

Département du Loiret



VILLE DE SAINT-AY

CONSTRUCTION D'UNE STATION DE DEFERRISATION-
DEMANGANISATION ET D'UN RESERVOIR

DEMANDE D'AUTORISATION DE TRAITEMENT ET
DISTRIBUTION D'EAU DESTINEE A LA CONSOMMATION
HUMAINE

MEMOIRE JUSTIFICATIF

 Cabinet MERLIN Groupe MERLIN	SIEGE	IMPLANTATION REGIONALE
	6, Rue Grolée 69289 LYON Cedex 02 Téléphone : 04-72-32-56-00 Télécopie : 04-78-38-37-85 E-mail : cabinet-merlin@cabinet-merlin.fr	Agence d'Orléans 810, Rue Léonard de Vinci 45 400 SEMOY Téléphone : 02-38-86-54-57 Télécopie : 02-38-61-07-42 E-mail : cm-orleans@cabinet-merlin.fr

GROUPE MERLIN/Réf doc : 01211790-164-AUT-ME-1-024

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	M.A. ANGOMBO EBOKE	C. RIPAMONTI	24/05/2024	Etablissement



SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	3
2	RENSEIGNEMENTS GENERAUX	4
2.1	IDENTIFICATION DE LA PRPDE	4
2.2	CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET	4
2.3	LOCALISATION DU PROJET	4
2.4	CARACTERISTIQUES DU FORAGE EXISTANT	6
2.4.1	<i>DONNEES PHYSIQUES</i>	6
2.4.2	<i>EQUIPEMENTS</i>	7
2.4.3	<i>DONNEES QUANTITATIVES</i>	7
2.4.4	<i>DONNEES QUALITATIVES</i>	7
2.4.5	<i>ASPECT ADMINISTRATIF</i>	8
3	QUALITE DE LA RESSOURCE UTILISEE	9
4	JUSTIFICATION DES PRODUITS ET PROCEDES DE TRAITEMENT A METTRE EN OEUVRE	11
4.1	TRAITEMENT DU FER ET DU MANGANESE	11
4.2	DESINFECTION	12
4.3	SCHEMA DE LA FILIERE DE TRAITEMENT	13
5	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION ET DE DISTRIBUTION D'EAU	14
5.1	DEBIT DE DIMENSIONNEMENT DE L'USINE	14
5.2	POMPAGE D'EXHAURE	14
5.3	OXYDATION AU CHLORE GAZEUX	15
5.4	FILTRATION SUR FILTRE BICOUCHE	16
5.5	LAVAGE DES FILTRES	17
5.6	DECANTATION ET EVACUATION DES EAUX DE LAVAGE	20
5.7	STOCKAGE DES EAUX TRAITEES	20
5.8	POMPAGE DE SURPRESSION	21
5.9	DESINFECTION UV	22
5.10	CHLORATION DE SECOURS	22
5.11	ROBINETTERIE AUTOMATIQUE	22
5.12	GROUPE ELECTROGENE	23
5.13	PID	23
5.14	PLAN D'ENSEMBLE DES INSTALLATIONS	25
5.15	CONFORMITE SANITAIRE	26
6	DESCRIPTION DES MODALITES DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'EAU	27
6.1	ANALYSE DE LA QUALITE DE L'EAU PREALABLEMENT A LA MISE EN SERVICE DES INSTALLATIONS ..	27
6.2	CONTROLE SANITAIRE REGLEMENTAIRE	27
6.2.1	<i>DISPOSITIONS GENERALES</i>	27
6.2.2	<i>PROGRAMME DE PRELEVEMENTS ET D'ANALYSES DE LA QUALITE DE L'EAU</i>	28
6.2.3	<i>FREQUENCE ANNUELLE DES PRELEVEMENTS D'ECHANTILLONS D'EAU ET D'ANALYSES D'EAU AUX POINTS DE MISE EN DISTRIBUTION ET D'UTILISATION</i>	29
6.3	MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'ALERTE	30
6.3.1	<i>POINTS DE MESURE</i>	30
6.3.2	<i>POINTS DE PRELEVEMENT</i>	33
6.3.3	<i>TELEGESTION ET SUPERVISION</i>	33
6.3.4	<i>MOYENS D'ALERTE</i>	34
ANNEXE 1	: NOTE DE DIMENSIONNEMENT	35



1 INTRODUCTION

Le présent dossier concerne la création d'une station de traitement d'eau destinée à la consommation humaine ainsi que la construction d'un nouveau réservoir de stockage d'eau potable à SAINT-AY (45). La nouvelle station de traitement visera à traiter les eaux brutes captées au niveau du forage de SAINT-AY, afin de respecter les références et limites de qualité prévues par le Code de la Santé Publique.

Le projet relève des principaux textes réglementaires suivants :

- **L'article R 1321-11 du Code de la Santé Publique**, selon lequel le titulaire d'une autorisation déclare au préfet tout projet de modification des installations et des conditions d'exploitation mentionnées dans l'arrêté préfectoral d'autorisation et lui transmet tous les éléments utiles pour l'appréciation du projet, préalablement à son exécution ;
- **L'article R 1321-6 du Code de la Santé Publique**, détaillant le contenu du dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau en vue de la consommation humaine à adresser au préfet ;
- **L'arrêté du 20 juin 2007** relatif à la constitution du dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine mentionnée aux articles R.1321-6 à R.1321-12 et R.1321-42 du Code de la Santé Publique, qui précise l'article R1321-6.

Le présent projet doit donc faire l'objet d'une demande d'autorisation de la filière de traitement avec consultation du Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques (CODERST).

Ce dossier de demande d'autorisation comprend l'ensemble des éléments demandés à l'article R1321-6 du Code la Santé Publique relatifs aux unités de traitement d'eau destinée à la consommation humaine, à savoir :

- Le nom de la personne responsable de la production, de la distribution ou du conditionnement d'eau ;
- Les informations permettant d'évaluer la qualité de l'eau de la ressource utilisée et ses variations possibles ;
- La justification des produits et des procédés de traitement à mettre en œuvre ;
- La description des installations de production et de distribution d'eau ;
- La description des modalités de surveillance de la qualité de l'eau.

NB : Les éléments suivants, également listés dans l'article R1321-6 du Code la Santé Publique, mais qui ne concernent que les ouvrages de prélèvement d'eaux souterraines, ne seront pas traités dans le présent dossier :

- L'évaluation des risques de dégradation de la qualité de l'eau ;
- En fonction du débit de prélèvement, une étude portant sur les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques du secteur aquifère ou du bassin versant concerné, sur la vulnérabilité de la ressource et sur les mesures de protection à mettre en place ;

- L'avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique, spécialement désigné par le directeur général de l'agence régionale de santé pour l'étude du dossier, portant sur les disponibilités en eau, sur les mesures de protection à mettre en œuvre et sur la définition des périmètres de protection mentionnés à l'article L. 1321-2.

2 RENSEIGNEMENTS GENERAUX

2.1 IDENTIFICATION DE LA PRPDE

La Personne Responsable de la Production ou de la Distribution de l'Eau est :

COMMUNE DE SAINT-AY

Place de la Mairie

45130 SAINT-AY

2.2 CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET

La commune de SAINT-AY est alimentée en eau potable par un puits prolongé en forage datant de 1937. Jusqu'à présent, l'eau prélevée par ce forage de SAINT-AY n'était soumise à aucun traitement.

Or, depuis plusieurs années, la teneur en manganèse dans l'eau distribuée apparaît systématiquement supérieure à la référence qualité de 50 µg/l. La teneur en fer, si elle demeure en deçà de la référence qualité (200 µg/l), reste relativement élevée et potentiellement source de désagréments pour la distribution.

De plus, une étude réalisée par le CABINET MERLIN en 2019 a mis en évidence l'insuffisance de la capacité de stockage d'eau potable et la dégradation du château d'eau actuel.

Ainsi, la commune de SAINT-AY a souhaité :

- Construire une **station de traitement** d'eau potable pour réduire les teneurs en fer et manganèse de l'eau prélevée, afin de respecter les normes de qualité et résoudre les problèmes engendrés par les teneurs élevées en fer dans le réseau de distribution ;
- Construire un **nouveau réservoir de stockage** en remplacement du réservoir sur tour à présent démolé.

La filière de traitement proposée consiste en une **déferriation physico-chimique** et une **démanganisation catalytique**.

2.3 LOCALISATION DU PROJET

La future station de traitement sera située à SAINT-AY, dans le département du Loiret, à environ 12 km au sud-ouest d'Orléans (Figure 1).

Ce forage est situé à l'est du centre-bourg de SAINT-AY, au lieu-dit « Les Carmes », le long de la Route d'Orléans (RD2152) (Figure 2). Il capte la nappe du Calcaire de Beauce.

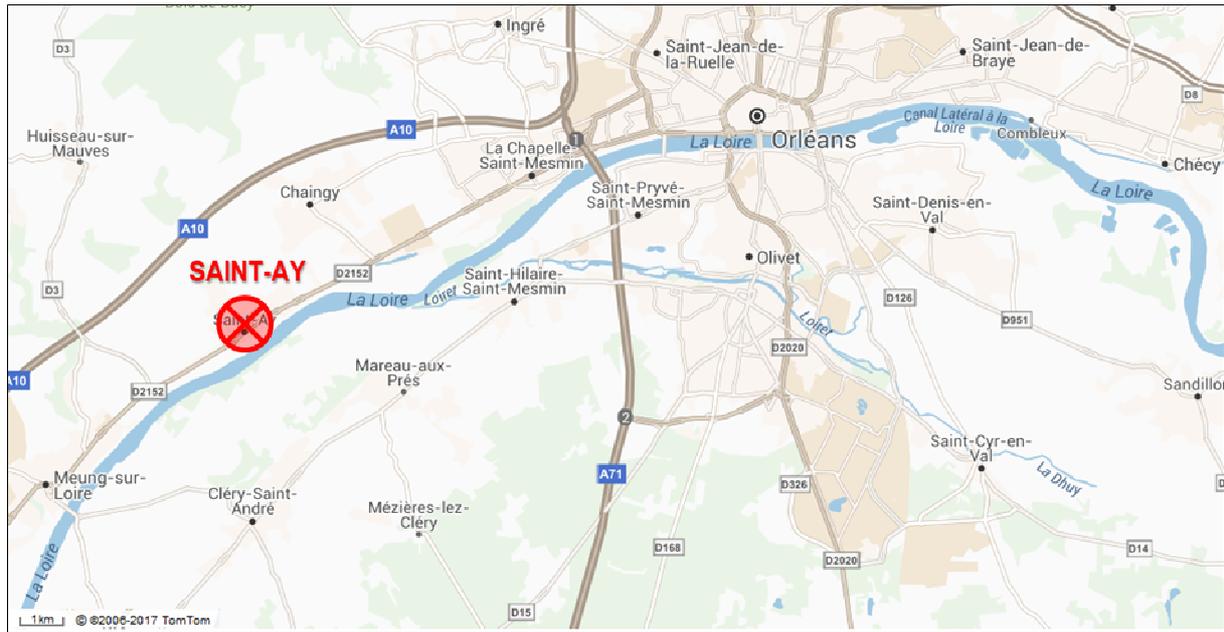


FIGURE 1 : SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA COMMUNE DE SAINT-AY (SOURCE : VIAMICHELIN.FR)

