un groupe électrogène de location en cas d'urgence.

b. Préparation du charbon actif en poudre

L'injection de charbon actif en poudre dans la cuve de préparation se fait manuellement. Cette préparation impose la manutention de sacs de réactif par l'exploitant.

La fiabilisation / automatisation de la mise en œuvre du charbon actif en poudre est nécessaire.

c. Amélioration et modernisation des process

L'exploitant en mis en avant la nécessité d'améliorer et de moderniser certains points de process de l'usine, à savoir :

- Le remplacement des vannes actuelles d'eaux filtrées de type hydraulique par des vannes de régulation électrique.
- La modification du process de lavage des filtres à sable en le basant sur une mesure de turbidité.
- La mise en place de variateurs de vitesse sur les pompes de reprise d'eau traitée.

3 Contrainte de site

3.1 Description du site et de son environnement

3.1.1 Aspect général

L'usine d'eau potable de L'Estanque se trouve au bord de la RD 654, à proximité de la Gimone.

Située à l'est du bourg de Mauvezin, elle est implantée en zone agricole malgré la présence d'une habitation juste de l'autre côté de la route.

Toutes les bâches de stockage (break-point, eaux de lavage, eaux traitées) se trouvent au sous-sol de l'usine. A l'extérieur du bâtiment se trouve la zone de stockage des réactifs mais aussi une ancienne bâche de stockage de 80m³, abandonnée depuis 1996.

Bien que située à 200m de distance, la prise d'eau et l'usine d'eau potable ne se trouvent pas sur la même commune : l'usine est située sur la commune de Mauvezin alors que la prise d'eau est située sur la commune de Saint-Georges.

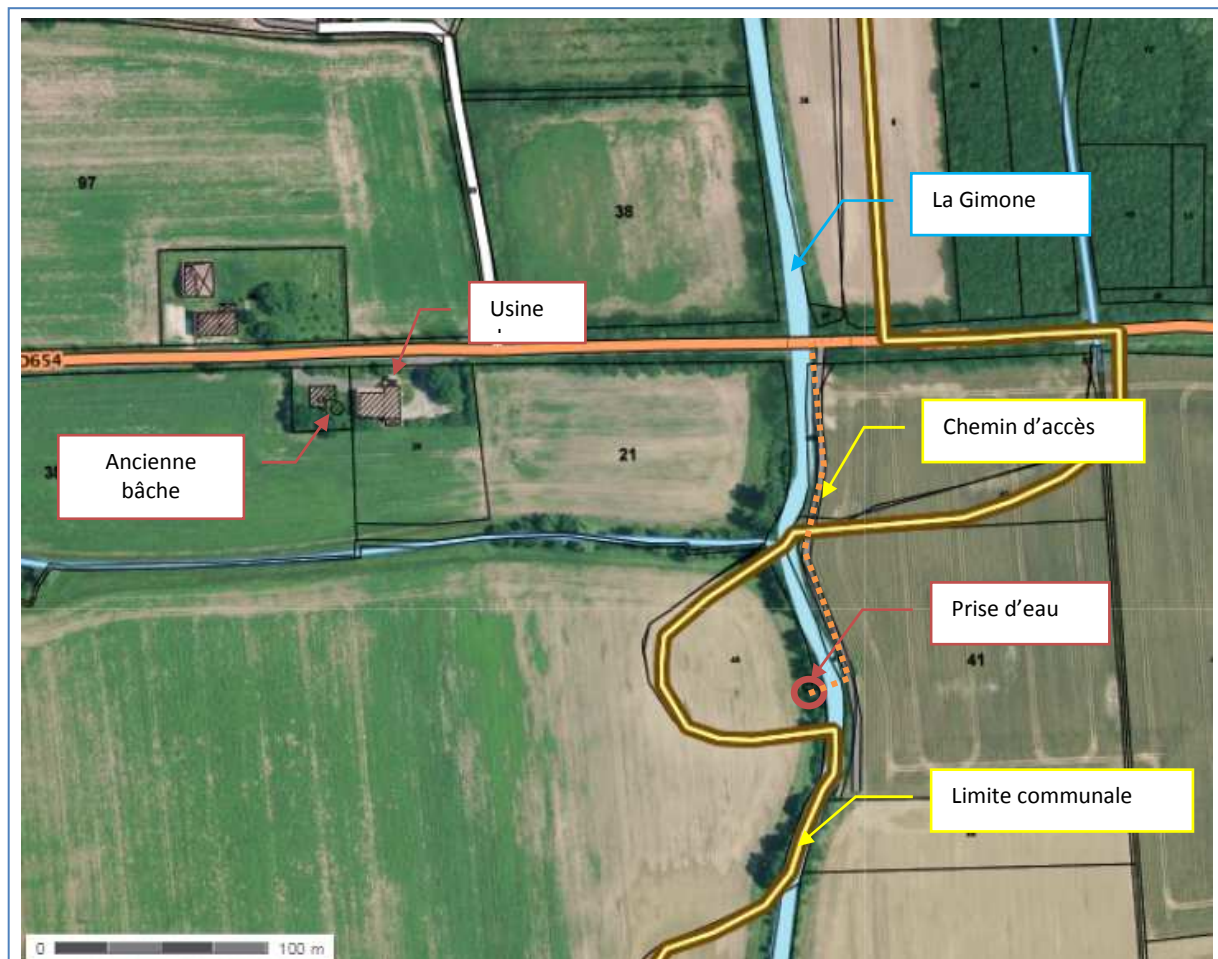


Figure 10 : Le site d'implantation

3.1.2 Caractéristique géologique

L'ensemble du bassin versant de la Gimone repose sur des formations molassiques du Burdigalien, constituée d'alternance d'argiles, de marnes et de calcaire.

Dans les vallées, ces formations sont recouvertes par les alluvions récentes constituées principalement d'argiles et de limons.

L'usine et la prise d'eau sont situées sur les alluvions modernes de la Gimone.

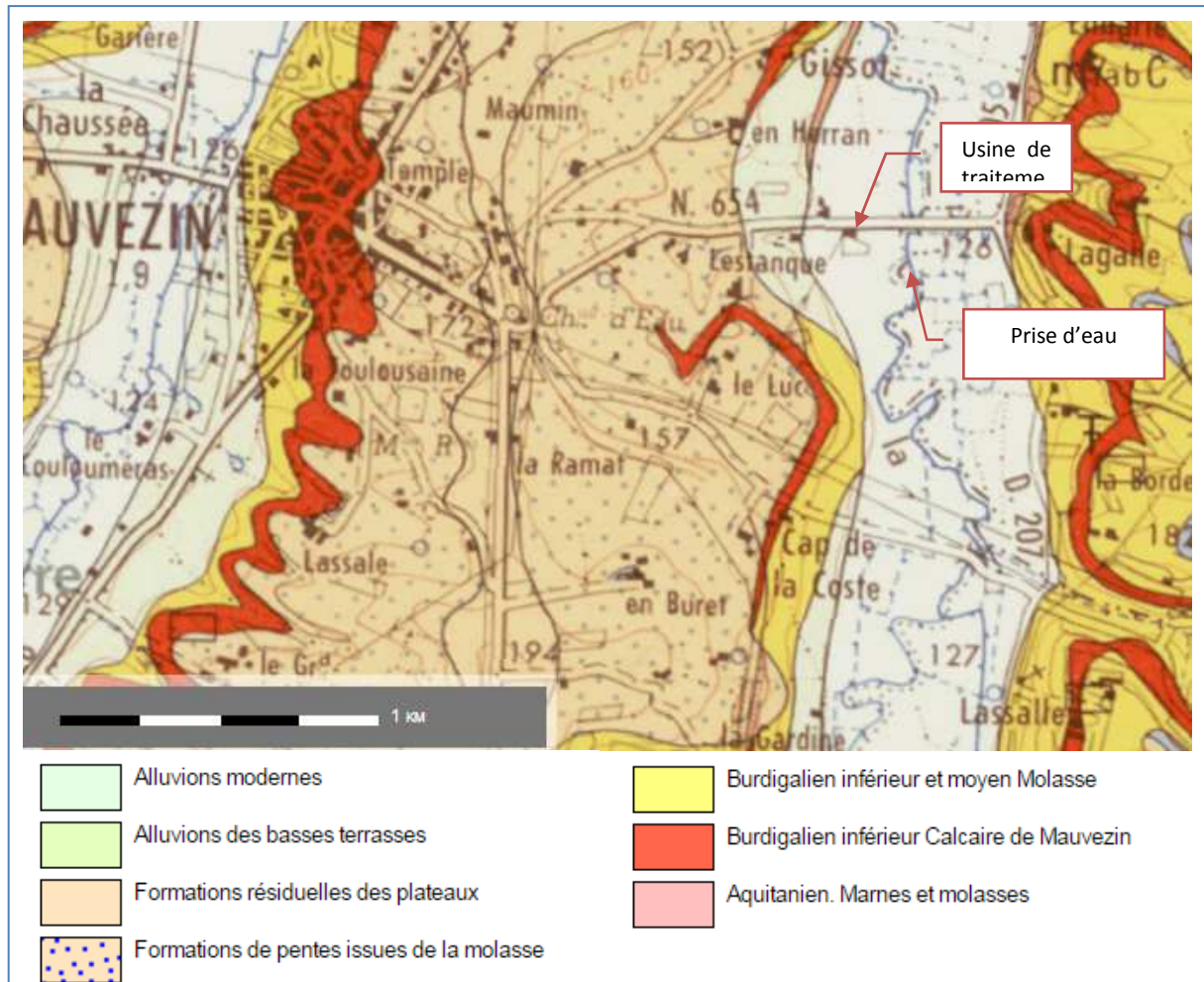


Figure 11 : contexte géologique de Mauvezin – source : Infoterre BRGM

3.1.3 Topographie

Un levé topographique a été réalisé dans le cadre de l'avant-projet par le cabinet Resotopo.

Ce levé topographique a permis de localiser précisément l'implantation des bâtiments existants ainsi que les départs des réseaux d'eaux sales.

Le plan du levé est donné en annexe.

Le terrain présente une pente générale ouest-est, avec un relief plus élevé en allant vers le bourg de Mauvezin.

3.1.4 Hydrologie

Le captage de l'Estanque est situé sur la Gimone, à 92 km en aval de sa source.

La Gimone prend sa source au lieu-dit « Tuc de l'Assat » sur la commune de Villemur (65) et se jette dans la Garonne après un trajet de 136 km.

La Gimone est alimentée artificiellement par le système de la Neste via le canal de la Gimone et le réservoir de la Gimone (24 000 000 m³).

Son bassin versant est occupé à plus de 90% par des terres agricoles, ce qui rend le **cours d'eau vulnérable à la pollution par les nitrates**.

La Gimone à Mauvezin est également classée en zone sensible à l'eutrophisation et en zone de répartition des eaux.

3.2 Servitudes

3.2.1 Acquisition foncière

La parcelle ZL 20 sur laquelle est implantée l'usine de traitement appartient à la commune de Mauvezin et est en cours de rachat par le SIAEP.

Les parcelles ZL 19 (ancienne bêche d'eau traitée) et ZL 44 (prise d'eau) appartiennent au SIVOM de Mauvezin (ex SIAEP de Mauvezin) qui n'existe plus. Une démarche juridique doit être entreprise pour justifier l'appartenance de ces parcelles au SIAEP.

La parcelle ZL 38 sur laquelle est projetée l'implantation des futurs ouvrages est en cours d'acquisition par le Maître d'Ouvrage.

3.2.2 Réseaux

Une demande de DT (déclaration de projet de travaux) a été effectuée auprès des services concernés.

Du fait de l'implantation de la station d'eau potable, le site est concerné par la présence de réseaux électriques, réseaux télécom et réseaux d'eaux.

a. Réseaux électriques

L'usine est desservie en électricité par un poste DP situé bordure de parcelle, le long de la RD654.

Ce poste alimente un réseau haute-tension (HTA) souterrain qui traverse la parcelle à l'ouest des installations actuelle.

Un câble aérien connecté sur ce même réseau alimente un bâtiment situé de l'autre côté de la Gimone, mais le plan fourni par ERDF n'indique pas le branchement permettant de desservir le poste de pompage.

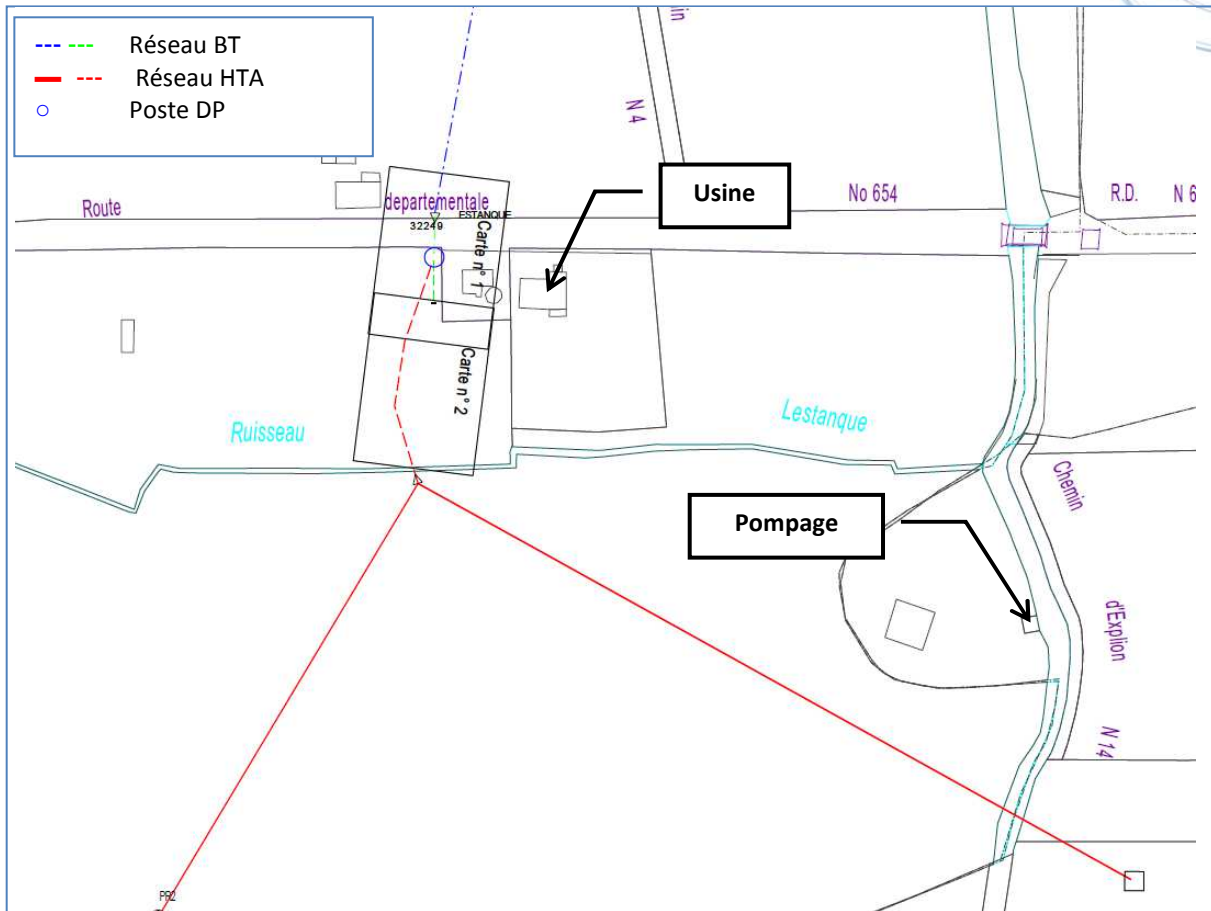


Figure 12 : Réseaux électriques sur la zone d'étude – Source : ERDF 2015

b. Réseaux télécom

Une ligne télécom dessert directement l'usine depuis le réseau principal situé sous la RD654. Ce réseau traverse le parking actuel de la station.

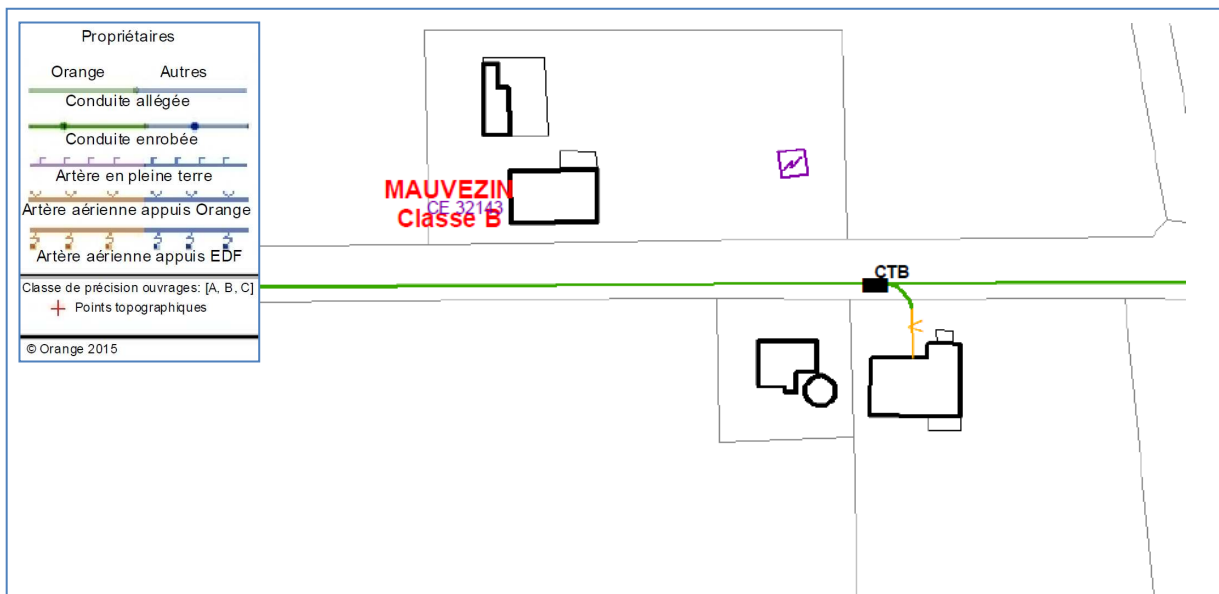


Figure 13 : Réseaux télécom sur la zone d'étude – Source : Orange 2015

c. Réseaux d'eaux

Depuis l'usine d'eau potable, trois nourrices partent alimenter les réservoirs de tête du SIAEP Mauvezin. L'une part vers le nord, l'autre longe la route départementale et enfin la troisième part vers le sud-ouest en traversant les champs adjacents à la station.

Ce plan fourni par Veolia ne fait pas apparaître la canalisation d'eau brute amenant les eaux depuis le poste de pompage jusqu'à la station.

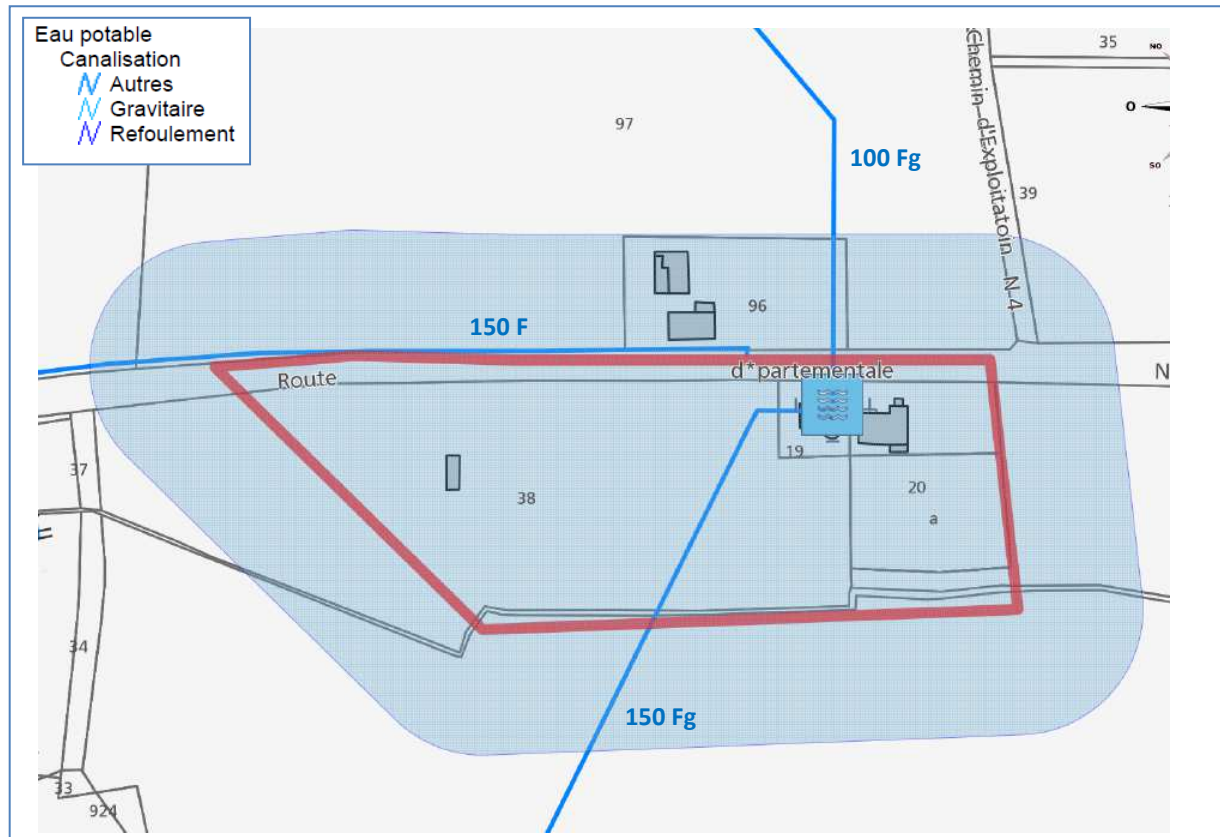


Figure 14 : Réseaux AEP sur la zone d'étude – Source : Veolia 2015

d. Autres réseaux

Les DT permettent d'avoir une idée générale des réseaux présents sur la zone d'étude.

D'autres réseaux non cartographiés sont présents de manière certaine sur la zone :

- Conduite d'alimentation en eau brute de l'usine
- Alimentation électrique du poste d'exhaure
- Réseau d'eau sale de la filière de traitement de l'usine

Il est également possible que des réseaux non répertoriés soient présents (eaux pluviales, eaux usées des sanitaires...).

Une étude complémentaire de détection des réseaux est nécessaire pour connaître le tracé précis des réseaux sur le site, leur nombre et leur profondeur.

3.2.3 Périmètre de protection des captages

Les périmètres de protections du captage de l'Estanque sont en cours de validation.

3.3 Risque naturel

3.3.1 Zone inondable

L'usine de traitement et la prise d'eau de l'Estanque se trouvent en zone inondable, dans le périmètre du Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) de la Gimone, en cours d'élaboration.

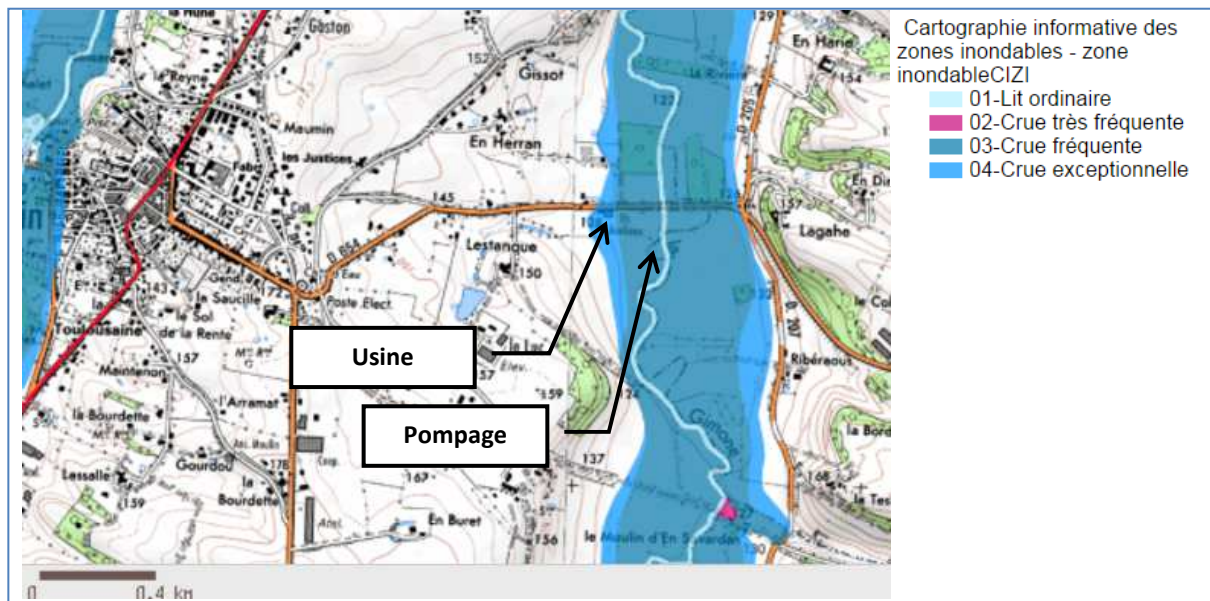


Figure 15 : Zones inondables dans le périmètre d'étude – Source : MIPYGeo

D'après la carte informative des zones inondables, l'usine de traitement de l'Estanque se trouve en zone de crue exceptionnelle alors que le poste de pompage se trouve dans le périmètre des crues fréquentes.

Le boîtier électrique de la prise d'eau est placé en hauteur (piquet d'environ 1m70), ce qui permet de le maintenir hors d'eau en cas de crue.

3.3.2 Risque de remontée de nappe

L'usine de traitement et le pompage se trouve en bordure de la Gimone, en zone très sensible au remontée de nappe, voir en présence de nappe affleurante.

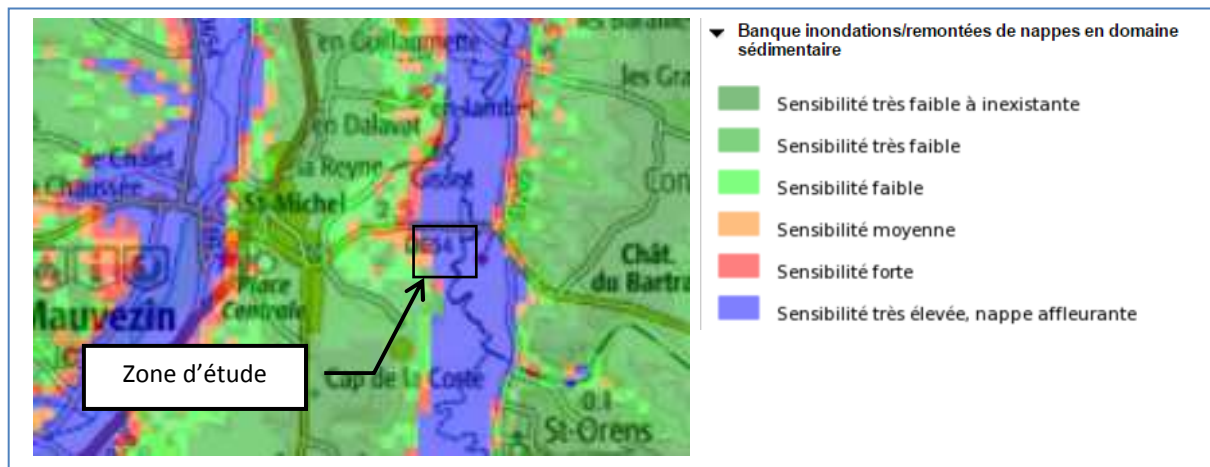


Figure 16 : Risques de remontée de nappe dans le périmètre d'étude – Source : Georisques

3.3.3 Retrait-gonflement des argiles

La zone d'étude se trouve dans le périmètre du PPRN « Tassements différentiels », approuvé en février 2014, avec un aléa identifié comme moyen pour le risque retrait-gonflement des argiles.

3.4 Espaces naturel et paysager

Les espaces naturels présentant un intérêt écologique ou les sites présentant un caractère intéressant du point de vue des sites et paysages font l'objet au niveau national d'un inventaire et un certain nombre d'entre eux sont protégés et classés par différents textes réglementaires.

Dans le cadre de l'élaboration de cet avant-projet ont été consultées les bases de données suivantes :

- Les inventaires
 - ZNIEFF : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique et Floristique de type 1 et 2.
 - ZICO : Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux.
- Les Espaces labellisés
 - Les Parcs naturels régionaux
 - Les zones humides RAMSAR
- Les Espaces Protégés au titre de la protection de la nature
 - Natura 2000 Directives Européennes "Oiseaux du 2 avril 1979" et "Habitats naturels du 21 mai 1992"
 - Réserves Naturelles
 - Les arrêtés de protection de biotopes
- Les Espaces protégés au titre des sites et paysages
 - Les sites classés et inscrits
 - Les monuments historiques
 - Les sites UNESCO

3.4.1 Biodiversité

Au niveau biodiversité, deux espaces ont été identifiés à proximité immédiate du site :

- ZNIEFF 2 n° 730030550 « Cours de la Gimone et de la Marcaoué »
- ZNIEFF 1 n° 730030425 « Prairies humides de la Gimone à Touget »

Une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) est un territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels, ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares caractéristiques du patrimoine naturel régional.

L'usine de traitement est située hors du périmètre de ces zones, mais la prise d'eau se trouve à l'intérieur de la ZNIEFF « Cours de la Gimone et de la Marcaoué ».

C'est l'aspect corridor écologique formé par la Gimone, la Marcaoué et les habitats naturels de leur lit majeur qui ont conduit à la délimitation du site.

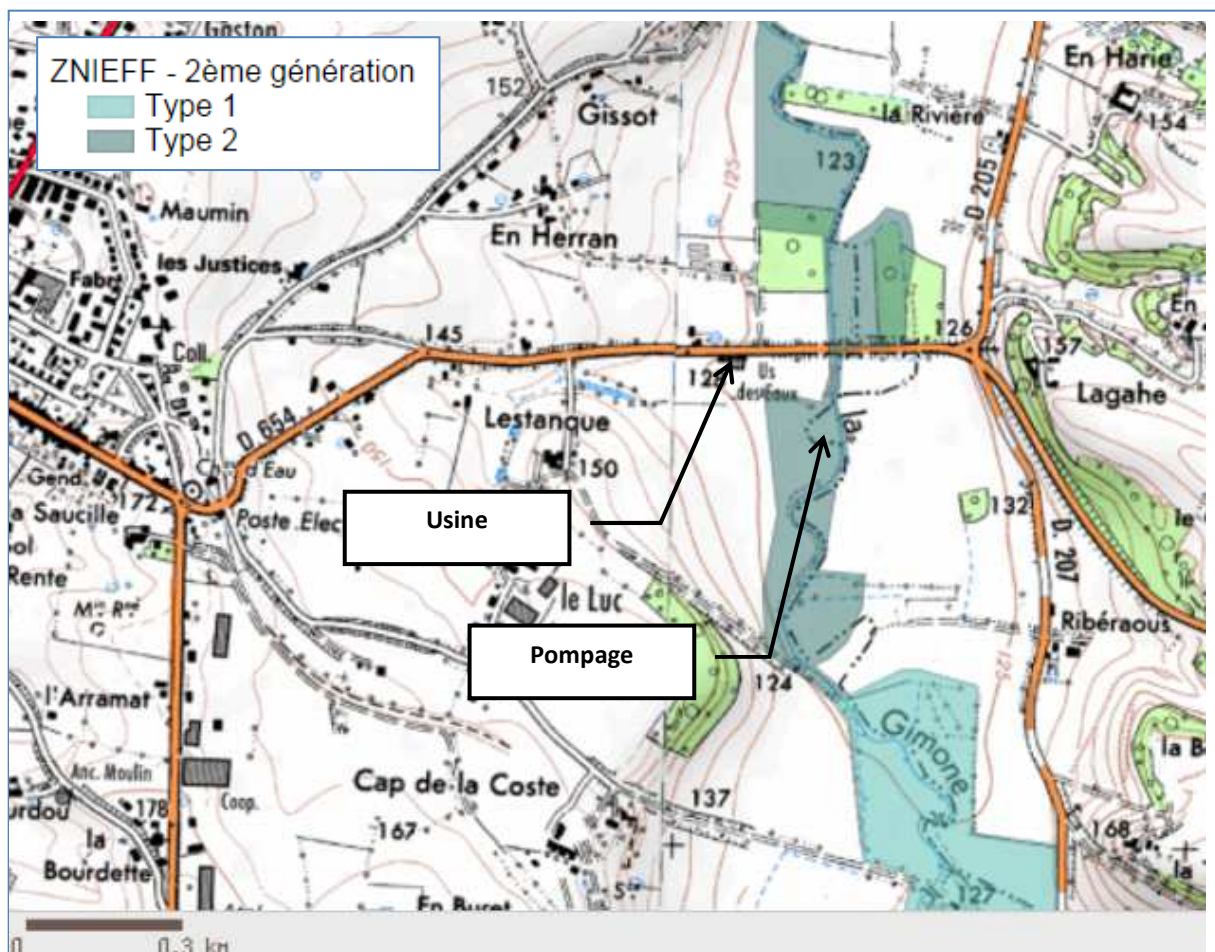


Figure 17 : Zones protégées dans le périmètre d'étude – Source : MIPYGeo

La zone concernée présente de forts enjeux naturels, l'impact des travaux devra être minimisé au maximum.

3.4.2 Patrimoine et paysage

Aucun site de ce type n'est recensé à moins d'1km de la zone d'étude.

4 Travaux retenues

Aux vues des besoins et contraintes exposées ci-avant, les travaux envisagés sur l'usine de traitement d'eau potable de l'Estanque sont les suivants :

4.1 Travaux en tranche ferme

1. **La réalisation de lagunes de stockage d'eau brute** permettant un fonctionnement en autonomie pendant 48 h en période de pointe notamment en cas de pollution accidentelle. Le volume de stockage nécessaire a déjà été déterminé par le Maître d'Ouvrage : l'installation devra être constituée de deux bassins d'une capacité totale de 5 600 m³, avec possibilité de by-passer l'un ou l'autre des bassins ou même les deux.
2. **La création d'un poste de relèvement** permettant d'alimenter l'usine à partir des nouvelles lagunes.
3. **La mise en place d'une station d'alerte** au niveau de la prise d'eau existante. Plusieurs solutions seront étudiées pour déterminer le type de station et l'emplacement optimal.
4. **La mise en place d'une filière de traitement des rejets** (eaux de process) afin de répondre à la réglementation en vigueur.
Plusieurs solutions seront là aussi étudiées, pour déterminer le traitement et le point de rejet les plus appropriés.
5. **La gestion des eaux pluviales du site** avec, si nécessaire, réalisation d'un bassin tampon.
Le bureau d'étude Calligée doit définir le type de travaux à mettre en œuvre afin d'être conforme à la réglementation.

4.2 Travaux en tranche conditionnelle

6. **La sécurisation électrique du site** consistant à prévoir la possibilité de mettre en place rapidement et facilement un groupe électrogène de location en cas d'urgence (réalisation d'une dalle béton, mise en place d'un inverseur de source et câblage de raccordement)
7. **La fiabilisation/automatisation de la mise en œuvre du charbon actif en poudre** grâce à l'installation d'un silo de stockage.
8. **L'amélioration/modernisation de certains points du process de l'usine**, à savoir :
 - Le remplacement des vannes actuelles d'eaux filtrées de type hydraulique par des vannes de régulation électrique afin de supprimer le circuit d'eau qui pilote les vannes actuelles.
 - La modification du process de lavage des filtres à sable en le basant sur une mesure de turbidité et non sur un temps de fonctionnement.
 - La mise en place de variateurs de vitesse sur les pompes d'eau brutes et de reprise afin de lisser le fonctionnement des groupes et d'éviter les marches/arrêts.

Les solutions proposées sont détaillées dans les paragraphes suivants.



PARTIE 2

Travaux en tranche ferme

5 Descriptifs des ouvrages - tranche ferme

5.1 Lagunes de stockage

5.1.1 Principe

La mise en place d'une retenue d'eau brute en amont immédiat de la filière de potabilisation et situé juste après la prise d'eau semble être un bon système de protection de la ressource contre les pollutions superficielles. Toutefois, les réservoirs de stockage devront être curés régulièrement pour éviter une sédimentation trop importante due à la décantation de l'eau brute.

De plus, en période estivale, le nombre d'algues et la température sont susceptibles d'augmenter dans les lagunes du fait du temps de séjour de l'eau, ce qui peut être à l'origine de la mise en place d'un traitement supplémentaire sur l'unité de traitement et/ou d'ajustement des paramètres de fonctionnement.

5.1.2 Dimensionnement

Dans les réservoirs de tête du SIAEP de Mauvezin, 1 300 m³ sont potentiellement disponibles, et 1 800 m³ sur la totalité du réseau.

En l'absence actuelle de ressource supplémentaire disponible et d'interconnexion, le syndicat prévoit la mise en place de 2 bâches de stockage d'eau brute de **5 600 m³**, qui, reliées à une station d'alerte, permettraient d'augmenter l'autonomie du réseau en fournissant à l'usine de l'eau brute en cas d'arrêt de la station de pompage.

Ce volume a été déterminé d'après une étude VEOLIA réalisée en 2008. Il correspond à deux fois la capacité nominale de l'usine (2800 m³/j), soit 48h d'autonomie en régime maximal.

Pour rappel, les besoins en situation future ont été estimés à 1 204 m³/j en moyenne et 1 952 m³/j en pointe (voir paragraphe 2.5).

Ainsi d'après les estimations de VEOLIA et les données d'autosurveillance 2010-2014, l'autonomie de distribution du SIAEP de Mauvezin avec travaux serait la suivante :

Tableau 10 : Autonomie actuelle et future de l'usine d'eau potable de l'Estanque

	Volume stockage actuel	Volume stockage lagunes	Volume total	Demande moyenne	Demande en pointe ^(B)	Autonomie pointe / moy.
	m3	m3	m3	m3/j	m3/j	Jour(s)
Actuel (2014)	1800	-	1800	1096 ^(A)	1776	1 à 1.6
Actuel après travaux	1800	5600	7400	1096 ^(A)	1776	4.2 à 6.8
Horizon 2030	1800	5600	7400	1204 ^(C)	1952	3.8 à 6.1

(A) : Moyennes journalières 2010 à 2014

(B) : Coefficient de pointe de 1.62

(C) : Estimation VEOLIA

Avec un volume de stockage de 5 600 m³ d'eau brute et 1 800 m³ d'eau traitée, l'unité de traitement du SIAEP de Mauvezin disposerait de 4 à 6 jours d'autonomie contre 1 à 1,6 jours actuellement.

Cette durée est variable en fonction de la durée de la crise, du niveau d'eau dans les réservoirs et de l'intensité de la demande au moment de la crise.

Dans la suite de l'étude, nous proposerons donc un système souple permettant soit :

- D'alimenter en direct l'UPEP comme actuellement,
- D'alimenter une des deux lagunes alternativement (permettant de réduire le temps de séjour),
- D'alimenter les deux lagunes (celle-ci fonctionnant alors en cascade).

5.1.3 Implantation

La parcelle ZL 38 située à l'ouest de l'usine permet l'implantation des lagunes.

Cette parcelle a d'ores et déjà été prévue dans le dossier de déclaration d'utilité publique, pour être incluse au périmètre de protection immédiat du captage.

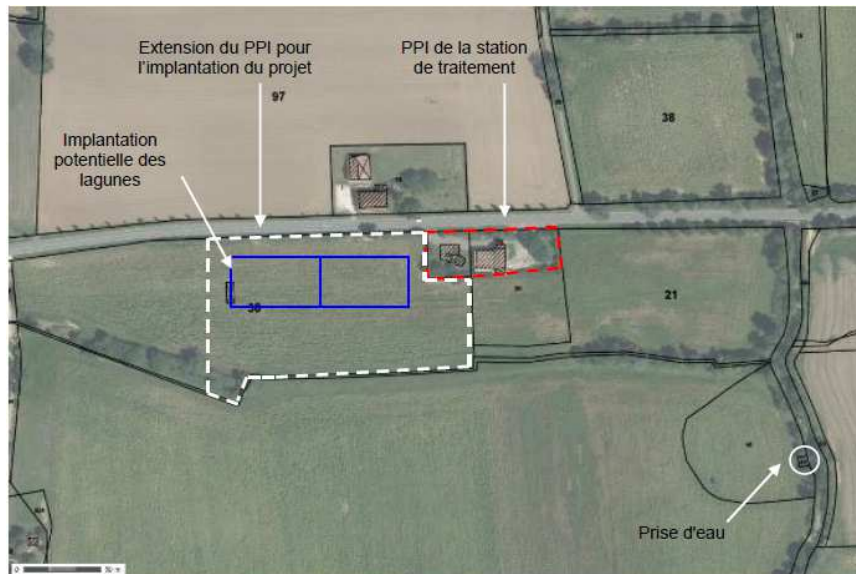


Figure 18 : Périmètre de protection immédiat de l'usine proposé – Source Caligée 2014

5.1.4 Descriptif des ouvrages et des équipements

Les lagunes seront alimentées depuis la prise d'eau par le système de pompage existant. Les courbes de fonctionnement de ces pompes seront vérifiées dans le projet.

De même, dans cette première phase d'étude, nous prenons comme hypothèse de récupérer la canalisation d'alimentation existante jusqu'au pied de l'usine. Cette hypothèse est à confirmer en phase projet.

Un poste de reprise permettra ensuite d'alimenter l'usine en eaux brutes depuis les lagunes.

Les travaux consisteront à créer deux lagunes de 2 800 m³, soit une surface au sol de 2 240 m² pour une hauteur d'eau de 1.25m et une hauteur total de 1.5m.

Une étude géotechnique devra être menée afin de déterminer la présence ou non d'une nappe et de sa profondeur, afin d'envisager éventuellement l'approfondissement des ouvrages et donc la diminution des surfaces.

Il conviendra également de réaliser un repérage précis des canalisations existantes (AEP et HTA) sur le site d'implantation afin de caler précisément l'implantation des lagunes.

Le fond et les talus des lagunes seront recouverts d'une géomembrane en PEHD posée sur un géotextile.

Chaque lagune sera pourvue des équipements suivants :

- Une chambre de vannage sur en entrée,
- Un by-pass,
- Un trop-plein vers le milieu naturel,

- Un système de vidange,
- Une échelle à rongeurs.

Le poste de reprise des eaux des lagunes vers la filière de traitement sera équipé de 2 pompes de reprise de 130 m³/h.

Une voirie d'accès permettra sur le pourtour des lagunes permettra l'entretien de celles-ci.

5.2 Station d'alerte

L'usine de l'Estanque assure le traitement d'une eau superficielle. La vulnérabilité de cette ressource est plus importante que celle d'une eau d'origine souterraine, d'autant plus qu'il s'agit de l'unique source d'eau brute pour le territoire du SIAEP de Mauvezin.

Les origines de la pollution d'une eau de surface peuvent être multiples : déversement accidentel de produit dangereux (accident routier, accident industriel...), rejets diffus ou ponctuels de zones industrielles, artisanales ou agricoles, pollution diffuse des systèmes d'assainissement autonomes non conformes, etc.

Pour sécuriser la production d'eau potable face à une pollution, **le SIAEP de Mauvezin souhaite installer un système d'alerte** permettant de couper le pompage d'eau brute et/ou d'intervenir rapidement au niveau de la prise d'eau et de l'usine de traitement en cas de pollution.

Ce système permet de se protéger d'une pollution éventuelle mais doit être couplé à d'autres systèmes de sécurisation qui permettent d'assurer la production et/ou la distribution d'eau potable durant la période d'arrêt du pompage.

5.2.1 Positionnement de la station

La station d'alerte doit être positionnée afin de permettre un temps de réaction suffisant pour prendre les mesures nécessaires de lutte contre la pollution détectée. En outre, la position de la station d'alerte doit aussi être pensée pour couvrir les zones favorisant un risque de pollution plus important (présence d'un pont, d'un affluent, ...).

Selon le type d'alerte et le temps de délai souhaité, la station d'alerte peut être positionnée :

- En amont de la prise d'eau, à une distance permettant d'intervenir dans les 2h avant l'arrivée de la pollution au niveau du captage. Cette distance correspond aux limites du périmètre de protection rapproché (PPR).
- En amont direct ou au droit de la prise d'eau, ce qui permet de détecter la pollution juste avant le pompage. Cette solution ne permet pas une intervention humaine préventive en cas de pollution avérée et doit donc être équipée d'un système automatisé d'arrêt du pompage.

Dans le cas de l'usine de traitement de l'Estanque, nous proposons la mise en place d'une station d'alerte au droit du pompage avec un système automatisé de coupure des pompes asservis au dépassement d'une ou plusieurs valeurs seuils.

