BTS MÉTIERS DE L'EAU

SOUS ÉPREUVE E31 - Pilotage d'opérations de production, de traitement et de transfert des eaux

SESSION 2022

Durée : 4 heures
Coefficient 4

SUJET

Matériel

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'usage de la calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.

Les documents personnels des candidats sont interdits.

DOCUMENTS-RÉPONSES À RENDRE ET À AGRAFER À LA COPIE

Document-réponse N°1 ..... page 8/9
Document-réponse N°2 ..... page 9/9

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.
Le dossier technique comporte 13 pages numérotées de 1/13 à 13/13.

ÉNONCÉ DES CONSIGNES

Amélioration de certaines performances d'un système d'assainissement

Suite à la mise en service d'une nouvelle station de traitement des eaux usées (STEU), un audit est réalisé sur le système d'assainissement. L'audit indique deux points majeurs à améliorer : le traitement du sulfure d'hydrogène dans le système de collecte des eaux usées et l'amélioration des performances énergétiques du système de traitement au niveau de l'aération du bassin biologique.

PARTIE 1- TRAITEMENT DU SULFURE D'HYDROGÈNE (H_2S) PRÉSENT DANS LE RÉSEAU D'EAUX USÉES

A- Le système de collecte : des conditions d'anaérobiose

*Le **document 1** présente le plan du réseau d'assainissement dans lequel le repère n°5 correspond à un poste de refoulement.*

Q.1.1. **Indiquer** par des flèches sur le **document-réponse N°1**, le sens du déplacement de l'effluent dans le réseau au niveau du poste de refoulement n°5.

Si la vitesse instantanée de ces effluents lors du fonctionnement des pompes de refoulement est supérieure à 1,5 $m.s^{-1}$, le temps de séjour de l'effluent dans le poste de refoulement est insuffisant pour permettre la formation de sulfure d'hydrogène.

Q.1.2. **Calculer,** à l'aide des données du **document-réponse N°1**, la vitesse instantanée de l'effluent dans la canalisation de refoulement lors du fonctionnement de la pompe du poste de refoulement n°5.

Q.1.3. **En déduire** l'existence d'un risque de formation de sulfure d'hydrogène dans le poste de refoulement.

Le marnage du poste de refoulement correspond à la différence entre le niveau haut et le niveau bas des eaux au cours d'un cycle de fonctionnement de la pompe.

Q.1.4. **Proposer** une solution de fonctionnement de la pompe de refoulement permettant de réduire le temps de séjour de l'effluent dans le poste de refoulement et de diminuer ainsi le risque de formation de H_2S.

Q.1.5. **Proposer** une autre solution argumentée pour empêcher la formation de H_2S.

De manière à réduire le risque de formation de H_2S, l'exploitant choisit d'injecter du Nutriox SN50® dans le réseau. Cette solution a été retenue suite à une discussion avec un agent technico-commercial qui a su convaincre l'exploitant en lui explicitant son mode d'action.

Les propriétés du Nutriox SN50® sont présentées dans le ***document 2B.***

Q.1.6. En utilisant le graphique du **document 2A**, **donner** une valeur possible du potentiel redox dans ce réseau d'eaux usées avant et après traitement au Nutriox SN50® (le pH des eaux usées est de 7,5).

Les vitesses instantanées de l'effluent ont été calculées pour les postes de refoulement présentés sur le ***document 1*** *:*

- poste de refoulement ① → $v = 1,8\ m.s^{-1}$

- poste de refoulement ② → $v = 2\ m.s^{-1}$

- poste de refoulement ③ → $v = 2\ m.s^{-1}$

- poste de refoulement ④ → $v = 1,2\ m.s^{-1}$

Q.1.7. Parmi ces 4 postes de refoulement, **identifier** le ou les postes de refoulement où risque de se former le sulfure d'hydrogène dans l'installation.

B- <u>Approvisionnement en Nutriox® pour traiter H_2S</u>

D'après les indications du **document 2B** :

Q.1.8. **Calculer** la concentration massique en Nutriox SN50® en $g.L^{-1}$.

Q.1.9. **Vérifier** que le débit volumique de Nutriox SN50® à injecter est compris entre 63 et 64 $L.j^{-1}$.

Q.1.10. **Calculer** le volume de Nutriox SN50® nécessaire pour avoir 3 mois de réserve. D'après les tarifs négociés du **document 2B**, **indiquer** le tarif hors taxes (HT) payé pour une tonne de Nutriox SN50®.

Q.1.11. **Montrer** que le camion de livraison contient bien le volume de Nutriox SN50® nécessaire pour avoir 3 mois de réserve.

Le contrat avec la collectivité stipule que « la concentration résiduelle en H_2S mesurée au niveau des postes de refoulement ne doit pas dépasser 5 ppm » (5 $mg.L^{-1}$).

Q.1.12. À partir de l'extrait de catalogue du **document 2C**, **identifier** un équipement qui permettra de contrôler ce point particulier du contrat avec la collectivité.

C- Maintenance du système de collecte

Chaque poste de refoulement ne comporte qu'une seule pompe, ce qui peut poser des problèmes en cas de panne de cette pompe.

Le cahier d'exploitation du réseau indique deux pannes de la pompe du poste de refoulement n°5 au cours de cette année, dues à un encrassement de l'impulseur de la pompe. En vue de limiter les conséquences de ce type de panne, il est décidé d'évaluer la criticité des fonctions du poste de refoulement.

Le ***document-réponse N°2*** *présente l'analyse des fonctions sensibles du système d'assainissement*

Q.1.13. À l'aide du **document 3** qui présente l'analyse des risques et défaillances, **compléter** la colonne correspondant au poste de refoulement du **document-réponse N°2**.

À partir de la cotation calculée**, déterminer** si le poste de refoulement est un équipement critique.

Il a été décidé d'ajouter une pompe de secours à ce poste de refoulement. Un fournisseur a envoyé un devis pour une pompe Flygt N3171. Les spécifications techniques de cette pompe sont décrites dans le ***document 4****.*

Q.1.14. À l'aide du **document 4, relever** la hauteur manométrique totale, le rendement de la pompe et la puissance absorbée de la pompe en cours de fonctionnement.