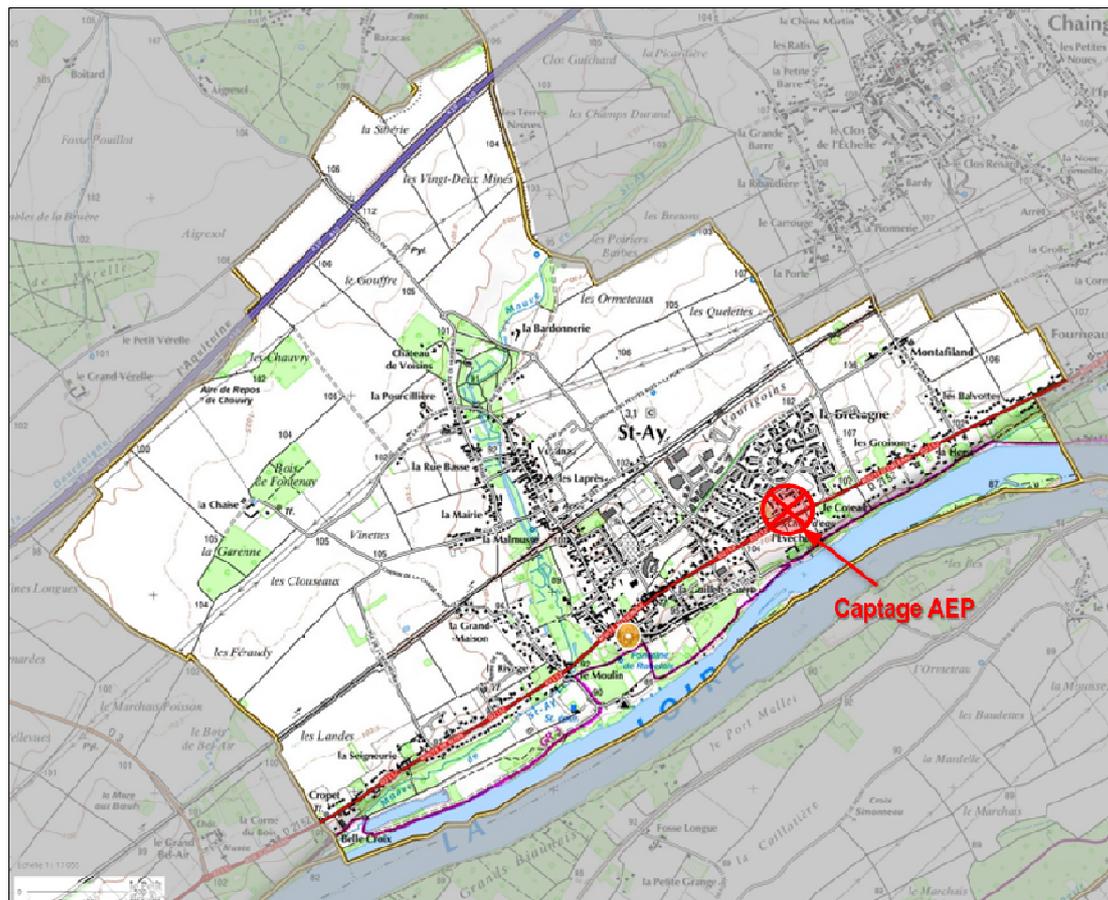


FIGURE 2 : SITUATION GEOGRAPHIQUE DU CAPTAGE DE SAINT-AY (SOURCE : GEOPORTAIL.FR)

L'unité de traitement à construire sera implantée sur le site du captage existant, sur les parcelles cadastrées n°C390 et C391 (Figure 3).



FIGURE 3 : ZONE D'IMPLANTATION DE LA FUTURE STATION DE TRAITEMENT DE SAINT-AY

2.4 CARACTERISTIQUES DU FORAGE EXISTANT

Le captage « Les Carmes » de SAINT-AY constitue l'unique ressource en eau potable de la commune de SAINT-AY.

Jusqu'à février 2024, l'eau captée par le forage « Les Carmes » rejoignait directement l'ouvrage de stockage situé au-dessus du forage, un réservoir sur tour d'une hauteur d'environ 27 mètres et d'une capacité de stockage de 200 m³.

Ce réservoir sur tour devant être démolit, une installation de continuité de service a été mise en place en janvier 2024. Ainsi, les eaux brutes sont actuellement refoulées vers un bête souple de 120 m³ et distribuées par des pompes de surpression en container.

Le château d'eau a été partiellement démolit en mars 2024. Le forage, resté en fonctionnement pendant les travaux de démolition, est actuellement abrité par la base de l'ancien château d'eau qui a été recouverte d'un platelage.

2.4.1 DONNEES PHYSIQUES

D'après le rapport de l'hydrogéologue pour la mise en place des périmètres de protection du captage réalisé en octobre 2004 par l'hydrogéologue Agréé Ph. MAGET :

Ce forage consiste en un puits profond initialement de 15 m, prolongé par un forage exécuté en 1937 jusqu'à 80 m de profondeur. Sa coupe est la suivante :

- 0 à 1 m : Terre végétale
- 1 à 3,4 m : Calcaire
- 3,4 à 4,2 m : Argile (« Marnes de Blâmont » ?)
- 4,2 à 40 m : Calcaire plus ou moins dur, marne (« Calcaire de Pithiviers »)

- 40 à 48,6 m : *Marne et calcaire (« Molasse du Gâtinais »)*
- 48,6 à 80 m : *Calcaire siliceux (« Calcaire d'Etampes »)*

L'ensemble calcaire, de 4,2 à 80 m, constitue le « Calcaire de Beauce » qui renferme la nappe captée. Le puits est bétonné jusqu'à 4,7 m.

Une inspection caméra de l'ouvrage a été réalisée en 2004 pour connaître la côte supérieure des crépines : le tubages est crépiné de 63,7 à 77,8 m.

2.4.2 EQUIPEMENTS

L'ouvrage est équipé de **2 pompes de 75 m³/h** fonctionnant alternativement.

Les pompes d'exhaure ont été installées en 2009 et 2019. Il est prévu d'installer de nouvelles pompes de forage adaptées à la future station de traitement.

2.4.3 DONNEES QUANTITATIVES

Les données figurant ci-dessous sont extraites du rapport hydrogéologique rédigé par P. MAGET, hydrogéologue agréé, en 2004 dans le cadre de la définition des périmètres de protection du captage :

- Les données de pompage de 1937 ne permettent pas de calculer la productivité de l'aquifère compte tenu d'un rabattement nul pour un débit de 38 m³/h ;
- Un essai réalisé en 1973 a permis de mettre en évidence d'importantes pertes de charges d'où une diminution importante du débit spécifique avec le débit d'essai : 95 m³/h/m pour 20 m³/h à 8,5 m³/h/m pour 140 m³/h ;
- Les enregistrements réalisés du 10 au 16 juillet 2003 ont permis de conclure sur les paramètres hydrodynamiques de l'aquifère :
 - Transmissivité : 0,02 m²/s ;
 - Emmagasinement : non déterminée compte tenu d'un rabattement nul au forage le plus proche ;
 - Porosité efficace : 5 à 15 %.

2.4.4 DONNEES QUALITATIVES

L'eau brute captée présente des teneurs en fer et manganèse élevées. Celles-ci résultent de la captivité de la nappe des Calcaires de Beauce sous la Molasse du Gâtinais : des vitesses de circulation lentes couplées au manque d'oxygénation sont favorables à l'apparition de fer et de manganèse dans les eaux ; en effet, ces deux éléments, insolubles à l'état oxydés, sont solubles à l'état réduit.

Des concentrations en fer ou en manganèse, même élevées, ne constituent pas de risques pour la santé humaine. Néanmoins, leur forte concentration dans l'eau est source de désagrément : goût métallique, odeurs putrides, tâches sur le linge et les sanitaires, dépôts ferrugineux bouchant les canalisations et corrosion liée au développement de bactéries.

La Directive européenne 98/83/CE du 3 novembre 1998, transposée en droit français par le décret 2001-1220 du 20 décembre 2001, fixe comme références de qualité maximale dans l'eau potable distribuée une concentration de :

- 0,2 mg/l (milligramme/litre) pour le fer total ;
- 0,05 mg/l (milligramme/litre) pour le manganèse.

Le rapport de l'hydrogéologue agréé conclut sur une eau de bonne voire excellente qualité : absence totale de nitrates, pas de traces de produits de traitement agricoles, pas de micropolluants.

Les caractéristiques qui y sont mentionnées sont les suivantes :

- Un pH de 7.3 à 7.9 et une dureté de 25° représentatifs du milieu calcaire ;
- Du manganèse en excès, à des teneurs irrégulières, d'où une turbidité parfois élevée à cause de la précipitation de cet élément ;
- Du fer en concentrations variables ;
- Une absence totale de nitrate ;
- Aucune trace de pesticide, ni aucun micro-polluant ;
- Quelques pollutions bactériologiques.

2.4.5 ASPECT ADMINISTRATIF

L'arrêté préfectoral du 11 octobre 2005 est établi sur la base d'un débit d'exploitation maximum de **75 m³/h** et des volumes de prélèvement maximum suivants : **36 200 m³/mois** et **256 000 m³/an**.

Les périmètres de protections immédiate et rapprochée ont été délimités par l'arrêté préfectoral du 11 octobre 2005, déclarant d'utilité publique la dérivation des eaux du forage communal de SAINT-AY et ses périmètres de protection.