Pour rappel, le poste d'exhaure est situé en zone inondable. Par conséquent, les installations électriques et les équipements de mesure devront être implantés hors d'eau.

5.2.2 Type de station d'alerte

Parmi les solutions envisageables on peut distinguer deux grands types de station d'alerte:

- **Analyseurs électroniques** en fonctionnement continu : divers appareils de mesure sont alimentés par une prise d'eau dans la rivière. Les paramètres principaux pouvant être analysés sont le pH, la température, le potentiel redox, l'oxygène dissous, la turbidité...

- **Détecteur biologique** : les détecteurs biologiques de pollution hydrique sont basés sur la grande sensibilité des organismes vivants aux polluants et au manque d'oxygène dans le milieu aquatique. Un ou plusieurs individus sont placés dans un aquarium alimenté en continu par une prise d'eau dans la rivière. Un système de détection permet de déclencher une alarme et l'arrêt de la production d'eau si un comportement anormal du (ou des) individus est constaté (léthargie/excitation).

a. Station d'alerte électronique

Parmi la batterie d'analyses possibles, on peut distinguer trois types d'analyses en fonction des technologies utilisées :

- **Analyses physicochimiques** : pH, conductivité, température, oxygène dissous, turbidité, pour lesquelles la mesure est instantanée. Entre la présence d'une pollution et la visualisation de cette information sur la supervision, il faut compter moins de 10s, qui correspondent généralement au temps de connexion à la supervision.
- **Analyses Matières organiques** (COT etc...) anomalie UV et hydrocarbures : pour lesquelles la durée d'une analyse est de 90s.
- **Analyse Ammonium** : la durée d'une analyse 15 - 20 min.

En complément de ces analyses, un **détecteur d'hydrocarbures à rayon laser** peut être ajouté. Relié au télé-contrôle, il transmet une alarme immédiate en cas de détection d'un film suspect en surface de l'eau.

L'ensemble des instruments est alimenté par une pompe de prise d'échantillon, installé au pied de la prise d'eau, directement dans le cours d'eau.

Ce type de station nécessite une maintenance régulière pour le nettoyage, la vérification et l'étalonnage des instruments de mesures.

Ce système n'est pas fiable à 100% car il est impossible de doser toutes les substances chimiques susceptibles de rendre l'eau impropre à la consommation.

Les valeurs mesurées sont enregistrées et peuvent être envoyées vers un PC à distance. Des échantillons peuvent être prélevés en parallèle pour confirmation par analyse en laboratoire.

La mise en place d'une station d'alerte est coûteuse. Le coût dépend à la fois des paramètres à analyser et des travaux à effectuer en particulier pour la télétransmission des données (couverture de la zone par le réseau GSM, présence d'une ligne téléphonique...).

b. Système d'alerte biologique

Parmi les organismes vivant utilisés, les plus courants sont les poissons de type truitelle ou vairons. Traditionnellement, les détecteurs biologiques de pollution hydrique sont appelés truitomètre ou truitotest car des truitelles (petites truites) sont utilisées comme bio-détecteur.

Un ou plusieurs individus sont placés dans un bassin/aquarium où circule en continu l'eau à tester. Un système de détection mesure l'activité des poissons. Dans l'aquarium, les poissons en bonne santé créent par leur mouvement une perturbation permanente. Si une différence d'activité importante est mesurée, le système d'alarme va se déclencher.

Comme pour le système électronique, la station d'alerte biologique est reliée à une alarme avec renvoi sur la supervision et la télésurveillance, un système de coupure des installations de pompage et une vanne automatique de prise d'échantillon permettant de prélever l'eau en cas d'alarme.

Ce genre de système requiert d'être dans un bâtiment fermé et tempéré pour assurer la survie des poissons. Pour la maintenance du détecteur biologique, un passage par semaine sur l'usine est nécessaire pour nourrir les poissons. Un nettoyage régulier de l'aquarium et de ses accessoires est également à prévoir une fois par mois. Enfin, un remplacement des poissons tous les 6 mois environ (dans le cas des vairons) est nécessaire, les jeunes poissons étant les plus sensibles à la pollution.

Bien que moins couteux à l'achat qu'une batterie d'analyseur, le détecteur biologique présente quelques contraintes de faisabilité et d'entretien.

Tout comme les enregistreurs en continu, ce système n'est pas fiable à 100%. Plus juste pour détecter une pollution, les poissons peuvent également être perturbés par des éléments extérieurs autres que la qualité de l'eau.

c. Comparatif

Le tableau suivant récapitule les avantages et inconvénients des deux systèmes.

	Détecteur biologique	Station d'alerte
Principe	<ul style="list-style-type: none"> - Sonde(s) analysant le comportement de poissons dans un aquarium alimenté en eau brute. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ensemble d'appareils de mesure électronique analysant l'eau brute en continu.
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Matériel et installation simplifiés - Grande sensibilité pour une large palette de polluants - Détection des pollutions chroniques 	<ul style="list-style-type: none"> - Valeurs quantitatives précises - Pas d'influence des paramètres extérieurs
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien fréquent (une fois par semaine) du détecteur et du vivier - Individus sensibles à d'autres éléments extérieurs (lumière, agitation, nourriture etc.) indépendant de la qualité de l'eau. 	<ul style="list-style-type: none"> - Seulement quelques paramètres suivis - Entretien et contrôle des appareils, étalonnage réguliers etc. - Risque de panne matérielle - Couteux à l'achat

5.2.3 Conclusion station d'alerte

Deux options sont chiffrées dans cette présente étude.

La première concerne **une station d'alerte implantée au niveau du poste d'exhaure**. Cette station analysera en continu la qualité de l'eau. Dès détection d'un dépassement de seuil sur une des analyses de la station d'alerte, la transmission de l'alerte est immédiate et permet l'arrêt instantané du pompage dans la Gimone.

La seconde concerne la mise en œuvre d'**un détecteur biologique localisé dans l'usine actuelle**. Ce détecteur mesure l'activité des poissons. En cas de différences d'activités, le système d'alerte et de coupure des installations de pompage est déclenché.

5.3 Traitement des eaux sales

5.3.1 Production et quantité d'eaux sales

Les différents sous-produits et eaux de lavage issus du process seront :

- les boues de décantation issues de l'étape de clarification,
- les eaux de lavage des filtres à sable,
- les eaux de lavage des filtres à charbon actif en grains,
- la vidange du décanteur potentiellement.

Un réseau d'évacuation des eaux sales et des boues est présent à partir des filtres à sable et du décanteur. Après avoir transitées par un bassin de décantation, elles se dirigent vers un regard côté nord de la station puis se jettent dans le fossé en bordure de la route longeant la station. Celui-ci se rejette lui-même dans la Gimone en aval de la prise d'eau.

Les volumes maximaux d'eaux sales à traiter sont donnés ci-après.

Lavage des filtres à sable (toutes les 1200 minutes de marche des exhaures)

Pour chaque filtre à sable :

- Lavage à petit débit durant 8 min (soit estimation à 20 m³).
- Lavage à grand débit durant 10 min (soit estimation à 55 m³).

Lavage du filtre à charbon (toutes les 7000 minutes de marche des exhaures)

- Lavage à grand débit durant 12 min (soit estimation à 66 m³).

A noter :

- Une temporisation de seulement 60 minutes s'écoule entre les deux lavages des filtres à sable.
- Le lavage du filtre à charbon peut se faire à la suite des lavages des filtres à sable.
- Il peut potentiellement avoir une vidange du décanteur pour une opération de nettoyage le même jour que les lavages.

Purges des décanteurs :

Les purges se font durant 2 minutes toutes les 40 minutes de marche des exhaures. Ces valeurs nous permettent d'évacuer toutes les boues produites dans le décanteur si et seulement la turbidité eau brute n'excède pas 80 FNU. Cette valeur est à modifier si la turbidité de l'eau brute augmente. Le débit des purges est estimé à 70 m³/h.

Ces données permettent d'estimer un volume maximal d'eaux sales pouvant être produit par l'usine de **223 m³/h** et de **1 608 m³/j**, détaillé dans le tableau comme suit.

Tableau 11 : Volumes maximaux d'eaux sales à traiter

	m ³ /h	m ³ /j
Purges décanteur	70	1 400
Lavage filtres à sables	55	110
Lavage filtres CAG	66	66
Vidange décanteur	32	32
TOTAL MAXI	223 m³/h	1 608 m³/j

Les premières eaux filtrées ayant une concentration en MES inférieure à 25 mg/l seront envoyées soit directement dans le milieu naturel, soit recyclées en tête de station.

5.3.2 Production et quantité de boues

La formule retenue pour le calcul de la production de boues issues du traitement des eaux est la suivante :

$$P = V * ([MES] + k \times D)$$

Avec :

V = Volume d'eau brute traitée (m³)

$[MES]$ = Concentration en Matières en Suspension de l'eau brute (mg/l)

k = Coefficient de précipitation, fonction du coagulant (ici pour le PAX XL 63, $k=0.15$)

D = Taux de traitement en coagulant

En première estimation, le volume de boues produites par la station en fonctionnement nominal est estimé comme suit :

Tableau 12 : Volumes de boues produites

		Production nominale (2 800 m ³ /j)	Production attendue à moyen terme (2 000 m ³ /j)
Volume d'eau brute	m ³ /j	2800	2000
Concentration en MES*	mg/l	45	45
Dosage coagulant PAX XL63	g/m ³	80	80
Production de boues par jour	kgMS/j	130	114

* Moyenne 2012 -2015, hors pics exceptionnel

La production moyenne de boues par jour en fonctionnement nominal et pour une eau brute de qualité moyenne est estimée à **130 kgMS/j, soit 433 kilos de boues humides, et 47 tMS/an.**

5.3.3 Solutions de traitement envisagées

Les eaux de rinçage des filtres à sable et des filtres à charbon actif ainsi que **les premières eaux de filtration** du filtre à CAG seront rejetées directement dans le milieu naturel ou pourront être **recyclées en tête d'usine** (validation à obtenir auprès de l'ARS). Le recyclage de ces eaux propres permet de diminuer la consommation en eau de process de l'usine.

Les eaux de lavage évacuées des décanteurs et des filtres seront dirigées vers une bêche commune d'homogénéisation et de stockage. Cette bêche d'eau sale sera dimensionnée pour stocker 2 lavages de filtre à sable et 1 lavage de filtres CAG. Elle sera équipée de 2 pompes de reprise (dont 1 secours) vers un épaisseur de type statique hersé. Le surnageant de l'épaisseur sera renvoyé vers la Gimone, via le fossé de rejet existant.

En aval de l'épaisseur, plusieurs options sont possibles pour le traitement des boues concentrées :

- Renvoi des eaux sales et boues sur le réseau d'eaux usées afin de s'affranchir d'un traitement des boues. Sur Mauvezin cette solution est peu envisageable car aucun réseau d'assainissement collectif ne passe à proximité de l'usine.
- Extraction des boues de l'épaisseur et export vers une station de traitement des eaux usées.
- Mise en place d'une unité de déshydratation des boues sur l'usine, de type centrifugeuse.
- Mise en place d'une déshydratation naturelle de type lits de séchages des boues.

La filière de traitement des boues dépend de la qualité du traitement requis, et donc de la dévotion finale de ces boues.

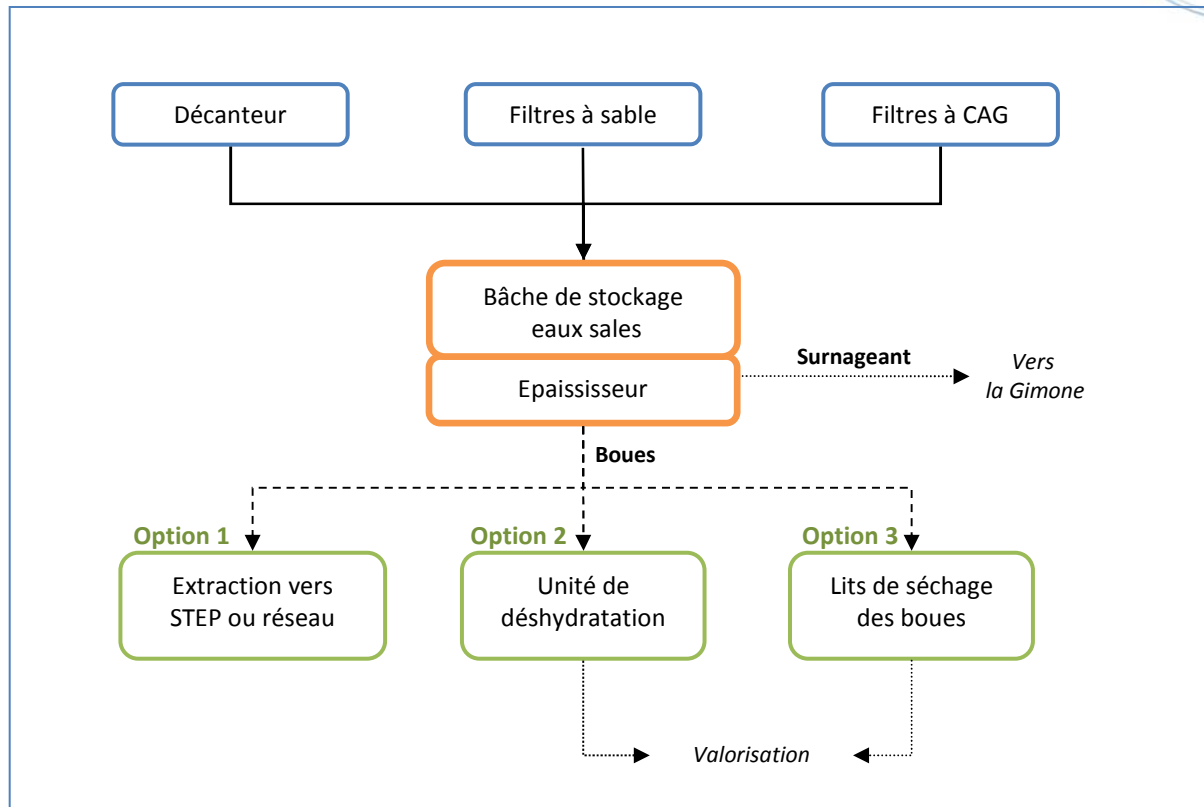


Figure 19 : Schéma de principe de la filière boues et ses options

5.3.4 Ouvrages et équipements

a. Stockage des eaux sales de lavage

Volume journalier maximum d'eaux sales : 1 610 m³/j

Les eaux sales seront collectées dans une bâche de stockage des eaux sales de lavage d'un volume de 500 m³ utiles. Elle sera équipée d'un agitateur et de pompes de reprise, destinées à l'alimentation des installations d'épaississement.

Cette bâche sera équipée :

- d'un trop-plein,
- d'une vidange,
- d'une sonde piézorésistive permettant la commande des pompes d'alimentation de l'épaisseur,
- des poires de niveau en secours, en cas de défaillance de la sonde piézorésistive,
- d'un agitateur immergé pour le maintien des boues en suspension,
- deux pompes de reprise des eaux sales vers l'épaisseur, débit unitaire 100 m³/h, dont une en secours, avec leurs annexes.

Il sera étudié la possibilité de réutiliser la bâche existant inutilisée actuellement. Son volume est à confirmer ainsi que son état génie civil.

Un diagnostic génie civil devra être mené.

b. Épaississement des boues

Afin d'assurer un bon épaississement des boues, le dimensionnement de l'épaississeur sera effectué sur la base d'une production d'eau sales de 1 608 m³/j et d'une production de boues de 130 kgMS/j.

L'épaississeur sera équipé :

- d'une herse d'épaississement, avec entrainement central,
- d'un puits à boues.

c. Traitement des boues – option 1

Les boues concentrées seront pompées et évacuées vers une filière de traitement extérieure (reprise en tête de station de traitement des eaux usées).

Il est prévu :

- de deux pompes de transfert des boues vers le réseau d'assainissement dont une en secours,
- un compteur sur la conduite de transfert des boues vers le réseau d'assainissement.

Les eaux sales générées par la station d'eau potable devront être traitées par la station d'épuration communale sans remettre en cause la qualité des boues issues de la station d'épuration et leur filière d'élimination (attention aux concentrations en métaux notamment).

Une convention sera à établir avec la commune recevant les boues.

d. Traitement des boues – option 2

Les boues concentrées seront pompées vers l'installation de déshydratation. Les boues seront ensuite reprises pour une valorisation. La déshydratation des boues sera réalisée grâce à une centrifugeuse. Au besoin, un ajout de chaux sera prévu.

Par défaut, l'installation de déshydratation devra pouvoir produire des boues à une siccité de 30 %.

Un débouché pour l'évacuation des boues déshydratées devra être recherché (épandage agricole en priorité si compatible avec la qualité des boues produites). Le bilan d'exploitation est toutefois effectué sur la base d'une évacuation en centre de stockage de déchets ultimes/ centre d'incinération.

L'installation de déshydratation comprendra :

- de deux pompes de transfert des boues vers l'installation de déshydratation dont une en secours,
- un compteur sur la conduite de transfert des boues vers l'installation de déshydratation.
- une centrifugeuse, capacité de traitement 60 kg MS/h,
- une trémie de récupération des boues déshydratées,
- un malaxeur pour mélange de la boue et de la chaux vive afin d'atteindre une siccité de 30 %,
- une vis de convoyage pour stockage des boues déshydratées en benne,
- un poste de préparation automatique de polymère et 2 pompes doseuses, dont 1 en secours,
- un poste de stockage et de dosage de chaux vive pour injection dans le malaxeur.

L'ensemble de l'installation de déshydratation sera installé dans un bâtiment séparé d'une superficie de 80 m² environ, permettant l'installation d'une deuxième centrifugeuse lorsque l'installation fonctionnera en permanence dans des conditions proches du nominal, avec une aire bétonnée sous auvent pour la benne de stockage des boues.

e. Traitement des boues – option 3

Les boues concentrées seront pompées vers une installation de déshydratation naturelle avec des lits de séchage couverts. Ce procédé est relativement simple à mettre en œuvre et nécessite peu de main d'œuvre en exploitation. De plus, il permet d'atteindre une siccité d'au moins 30%.

Tableau 13 : Dimensionnement des lits de séchage

		Nominal station
Production de boues par jour	kgMS/j	130
Production annuelle	kgMS/an	47 450
Charge appliquée	kgMS/an/m ²	80
Surface à mettre en œuvre	m ²	593
Surface retenue	m ²	2 * 300

Deux lits sont mis en place pour assurer la continuité du traitement (1 en remplissage, 1 en séchage).

Le cycle de fonctionnement des lits comprend 2 phases :

- 1 phase de remplissage et épaissement des boues : les boues décantent naturellement et **le surnageant est évacué en permanence** (système de déversoir)
- 1 phase de drainage et séchage des boues : le plan d'eau est abaissé lentement une fois les **vannes de drainage ouvertes**, afin d'éviter la remise en suspension de la boue, puis la phase de séchage commence

Chaque lit est constitué :

- D'un radier et de voiles béton étanche afin d'éviter les infiltrations d'eau.
- D'un réseau de drains posés sur le radier, protégés par un lit de gravier et de sable.
- D'une couche de gravier et de sable au-dessus des drains.
- D'un déversoir de trop plein pour évacuer la surverse vers le ruisseau.
- D'un batardeau étanche pour permettre l'entrée d'un engin pour l'enlèvement des boues.
- D'une couverture pour éviter la dilution des boues par les eaux de pluie, les côtés restent toutefois ouverts pour bénéficier d'une large ventilation nécessaire à un bon séchage.

La qualité des eaux rejetées dans le milieu récepteur sera de MES \leq 30 mg/L.

Les eaux de surverse du traitement des boues seront ensuite renvoyées dans le ruisseau situé à proximité. La qualité d'eau sera contrôlée avant rejet.

Les trop-pleins seront également envoyés vers le ruisseau.

5.4 Gestion des eaux pluviales

En attente des besoins identifiés par CALLIGEE.



PARTIE 3

Travaux en tranche

6 Descriptifs des ouvrages - tranche conditionnelle

6.1 Sécurisation électrique

Des aménagements du système électrique et du bâti de l'usine seront prévus pour accueillir en cas d'urgence un groupe électrogène de secours.

Les travaux comprennent :

- Mise en place d'un inverseur de source,
- Câblage et raccordement.

6.2 Silo de stockage du CAP

6.2.1 Principe

Le charbon actif en poudre (CAP) est composé de particules de charbon actif très fines de dimensions comprises entre 10 et 50 μm .

Le dispositif de stockage et préparation de CAP actuel est obsolète et ne respecte plus les règles de sécurité en vigueur.

Nous proposons de sécuriser l'injection de CAP par la **mise en place d'une cuve de contact CAP associée à un stockage et une préparation automatique de CAP**. Cette étape sera située en tête de l'usine, au niveau de la pré-ozonation. Cela permettra d'avoir une meilleure réactivité vis-à-vis des alertes de pollution sur la ressource.

Le CAP sera stocké en silo. Il sera extrait et dosé vers un bac de mise en suspension. L'usage d'un disperseur de charbon actif pour le mélange avec l'eau permet une préparation sans poussière. Le mélange ainsi préparé est ensuite pompé grâce à un poste de pompage et injecté directement entre la pré-ozonation et l'injection d'acide sulfurique.

6.2.2 Equipements

L'installation de stockage et d'injection du CAP comprendra :

- un silo de stockage de charbon actif en poudre, volume utile 10 m^3 , avec dévouteur, doseur et injecteur, soupape de sécurité pression / dépression, sondes de mesure de niveau,
- un système d'inertage du ciel gazeux à l'azote,
- un système de dépotage de charbon actif en poudre,
- un dispositif de préparation et d'injection de barbotine de charbon actif en poudre avec hydroéjecteur.

A noter que les systèmes de dosage et d'injection proposés de nos jours par les constructeurs permettent, sur de petites unités, de se passer de cuve de mélange et de pompe doseuse. L'injection de CAP peut se faire directement dans la filière de traitement, via un hydroéjecteur. Cette solution simplifiée permet une mise en œuvre rapide du traitement CAP en cas de besoin.

6.3 Autres améliorations

D'autres améliorations sont à prévoir au niveau de l'usine de traitement de l'Estanque.

6.3.1 Vannes eaux filtrées

Il est envisagé le remplacement des vannes d'eaux filtrées. Cette modification de technologie permettrait de supprimer le circuit d'eau qui pilote les vannes actuelles (hydro raf) et permettrait de diminuer les consommations d'eau de process.

Les travaux à prévoir sont :

- Remplacement des vannes eaux filtrées par des vannes de régulation électrique.

6.3.2 Lavage des filtres à sables

Le lavage des filtres à sable est temporisé. Un lavage basé sur une mesure de turbidité et non sur horloge permettrait d'optimiser le temps de fonctionnement et donc les consommations en eau.

De même, sous réserve de l'accord de l'ARS, il est possible de recycler les eaux de rinçage des filtres en les réinjectant en tête de station.

Les travaux à prévoir sont :

- Mise en place d'un analyseur de turbidité en continu

6.3.3 Variateur de vitesse des pompes

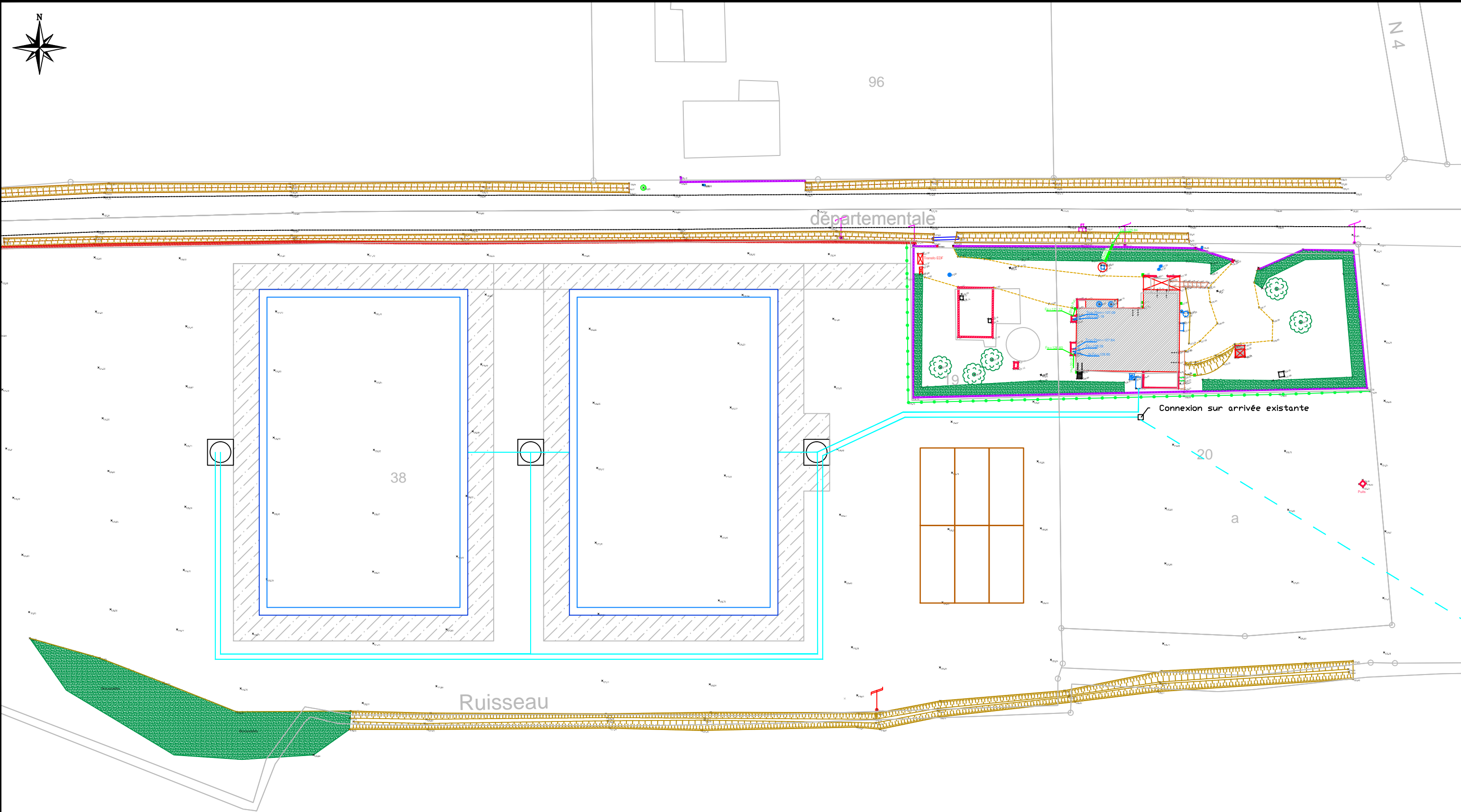
Les pompes d'eaux brutes et les pompes de reprise seront toutes équipées de variateurs de vitesse, afin de lisser le fonctionnement hydraulique de l'usine.

Les travaux à prévoir sont :

- Mise en place de variateurs de vitesse

7 Pré implantation des ouvrages

Une pré-implantation est proposée ci-après.



8 Enveloppe budgétaire

Le budget estimatif pour les aménagements précédemment décrits est décomposé comme suit :

TRAVAUX DE MISE EN CONFORMITE DE LA STATION DE PRODUCTION					
N°	Designation des prestations	Unité	Quantité	Prix unitaire	Total
TRANCHE FERME					
1	Lagunes de stockage				
1.1	Terrassement	U	4480	23,00 €	103 040,00 €
1.2	Géomembrane	U	4480	16,00 €	71 680,00 €
1.3	Drainage	U	4480	5,00 €	22 400,00 €
1.4	Voirie	U	1	25 000,00 €	25 000,00 €
1.5	Canalisations	U	1	10 000,00 €	10 000,00 €
1.6	Equipements	U	1	30 000,00 €	30 000,00 €
1.7	Clôture	U	1	3 000,00 €	3 000,00 €
1.8	Raccordements électriques	U	1	5 000,00 €	5 000,00 €
	Sous-total				270 120,00 €
2	Station d'alerte				
2.1	Option 1 : détecteur biologique	U	1	40 000,00 €	40 000,00 €
2.2	Option 2 : station d'alerte	U	1	75 000,00 €	75 000,00 €
3	Traitement des eaux sales				
3.1	Bâche d'eaux sales	U	1	110 000,00 €	110 000,00 €
3.2	Epaississeur	U	1	40 000,00 €	40 000,00 €
3.3	Option 3 : lits de séchage	U	1	260 000,00 €	260 000,00 €
3.4	Option 4 : centrifugeuse	U	1	365 000,00 €	365 000,00 €
4	Gestion des eaux pluviales				
4.1	Non défini				
5	Autres frais				
5.1	Etudes, installation de chantier, assurances, suivi des travaux, mise en service, essais, DOE, formation	U	1	60 000,00 €	60 000,00 €
	Total TRANCHE FERME (OPTION 1)				520 120,00 €
	Total TRANCHE FERME (OPTIONS 1 + 3)				780 120,00 €
	Total TRANCHE FERME (OPTIONS 1 + 4)				885 120,00 €
	Total TRANCHE FERME (OPTION 2)				555 120,00 €
	Total TRANCHE FERME (OPTIONS 2 + 3)				815 120,00 €
	Total TRANCHE FERME (OPTIONS 2 + 4)				920 120,00 €
TRANCHE CONDITIONNELLE					
5	Sécurisation électrique				
5.1	Inverseur source	U	1	10 000,00 €	10 000,00 €
	Sous-total				10 000,00 €
5	Injection automatisée de CAP				
5.1	Silo 10m3 (jupe + inertage + tuyaux associés + dalle de supportage)	U	1	30 000,00 €	30 000,00 €
5.2	Ensemble dévouteur-doseur-hydroéjecteur + canas associées	U	1	46 000,00 €	46 000,00 €
	Sous-total				76 000,00 €
2	Autres amélioration				
2.1	Vannes eaux filtrées	U	1	50 000,00 €	NC
2.2	Lavage des filtres à sables	U	1	5 000,00 €	NC
2.3	Variateur de vitesse des pompes	U	1	2 000,00 €	NC

NOTA :

Ne sont pas compris dans ce montant :

- les éventuelles acquisitions foncières,
- les études complémentaires à faire sur site (reconnaissance géotechnique, repérage canalisations, diagnostic génie civil, ...),
- les sujétions particulières de sol comme fondations spéciales, rabattement de nappe, soutènement de terre...,
- Le remplacement du logiciel de supervision,
- le renforcement éventuel de l'alimentation électrique et du poste transfo,
- le remplacement du poste transfo dans le cas où il ne pourrait supporter l'ajout de puissance lié au traitement complémentaire.

Poste	Equipement	Nombre		Puissance unitaire		Temps de fonctionnement		Consommation annuelle
		Service	Secours	Installée (kw)	Absorbée (kw)	h/j	j/an	kwh/an
Injection CAP	Dévouteur	1		0,18	0,18	6	42	45
	Doseur	1		0,25	0,25	6	42	63
	Système mouillage	1		1,1	1,1	6	42	277
Relevage intermédiaire	Pompe	1	1	11,8	10,1	10	365	36865
Station d'alerte	Pompe	1		0,37	0,37	10	365	1351
Bâche eaux sales	Pompe	1	1	2,2	2,2	8	365	6424
	Agitateur	1		7,5	6,8	8	365	19856
Epaississeur	Préparation polymère	1		3	2,5	8	365	7300
	Pompes doseuse	1	1	0,37	0,2	8	365	584
TOTAL		9	3	26,77	23,7	70	2316	72765

10 Planning prévisionnel de l'opération

Le calendrier prévisionnel de l'opération est joint en page suivante.

11 Conclusion

Faisant suite à la présentation du rapport d'avant-projet aux élus, les décisions suivantes ont été relevées et seront intégrées dans le rapport de projet :

- En tranche ferme
- ✓ Réalisation de lagunes de storage d'eaux brutes (2 bassins d'une capacité totale de 5600 m³ permettant un fonctionnement en autonomie de 48h en période de pointe de la station de production, avec possibilité de by-pass) => IRH chiffrera en option le remplacement de la canalisation d'exhaure en modifiant le tracé actuel afin de limiter les servitudes.
- ✓ Création d'un poste de relèvement pour alimenter la station à partir des futurs bassins de storage => intégré au point précédent.
- ✓ Mise en place d'une station d'alerte au niveau de la prise d'eau existante => il a été retenu l'option 2 (mise en place d'une station d'alerte électronique au niveau du puits d'exhaure).
- ✓ Mise en place d'une filière de traitement des rejets (eaux de process) => il a été retenu l'option 3 (création d'une bêche d'eaux sales et mise en œuvre d'un épaisseur suivi de lits de séchage couverts). Au niveau de la bêche d'eaux sales, sera mise en œuvre une sonde de mesure de niveau de type US et non piézorésistive.
- ✓ Gestion des eaux pluviales du site (travaux à définir par Calligee).
- En tranche conditionnelle 1
- ✓ Sécurisation électrique du site afin de permettre la mise en place rapide et d'un groupe électrogène de location en cas d'urgence => il a été convenu qu'il sera créé une dalle béton pour recevoir un groupe électrogène implantée à proximité du transformateur actuel.
- En tranche conditionnelle 2
- ✓ Mise en œuvre d'un silo de stockage du charbon actif en poudre => IRH chiffrera en option un système de pesage du silo.
- En tranche conditionnelle 3
- ✓ Amélioration/modernisation de certains points du process de l'usine (remplacement des vannes actuelles d'eaux filtrées de type hydraulique par des vannes de régulation électrique, modification du process de lavage des filtres à sable en le basant sur une mesure de turbidité, mise en place de variateurs de vitesse sur les pompes de reprise d'eau traitée) => ces points seront traités directement par VEOLIA dans le cadre de son contrat d'exploitation.

Il a été également convenu qu'un nouveau local électrique sera construit au niveau des futurs ouvrages (pas de place disponible sur l'existant) et que sera intégrée la mise en place d'une alarme anti-intrusion sur le site.

Le coût d'investissement s'élèvera donc aux environ de 815 120 € HT. Ce coût sera confirmé lors de l'établissement du projet.

Le coût d'exploitation, en plus-value de l'existant, est estimée à 22 K€ /an.

Les nouveaux ouvrages et équipements pourront être opérationnels pour la fin de l'année 2017.

Acteur majeur dans les domaines de l'eau, l'air, les déchets et plus récemment l'énergie, IRH Ingénieur Conseil, société du Groupe IRH Environnement, développe depuis plus de 60 ans son savoir-faire en étude, ingénierie et maîtrise d'œuvre environnementale.

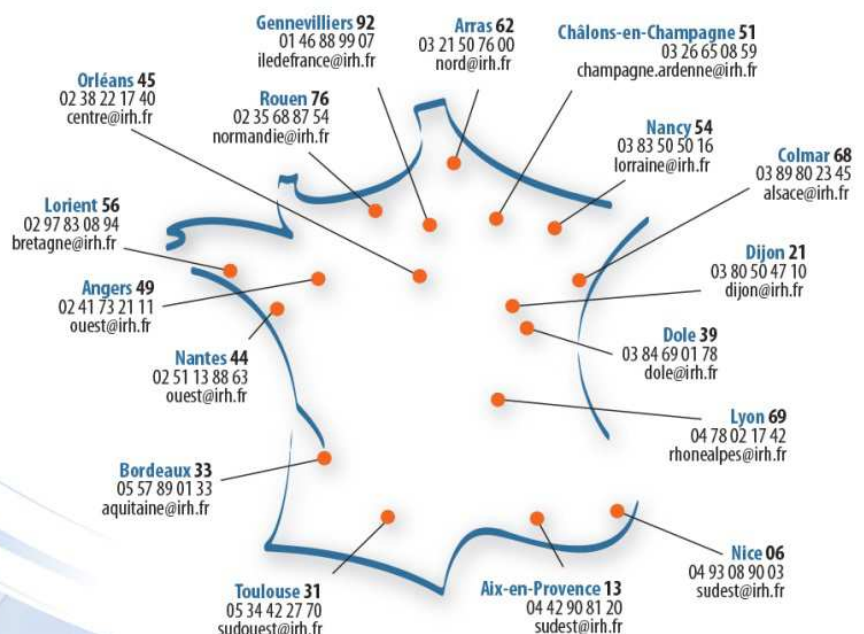
Près de 300 spécialistes, chimistes, hydrogéologues, hydrauliciens, automaticiens, agronomes, biologistes, génie-civilistes, répartis sur 18 sites en France, sont à la disposition de nos clients industriels et acteurs publics.

L'indépendance et l'engagement qualité d'IRH Ingénieur Conseil vous garantissent une impartialité et une fiabilité totale :



IRH Ingénieur Conseil est également agréé par le Ministère de l'Ecologie pour effectuer des prélèvements et analyses à l'émission des substances dans l'atmosphère, et par le Ministère du Travail pour procéder au contrôle de l'aération et de l'assainissement des locaux de travail.

IRH Ingénieur Conseil
 14-30 rue Alexandre Bât. C
 92635 Gennevilliers Cedex
 Tél. : +33 (0)1 46 88 99 00
 Fax : +33 (0)1 46 88 99 11
www.groupeirhenvironnement.com



**ANNEXE 10 : RAPPORT "PROJET - MISSION DE MAITRISE
D'ŒUVRE POUR LA MISE EN CONFORMITE DE LA STATION DE
PRODUCTION – 2° PHASE : TRAVAUX" - IRH INGENIEUR
CONSEILS AVRIL 2017**

NB : le plan de masse p.61 est obsolète et remplacé par le plan ajouté en fin de rapport



Département du Gers (32)
SIAEP de MAUVEZIN

Projet

Mission de maîtrise d'œuvre
pour la mise en conformité de la station
de production – 2° PHASE : TRAVAUX



IRH Ingénieur Conseil
197 avenue de Fronton
31 200 TOULOUSE

Tél. : +33 (0)5 34 42 27 70
Fax : +33 (0)5 34 42 27 89

www.groupeirhenvironnement.com



FICHE SIGNALÉTIQUE

CLIENT

Raison sociale	SIAEP DE MAUVEZIN
Coordonnées	Mairie 32 120 SEREMPUY
Contact	Monsieur le Président


SITE D'INTERVENTION

Raison sociale	Commune de MAUVEZIN
Coordonnées	32 120 MAUVEZIN
Famille d'activité	Maîtrise d'œuvre
Domaine	Eau potable

DOCUMENT

Destinataires	Monsieur Le Président
Date de remise	03/04/2017
Nombre d'exemplaire remis	1
Pièces jointes	-
Responsable Commercial	Caroline BELAUBRE

N° Rapport/Devis	RWEK16CBU19
Révision	2

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Pauline GIUPPONI	Chargée d'études	03/04/2017	
Vérification	Caroline BELAUBRE	Responsable d'Agence	03/04/2017	

1	Etat des lieux	8
1.1	Contexte	8
1.2	Les ouvrages existants.....	8
1.2.1	Prise d'eau.....	8
1.2.2	L'usine de traitement.....	9
1.2.3	Les réservoirs	10
1.2.4	Le réseau	11
1.3	Descriptif de la filière de traitement existante.....	11
1.3.1	Pompage et arrivée d'eau brute	11
1.3.2	Pré-ozonation.....	11
1.3.3	Injection de charbon actif en poudre (CAP).....	11
1.3.4	Correction du pH.....	12
1.3.5	Coagulation- Flocculation - Décantation.....	12
1.3.6	Filtration sur sable.....	12
1.3.7	Inter-ozonation	13
1.3.8	Bâche de break point	13
1.3.9	Filtration sur charbon actif en grains	13
1.3.10	Désinfection.....	13
1.3.11	Mise à l'équilibre	13
1.3.12	Mise en distribution.....	14
2	Besoins actuels et futurs	16
2.1	Consommation	16
2.1.1	Population raccordée.....	16
2.1.2	Nombre d'abonnés.....	16
2.1.3	Evolution des consommations	17
2.2	Analyse des volumes	18
2.2.1	Volumes prélevés et produits	18
2.2.2	Volumes distribués et consommés	19
2.2.3	Conclusion sur l'évolution des volumes.....	20
2.3	Caractéristique des eaux	21
2.3.1	Caractéristique de l'eau brute.....	21
2.3.2	Caractéristique de l'eau traitée.....	22
2.4	Réactifs	25
2.5	Perspective à l'horizon 2030	25
2.6	Sécurisation et mise en conformité.....	25

2.6.1	Conformité réglementaire	26
2.6.2	Sécurisation de la ressource.....	26
2.6.3	Gestion des eaux sales	26
2.6.4	Gestion des eaux pluviales	26
2.6.5	Autres aménagements nécessaires.....	26
3	Contrainte de site.....	27
3.1	Description du site et de son environnement	27
3.1.1	Aspect général.....	27
3.1.2	Caractéristique géologique	28
3.1.3	Etudes géotechniques	29
3.1.4	Topographie	29
3.1.5	Hydrologie	30
3.2	Servitudes	30
3.2.1	Acquisition foncière	30
3.2.2	Accès	30
3.2.3	Réseaux	30
3.2.4	Périmètre de protection des captages.....	33
3.3	Risque naturel.....	33
3.3.1	Zone inondable.....	33
3.3.2	Risque de remontée de nappe	34
3.3.3	Retrait-gonflement des argiles.....	34
3.3.4	Risque sismique.....	34
3.4	Espaces naturel et paysager	34
3.4.1	Biodiversité	35
3.4.2	Patrimoine et paysage.....	36
4	Travaux retenus.....	37
4.1	Travaux en tranche ferme	37
4.2	Travaux en tranche conditionnelle	37
5	Descriptifs des ouvrages - tranche ferme.....	39
5.1	Lagunes de stockage.....	39
5.1.1	Principe général	39
5.1.2	Dimensionnement.....	39
5.1.3	Descriptif hydraulique du fonctionnement.....	40
5.1.4	Descriptif des ouvrages et des équipements	42
5.2	Station d’alerte	44

5.2.1	Principe général	44
5.2.2	Descriptif de la station d'alerte	45
5.3	Traitement des eaux sales	46
5.3.1	Principe général	46
5.3.2	Dimensionnement.....	47
5.3.3	Descriptif des ouvrages et des équipements	48
5.4	Gestion des eaux pluviales	51
5.4.1	Principe général	51
5.4.2	Dimensionnement.....	51
5.4.3	Descriptif des ouvrages	52
5.5	Autres aménagements	53
5.5.1	Canalisations	53
5.5.2	VRD.....	53
5.5.3	Aménagements paysagers	53
5.5.4	Système anti-intrusion	53
5.5.5	Electricité et automatismes	53
5.5.6	Eclairage	54
6	Descriptifs des ouvrages - tranche conditionnelle	56
6.1	Sécurisation électrique	56
6.2	Silo de stockage du CAP.....	56
6.2.1	Principe	56
6.2.2	Equipements	56
6.3	Autres améliorations	58
6.3.1	Lavage des filtres à sables	58
6.3.2	Variateurs de vitesse	58
7	Plan de masse et coupes	60
8	Enveloppe budgétaire	63
9	Bilan prévisionnel d'exploitation.....	65
10	Planning prévisionnel de l'opération.....	67
Annexes.....		69
Annexe 1	: Rapport des études géotechniques	69
Annexe 2	: Calcul du dimensionnement de bassins - CALLIGEE	70



PARTIE 1

Présentation et contexte



Préambule

Le SIAEP de MAUVEZIN alimente sur son territoire situé au nord-est de la ville d'Auch 11 communes à partir d'une usine de production d'eau potable, nommée station de l'ESTANQUE.

Cette station date de 1997 d'une capacité de 130 m³/h. Elle tire sa ressource de la rivière Gimone et est exploitée jusqu'à fin 2018 par la société VEOLIA.

Le syndicat a engagé depuis 2014 la mise en conformité de cette station.

La première phase de cette opération consiste en une régularisation administrative de l'outil confiée au bureau d'études CALLIGEE.

La deuxième phase, objet de la présente prestation, consiste en la réalisation des travaux induits par la mise en conformité administrative.

En complément, d'autres travaux pourront être réalisés en parallèle.

Pour ce faire, le syndicat a confié une mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage à TRIGONE et la mission de Maîtrise d'Œuvre à IRH Ingénieur Conseil.

Le présent rapport précise le projet relatif aux travaux envisagés pour la mise en conformité de l'usine d'eau potable de l'ESTANQUE.

1 Etat des lieux

1.1 Contexte

Le SIAEP Mauvezin gère les compétences production, transfert et alimentation en eau potable de 11 communes pour un total de plus de 2100 abonnés.

Les communes alimentées, toutes situées dans le Gers, sont : Bajonnette, Homps, Labrihe, Mansepuy, Maravat, Mauvezin, Monfort, Saint Antonin, Saint-Bres, Sainte-Gemme et Serempuy.