À l'aide du **document 5**, présentant les caractéristiques et pertes de charges du poste de refoulement, **montrer** que cette pompe convient pour l'usage voulu dans le poste de refoulement.

Dans le cadre de ses obligations contractuelles, l'exploitant doit effectuer un curage annuel du réseau. Le ***document 6*** *présente les caractéristiques du système de collecte.*

Q.1.15. D'après ce contrat**, calculer** en km le linéaire total à curer chaque année puis **en déduire** le volume annuel de sous-produits à éliminer par curage.

PARTIE 2- PERFORMANCE DU SYSTÈME DE TRAITEMENT

A- Performances de la déphosphatation

*Le **document 7** présente le synoptique du bassin biologique.*

Q.2.1. À partir du **document 7**, **identifier** les zones impliquées dans la déphosphatation biologique. **Argumenter** en décrivant succinctement les mécanismes biologiques mis en œuvre dans ces zones. **Préciser** le rôle des équipements suivants pour la déphosphatation biologique :

- ✓ O_2-BIO-XT-01 ;
- ✓ Rampes d'aération.

*Le **document 8** présente des extraits d'un arrêté préfectoral de rejet.*

Q.2.2. **Relever** dans cet arrêté la concentration maximale en phosphore sur 24 h à respecter.

*Le graphique du **document 9** montre l'impact de l'injection de Nutriox SN50® dans le réseau de collecte sur la concentration en phosphore dans le rejet de STEU.*

Q.2.3. **Analyser** ce graphique issu du cahier d'exploitation pour **déterminer** si le nombre de dépassements est conforme à la réglementation et **conclure**.

Avant injection du Nutriox SN50®, le bassin d'anaérobiose présentait une valeur de potentiel redox de -0,22V. Depuis l'injection du réactif, on a constaté que le potentiel redox dans ce même bassin était proche de +0,05V (avec pH = 7,5).

Q.2.4. **Proposer**, à l'aide des **documents 2A** et **2B**, une cause probable limitant les performances d'élimination du phosphore par voie biologique.

La déphosphatation biologique est complétée par une déphosphatation physico-chimique par ajout de chlorure ferrique ($FeCl_3$).
*Le débit de $FeCl_3$ présenté sur le **document 10** doit être fixé à 11,7 $L.h^{-1}$ pour permettre un traitement optimal du phosphore par voie physico-chimique.*

Q.2.5. **Calculer** le paramètre variable K puis **en déduire** les temps de marche et d'arrêt en minutes pour respecter ce débit, pour une heure de fonctionnement.

B- Amélioration des performances énergétiques de la station d'épuration

La STEU étudiée a été mise en eau en juin 2018. L'aération est régulée en fonction de la concentration en oxygène dissous mais la régulation de l'aération en fonction du potentiel redox est possible aussi. Cette fonctionnalité n'a pas encore été testée. En février 2019, il a donc été demandé à son exploitant de s'intéresser à la problématique suivante : la régulation de l'aération en fonction du potentiel redox permet-elle d'améliorer les deux critères de performances « consommation énergétique » et « coût de fonctionnement de la station » tout en restant conforme au niveau des rejets ? Si oui, quel objectif d'économies annuelles peut-on en espérer ?

Q.2.6. À partir du synoptique du bassin biologique, **identifier** les équipements électriques servant à produire de l'air pour le bassin biologique

*La fiche technique des surpresseurs employés, pour deux régimes de fonctionnement différents est présentée **document 11**. Entre ces deux régimes de fonctionnement, la puissance électrique absorbée par un surpresseur (notée « Electric. unit power ») en fonction de la fréquence électrique en Hz suit une loi affine. Les surpresseurs sont alimentés par un variateur de vitesse fournissant une fréquence électrique moyenne de 33 Hz.*

Q.2.7. **Montrer** par le calcul que la puissance électrique absorbée par un surpresseur pour une fréquence électrique de 33 Hz, est de 30,5 kW.

*Le **document 12** présente le bilan d'exploitation des principaux équipements électriques du bassin biologique pour le mois de janvier 2019.*

Q.2.8. **Relever** le temps de fonctionnement des surpresseurs au cours de ce mois.

Q.2.9. **Calculer** alors l'énergie consommée par les deux surpresseurs.

La STEU a souscrit à un contrat de fourniture énergétique de type « tarif jaune option base Moyenne Utilisation » comprenant quatre prix différents du kWh :

Tarifs		***Prix du kWh en Euros***
été	*heures pleines*	*0.057*
	heures creuses	*0.043*
hiver	*heures pleines*	*0.078*
	heures creuses	*0.055*

La saison d'été s'étend d'avril à octobre, et la saison d'hiver de novembre à mars.

Toute l'année, les heures creuses s'étendent de minuit à 8h, soit 8h par jour. Sur une journée, les surpresseurs seront donc supposés fonctionner 1/3 du temps en heures creuses.

Le temps de fonctionnement moyen mensuel sera supposé être identique à celui du mois de janvier 2019.