Il n'y a pas de périmètre protection éloignée.

Le périmètre de protection immédiate correspond aux parcelles cadastrées C 390 et C 391, propriété de la commune.

A l'intérieur de ce périmètre de protection immédiate, les prescriptions suivantes doivent être respectées :

- Les parcelles doivent être entièrement clôturées par un grillage d'une hauteur d'au moins 1,5 m et un portail fermant à clé ;
- Les installations doivent être protégées par un système d'alarme anti-intrusion ;
- Le terrain doit être enherbé ; une haie est éventuellement tolérée sur la clôture ; les tontes et les coupes doivent être évacuées ;
- Il est interdit d'épandre engrais et désherbants, chimiques ou naturels, hydrocarbures ou autre matière considérée comme polluante ; le stockage des dites matières est prohibé, même à l'intérieur des installations ;
- Seules les installations nécessaires à la production d'eau potable et à l'entretien du captage sont autorisées ; l'enclos ne doit être accessible que par des personnes autorisées pour le fonctionnement et l'entretien du captage et d'une éventuelle station de traitement ; l'accès est exceptionnellement autorisé pour la taille et la tonte, ainsi que pour l'entretien des antennes, à la condition d'être accompagné du responsable du forage ;
- Le pacage des animaux est interdit.

Par ailleurs, les prescriptions particulières suivantes doivent être respectées :

- Le moteur à gazole et le groupe électrogène devront être placés dans des bacs de rétention. Les opérations de remplissage seront obligatoirement faites en présence d'un responsable de station.
- Si le remplissage du groupe électrogène nécessite la pénétration dans le périmètre d'un camion-citerne d'hydrocarbures, l'aire de manœuvre (camion et tuyaux) sera rendue étanche.

Les travaux réalisés en bordure de périmètre de protection immédiate ne doivent conduire ni à la stagnation des eaux pluviales ni à un écoulement vers ce périmètre.

3 QUALITE DE LA RESSOURCE UTILISEE

Jusqu'à présent, l'eau brute prélevée au niveau du forage de SAINT-AY a toujours été distribuée sans traitement ni désinfection.

Le Tableau 1 présente les résultats d'analyse de l'eau brute de SAINT-AY réalisées de 2020 à 2023.

On constate que la référence de qualité de 50 µg/l pour le manganèse est presque systématiquement dépassée.

La teneur en fer, bien qu'inférieure à la référence qualité de 200 µg/l, reste toujours relativement élevée, la plupart du temps entre 50 et 100 µg/l.

La conclusion de l'analyse ARS du 21/07/2023 est la suivante : « *Ce prélèvement a mis en évidence une **teneur en manganèse non conforme** qui nécessite que vous preniez les mesures nécessaires pour rétablir durablement la qualité de l'eau et m'en informiez. Le manganèse peut induire des désagréments tels que la formation de dépôts dans les canalisations avec possibilité d'un relargage ultérieur, des particules noires en suspension dans l'eau et des tâches induites sur le linge ou les équipements sanitaires. Les autres paramètres sont conformes aux exigences de qualité.* »

Ainsi, la filière de traitement de la future station aura pour objectifs de traiter :

- Le **manganèse**, dont la teneur dépasse régulièrement la référence qualité ;
- Le **fer**, source de désagréments esthétiques et organoleptiques même si la référence qualité n'est pas dépassée.

Les objectifs de traitement sont de fournir toute l'année une eau répondant aux exigences définies par le Code de la Santé Publique aux articles R 1321-1 et suivants et par l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine, modifié par arrêté du 30 décembre 2022.

TABLEAU 1. ANALYSES REALISEES PAR L'ARS SUR LES EAUX BRUTES DU FORAGE DE SAINT-AY DE 2020 A 2023

Catégorie	Paramètres	Unités	Lim. de qual.	Réf. de qual.	21/07/2023	13/04/2023	05/10/2022	20/07/2022	07/04/2022	07/07/2021	07/10/2020	15/07/2020
Caractéristiques organoleptiques	Coloration	mg/l Pt/Co	-	15	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
	Turbidité néphélométrique NFU	NFU	-	2	0.96	0.72	0.67	0.71	0.79	0.62	0.46	0.7
Paramètres physico-chimiques liés à la structure naturelle des eaux	Chlorures	mg/l	-	250	13	12	13	12	12	12	12.4	11.9
	Sodium	mg/l	-	200	6.7	-	-	6.4	-	6.3	6.0	7.5
	Sulfates	mg/l	-	250	37	35	36	36	35	35	36.5	35.3
	Température	°C	-	25	14.4	13.7	14.6	14.9	13.9	14.6	14.1	14.1
	pH	-	-	6.5 - 9	7.8	7.7	7.7	7.6	7.7	7.4	7.2	7.2
Substances indésirables	Ammonium	mg/l	-	0.1	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
	Nitrates	mg/l	50	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
	Carbone organique total	mg/l	-	2	< 0.2	0.25	0.25	0.21	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0.3
	Fer	µg/l	-	200	45	64	63	77	64	61	59	59
	Manganèse	µg/l	-	50	73	73	72	87	48	71	85	77
Substances toxiques	Aluminium	µg/l	-	200	< 10	-	-	< 10	-	< 10	-	< 10
	Arsenic	µg/l	10	-	2	-	-	2	-	< 2	2	2
	Baryum	mg/l	-	0.7	0.068	-	-	0.070	-	0.065	-	0.066
	Bore	mg/l	1.5	-	0.013	-	-	0.017	-	0.012	0.014	-
	Cyanures	µg/l	50	-	< 10	-	-	< 10	-	< 10	-	< 10
	Mercure	µg/l	1	-	< 0.5	-	-	< 0.5	-	< 0.5	-	< 0.5
	Sélénium	µg/l	20	-	< 2	-	-	< 2	-	< 2	< 2	< 2
Pesticides	Par substances individualisées	µg/l	0.1	-	< 0.05	-	-	< 0.05	-	< 0.5	< 0.5	< 0.5
	Total	µg/l	0.5	-	< 0.005	-	-	0.021	-	-	-	-
Paramètres microbiologiques	Entérocoques	n/100 ml	0	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
	Escherichia coli	n/100 ml	0	-	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1



4 JUSTIFICATION DES PRODUITS ET PROCÉDES DE TRAITEMENT A METTRE EN OEUVRE

La présence de fer et de manganèse dans l'eau potable est source de nombreux désagréments :

- Dégradation de la qualité organoleptique de l'eau (couleur brunâtre induite par le fer, couleur noirâtre induite par la manganèse) ;
- Dégradation des ouvrages de distribution et de stockage de l'eau (corrosion, colmatage) ;
- Diminution de l'efficacité de la désinfection.

La filière de traitement proposée comportera donc une **déferriation** et une **démanganisation**.

Afin de garantir la sécurité sanitaire de l'eau distribuée, la filière de traitement comportera également une étape de **désinfection**.

4.1 TRAITEMENT DU FER ET DU MANGANESE

L'élimination du fer et du manganèse peut être mise en œuvre selon 3 types de procédés :

- La voie **physico-chimique**, reposant sur une réaction d'oxydo-réduction entre le fer (II) ou le manganèse (II) et un oxydant plus ou moins fort ; les précipités de fer et de manganèse formés lors de l'oxydation sont ensuite éliminés par filtration ;
- La voie **biologique**, au cours de laquelle l'oxydation du fer et du manganèse est réalisée par des bactéries en milieu aérobie ;
- La voie **catalytique**, reposant sur un phénomène d'adsorption/oxydation du fer ou du manganèse à la surface d'un matériau catalytique.

La voie biologique a été écartée car :

- Les bactéries impliquées dans le processus de dégradation biologique du fer diffèrent de celles impliquées dans le traitement du manganèse, et présentent des domaines d'activité distincts (pH, températures...) ; il est donc difficile de traiter simultanément le fer et le manganèse dans un même filtre ;
- La réussite du traitement demeure incertaine en l'absence d'essais pilotes ;
- Le temps de mise en route du traitement est relativement long car dépendant du temps de maturation des bactéries, qui peut aller jusqu'à 2 mois.

Par ailleurs, en ce qui concerne le traitement du manganèse, le procédé catalytique permet, par rapport au procédé physico-chimique, d'obtenir une concentration en manganèse plus faible dans l'eau traitée.

Aussi, afin de limiter le nombre de réactifs à mettre en œuvre et de maximiser l'abattement du manganèse, la filière de traitement retenue combinera une **déferriation physico-chimique** et une **démanganisation catalytique**.

Le traitement sera mis en œuvre dans des filtres bicouches (Figure 4) constitués de :

- Un lit de sable permettant la rétention du fer oxydé ;
- Un lit de dioxyde de manganèse (Mangagran), matériau catalytique sur lequel le manganèse sera adsorbé, oxydé et précipité sous forme d'oxydes de manganèse.

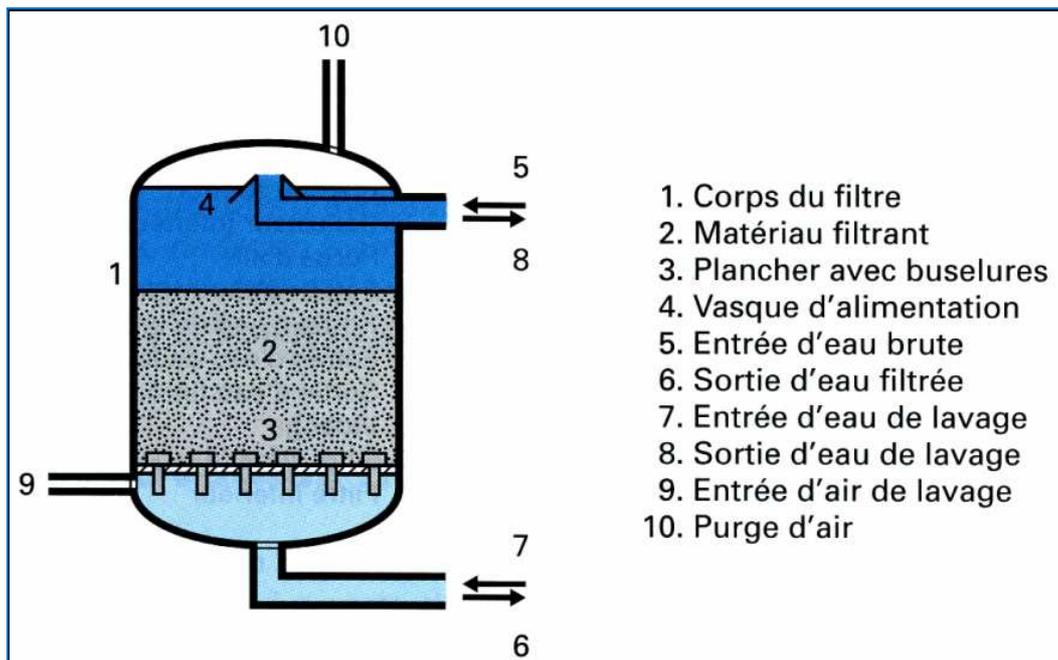


FIGURE 4 : COUPE TYPE D'UN FILTRE BICOUCHE

Pour l'oxydation du fer, les oxydants généralement utilisés peuvent être l'oxygène (par aération), le chlore, le dioxyde de chlore ou encore l'ozone. Une oxydation par **chloration** a ici été retenue afin de limiter l'emprise des installations sur une parcelle de taille limitée. De plus, la commune de SAINT-AY ne disposant pas à l'heure actuelle d'unité de chloration, cette option permet d'assurer une première désinfection de l'eau en amont de la filière et de protéger le réseau contre toute reviviscence bactériologique.