La production et l'alimentation en eau potable de ces communes sont réalisées depuis un site unique : **la prise d'eau située sur le cours d'eau « la Gimone » et l'usine de traitement de l'Estanque.**

L'exploitation des ressources, des ouvrages et du réseau est déléguée en affermage à la société Veolia depuis 1997 et, pour le contrat en cours, jusqu'en 2018.

1.2 Les ouvrages existants

1.2.1 Prise d'eau

La prise d'eau s'effectue dans le cours d'eau « La Gimone », sur la commune de Saint-Georges, en lisière de la commune de Mauvezin (parcelle ZL 44).

Elle alimente depuis 1968 la station de traitement, celle-ci ayant été totalement reconstruite en 1997.

La prise d'eau est équipée d'une grille de protection avec un entre fer d'environ 5 cm, d'un canal et d'un puits de pompage bétonnés et de deux pompes de 140 m³/h, qui fonctionnent en alternance.

Les installations de pompage se trouvent sur une parcelle agricole et sont clôturées. Une passerelle permet l'accès à la prise d'eau depuis le chemin qui longe les berges, sur l'autre rive de la Gimone.



Figure 1 : Localisation et vue de la prise d'eau de l'Estanque

Depuis le puits de pompage, les pompes alimentent l'usine de traitement via une canalisation de 200 mètres en fonte.

Des poires de niveaux bas sont installées pour protéger les pompes en cas de niveau d'eau trop faible.

Le boîtier électrique est placé à 1,70 m du sol sur un piquet. D'après le technicien, lors de la crue de 2013 il était hors d'eau.

Un débitmètre pour l'arrivée d'eau brute est installé au niveau de la station.

1.2.2 L'usine de traitement

L'usine de traitement d'eau potable se situe à environ 200 m de la prise d'eau, sur la commune de Mauvezin, en bordure de la route départementale D624, sur les parcelles ZL 19 et ZL 20, au lieu-dit de L'Estanque.

L'historique de l'installation de traitement donné par TRIGONE et rapporté par le bureau d'étude CALIGEE dans le dossier de régularisation administratif de l'usine est le suivant :

- 1936 : première station, alimentant alors uniquement la commune de Mauvezin, qui était située sur la parcelle de la station existante (ZL20). Le prélèvement se faisait à priori dans un puits situé au bord de la Gimone, en contre bas du pont en aval de la prise d'eau actuelle,
- 1968 : seconde station construite sur la parcelle ZL 19 par le SIVOM qui avait la compétence « eau potable » pour desservir Mauvezin et certaines (ou l'ensemble) des communes de l'actuel SIAEP. Le poste d'exhaure actuel semble avoir été construit à ce moment-là, ainsi que la bêche existante qui n'est plus utilisée (parcelle ZL 19),
- 1997 : la station a été démolie et une troisième station construite par le SIAEP de Mauvezin sur la même parcelle, avec réaménagement du poste d'exhaure existant (rajout de la passerelle notamment). Après mise en service de cette dernière station, la station « deuxième génération » a été démolie à l'exception de la bêche qu'il était prévu d'utiliser pour recycler les eaux de lavage.

Les installations actuelles datent donc d'une vingtaine d'années.



Figure 2 : Localisation et vue de la prise d'eau de L'Estanque

Globalement, les ouvrages sont en bon état.

La capacité de production utile de l'usine est de 130 m³/h et 2800 m³/j.

Les étapes de traitement sont les suivantes :

- Pré-ozonation
- Traitement des pesticides au charbon actif en poudre (CAP)
- Ajustement du pH à l'acide sulfurique
- Floculation coagulation et filtration
- Stérilisation à l'ozone
- Filtration sur charbon actif en grains
- Désinfection au chlore
- Remise à l'équilibre par ajout de soude

La filière de traitement complète est détaillée au paragraphe 1.3.

1.2.3 Les réservoirs

En sortie d'usine, les eaux traitées sont stockées dans une bache de 100m³.

Depuis la bache de stockage de l'usine, 2 +2 pompes de reprise alimentent les 3 réservoirs de têtes situés sur la commune de Mauvezin, à savoir :

- Réservoir de la route de Gimont : 550 m³,
- Réservoir de route de Solomiac : 300 m³,
- Réservoir Ville : 350 m³.

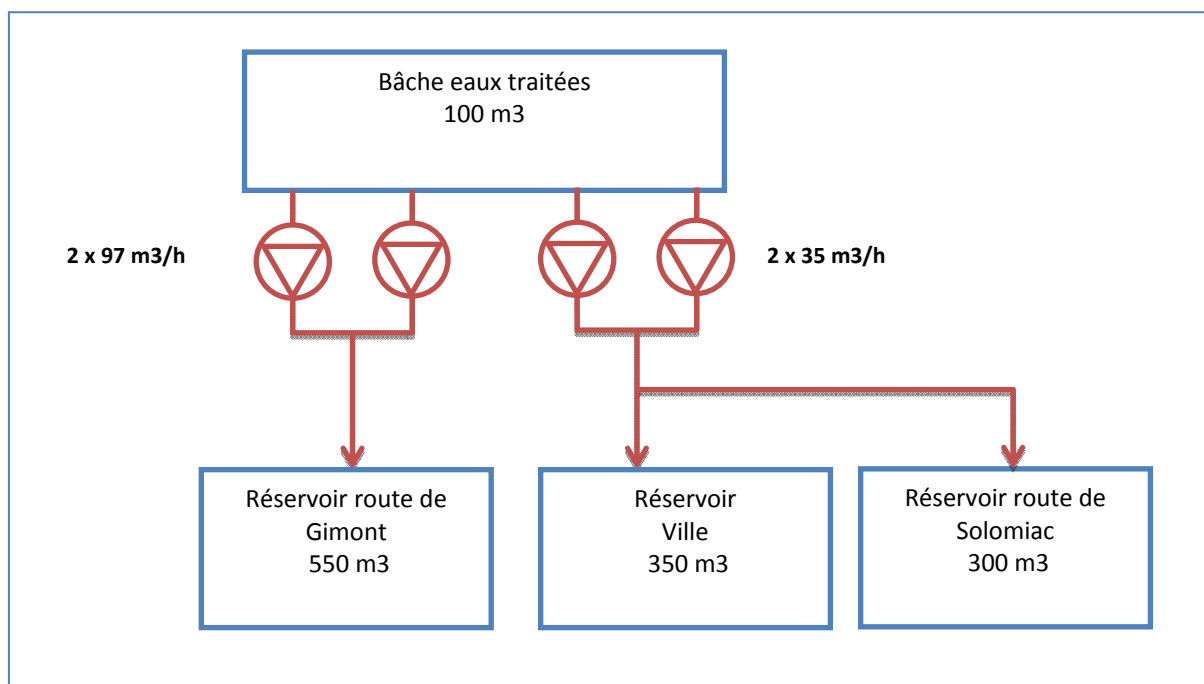


Figure 3 : Distribution en sortie de l'usine de traitement

Trois autres réservoirs sont répartis sur le territoire du SIAEP, portant la capacité totale de stockage du réseau à 1 800 m³ :

- Vignalat (ou Massempuy, ou Lamothe) : 200 m³
- Corné : 200 m³
- Monfort : 200 m³

1.2.4 Le réseau

Le réseau de distribution du SIAEP de Mauvezin est étendu sur 248 km (donnée 2014).

Une installation de reprise de 15 m³/h se trouve sur la commune de Maravat.

Les performances 2014 du réseau présenté par l'exploitant sont les suivantes :

Tableau 1 : Performance opérationnelle du réseau de distribution

Année	Rdt (%)	ILP (m ³ /j/km)	ILVNC (m ³ /j/km)	ILC (m ³ /j/km)
2014	77.4	0.73	0.93	2.51

Rdt : Rendement du réseau de distribution (%)

ILP : indice linéaire des pertes (m³/j/km)

ILVNC : indice linéaire des volumes non-comptés (m³/j/km)

ILC : indice linéaire de consommation (m³/j/km)

1.3 Descriptif de la filière de traitement existante

La Figure 4 présente le synoptique de la filière de traitement de l'Estanque tel que fourni par Veolia en février 2016.

1.3.1 Pompage et arrivée d'eau brute

Les eaux brutes sont pompées dans la Gimone par 2 pompes immergées de 140 m³/h.

L'eau est conduite à la station par une canalisation en fonte DN150, équipée d'une vanne de régulation et d'un débitmètre de contrôle de l'eau brute.

1.3.2 Pré-ozonation

Le premier ouvrage de traitement est un bassin de 7 m³ dans lequel est effectuée une pré-ozonation.

Cette étape permet de modifier la structure de certaines matières passant de l'état dissous à l'état colloïdal ou en suspension. Ceci permet une meilleure décantabilité et entraîne une économie de coagulant de 15 à 20%. La pré-ozonation permet également de décolorer l'eau, de supprimer les goûts et les odeurs, de détruire des germes pathogènes, et d'éliminer certains pesticides.

La pré-ozonation se fait par injection d'ozone grâce à une turbine auto-aspirante. Cette turbine reprend les événements de la colonne d'ozonation (inter-ozonation), auxquels est ajoutée une injection d'ozone frais depuis l'ozoneur.

Les doses utilisées sont 0,5g/m³ d'ozone repris depuis les événements de l'inter-ozonation et 1 g/m³ d'ozone depuis l'ozoneur.

1.3.3 Injection de charbon actif en poudre (CAP)

Dans le bassin de pré-ozonation est également effectué un traitement des pesticides par injection de charbon actif en poudre (CAP).

Le système d'injection de CAP est constitué d'une cuve de 2m³ équipée d'une pompe doseuse de 265 l/h. Il est alimenté en eau par un piquage sur la canalisation de distribution d'eau traitée.

Il n'y a pas de silo de stockage pour le CAP, ce qui pose des problèmes d'exploitation. Cet aménagement est prévu en tranche conditionnelle dans la présente étude de mise en conformité de l'usine.

1.3.4 Correction du pH

Le pH de l'eau est élevé, ce qui peut perturber le traitement par coagulation/floculation.

Afin de réduire le pH de l'eau après les premières étapes de traitement, de l'acide sulfurique est additionné à l'eau.

L'acide sulfurique est stocké dans une cuve double enveloppe de 2 m³, et injecté par une pompe doseuse. L'injection est asservie à la mesure du pH faite dans le flocculateur.

1.3.5 Coagulation- Floculation - Décantation

a. Coagulation

Les substances de très petites tailles et celles dissoutes sont des substances indésirables qui sont difficiles à éliminer des eaux naturelles. Ces particules ne s'agglomèrent pas naturellement entre elles et ne sédimentent pas facilement.

La coagulation va ainsi favoriser la formation de floccs grâce à l'ajout dans l'eau d'un coagulant, ici le sel d'aluminium (PAX XL63).

Ce réactif est stocké sur l'usine dans une cuve simple enveloppe de 22 m³, et injecté dans un bassin de « flash-mixing » par 2 pompes doseuses de 26l/h.

Le mélange rapide (flash-mixing) du coagulant avec l'eau à traiter est effectué dans une cuve de 4,3 m³, agitée par hélico-mélangeur (agitateur) rapide.

b. Floculation

La floculation correspond à la phase de croissance et d'agglomération des floccs sous agitation lente et prolongée.

La floculation s'effectue dans un bassin en béton de 40 m³ à courant ascendant

Dans le flocculateur, l'eau est soumise à une agitation modérée, grâce à un hélico-mélangeur lent.

L'eau flocculée sort par une chicane et alimente, par le haut, le décanteur.

c. Décantation

Le procédé utilisé est un décanteur lamellaire. Il est de type GRECA (alvéolaire) à flux horizontal à contre-courant, pour un volume de 32 m³

Une vanne de purge permet la vidange des eaux de lavage et des boues vers le fossé adjacent à l'usine. Cette vanne est commandée par un système de minuteries réglables en fréquence et en durée, en fonction de la charge de l'eau brute et des réactifs utilisés.

1.3.6 Filtration sur sable

La filtration est une étape ultime et quasi-obligatoire de la filière de traitement des eaux. Elle permet de compléter l'élimination des particules en suspensions, des coliformes, des virus et des parasites et de réduire la turbidité par l'intermédiaire d'un lit filtrant.

Cette étape est composée de 2 filtres à sable de 7m², soit une surface filtrante totale de 14 m² avec une vitesse de filtration est de 5.1 m/h.

Les filtres sont alimentés par le haut via un canal de répartition et sont lavés à contre-courant d'air et d'eau.

La gestion du niveau des filtres est faite par une vanne hydraulique. Des goulottes longitudinales servent à l'évacuation des eaux provenant des lavages des masses filtrantes. La pompe de lavage a un débit de 330 m³/h.

Les eaux de lavages sont rejetées avec la purge du décanteur vers le fossé longeant la station.

1.3.7 Inter-ozonation

La désinfection par ozonation permet d'éliminer les agents pathogènes et les virus présents dans l'eau. L'ozonation permet également l'élimination des goûts, des couleurs et des odeurs, d'agir sur les pesticides, et d'optimiser le traitement de la matière organique avant filtration sur charbon actif.

La mise en contact de l'ozone avec l'eau est réalisée dans une colonne d'ozonation par diffusion à l'aide de tube poreux.

L'ozoneur est composé de 2 compartiments, et équipé de 38 tubes avec une capacité d'injection de 750 g/h.

1.3.8 Bâche de break point

La bâche de break point a une capacité de 70 m³.

Deux pompes de reprise permettent de renvoyer les eaux vers le filtre à charbon actif en grain.

1.3.9 Filtration sur charbon actif en grains

Les filtres à charbon actif en grains (CAG) sont utilisés pour :

- La nitrification biologique,
- L'adsorption des matières organiques et des pesticides après inter-ozonation,
- L'amélioration des qualités organoleptiques de l'eau.

Ponctuellement le filtre à CAG peut aussi permettre l'élimination du chlore résiduel.

Le filtre est alimenté par refoulement depuis la bâche break-point, il a une capacité de 22,5 m³ pour une surface de filtration de 17 m². La vitesse de filtration est de 9.5 m/h.

Le filtre est lavé à contre-courant avec les eaux de la bâche d'eau de lavage.

Le massif filtrant de CAG doit régulièrement être renouvelé.

Deux pompes de refoulement de 140 m³/h alimentent les filtres de puis la bâche d'eau traitée.

1.3.10 Désinfection

Le chlore est un oxydant ayant un effet germicide rémanent ce qui permet de maintenir une désinfection dans le temps et dans les canalisations.

Le chlore est injecté sous forme de javel à l'entrée de la bâche d'eau traitée. La javel est stockée dans une cuve simple enveloppe de 1 m³, et injecté par deux pompes doseuses à 6 et 3.3 l/h asservie à la mesure du résiduel de chlore de l'eau mise en distribution.

1.3.11 Mise à l'équilibre

En sortie de traitement, l'eau n'est pas à l'équilibre calco/carbonique et peut devenir corrosive si son pH est trop élevé. Un affinage du pH par injection de réactif est donc nécessaire pour respecter la réglementation.

Le réactif choisi est la soude. La soude est stockée dans une cuve simple enveloppe de 2m³ et injectée dans la bâche d'eau traitée par 1 pompe doseuse de 4.4 l/h, asservie à la mesure du pH de l'eau mise en distribution.

1.3.12 Mise en distribution

L'eau traitée est stockée dans une bache de 100 m³. De là, elle est refoulée vers les trois réservoirs de tête qui composent le réseau du SIAEP de Mauvezin.

La mise en distribution se fait via deux groupes de refoulement :

- Refoulement vers le réservoir route de Gimont équipé de 2 groupes de pompage de 97 m³/h, d'un compteur et d'un ballon anti-bélier.
- Refoulement vers les réservoirs route de Solomiac et Ville, équipé de 2 groupes de pompage de 35 m³/h, d'un compteur et d'un ballon anti-bélier.

Des équipements de contrôle du pH et du chlore analysent en continue l'eau mise en distribution.

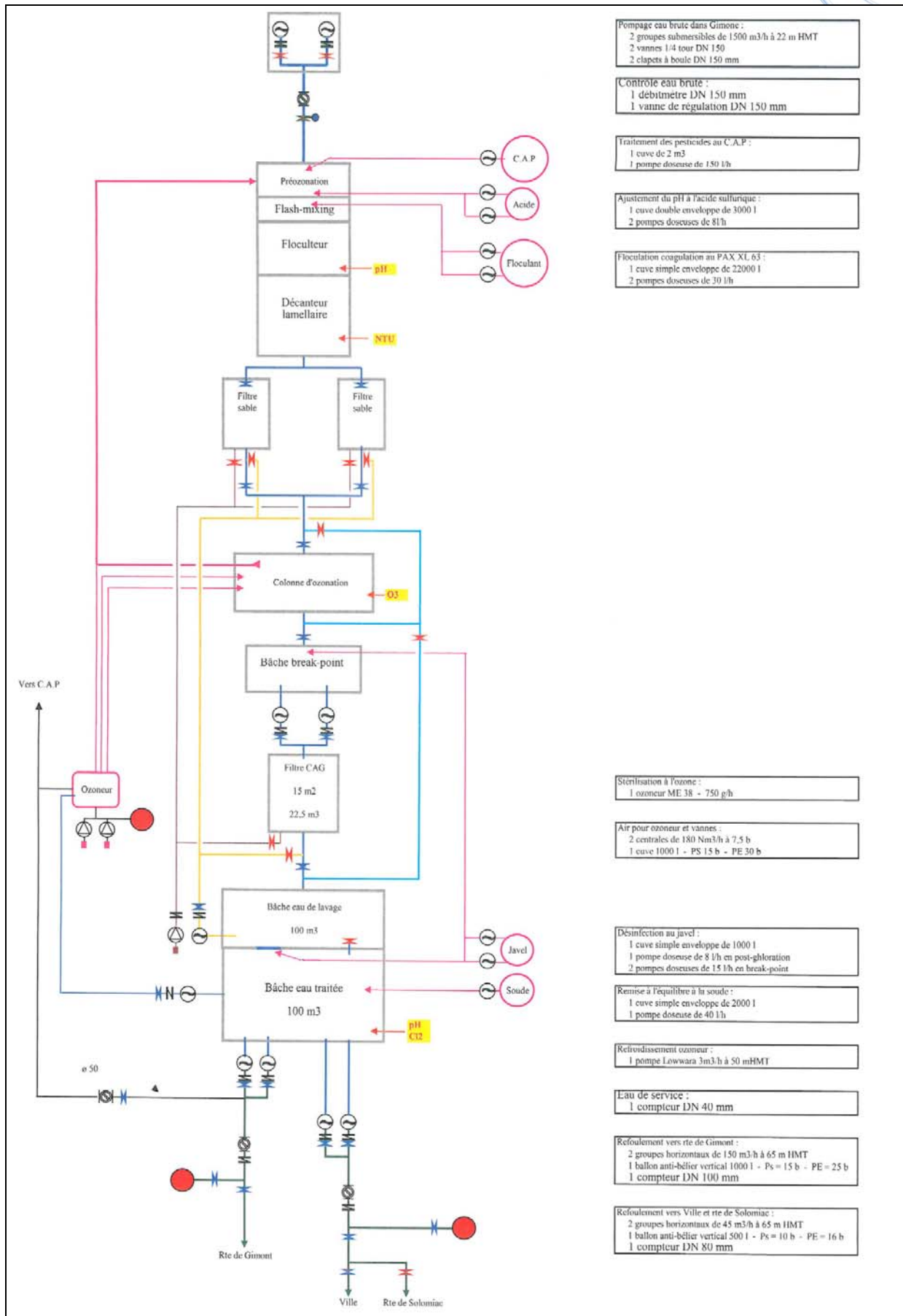


Figure 4 : Schéma de principe de la filière de traitement de l'usine d'eau potable de l'Estanque – Source : Veolia 2016

2 Besoins actuels et futurs

2.1 Consommation

2.1.1 Population raccordée

Rappelons que le SIAEP de MAUVEZIN regroupe 11 communes : Bajonnette, Homps, Labrihe, Mansepuy, Maravat, Mauvezin, Monfort, Saint Antonin, Saint-Bres, Sainte-Gemme et Serempuy.

En 2014, le SIAEP Mauvezin estimait la population desservie à 3 500 habitants, avec une croissance positive régulière depuis 2010 de 1,6 à 1,7 %/an.

Le graphique ci-dessous, extrait du rapport annuel sur le Prix et la Qualité du Service public de l'eau potable 2014 du SIAEP Mauvezin, présente l'évolution de la population desservie depuis 2010.

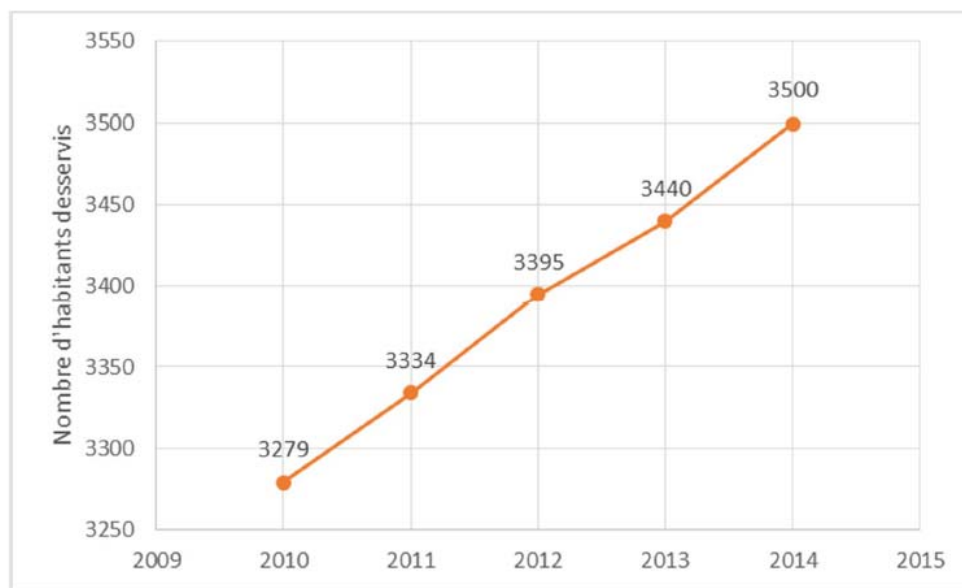


Figure 5 : Evolution du nombre d'habitants desservis – Source : RPQS 2014 SIAEP Mauvezin

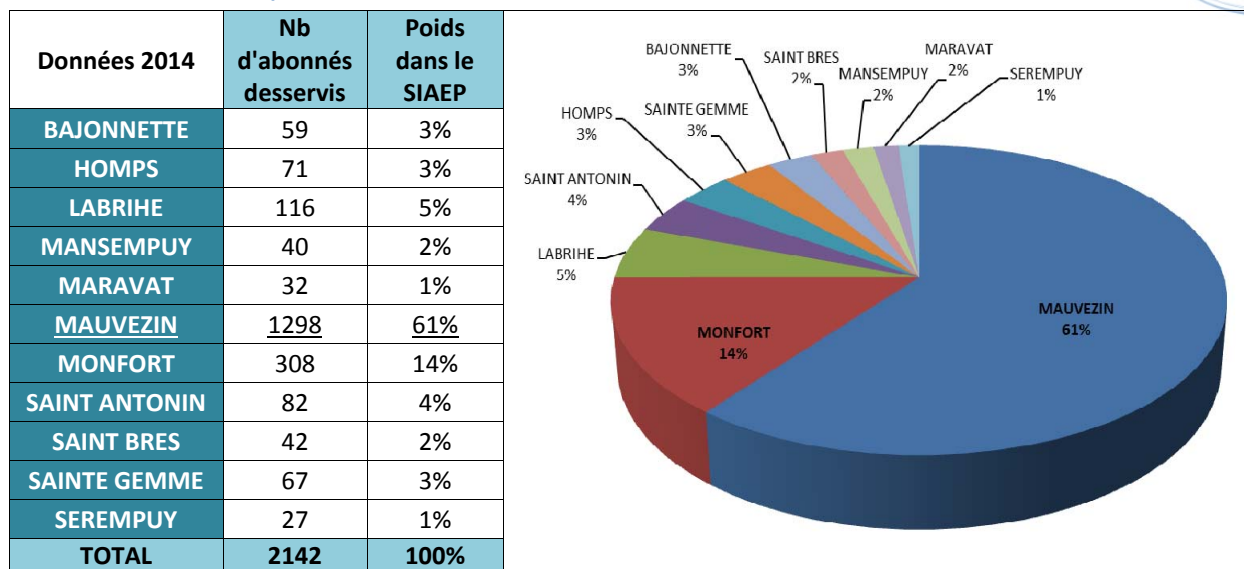
2.1.2 Nombre d'abonnés

Le nombre d'abonnés, tout comme la population desservie, augmente régulièrement tous les ans. Au 31/12/2014, le SIAEP de Mauvezin desservait 2 143 abonnés, soit un ratio de 1,6 habitant par abonnement.

Le tableau ci-après présente la part de chaque commune dans le total des abonnés au SIAEP de Mauvezin.

On remarque que l'essentiel des abonnés se trouve sur la commune de Mauvezin, qui représente 60% des habitants desservis par l'usine de l'Estanque.

Tableau 2 : répartition des abonnés sur le territoire du SIAEP – Source : RPQS 2014 SIAEP Mauvezin



2.1.3 Evolution des consommations

Si l'on compare l'évolution du nombre d'abonnés avec l'évolution des volumes vendus, on remarque une évolution inverse.

Depuis une dizaine d'année, les habitudes de consommation ont changé est les abonnés consomment moins d'eau chaque année.

La consommation spécifique en m³ par abonné et par an est ainsi passée de 122 m³/abo/an en 2005, à 96 m³/abo/an en 2014. Depuis 2010, la consommation spécifique par abonné est proche de 100 m³/an

Le graphique suivant présente l'évolution depuis 2010, basé sur les données du rapport annuel de délégataire (Véolia) 2014.

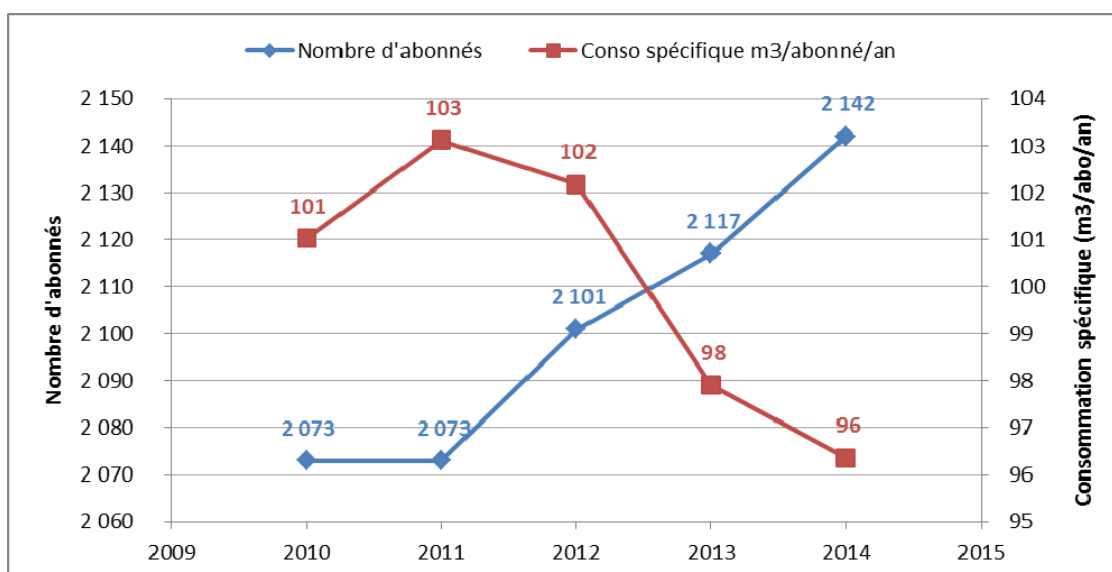


Figure 6 : Evolution de la consommation - source : RAD 2014 Veolia

2.2 Analyse des volumes

Le tableau suivant synthétise les volumes prélevés, produits, distribués et consommés pour le système d'eau potable du SIAEP Mauvezin.

Tableau 3 : Evolution des volumes produits, distribués et consommés – source : RAD 2014 Veolia

	2010	2011	2012	2013	2014
Volume prélevé (m3/an)	453 314	405 654	412 750	379 947	348 345
Besoin de l'usine (m3/an)	81 063	59 995	57 506	53 397	55 155
Volume mis en distribution (m3/an)	372 251	345 659	355 244	326 550	293 190
Volume consommé autorisé (m3/an)	242 969	234 813	233 415	225 095	226 926
<i>Dont :</i>					
<i>Volume comptabilisé</i>	220 509	217 353	210 955	207 635	209 466
<i>Volume sans comptage</i>	6 960	6 960	11 960	6 960	6 960
<i>Volume de service du réseau</i>	15 500	10 500	10 500	10 500	10 500

Il n'y a pas d'achat ou de vente d'eau entre le SIAEP Mauvezin et d'autres services des eaux.

2.2.1 Volumes prélevés et produits

Le volume moyen prélevé dans la Gimone par la prise d'eau de l'Estanque depuis 2010 est de 400 000 m³/an, soit en moyenne 1096 m³/j.

Pour rappel la capacité de production de l'usine est de 2800 m³/j. **L'usine de l'Estanque prélève moins que la moitié de sa capacité nominale journalière.**

Le volume mis en distribution correspond au volume produit, puisqu'il n'y a pas d'achat ou de vente d'eau extérieur au SIAEP Mauvezin.

Ce volume produit correspond au volume d'eau prélevé auquel on soustrait les besoins en eau de l'usine (lavage de filtre, préparation de réactif...)

Les besoins en eau de l'usine représentent entre 14 et 16% des volumes annuels prélevés. Ce pourcentage est stable depuis 2011.

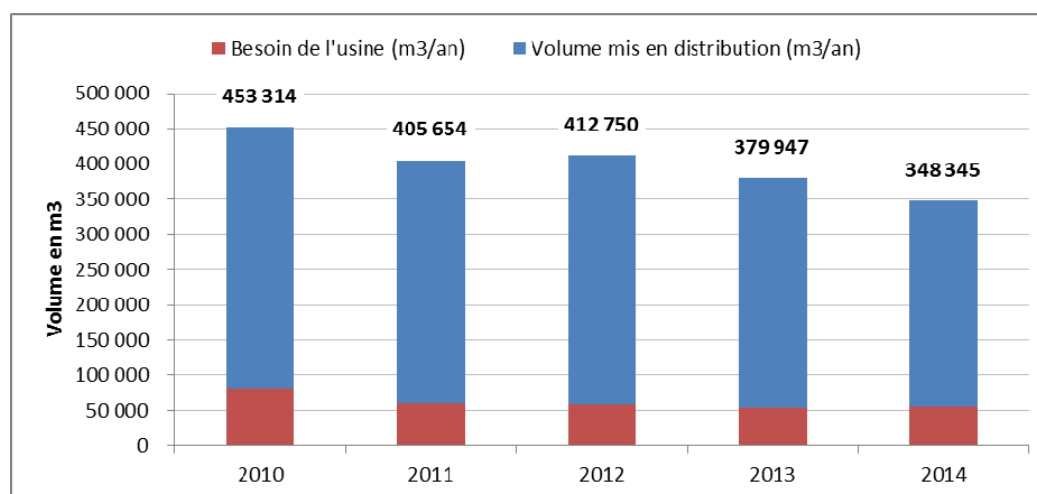


Figure 7 : Volume annuel prélevé, distribué et besoin de l'usine - source : RAD 2014 Veolia

Le graphique suivant, extrait du RAD 2014 de Veolia, présente l'évolution mensuelle des volumes journaliers produits par l'usine de l'Estanque.

Les volumes journaliers produits en 2014 sont, comme pour le volume annuel, inférieurs à ceux des autres années. L'évolution reste toutefois la même :

- Augmentation progressive des volumes produits entre mars et juillet,
- Volume journalier maximal en juillet, avec quasiment 1000 m³/j en 2014,
- Baisse de juillet à novembre
- Hausse de production durant l'hiver (décembre et février), avec des volumes proches de 800 m³/j.

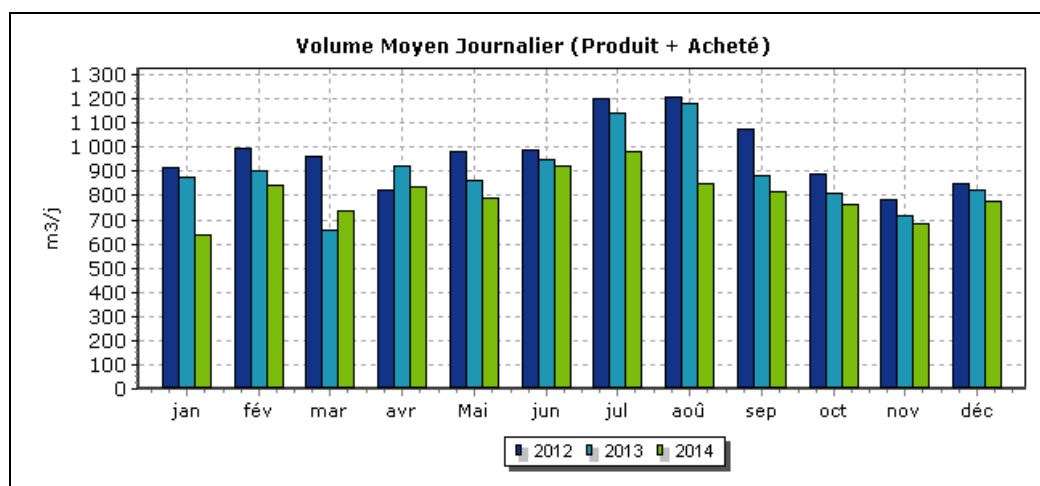


Figure 8 : Evolution du volume moyen produit et mis en distribution – Source : RAD 2014 Veolia

2.2.2 Volumes distribués et consommés

Le « volume consommé autorisé » est la somme du volume comptabilisé (issu des relevés de compteur), du volume des consommateurs sans comptage (défense incendie, arrosage public, ...) et du volume de service du réseau (purges, vidanges de biefs, nettoyage des réservoirs,...).

a. Rendement du réseau

La différence entre le volume mis en distribution à la sortie de l'usine et le volume consommé est liée à la perte des réseaux (fuites).

Le rendement du réseau correspond au pourcentage du volume mis en distribution qui est finalement consommés.

Tableau 4 : Evolution du rendement du réseau du SIAEP Mauvezin - source : RAD 2014 Veolia

	2010	2011	2012	2013	2014
Volume « perdu »	129 282	110 846	121 829	101 455	66 264
Rendement	65.3%	67.9%	65.7%	68.9%	77.4%

On remarque une nette baisse des pertes entre 2013 et 2014, avec un rendement qui passe de 69 à 77%.

Sa valeur et son évolution sont le reflet d'une politique de lutte contre les pertes en eau du réseau de distribution.

Un autre indice permet d'évaluer la performance du réseau d'eau potable : l'indice linéaire de pertes en réseau. Cet indicateur permet de connaître, par km de réseau, la part des volumes mis en distribution qui ne sont pas consommés sur le périmètre du service.

En 2014 cet indice était de 0,73 m³/j/km, contre 1,4 en 2010.

Les améliorations notables des performances du réseau font suite à des campagnes de renouvellement de réseaux importantes en 2012 et 2013, avec pas moins de 2 375 mètres linéaire de réseau renouvelés.

b. Volumes consommés

Les volumes consommés sont différenciés en trois catégories :

- les volumes utilisés par les abonnés, et comptabilisés au niveau des compteurs d'eau,
- les volumes non-comptés, par exemple ceux utilisés pour les services publics comme l'arrosage, la défense incendie...
- les volumes utilisés pour l'entretien et l'exploitation du réseau (purges, nettoyage de réservoirs...)

Les volumes non-comptés et les volumes de services du réseau sont plutôt stables depuis 2010 :

- en 2010 on note une pointe du volume de service lié à des événements exceptionnels,
- en 2012 on observe une forte hausse des volumes sans comptage lié à des casses et fuites de réseau dues au gel.

Entre 2010 et 2014, le volume consommé par les abonnés a chuté de 7%, mais avec des valeurs relativement stable entre 2013 et 2014.

Il est intéressant de noter qu'entre 2013 et 2014 le nombre d'abonné a augmenté de 1,1 % alors que la consommation n'a augmenté que de 0,8%.

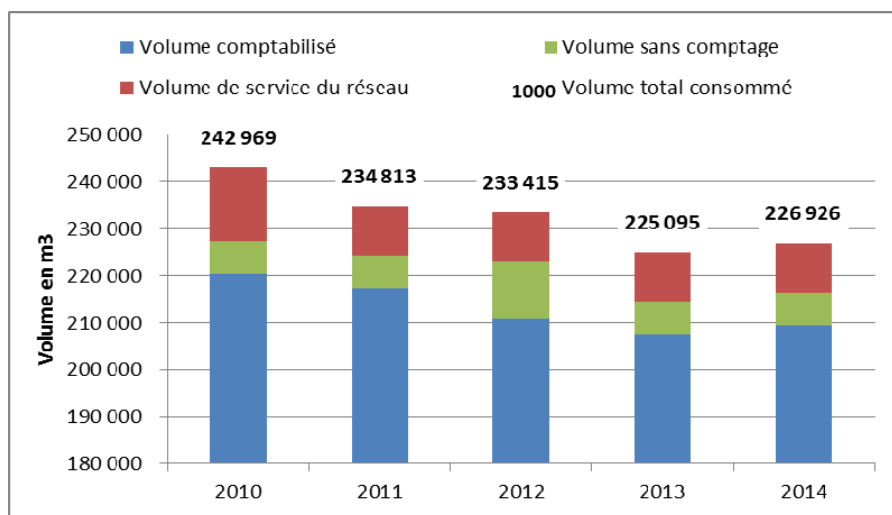


Figure 9 : Répartition des volumes consommés

2.2.3 Conclusion sur l'évolution des volumes

Entre 2010 et 2014, le volume prélevé dans la Gimone a pu être réduit de 30%.

Cette baisse s'explique par une volonté du SIAEP d'optimiser la production et la distribution de son eau potable, et pour les consommateurs, une volonté d'économiser l'eau.

Ces démarches se retrouvent à toutes les échelles du système de production et de distribution du SIAEP :

- Optimisation des process pour limiter les besoins de l'usine,
- Amélioration significative du rendement des réseaux,
- Suppression des dysfonctionnements et fuites identifiées,
- Economie d'eau de la part des consommateurs (baisse de la consommation moyenne annuelle).

Ainsi, malgré la hausse du nombre d'abonnés et de la population raccordée, le volume d'eau mis en distribution a plutôt tendance à baisser.

2.3 Caractéristique des eaux

Les données sont basées sur les résultats des contrôles sanitaires de l'ARS du Gers, les données de Véolia, et les statistiques calculées dans le cadre de la mise aux normes administrative de l'usine.

Le traitement actuel de l'eau est de **type A3** (traitement physique, chimique poussé, affinage et désinfection).

2.3.1 Caractéristique de l'eau brute

a. Résultats 2014

La qualité de la ressource en eau est régulièrement contrôlée, que ce soit par l'Agence Régionale de Santé (ARS) ou le délégataire de service publique.

En 2014, 870 analyses ont été effectuées sur les eaux brutes :

- **7 analyses** microbiologiques, dont **7 conformes**
- **804 analyses** physico-chimiques réalisées dans le cadre du contrôle sanitaire, dont **804 conformes**,
- **59 analyses** physico-chimiques réalisées dans le cadre de la surveillance par le délégataire, dont **57 conformes**.

Les deux analyses non-conformes en 2014 concernent :

- Métolachlore : 5,4 µg/l pour une valeur seuil de 2 µg/l
- Pesticide totaux : 5,4 µg/l pour une valeur seuil de 2 µg/l

Dans la Gimone, les pesticides totaux ont dépassé une fois le seuil de 5µg/l le 14/5/2014 à cause de la présence importante de la molécule métolcahlore (5.4 µg/l). Cela n'a pas généré de problème au niveau de l'eau traitée (analyse conforme réalisée le même jour).

b. Historique

L'historique des résultats de 2000 à 2014 est résumé dans le tableau ci-après :

Tableau 5 : Qualité des eaux brutes – données 2000 à 2014

Paramètre	Concentrations (2000 à 2014)	Conformité (2000 à 2014)
Paramètres standards		
Turbidité	0 à 200 NFU. Moyenne à 121 NFU	Sensible à la pluie.
Conductivité	200 à 800 µS/cm	Qualité conforme
COT	2 à 78 mg/l	2 dépassements sur 32 analyses
DCO	0 à 510 mg/l Moyenne à 25 mg/l	5 dépassements sur 30 analyses
Azote et phosphore		
Ammonium	Faible, Moyenne de 0.02 mg/l	Aucun dépassement de la valeur guide pour un traitement type A3 sur 52 analyses
Azote Kjeldhal	0 à 30 mg/l Moyenne à 1 mg/l	2 dépassements de la valeur guide pour traitement type A3 sur 52 analyses
Nitrates	2 à 59 mg/l	4 dépassements de la limite de potabilité sur 49 analyses
Nitrites	Maximum 0,39 mg/l	Aucun dépassement de la limite de potabilité sur 49 analyses
Métaux et oligo-éléments		
Manganèse	0,014 à 2,37 mg/l	2 dépassements de la valeur guide pour traitement type A3 sur 30 analyses

Aluminium	48 à 13700 µg/l	Dépassement récurrent, 22 fois sur 28 analyses
Fluorures	0 à 0,38 mg/l	Aucun dépassement de la valeur guide pour un traitement type A3
Autres	Dépassement ponctuel pour : Baryum, Cuivre, Cadmium, Arsenic et Plomb Pas de dépassement pour : (Bore, Chrome, Mercure, Nickel, Sélénium, Zinc)	
Bactériologie		
Coliformes	Détectées sur les 5 analyses réalisées	Aucun dépassement de limite de qualité pour un traitement type A3
E.coli	Détectées sur les 29 analyses réalisées	1 dépassement de limite de qualité pour un traitement type A3
Entérocoques	Détectées 29 fois sur 30 analyses réalisées	1 dépassement de limite de qualité pour un traitement type A3
Salmonelles	Détectées 3 fois sur 11 analyses réalisées	Taux de conformité de 64 %
Substances toxiques et phytosanitaires		
Substance toxique	Traces de Benzo(a)pyrène, Benzo(k)fluoranthène, Phénols	La plupart des substances sont largement en dessous des valeurs limites.
Phytosanitaires	Concentration en métachlore, l'AMPA, et glyphosate régulièrement > 0,1 µg/l	Valeurs généralement inférieures aux limites de quantification. 3 dépassements de la valeurs impératives pour un traitement type A3

Les eaux brutes de la Gimone sont globalement de bonne qualité, avec des dépassements ponctuels pour les paramètres nitrates et phytosanitaires. Ces paramètres sont à mettre en relation avec les activités agricoles importantes sur le bassin versant du cours d'eau.

La présence de bactéries est très fréquente dans les eaux brutes : bactéries Coliformes, Entérocoques, E.Coli. Certaines mesures sont supérieures aux valeurs guides.

Le traitement actuel de type A3 permet d'abattre la majorité des non conformités.

2.3.2 Caractéristique de l'eau traitée

a. Résultats 2014

La qualité de la ressource en eau est régulièrement contrôlée, que ce soit par l'Agence Régionale de Santé (ARS) ou le délégataire de service publique.

En 2014, 29 prélèvements ont été effectués sur les eaux distribuées :

- **29 prélèvements** microbiologiques (16 ARS et 13 délégataires), dont **28 conformes, soit un taux de conformité de 96,6 %**.
- **29 prélèvements** physico-chimiques (17 ARS et 12 délégataires), dont **23 conformes, soit un taux de conformité de 79,3 %**.

Au total en 2014, 1457 analyses ont été réalisées sur les eaux distribuées par l'usine de Mauvezin.

Les 8 analyses non-conformes en 2014 concernent :

- E.coli : 1 non-conformité suite à des travaux sur le réservoir de Mauveziin
- Bentazone : 1 non-conformité à 0,13µg/l
- Bromates : 2 non-conformités à 11 et 37 µg/l
- Métolachlore ESA : 3 non-conformités à plus de 0.1 µg/l
- Métolachlore : 1 non-conformité à 0,15µg/l

2 dépassements des références de qualité ont été aussi mesurés en 2014 :

- COT : 1 dépassement à 2µg/l
- Coliformes : 1 dépassement à 5 n/100ml

En 2014, l'eau a été classée en bonne qualité bactériologique. Une dégradation de la qualité physico chimique (pesticides) a été observée sans toutefois présenter de risque sanitaire.

b. Historique

Le tableau suivant présente l'historique de la conformité des eaux distribuées depuis 2010, basé sur les seules analyses du délégataire.