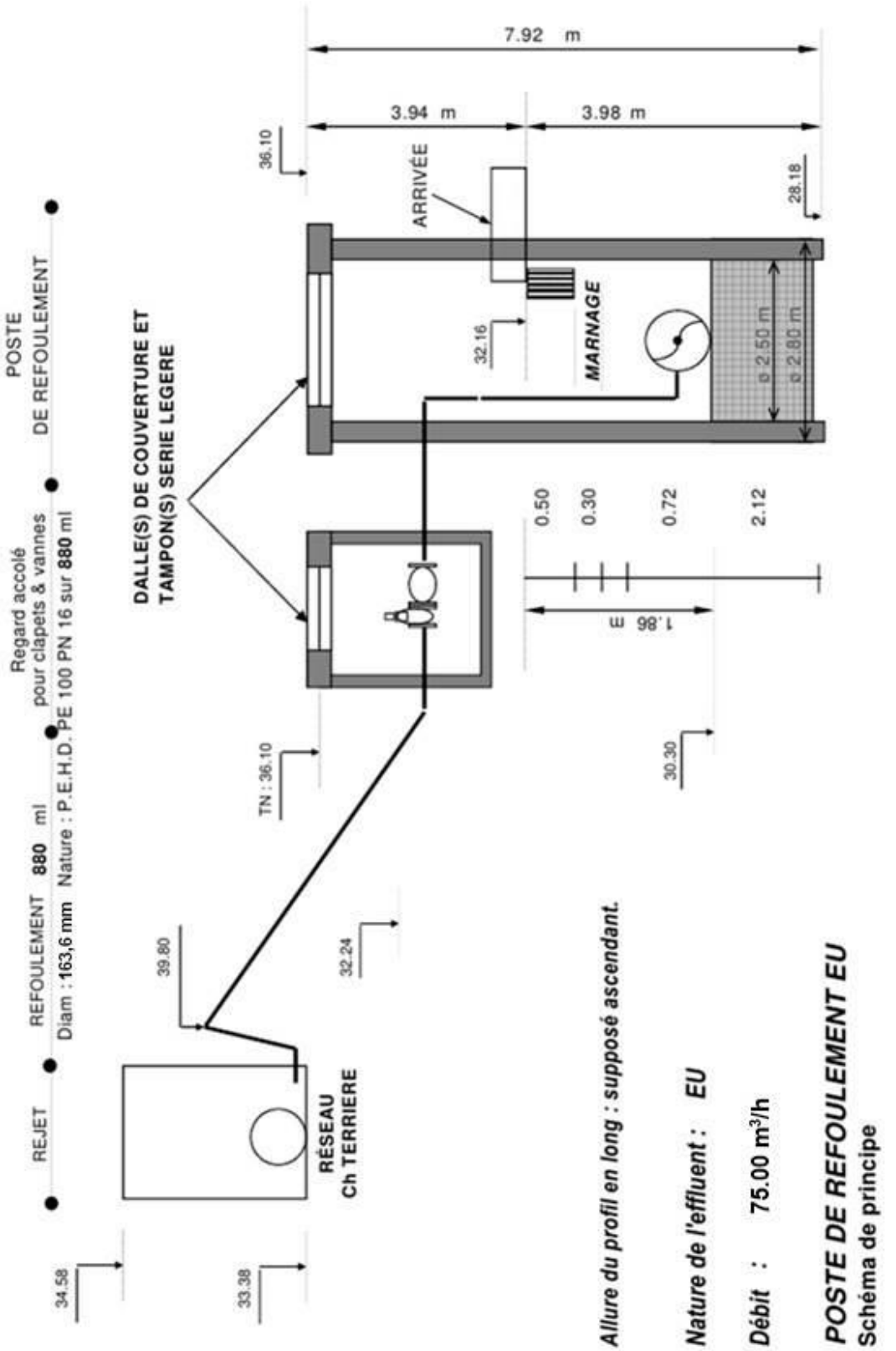
Q.2.10. **Montrer** que le coût de la consommation électrique des surpresseurs pour le mois de janvier 2019, est de 403,85 euros.

Le coût de la consommation électrique annuelle des surpresseurs est de 4050 euros.

Après les essais d'amélioration de la régulation de l'aération, les paramètres finalement retenus conduisent à un temps moyen de fonctionnement de chaque surpresseur de 2,5 heures par jour.

Q.2.11. **Calculer**, en euros, le nouveau coût de la consommation électrique des surpresseurs. **En déduire** l'objectif d'économies annuelles que la station peut escompter en validant ce mode de régulation de l'aération.

<u>Document-réponse N°1 (à rendre avec la copie et à agrafer)</u> - Schéma du poste de refoulement ⑤ *Source : Suez Eau France®*



<u>Document-réponse N°2 (à rendre avec la copie et à agrafer)</u> - Analyse des fonctions sensibles du système d'assainissement (par ordre de criticité des fonctions)

Équipement	Poste de refoulement	Bassin tampon	Canalisation siphon vers puits à boues	Bassin d'aération
Nature de la panne		Défaut dégrilleur	Bouchages	Isolement d'un bassin lors d'une opération de maintenance
Équipement Nombre installé		1	2	2
Équipement secours installé		0	0	0
Moyen de détection	Télésurveillance	Télésurveillance	Télésurveillance	Aucun
Impact		Plus de dégrillage, risque de bouchage de pompes et de déversements dans le milieu naturel	Plus de recirculation des boues	Manipulation dangereuse pour l'isolement d'un bassin et risque de rupture des rails de maintien des batardeaux
Conséquences impact	Rejet vers le milieu naturel, risque formation H_2S	Impact sur la qualité de traitement avec risque de non-conformité	Impact sur la qualité du traitement avec risque de non-conformité	Impact sur la maitrise du processus sans risque de non-conformité
Fréquence F		4	2	3
Gravité G		3	5	5
Maitrise M	3	2	3	3
Cotation		24	27	45

BTS MÉTIERS DE L'EAU

SOUS-ÉPREUVE E31 - Pilotage d'opérations de production, de traitement et de transfert des eaux