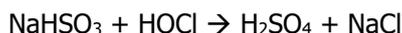
4.2 DESINFECTION

Afin de limiter les désagréments organoleptiques liés à la désinfection par chloration (goût et odeur), la commune de SAINT-AY a souhaité la mise en place d'une **désinfection UV** en sortie de station.

Toutefois, l'article 20 de l'arrêté du 9 octobre 2012 relatif aux conditions de mise sur le marché et d'emploi des réacteurs équipés de lampes à rayonnements ultraviolets stipule « *Afin d'éviter la formation de sous-produits indésirables, l'eau à traiter par le réacteur UV doit être exempte d'oxydants.* »

Ainsi, afin de garantir l'absence de chlore résiduel dans l'eau au niveau des réacteurs UV, une injection de **bisulfite de sodium** sera prévue en amont du réacteur UV.

Le bisulfite de sodium est un sel de formule brute NaHSO_3 disponible en solution aqueuse. Utilisé par ailleurs comme additif alimentaire (E222), le bisulfite de sodium permet la **neutralisation du chlore actif résiduel** (HOCl) selon l'équation suivante :



Le produit chloré final de la réaction est NaCl (chlorure de sodium).

Ainsi, l'eau traitée par le réacteur sera exempte d'oxydant.

En complément de la désinfection UV, un dispositif de **chloration de secours** permettra si besoin d'assurer une chloration à 0.3 mg/l pendant plusieurs jours (exigence Vigipirate).



4.3 SCHEMA DE LA FILIERE DE TRAITEMENT

La filière de traitement envisagée pour l'eau brute de SAINT-AY est schématisée sur la Figure 5.

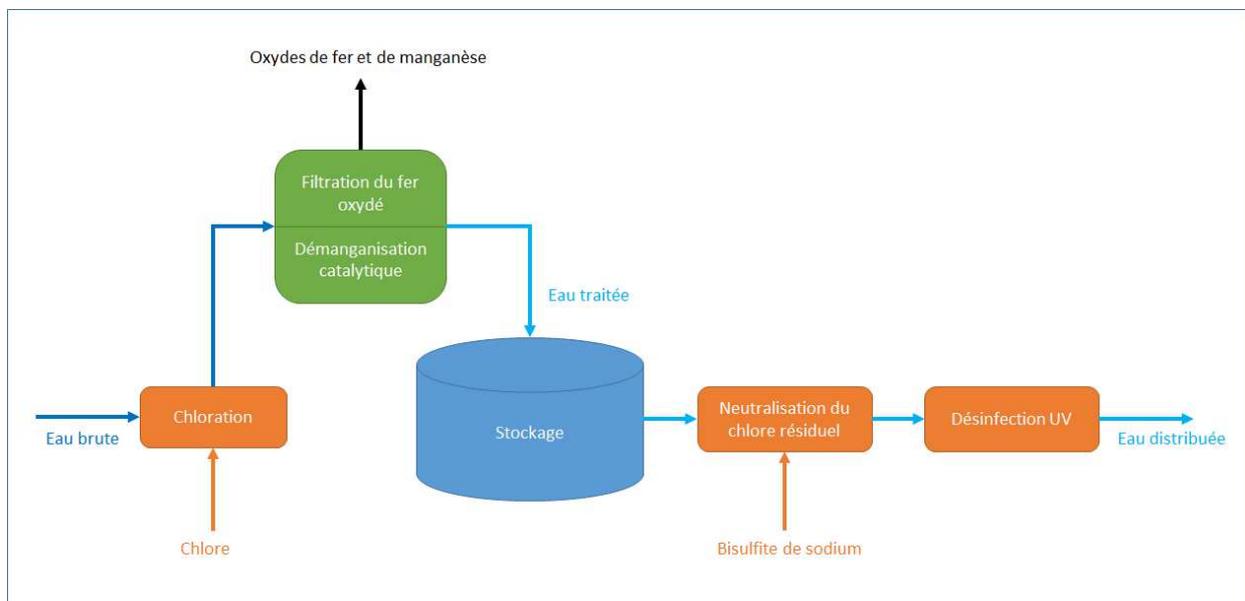


FIGURE 5 : SCHEMA DE LA FILIERE DE TRAITEMENT A METTRE EN ŒUVRE



5 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION ET DE DISTRIBUTION D'EAU

5.1 DEBIT DE DIMENSIONNEMENT DE L'USINE

De 2016 à 2020, le volume moyen journalier prélevé par le forage « Les Carmes » est de 518 m³/j. La moyenne annuelle maximale a été atteinte en 2020 avec un prélèvement moyen journalier de 560 m³/j.

L'estimation de l'évolution des besoins en eau de la commune à l'horizon 2030 est la suivante :

- Volume moyen journalier : **622 m³/j** ;
- Volume moyen journalier en période de pointe : **934 m³/j**.

La DUP du forage communal de SAINT-AY est établie sur la base d'un débit maximal de **75 m³/h**, et d'un volume d'exploitation maximum de **36 200 m³/mois**, ce qui représente un prélèvement moyen journalier maximal de l'ordre de **1 200 m³/j**.

Ainsi, même en période de pointe, la ressource en eau actuelle de la commune de SAINT-AY apparaît suffisante à l'horizon 2030.

Par conséquent, la future station de traitement sera dimensionnée pour un débit de **75 m³/h**.

La note de calcul relative au dimensionnement de la station de traitement figure en Annexe 1.

5.2 POMPAGE D'EXHAURE

La base du fût de l'ancien château d'eau constituera le local d'exhaure, abritant les équipements du forage. Ce local sera couvert d'une toiture métallique de type bac acier démontable.

Le forage sera équipé de deux nouvelles pompes d'exhaure, en remplacement des pompes existantes. Les eaux brutes seront pompées et refoulées vers la station de traitement au moyen de 2 pompes KSB UPA 200_080/03GN C+UMA 150-18/21E de débit nominal **75 m³/h**, fonctionnant en alternance. Les caractéristiques de ces pompes sont présentées sur la Figure 6.

Sur détection du niveau bas dans le réservoir d'eau traitée, et sous réserve d'un niveau suffisant d'eau dans le forage, l'une des deux pompes d'exhaure démarrera. Elle s'arrêtera lorsque le niveau haut sera atteint dans le réservoir d'eau traitée.

Lors du démarrage suivant, ce sera l'autre pompes qui démarrera afin de répartir l'usure de fonctionnement.

En cas de défaut d'une pompe, la seconde prendra automatiquement le relais.

La marche à deux pompes ne sera pas autorisée.

Marque	
Pays d'origine	
Quantité	2 (1+1)
Type	UPA 200-080/03GN+UMA 150- 18/21E
Débit nominal	75 m³/h
HMT à débit nominal	51.54 mCE
Rendement hydraulique	78.1%
Matériaux	
- Roue	Bronze
- Corps hydraulique	Fonte
Diamètre de refoulement	G5"
Données électriques	
- Tension	380V - triphasé
- Puissance absorbée	13.47 kW
- Puissance moteur	15 kW
- Intensité nominale	36.4A
- Vitesse de rotation	2900 tr/min
- Rendement moteur 4/4	82.2%
- IP	68
- Vitesse refroidissement moteur	0,0 m/s
Option prévu	Sonde PT100
Fonctionnement de la pompe	Démarrage direct
A.C.S.	oui
Commentaires :	

FIGURE 6. CARACTERISTIQUES DES NOUVELLES POMPES D'EXHAURE DE LA STATION DE TRAITEMENT DE SAINT-AY

5.3 OXYDATION AU CHLORE GAZEUX

L'eau brute refoulée par les pompes de forage sera soumise à une chloration gazeuse par l'intermédiaire d'un un pot de contact (temps de contact estimé à 3.5 secondes).

Cette chloration, visant à oxyder le fer ferreux (Fe^{2+}) présent dans l'eau brute, sera réalisée à un taux fixe de **0.6 mg/l**.

5.4 FILTRATION SUR FILTRE BICOUCHE

La filtration des oxydes de fer et de manganèse sera réalisée sur deux filtres bicouches en parallèle de 2.4 m de diamètre, contenant chacun :

- 700 mm de **sable** de granulométrie 0.95 mm pour la rétention des oxydes de fer, représentant 4750 kg par filtre (Figure 7) ;
- 700 mm d'**oxyde de manganèse** catalytique (Mangagran) pour l'adsorption et l'oxydation du manganèse, représentant 6333 kg par filtre (Figure 8).