Tableau 6 : Conformité des eaux distribuée depuis 2010 – Source : RAD Veolia 2014

Paramètres microbiologiques	2010	2011	2012	2013	2014
Taux de conformité microbiologique	94,12 %	94,74 %	100,00 %	100,00 %	93,75 %
Nombre de prélèvements conformes	16	18	20	21	15
Nombre de prélèvements non conformes	1	1	0	0	1
Nombre total de prélèvements	17	19	20	21	16
Paramètres physico-chimique	2010	2011	2012	2013	2014
Taux de conformité physico-chimique	100,00 %	88,89 %	90,00 %	91,67 %	70,59 %
Nombre de prélèvements conformes	7	8	9	11	12
Nombre de prélèvements non conformes	0	1	1	1	5
Nombre total de prélèvements	7	9	10	12	17

Un prélèvement est déclaré non-conforme si au moins un des paramètres le constituant est non-conforme à une limite de qualité.

Si le taux de non-conformité est plus élevé en 2014 que les autres années, Veolia précise :

« Chacune de ces non conformités a fait l'objet d'une action corrective (vérification de la pompe doseuse et reréglage le plus souvent) et d'une analyse de recontrôle permettant de vérifier le retour à la normale de la situation. Toutes les non conformités sont liées directement ou indirectement à la présence de pesticides dans l'eau brute notamment en période de crue. De nouvelles molécules qui sont des métabolites du métolachlore (metolachlore ESA et OXA) ont été recherchées en 2014 par l'ARS. Afin de les traiter au mieux, les dosages de CAP et d'ozone ont dû être augmentés. La formation de bromates est liée à l'augmentation de la dose d'ozone. »

L'historique des résultats de 2000 à 2014 est résumé dans le tableau ci-après :

Tableau 7 : Qualité des eaux brutes – données 2000 à 2014

Paramètre	Concentrations (2000 à 2014)	Conformité (2000 à 2014)
Turbidité	0 à 1,8 NFU Moyenne à 0,18 NFU	3 dépassements de la référence de qualité 1 dépassement de la limite de qualité
Equilibre calco-carbonique		
Conductivité	267 à 806 µS/cm Moyenne à 552 µS/cm	Conforme aux références de qualité
pH	Neutre à légèrement basique : 7,2 à 8,3 Moyenne à 7,8	Conforme aux références de qualité
Equilibre calco-carbonique	Eau agressive entre 2008 et 2012	Correct depuis 2012
Minéraux	Eau minéralisée	Conforme aux références de qualité
Oxygène et matière organique		
Oxydabilité au KMNO4	0 à 1,4 mg/l	Conforme aux références de qualité
COT	0,4 à 2,77 mg/l Moyenne à 1,5 mg/l	4 dépassements de la référence de qualité sur 49 analyses

Azote et phosphore		
Ammonium	< LQ depuis 2002	Conforme aux références de qualité
Nitrates	2 à 67,2 mg/l Moyenne à 24 mg/l	3 dépassements de la limite de potabilité sur 87 analyses
Nitrites	0 mg/l	Conformes aux limites de potabilité
Métaux et oligo-éléments		
Manganèse	0 µg/l	Conforme aux références de qualité
Fer total	0 à 16,3 µg/l Moyenne à 1,9 µg/l	Conforme aux références de qualité
Aluminium	0 à 80 µg/l Moyenne à 23 µg/l	Conforme aux références de qualité
Autres	Arsenic, Baryum, Bore, Cyanures, Mercure, Chrome, Plomb et Sélénium : concentrations faibles, conformes aux références de qualité	
Bactériologie		
Bactéries revivifiables 22°C - 68h	0 à 216 n/ml	Non conforme 9 fois sur 57 analyses
Bactéries revivifiables 36°C - 44h	0 à 300 n/ml	Non conforme 20 fois sur 81 analyses
Autres	Aucune bactérie Entérocoque, Coliforme, E. Coli, spores et bactéries anaérobies sulfite-réductrices n'a été détectée sur les 32 à 85 analyses	
Sous-produits de désinfection		
Chloroformes	0 à 13 µg/l Moyenne de 3,8 µg/l	Détectés dans 66% des analyses
Bromoformes	0 à 14 µg/l Moyenne de 2,5 µg/l	Détectés dans 62% des analyses
Bromates	0 à 37 µg/l Moyenne à 3,1 µg/l	5 dépassements de la limite de potabilité sur 37 analyses
Trihalométhanes	0 à 55 µg/l Moyenne à 16,9 µg/l	Conformes aux limites de potabilité
Substances toxiques et phytosanitaires		
Substance toxique	< LQ	Conformes aux références de qualité
Phytosanitaires	Détectés ponctuellement, 2 pics : Atrazine déséthyl avec 0.2 µg/l Métolachlore 2 à 3 µg/l	3 dépassements des limites de qualité

Les eaux distribuées présentent des taux de conformité de 100 % pour la majorité des paramètres.

Certains paramètres restent néanmoins à corriger, comme la turbidité, les nitrates et les produits phytosanitaires.

Les améliorations prévues sur l'usine ont pour but de réduire le nombre de non-conformité, notamment sur les phytosanitaires (injection de CAP).

2.4 Réactifs

Le tableau ci-après récapitule les volumes de réactifs utilisés en 2013 et 2014.

Tableau 8 : Réactifs utilisés sur l'usine de l'Estanque

	Consommation 2013	Consommation 2014
ACIDE SULFURIQUE	13 320kg	11 717 kg
CAP	1 632 kg	3 303 kg
PAX XL 63	29 447 kg	28 603 kg
SOUDE	8 415 kg	4 022 kg
JAVEL	4 498 kg	3 594 kg

2.5 Perspective à l'horizon 2030

Une estimation des besoins à l'horizon 2030 a été faite par Veolia en 2008 et reprise dans le dossier de régularisation administrative de Calligée en 2015.

Les besoins futurs ont été estimés à partir d'informations données par les communes sur leurs perspectives d'évolution.

Le bilan besoin / ressource est le suivant :

Tableau 9 : Estimation des besoins futur – Veolia 2008

	Volume de stockage (m3)	Nb d'abonnés	Volume distribué (m3/j)		Coef. de pointe	Autonomie (j)	
			Moyen	Pointe		Moyen	Pointe
Situation actuelle (2008)	1800	2007	925	1520	1.64	1.95	1.18
Situation future (2030)	1800	2525	1204	1952	1.62	1.50	0.92

Il en ressort que d'ici 2030 :

- La capacité de production utile de l'usine (130 m³/h, soit 2 800 m³/j) permet de satisfaire le volume distribué de pointe d'ici 2030, estimé à 1952 m³/j (soit un temps de pompage de 15h),
- La capacité de stockage actuelle permettra une autonomie de 0.92 jour en période de pointe. Les autonomies par secteur alimenté montrent que les secteurs Ville Mauvezin et Route de Gimont apparaissent les plus critiques en terme de nombre d'abonnés desservis et d'autonomie.

2.6 Sécurisation et mise en conformité

Les différents retours du Maître d'Ouvrage et de l'exploitant de l'usine de l'Estanque ont mis en avant plusieurs points noirs qui peuvent nuire au bon fonctionnement de l'usine.

Des travaux ponctuels réalisés chaque année par le SIAEP de Mauvezin ou Veolia permettent de moderniser progressivement les installations et d'assurer la distribution en continue d'une eau conforme en qualité ; **mais une mise en conformité plus globale de l'usine est aujourd'hui nécessaire pour assurer la pérennité des installations et la conformité vis-à-vis de la réglementation en vigueur.**

2.6.1 Conformité réglementaire

L'usine doit faire l'objet d'une régularisation réglementaire pour être en conformité vis-à-vis du code de la Santé Publique (élaboration de périmètres de protections et autorisation de distribuer au public l'eau destinée à la consommation humaine) et du code de l'environnement (opération soumise à déclaration ou autorisation pour la protection des milieux aquatiques).

Cette mise à jour réglementaire est en cours.

2.6.2 Sécurisation de la ressource

Actuellement, l'alimentation en eau de l'usine n'est pas sécurisée. En cas de pollution de la Gimone ou de l'arrêt du poste de pompage, l'usine de l'Estanque ne dispose pas de réserves en eau brute ou eau traitée suffisantes pour assurer la distribution pendant 48h.

La mise en place d'une alerte au niveau de la prise d'eau et d'installations de stockage pour la sécurisation de l'alimentation en eaux brutes sont nécessaires.

2.6.3 Gestion des eaux sales

Une autre problématique est la gestion des eaux sales de process et de lavage. Ces eaux sont rejetées directement et sans traitement dans le fossé longeant l'usine. Ce rejet n'est pas conforme à la réglementation, en particulier en application des articles R214-1 à R214-60 du code de l'environnement

La mise en place d'une filière de traitement des eaux sales est nécessaire.

2.6.4 Gestion des eaux pluviales

Aucune gestion des eaux pluviales n'est assurée sur le site.

La mise en œuvre d'une collecte et d'un stockage des eaux pluviales est nécessaire.

2.6.5 Autres aménagements nécessaires

a. Sécurisation électrique

En cas de panne électrique, l'usine n'est pas conçue pour accueillir facilement un groupe électrogène de secours.

Une sécurisation électrique et un aménagement du site doivent permettre de mettre en place rapidement et facilement un groupe électrogène de location en cas d'urgence.

b. Préparation du charbon actif en poudre

L'injection de charbon actif en poudre dans la cuve de préparation se fait manuellement. Cette préparation impose la manutention de sacs de réactif par l'exploitant.

La fiabilisation / automatisation de la mise en œuvre du charbon actif en poudre est nécessaire.

c. Amélioration et modernisation des process

L'exploitant a mis en avant la nécessité d'améliorer et de moderniser certains points de process de l'usine, à savoir :

- **La modification du process de lavage des filtres à sable en le basant sur une mesure de turbidité.**
- **La mise en place de variateurs de vitesse sur les pompes de reprise alimentant le filtre à charbon actif en grain.**

3 Contrainte de site

3.1 Description du site et de son environnement

3.1.1 Aspect général

L'usine d'eau potable de L'Estanque se trouve au bord de la RD 654, à proximité de la Gimone.

Située à l'est du bourg de Mauvezin, elle est implantée en zone agricole.

On notera la présence d'une habitation juste de l'autre côté de la route, face au futur projet.

Toutes les bâches de stockage (break-point, eaux de lavage, eaux traitées) se trouvent au sous-sol de l'usine. A l'extérieur du bâtiment se trouve la zone de stockage des réactifs mais aussi une ancienne bâche de stockage de 80m³, abandonnée depuis 1996.

Bien que située à 200m de distance, la prise d'eau et l'usine d'eau potable ne se trouvent pas sur la même commune : l'usine est située sur la commune de Mauvezin alors que la prise d'eau est située sur la commune de Saint-Georges.

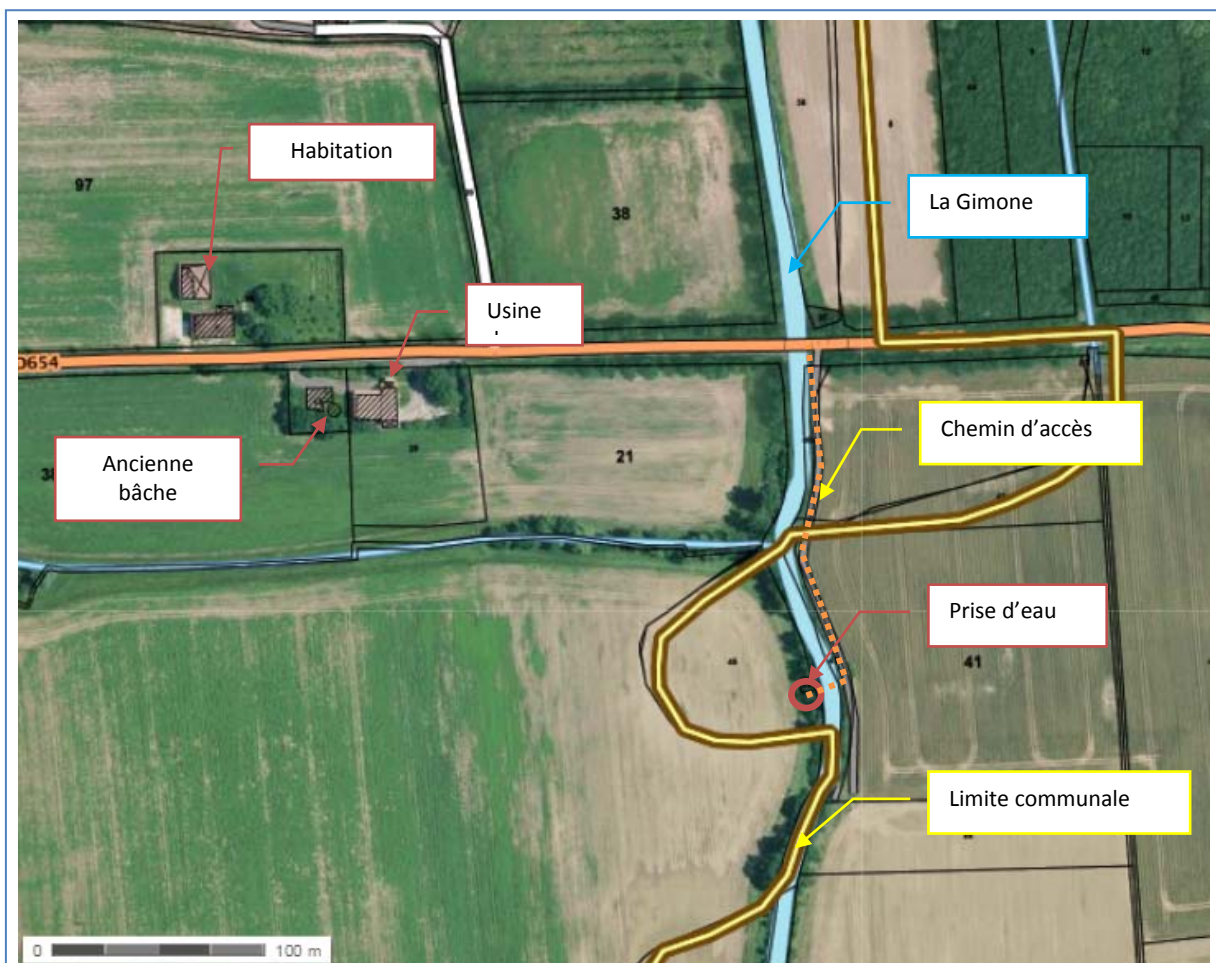


Figure 10 : Le site d'implantation

3.1.2 Caractéristique géologique

L'ensemble du bassin versant de la Gimone repose sur des formations molassiques du Burdigalien, constituée d'alternance d'argiles, de marnes et de calcaire.

Dans les vallées, ces formations sont recouvertes par les alluvions récentes constituées principalement d'argiles et de limons.

L'usine et la prise d'eau sont situées sur les alluvions modernes de la Gimone.

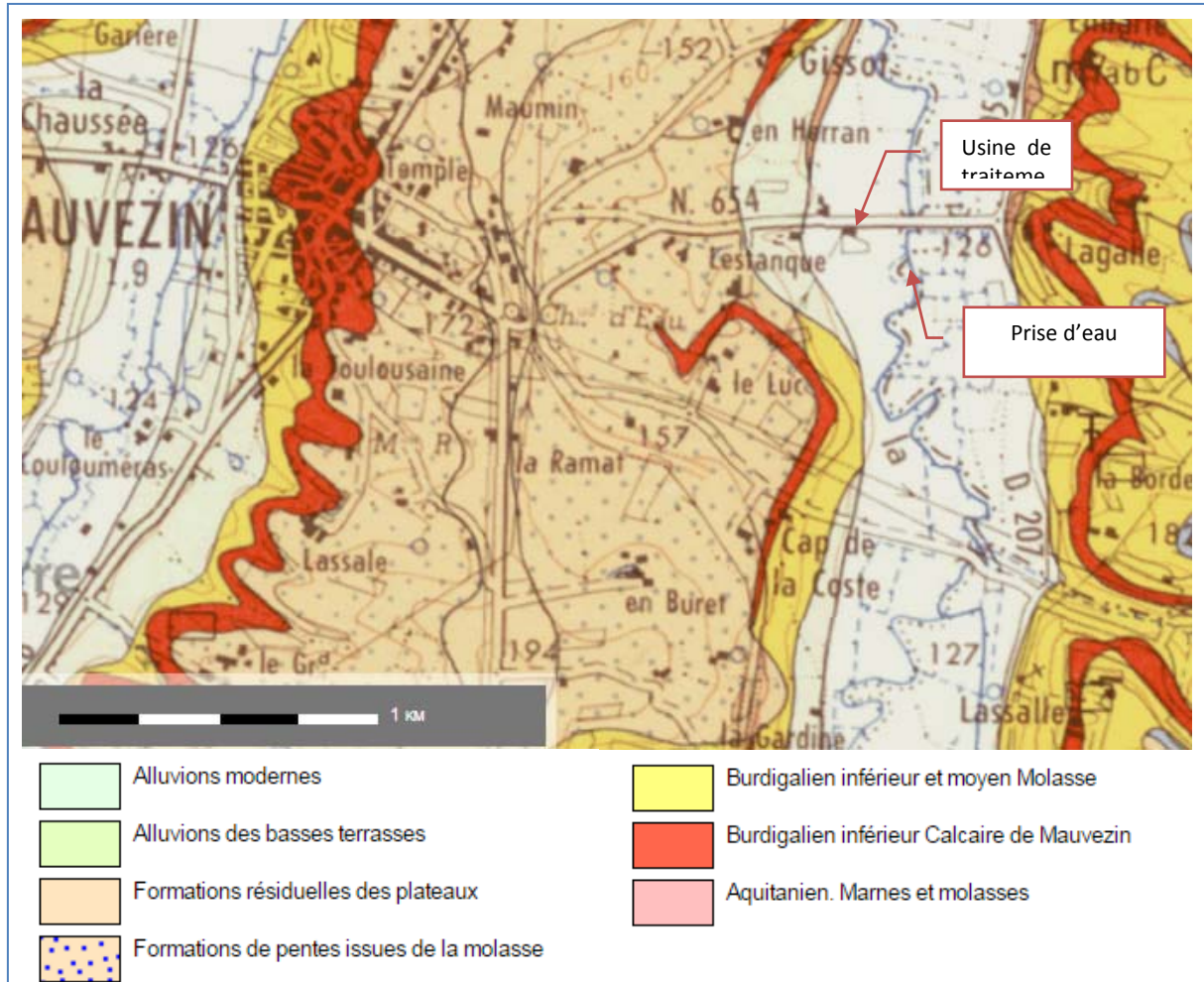


Figure 11 : contexte géologique de Mauvezin – source : Infoterre BRGM

3.1.3 Etudes géotechniques

Le bureau d'étude FONDASOL a réalisé une étude géotechnique de phase AVP de la mission G2. Des investigations ont été menées sur le site au mois d'août 2016. L'implantation des sondages est présentée sur la figure ci-dessous.

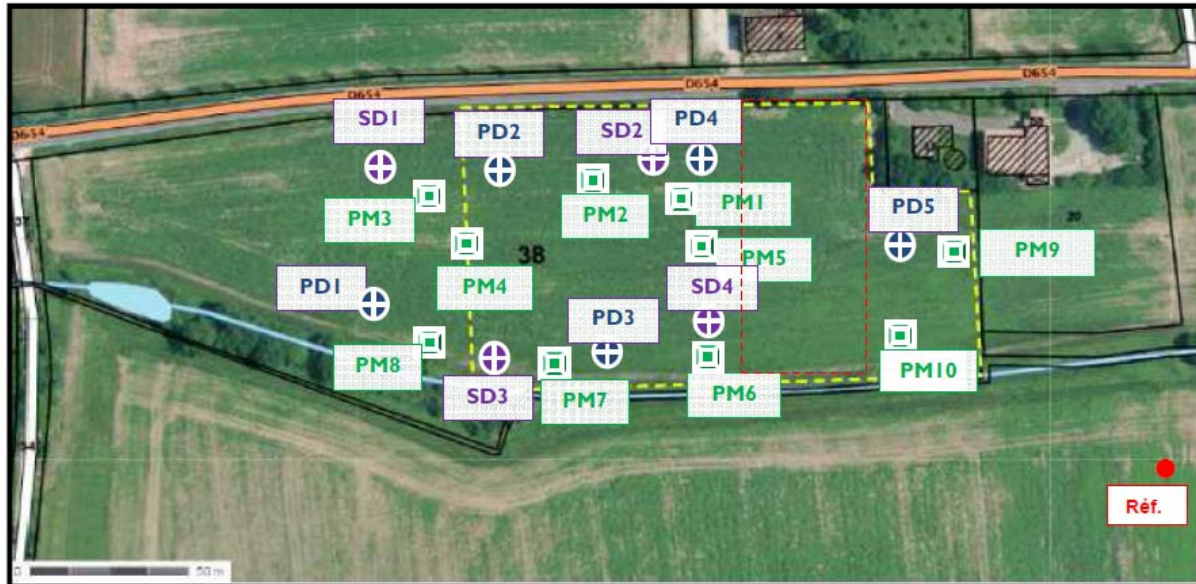


Figure 12 : plan d'implantation des sondages – source : FONDASOL

Les investigations ont mis en évidence les éléments suivants :

- Aléa moyen vis-à-vis au risque retrait-gonflement (classe de sol de type A1 et A2)
- Faible compacité des sols superficiels sensibles aux variations hydriques (sols de classe A1 et A2)
- Présence possible de circulation d'eau notamment dans les horizons graveleux
- Présence d'une remontée du substratum et d'une anomalie éventuellement karstique en SD3.

Le rapport complet de l'étude est fourni en annexe 1.

Notre analyse de ce rapport fait ressortir les points suivants :

- Travaux de terrassements à effectuer impérativement en période sèche
- Nécessité de prévoir un drainage et une géomembrane sous les lagunes
- Matériaux d'apport nécessaire pour la constitution de la voirie et le remblaiement des tranchées
- Talus à conditionner en 3/2
- Radier du poste de relevage posé sur béton de propreté
- Présences de gravats, de briquettes (dû à la présence d'une ancienne habitation) et de possibles cavités sur l'ensemble du site pouvant générer des plus-values non estimables à ce stade.

3.1.4 Topographie

Un levé topographique a été réalisé dans le cadre de l'avant-projet par le cabinet Resotopo.

Ce levé topographique a permis de localiser précisément l'implantation des bâtiments existants ainsi que les départs des réseaux d'eaux sales.

Le terrain présente une pente générale ouest-est, avec un relief plus élevé en allant vers le bourg de Mauvezin.

3.1.5 Hydrologie

Le captage de l'Estanque est situé sur la Gimone, à 92 km en aval de sa source.

La Gimone prend sa source au lieu-dit « Tuc de l'Assat » sur la commune de Villemur (65) et se jette dans la Garonne après un trajet de 136 km.

La Gimone est alimentée artificiellement par le système de la Neste via le canal de la Gimone et le réservoir de la Gimone (24 000 000 m³).

Son bassin versant est occupé à plus de 90% par des terres agricoles, ce qui rend le cours d'eau vulnérable à la pollution par les nitrates.

La Gimone à Mauvezin est également classée en zone sensible à l'eutrophisation et en zone de répartition des eaux.

3.2 Servitudes

3.2.1 Acquisition foncière

La parcelle ZL 20 sur laquelle est implantée l'usine de traitement appartient à la commune de Mauvezin et est en cours de rachat par le SIAEP.

Les parcelles ZL 19 (ancienne bêche d'eau traitée) et ZL 44 (prise d'eau) appartiennent au SIVOM de Mauvezin (ex SIAEP de Mauvezin) qui n'existe plus. Une démarche juridique doit être entreprise pour justifier l'appartenance de ces parcelles au SIAEP.

La parcelle ZL 38 sur laquelle est projetée l'implantation des futurs ouvrages est en cours d'acquisition par le Maître d'Ouvrage.

3.2.2 Accès

Les nouveaux ouvrages seront accessibles via une nouvelle entrée à créer depuis la RD 654. La création de ce nouvel accès a reçu un avis favorable le 09/02/2017 du Conseil Départemental. Celui-ci devra être dédié uniquement à un usage d'exploitation et sous réserve de condamner l'accès au transformateur actuel. Pour assurer une meilleure visibilité en position de sortie, côté gauche, un entretien régulier de la haie devra être assuré.

3.2.3 Réseaux

Une demande de DT (déclaration de projet de travaux) a été effectuée auprès des services concernés.

Du fait de l'implantation de la station d'eau potable, le site est concerné par la présence de réseaux électriques, réseaux télécom et réseaux d'eaux.

a. Réseaux électriques

L'usine est desservie en électricité par un poste DP situé bordure de parcelle, le long de la RD654.

Ce poste est alimenté par un réseau haute-tension (HTA) souterrain qui traverse la parcelle à l'ouest des installations actuelles.

Le poste de pompage est alimenté depuis l'usine via ce même poste DP.

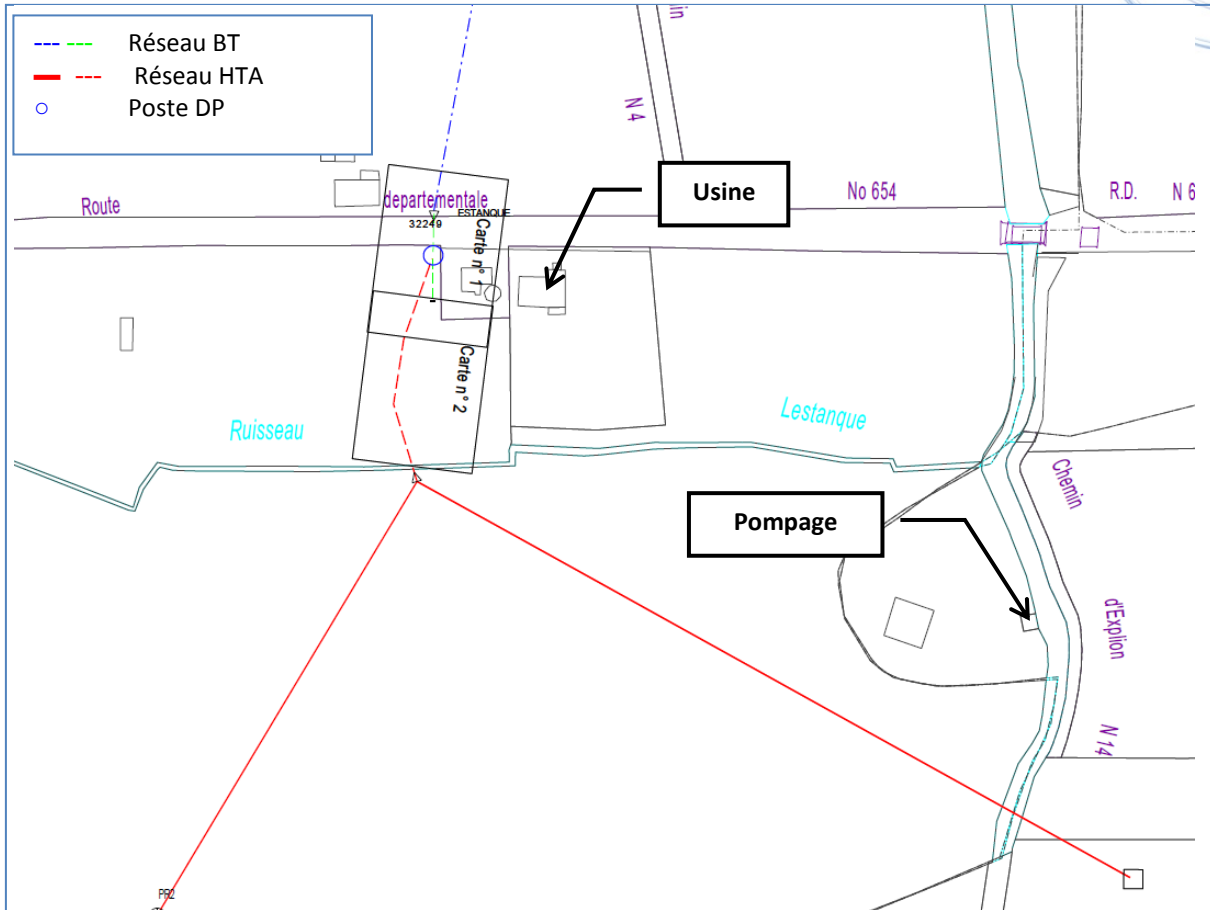


Figure 13 : Réseaux électriques sur la zone d'étude – Source : ERDF 2015

b. Réseaux télécom

Une ligne télécom dessert directement l'usine depuis le réseau principal situé sous la RD654. Ce réseau traverse le parking actuel de la station.

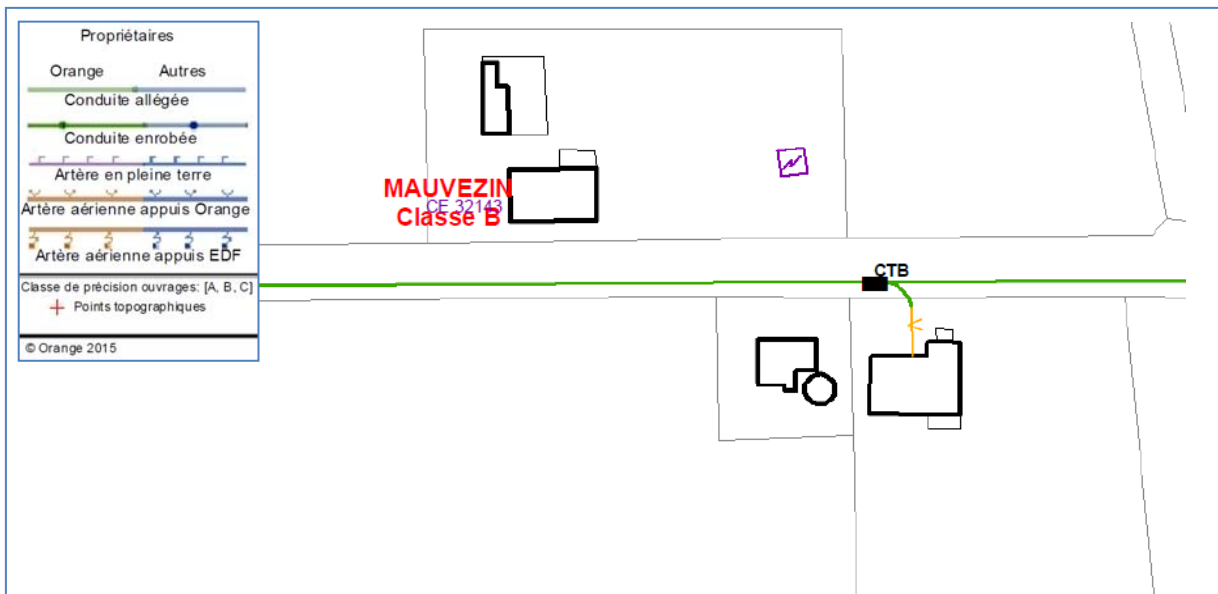


Figure 14 : Réseaux télécom sur la zone d'étude – Source : Orange 2015

c. Réseaux d'eaux

Depuis l'usine d'eau potable, trois nourrices partent alimenter les réservoirs de tête du SIAEP Mauvezin. L'une part vers le nord, l'autre longe la route départementale et enfin la troisième part vers le sud-ouest en traversant les champs adjacents à la station.

Ce plan fourni par Veolia ne fait pas apparaître la canalisation d'eau brute amenant les eaux depuis le poste de pompage jusqu'à la station.

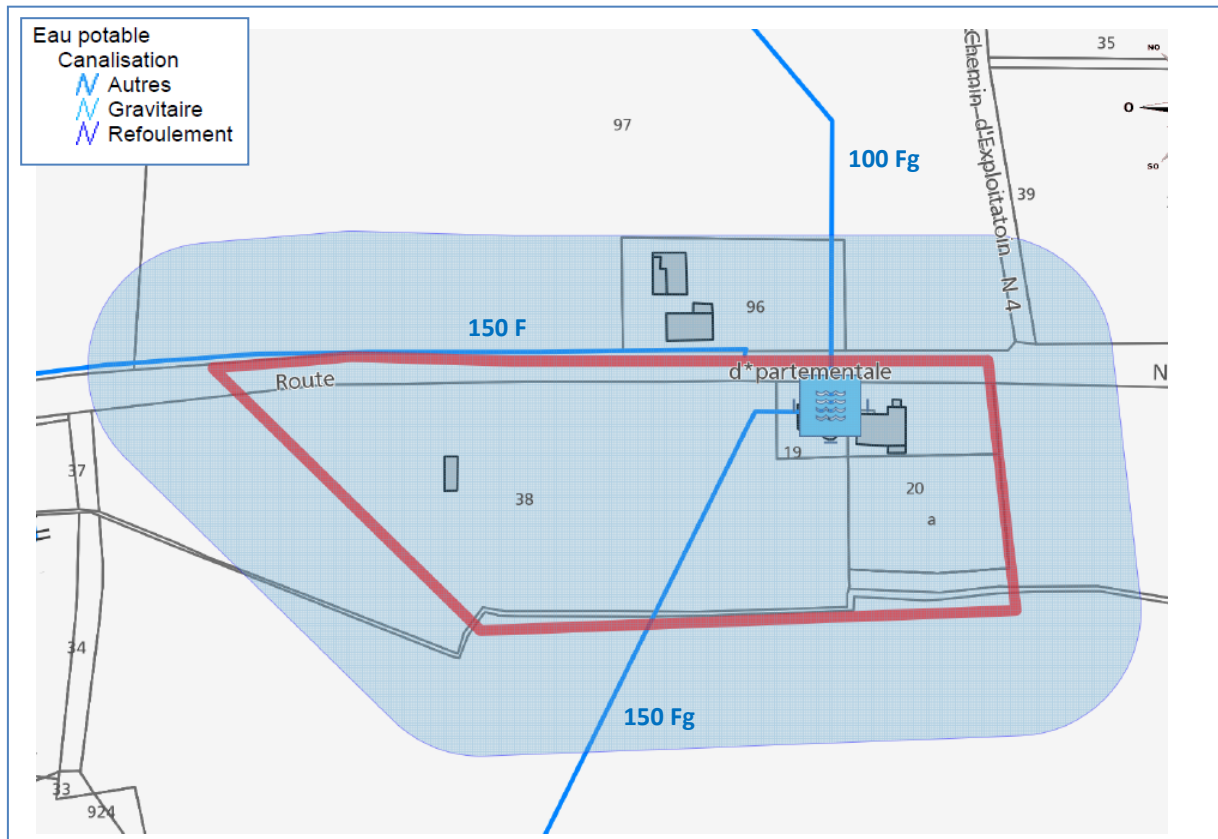


Figure 15 : Réseaux AEP sur la zone d'étude – Source : Veolia 2015

d. Autres réseaux

Les DT permettent d'avoir une idée générale des réseaux présents sur la zone d'étude.

D'autres réseaux non cartographiés sont présents de manière certaine sur la zone :

- Conduite d'alimentation en eau brute de l'usine
- Alimentation électrique du poste d'exhaure
- Réseau d'eaux sales de la filière de traitement de l'usine
- Réseau d'irrigation

Il est également possible que des réseaux non répertoriés soient présents (eaux pluviales, eaux usées des sanitaires...).

VEOLIA a donc procédé à la détection des réseaux sur le site. Les données relevées sont représentées dans la figure ci-dessous.

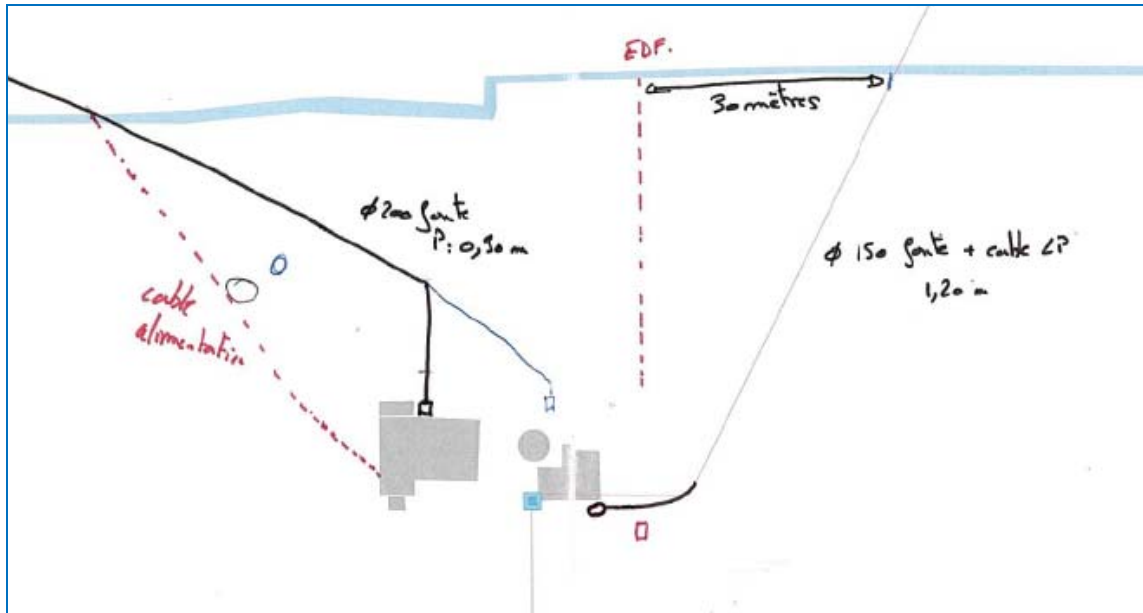


Figure 16 : Réseaux sur la zone d'étude – Source : Veolia 2016

3.2.4 Périmètre de protection des captages

Les périmètres de protections du captage de l'Estanque sont en cours de validation.

3.3 Risque naturel

3.3.1 Zone inondable

L'usine de traitement et la prise d'eau de l'Estanque se trouvent en zone inondable, dans le périmètre du Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) de la Gimone, en cours d'élaboration.

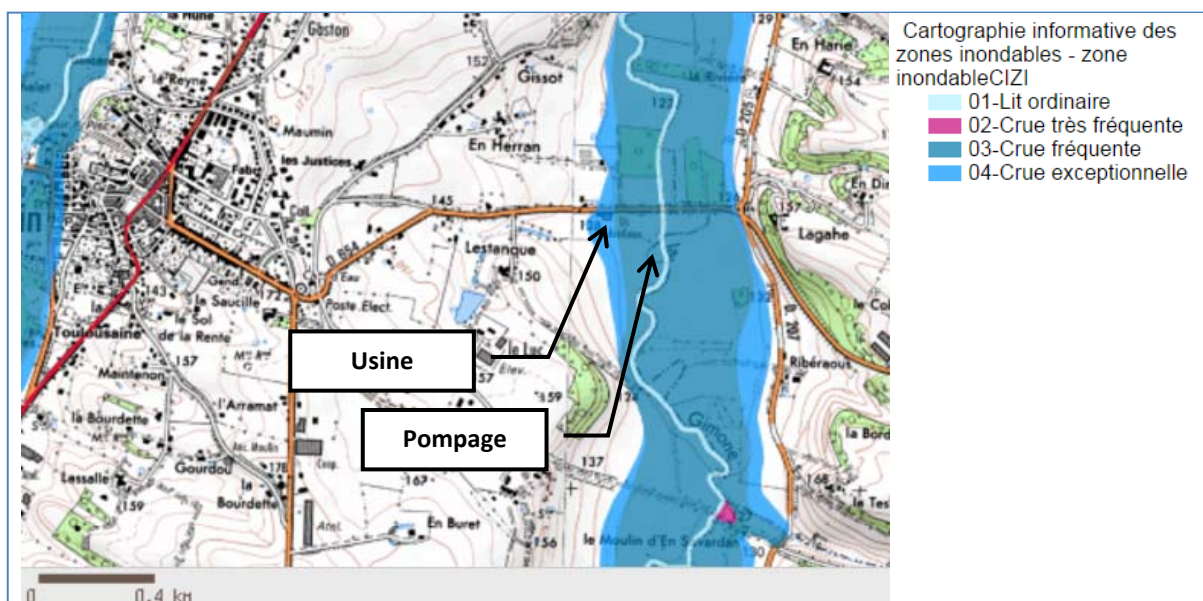


Figure 17 : Zones inondables dans le périmètre d'étude – Source : MIPYGeo

D'après la carte informative des zones inondables, l'usine de traitement de l'Etanque se trouve en zone de crue exceptionnelle alors que le poste de pompage se trouve dans le périmètre des crues fréquentes.

Le boîtier électrique de la prise d'eau est placé en hauteur (piquet d'environ 1m70), ce qui permet de le maintenir hors d'eau en cas de crue.

3.3.2 Risque de remontée de nappe

L'usine de traitement et le pompage se trouve en bordure de la Gimone, en zone très sensible au remontée de nappe, voir en présence de nappe affleurante.

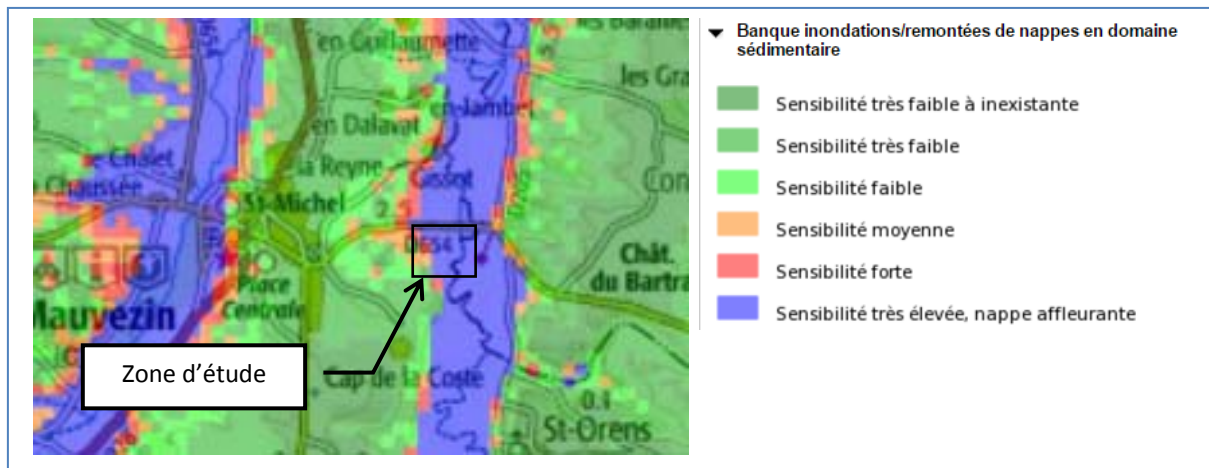


Figure 18 : Risques de remontée de nappe dans le périmètre d'étude – Source : Georisques

3.3.3 Retrait-gonflement des argiles

La zone d'étude se trouve dans le périmètre du PPRN « Tassements différentiels », approuvé en février 2014, avec un aléa identifié comme moyen pour le risque retrait-gonflement des argiles.

3.3.4 Risque sismique

La commune de MAUVEZIN est située en zone de sismicité très faible (zone sismique I).

3.4 Espaces naturel et paysager

Les espaces naturels présentant un intérêt écologique ou les sites présentant un caractère intéressant du point de vue des sites et paysages font l'objet au niveau national d'un inventaire et un certain nombre d'entre eux sont protégés et classés par différents textes réglementaires.

Dans le cadre de l'élaboration de cet avant-projet ont été consultées les bases de données suivantes :

- Les inventaires
 - ZNIEFF : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique et Floristique de type 1 et 2.
 - ZICO : Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux.
- Les Espaces labellisés
 - Les Parcs naturels régionaux
 - Les zones humides RAMSAR
- Les Espaces Protégés au titre de la protection de la nature
 - Natura 2000 Directives Européennes "Oiseaux du 2 avril 1979" et "Habitats naturels du 21 mai 1992"
 - Réserves Naturelles

- Les arrêtés de protection de biotopes
- Les Espaces protégés au titre des sites et paysages
 - Les sites classés et inscrits
 - Les monuments historiques
 - Les sites UNESCO

3.4.1 Biodiversité

Au niveau biodiversité, deux espaces ont été identifiés à proximité immédiate du site :

- ZNIEFF 2 n° 730030550 « Cours de la Gimone et de la Marcaoué »
- ZNIEFF 1 n° 730030425 « Prairies humides de la Gimone à Touget »

Une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) est un territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels, ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares caractéristiques du patrimoine naturel régional.

L'usine de traitement est située hors du périmètre de ces zones, mais la prise d'eau se trouve à l'intérieur de la ZNIEFF « Cours de la Gimone et de la Marcaoué ».