SESSION 2022

Durée : 4 heures

Coefficient 4

DOSSIER TECHNIQUE

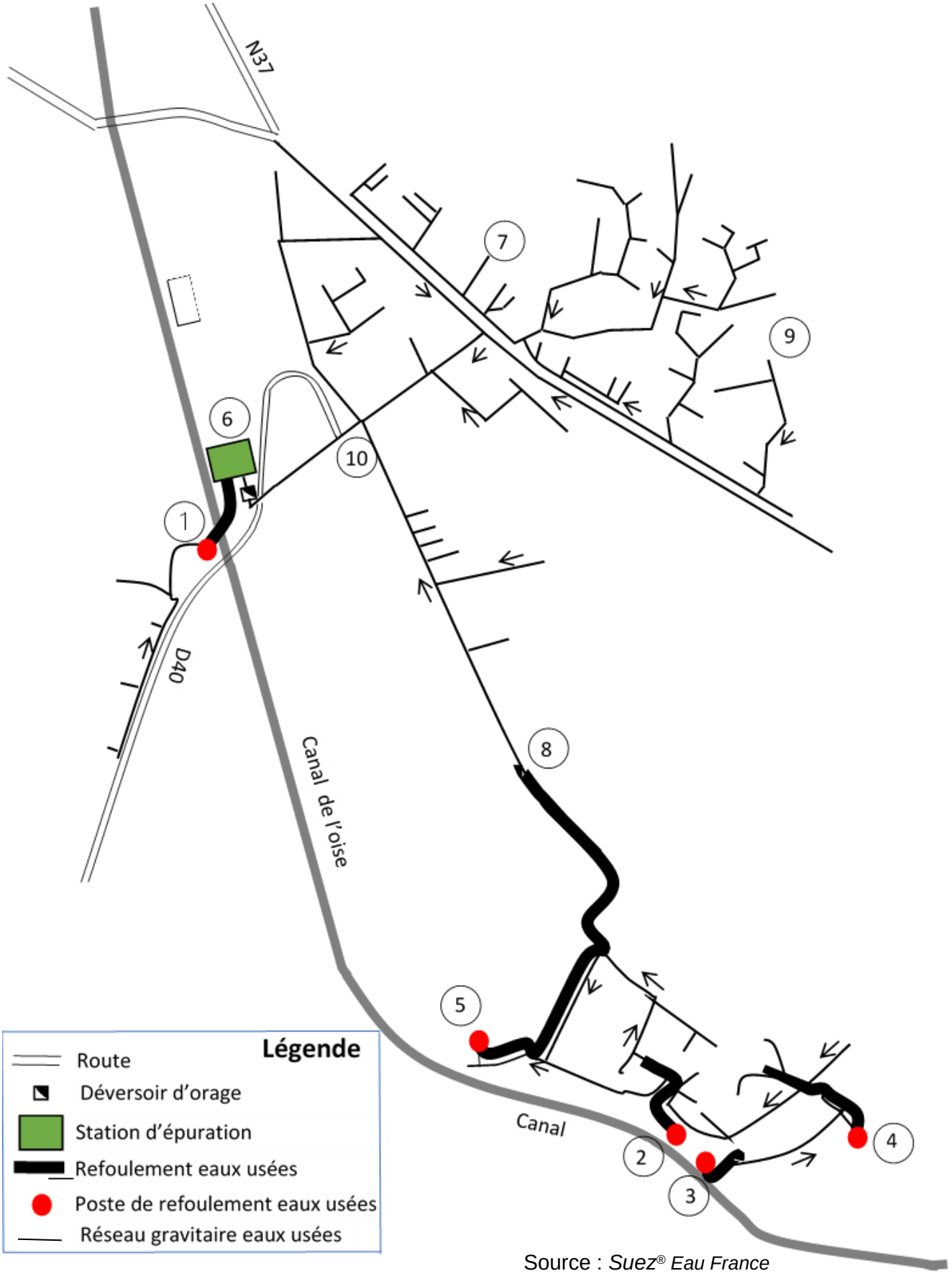
Amélioration de certaines performances d'un système d'assainissement

DOCUMENTS OU FICHES TECHNIQUES

Document 1 - Plan du réseau d'assainissement 2/13
Document 2 – Traitement du sulfure d'hydrogène *3/13*
Document 2A - Quelques caractéristiques du sulfure d'hydrogène 3/13
Document 2B - Caractéristiques du Nutriox SN50® 4/13
Document 2C - Extrait du document commercial Yara® 4/13
Document 3 - Analyse des risques et défaillances 5/13
Document 4 - Caractéristiques de la pompe Flygt N3171 ..... 6/13
Document 5 - Caractéristiques et pertes de charges du poste de refoulement 7/13
Document 6 - Caractéristiques du système de collecte 8/13
Document 7 - Synoptique du bassin biologique 9/13
Document 8 - Arrêté préfectoral de rejet (extraits) 10/13
Document 9 - Impact de l'injection de Nutriox SN50® dans le réseau de collecte sur la concentration en phosphore dans le rejet de la STEU 11/13
Document 10 - Réglage de la supervision de la pompe doseuse de chlorure ferrique 11/13
Document 11 - Fiche technique des surpresseurs pour deux régimes de fonctionnement différents 12/13
Document 12 - Bilan d'exploitation des temps de fonctionnement exprimés en heures, des principaux équipements du bassin biologique pour le mois de janvier 2019 ..... 13/13

Le dossier technique comporte 13 pages numérotées de 1/13 à 13/13.