<u>SABLE DE FILTRATION PHYSICO-CHIMIQUE</u>	
Marque	
Pays d'origine	 (Loiret)
Provenance	Chécy (45)
Sable pour eau potable respectant la norme	NF EN 12904
Granulométrie	0.95 mm
Silice totale (SiO ₂)	85 %
Alumine (Al ₂ O ₃)	≤5 %
Oxyde Titane (TiO ₂)	≤0,003%
Oxyde de fer (Fe ₂ O ₃)	≤0.06%
Oxyde de Potassium (K ₂ O)	≤4%
Chaux naturel (CaO)	≤0,007%
Hauteur de média	700 mm
Commentaire :	

FIGURE 7. CARACTERISTIQUES DU SABLE DE FILTRATION PHYSICO-CHIMIQUE

<u>OXYDE DE MANGANESE CATALYTIQUE</u>	
Marque	
Pays d'origine	
Type	PYROLUSITE
Granulométrie	0,355 – 0,850 mm
Silice totale	MnO ₂ 83%
Alumine	SiO ₂ 6 %
Chaux	Al ₂ O ₃ 2 %
Magnésium	CaO 0.3 %
Oxyde de fer	Fe ₂ O ₃ 3 %
Hauteur de média	700 mm
	

FIGURE 8. CARACTERISTIQUES DE L'OXYDE DE MANGANESE CATALYTIQUE

Le traitement permettra d'atteindre les valeurs cibles suivantes dans l'eau traitée :

- Teneur en fer inférieure à 50 µg/l ;
- Teneur en manganèse inférieure à 30 µg/l.

Un déchargeur de pression sera présent en amont des filtres, permettant d'écrêter les surpressions supérieures à 2.5 bar. Les eaux écrêtées seront dirigées vers la lagune de décantation des eaux de lavage.

5.5 LAVAGE DES FILTRES

Les filtres seront soumis régulièrement à un lavage à l'air et à l'eau à contre-courant afin d'éliminer les oxydes de fer et de manganèse et autres impuretés retenues par le matériau filtrant.

Le lavage pourra être déclenché de trois façons différentes :

- Sur détection d'un volume passé (paramétrable) ;
- Sur détection d'un temps passé général (paramétrable) ;
- Sur détection d'un taux de colmatage estimé d'après la différence de pression mesuré par des capteurs de pression placés en amont et en aval des filtres.

Suivant l'option retenue par l'exploitant, le lavage sera déclenché une fois que la production en cours sera terminée.

Le cycle de lavage des filtres comportera 6 phases :

1. Détassage à l'air afin de « décoller » les éléments retenus au cours de la filtration (vitesse de 50 m/h) ;



2. Lavage à l'air et à l'eau traitée (vitesse de 10 m/h) ;
3. Rinçage à l'eau traitée (vitesse de 20 m/h) ;
4. Remplissage avec de l'eau provenant du forage : l'air présent dans les filtres est chassé et les filtres sont remis sous pression ;
5. Remise en production avec évacuation des 1ères eaux : cette dernière phase vise à remettre les filtres en régime de production et à chasser les impuretés qui auraient pu s'accumuler dans les tuyauteries, afin de garantir la bonne qualité de l'eau lors du retour au mode production.

L'air injecté dans les filtres pour le détassage et le lavage sera fourni par un **surpresseur d'air** Elektror 1SD 810-50/7.50 de débit nominal 226 m³/h (Figure 9).

FIGURE 9. CARACTERISTIQUES DU SURPRESSEUR D'AIR UTILISE POUR LE DETASSAGE ET LE LAVAGE DES FILTRES

Marque	
Pays d'origine	
Quantité	1
Type	1SD 810-50/7,50
Débit nominal	226 m ³ /h
Pression de refoulement	350 mbar
Matériaux	
- Lobes	Fonte d'aluminium
- Corps	Fonte d'aluminium
Diamètre de refoulement	G2"1/2
Données électriques	
- Tension	380V - triphasé
- Puissance moteur	7,5 kW
- Intensité nominale	16,7 A
- Vitesse de rotation	55
- IP	
Equipements	Filtre à air métallique lavable
Niveau sonore	Sans capot : 70 dB(A)
Garantie	2 ans
Commentaires :	

L'eau utilisée pour le lavage des filtres sera prélevée dans le bache d'eau traitée au moyen d'une **pompe de lavage** KSB Etabloc 100-080-200-GBKBV11 de débit nominal 90 m³/h (Figure 10).

FIGURE 10. CARACTERISTIQUES DE LA POMPE DE LAVAGE DES FILTRES

Marque	
Pays d'origine	
Quantité	1
Type	Etabloc 100-080-200-GBKBV11
Débit nominal	90 m ³ /h
HMT à débit nominal	15 mCE
NPSH requis au point nominal	1.61 mCE
Rendement hydraulique	83.01%
Matériaux	
- Roue	Bronze
- Corps hydraulique	Fonte
Diamètre de l'aspiration	100 mm à bride PN16
Diamètre de refoulement	80 mm à bride PN16
Données électriques	
- Tension	380V - triphasé
- Puissance absorbée	4.42 kW
- Puissance moteur	5.5 kW
- Intensité nominale	11A
- Réserve de Puissance	24.5%
- Vitesse de rotation	1465 tr/min
- Rendement moteur 4/4	89.6%
- Classe rdt moteur	IE3
- IP	55
Fonctionnement des pompes	Vitesse fixe avec démarreurs
A.C.S.	oui
Commentaires :	

Le surpresseur d'air et la pompe de lavage seront communs aux deux files de traitement.



5.6 DECANTATION ET EVACUATION DES EAUX DE LAVAGE

Le volume d'eaux sales issues d'un cycle de lavage sera de **42 m³**.

Les eaux issues des lavages des filtres seront dirigées vers une lagune en béton d'un volume utile de **45 m³**, et laissées en **décantation** pendant une durée d'environ **36 h** (valeur paramétrable).

La lagune sera munie d'un trop-plein relié au réseau de collecte des eaux pluviale ainsi que de 2 pompes sur pied d'assise de débit unitaire 5 m³/h fonctionnant en alternance et refoulant les eaux clarifiées dans le trop-plein.

Le remplissage et la vidange de la lagune seront contrôlés au moyen de 2 poires de niveau.

Par ailleurs, un puisard situé en fond de lagune permettra le curage des boues chargées en fer et manganèse.

NB : le cycle de lavage de filtres ne pourra être déclenché que lorsque la lagune de décantation sera vide.

5.7 STOCKAGE DES EAUX TRAITEES

En sortie des filtres bicouche, les eaux traitées seront stockées dans un réservoir rectangulaire en béton armé d'une contenance de **620 m³** couverte par une toiture terrasse en bitume.

Ce réservoir constituera le seul ouvrage de stockage d'eau potable de la commune, en remplacement de l'ancien château d'eau à présent démoli.

Le réservoir sera séparé en **2 compartiments** grâce à un cloisonnement central, ceci dans le but d'assurer la continuité du service de distribution d'eau potable en cas de nettoyage d'une cuve.

Le réservoir sera équipé :

- D'une échelle d'accès extérieure à crinoline pourvue à son pied d'un capot avec cadenas ;
- De 2 trappes d'accès étanches avec barreaudage à retombée automatique ;
- De garde-corps autour des trappes d'accès ;
- D'échelles à crinoline intérieures en inox 304L munies d'une crosse amovible pour descente dans les cuves lors des opérations d'entretien (une échelle par cuve) ;
- De sondes de niveau (haut et bas) avec report sur la télégestion de l'usine ;
- D'évents dont le nombre et la surface totale seront adaptés au débit de remplissage ou de vidange de la bêche en fonctionnement normal, et équipés de dispositifs anti-déversements (grillage tamis).

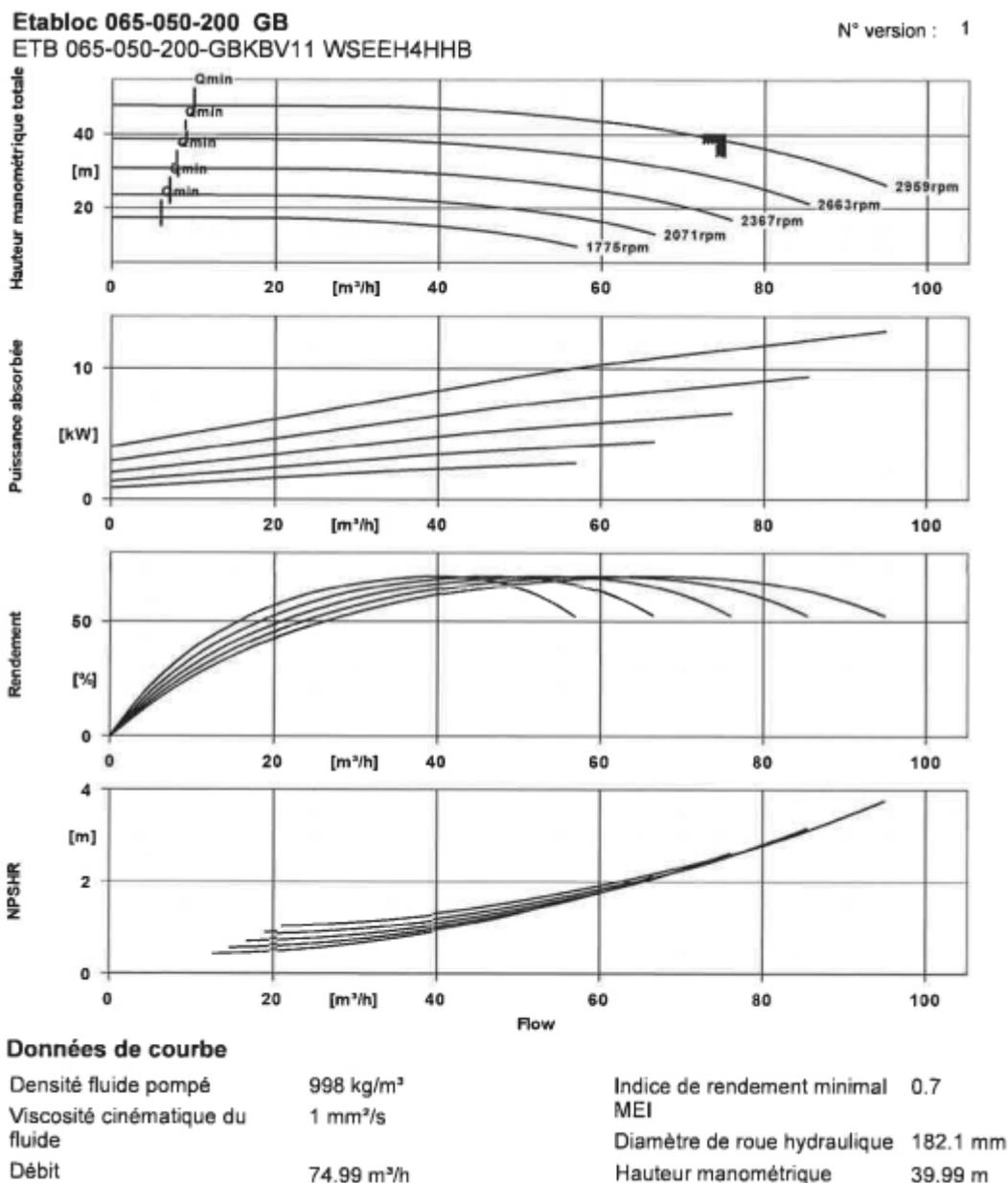
Chacune des 2 cuves du réservoir sera équipée d'une conduite de trop-plein et d'une conduite de vidange, raccordées au réseau de collecte des eaux pluviales.