C'est l'aspect corridor écologique formé par la Gimone, la Marcaoué et les habitats naturels de leur lit majeur qui ont conduit à la délimitation du site.

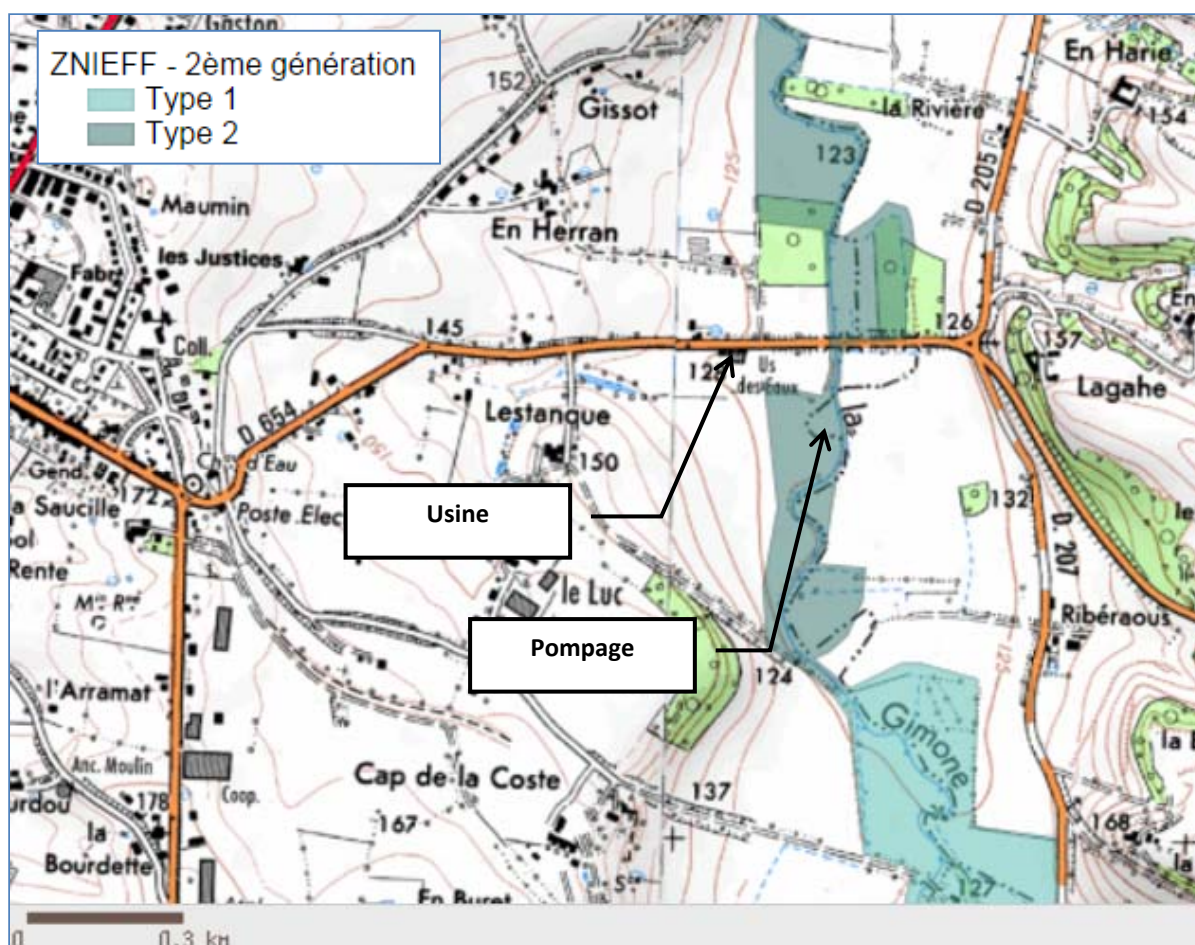


Figure 19 : Zones protégées dans le périmètre d'étude – Source : MIPYGeo

La zone concernée présente de forts enjeux naturels, l'impact des travaux devra être minimisé au maximum.

3.4.2 Patrimoine et paysage

Aucun site de ce type n'est recensé à moins d'1km de la zone d'étude.

Suite à la consultation de ses services, la DRAC a répondu en date du 03/11/2016 qu'elle ne serait pas amenée à prescrire de fouilles archéologiques préventives sur le terrain concerné par le projet.

4 Travaux retenus

Aux vues des besoins et contraintes exposées ci-avant, les travaux envisagés sur l'usine de traitement d'eau potable de l'Estanque sont les suivants :

4.1 Travaux en tranche ferme

1. **La réalisation de lagunes de stockage d'eau brute** permettant un fonctionnement en autonomie pendant 48 h en période de pointe notamment en cas de pollution accidentelle. L'installation sera constituée de deux bassins d'une capacité totale de 5 600 m³, avec possibilité de by-passer l'un ou l'autre des bassins ou même les deux.
2. **La création d'un poste de relèvement** permettant d'alimenter l'usine à partir des nouvelles lagunes.
3. **La mise en place d'une station d'alerte** au niveau de la prise d'eau existante.
4. **La mise en place d'une filière de traitement des rejets** (eaux de process) afin de répondre à la réglementation en vigueur.
5. **La gestion des eaux pluviales du site** avec la réalisation d'ouvrages de collecte et de stockage conformément à la réglementation.

4.2 Travaux en tranche conditionnelle

6. **La sécurisation électrique du site** consistant à prévoir la possibilité de mettre en place rapidement et facilement un groupe électrogène de location en cas d'urgence (réalisation d'une dalle béton, mise en place d'un inverseur de source et câblage de raccordement)
7. **La fiabilisation/automatisation de la mise en œuvre du charbon actif en poudre** grâce à l'installation d'un silo de stockage.
8. **L'amélioration/modernisation de certains points du process de l'usine**, à savoir :
 - La modification du process de lavage des filtres à sable en le basant sur une mesure de turbidité et non sur un temps de fonctionnement.
 - La mise en place de variateurs de vitesse sur les pompes de reprise alimentant le filtre à charbon actif en grain, afin de lisser le fonctionnement des groupes et d'éviter les marches/arrêts.

Les solutions proposées sont détaillées dans les paragraphes suivants.



PARTIE 2

Travaux en tranche ferme

5 Descriptifs des ouvrages - tranche ferme

5.1 Lagunes de stockage

5.1.1 Principe général

La mise en place d'une retenue d'eau brute en amont immédiat de la filière de potabilisation et située juste après la prise d'eau semble être un bon système de protection de la ressource contre les pollutions superficielles. Toutefois, les réservoirs de stockage devront être curés régulièrement pour éviter une sédimentation trop importante due à la décantation de l'eau brute.

De plus, en période estivale, le nombre d'algues et la température sont susceptibles d'augmenter dans les lagunes du fait du temps de séjour de l'eau, ce qui peut être à l'origine de la mise en place d'un traitement supplémentaire sur l'unité de traitement et/ou d'ajustement des paramètres de fonctionnement.

5.1.2 Dimensionnement

Dans les réservoirs de tête du SIAEP de Mauvezin, 1 300 m³ sont potentiellement disponibles, et 1 800 m³ sur la totalité du réseau.

En l'absence actuelle de ressource supplémentaire disponible et d'interconnexion, le syndicat prévoit la mise en place de 2 bâches de stockage d'eau brute de **5 600 m³**, qui, reliées à une station d'alerte, permettraient d'augmenter l'autonomie du réseau en fournissant à l'usine de l'eau brute en cas d'arrêt de la station de pompage.

Ce volume correspond à deux fois la capacité nominale de l'usine (2800 m³/j), soit 48h d'autonomie en régime maximal (demande ARS).

Pour rappel, les besoins en situation future ont été estimés à 1 204 m³/j en moyenne et 1 952 m³/j en pointe (voir paragraphe 2.5).

Ainsi d'après les estimations de VEOLIA et les données d'autosurveillance 2010-2014, l'autonomie de distribution du SIAEP de Mauvezin avec travaux serait la suivante :

Tableau 10 : Autonomie actuelle et future de l'usine d'eau potable de l'Estanque

	Volume stockage actuel	Volume stockage lagunes	Volume total	Demande moyenne	Demande en pointe ^(B)	Autonomie pointe / moy.
	m3	m3	m3	m3/j	m3/j	Jour(s)
Actuel (2014)	1800	-	1800	1096 ^(A)	1776	1 à 1.6
Actuel après travaux	1800	5600	7400	1096 ^(A)	1776	4.2 à 6.8
Horizon 2030	1800	5600	7400	1204 ^(C)	1952	3.8 à 6.1

(A) : Moyennes journalières 2010 à 2014

(B) : Coefficient de pointe de 1.62

(C) : Estimation VEOLIA

Avec un volume de stockage de 5 600 m³ d'eau brute et 1 800 m³ d'eau traitée, l'unité de traitement du SIAEP de Mauvezin disposerait de 4 à 6 jours d'autonomie contre 1 à 1,6 jours actuellement.

Cette durée est variable en fonction de la durée de la crise, du niveau d'eau dans les réservoirs et de l'intensité de la demande au moment de la crise.

Dans la suite de l'étude, nous proposerons donc un système souple permettant soit :

- D'alimenter en direct l'UPEP comme actuellement,
- D'alimenter une des deux lagunes alternativement (permettant de réduire le temps de séjour),
- D'alimenter les deux lagunes.

5.1.3 Descriptif hydraulique du fonctionnement

Les lagunes seront alimentées depuis la prise d'eau par le système de pompage existant. Les courbes de fonctionnement de ces pompes ont été vérifiées dans le projet. La HMT pour alimenter les lagunes sera légèrement inférieure que celle pour alimenter l'usine en direct. La différence étant faible, il ne devrait pas y avoir d'impact significatif. Le débit pourra être supérieur sur l'alimentation des lagunes. Le programme d'automatisme devra gérer cette donnée.

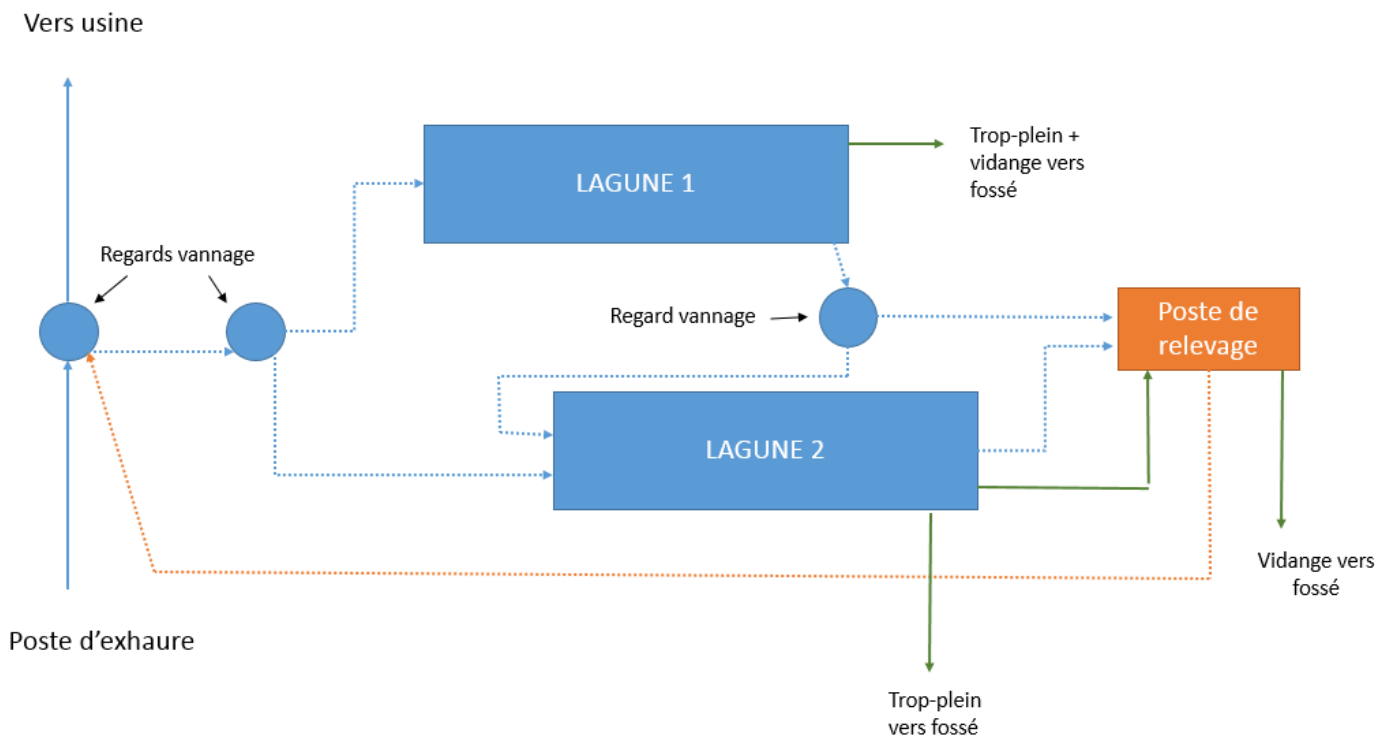
La canalisation d'alimentation existante sera conservée et réutilisée (*confirmation validée par VEOLIA*).

Un regard de vannage sera créé au pied de l'usine permettant la réalisation d'un maillage : refoulement des pompes d'exhaure directement sur l'usine ou vers les lagunes, alimentation de l'usine par le refoulement de l'exhaure ou celui des lagunes. A l'entrée des lagunes, un nouveau regard de vannage sera réalisé permettant le remplissage la lagune 1 ou la lagune 2. Un poste de reprise permettra ensuite d'alimenter l'usine en eaux brutes depuis les lagunes avec un système de vannes murales permettant d'isoler les lagunes.

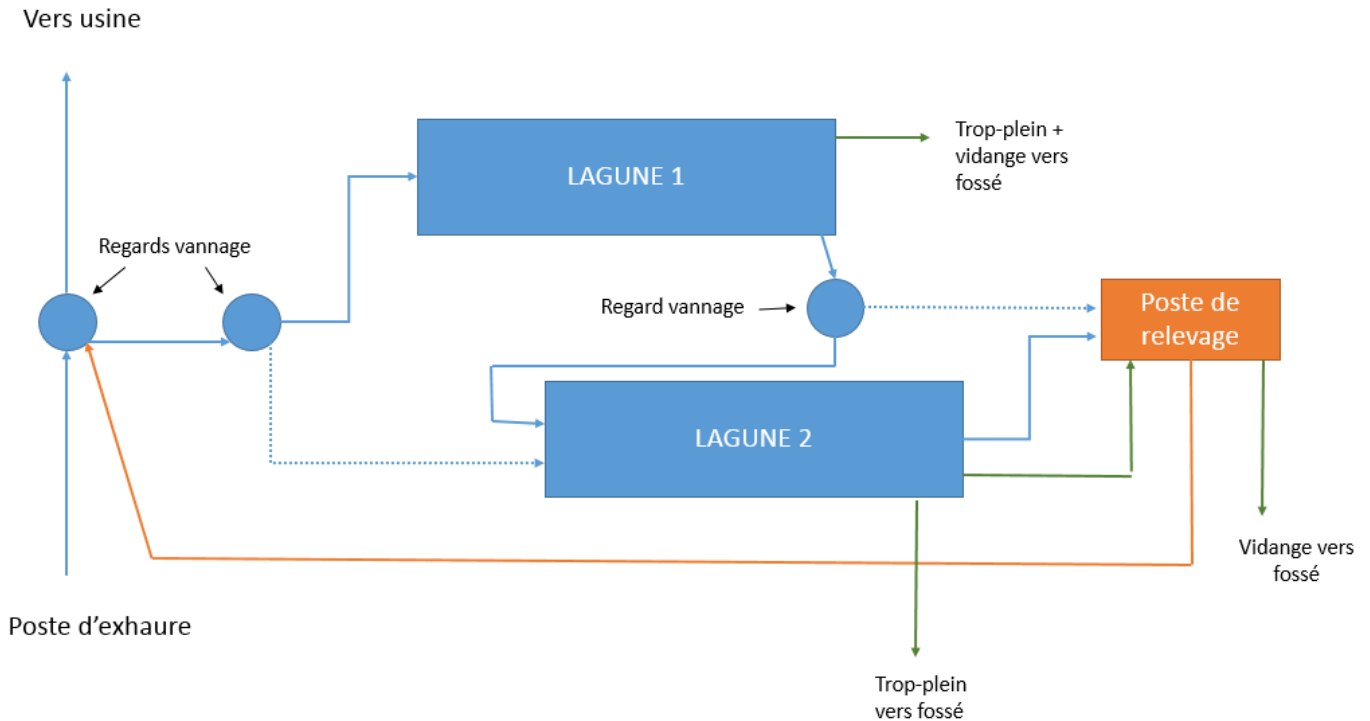
Les regards de vannage seront de type puits percés.

Modalités de fonctionnement du système :

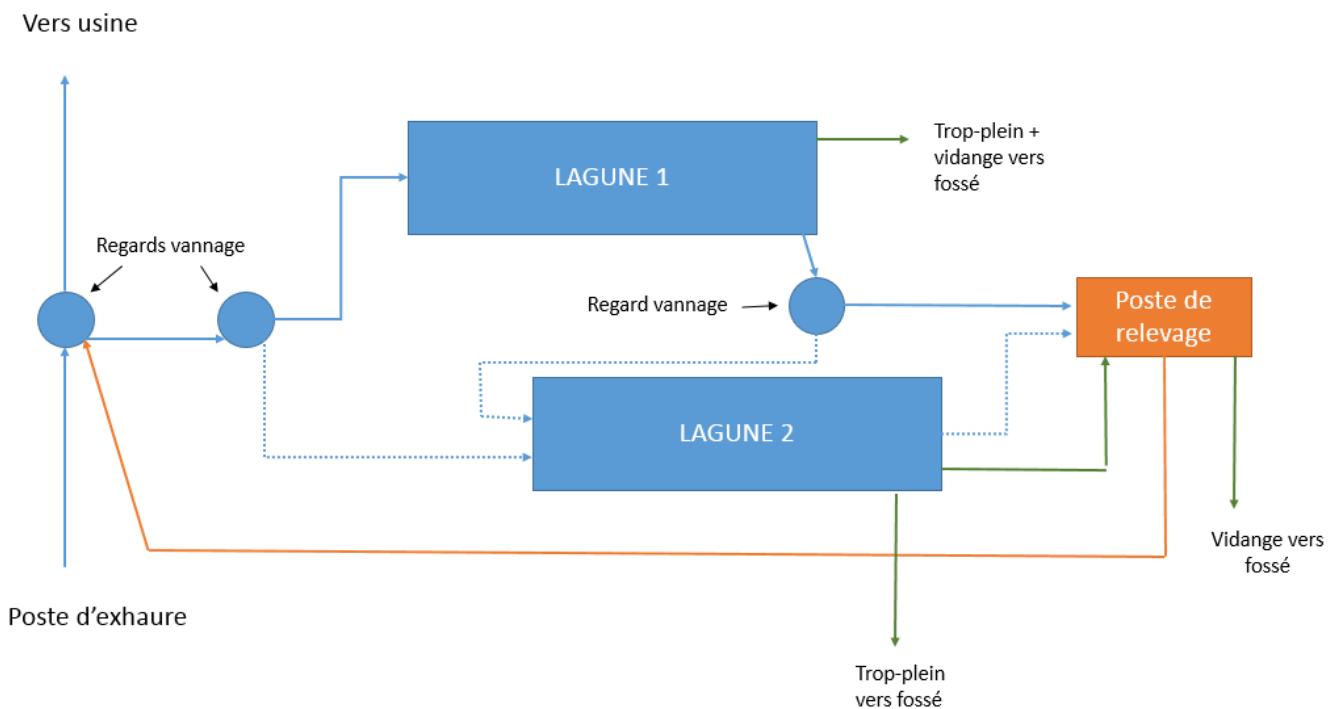
- Cas 1 : lagunes 1 et 2 by-passées : le poste d'exhaure alimente directement l'usine comme actuellement. Le mode d'asservissement des pompes de l'exhaure sera identique à l'existant. Les pompes du poste de relevage seront à l'arrêt.



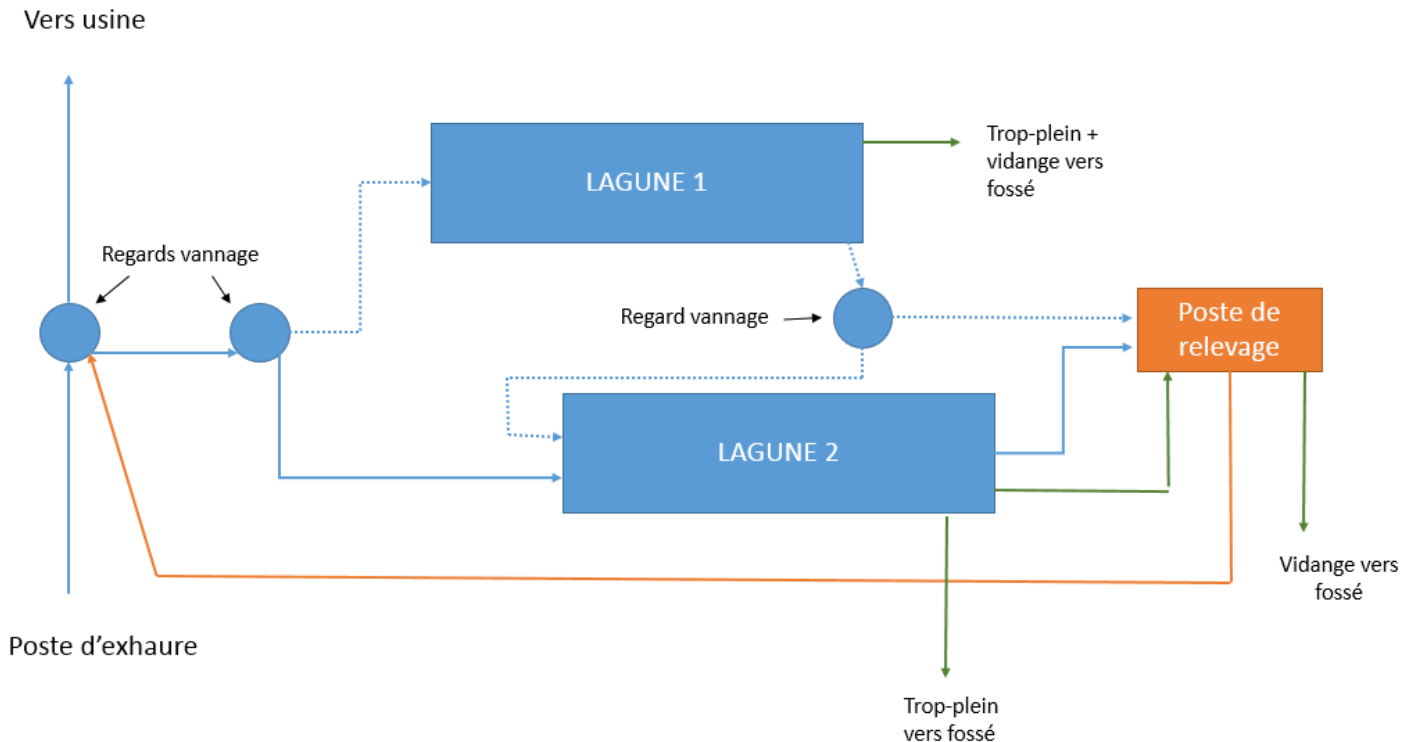
- Cas 2 : lagunes 1 et 2 en fonctionnement : le poste d'exhaure alimente la lagune 1 qui se déverse dans la lagune 2. Le poste de relevage est alors alimenté par la lagune 2 et refoule sur l'usine. Les pompes d'exhaure seront asservies à la mesure de niveau du poste de relevage. Les pompes du poste de relevage seront asservies au besoin de l'usine.



- Cas 3 : lagune 1 en fonctionnement et lagune 2 by-passée : l'exhaure alimente la lagune 1. Le poste de relevage est directement alimenté par la lagune 1 et refoule sur l'usine. Le mode d'asservissement des pompes est identique au cas 2.



- Cas 4 : lagune 2 en fonctionnement et lagune 1 by-passée : l'exhaure alimente la lagune 2. Le poste de relevage est directement alimenté par la lagune 2 et refoule sur l'usine. Le mode d'asservissement des pompes est identique au cas 2.



5.1.4 Descriptif des ouvrages et des équipements

Chaque lagune doit stocker un volume d'eaux brutes de 2 800 m³.

Pour cela, en tête de talus, les lagunes présentent une longueur de 74 m sur une largeur de 20 m avec une profondeur de 2.8 m. La revanche est de 0,2 m. Les talus ont une pente de 3/2. Les déblais-remblais sont talutés à 3/2 sur le pourtour des lagunes.

Nous avons prévu la mise en œuvre d'un réseau de drainage en fond de fouille comme préconisé dans les études géotechniques. Ce drainage devra être pompé en cas de vidange complète des ouvrages pour la lagune 2.

Le dispositif d'étanchéification sera composé d'un géotextile et d'une géomembrane. La géomembrane mise en œuvre sera étanche et de type PEHD de 1,5 mm d'épaisseur, assemblée par thermo soudure double permettant le contrôle de l'étanchéité de la soudure. Le géotextile de protection contre les risques de poinçonnement sera de masse surfacique 300 g/m² au minimum. Il sera posé en protection de la géomembrane, en dessous de celle-ci. Une surlargeur sera mise en place en haut de talus afin d'assurer la fixation ainsi que le maintien du dispositif. La géomembrane sera fixée par des ancrages dans le sol. D'autre part, la qualité de la géomembrane devra permettre de s'affranchir de tout risque de dégradation par les diverses agressions chimiques, ou autres, de l'eau stockée. Cette membrane devra également être traitée contre les ultraviolets et assurer donc une excellente résistance à long terme contre les UV de la lumière naturelle. Elle bénéficiera de l'agrément ACS.

En variante, un apport d'argile pourra remplacer la géomembrane. L'objectif de perméabilité à atteindre devra être au minimum de 10⁻⁷ m/s. La perte d'eau sera alors négligeable de l'ordre de 15 m³/j. Cette solution nécessitera la mise en place d'un système d'anti-batillage, pouvant être de type enrochement. Les

enrochements devront être ancrés sur toute la hauteur des lagunes. Les lagunes seront également équipées d'une rampe de descente permettant à un engin de curer celles-ci.

Le poste de relevage sera réalisé en béton dont le radier sera posé sur un béton de propreté. Il sera équipé de 2 pompes de reprise de 140 m³/h (12 m HMT).

Chaque lagune sera également pourvue de :

- De prises d'eau à différents niveaux et en différents points,
- Un trop-plein et une vidange vers le milieu naturel,
- Une échelle à rongeurs.

Une voirie d'accès empierrée permettra sur le pourtour des lagunes permettra l'entretien de celles-ci.

a. Equipements

Relèvement		
Pompes	<ul style="list-style-type: none"> • Relèvement des eaux brutes 	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre : 2 pompes (dont 1 en secours) • Débit : 140 m³/h unitaire • Puissance nominale : 11.8 kW unitaire • 1 pied d'assise de refoulement à 90° avec système d'enclenchement automatique par pompe • 2 barres de guidage et 1 chaîne de relevage inox 316L par pompe
Potence	<ul style="list-style-type: none"> • Manutention des pompes 	<ul style="list-style-type: none"> • Potence avec support de potence fixé sur la dalle • 1 trappe de manutention aluminium avec barre anti-chute
Sécurité	<ul style="list-style-type: none"> • Arrêt d'urgence 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 bouton poussoir
Chambre à vannes	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion du réseau de refoulement 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 vannes d'isolement et 2 clapets • 1 tuyauterie de refoulement inox 316L par pompe • 1 canalisation inox 316 L de jonction des refoulements • 1 vanne pour vidange de la chambre à vannes dans le poste • 1 vanne pour vidange de la canalisation de refoulement dans le poste • 1 échelle d'accès avec crosse de rétablissement

b. Instrumentation

INSTRUMENT	TYPE	FONCTION
Poste de relèvement		
Mesures de niveau	<ul style="list-style-type: none"> Sonde de type radar 	<ul style="list-style-type: none"> Nombre : 1 Indications pour l'exploitant Asservissement des pompes de relevage
Détection de niveau poste de relevage	<ul style="list-style-type: none"> Poires 	<ul style="list-style-type: none"> Nombre : 3 Indications pour l'exploitant Secours de la sonde

INSTRUMENT	TYPE	FONCTION
Par lagune		
Mesure surverse	<ul style="list-style-type: none"> Sonde de type radar 	<ul style="list-style-type: none"> Indications pour l'exploitant
Raccordement électrique et autosurveillance	<ul style="list-style-type: none"> Détection de surverse 	<ul style="list-style-type: none"> Indications pour l'exploitant Détection de surverse

5.2 Station d'alerte

5.2.1 Principe général

L'usine de l'Etanque assure le traitement d'une eau superficielle. La vulnérabilité de cette ressource est plus importante que celle d'une eau d'origine souterraine, d'autant plus qu'il s'agit de l'unique source d'eau brute pour le territoire du SIAEP de Mauvezin.

Les origines de la pollution d'une eau de surface peuvent être multiples : déversement accidentel de produit dangereux (accident routier, accident industriel...), rejets diffus ou ponctuels de zones industrielles, artisanales ou agricoles, pollution diffuse des systèmes d'assainissement autonomes non conformes, etc.

Pour sécuriser la production d'eau potable face à une pollution, le SIAEP de Mauvezin souhaite installer un système d'alerte permettant de couper le pompage d'eau brute et/ou d'intervenir rapidement au niveau de la prise d'eau et de l'usine de traitement en cas de pollution.

Ce système permet de se protéger d'une pollution éventuelle mais doit être couplé à d'autres systèmes de sécurisation qui permettent d'assurer la production et/ou la distribution d'eau potable durant la période d'arrêt du pompage.

a. Positionnement de la station

La station d'alerte doit être positionnée afin de permettre un temps de réaction suffisant pour prendre les mesures nécessaires de lutte contre la pollution détectée. En outre, la position de la station d'alerte doit aussi être pensée pour couvrir les zones favorisant un risque de pollution plus important (présence d'un pont, d'un affluent, ...).

Selon le type d'alerte et le temps de délai souhaité, la station d'alerte peut être positionnée :

- En amont de la prise d'eau, à une distance permettant d'intervenir dans les 2h avant l'arrivée de la pollution au niveau du captage. Cette distance correspond aux limites du périmètre de protection rapproché (PPR).
- En amont direct ou au droit de la prise d'eau, ce qui permet de détecter la pollution juste avant le pompage. Cette solution ne permet pas une intervention humaine préventive en cas de pollution avérée et doit donc être équipée d'un système automatisé d'arrêt du pompage.

Dans le cas de l'usine de traitement de l'Etanque, nous proposons la mise en place d'une station d'alerte au droit du pompage avec un système automatisé de coupure des pompes asservis au dépassement d'une ou plusieurs valeurs seuils.

Pour rappel, le poste d'exhaure est situé en zone inondable. Par conséquent, les installations électriques et les équipements de mesure devront être implantés hors d'eau.

b. Type de station d'alerte retenu

Parmi les solutions envisageables on peut distinguer deux grands types de station d'alerte:

- **Analyseurs électroniques** en fonctionnement continu : divers appareils de mesure sont alimentés par une prise d'eau dans la rivière. Les paramètres principaux pouvant être analysés sont le pH, la température, le potentiel redox, l'oxygène dissous, la turbidité...
- **Détecteur biologique** : les détecteurs biologiques de pollution hydrique sont basés sur la grande sensibilité des organismes vivants aux polluants et au manque d'oxygène dans le milieu aquatique. Un ou plusieurs individus sont placés dans un aquarium alimenté en continu par une prise d'eau dans la rivière. Un système de détection permet de déclencher une alarme et l'arrêt de la production d'eau si un comportement anormal du (ou des) individus est constaté (léthargie/excitation).

Dans le cadre de l'avant-projet, la solution d'analyseurs électroniques a été retenue.

5.2.2 Descriptif de la station d'alerte

La station d'alerte permettra de suivre les paramètres suivants :

- un analyseur UV de suivi des pollutions organiques GOT, DCO, UV254, pour lesquelles la durée d'une analyse est de 90s,
- un ensemble de 4 sondes physicochimiques numériques, pour lesquelles la mesure est instantanée. Entre la présence d'une pollution et la visualisation de cette information sur la supervision, il faut compter moins de 10s, qui correspondent généralement au temps de connexion à la supervision,
 - ✓ pH, température,
 - ✓ Conductivité,
 - ✓ Turbidité,
 - ✓ Oxygène dissous,
- un analyseur ammonium (la durée d'une analyse 15 - 20 min),
- un détecteur d'hydrocarbures par fluorescence. Relié au télé-contrôle, il transmet une alarme immédiate en cas de détection d'un film suspect en surface de l'eau.

Une pompe prélève un échantillon dans le poste d'exhaure, elle permettra d'alimenter l'ensemble des instruments.

Les appareils de mesures seront installés dans un local préfabriqué d'environ 4m² situé à proximité immédiate du poste. L'accès sera commun au poste d'exhaure. L'ensemble de l'installation devra être hors PHE.

La communication entre la station d'alerte et la supervision de l'usine sera réalisée via une liaison de type filaire. Pour ce faire, un module de télégestion SOFREL est prévu dans le local préfabriqué. Cette liaison pourra être de type fibre optique et permettre la mise en place d'un bornier automate déplacé à l'exhaure en remplacement d'un boîtier SOFREL.

Ce type de station nécessite une maintenance régulière pour le nettoyage, la vérification et l'étalonnage des instruments de mesures.

Les valeurs mesurées sont enregistrées et envoyées vers le PC de supervision via un bornier déporté et une liaison de type modbus. Des échantillons peuvent être prélevés en parallèle pour confirmation par analyse en laboratoire.

Une alimentation électrique depuis l'usine existante sera installée (250 ml dans le cas d'un longement de la canalisation d'exhaure) ainsi qu'une alimentation en eau potable en Ø32.

a. Equipements et instrumentation

- 1 prise d'eau comprenant :
 - ✓ 1 crépine d'aspiration
 - ✓ 1 pompe de prélèvement (+ 1 en secours)
 - ✓ 1 ensemble de tuyauterie, vannes et clapets
- 1 ensemble installé dans un shelter comprenant :
 - ✓ 1 analyseur en ligne
 - ✓ 1 pot à débordement
 - ✓ 1 mesure de pH, T°
 - ✓ 1 mesure de conductivité
 - ✓ 1 mesure d'absorbance UV
 - ✓ 1 mesure de turbidité
 - ✓ 1 mesure d'ammonium
 - ✓ 1 mesure d'oxygène dissous
 - ✓ 1 détection d'hydrocarbures totaux
 - ✓ 1 SOFREL
 - ✓ 1 pompe à chaleur réversible

5.3 Traitement des eaux sales

5.3.1 Principe général

Les différents sous-produits et eaux de lavage issus du process sont :

- les boues de décantation issues de l'étape de clarification,
- les eaux de lavage des filtres à sable,
- les eaux de lavage des filtres à charbon actif en grains,
- la vidange du décanteur potentiellement.

Actuellement, les eaux sales sont dirigées vers un regard côté nord de l'usine puis se jettent dans le fossé en bordure de la route sans traitement préalable. Ce même fossé se rejette lui-même dans la Gimone en aval de la prise d'eau.

Le projet prévoit de dévier les eaux sales pour les diriger vers une bêche d'homogénéisation et de stockage.

Cette bêche d'eaux sales sera équipée de 2 pompes de reprise (dont 1 en secours). Les eaux sales seront envoyées vers les lits de séchages des boues.

Les eaux de surverse du traitement des boues seront ensuite renvoyées dans le fossé. La qualité d'eau sera contrôlée avant rejet.

Les trop-pleins seront également envoyés vers ce même fossé.

5.3.2 Dimensionnement

a. Production et quantité d'eaux sales

Les volumes maximaux d'eaux sales à traiter sont donnés ci-après.

Lavage des filtres à sable (toutes les 1210 minutes de marche des exhaures – les 2 filtres à sable se lavent de façon consécutive avec un écart de 40 minutes entre la fin du premier et le début du second lavage)

Pour chaque filtre à sable :

- Lavage à petit débit durant 8 min (soit estimation à 20 m3).
- Lavage à grand débit durant 10 min (soit estimation à 55 m3).

Lavage du filtre à charbon (toutes les 7000 minutes de marche des exhaures)

- Lavage à grand débit durant 1300 secondes (soit estimation à 66 m3).

Purges des décanteurs :

Les purges se font durant 2 minutes toutes les 40 minutes de marche des exhaures. Ces valeurs nous permettent d'évacuer toutes les boues produites dans le décanteur si et seulement la turbidité eau brute n'excède pas 80 FNU. Cette valeur est à modifier si la turbidité de l'eau brute augmente. Le débit des purges est estimé à 70 m³/h.

A noter :

- Le lavage du filtre à charbon attend la fin du cycle de lavage des deux filtres à sable.
- Il peut potentiellement avoir une vidange du décanteur pour une opération de nettoyage le même jour que les lavages.

Les volumes maximaux d'eaux sales à traiter par tranche de 24h sont donnés ci-après.

- Lavage filtre à sable 1 : 75 m3
- Lavage filtre à sable 2 : 75 m3
- Lavage filtre CAG : 66 m3
- Purges décanteur (hors crue) : 70 m3
- Vidange décanteur : 32 m3

Soit **318 m3/j** de production d'eaux sales.

b. Production et quantité de boues

La formule retenue pour le calcul de la production de boues issues du traitement des eaux est la suivante :

$$P = V * ([MES] + k \times D)$$

Avec :

V = Volume d'eau brute traitée (m3)

[MES] = Concentration en Matières en Suspension de l'eau brute (mg/l)

k = Coefficient de précipitation, fonction du coagulant (ici pour le PAX XL 63, k=0.15)

D = Taux de traitement en coagulant

En première estimation, le volume de boues produites par la station en fonctionnement nominal est estimé comme suit :

Tableau 11 : Volumes de boues produites

		Production nominale (2 800 m3/j)	Production attendue à moyen terme (2 000 m3/j)
Volume d'eau brute	m3/j	2800	2000
Concentration en MES*	mg/l	45	45
Dosage coagulant PAX XL63	g/m3	80	80
Production de boues par jour	kgMS/j	130	114

* Moyenne 2012 -2015, hors pics exceptionnel

La production moyenne de boues par jour en fonctionnement nominal et pour une eau brute de qualité moyenne est estimée à **130 kgMS/j, soit 433 kilos de boues humides, et 47 tMS/an.**

5.3.3 Descriptif des ouvrages et des équipements

a. Stockage des eaux sales de lavage

Les eaux sales seront collectées dans une bache de stockage. Elle sera équipée d'un agitateur et de pompes de reprise, destinées à l'alimentation des lits de séchage.

Cette bache sera équipée :

- d'un trop-plein,
- d'une vidange,
- d'une sonde piézorésistive permettant la commande des pompes d'alimentation,
- des poires de niveau en secours, en cas de défaillance de la sonde piézorésistive,
- d'un agitateur immergé pour le maintien des boues en suspension,
- deux pompes de reprise des eaux sales, débit unitaire 30 m³/h, dont une en secours, avec leurs annexes.

Hydrauliquement, l'ancienne bache ne peut être récupérée sans la mise en œuvre d'un pompage. Le rejet actuel des eaux sales seront conservés en secours.

Dimensionnement de la bache d'eaux sales :

Hypothèse 1 (fonctionnement basé sur le mode d'exploitation actuel)

Première heure : remplissage avec 75 m³ d'un lavage d'un FS + 2.3 m³ de purges de décanteur => volume dans bache : 77.3 m³

Deuxième heure : remplissage avec 75 m³ de lavage d'un FS + 2.3 m³ de purges de décanteur => volume dans bache : 77.3 -30 +77.3 = 124.6 m³

Troisième heure : remplissage avec 66 m³ de lavage du filtre CAG + 2.3 m³ de purges de décanteur => volume bache : 124.6 -30 +66 +2.3 = 162.9 m³

Quatrième heure : remplissage avec 2.3 m³ de purges de décanteur + 32 m³ vidange du décanteur => volume bache : 162.9-30+32+2.3 = 167.2 m³

⇒ La bache sera dimensionnée pour un volume utile de 170 m³.

Hypothèse 2 (fonctionnement contraint permettant de minimiser la bache d'eaux sales)

Première heure : remplissage avec 75 m³ d'un lavage d'un FS + 2.3 m³ de purges de décanteur => volume dans bache : 77.3 m³

Deuxième heure : remplissage avec 2.3 m³ de purges de décanteur => volume dans bache : 77.3 -30 +2.3 = 49.6 m³

Troisième heure : remplissage avec 75 m³ de lavage d'un FS + 2.3 m³ de purges de décanteur => volume dans bache : 49.6 -30 +77.3 = 96.9 m³

Quatrième heure : remplissage 2.3 m³ de purges de décanteur => volume bache : 96.9 -30 +2.3 = 69.2 m³

Cinquième heure : remplissage avec 66 m³ de lavage du filtre CAG + 2.3 m³ de purges de décanteur => volume bache : 69.2 -30 +66 +2.3 = 107.5 m³

Sixième heure : remplissage 2.3 m³ de purges de décanteur => volume bache : 107.5 -30 +2.3 = 79.8 m³

Septième heure : remplissage avec 2.3 m³ de purges de décanteur + 32 m³ vidange du décanteur => volume bache : 79.8-30+32+2.3 = 84.1 m³

⇒ La bache sera dimensionnée pour un volume utile de 110 m³.

Nous retiendrons l'hypothèse 1 qui, malgré son surcoût d'investissement, permet d'optimiser le temps d'exploitation.

b. Lits de séchage couverts

Ce procédé est relativement simple à mettre en œuvre et nécessite peu de main d'œuvre en exploitation. De plus, il permet d'atteindre une siccité d'au moins 30%.

Tableau 12 : Dimensionnement des lits de séchage

		Nominal station
Production de boues par jour	kgMS/j	130
Production annuelle	kgMS/an	47 450
Charge appliquée	kgMS/an/m ²	80
Surface à mettre en œuvre	m ²	593
Surface retenue	m ²	2 * 300

Deux lits sont mis en place pour assurer la continuité du traitement (1 en remplissage, 1 en séchage).

Le cycle de fonctionnement des lits comprend 2 phases :

- 1 phase de remplissage et épaissement des boues : les boues décantent naturellement et **le surnageant est évacué en permanence** (système de déversoir)
- 1 phase de drainage et séchage des boues : le plan d'eau est abaissé lentement une fois les **vannes de drainage ouvertes**, afin d'éviter la remise en suspension de la boue, puis la phase de séchage commence

Chaque lit est constitué :

- D'un radier et de voiles béton étanche afin d'éviter les infiltrations d'eau.
- D'un réseau de drains posés sur le radier, protégés par un lit de gravier et de sable.
- D'une couche de gravier et de sable au-dessus des drains.
- D'un déversoir de trop plein pour évacuer la surverse vers le ruisseau.
- D'un batardeau étanche pour permettre l'entrée d'un engin pour l'enlèvement des boues.
- D'une couverture pour éviter la dilution des boues par les eaux de pluie, les côtés restent toutefois ouverts pour bénéficier d'une large ventilation nécessaire à un bon séchage.

La qualité des eaux rejetées dans le milieu récepteur sera de MES ≤ 30 mg/L.

Les eaux de surverse du traitement des boues seront ensuite renvoyées dans le fossé situé à proximité. La qualité d'eau sera contrôlée avant rejet.

Les trop-pleins seront également envoyés vers le fossé.

VUE ISOMETRIQUE DE PRINCIPE



Exemple de vue

c. Equipements et instrumentation

Equipements	Fonction	Caractéristiques
<u>Bâche de stockage des eaux sales</u>		
Cuve	Stockage des eaux sales	- Volume : 200 m ³
Pompes de reprise	Alimentation de l'unité de déshydratation	- Nombre 2 dont 1 en secours - Débit : 30 m ³ /h - Type : volumétrique - Dispositif anti-marche-à-sec
Hydroéjecteur	Homogénéisation	- Nombre : 1
<u>Déshydratation des boues</u>		
Matériau de filtration	Rétention des particules	- Sable + gravier
Lits filtrants	Déshydratation des boues	- Nombre : 2 - Surface filtrante totale : 600m ²

Instruments	Type	Caractéristiques
<u>Bâche de stockage des eaux sales</u>		
Débitmètre	Electromagnétique	
Sondes de niveau	US + poires	- Contrôle de niveau d'eau

Nota : les conditions actuelles de revente de l'électricité solaire ne sont pas favorables, ainsi le retour sur investissement de la mise en œuvre de panneaux solaires photovoltaïques en toiture des lits de séchage serait de l'ordre d'une quinzaine d'années.