Document 1 - Plan du réseau d'assainissement



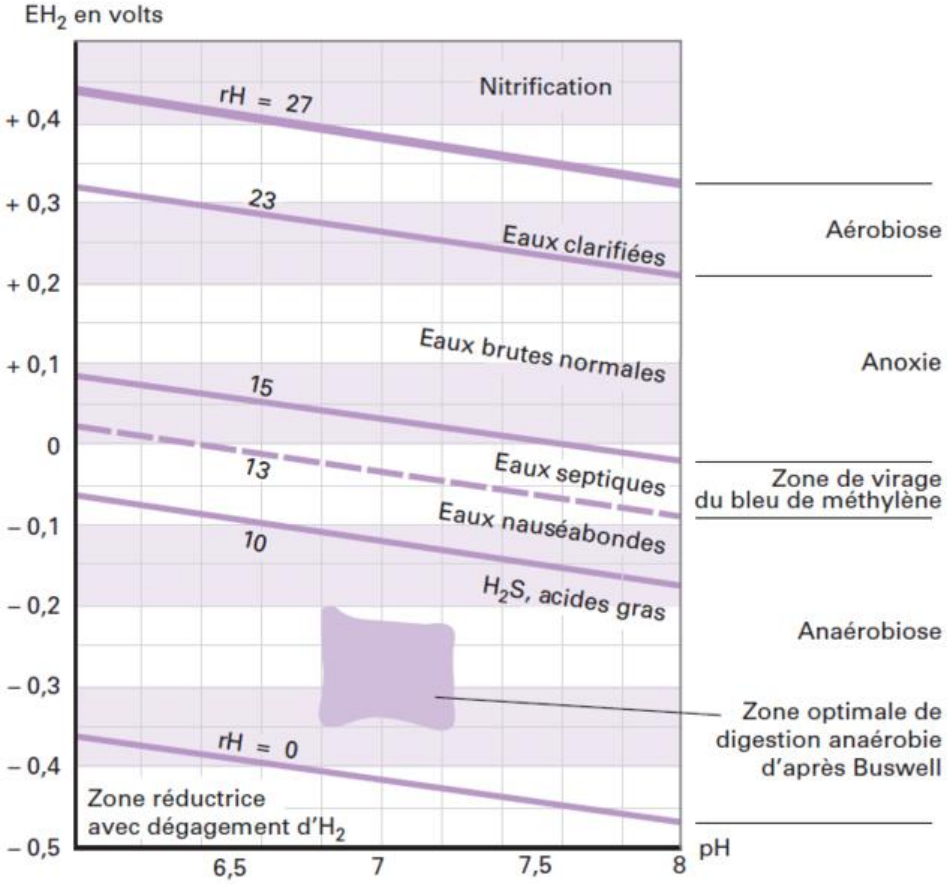
Source : *Suez® Eau France*

Document 2 - Traitement du sulfure d'hydrogène

Document 2A - Quelques caractéristiques du sulfure d'hydrogène

Origine

En milieu anaérobie, les ions sulfates présents dans les eaux usées peuvent être réduits en sulfure d'hydrogène (H_2S) sous l'action de bactéries sulfato-réductrices.



Potentiel redox des eaux résiduaires

Nuisances

Le sulfure d'hydrogène, s'il n'est pas traité, peut occasionner :

- de graves nuisances olfactives pour les riverains proches de ces réseaux (odeur d'œuf pourri ; de 0,02 à 0,1 ppm) ;
- un risque pour la santé des opérateurs intervenant sur le réseau, l'H_2S pouvant être un gaz mortel à partir d'une concentration de 700 ppm sur une durée de 10 minutes ;
- la corrosion des canalisations.

Sources : TSM numéro 1/2 - 2012 - 107e année, *et https://www.suezwaterhandbook.fr/ (consulté le 12/06/2020)*

Document 2B - Caractéristiques du Nutriox SN50®

On utilise un réactif commercial dénommé Nutriox SN50®. Il s'agit de nitrate de calcium $Ca(NO_3)_2$ se dissociant en milieu aqueux : $Ca(NO_3)_{2(s)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2\ NO_3^-{}_{(aq)}$

Les ions nitrate permettent d'augmenter le potentiel redox des eaux usées pour atteindre celui de la zone d'anoxie, empêchant ainsi les réactions de réduction qui aboutiraient à la formation de H_2S.

Caractéristiques du Nutriox SN50®

- Débit d'eaux usées (ERU) dans la canalisation au point d'injection : 500 $m^3.j^{-1}$
- Taux de traitement en Nutriox SN50® : 95 $mg.L^{-1}$
- Nutriox SN50®:
  - densité = 1,5 ;
  - pureté = 50 % (m/m).

Volume commandé	Prix en euros (hors taxe) de la tonne de Nutriox®
Commande par 3 m³	350
Commande par 6 m³	330
Commande par 10 m³	310
Commande par 15 m³	300

Source : *Yara® France, entretien téléphonique du 08/06/2020*

Résultat de la pesée du camion de livraison :

masse camion vide : 13 760 kg ;

masse camion après chargement du Nutriox SN50® : 22 760 kg.

Document 2C - Extrait du document commercial Yara®

	Produits			Procédés	Mesures		
	YaraNutriox SN50	YaraNutriox SN40	YaraNutriox FsC15	Blogas Plant Optimiser	Yara télémétrie	H_2S Mini	IDA-100
	Solution de nitrate de Calcium 50%	Solution de nitrate de Sodium 40%	Solution de chlorure ferreux(20%)	Optimisateur rendement des méthaniseurs	Télémétrie	Capteur enregistreur d'H_2S	Optimisateur de dosage
Poste de refoulement	●	●	●	●	●	●	●
Réseau gravitaire	●	●	●	●	●	●	●

Source : *Yara® France*

Document 3 - Analyse des risques et défaillances

Pour chaque fonction identifiée comme sensible, les différents organes électromécaniques ou les cas de dysfonctionnement pouvant générer un risque font l'objet d'une cotation qui repose sur 3 critères :

- **la fréquence F :** elle est évaluée à partir de la fréquence de l'évènement et dotée d'une note de 1 (rarissime) à 5 (quotidien) ;

1	Événement rarissime (moins d'une fois par 10 ans)
2	Événement exceptionnel (moins d'une fois par an)
3	Événement peu fréquent (quelques fois/an)
4	Événement fréquent (plusieurs fois/mois)
5	Événement de récurrence quotidienne

- **la gravité G :** elle est évaluée à partir de la nature de l'impact sur le fonctionnement de la STEU et la qualité du traitement et dotée d'une note de 1 (pas d'impact) à 5 (très grave) ;

1	Sans impact (sortie d'astreinte, intervention de l'hydrocureuse, …)
2	Impact de faible gravité (sorties d'astreinte récurrente, arrêt de l'évacuation des boues sur 1 ou 2 jours, impact financier inférieur à 2 k€, …)
3	Impact modéré (arrêt de l'évacuation des boues sur 3 à 4 jours, impact financier inférieur à 5 k€, …)
4	Impact fort (plainte des riverains, arrêt de l'évacuation des boues plus de 4 jours, vidange de bassin, impact financier supérieur à 10 k€, …)
5	Impact majeur (déversement au milieu naturel, pollution du sous-sol, impact financier supérieur à 20 k€, …)