5.8 POMPAGE DE SURPRESSION

A partir du réservoir de stockage, l'eau traitée sera refoulée sur le réseau de distribution à l'aide de 3 pompes de surpression KSB Etabloc 065-050-200 GB (Figure 11) de débit unitaire 75 m³/h fonctionnant en alternance (2 pompes maximum en simultanément et 1 pompe de secours).

FIGURE 11. CARACTERISTIQUES DES POMPES DE SURPRESSION



5.9 DESINFECTION UV

En sortie de station, l'eau traitée sera soumise à une désinfection UV au moyen d'un réacteur UV GERMi HD 300 ACS (Figure 12).



FIGURE 12 : REACTEUR UV GERMi HD 300 ACS

Afin d'éviter la formation de dépôts sur les lampes, l'équipement choisi disposera d'une fonction de **nettoyage automatique** des lampes, paramétrable soit en fonction de la durée de fonctionnement, soit en fonction d'une perte de la luminosité des lampes.

Afin de garantir l'efficacité du traitement, les lampes seront changées au minimum toutes les 16 000 heures ou tous les 2 ans comme préconisé par le constructeur.

Enfin, afin de se conformer à l'article 20.I de l'arrêté du 9 octobre 2012, une injection de **bisulfite de sodium** sera réalisée en amont du réacteur UV, dans le but de **neutraliser le chlore résiduel** et de garantir l'absence d'oxydant risquant de former des sous-produits indésirables.

5.10 CHLORATION DE SECOURS

Une chloration de secours est prévue en aval de la désinfection UV.

Un Javel Pack de 15 litres est prévu, permettant d'assurer une chloration à 0.3 mg/l (exigence Vigipirate) pendant plusieurs jours. Cette chloration de secours sera asservie au débit d'eau distribuée.

La consommation moyenne de Javel sera de 10 litres par semaine sur la base d'un débit moyen journalier de 40 m³/h.

5.11 ROBINETTERIE AUTOMATIQUE

Des vannes papillons à actionneur électrique seront mises en œuvre pour le procédé de filtration. La future installation ne nécessitera pas de compresseur pour la manœuvre des vannes.

5.12 GROUPE ELECTROGENE

Afin de secourir l'ensemble des installations (forage, station de traitement et surpression), un nouveau groupe électrogène TIGER 125 YC triphasé E2 (Figure 13) sera installé dans un local dédié (local existant contenant l'ancien groupe électrogène qui sera déposé).

Gamme STANDARD

TIGER 125 YC TRIPHASÉ E2



Dimensions - standard :

L : 2 900 mm

I : 1 100 mm

H : 1 652 mm

Poids - standard : 1 980 kg

Dimensions - grande autonomie :

L : 2 900 mm

I : 1 100 mm

H : 2 090 mm

Poids - grande autonomie : 2 200 kg

FIGURE 13. GROUPE ELECTROGENE PREVU POUR LA STATION DE TRAITEMENT DE SAINT-AY

Le nouveau groupe électrogène sera pourvu d'un bac de rétention.

5.13 PID

Le PID de l'installation est présenté sur la Figure 14.

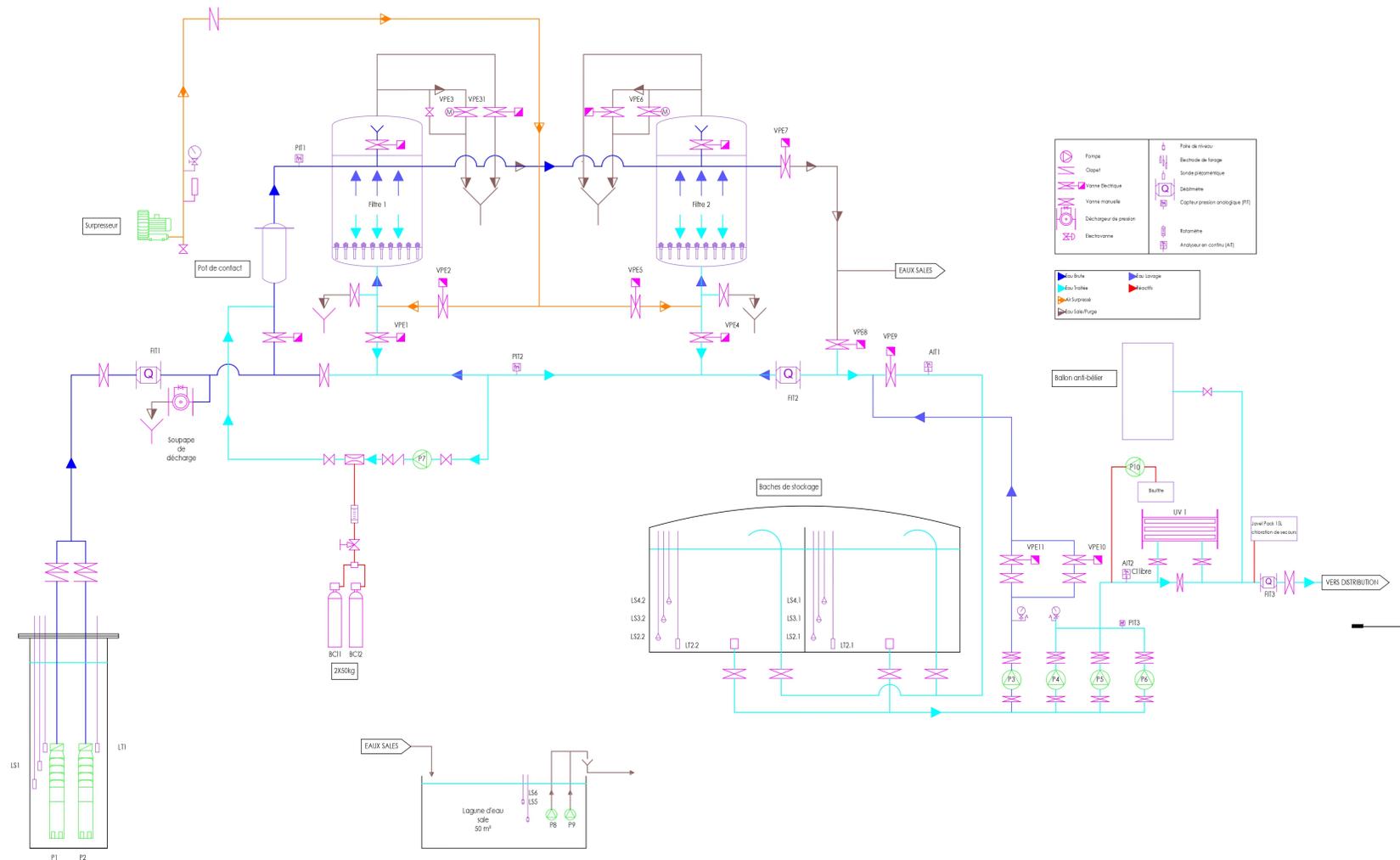


FIGURE 14. PID DE L'INSTALLATION DE TRAITEMENT D'EAU POTABLE DE SAINT-AY (SOURCE : SOC)

5.14 PLAN D'ENSEMBLE DES INSTALLATIONS

Les locaux de la future station de traitement de SAINT-AY seront organisés selon le plan d'implantation de la Figure 15.

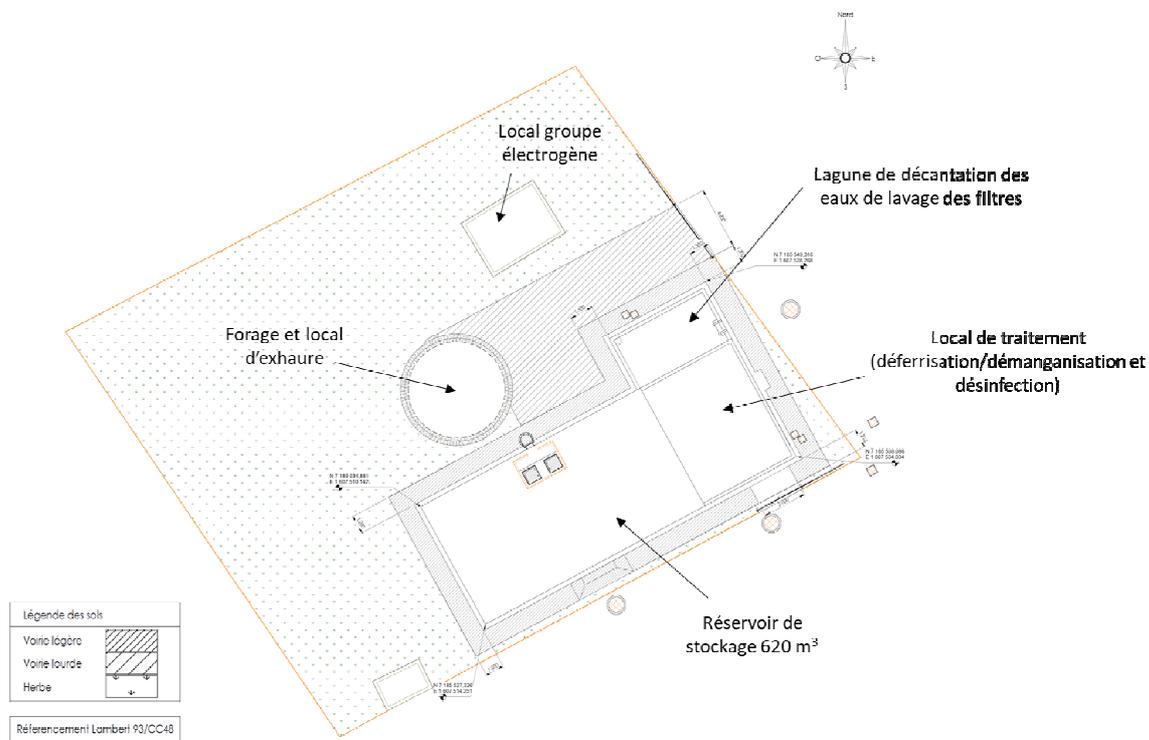


FIGURE 15. PLAN D'IMPLANTATION DES LOCAUX DE LA FUTURE STATION DE TRAITEMENT DE SAINT-AY (SOURCE : SOC)

Le forage sera abrité dans un local d'exhaure constitué par la base de l'ancien château d'eau actuellement démoli (Figure 16).