5.4 Gestion des eaux pluviales

5.4.1 Principe général

L'étude menée par CALLIGEE découpe le site en deux bassins versants distincts en matière de collecte des eaux pluviales : BV1, usine existante et BV2, nouveau projet.



Sur le BV1, les eaux pluviales collectées sont les eaux de toiture de l'usine existante et sur le BV2, les eaux de toiture des lits de séchage et de voirie.

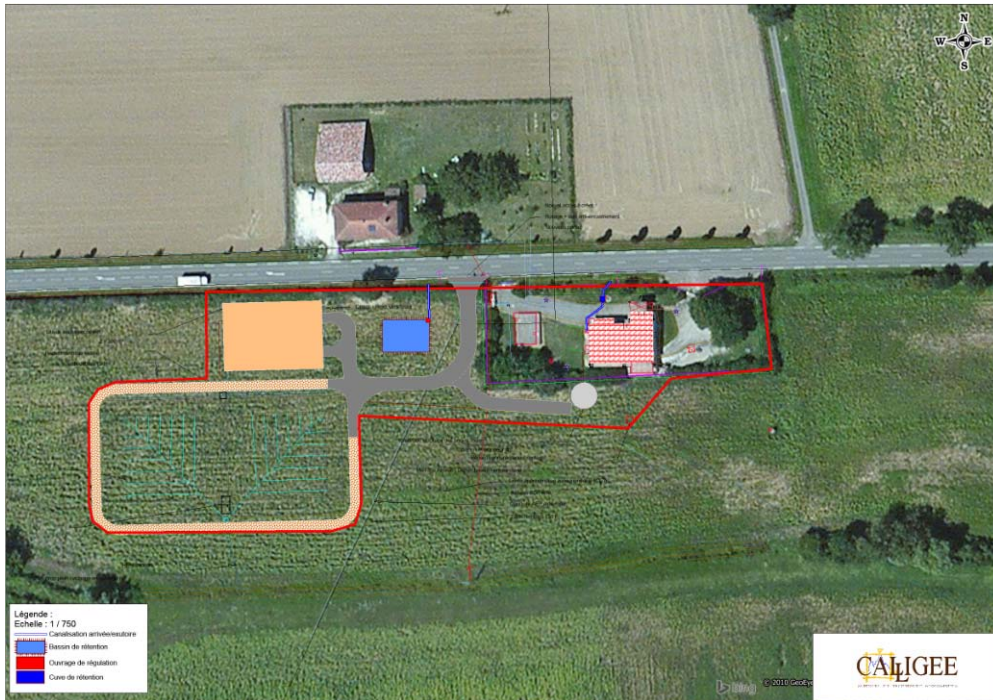
5.4.2 Dimensionnement

Les calculs de dimensionnement menés par CALLIGEE ont permis de déterminer les volumes à stocker pour chaque bassin versant. Ces calculs sont fournis en annexe 2.

Les résultats sont les suivants :

- **BV1 : 7 m³**
- **BV2 : 73 m³**

Les travaux à envisager sont représentés ci-dessous :



5.4.3 Descriptif des ouvrages

Le stockage du bassin de rétention du BV2 s'effectuera sur 0.7 m de profondeur. La revanche sur l'ouvrage sera de 0,2 m. La surface de ce bassin sera de 100 m².

Nous avons prévu la mise en œuvre d'un dispositif d'étanchéification composé d'un géotextile et d'une géomembrane.

L'évacuation des eaux stockées rejoindra le fossé.

Les photos ci-dessous représentent un bassin étanche à ciel ouvert pour illustration.



5.5 Autres aménagements

5.5.1 Canalisations

Les canalisations comprennent :

- La mise en œuvre des différentes canalisations entre ouvrages
- Les regards de tirage de câbles pour branchements électriques et les gaines aiguilletées de type janolène, réalisés en maçonnerie d'agglomération ou en béton, avec fond de gravier et couverture par tampon ;
- Les gaines PVC ϕ 80 à ϕ 200 pour câbles électriques
- Les grillages avertisseurs sur tous les réseaux enterrés

Toutes les canalisations aériennes et véhiculant des liquides susceptibles de cristalliser sont calorifugées, voire chauffée si besoin.

5.5.2 VRD

Les VRD comprennent :

- La voirie d'accès aux ouvrages, pour les véhicules lourds, aux caractéristiques suivantes :
 - Fondation en tout venant 40 / 70 ép 0,4 m
 - Couche de roulement en concassé 0 / 20 ép 0,2 m
 - Revêtement enrobé à chaud ép. 0,1 m
 - La pose de bordures de trottoirs type T2
- L'évacuation des eaux pluviales
- Un chemin empierré autour des lagunes
- Un portail d'accès (avec busage du fossé et tête anti-encastrement)
- Une clôture (hauteur 2m, rigide côté RD, simple torsion autres côtés)

5.5.3 Aménagements paysagers

Les surfaces non occupées par les ouvrages et la voirie seront dédiées aux espaces verts. Un paysagiste sera chargé de l'engazonnement et des éventuelles plantations.

L'insertion architecturale du projet sera étudiée avec attention.

5.5.4 Système anti-intrusion

Il est prévu d'équiper de détecteurs toutes les portes donnant sur l'extérieur du bâtiment d'exploitation.

L'ensemble de ces capteurs sera raccordé à une centrale qui assurera la gestion du système et remontera les informations au poste de télégestion afin de prévenir le personnel d'astreinte.

Le bâtiment d'exploitation sera équipé d'un clavier pour mettre en ou hors service le système

De plus, une installation de vidéosurveillance sera mise en place et sera composée d'un ensemble de caméras (1 à 2) extérieures disposées afin de visualiser les lagunes de stockage d'eaux brutes. Ce réseau de caméras sera raccordé sur un stockeur-multiplexeur et sur un moniteur installé en salle de commande.

5.5.5 Electricité et automatismes

a. Armoire électrique

Des armoires électriques seront mises en place, elles disposeront des accessoires suivants :

- plaques d'extrémités,
- socles en acier,
- châssis intérieurs,
- goulotte,

- portes verrouillées par serrures,
- porte plan,
- ventilation adaptée,
- bornes et câbles numérotés aux deux extrémités,
- fileries repérées et placées sous goulottes de câblage,
- borniers de raccordement disposés en partie basse.

En partie latérale on trouvera :

- une prise de courant force 230V -50Hz avec terre (25 V),
- une prise de courant force triphasée 400 V-50 Hz.
- L'armoire TGBT comprendra notamment :
- 1 disjoncteur d'arrivée,
- Les disjoncteurs des armoires divisionnaires,
- Les voyants pression tension.

Les armoires divisionnaires comprendront :

- 1 interrupteur général,
- 1 voltmètre avec commutateur,
- 1 voyant présence tension,
- 1 voyant de signalisation défaut,

Les commutateurs auto / manu / marche forcée de chaque moteur en façade,

- 1 protection contre l'inversion de phase et l'absence de tension,
- 1 prise 400 V + T de 30 A sur le côté de l'armoire,
- 1 prise 230 V + T de 20 A sur le côté de l'armoire,
- 1 prise 24 V de 5 A sur le côté de l'armoire,
- 1 onduleur de 20 min,
- Boutons poussoirs Marche et Arrêt,
- Des disjoncteurs moteurs,
- 1 télésurveillance,
- 1 ventilation mécanique,
- 1 éclairage.

b. Local électrique

Un local électrique climatisé sera construit afin de contenir les installations électriques nécessaires au fonctionnement des nouveaux ouvrages.

c. Automatismes et supervision

Un nouvel automate sera mis en œuvre pour les nouveaux ouvrages. Celui-ci devra dialoguer avec l'automate existant.

Une modification du système de supervision existant sera intégrée afin de permettre la commande des ouvrages existants et des nouveaux.

5.5.6 Eclairage

Toutes les zones de travail devront être suffisamment éclairées.

Les blocs autonomes de secours baliseront la sortie de chaque local vers une porte menant à l'extérieur.



PARTIE 3

Travaux en tranche

6 Descriptifs des ouvrages - tranche conditionnelle

6.1 Sécurisation électrique

Des aménagements seront prévus afin d'accueillir en cas d'urgence un groupe électrogène de secours. L'accès sera aménagé depuis la nouvelle entrée créée.

Les travaux comprennent :

- Création d'une dalle béton à proximité du transformateur actuel
- Mise en place d'un inverseur de source,
- Câblage et raccordement.



Exemple de vue

6.2 Silo de stockage du CAP

6.2.1 Principe

Le charbon actif en poudre (CAP) est composé de particules de charbon actif très fines de dimensions comprises entre 10 et 50 μm .

Le dispositif de stockage et préparation de CAP actuel est obsolète et ne respecte plus les règles de sécurité en vigueur.

Nous proposons de sécuriser l'injection de CAP par la **mise en place d'une cuve de contact CAP associée à un stockage et une préparation automatique de CAP**.

Le CAP sera stocké en silo. Il sera extrait et dosé vers un bac de mise en suspension. L'usage d'un disperseur de charbon actif pour le mélange avec l'eau permet une préparation sans poussière. Le mélange ainsi préparé est ensuite pompé grâce à un poste de pompage et injecté directement entre la pré-ozonation et l'injection d'acide sulfurique.

6.2.2 Equipements

L'installation de stockage et d'injection du CAP comprendra :

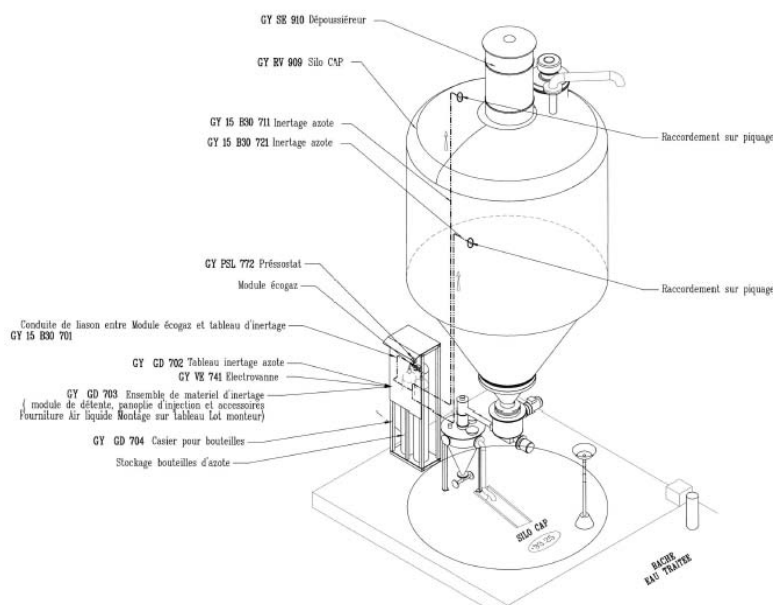
- un silo de stockage de charbon actif en poudre, volume utile 10 m^3 , avec dévouteur, doseur et injecteur, soupape de sécurité pression / dépression, sonde de mesure extérieure de type radar,
- un système d'inertage du ciel gazeux à l'azote,
- un système de dépotage de charbon actif en poudre,
- un dispositif de préparation et d'injection de barbotine de charbon actif en poudre avec hydroéjecteur.

On veillera à ce que les installations électriques soient positionnées hors PHE.

a. Equipements et instrumentations

Equipements	Fonction	Caractéristiques
Stockage et injection		
Silo de stockage	Stockage de CAP	<ul style="list-style-type: none"> - Volume total : 10 m³ - Avec tuyauterie de dépotage DN 110 mm en inox 316L - Avec système d'inertage par azote - Sur dalle bétonnée de supportage
Ensemble de dosage	Dosage CAP	<ul style="list-style-type: none"> - 1 dévouêteur - 1 vis doseuse
Barbotine	Préparation de CAP	<ul style="list-style-type: none"> - Volume : 1 m³ - 1 agitateur à axe vertical
Hydroéjecteur	Injection du CAP	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre : 1 installé - Débit : 70 l/h - Capotage d'insonorisation, vanne de démarrage, manomètre, clapet, démarreur
Vannes	Isolement	<ul style="list-style-type: none"> - Type : manuelles
Ensemble de tuyauteries	Liaison	<ul style="list-style-type: none"> - Acier inox 304L

Instruments	Type	Caractéristiques
Stockage et injection		
Mesure de débit de CAP		<ul style="list-style-type: none"> - Indication marche dosage
Mesure de niveau	Ultrason	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre : 1 - Contrôle niveau barbotine
Contacteurs de niveau barbotine	Poire	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle niveau barbotine – sécurité niveaux haut et bas



Exemple de vue

Prestations complémentaire :

Mise en place d'une pesée en continu du silo : 4 pesons sous silo, boîtier PVC étanche avec affichage et report des informations.

6.3 Autres améliorations

D'autres améliorations sont à prévoir au niveau de l'usine de traitement de l'Estanque.

6.3.1 Lavage des filtres à sables

Le lavage des filtres à sable est temporisé. Un lavage basé sur une mesure de turbidité et non sur horloge permettrait d'optimiser le temps de fonctionnement et donc les consommations en eau.

Les travaux à prévoir sont :

- Mise en place d'un analyseur de turbidité en continu



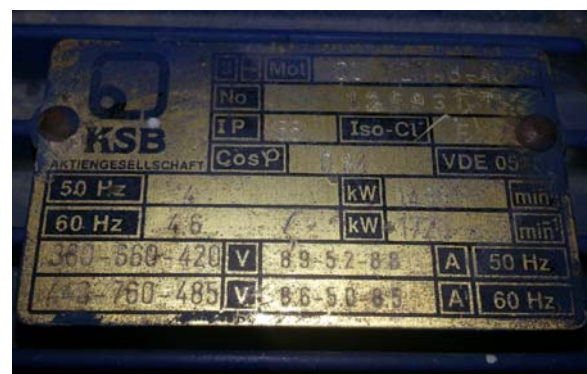
Exemple de vue

6.3.2 Variateurs de vitesse

Les pompes de reprise alimentant le filtre à charbon actif seront équipées de variateurs de vitesse, afin de lisser le fonctionnement hydraulique de l'usine.

Les travaux à prévoir sont :

- Mise en place de variateurs de vitesse sur les pompes suivantes :



- Remplacement des câbles de puissance des pompes (câble blindé 4G2.5)



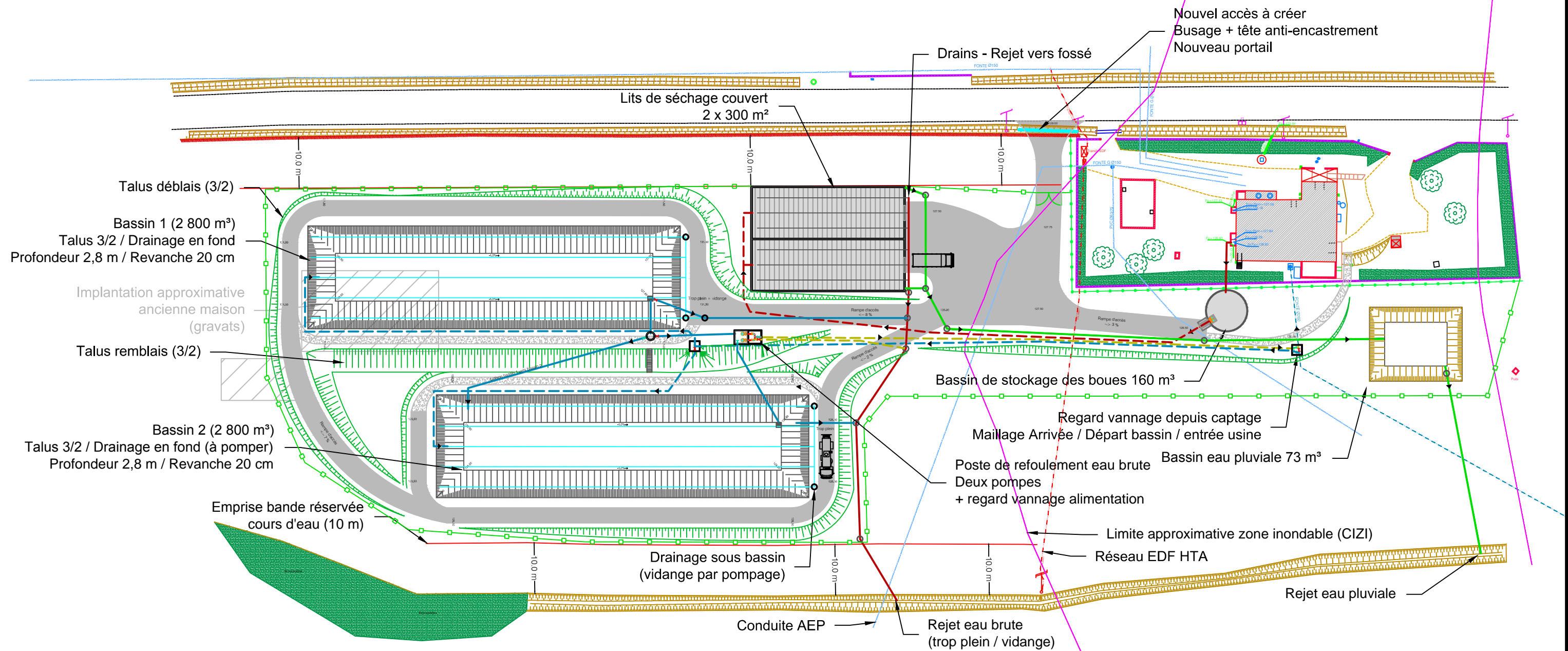
Exemple de vue - Altivar Machine ATV320

Le principe d'une consigne/réglage de fréquence sera retenu.

En option, il sera demandé l'asservissement de la variation de fréquence à la hauteur d'eau dans la bêche d'aspiration des pompes.

7 Plan de masse et coupes

Le plan de masse et les coupes sont présentés en pages suivantes.



8 Enveloppe budgétaire

Le montant de l'investissement s'élève à :

- Pour la tranche ferme : 879 000 €HT
- Pour la tranche conditionnelle : 116 000 €HT

Le détail des coûts est présenté en page suivante.

TRAVAUX DE MISE EN CONFORMITE DE LA STATION DE PRODUCTION

N°	Designation des prestations	Total
TRANCHE FERME		
1	Lagunes de stockage et poste de relevage	
1.1	Terrassement	145 000,00 €
1.2	Géotextile + géomembrane	58 000,00 €
1.3	Drainage	12 000,00 €
1.4	Canalisations	20 000,00 €
1.5	Génie civil	18 000,00 €
1.6	Equipements	16 500,00 €
	Sous-total	269 500,00 €
2	Station d'alerte	
2.1	Station d'alerte	75 000,00 €
2.2	Alimentation électrique et ligne filaire	30 000,00 €
	Sous-total	105 000,00 €
3	Traitement des eaux sales	
3.1	Bâche d'eaux sales	95 400,00 €
	Génie civil	48 000,00 €
	Reprise des eaux sales	5 000,00 €
	Refoulement des eaux sales	2 000,00 €
	Trop plein de la bâche	4 000,00 €
	Réseau de rejet des colatures	2 000,00 €
	Hydroéjecteur (x1)	6 000,00 €
	Ensemble de 2 pompes de reprise +guidage	6 900,00 €
	Accessoires/robinetterie	2 500,00 €
	Canalisations internes au poste	5 500,00 €
	Canalisation sur ouvrage d'arrivée	4 000,00 €
	Métallerie (trappes + Trop Plein)	5 000,00 €
	Manutention (pied + potence)	1 500,00 €
	Instrumentation	3 000,00 €
3.2	Lits de séchage	260 000,00 €
	Porte/batardeaux d'accès au lit (x2)	10 000,00 €
	Equipements	24 000,00 €
	Instrumentation	6 000,00 €
	Construction des 2 lits	162 000,00 €
	Couverture des 2 lits	58 000,00 €
	Sous-total	355 400,00 €
4	Gestion des eaux pluviales	
4.1	Bassins de stockage	18 000,00 €
	Sous-total	18 000,00 €
5	Autres frais	
5.1	Electricité et automatismes	25 000,00 €
5.2	Construction d'un local électrique	12 000,00 €
5.3	VRD (voirie, portail, clôture)	46 100,00 €
5.4	Aménagements paysagers	3 000,00 €
5.5	Études, installation de chantier, assurances, suivi des travaux, mise en service, essais, DOE, formation	45 000,00 €
	Sous-total	131 100,00 €
Total TRANCHE FERME		879 000,00 €
TRANCHE CONDITIONNELLE		
5	Sécurisation électrique	
5.1	Inverseur source	10 000,00 €
5.2	Dalle béton	3 000,00 €
	Sous-total	13 000,00 €
6	Injection automatisée de CAP	
6.1	Silo 10m3 (jupe + inertage + tuyaux associés + dalle de supportage)	30 000,00 €

6.2	Ensemble dévouteur-doseur-hydroéjecteur + canas associées	46 000,00 €
6.3	Prestation complémentaire : pesage	8 000,00 €
	Sous-total	84 000,00 €
7	Autres amélioration	
7.1	Turbidimètre	5 000,00 €
7.2	Variateur de vitesse des pompes	14 000,00 €
	Sous-total	19 000,00 €
Total TRANCHE CONDITIONNELLE		116 000,00 €
Total TRANCHE FERME + TRANCHE CONDITIONNELLE		995 000,00 €

9 Bilan prévisionnel d'exploitation

Le bilan prévisionnel d'exploitation présenté ci-dessous s'entend en plus-value par rapport à l'usine actuelle. Il est estimée, en plus-value de l'existant, à **21.5 K€ /an**.

Postes	Coût unitaire	Quantité	Coût en €HT / an
Consommations énergétiques			
File eau - nouveaux équipements	0,10 € / kwh	38 600,00	3 860,00 €
File boues	0,10 € / kwh	26 280,00	2 628,00 €
Sous-Total			6 488,00 €
Charges d'exploitation (entretien, maintenance, consommables, analyses)			1 750,00 €
Renouvellement			8 000,00 €
Personnel	30 €/h	75,00	2 250,00 €
Evacuation des sous-produits			
Boues	60 € / T	50,00	3 000,00 €
Sous-Total			3 000,00 €
TOTAL en € / an			21 488,00 €

En page suivante, est présenté le détail de la consommation électrique.

La puissance électrique complémentaire nécessaire est de l'ordre de **29 kva**. Il conviendra de souscrire une puissance en conséquence et le Syndicat Départemental d'Energie du Gers devra changer le transformateur à sa charge mais le Syndicat aura sûrement à sa charge un nouveau forfait d'accès au réseau.

Poste	Equipement	Nombre		Puissance unitaire		Temps de fonctionnement		Consommation annuelle
		Service	Secours	Installée (kw)	Absorbée (kw)	h/j	j/an	kwh/an
Injection CAP	Dévouteur	1		0,18	0,18	6	42	45
	Doseur	1		0,25	0,25	6	42	63
	Système mouillage	1		1,1	1,1	6	42	277
Relevage intermédiaire	Pompe	1	1	11,8	10,1	10	365	36865
Station d'alerte	Pompe	1		0,37	0,37	10	365	1351
Bâche eaux sales	Pompe	1	1	2,2	2,2	8	365	6424
	Agitateur	1		7,5	6,8	8	365	19856
TOTAL		7	2	23,4	21	54	1586	64881

10 Planning prévisionnel de l’opération

Le calendrier prévisionnel de l’opération est joint en page suivante.

PLANNING PREVISIONNEL DE L'OPERATION

N°	Nom de la tâche	Durée	Début	Fin	2017												20							
					Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui			
1	Etudes de Projet	1 jour	Ven 10/03/17	Ven 10/03/17	1	♥ Etudes de Projet																		
2	Validation du dossier	0,2 sm	Ven 10/03/17	Ven 10/03/17	2	↳ Validation du dossier																		
3	Passation des marchés travaux	115 jours	Lun 13/03/17	Ven 18/08/17	3	↳ Passation des marchés travaux																		
4	Réalisation du DCE	3 sm	Lun 13/03/17	Ven 31/03/17	4	↳ Réalisation du DCE																		
5	Validation du DCE par le MO	2 sm	Lun 03/04/17	Ven 14/04/17	5	↳ Validation du DCE par le MO																		
6	Consultation des Entreprises	2 mois	Lun 17/04/17	Ven 09/06/17	6	↳ Consultation des Entreprises																		
7	Ouverture des offres	0 jour	Ven 09/06/17	Ven 09/06/17	7	◆ Ouverture des offres																		
8	Analyse des offres	2 sm	Lun 12/06/17	Ven 23/06/17	8	↳ Analyse des offres																		
9	Questions / Auditions / Négociations	4 sm	Lun 26/06/17	Ven 21/07/17	9	↳ Questions / Auditions / Négociations																		
10	Choix du lauréat	0 jour	Ven 21/07/17	Ven 21/07/17	10	◆ Choix du lauréat																		
11	Mise au point du marché	2 sm	Lun 24/07/17	Ven 04/08/17	11	↳ Mise au point du marché																		
12	Notification	0 jour	Ven 18/08/17	Ven 18/08/17	12	◆ Notification																		
13	Réalisation des travaux	170 jours	Lun 21/08/17	Ven 13/04/18	13	↳ Réalisation des travaux																		
14	Dossier des études	20 jours	Lun 21/08/17	Ven 15/09/17	14	↳ Dossier des études																		
15	Elaboration du dossier études	1 mois	Lun 21/08/17	Ven 15/09/17	15	↳ Elaboration du dossier études																		
16	Travaux	120 jours	Lun 18/09/17	Ven 02/03/18	16	↳ Travaux																		
17	Réalisation des travaux	6 mois	Lun 18/09/17	Ven 02/03/18	17	↳ Réalisation des travaux																		
18	CAC	0 jour	Ven 02/03/18	Ven 02/03/18	18	◆ CAC																		
19	OPR	30 jours	Lun 05/03/18	Ven 13/04/18	19	↳ OPR																		
20	Mise en service - mise en observation	1,5 mois	Lun 05/03/18	Ven 13/04/18	20	↳ Mise en service - mise en observation																		
21	Réception	0 jour	Ven 13/04/18	Ven 13/04/18	21	◆ Réception																		

Annexes

Annexe 1 : Rapport des études géotechniques



SIAEP DE MAUVEZIN

ET.16 -0126 – Pièce n° 001 – 1^{ère} diffusion

MAUVEZIN (32)

**MISE EN CONFORMITE DE LA STATION
DE PRODUCTION**

**Etude géotechnique Phase AVP de
la mission G2**

Suivi des modifications et mises à jour

FTQ.261-A

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
				Nom, Visa	Nom, Visa
	27/09/2016	58	1ère diffusion	M.FLOREANI <i>MF</i>	JL. DALISSON <i>[Signature]</i>
A					
B					

REV		A	B	C	REV		A	B	C	REV		A	B	C
PAGE					PAGE					PAGE				
1	X				41	X				81				
2	X				42	X				82				
3	X				43	X				83				
4	X				44	X				84				
5	X				45	X				85				
6	X				46	X				86				
7	X				47	X				87				
8	X				48	X				88				
9	X				49	X				89				
10	X				50	X				90				
11	X				51	X				91				
12	X				52	X				92				
13	X				53	X				93				
14	X				54	X				94				
15	X				55	X				95				
16	X				56	X				96				
17	X				57	X				97				
18	X				58	X				98				
19	X				59					99				
20	X				60					100				
21	X				61					101				
22	X				62					102				
23	X				63					103				
24	X				64					104				
25	X				65					105				
26	X				66					106				
27	X				67					107				
28	X				68					108				
29	X				69					109				
30	X				70					110				
31	X				71					111				
32	X				72					112				
33	X				73					113				
34	X				74					114				
35	X				75					115				
36	X				76					116				
37	X				77					117				
38	X				78					118				
39	X				79					119				
40	X				80					120				

ETUDE GEOTECHNIQUE	5
Présentation de notre mission	6
1 – Mission selon la norme NF P 94-500	6
2 – Programme d’investigations	7
3 – Documents à notre disposition pour cette étude	7
Descriptif général du site et approche documentaire	8
1 – Description du site	8
2 – Contexte géologique	9
3 – Enquête documentaire	10
Résultats des investigations in situ	13
1 – Résultats des sondages	13
2 – Aspects géomécaniques	13
3 – Essais en laboratoire	14
4 – Eaux	14
Application au projet	16
1 – Description générale du projet	16
2 – Orientation sur le(s) choix constructif(s) envisageable(s)	16
3 – Modalités des terrassements de la station d’épuration	16
4 – Réseau de refoulement et de collecte	18
5 – Tenues des fouilles	20
6 – Vis-à-vis de l’eau	20
7 – Pose des canalisations et remblaiement des tranchées	20
8 – Critères de réception et contrôles	21
9 – Poste de relevage	21
Conditions Générales	23
Enchaînement des missions types d’ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)	25
Missions types d’ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)	26

ANNEXES	27
Plan de situation	28
Plan d'implantation des sondages	29
Résultats des sondages	30
Résultats de l'essai LEFRANC	50
Résultats des essais de laboratoire	55



Le SIAEP Mauvezin envisage la mise en conformité de la station de l'Estanque à Mauvezin (32).

L'étude géotechnique a été confiée à FONDASOL, Agence de TOULOUSE, suite à l'acceptation de l'offre du 29 juin 2016, par l'ordre de service daté du 19 juillet 2016.

I – Mission selon la norme NF P 94-500

Il s'agit de la phase AVP de la mission géotechnique G2 au sens de la norme NFP 94-500 dont les objectifs sont définis dans notre devis.

Le rapport comporte les éléments suivants :

Etude préliminaire du site

- Enquête bibliographique et de terrain.

Résultat des sondages et essais in situ

- coupes géologiques et diagrammes des essais géotechniques, et en laboratoire,
- plan d'implantation des sondages.

Analyse et synthèse du contexte géologique et géomécanique du site

- description de la géologie du terrain,
- analyse de la compacité des couches traversées,
- niveaux de l'eau lors de nos investigations, leur influence sur le projet,
- contexte sismique du site.

Hypothèses géotechniques pour la justification des ouvrages et ébauches dimensionnelles

- Types de terrassement envisageable,
- Pente des talus à respecter,
- Réutilisation des déblais en remblais,
- Système de fondation et nécessité de soutènement du poste de relevage,
- Contraintes de calculs ELS et ELU (fondations superficielles ou semi-profondes) et estimation des tassements (fondations superficielles), pour un profil type de fondation.

Recommandations particulières pour la réalisation des travaux

- préparation du terrain (terrassements, amélioration de sol, drainage, avoisinants, soutènements, etc.),
- phasage des travaux,
- suggestions particulières.

2 – Programme d'investigations

Nous avons effectué :

- 4 sondages destructifs de reconnaissance géologique en 64 mm de diamètre descendus à 3,0 et 4,0 m de profondeur, notés SD1 à SD4.
Nota : Le sondage SD3 a été prolongé à 9,5 m de profondeur à la suite d'une rencontre d'anomalie à partir de 2 m de profondeur.
- 1 piézomètre a été installé au droit du sondage SD4. Aucun suivi du piézomètre n'est prévu
- 5 essais au pénétromètre dynamique, notés PDI à PD5, poursuivis au refus à 5,6 et 6,6 m (PD5 et PD2) ou arrêt obtenu à 6,0 et 8,0 m de profondeur (PDI, PD3 et PD4).
- 10 fouilles à la pelle mécanique, notés PMI à PM10, descendues jusqu'à 2,2 m à 3,4 m de profondeur.
- 4 essais Lefranc répartis dans les sondages SD1, SD2 et SD3.
- des essais en laboratoire comprenant :
 - 2 teneurs en eau,
 - 2 valeurs au bleu du sol (VBS),
 - 2 granulométries par tamisage.

Les sondages destructifs ont été réalisés au moyen d'une sondeuse équipée d'un marteau hors trou à air comprimé de type WAGON-DRILL et les échantillons ont été prélevés au carottier battu puis au taillant.

Les essais de pénétration dynamique ont été réalisés au moyen d'une sondeuse hydraulique de marque SOCOMAFOR.

3 – Documents à notre disposition pour cette étude

Pour établir notre rapport, nous avons disposé des documents suivants :

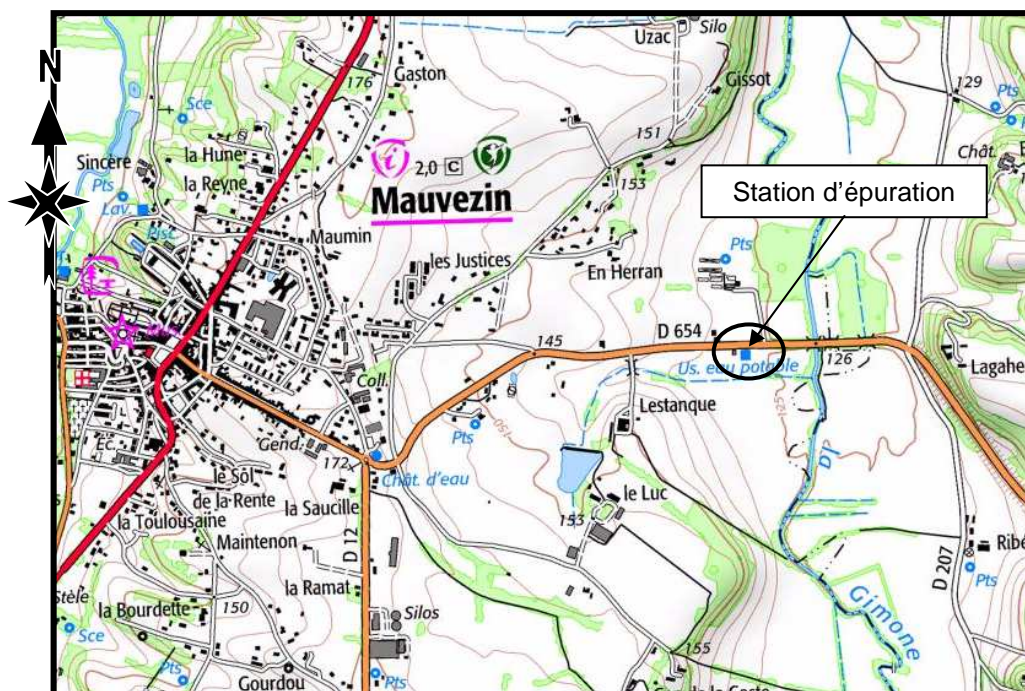
- un plan de situation ;
- un plan d'implantation des lagunes (daté avril 2016);
- une visite du site.

Nous avons également utilisé :

- la carte IGN du secteur ;
- les données du BRGM ;
- la carte géologique au 1/50 000;
- les vues aériennes du secteur.

I – Description du site

Le projet se situe dans la commune de MAUVEZIN (32) à proximité de la station existante.



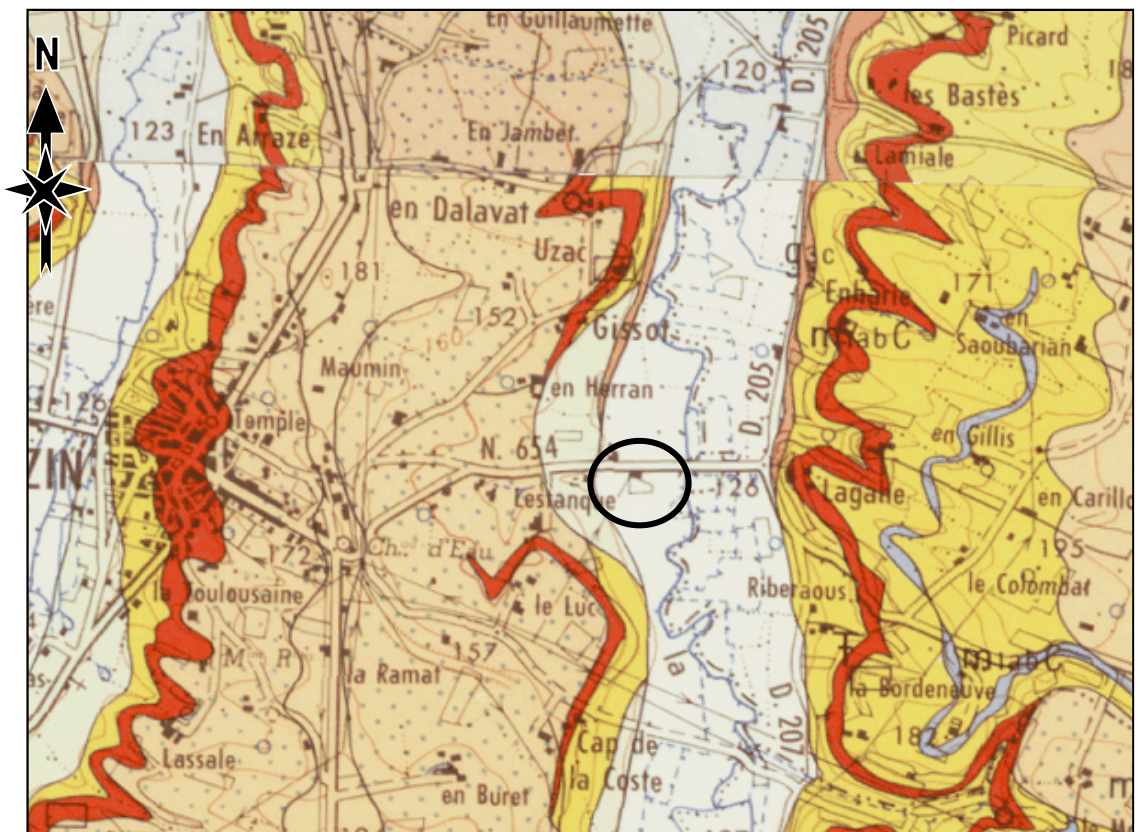
La zone de la station dépuration correspond essentiellement à un champ en friche avec une légère pente de quelques pourcents.



Photographies de la zone d'étude de la station

2 – Contexte géologique

D'après notre connaissance du secteur et la carte géologique à 1/50.000^{ème}, la lithologie devrait se composer principalement des alluvions modernes (argiles d'altération) reposant sur le substratum molassique. Des bancs calcaires peuvent être rencontrés dans ce substratum.



Extrait de la carte géologique au 1/50000

3 – Enquête documentaire

3.1 – Inventaire des risques naturels connus

Les risques "inondations", "séisme" et "mouvement de terrain" sont répertoriés sur la commune.

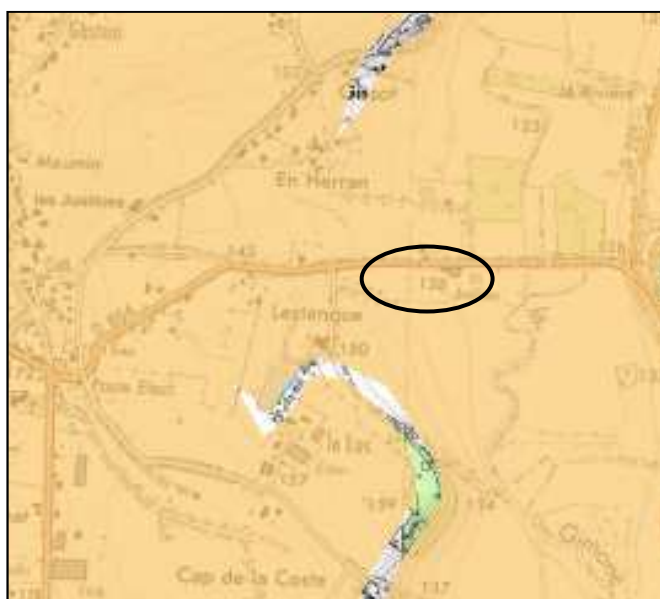
Mauvezin a fait l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle au titre notamment d'inondations, de coulées de boue, de mouvements de terrain et de la tempête.

Arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle				
Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	01/06/1989	31/12/1991	20/10/1992	05/11/1992
Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse	01/01/1992	30/09/1993	03/04/1996	17/04/1996
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/10/1993	31/12/1997	18/05/1998	03/10/1998
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/01/1996	31/12/1998	27/12/2000	29/12/2000
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/01/1999	30/09/2000	28/10/2003	14/11/2003
Inondations et coulées de boue	24/09/1999	25/09/1999	29/11/1999	04/12/1999
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/07/2003	30/09/2003	11/01/2005	01/02/2005
Inondations et coulées de boue	24/01/2009	27/01/2009	28/01/2009	29/01/2009
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/01/2012	10/10/2012	21/05/2013	25/05/2013
Inondations et coulées de boue	25/01/2014	26/01/2014	28/07/2014	06/08/2014

Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que le projet n'est pas concerné par les risques déjà répertoriés.

- Risque mouvements de terrain

Le risque de mouvements de terrains consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols est connu dans la commune. L'aléa y est moyen.



Légende des argiles

- Argiles
- Aléa fort
- Aléa moyen
- Aléa faible
- Aléa à priori nul

Le schéma d'aménagement de la commune comporte un plan de prévention de ce risque :

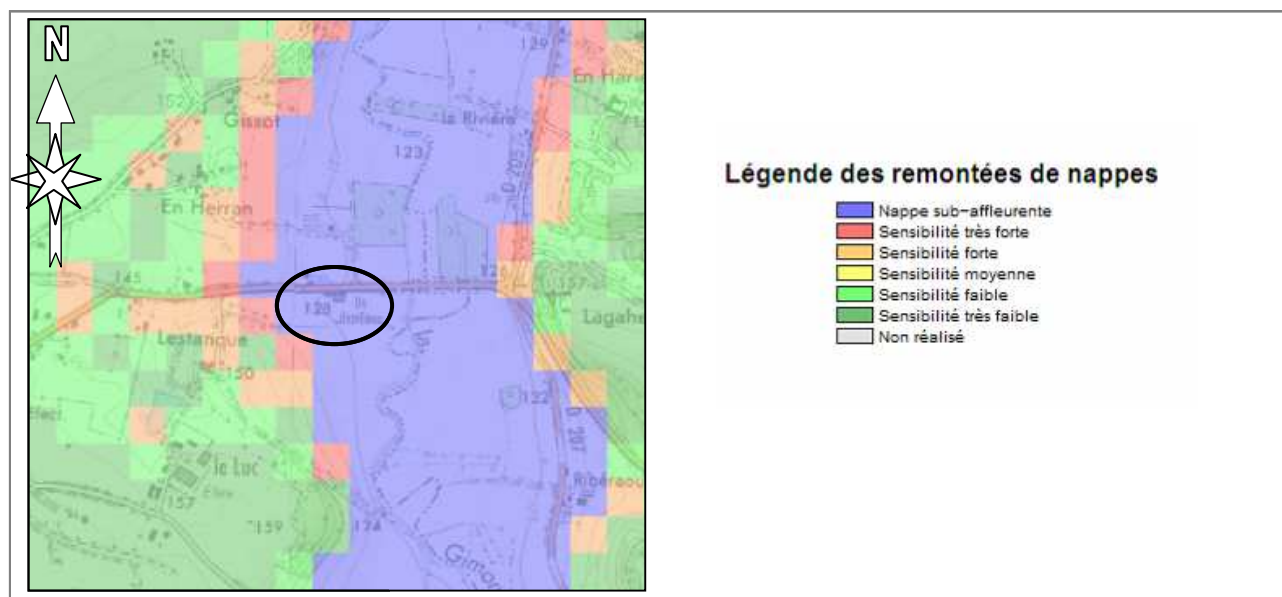
Prise en compte dans l'aménagement								
Plan de prévention des risques naturels								
Bassin de risque	Plan	Aléa	Prescrit le / Prorogé le	Enquête le	Appliqué par anticipation le / Approuvé le	Modifié le / Révisé le	Annexé au PLU le	Déprescrit le / Annulé le / Abrogé le
Mauvezin	PPRn	Mouvement de terrain - Tassements différentiels	13/04/2005 / -	-	- / 28/02/2014	-	-	- / - / -
Arrats-Gimone Centre	PPRn	Inondation	07/12/2011 / -	-	- / -	-	-	- / - / -

- Risque inondations / Remontées de nappe

Il existe un Atlas des Zones Inondables :

Aléa	Nom de l'AZI	Diffusion le
Inondation	Lannemezan	01/07/2000

Une carte des remontées de nappe est disponible sur le site www.inondationsnappes.fr. Elle indique que le terrain concerné par l'étude pour la station d'épuration est situé dans une zone de nappe sub-affleurante.



Extrait de la carte des remontées de nappe

- Risque sismique

Le gouvernement a publié au journal officiel du 22 octobre 2010 deux décrets relatifs au nouveau zonage sismique national et un arrêté fixant les règles de construction parasismique telles que les règles Eurocode 8. Il s'agit des documents suivants :

- décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- décret n° 2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal".

Ces textes sont à appliquer aux opérations dont les permis de construire ont été déposés depuis le 1^{er} mai 2011.

Mauvezin est situé en zone de sismicité très faible (zone sismique I) suivant cette réglementation. Dans ce cas l'analyse sur la liquéfaction des sols n'est pas nécessaire.