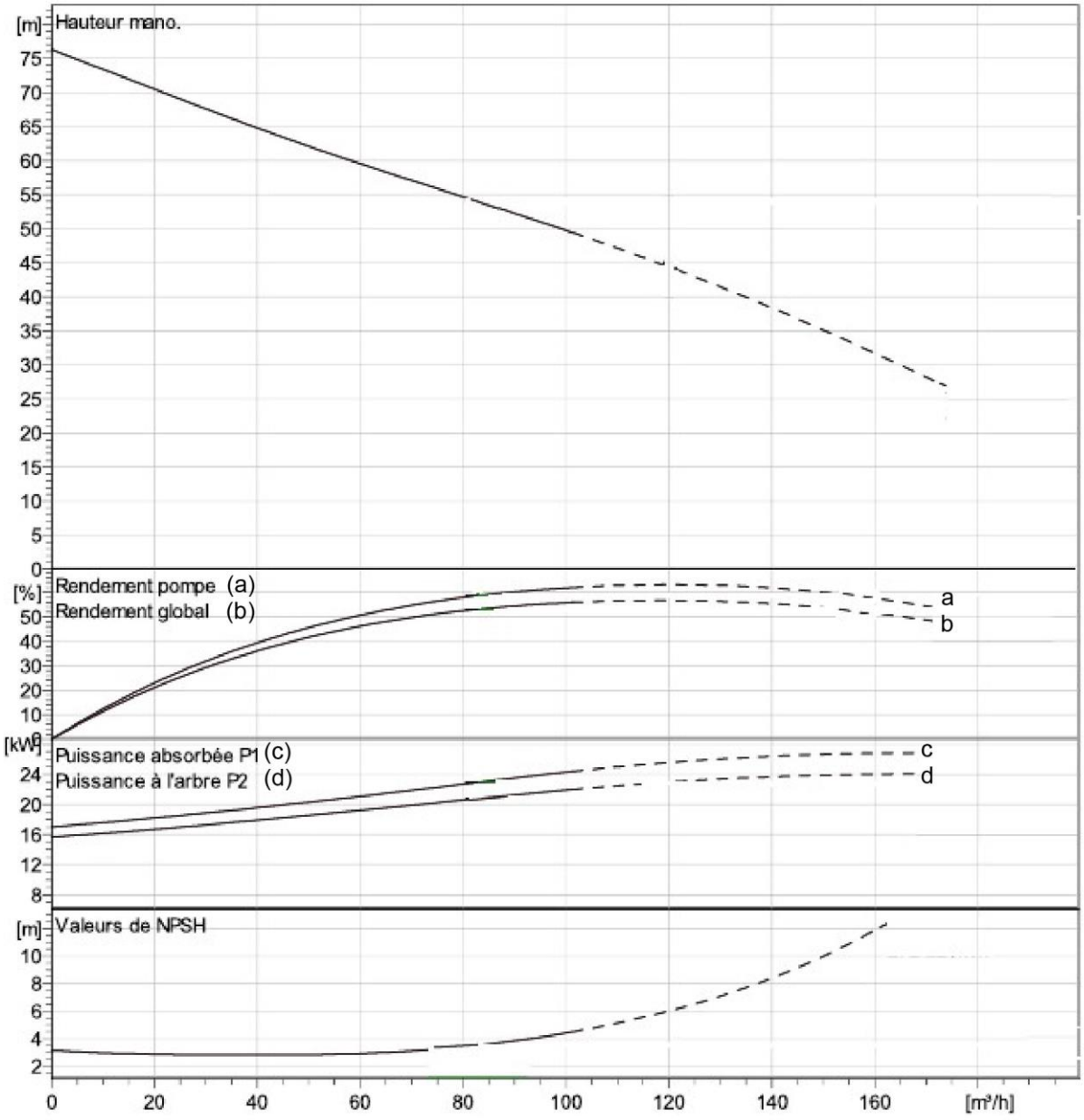
- **la maîtrise des événements M :** elle est évaluée en fonction des moyens susceptibles d'être mis en œuvre par l'entreprise (préventifs et correctifs) pour maîtriser l'impact et suivant une note de 1 (maîtrise) à 4 (aucune maîtrise).

1	Mesures correctives et préventives appliquées
2	Mesures préventives existantes
3	Mesures correctives existantes
4	Pas de maîtrise de l'impact

La cotation attribuée à chaque situation est le résultat de la multiplication des 3 notes (F x G x M) attribuées.

Identification des évènements critiques : un seuil de criticité a été fixé à 20 en accord avec la collectivité.

Document 4 - Caractéristiques de la pompe Flygt N3171



Source : Xylem®

Document 5 - Caractéristiques et pertes de charges du poste de refoulement

Liquide pompé	Eau	Nombre de pompes	1
Débit	75 $m^3.h^{-1}$	Type d'installation	Pompe seule
Hauteur géométrique	12,16 m	Options de représentation	Installation submergée
Viscosité	1,569 $mm^2.s^{-1}$	Modèle de calcul	Colebrook

Pertes de charge		
Conduite de refoulement commune		
Tuyauterie 1		H (m)
Pertes de charge totales		**0,4598**
Tuyauterie 2		H (m)
Pertes de charge totales		**2,9999**
Tuyauterie 3		H (m)
Pertes de charge totales		**27,2**
Tuyauterie 4		H (m)
Pertes de charge totales		**8,701**
Pertes de charge		**39,36 m**
Pression de refoulement statique		**11,16 m**
Hauteur mano. Totale		**50,52 m**

Source : Xylem®

Document 6 - Caractéristiques du système de collecte

Extrait du contrat entre le maître d'ouvrage et la collectivité

…/…Obligations contractuelles entre l'exploitant du réseau et la collectivité

Un curage annuel est imposé sur :

- 20 % du linéaire total du réseau gravitaire séparatif d'eaux usées ;
- 10 % du linéaire total du réseau gravitaire séparatif d'eaux pluviales ;
- 10 % du linéaire total du réseau gravitaire unitaire.