Le local du groupe électrogène existant (Figure 16) sera conservé pour le nouveau groupe électrogène.



FIGURE 16. LOCAL D'EXHAURE (A GAUCHE) ET LOCAL GROUPE ELECTROGENE (A DROITE)

Le local de traitement, la lagune de décantation des eaux de lavage des filtres, le réservoir de stockage d'eau potable et le pompage de surpression seront agencés au sein d'un seul ouvrage de génie civil posé sur un même système de fondation de type radier général (Figure 17).

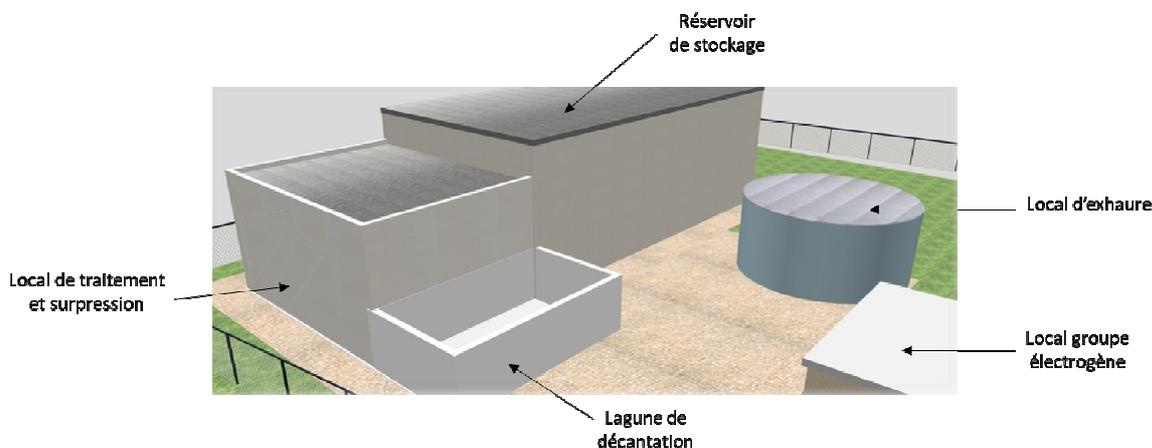


FIGURE 17. PLAN 3D DE LA FUTURE STATION DE TRAITEMENT DE SAINT-AY (SOURCE : RAGOT)

5.15 CONFORMITE SANITAIRE

Tous les équipements en contact avec l'eau potable seront conformes à l'arrêté du 29 mai 1997 relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine.

Tous les équipements en contact avec l'eau potable disposent d'une attestation de conformité sanitaire (ACS).



6 DESCRIPTION DES MODALITES DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'EAU

6.1 ANALYSE DE LA QUALITE DE L'EAU PREALABLEMENT A LA MISE EN SERVICE DES INSTALLATIONS

L'arrêté du 21 janvier 2010, modifiant l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux fournies par un réseau de distribution précise, dans son annexe I, quelles sont les analyses de vérification de la qualité de l'eau distribuée à effectuer préalablement à la mise en service des installations en application de l'article R. 1321-10.

Il s'agit :

- Pour les installations de production et de distribution alimentant moins de 500 habitants : une analyse de type P1. Toutefois, si le préfet estime qu'un paramètre ne figurant pas dans l'analyse de type P1 est susceptible d'être présent dans l'eau à une concentration élevée, ce paramètre peut alors être ajouté à l'analyse de type P1 ;
- Pour les installations de production et de distribution alimentant plus de 500 habitants : une analyse complète de type P1 + P2.

D'après les données de l'INSEE, la commune de SAINT-AY comptait 3 607 habitants en 2020.

Par conséquent, une analyse complète de type P1 à P2 sera réalisée préalablement à la mise en service de la nouvelle station de traitement de SAINT-AY.

6.2 CONTROLE SANITAIRE REGLEMENTAIRE

6.2.1 DISPOSITIONS GENERALES

En toutes circonstances, les eaux utilisées pour la consommation humaine doivent répondre aux conditions exigées par le Code de la Santé Publique.

L'exploitant a en charge la vérification du bon fonctionnement des dispositifs de traitement.

Le respect des mesures de protection de la ressource en eau devra être assuré par l'exploitant, soit dans le cas présent VEOLIA, et la Direction Départementale des Territoires (DDT) du Loiret.

Le contrôle de la qualité des eaux brutes incombe à la délégation territoriale du Loiret de l'Agence Régionale de Santé (ARS) Centre Val de Loire.

En cas de pollution de la ressource, VEOLIA prévient immédiatement les services de l'ARS et de la DDT du Loiret.

Lorsqu'il sera constaté que les eaux brutes ne sont pas saines ou qu'elles sont mal protégées, leur usage sera immédiatement suspendu par la collectivité. Dans ce cas, l'utilisation pour la consommation humaine de l'eau du captage de SAINT-AY ne pourra être à nouveau autorisée que lorsque la contamination aura cessé, que son origine aura été déterminée et ses causes supprimées.

Un contrôle de la qualité des eaux brutes sera dès lors réalisé.



6.2.2 PROGRAMME DE PRELEVEMENTS ET D'ANALYSES DE LA QUALITE DE L'EAU

L'arrêté du 21 janvier 2010, modifiant l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux fournies par un réseau de distribution, pris en application des articles R. 1321-10, R. 1321-15 et R. 1321-16 du Code de la Santé Publique définit dans son article 2 et son annexe II conjointe, la fréquence des prélèvements d'échantillons d'eau et d'analyses à effectuer chaque année sur l'eau prélevée à la ressource et sur l'eau distribuée aux consommateurs (Tableau 2).

L'arrêté préfectoral du 11 octobre 2005 est établi sur la base de volumes de prélèvement maximum suivants de 36 200 m³/mois et 256 000 m³/an, ce qui équivaut à un débit journalier maximum de 1207 m³/jour. En 2020, d'après le Rapport Annuel du Délagataire, le volume moyen journalier prélevé a été de 560 m³/jour.

Ainsi, pour le projet considéré, l'eau prélevée étant d'origine souterraine, et le volume prélevé étant compris entre 100 et 1999 m³/jour, le programme d'analyse des eaux prélevées sera de **1 RP tous les 2 ans**.

TABLEAU 2. FREQUENCES ANNUELLES DES PRELEVEMENTS D'ECHANTILLONS D'EAU ET D'ANALYSE D'EAU PRELEVEE A LA RESSOURCE SELON L'ANNEXE II DE L'ARRETE DU 21 JANVIER 2010

Débit (m ³ /j)	Fréquence annuelle		
	RP ⁽¹⁾	RS ⁽²⁾	RSadd ⁽³⁾
Inférieur à 10	0.2	0.5	
De 10 à 99	0.2	1	
De 100 à 1 999	0.5	2	4
De 2 000 à 5 999	1	3	8
De 6 000 à 19 999	2	6	12
Supérieur ou égal à 20 000	4	12	12

(1) RP correspond au programme d'analyses effectué à la ressource, pour les eaux d'origine souterraine.
(2) RS correspond au programme d'analyses effectué à la ressource, pour les eaux d'origine superficielle.
(3) RSadd correspond au programme d'analyses supplémentaire par rapport à RS, effectué à la ressource, pour les eaux d'origine superficielle, dont le débit prélevé est supérieur ou égal à 100 m³ / jour en moyenne.

Le contenu des paramètres à analyser pour le programme RP est défini dans l'annexe II de l'arrêté du 21 janvier 2010 relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux fournies par un réseau de distribution, pris en application des articles R. 1321-10, R. 1321-15 et R. 1321-16 du Code de la Santé Publique.



6.2.3 FREQUENCE ANNUELLE DES PRELEVEMENTS D'ECHANTILLONS D'EAU ET D'ANALYSES D'EAU AUX POINTS DE MISE EN DISTRIBUTION ET D'UTILISATION

Le contenu des paramètres à analyser pour les programmes P1, P2, D1 et D2 est défini dans l'annexe II de l'arrêté du 21 janvier 2010 relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux fournies par un réseau de distribution, pris en application des articles R. 1321-10, R. 1321-15 et R. 1321-16 du Code de la Santé Publique (Tableau 3).

D'après les données de l'INSEE, la commune de SAINT-AY comptait 3 607 habitants en 2020.

Ainsi, pour le projet considéré, la population desservie comptant moins de 4000 habitants, le programme d'analyses à réaliser sur les points de mise en distribution et d'utilisation est le suivant : **3 P1, 1 P2, 9 D1 et 1 D2.**

TABLEAU 3. FREQUENCES ANNUELLES DES PRELEVEMENTS D'ECHANTILLONS D'EAU ET D'ANALYSES D'EAU AUX POINTS DE MISE EN DISTRIBUTION ET D'UTILISATION SELON L'ANNEXE II DE L'ARRETE DU 21 JANVIER 2010

Population desservie	Débit (m ³ /j)	Fréquence annuelle			
		P1 ⁽¹⁾	P2 ⁽²⁾	D1 ⁽³⁾	D2 ⁽⁴⁾
De 2 000 à 4 999 habitants	De 400 à 999	3	1	9	1
De 5 000 à 14 999 habitants	De 1 000 à 2 999	5	2	12	2
De 15 000 à 29 999 habitants	De 3 000 à 5 999	6	3	25	3
De 30 000 à 99 999 habitants	De 6 000 à 19 999	12	4	61	4
De 100 000 à 149 999 habitants	De 20 000 à 29 999	24	5	150	5
De 150 000 à 199 999 habitants	De 30 000 à 39 999	36	6	210	6
De 200 000 à 299 999 habitants	De 40 000 à 59 999	48	9	270	8
De 300 000 à 499 999 habitants	De 60 000 à 99 999	72	12	390	12
De 500 000 à 624 999 habitants	De 100 000 à 124 999	100	12	630	12
Supérieur ou égal à 625 000 habitants	Supérieur ou égal à 125 000	144	12	360	12

⁽¹⁾ P1 correspond au programme d'analyses de routine effectué au point de mise en distribution.