3.2 – Risque de pollution

L'objet de l'étude géotechnique n'est pas de détecter une éventuelle contamination des sols par des matières polluantes.

I – Résultats des sondages

Les sondages mettent en évidence la lithologie suivante :

- des **terrains de recouvrement** superficiels comprenant :
 - de la terre végétale argilo-limoneuse avec racines sur 0,2 à 0,5 m d'épaisseur. Nous rappelons qu'au droit de terrains agricoles, des surépaisseurs de terre végétale sont possibles.
 - des **remblais argilo-limoneux brun avec morceaux de briques rouges** jusqu'à 1,0 à 2,0 m de profondeur voire plus de 3,0 m en SD4 (arrêt du sondage) de profondeur sauf en SD1, PMI, PM6 et PM10 où les remblais n'ont pas été recoupés;

On notera que la distinction des remblais avec les terrains naturels en place reste cependant délicate dans la zone d'étude.

On rappelle que ces terrains d'origine anthropique peuvent renfermer des blocs ou passages indurés de toute nature et de toute taille. Des sur-profondeurs sont de plus possibles.

- Des **argiles limono-graveleuses**, brunes foncées reconnues jusqu'à la base des sondages réalisés à 3,0 et à 4,0 m pour SD1 et SD2 et jusqu'à 2,2 à 3,4 en PMI à PM10. Sur les sondages SD3 et SD4 d'autres formations sont recoupées par la suite.
- Du **calcaire blanc** a été reconnu en SD3 jusqu'à 2,0 m de profondeur.

Il est à noter la présence de vide au-delà et jusqu'à 7,0 m de profondeur ? à partir de laquelle l'appui de l'outil a été récupéré même si l'absence de remontée de cuttings nous empêche de connaître la nature de terrains. Des marno-calcaires ont été remontés sur l'outil à partir de 9 m de profondeur. Il s'agit d'un point singulier dont l'origine est délicate à préciser et qui pourra nécessiter des compléments d'investigations suivant l'évolution du projet autour de ce point.

Remarques :

- La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif.

2 – Aspects géomécaniques

Les résultats ont été mesurés au moyen d'un pénétromètre dynamique de type B, les résultats sont les suivants avec :

q_d : résistance dynamique de pointe

On retiendra les seuils suivants :

- une compacité faible caractérisée par des résistances dynamiques de pointe inférieure à 1 à 2 MPa jusqu'à 4,5 à 6,9 m de profondeur suivant les essais.
- une bonne compacité caractérisée par des résistances dynamiques de pointe supérieures à 10 MPa, évoluant plus ou moins rapidement vers des valeurs élevées ($q_d > 30$ MPa) à la base des essais.

On notera la bonne compacité des terrains à la base de PD2 et PD5 avec le refus de ces essais de pénétration dynamique obtenu à respectivement 6,6 m et 5,5 m de profondeur.

3 – Essais en laboratoire

Des échantillons ont été prélevés au droit des sondages à la pelle mécanique (cf. tableau ci-dessous) pour effectuer des analyses d'identifications GTR.

Les échantillons ont été prélevés dans les sondages suivants aux profondeurs indiquées dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Profondeur de prélèvement	Nature des matériaux
PM1	0,5 à 1,3	Argiles limoneuses
PM4	0,3 à 1,9	Argiles limoneuses

Les résultats des essais, effectués sur des échantillons écrêtés des plus gros éléments, sont récapitulés dans le tableau ci-après :

Sondage	Wn	VBs	Granulométrie					Classe GTR
			Passant à 50 mm 0/D	Passant à 2 mm 0/D	Passant à 80 µm 0/D	Passant à 2 mm 0/50	Passant à 80 µm 0/50	
			%	%	%	%	%	
PM1	13,0	2,76	100,0	99,2	80,8	99,2	80,8	A2
PM4	15,0	1,66	100,0	81,6	61,3	81,6	61,3	A1

Les sols de classe A2 correspondent à des sols fins dont la consistance change brutalement pour de faibles variations de la teneur en eau.

4 – Eaux

4.1 – Niveaux d'eau

Lors de nos investigations, réalisées le 8 août 2016, aucun niveau d'eau n'a été relevé à au droit des sondages réalisés.

Seul un niveau d'eau a été rencontré en SD3 au droit de l'anomalie reconnue.

On note que le site se trouve à 250 m du cours d'eau la Gimone et en zone d'aléa d'inondation. Une remontée de nappe superficielle est possible. Un suivi piézométrique permettrait de caler les niveaux de nappe.

Il est possible de rencontrer des venues d'eau à la circulation anarchique à différentes profondeurs en fonction des conditions météorologiques et saisonnières. Des circulations d'eau peuvent aussi s'établir en profondeur au sein des horizons à dominances graveleuses.

On note qu'un équipement piézométrique a été installé au droit de SD4.

Nota :

L'intervention ponctuelle du géotechnicien dans le cadre de la réalisation de l'étude confiée ne lui permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

4.2 – Essai d'infiltration Lefranc/Nasberg

La perméabilité des terrains au droit de la zone de rejet végétalisé a été effectuée au moyen d'essai d'infiltration en forage de type essai Lefranc/Nasberg.

La norme NF P 94-132 s'applique à l'essai d'eau Lefranc réalisé en place, dans les sols fins ou grenus, sous la nappe. L'essai permet de déterminer un coefficient de perméabilité locale.

Les essais ont été effectués au droit des sondages SD1, SD2 et SD3 vers 2,5 à 3,5 m de profondeur.

La feuille d'essai est jointe en annexe. Les résultats sont les suivants :

Sondage	Nature	Coefficient de perméabilité K (m.s ⁻¹)		Conclusion
		Montée	Descente	
SD1-E1	Argiles limoneuses	2,5.10 ⁻⁶	1,0.10 ⁻⁸	Sol moyennement perméable
SD2-E1	Argiles limoneuses	3,0.10 ⁻⁶	3,0.10 ⁻⁸	Sol moyennement perméable
SD2-E2	Argiles limoneuses	3,8.10 ⁻⁶	3,6.10 ⁻⁶	Sol moyennement perméable
SD3-E1	-	-	-	Non significatif

Nota : la perméabilité de 10⁻⁸ mesurée en SD1 et SD2 résulte très probablement d'un colmatage du forage.

Cet essai est ponctuel, la perméabilité peut fluctuer en fonction de l'implantation et de la profondeur de l'ouvrage d'infiltration.

On trouvera, en pages annexes, les graphiques relatifs à ces essais de perméabilité.

I – Description générale du projet

Le projet a pour but la mise en place d'installations de stockage et de collecte des eaux brute à proximité de la station d'Estanque dans la commune de Mauvezin (32).

Le projet prévoit :

- ❖ la réalisation de lagunes de stockage d'eau brute. Le stockage nécessaire à l'installation imposera de réaliser deux bassins d'une capacité totale de 5600 m³. Les deux bassins seront reliés par un by pass.
- ❖ la création d'un poste de refoulement.
- ❖ la mise en place d'une filière de traitement des rejets. Deux lits de séchage seront réalisés sur une emprise totale de 600 m² environ.
- ❖ la gestion des eaux pluviales du site avec si nécessaire la réalisation d'un bassin tampon. Le bureau d'étude CALIGEE est en charge de l'étude.

L'implantation du projet n'est pas encore définitive, tout comme la dimension des ouvrages. Nous avons supposé qu'il n'y aurait pas de terrassements en déblais et en remblais qui dépasse 2 m de hauteur.

2 – Orientation sur le(s) choix constructif(s) envisageable(s)

2.1 – Rappel des contraintes du site – insertion du projet

Nous rappelons que les investigations ont mis en évidence les points suivants :

- Aléa moyen vis-à-vis au risque retrait-gonflement (classe de sol de type A1 et A2) ;
- Faible compacité des sols superficiels sensibles aux variations hydriques (sols de classe A1 et A2) ;
- Présence possible de circulation d'eau notamment dans les horizons graveleux ;
- Présence d'une remontée du substratum et d'une anomalie éventuellement karstique en SD3.

3 – Modalités des terrassements de la station d'épuration

3.1 – Terrassements en déblais et en remblais

Au sein des terrains de recouvrement superficiels (terre végétale remaniée, graviers remblais et argiles,...), en partie haute du terrain, nous nous trouvons dans un contexte non défavorable (présence d'argiles à faible profondeur), les terrassements et la mise en œuvre des remblais pourra être réalisé de façon classique :

- les terrassements pourront être réalisés avec des engins de terrassement classiques.
- Il conviendra de purger préalablement aux travaux de terrassements la terre végétale, les remblais et les terrains mous ou évolutifs.

- Il est important de prévoir des moyens d'extraction puissants ou un BRH pour les terrassements en cas de présence de points durs.
- Compte-tenu des épaisseurs à terrasser (de l'ordre de 2 m maximum), les pentes de 3H/2V devront être adoptées pour les terrassements aussi bien en déblais qu'en remblais. Dans le cas de remblais, des redans d'accrochage devront être réalisés avant leur mise en œuvre.
- Compte tenu de la pente du terrain, et des circulations possibles superficiellement, il sera nécessaire de prévoir un drainage du site en phase provisoire et en phase définitive.

On présente en page ci-après la modélisation des sols qui pourra être retenue au droit des sondages réalisés, en notant :

- C' : la cohésion à long terme des sols,
- ϕ' : l'angle de frottement interne à long terme des sols,
- γ' : le poids volumique des sols.

STEP - Mauvezin							
Profondeurs de la base de la couche	nature	pl-po (MPa)	Em (MPa)	α	γ (kN/m ³)	C' (kPa)	ϕ' (degré)
1,0 à 3,0 m	Remblais argilo-limoneux	/	/	/	17	3	25
3,0 à 4,0 m	Argiles limoneuses	/	/	/	18	5	25

La présence d'arrivée d'eau dans les déblais pourra nécessiter la réalisation de masques ou éperons drainants pour stabiliser les talus de déblais.

Les études de phase PRO permettront d'étudier la stabilité au grand glissement des talus en déblais et en remblais.

Les terrains superficiels (terre végétale remaniée, graviers, remblais, et argiles...) devront être purgés. En cas de poches remaniées, de faible compacité ou renfermant des végétaux, ou des briques des purges locales plus importantes pourraient être nécessaires.

Après décapage de ces terrains, la plate-forme support sera constituée d'argiles limoneuses non remaniés. On rappellera la sensibilité hydrique des matériaux de type A1 et A2.

En période humide ou à la suite de fortes précipitations, la portance et la traficabilité des sols de surface chuteront brutalement pour devenir quasiment nulles. De ce fait, les travaux de terrassement devront être réalisés en période sèche sous peine de rencontrer de grandes difficultés de traficabilité et de portance susceptibles de générer des arrêts de chantier. Les terrassements devront être interrompus dès l'arrivée de la pluie et les fonds de forme refermés au moyen d'une niveleuse et d'un compacteur avec une pente de l'ordre de 2 % orientée vers un exutoire.

De plus, si les terrassements ne sont pas effectués dans de bonnes conditions, ils nécessiteront inmanquablement des travaux supplémentaires afin d'obtenir une portance convenable sur la plate-forme finie.

On prévoira de drainer les zones en déblais par des fossés ou tranchées raccordés à un exutoire suffisant et pérenne.

3.2 – Réemploi des matériaux de déblais en remblais

Les sols de type A1 et A2 rencontrés changent brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau, en particulier lorsque leur teneur en eau naturelle W_n est proche de leur teneur en eau optimum Proctor W_{OPN} .

Ces matériaux sont difficiles à utiliser en remblais du fait de leur faible portance et du risque de matelassage lorsqu'ils sont humides. S'ils sont secs, ils sont difficiles à compacter.

Les déblais du site (A1 et A2) pourront être réutilisés en remblais dans leur état « m ».

Dans un état h, les sols A1 et A2 nécessiteront un traitement préalable à la chaux.

Dans tous les cas, dans les zones nécessitant une portance pour des circulations de véhicule par exemple, un traitement à la chaux préalable devra être envisagé.

La possibilité de réemploi et la nécessité de réaliser un traitement particulier des matériaux (drainage préalable, traitement avec un réactif adapté, arrosage,...) dépend de leur état hydrique au moment de la réalisation des terrassements. Toutefois, même dans un état hydrique moyen, où leur emploi est relativement aisé, nous rappelons que leur forte sensibilité aux conditions météorologiques peut rapidement conduire à des arrêts de chantier.

Quoi qu'il en soit, dans le cas où la réutilisation de ces matériaux serait envisagée, des essais de laboratoire complémentaires devront être effectués afin de vérifier leur aptitude au traitement. Il faudra également estimer leur état hydrique au démarrage et pendant les terrassements afin de pouvoir adapter la procédure de mise en œuvre en conséquence.

3.3 – Précautions vis-à-vis des eaux souterraines

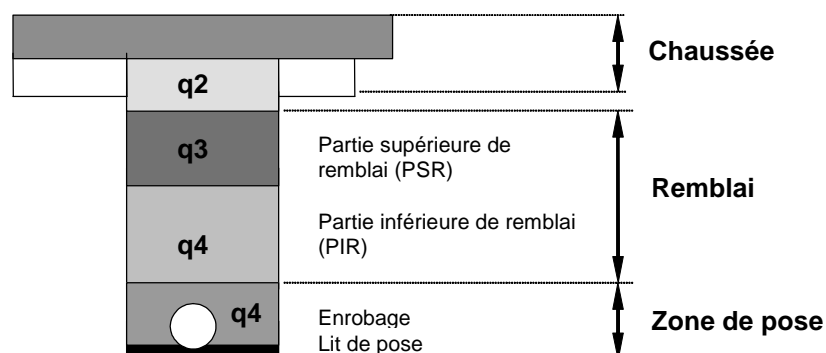
Il y a aura lieu de prévoir un drainage adapté permettant de conserver l'écoulement naturel des eaux souterraines.

4 – Réseau de refoulement et de collecte

4.1 – Structure de tranchée

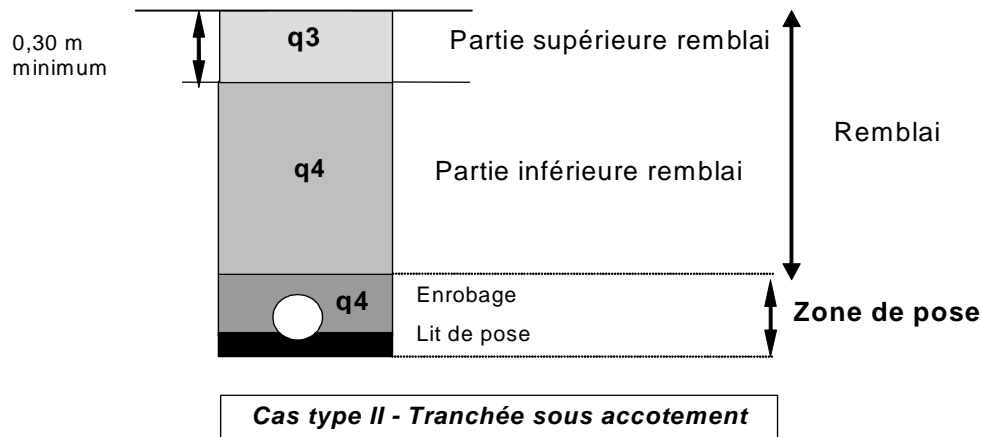
Trois types de tranchée peuvent être envisagés :

Zone sous chaussée



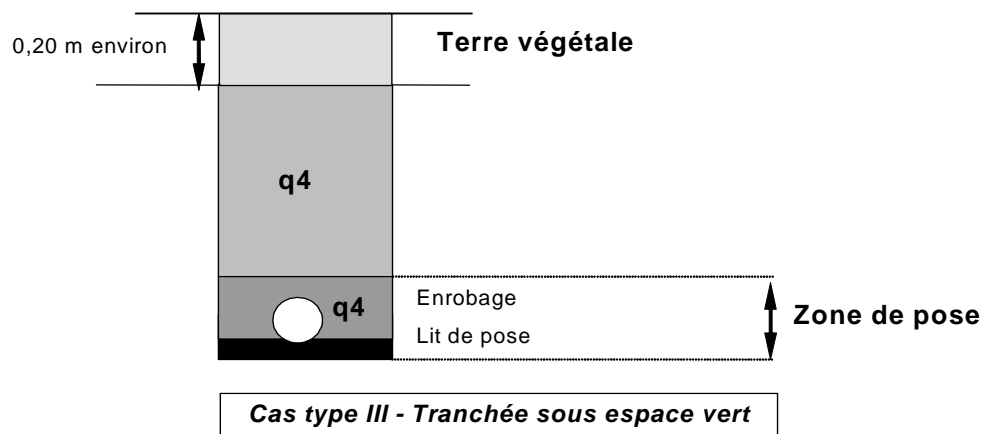
Cas type I - Tranchée sous chaussée

Zone sous chemin rural à faible circulation de véhicules et sous accotement



Remarque : Pour les secteurs autres que les chaussées, pour lesquels il semble logique de prendre en compte l'influence de charges lourdes, on se reportera au cas type I (trottoirs au droit de sorties de cour...).

Zone sous espace vert et chemin rural à circulation piétonnière



Remarque : Pour les secteurs autres que les chaussées, pour lesquels il semble logique de prendre en compte l'influence de charges lourdes, on se reportera au cas type I (trottoirs au droit de sorties de cour...).

4.2 – Condition de réutilisation des matériaux du site

D'un point de vue géotechnique et selon la classification NF P 11-300, les principales familles de sols *naturels* suivantes devraient être recoupées par les terrassements :

- des sols limono-argileux et argilo-sableux de classe A1 et A2;

Pour un objectif de classification q2 :

Aucun sol naturel du site n'est réutilisable dans l'état pour un objectif de densification q2. Il pourra s'agir de matériaux d'apport insensibles à l'eau.

Pour un objectif de classification q3 :

Aucun sol naturel du site n'est réutilisable dans l'état pour un objectif de densification q3. Il pourra s'agir :

- soit de matériaux d'apport insensibles à l'eau,
- soit de matériaux du site de type A2 traités à la chaux après avoir validé la faisabilité et la pérennité du traitement par une étude spécifique en laboratoire.

Pour un objectif de classification q4 :

Les sols de type A2 peuvent être utilisés en partie inférieure des remblais s'ils sont, au moment du chantier, à une teneur en eau « s », « m » ou « h ».

Dans le cas où ces sols viendraient à être dans un état hydrique « h » pour les sols de type A2 (après une période de forte précipitation ou après extraction sous nappe), ils pourront nécessiter un traitement à la chaux après avoir vérifié la faisabilité du traitement.

S'ils sont dans un état hydrique « s », ils devront être réhumidifiés conformément aux préconisations du Guide Technique de « réalisation des remblais et des couches de forme » du LCPC et du SETRA (humidification puis malaxage ou percolation lente).

Les matériaux dans un état hydrique « th » et « ts » ne sont pas utilisables.

5 – Tenues des fouilles

Rappelons que conformément aux obligations légales, pour des terrassements verticaux, les blindages seront indispensables à partir de 1,2 m de profondeur.

Le recours à ces derniers est recommandé dès la surface, dans le cas où des venues d'eau seraient rencontrées superficiellement ou en présence de matériaux sablo-graveleux superficiels pouvant entraîner des instabilités.

6 – Vis-à-vis de l'eau

Des venues d'eau sont à prévoir lors de la réalisation des fouilles. Un pompage sera nécessaire pour la mise hors d'eau des fouilles.

Suivant l'installation de géomembrane pour les lagunes, nous citerons deux sujétions importantes qu'il convient de prendre en compte dans la conception du projet :

- La mise en place d'une géomembrane dans les lagunes devra tenir compte de l'éventuelle remontée de nappe et du risque de soulèvement de la géomembrane dans le cas où le niveau d'eau serait plus haut que le niveau terrassé de la lagune. On rappellera notamment l'aléa inondation présent sur ce site.
- Il est important de ne pas rejeter d'eau à proximité du sondage SD3 qui a montré l'existence d'une anomalie éventuellement karstique.

7 – Pose des canalisations et remblaiement des tranchées

La pose des canalisations s'effectuera sur les matériaux en place par l'intermédiaire d'un lit de pose pouvant être constitué de sables D1 ou B1. Pour les sections présentant des pentes importantes, les lits de pose seront constitués avec une grave d/D de 6/10mm.

Les types de matériaux utilisés pour le remblaiement ainsi que le compactage dépendent de la zone remblayée autour de la canalisation (enrobage, partie des remblais....) et de

la position de la tranchée dans l'espace urbain (trottoir, chaussée, accotement, espace vert...).

On se reportera à la norme NFP 98-331 concernant le détail des matériaux employés pour le remblaiement de la tranchée ainsi que pour les critères de compactage au niveau de :

- L'enrobage,
- Partie inférieure de remblais,
- Partie supérieure de remblais,
- Corps de chaussée.

Les matériaux du site argileux à argilo-limoneux, de classification A2, sont sensibles aux variations hydriques et verront leur consistance chuter en présence d'eau.

Conformément aux recommandations détaillées dans le paragraphe 3.2, ils pourront être utilisés pour le remblaiement de la partie inférieure en état « m » sans traitement pour les tranchées en espace vert ou après amélioration par un traitement à la chaux (nécessitant un tri préalable des blocs les plus grossiers). Pour la partie supérieure des remblais ainsi que pour compléter le remblaiement de la partie inférieure de remblais, des matériaux insensibles à l'eau, de type D1, D2 ou D3, devront être utilisés.

Les critères de compactage pour la zone d'enrobage sont de q4 pour des hauteurs de recouvrements inférieures à 1.30 m et q5 dans le cas contraire. Pour les parties inférieures et supérieures des remblais, les objectifs q4 et q3 de densification devront être respectivement atteints.

Pour les tranchées sous voiries, une couche de forme en matériaux granulaires insensibles à l'eau (type D1, D2 ou D3) et de qualité de compactage q₃ sera réalisée sous les structures de chaussée. L'épaisseur de cette couche de forme sera adaptée aux matériaux utilisés, aux remblais mis en place pour le remblaiement de la tranchée et au type de trafic présent sur la chaussée ; elle ne sera jamais inférieure à 0.50 m.

8 – Critères de réception et contrôles

Les matériaux utilisés pour le remblaiement devront être identifiés au sens de la norme NFP 11-300 aussi bien pour les matériaux issus du site que pour les matériaux d'apport. La classification tiendra compte de l'état hydrique des matériaux.

Le remblaiement des tranchées et le compactage de ces remblais seront validés par un suivi d'exécution et des contrôles au pénétromètre et au gammadensimètre.

Lors de l'étude de projet, il conviendra de réaliser une analyse physico chimique de l'eau et des sols en contact avec les parties d'ouvrage enterrées (fondations, soutènements, murs enterrés, inclusions, clous, tirants, etc.) afin de définir le niveau d'agressivité de l'environnement.

Nous restons à votre disposition pour réaliser des missions complémentaires permettant de réduire ces aléas.

9 – Poste de relevage

La géologie et les données mécaniques des terrains rencontrés amènent à envisager le radier comme fondation pour ce poste de refoulement. La profondeur de ce radier sera fonction des dimensions de l'édifice à créer. Nous n'avons pas d'informations relatives au poste de refoulement. Nous avons supposé un ouvrage dont le diamètre serait de 1 à 2 m environ pour une profondeur de 3 m.

Ce radier n'engendre pas d'augmentation de contrainte de sols (il conduit plutôt à un allègement du terrain), le radier pourra ainsi être posé sur un béton de propreté, mis en œuvre rapidement après un curage soigné du fond de fouille, afin d'éviter toute altération par l'eau et l'air.

Il sera recommandé de mettre en place un blindage. On présente en page ci-après la modélisation des sols qui pourra être retenue au droit des sondages réalisés, en notant :

- C' : la cohésion à long terme des sols,
- ϕ' : l'angle de frottement interne à long terme des sols,
- γ : le poids volumique des sols.

STEP - Mauvezin							
Profondeurs de la base de la couche	nature	pl-po (MPa)	Em (MPa)	α	γ (kN/m ³)	C' (kPa)	ϕ' (degré)
1,0 à 3,0 m	Remblais argilo-limoneux	0,2	5	0,67	17	3	25
3,0 à 4,0 m	Argiles limoneuses	0,3	10 à 25	0,67	18	5	25

En cas de présence d'eau au niveau d'assise du radier du poste de refoulement, un pompage préalable sera envisagé.

Une étude de dimensionnement de ce soutènement sera à réaliser en phase projet (mission G2PRO).

Ce rapport conclut la mission G2 AVP qui nous a été confiée pour cette affaire.

Selon la norme NFP 94-500, cette mission est insuffisante pour consulter les entreprises.

Elle doit être suivie d'une mission d'études géotechniques de projet G2 PRO avant d'établir le DCE. Elle permettra de :

- optimiser et justifier les choix constructifs, définir le phasage des travaux et les dispositions particulières,
- établir les notes de dimensionnement niveau projet de tous les ouvrages, pour toutes les phases,
- la prise en compte des éventuels effets des sollicitations sismiques sur la conception des ouvrages géotechniques,
- donner les incertitudes qui subsistent et les risques géotechniques résiduels, ainsi que les dispositions constructives à envisager et les études à mener pour les lever,
- fournir un avis sur les valeurs seuils.

Cette mission devra être suivie d'études et de suivi géotechniques d'exécution G3 à la charge de l'entreprise ; parallèlement, le maître d'ouvrage devra confier à un géotechnicien une mission G4 de supervision géotechnique d'exécution.

FONDASOL est à la disposition de tous les intervenants pour réaliser toutes ou parties de ces missions.

1. Avertissement, préambule

Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)

Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.

Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

Conformément à l'art L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission

Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.

La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.

Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.

Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels

Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais

Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dérogée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.

Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures

Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes.

Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.

Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.

Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnités correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages

Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie

Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux

Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.

L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inévitables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client

A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes

Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation

La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.

Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie

Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis. Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.

Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge, une indemnité fixée à 15% du montant en principal TTC de la créance avec un minimum de 150 euros et ce, à titre de dommages et intérêts conventionnels et forfaitaires. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date.

Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences.

En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-I du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Dans le cas où le prestataire intervient en tant que sous-traitant, si le sinistre est supérieur à 3 M€, le client traitant direct et ses assureurs renoncent à tous recours contre le Prestataire et ses assureurs.

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

Juillet 2014

Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) Phase Etude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (<i>choix constructifs</i>)
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (<i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i>)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P 94-500)

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases:

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs: plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisnants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

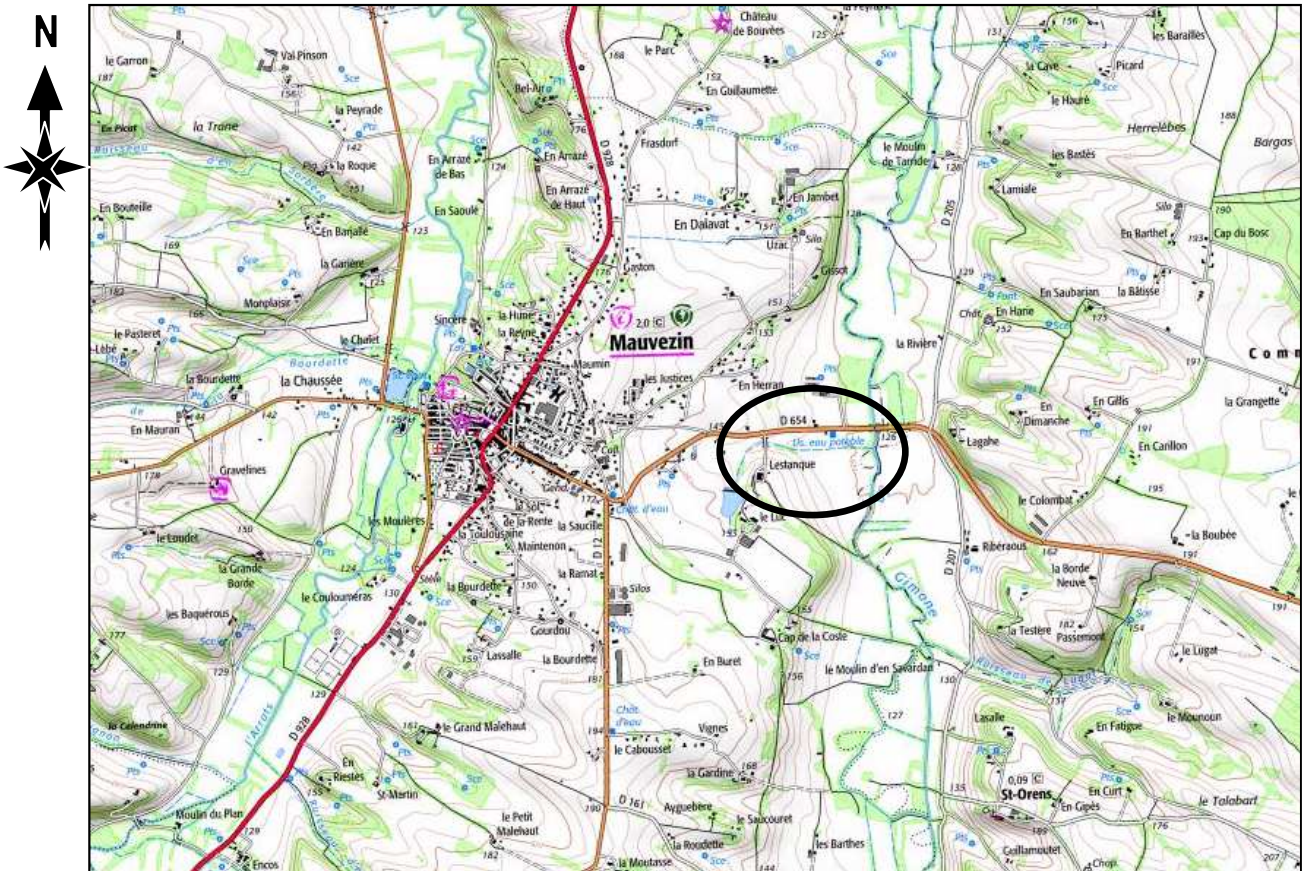
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

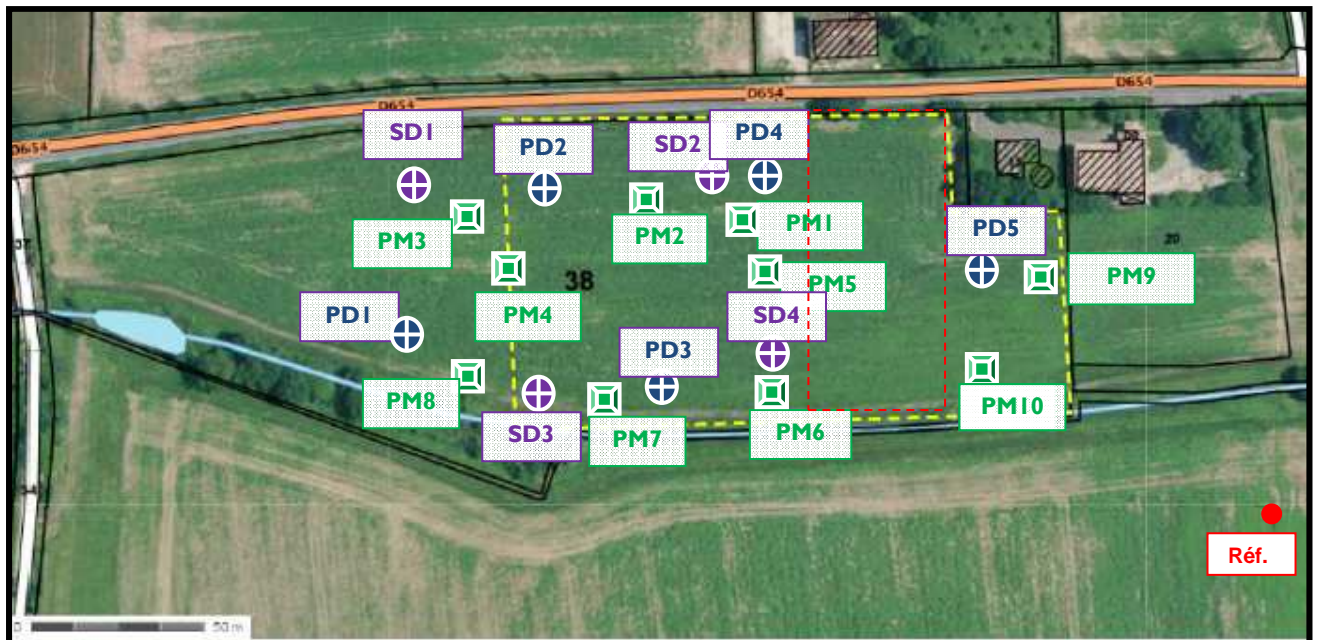
Février 2014



Plan de situation



Plan d'implantation
des sondages

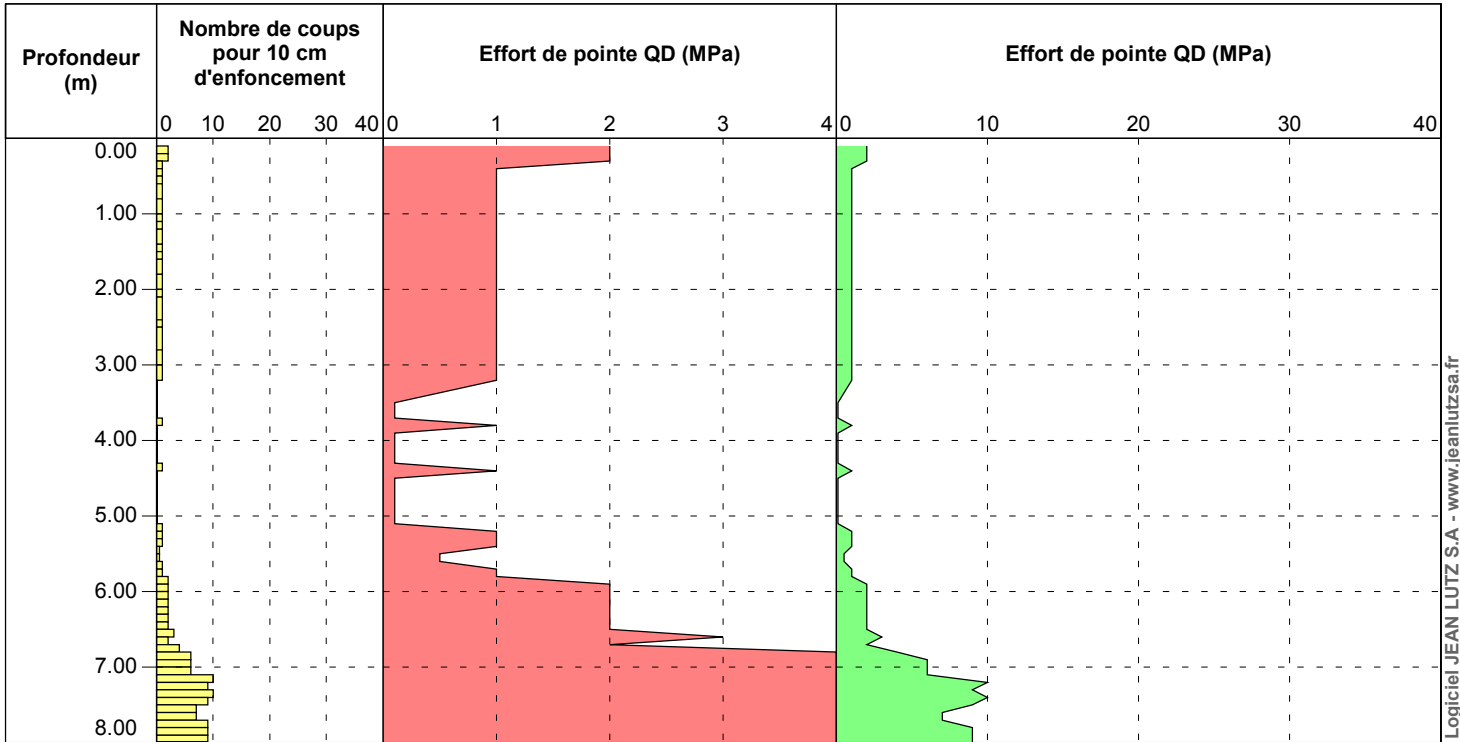


Cote NI	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil/fluide	Tubage	Equipement forage
104.80	0.00	Terre végétale brun foncé (argiles limoneuses, racines)	Néant	Taillant rotopercussion Ø 64 mm	Roto-percussion Ø 68-83 mm	forage rebouché
	1.00	Argiles limoneuses brun foncé				
103.60	1.50	Argiles limoneuses brun foncé avec quelques cailloutis				
	2.00				2.00 m	
102.10	3.00			3.00 m	3.00 m	

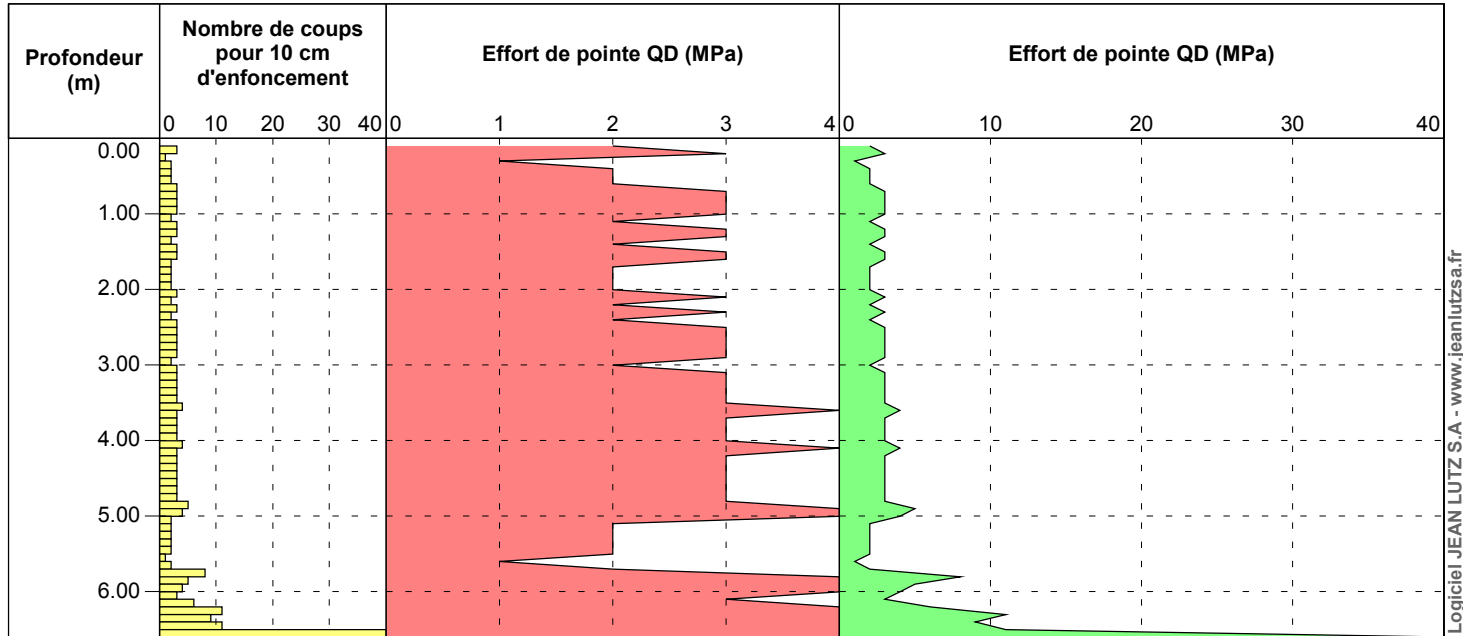
Cote NI	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil/fluide	Tubage	Equipement forage
103.70	0.00	Terre végétale brun foncé (argile limoneuses plus racines)	Néant	Taillant rotopercussion Ø 64mm	Roto-percussion Ø 68-83 mm	forage rebouché
103.00	1.00	Remblai argilo-limoneux brun foncé avec briques rouge				
	2.00	Argiles limoneuses brun foncé				
101.00	3.00	Argiles limono-graveleuses brun foncé				
100.00	4.00					

Cote NI	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil/fluide	Tubage	Equipement forage
101.70	0.00	Terre végétale brun foncé (argiles + racines)	Néant	Taillant rotopercussion Ø 64mm	Roto-percussion Ø 68-83 mm	forage rebouché
101.00	0.30	Remblai argilo-limoneux brun foncé + briques rouges				
	1.00	Calcaire blanc				
100.00	2.00					
	3.00	Vide pas de remontée				
95.00	7.00	Appui de l'outil - absence de remontée				
93.00	9.00	Marno-calcaires gris beige				
92.50	9.50					

Cote NI	Profondeur (m)	Lithologie	Niveau d'eau (m)	Outil/fluide	Tubage	Equipement forage
100.10	0.00	Terre végétale brun foncé argiles limoneuses racines	Néant	Taillant rotopercussion Ø 64 mm	3.00 m	piézomètre
	0.30 m					
99.40	1.00	Remblai argilo-limoneux brun foncé briques rouges				
	2.00	Remblai argilo-limoneux brun foncé humides + briques rouges		Roto-percussion Ø 68-83 mm	3.00 m	
97.40	3.00				3.00 m	



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeantutzsa.fr





Mise en conformité de la station de production à MAUVEZIN

(Contrat AF.ET.16.0126)

Date début : 08/08/2016

Cote NI : 101,00 m

Profondeur : 0.00 - 6.00 m

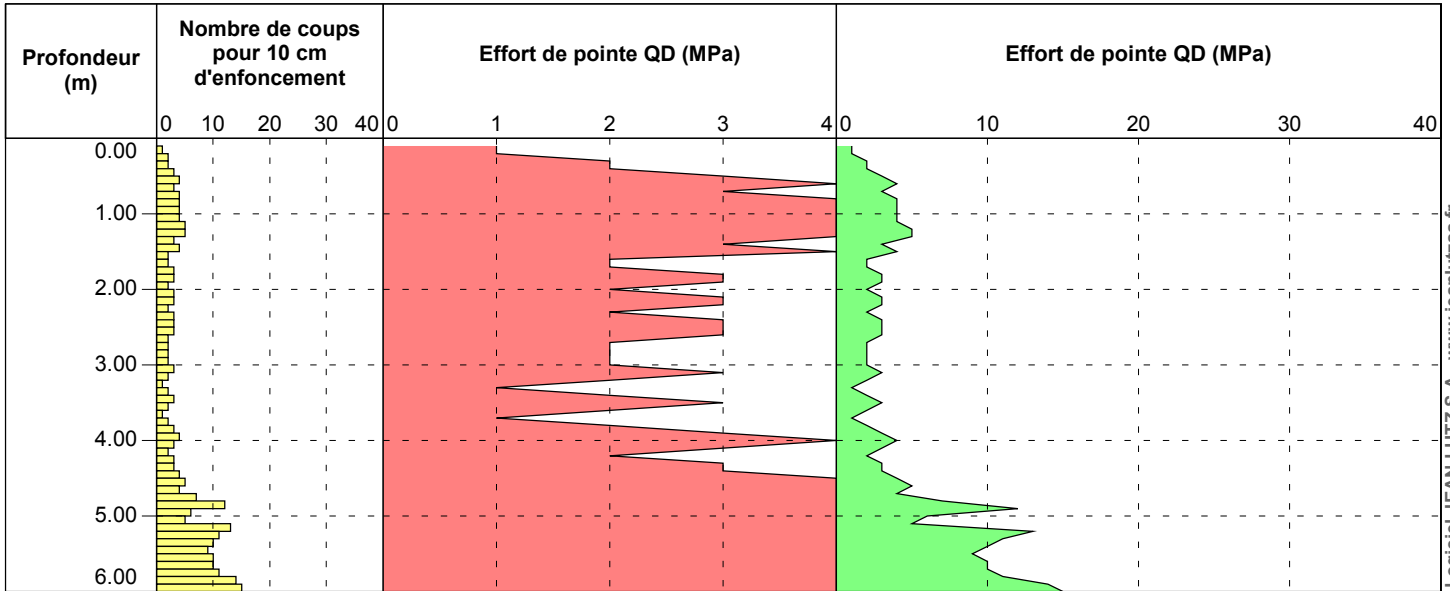
Machine : soco15.3

Arrêt : 6,00 m

1/100

Forage : PD3

EXGTE B3.17.17/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Mise en conformité de la station de production à MAUVEZIN

(Contrat AF.ET.16.0126)