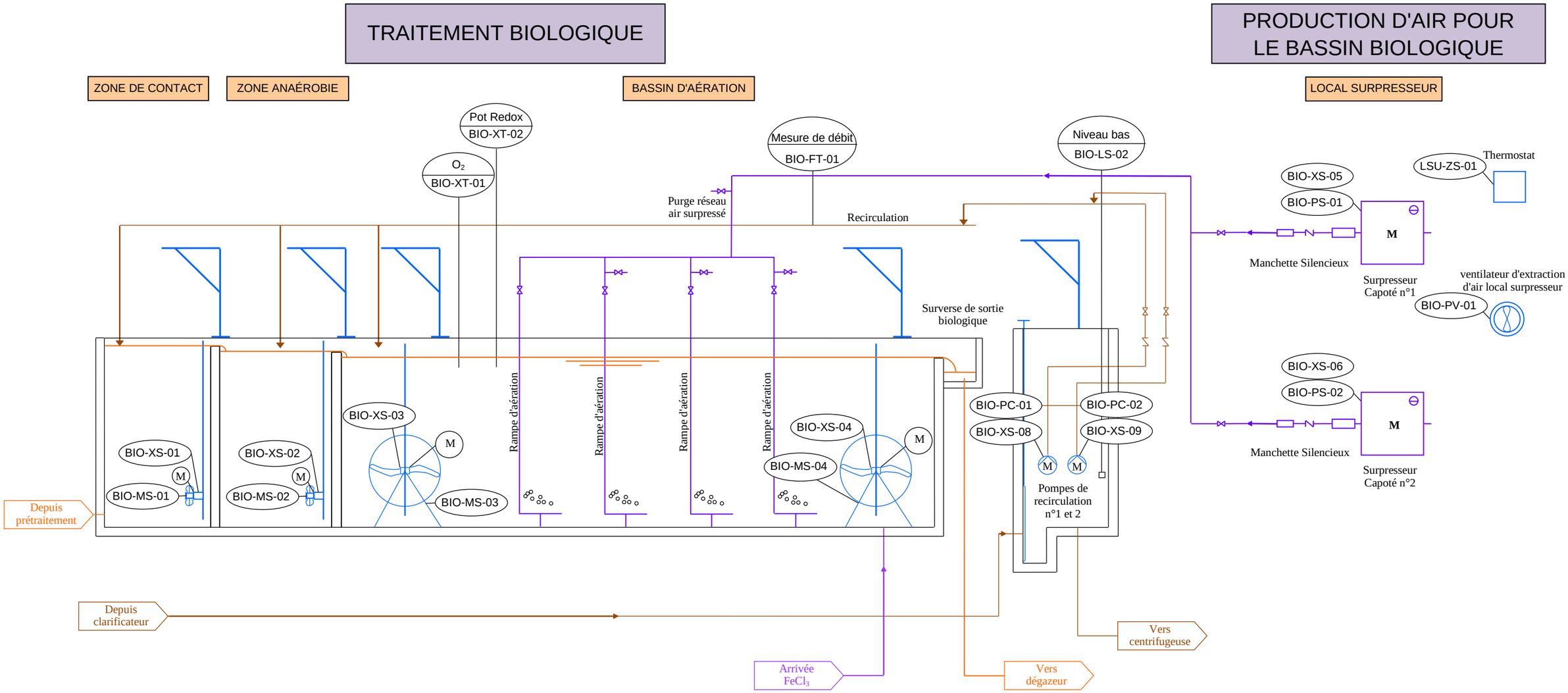
La quantité de sous-produits est calculée par estimation du taux d'encrassement, soit 8 m^3/km. …/…

Réseau

<table>
<tr><td>Système d'assainissement</td><td colspan="3">Coulaud-au-Bac</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Longueur de réseau gravitaire (mètre linéaire)</td><td colspan="3">29 721</td></tr>
<tr><td colspan="2">Séparatif</td><td>Unitaire</td></tr>
<tr><td>Eaux pluviales
5 808</td><td>Eaux usées
9 711</td><td>14 202</td></tr>
<tr><td>Longueur de réseau en refoulement (mètre linéaire)</td><td colspan="3">4271</td></tr>
<tr><td>Nombre de regards de voirie</td><td colspan="3">282</td></tr>
</table>

Source : *Suez® Eau France*

Document 7 - Synoptique du bassin biologique



Source : *Suez® Eau France*

Document 8 - Arrêté préfectoral de rejet (extraits)

- Débit de référence par temps sec : 1240 $m^3.j^{-1}$
- Flux de DBO_5 par temps sec : 684 $kg.j^{-1}$
- Flux de phosphore par temps sec : 19 $kg.j^{-1}$

Normes de rejet sur 24 h

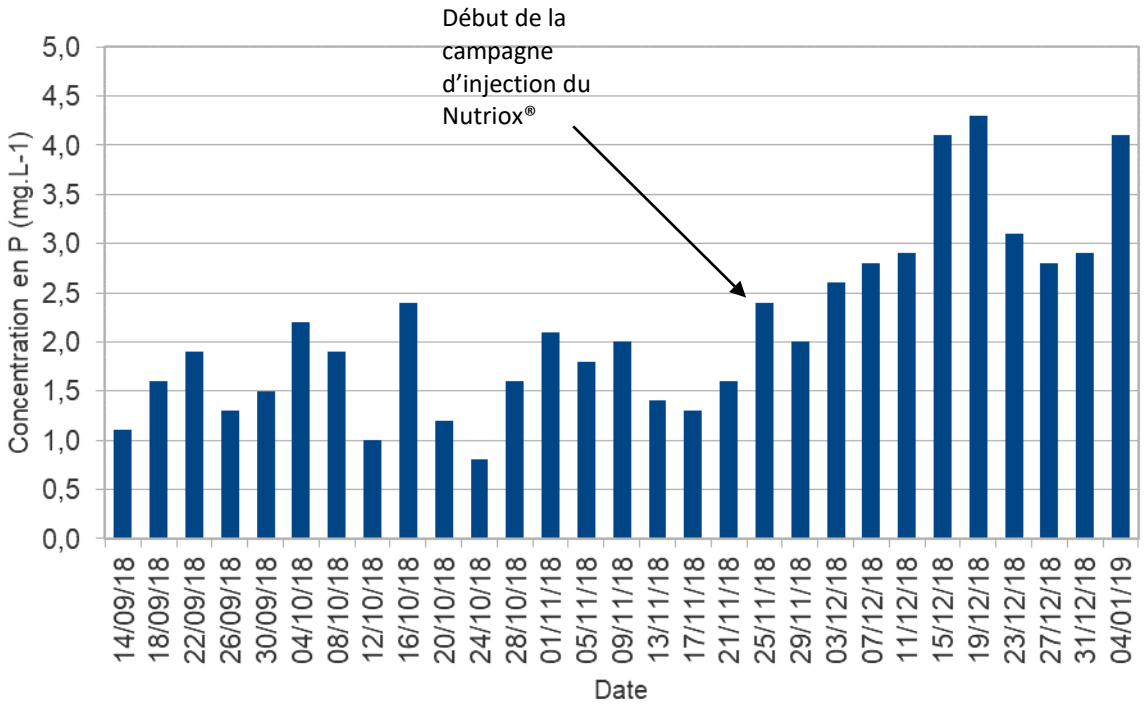
Sur des échantillons moyens, prélevés sur 24 heures proportionnellement au débit, les concentrations de rejet ci-dessous doivent être respectées, et les concentrations ne doivent jamais dépasser les valeurs rédhibitoires, tant que le débit de référence de la station n'est pas atteint :

Paramètre	Concentration maximale sur échantillon 24 h	Valeur rédhibitoire en concentration
MES	30 $mg.L^{-1}$	85 $mg.L^{-1}$
DBO_5	20 $mg.L^{-1}$	50 $mg.L^{-1}$
DCO	90 $mg.L^{-1}$	180 $mg.L^{-1}$
P_{total}	2 $mg.L^{-1}$	4 $mg.L^{-1}$
NTK	10 $mg.L^{-1}$	15 $mg.L^{-1}$
NGL	15 $mg.L^{-1}$	20 $mg.L^{-1}$

Nombre de non-conformités autorisées par an sur la concentration maximale du paramètre phosphore : 1.