⁽²⁾ P2 correspond au programme d'analyses complémentaires de P1 permettant d'obtenir le programme d'analyses complet (P1 + P2) effectué au point de mise en distribution.

⁽³⁾ D1 correspond au programme d'analyses de routine effectué aux robinets normalement utilisés pour la consommation humaine.

⁽⁴⁾ D2 correspond au programme d'analyses complémentaires de D1 permettant d'obtenir le programme d'analyses complet (D1 + D2) effectué aux robinets normalement utilisés pour la consommation humaine.



6.3 MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'ALERTE

6.3.1 POINTS DE MESURE

Afin de faciliter les conditions d'exploitation et d'optimiser le traitement, des points de mesure sont installés en différents points de la filière de traitement. Ceux-ci sont listés dans le Tableau 4.

TABLEAU 4. POINTS DE MESURE PREVUS DANS LA FUTURE STATION DE TRAITEMENT DE SAINT-AY

Type	Implantation	Nombre
Débitmètre eau brute	Forage – collecteur de refoulement commun	1
Débitmètre eau traitée	Station – sortie filtration	1
Débitmètre eau distribuée	Station – sortie surpression	1
Capteur de pression analogique	Station - Amont et aval de la filtration	2
Analyseur de chlore	Station – Amont filtration et aval surpression	2
Electrode de forage	Forage (<i>existant</i>)	1
Sonde de niveau de nappe	Forage (<i>existant</i>)	1
Sonde piézométrique	Réservoir de stockage – 1 sonde par cuve	2
Poire de niveau eau traitée	Réservoir de stockage – 2 poires par cuve	6
Poire de niveau lagune	Lagune	2
Capteur anti-intrusion	Forage (<i>existant</i>)	1
Contact bouteille chlore	Station	2
Détecteur fuite de chlore	Station	1

L'électrode de forage, la sonde de niveau de nappe et le capteur anti-intrusion déjà en place avant la construction de la nouvelle station seront conservés.

Les caractéristiques des nouveaux équipements de mesure prévus sont présentés ci-après (Figure 18, Figure 19, Figure 20, Figure 21, Figure 22).

Marque	
Type	Waterflux 3000
Afficheur/transmetteur	IFC 100 Déporté 68
Matériaux	Fonte d'aluminium Ebonite inox
Signal de mesure	4-20mA + impulsion
Intervalle de mesure	Continu
Raccord process	Bride ISO
A.C.S.	Oui
Commentaires :	
<p>Ces débitmètres ne nécessitent pas de longueur droite pour offrir une stabilité et une précision de mesure grâce à leur section réduite interne.</p>	

FIGURE 18. CARACTERISTIQUES DES DEBITMETRES DE LA STATION DE TRAITEMENT DE SAINT-AY

Marque	
Type	PG2974
Matériaux	Inox 316L Inox 316L
Plage de mesure	0 à 10 bars
Résolution	0.01 bar
Signal de mesure	1 sortie 4-20mA 1 sortie TOR avec hystérésis paramétrable
Afficheur	Type manomètre à LED Affichage alphanumérique 4 digits 2 Leds
Intervalle de mesure	Continu
Raccord process	G1"
Commentaires :	

FIGURE 19. CARACTERISTIQUES DES CAPTEURS DE PRESSION DE LA STATION DE TRAITEMENT DE SAINT-AY

Marque	
Quantité	1
Type	AMI-CODES II
Accessoires	Afficheur AMI Contrôleur de débit dans la chambre de prélèvement Pompe péristaltique de prélèvement Contrôle optique de l'encrassement
Méthode de mesure	Photométrie avec réactif DPD
Plage de mesure	0 à 5 mg/l
Résolution	0.001 mg/l
Consommation en eau	Minimum 10l/h
Signal de mesure	2 Sortie 4-20mA 2 sortie TOR (alarmes et seuil)
Intervalle de mesure	De 1 à 12 min
Commentaires :	Notre offre prévoit la 1ere charge de réactifs d'analyses 

FIGURE 20. CARACTERISTIQUES DES CAPTEURS DE PRESSION DE LA STATION DE TRAITEMENT DE SAINT-AY

Marque	
Type	CP5220
Matériaux	- Corps : Inox 316 - Membrane : Inox 316 Ti
Plage de mesure	0 à 1 bars
Résolution	0.01 bar
Signal de mesure	4-20mA
Intervalle de mesure	Continu
Tension d'alimentation	10-30 V CC
Raccord process	Pendulaire immergée
	

FIGURE 21. CARACTERISTIQUES DES SONDES PIEZOMETRIQUES DE LA STATION DE TRAITEMENT DE SAINT-AY

Marque		
Matériaux	Polypropylène Ethylène propylène	
- Corps		
- Membrane		
Indice de protection	IP68	
Densité fluide de fonctionnement	0,95...1,05 kg/L	
Signal de mesure	TOR	
Tension d'alimentation	10-30 V CC	
Pouvoir de coupure	1mA à 5V et 25A à 230 V	
Angle de commutation	10°	
Raccord process	Pendulaire immergée	
Commentaires :	<p><i>Sous la poussée du fluide le basculement du flotteur actionne un contact relié à une armoire de commande. Son lest intégré lui permet de ne pas remonter à la surface ni de s'enrouler autour d'objets présents à proximité. Le détecteur reste donc immergé et commute dans un très faible espace.</i></p>	
		

FIGURE 22. CARACTERISTIQUES DES POIRES DE NIVEAU DE LA STATION DE TRAITEMENT DE SAINT-AY

6.3.2 POINTS DE PRELEVEMENT

Les points de prélèvement pour l'autosurveillance de la qualité des eaux, composés d'un robinet de puisage en laiton passable à la flamme conformément aux préconisations de l'ARS, sont listés dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 5. POINTS DE PRELEVEMENT PREVUS DANS LA FUTURE STATION DE TRAITEMENT DE SAINT-AY

Implantation	Nombre	Utilité
Collecteur commun de refoulement du forage	1	Suivi de la qualité du forage (fer, manganèse ...)
Eau brute (amont pot de contact)	1	Suivi de la qualité de l'eau brute
Eau brute (aval pot de contact)	1	Suivi du taux de chlore après oxydation
Eau traitée sortie filtres	2	Suivi du taux d'abattement du fer, du manganèse et du chlore résiduel
Eau traitée distribuée	1	Suivi de la qualité de l'eau mise en distribution

6.3.3 TELEGESTION ET SUPERVISION

L'armoire électrique de l'installation sera munie d'un automate de télégestion SOFREL S4W.

Les informations suivantes seront mises à disposition de l'exploitant qui pourra les intégrer à son superviseur :

- Etat des pompes ;
- Etat des vannes ;
- Débits instantanés, journaliers et hebdomadaires des débitmètres ;

- Pressions ;
- Valeurs provenant des analyseurs de chlore ;
- Détection anti-intrusion ;
- Défaut secteur.

6.3.4 MOYENS D'ALERTE

Tout dysfonctionnement sur le forage ou la station de traitement sera enregistré par les automates. En fonction du niveau d'importance, des alarmes seront émises.



ANNEXE 1 : NOTE DE DIMENSIONNEMENT

La note de calcul ci-après fournie par l'entreprise SOC présente le dimensionnement de la future station de traitement de SAINT-AY, sur la base d'un débit nominal de **75 m³/h** et d'une vitesse de passage de l'eau brute dans les filtres de **8.7 m/h**.



NOTE DE DIMENSIONNEMENT DEFERRISATION/DEMANGANISATION CATALYTIQUE et PHYSICO-CHIMIQUE BASE

Commune de St Ay
CONSTRUCTION D'UNE STATION DE DEFERRISATION-DEMANGANISATION ET D'UN RESERVOIR
18/01/2023

DONNEES D'ENTREES

DEBIT NOMINAL	75	m ³ /h
Temps de fonctionnement	9.35	h
Production Journalière	701.37	m ³ /j
Production annuelle	256000	m ³ /an
Analyse d'eau retenu	20/07/2022	
Taux de fer total	0.077	mg/l



Taux de manganèse total		0.087 mg/l
Taux de manganèse max relevé le 05/01/2022		0.251 mg/l
Taux d'arsenic		0.002 mg/l
Teneur H2S (SO42-) odeur œuf pourri	faible : 0.001 forte : 0.01 insupportable : 0.1	0.010 mg/l
Taux de Silicates max		- mg/l

Diamètre des canalisations d'eau brute et d'eau traitée

Diamètre théorique à 1.8 m/s		121.39 mm
Diamètre choisi		135.70 mm -DN125 ep2mm
Vitesse réel de passage		1.44 m/s

DETERMINATION REACTEUR

Diamètre tuyauterie entrée		135.70 mm
Diamètre réacteur		271.40 mm
Diamètre choisi		351.6 mm -DN350 ep.2mm
Longueur Réacteur		678.50 mm
Longueur choisi		750 mm
Temps de contact effectif		3.50 secondes
Volume réacteur		72.82 litres



DETERMINATION CONSOMMATION OXYDANT : CHLORE GAZEUX

Consommation de chlore par le fer de l'eau brute	0.10	mg/l
Consommation de chlore par le manganèse de l'eau brute	0.11	mg/l
Consommation de chlore par H2S de l'eau brute	0.08	mg/l
Residuel souhaité	0.30	mg/l
Oxydation au chlore teneur théorique hors présente H2S	0.59	mg/l
Oxydation retenue	0.60	mg/l
Résiduel projeté sortie filtre (selon REX)	0.25	mg/l
Taux chlore souhaité avant stockage	0.50	mg/l
Complément de chlore à apporter	0.25	mg/l
Consommation de chlore horaire (oxydation+désinfection)	63.75	g/h
Consommation de chlore jour (oxydation+désinfection)	596.16	g/j
Consommation annuel	217.600	kg/an
Nombre de bouteille chlore de 49kg par année	4.40	

DETERMINATION SURPRESSEUR D'AIR

Détassage du filtre : 50 m3/m2/h		
Débit surpresseur à 350 mbar	226.19	m3/h
diamètre du réseau d'air surpressé déterminer avec la règle de calcul GAZ de France	84.9	mm - DN80 ép.2mm
Vitesse de passage d'air	11.10	m/s