Date début : 08/08/2016

Cote NI : 102,70 m

Profondeur : 0.00 - 8.00 m

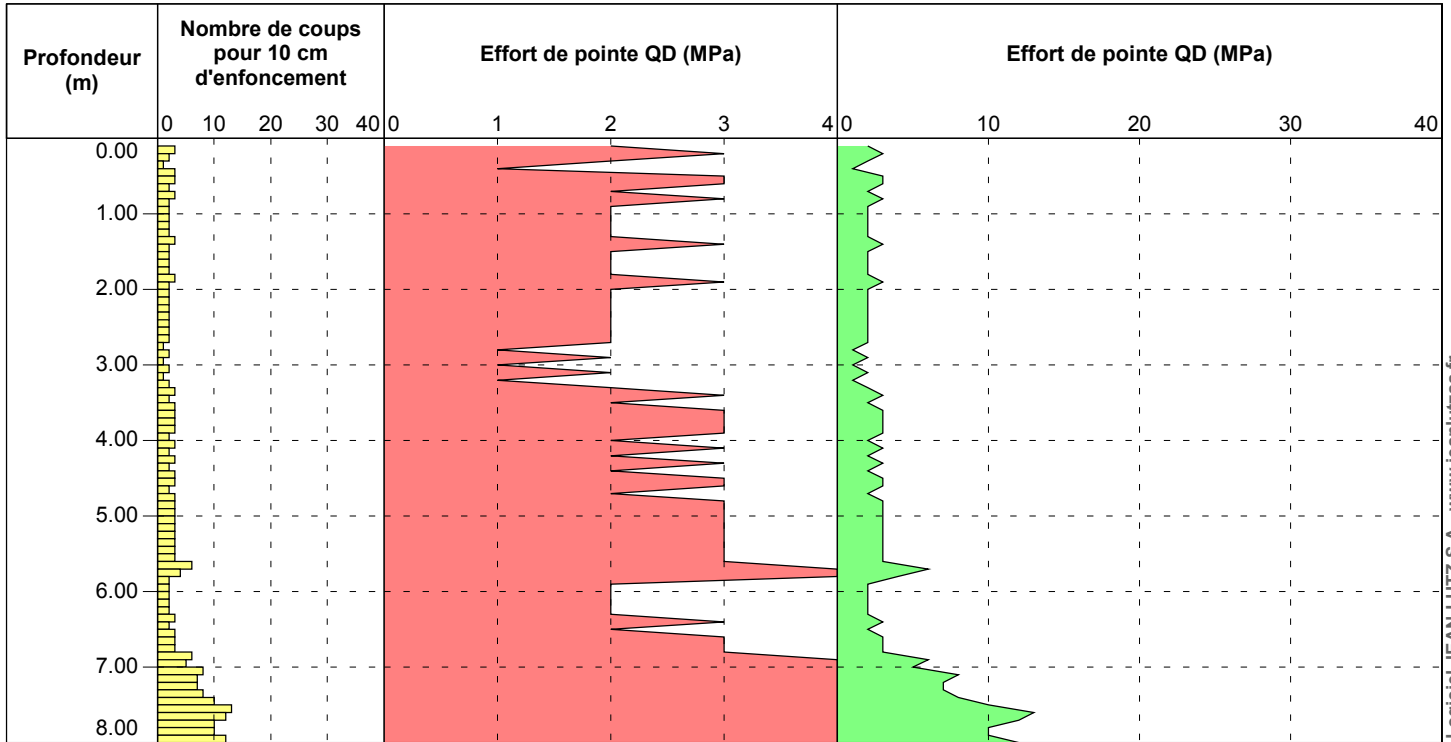
Machine : soco15.3

Arrêt : 8,00 m

1/100

Forage : PD4

EXGTE B3.17.17/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeantutzsa.fr



Mise en conformité de la station de production à MAUVEZIN

(Contrat AF.ET.16.0126)

Date début : 08/08/2016

Cote NI : 99,50 m

Profondeur : 0.00 - 5.60 m

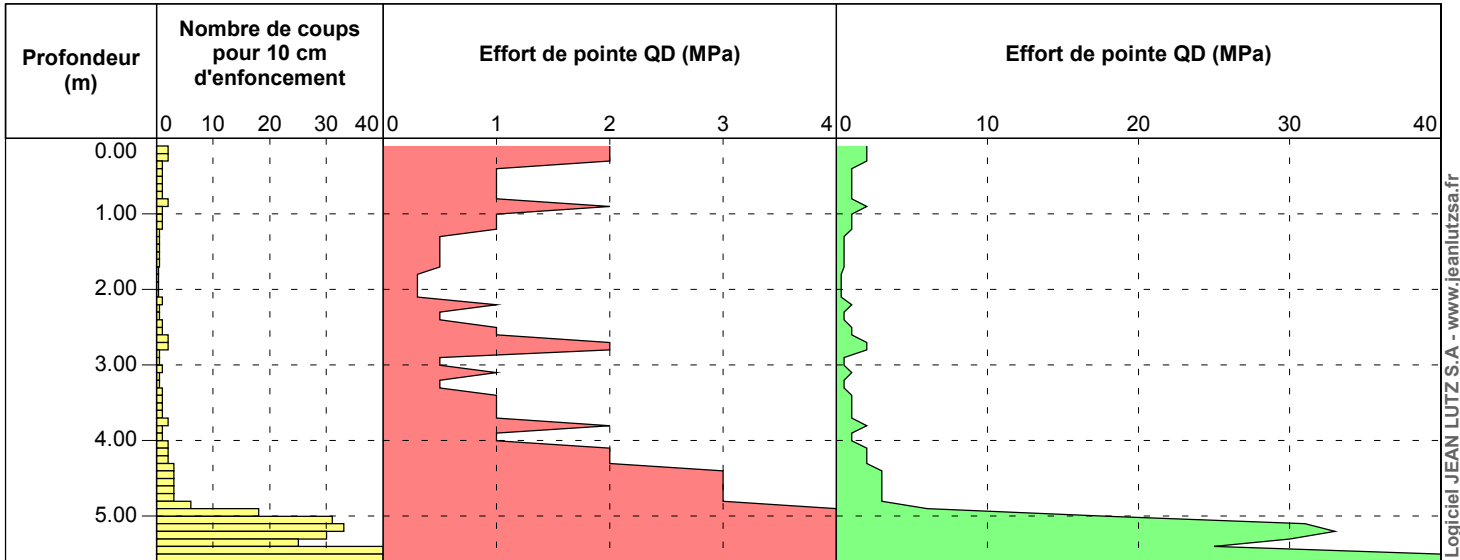
Machine : soco15.3

Refus : 5,60 m

1/100

Forage : PD5

EXGTE B3.17.17/GTE



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Profondeur (m)	Lithologie	Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé	Echantillons	Observations
0	Terre végétale	Néant	Echantillon Remanié	
0.50 m	Argiles limoneuses brunes			
1.30 m	Argiles brunes légèrement limoneuses			
2				
3	3.00 m			

Profondeur (m)	Lithologie	Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé	Echantillons	Observations
0	Terre végétale	Néant	Echantillon Remanié	
0.30 m	Argiles limoneuses brunes avec briques et béton			
1.60 m	Argiles brunes légèrement limoneuses + rares graves			
3.05 m				

Profondeur (m)	Lithologie	Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé	Echantillons	Observations
0	Terre végétale	Néant	Echantillon Remanié	
0.30 m	Argiles limoneuses brunes avec briques et graves (remblais)			
1.50 m	Argiles brunes légèrement limoneuses			
2.70 m				

Profondeur (m)	Lithologie	Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé	Echantillons	Observations
0	Terre végétale	Néant	Echantillon Remanié	
0.30 m	Argiles limoneuses brunes avec briques et blocs cimentés (remblais)			
1.90 m	Argiles limoneuses brunes			
3	3.00 m			



Mise en conformité de la station de production
à MAUVEZIN

N° affaire AF.ET.16.0126

Date : 08/08/2016

Cote NI : 102,70 m

Profondeur : 0.00 - 3.00 m

Machine : Pelle mécanique

Arrêt : Volontaire

1/50

Sondage : PM5

EXGTE B3.17.17/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé	Echantillons	Observations
0	Terre végétale	Néant	Echantillon Remanié	
0.50 m	Argiles limoneuses brunes avec briques (remblais)			
1.75 m	Argiles limoneuses brunes			
3	3.00 m			

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr



**Mise en conformité de la station de production
à MAUVEZIN**

N° affaire AF.ET.16.0126

Date : 08/08/2016

Cote NI : 101,50 m

Profondeur : 0.00 - 2.80 m

Machine : Pelle mécanique

Arrêt : Volontaire

1/50

Sondage : PM6

EXGTE B3.17.17/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé	Echantillons	Observations
0	Terre végétale	Néant	Echantillon Remanié	
0.30 m				
1	Argiles limoneuses brunes			
1.80 m				
2	Argiles brunes légèrement limoneuses plastiques			
2.80 m				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr



Mise en conformité de la station de production
à MAUVEZIN

N° affaire AF.ET.16.0126

Date : 08/08/2016

Cote NI : 100,60 m

Profondeur : 0.00 - 2.90 m

Machine : Pelle mécanique

Arrêt : Volontaire

1/50

Sondage : PM7

EXGTE B3.17.17/GTE

Profondeur (m)	Lithologie	Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé	Echantillons	Observations
0	Terre végétale	Néant	Echantillon Remanié	
0.20 m	Argiles limoneuses brunes avec briques			
1.60 m	Argiles limoneuses brunes			
2.90 m				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

Profondeur (m)	Lithologie	Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé	Echantillons	Observations
0	Terre végétale	Néant	Echantillon Remanié	
0.20 m	Argiles limoneuses brunes avec briques			
1.80 m	Argiles limoneuses brunes			
2.90 m				

Profondeur (m)	Lithologie	Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé	Echantillons	Observations
0	Terre végétale	Néant	Echantillon Remanié	
0.20 m	Argiles limoneuses brunes avec graves			
1	Argile brune légèrement limoneuse			
2	Argile sableuse avec graves			
2.10 m				
2.20 m				

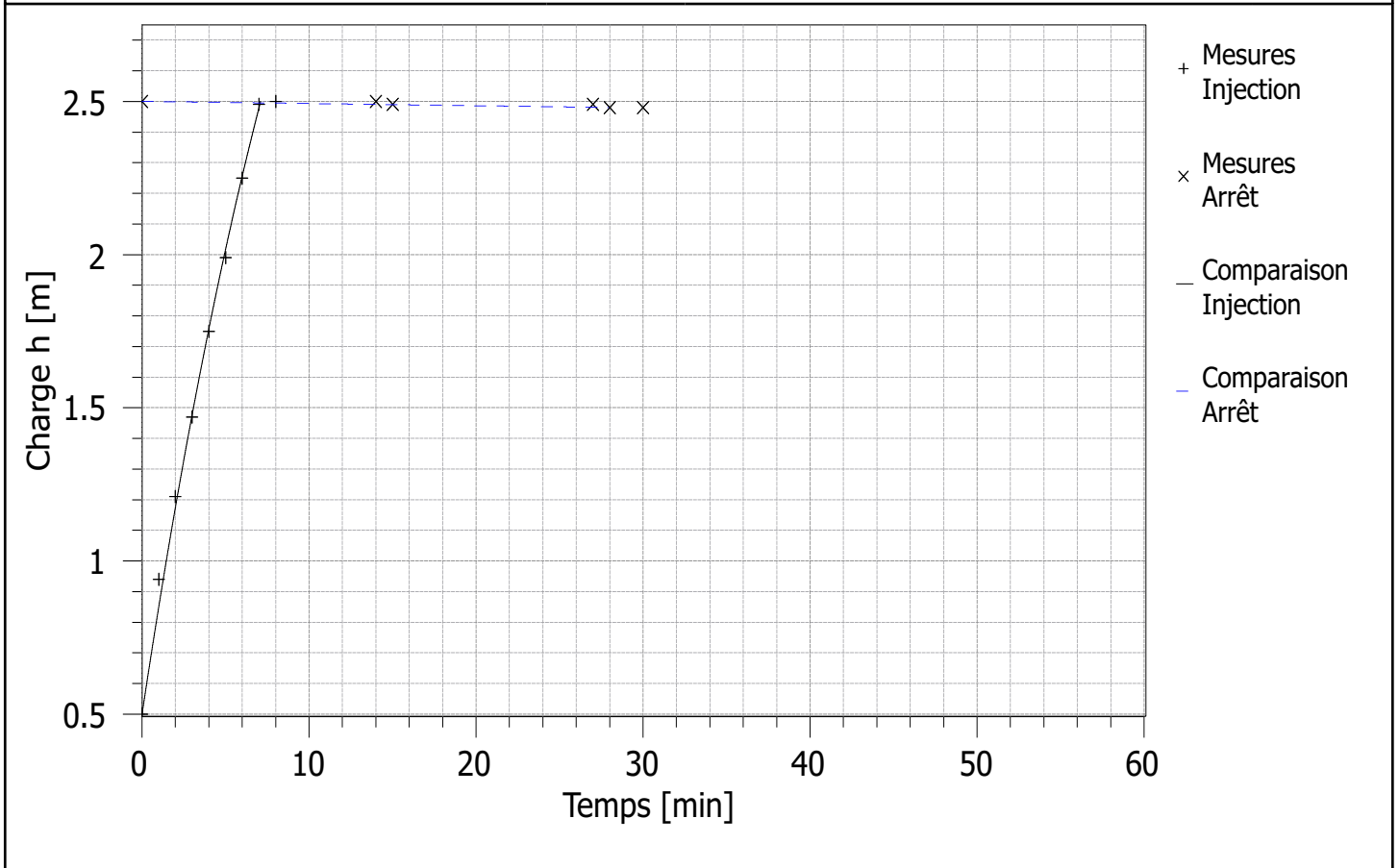
Profondeur (m)	Lithologie	Venue d'eau / niveau d'eau non stabilisé	Echantillons	Observations
0	Terre végétale	Néant	Echantillon Remanié	
0.20 m	Argiles limoneuses brunes			
1	Argile brune légèrement limoneuse			
2.50 m	Argile limoneuse légèrement sableuse			
3				
3.40 m				

ESSAI D'EAU LEFRANC-NASBERG

Interprétation essai NASBERG

mode opératoire NF P 94-132

N° dossier	Retour Maroc	Date essai	03/08/2016
Sondage N°	SD1	Nom opérateur	AMMAR
Lieu	MANVEZIN	Profondeur de la cavité d'essai (m/TN)	2.50
Affaire	ET160126	- mi-hauteur de la poche d'essai-	
Mode opératoire	Injection	Débit (m ³ /s) (l/mn)	2.1E-05 1.26
Niveau piézométrique au repos (m/TN)	6.00	Elancement de la cavité c= L/B	12.0
Diamètre interne du tubage Bi (m)	0.064	Diamètre de la poche d'essai Be (m)	0.083
Hauteur de la poche d'essai L (m)	1.00		



Observations	Coefficient de perméabilité K (m/s)	
	Montée	Descente
Comparaison à la solution d'équation différentielle	2.50E-06	1.00E-08
Vérifié par	FLOREANI	

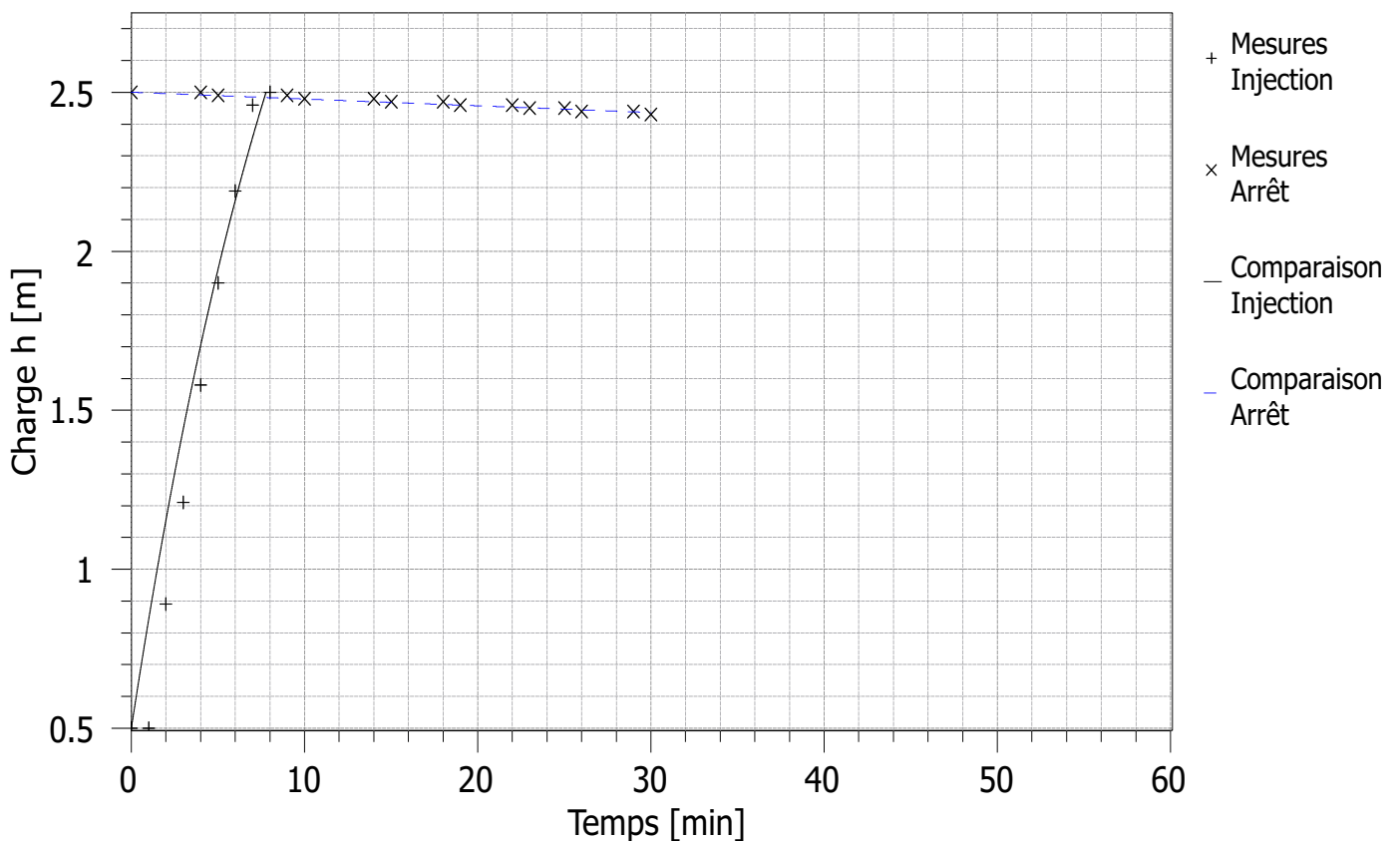
Essai Eau, 2.1.1/LEFRANC.ET.16.0126.eau

ESSAI D'EAU LEFRANC-NASBERG

Interprétation essai NASBERG

mode opératoire NF P 94-132

N° dossier	Retour Maroc	Date essai	03/08/2016
Sondage N°	SD2	Nom opérateur	AMMAR
Lieu	MANVEZIN	Profondeur de la cavité d'essai (m/TN)	2.50
Affaire	ET160126	- mi-hauteur de la poche d'essai-	
Mode opératoire	Injection	Débit (m3/s)	2.1E-05
		(l/mn)	1.26
Niveau piézométrique au repos (m/TN)	6.00	Elancement de la cavité c= L/B	12.0
Diamètre interne du tubage Bi (m)	0.064	Diamètre de la poche d'essai Be (m)	0.083
Hauteur de la poche d'essai L (m)	1.00		



Observations	Coefficient de perméabilité K (m/s)	
	Montée	Descente
Comparaison à la solution d'équation différentielle	3.00E-06	3.00E-08
Vérifié par	FLOREANI	

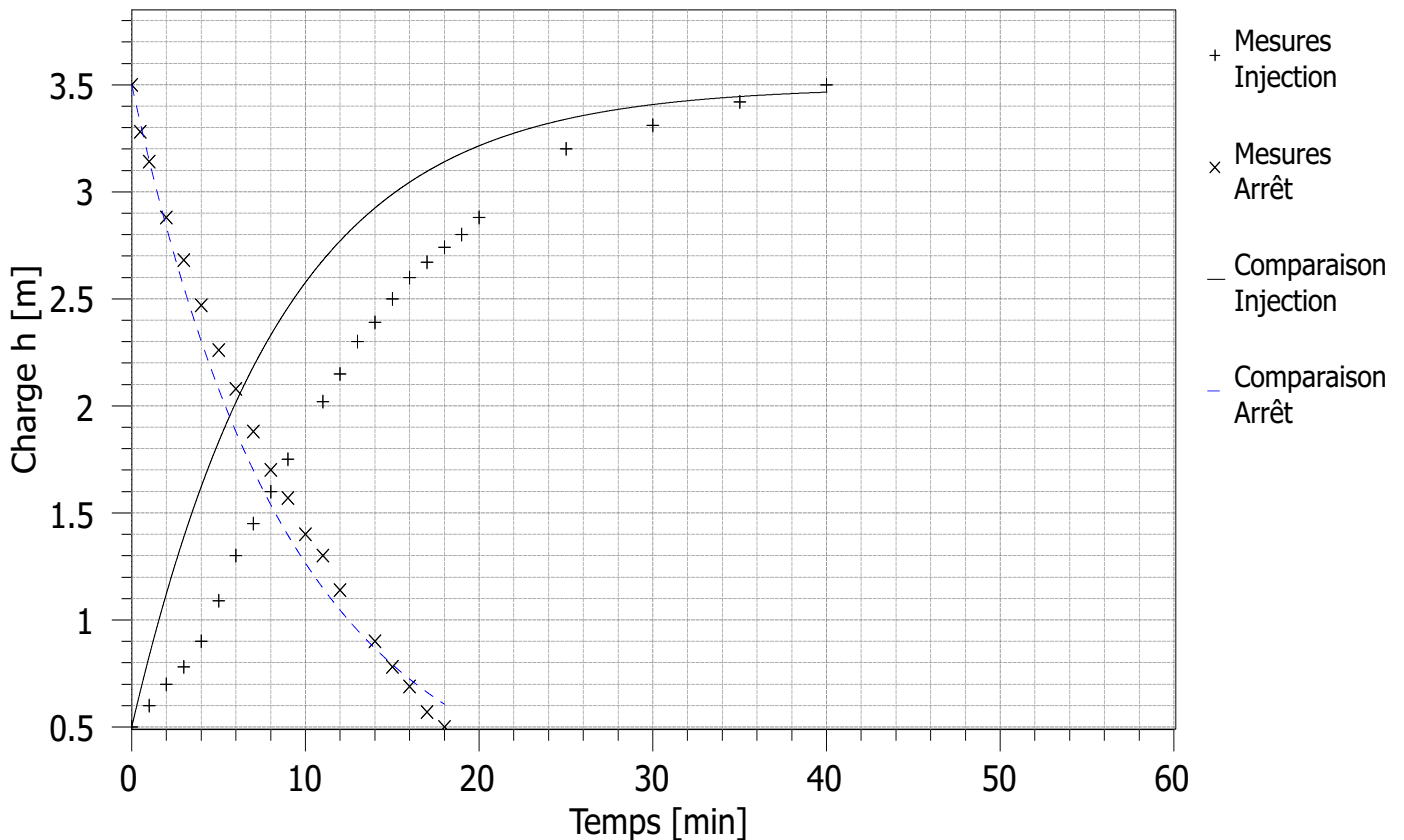
Essai Eau, 2.1.1/LEFRANC.ET.16.0126.eau

ESSAI D'EAU LEFRANC-NASBERG

Interprétation essai NASBERG

mode opératoire NF P 94-132

N° dossier	Retour Maroc	Date essai	03/08/2016
Sondage N°	SD2	Nom opérateur	AMMAR
Lieu	MANVEZIN	Profondeur de la cavité d'essai (m/TN)	3.50
Affaire	ET160126	- mi-hauteur de la poche d'essai-	
Mode opératoire	Injection	Débit (m ³ /s)	2.1E-05
		(l/mn)	1.26
Niveau piézométrique au repos (m/TN)	6.00	Elancement de la cavité c= L/B	12.0
Diamètre interne du tubage Bi (m)	0.064	Diamètre de la poche d'essai Be (m)	0.083
Hauteur de la poche d'essai L (m)	1.00		



Observations	Coefficient de perméabilité K (m/s)	
	Montée	Descente
Comparaison à la solution d'équation différentielle	3.80E-06	3.60E-06
Vérifié par	FLOREANI	

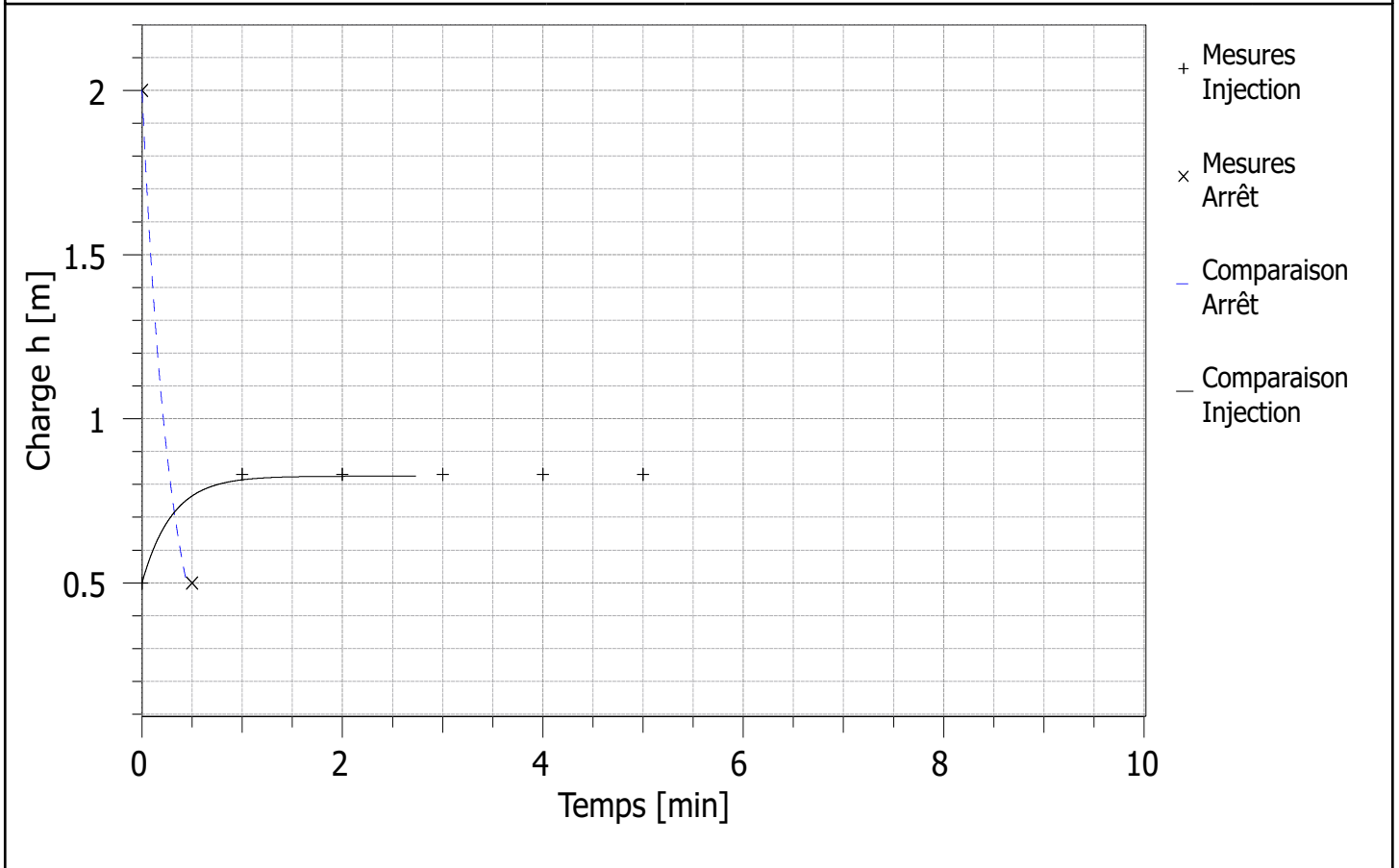
Essai Eau, 2.1.1/LEFRANC.ET.16.0126.eau

ESSAI D'EAU LEFRANC-NASBERG

Interprétation essai NASBERG

mode opératoire NF P 94-132

N° dossier	Retour Maroc	Date essai	03/08/2016
Sondage N°	SD3	Nom opérateur	AMMAR
Lieu	MANVEZIN	Profondeur de la cavité d'essai (m/TN)	1.50
Affaire	ET160126	- mi-hauteur de la poche d'essai-	
Mode opératoire	Injection	Débit (m3/s) (l/mn)	1.3E-04 7.88
Niveau piézométrique au repos (m/TN)	6.00	Elancement de la cavité c= L/B	12.0
Diamètre interne du tubage Bi (m)	0.064	Diamètre de la poche d'essai Be (m)	0.083
Hauteur de la poche d'essai L (m)	1.00		




Observations	Coefficient de perméabilité K (m/s)	
	Montée	Descente
Comparaison à la solution d'équation différentielle	1.17E-04	1.20E-04
Vérifié par	FLOREANI	

Essai Eau, 2.1.1/LEFRANC.ET.16.0126.eau

Résultats des essais de laboratoire

RECAPITULATIF D'ESSAIS DE LABORATOIRE

Echantillons remaniés

Nom de l' affaire : SIAEP MAUVEZIN						Affaire N° : ET. 160126 <small>indice mémo:</small>			Ingénieur d'études , visa : M.FLOREANI			RESPONSABLE DU LABORATOIRE						Page 1/1									
									Date 14/09/2016		Nom : F.BOUTON		Visa 														
FORAGE	PROFONDEUR m	Nature	Wn %	WL %	(indice) Ip %	VBs	ρ t/m ³	Dmax mm	% passant à 50 mm 0 / D	% passant à 2 mm 0 / D	% passant à 80 μm 0 / D	% passant à 2 mm 0 / 50	% passant à 80 μm 0 / 50	% passant à 2 μm 0 / D	Sans correction Wopn %	ρdopn t / m ³	IPI à Wnat	ICBRi à 4 jours	G %	GTR							
Normes AFNOR			94-050	94-051 & 94-052-1		94-068	94-053	94-056					94-057	94-093		94-078											
Remarques : *Wn = teneur en eau sur 0/20 (NFP 11-300) * Ic ne peut être calculé uniquement si le matériau < 400 μm (NFP 94-051)																											
Nombre d' essais			2			2		2	2																		2
PM1	0.50-1.30	Argiles limoneuses	13.0			2.76		5.8	100.0	99.2	80.8	99.2	80.8							A2							
PM4	0.30-1.90	Argiles limoneuses	15.0			1.66		35	100.0	81.6	61.3	81.6	61.3							A1							

N.B. : * Teneur en eau après traitement

★ Quantité de matériau NON NORMALISEE

★ Cet essai ne représente que l'échantillon

ET.16.0126 - Pièce n°001

Page 56/58

Mise en conformité de la station de production - MAUVEZIN (32)

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
ET SEDIMENTATION**
(réalisé selon les normes NF P 94-056 et NF P 94-057)

Nom de l'affaire :

SIAEP MAUVEZIN

N° d'affaire :

ET.160126

Laboratoire : TOULOUSE

Quantité de matériau Normalisée:

OUI

Sondage : PM1

Date d'essai de prélèvement:

08/08/2016

Profondeur (m) : 0.50 à 1.30 m

Date d'essai :

05/09/2016

Cotes (m) : à m

Mode de prélèvement :

Pelle mécanique

Profondeur moyenne : m

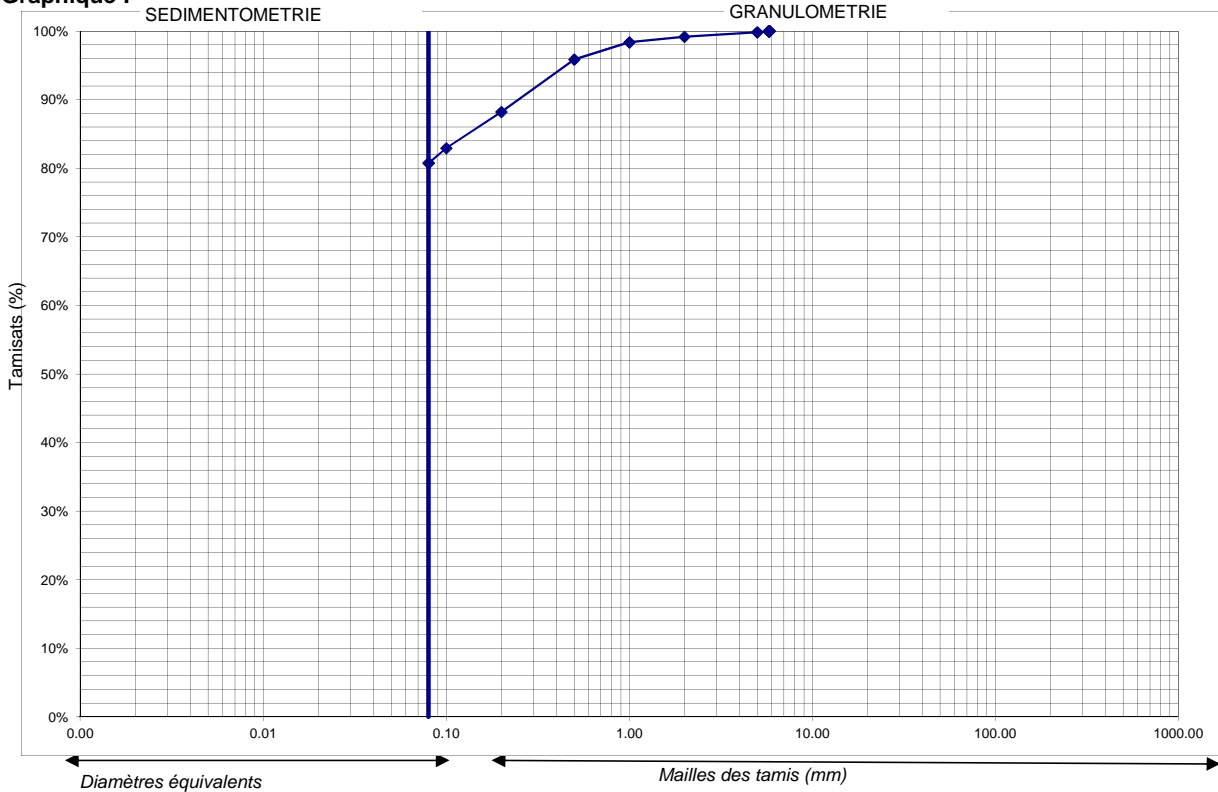
Date de réception :

08/08/2016

NATURE DU SOL TESTE ET CONDITION D'ESSAI :

Classification NF P 11-300 :	A2	Nature du sol selon Classification granulométrique	argile limoneuse	
Nature du sol :	Argiles limoneuses	Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum : dm = 20 mm	% estimé d'éléments > d_m	Température d'étuvage : 105°C
% de passant à :				Plus gros élément
50 mm = 100.00%	2 mm = 99.19%			Dmax = 5.8 mm
20 mm = 100.00%	80 µm = 80.76%			
5 mm = 99.85%	2 µm =			

Graphique :



Facteurs d'uniformité Cu : Impossible à déterminer | Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer

DONNEES GRANULOMETRIQUES (NF P 94-056)

Résultats :

Mailles (X) mm	80	63.0	50	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.08	0.063
passant %	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	99.85	99.19	98.37	95.86	88.23	82.94	80.76	77.90
Refus %							0.15	0.81	1.63	4.14	11.77	17.06	19.24	22.10

Observations :

**ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC APRES LAVAGE
ET SEDIMENTATION**
(réalisé selon les normes NF P 94-056 et NF P 94-057)

Nom de l'affaire :

SIAEP MAUVEZIN

N° d'affaire :

ET.160126

Laboratoire : TOULOUSE

Quantité de matériau Normalisée:

OUI

Sondage : PM4

Date d'essai de prélèvement:

08/08/2016

Profondeur (m) : 0.30 à 1.90 m

Date d'essai :

05/09/2016

Cotes (m) : à m

Mode de prélèvement :

Pelle mécanique

Profondeur moyenne : m

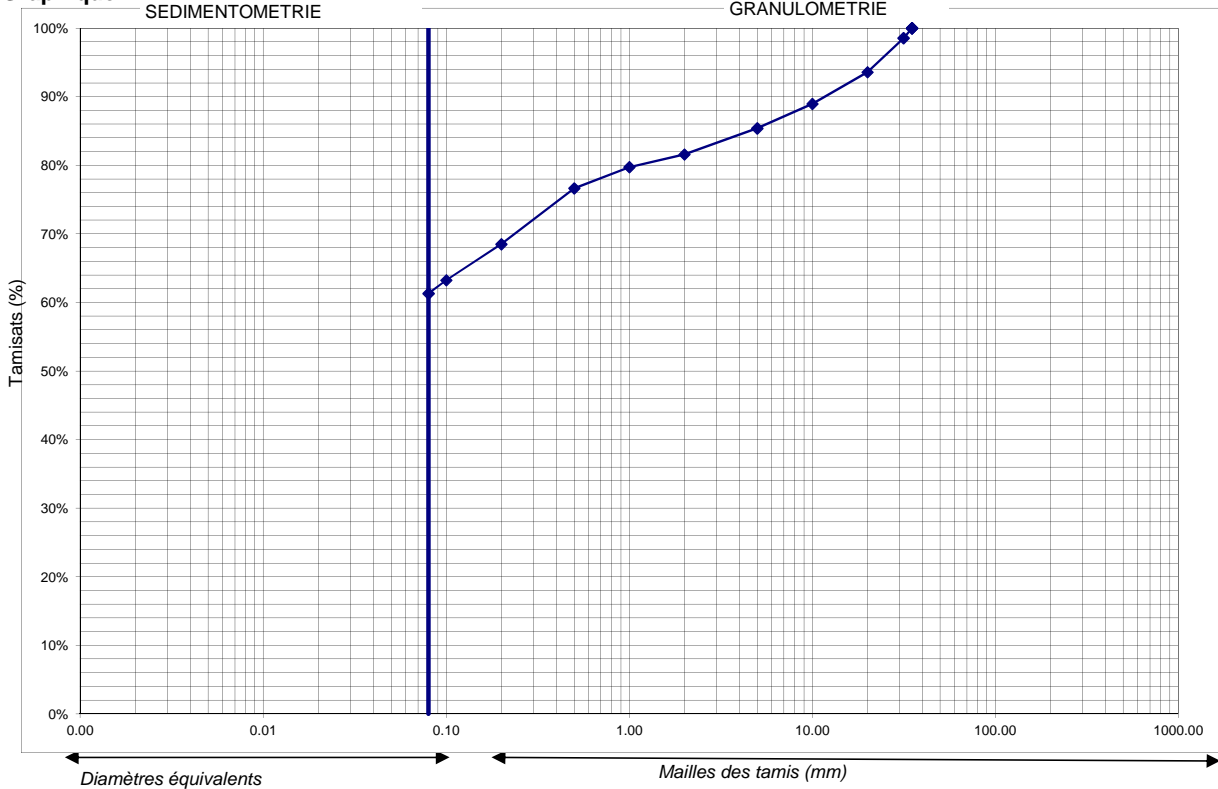
Date de réception :

08/08/2016

NATURE DU SOL TESTE ET CONDITION D'ESSAI :

Classification NF P 11-300 :	A1	Nature du sol selon Classification granulométrique	argile limoneuse
Nature du sol :	Argiles limoneuses	Maille Maximum utilisée ou Diamètre maximum :	% estimé d'éléments > d _m
% de passant à :		dm = 50 mm	Température d'étuvage : 105°C
50 mm = 100.00%	2 mm = 81.59%		Plus gros élément
20 mm = 93.58%	80 µm = 61.31%		Dmax = 35 mm
5 mm = 85.39%	2 µm =		

Graphique :



Facteurs d'uniformité Cu : Impossible à déterminer | Facteur de courbure Cc : Impossible à déterminer

DONNEES GRANULOMETRIQUES (NF P 94-056)

Résultats :

Mailles (X) mm	80	63.0	50	31.5	20	10	5	2	1	0.5	0.2	0.1	0.08	0.063
passant %	100.00	100.00	100.00	98.55	93.58	88.97	85.39	81.59	79.73	76.65	68.50	63.25	61.31	59.78
Refus %				1.45	6.42	11.03	14.61	18.41	20.27	23.35	31.50	36.75	38.69	40.22

Observations :



Annexe 2 : Calcul du dimensionnement de bassins - CALLIGEE

CALCUL DE DIMENSIONNEMENT DE BASSIN - BV 1
Méthode des pluies



Valeurs de précipitations à la station de Toulouse- blagnac pour une **pluie de temps de retour 10 ans**, et d'une durée variant de 6 mn à 24h.

	a	b
Coefficients de montana T=10 ans	10,5730	0,7500
Hypothèse de débit de fuite retenue		3 l/s/hectare
Débit de fuite	0,3	l/s

Bassin versant	Surface drainée (ha)	Coef. ruissel.	Surface active (ha)
BV Toiture	0,0278	0,9	0,02502
			0,02502

Hauteur de pluie (mm)	Durée de la pluie (h)	Volume ruisselé (m3)	Volume de fuite (m3)	Volume stocké (m3)
0	0	0	0	0
12,7	0,1	3	0	3
20,8	0,25	5	0	5
28,5	0,5	7	1	7
33,6	1	8	1	7
38,1	2	10	2	7
40,3	3	10	3	7
44,5	6	11	6	5
54,2	12	14	13	1
65,6	24	16	26	0

CALCUL DE DIMENSIONNEMENT DE BASSIN - BV2
Méthode des pluies

Valeurs de précipitations à la station de Toulouse-Blagnac pour une **pluie de temps de retour 10 ans**, et d'une durée variant de 6 mn à 24h.



	a	b
Coefficients de montana T=10 ans	10,5730	0,7500
Hypothèse de débit de fuite retenue	3	l/s/hectare
Débit de fuite	1,5	l/s

Bassin versant	Surface drainée (ha)	Coef. ruissel.	Surface active (ha)
BV total	0,5	0,44	0,22
			0,22

Hauteur de pluie (mm)	Durée de la pluie (h)	Volume ruisselé (m3)	Volume de fuite (m3)	Volume stocké (m3)
0	0	0	0	0
12,7	0,1	28	1	27
20,8	0,25	46	1	44
28,5	0,5	63	3	60
33,6	1	74	5	69
38,1	2	84	11	73
40,3	3	89	16	72
44,5	6	98	32	66
54,2	12	119	65	54
65,6	24	144	130	15

**Projet de la station de potabilisation de Mauvezin
Commune de Mauvezin (Gers)**

Calcul des coefficients de ruissellement moyens

Les coefficients de ruissellement sont pris en référence à des sols lourds

Sous Bassins	Etat Initial					
	Sous-ensemble	Surface (m²)	Correction de pente	Coefficient de ruissellement	Surface active (m²)	Coef. ruissel. global
BV 2 + BV amont	Terrain naturel	5 017	1	0,25	1254,25	
	zones gravillonnées	0	1	0,6	0	
	Zone empierrée	0	1	0,5	0	
	Voirie	0	1	0,95	0	
	zones de toitures	0	1	1	0	
	Surface totale	5 017			1254	
Sous Bassins	Etat final					
	Sous-ensemble	Surface (m²)	Correction de pente	Coefficient de ruissellement	Surface active (m²)	Coef. ruissel. global
BV 2 + BV amont	Terrain naturel	3 457	1	0,25	864,25	
	zones gravillonnées	212	1	0,6	127,2	
	Zone empierrée		1	0,5	0	
	Voirie	660	1	0,9	594	
	zones de toitures	688	1	0,9	619,2	
	Surface totale	5 017			2205	

Acteur majeur dans les domaines de l'eau, l'air, les déchets et plus récemment l'énergie, IRH Ingénieur Conseil, société du Groupe IRH Environnement, développe depuis plus de 60 ans son savoir-faire en étude, ingénierie et maîtrise d'œuvre environnementale.

Près de 300 spécialistes, chimistes, hydrogéologues, hydrauliciens, automaticiens, agronomes, biologistes, génie-civilistes, répartis sur 18 sites en France, sont à la disposition de nos clients industriels et acteurs publics.

L'indépendance et l'engagement qualité d'IRH Ingénieur Conseil vous garantissent une impartialité et une fiabilité totale :



IRH Ingénieur Conseil est également agréé par le Ministère de l'Ecologie pour effectuer des prélèvements et analyses à l'émission des substances dans l'atmosphère, et par le Ministère du Travail pour procéder au contrôle de l'aération et de l'assainissement des locaux de travail.

IRH Ingénieur Conseil
 14-30 rue Alexandre Bât. C
 92635 Gennevilliers Cedex
 Tél. : +33 (0)1 46 88 99 00
 Fax : +33 (0)1 46 88 99 11
www.groupeirhenvironnement.com