Sources : *Suez® Eau France et Légifrance*

Document 9 - Impact de l'injection de Nutriox SN50® dans le réseau de collecte sur la concentration en phosphore dans le rejet de la STEU



Suivi de la concentration en phosphore dans le rejet

Document 10 - Réglages de la supervision de la pompe doseuse de chlorure ferrique

Débit en $FeCl_3$ ($L.h^{-1}$) = K x Débit de la pompe doseuse

$$K = \frac{temps\ de\ marche}{temps\ d'arrêt + temps\ de\ marche}$$

Donnée : débit de la pompe doseuse = 25 $L.h^{-1}$

Source : *Suez® Eau France*

Document 11 - Fiche technique des surpresseurs pour deux régimes de fonctionnement différents

Surpresseur à pistons rotatifs AERZEN GM 30 L

Delta Blower

Exécution: Delta Blower G5

Données de performance: Pour un fonctionnement en variation de fréquence

type de gaz	air			Mini
Débit refoulé ramené aux conditions d'aspiration	Q_1	m³/min	29,7	11
Débit refoulé ramené aux conditions d'aspiration	Q_1	m³/h	1784	660
Débit aux conditions normales ce qui correspond à T1=273K, p1=1,013 bar, HR=0%	Q_N	Nm³/h	1601	592
Débit massique	m	kg/h	2068	765
densité aux conditions d'aspiration	Rho_1	kg/m³	1,159	1,159
Pression à l'aspiration (abs.)	p_1	bar	1,009	1,009
Pression de refoulement (abs.)	p_2	bar	1,689	1,689
Pression différentielle	Δp	mbar	680	680
Température d'aspiration	t_1	°C	30	30
Température de refoulement	t_2	°C	98	112
Vitesse de rotation du surpresseur	n_{HR}	tr/min	4290	1924
Puissance absorbée à l'arbre compresseur	P_k	kW	43,2	18,1
Electric. unit power * incl. all auxiliary equipment + motor	W2P	kW	46,7	19,4
Vitesse de rotation du moteur	n_M	tr/min	2908	1305
Puissance installée	P_{Mot}	kW	55	
Fréquence du moteur	f	Hz	49	22

* Calculated using Aerzen standard drive components

Tolérances

sur le débit aspiré	%	+5 / -5
sur la puissance absorbée	%	+5 / -5

Niveau sonore

Pression acoustique sans capotage env.	$L_p(A)$	dB(A)	104
'Pression acoustique avec capotage env.	$L_p(A)$	dB(A)	75

Mesuré en champ libre à 1m de la périphérie du groupe, sans tenir compte d'éventuels phénomènes de résonance, notamment au niveau des tuyauteries (tolérances ± 2 dB(A)), suivant norme DIN EN ISO 2151. En ce qui concerne le niveau sonore au niveau de l'installation, se reporter à la notice TN01184 (disponible sur simple demande).

Raccordement à la tuyauterie:

Côté de refoulement	DN 150, ISO 168,3 mm Ø
N° plan standard :	4000336710 4900057939

N.B. : Electric unit power inc. al auxilliant equipment + motor = puissance absorbée par le surpresseur et ses auxiliaires sur le réseau électrique.

Source : Aerzen®

Document 12 - Bilan d'exploitation des temps de fonctionnement, exprimés en heures, des principaux équipements du bassin biologique pour le mois de janvier 2019

	BASSIN BIOLOGIQUE						
Date	Agitateur contact	Agitateur anaérobie	Accélérateur 1	Accélérateur 2	Surpresseur 1	Surpresseur 2	Ventilateur
1	48,05	48,05	48,05	48,04	6,37	6,45	0,00
2	24,02	24,02	24,02	24,02	2,45	2,50	0,00
3	24,02	24,02	24,02	24,02	2,35	2,03	0,00
4	24,02	24,02	24,02	24,02	2,42	2,27	0,00
5	24,02	24,02	24,02	24,02	3,36	3,31	0,00
6	24,02	24,02	24,02	24,02	2,33	1,89	0,00
7	24,02	24,02	24,02	24,02	3,01	2,93	0,00
8	24,02	24,02	24,02	24,02	3,37	3,21	0,00
9	24,02	24,02	24,02	24,02	2,04	2,01	0,00
10	24,02	24,02	24,02	24,02	2,66	2,55	0,00
11	24,02	24,02	24,02	24,02	2,69	2,80	0,00
12	24,02	24,02	24,02	24,02	2,56	3,07	0,00
13	24,02	24,02	24,02	24,02	2,86	2,45	0,00
14	17,63	17,63	17,63	17,64	2,15	2,48	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	54,43	54,44	54,44	54,43	7,14	6,68	0,00
17	24,02	24,02	24,02	24,02	2,55	2,31	0,00
18	24,02	24,02	24,02	24,02	3,15	3,21	0,00
19	24,02	24,02	24,02	24,02	2,72	2,32	0,00
20	24,02	24,02	24,02	24,02	2,78	3,60	0,00
21	24,02	24,02	24,02	24,02	2,38	2,40	0,00
22	24,02	24,02	24,02	24,02	3,67	3,06	0,00
23	24,02	24,02	24,02	24,02	3,18	3,86	0,00
24	24,02	24,02	24,02	24,02	2,88	3,17	0,00
25	24,02	24,02	24,02	24,02	3,93	3,39	0,00
26	24,02	24,02	24,02	24,02	3,04	4,07	0,00
27	24,02	24,02	24,02	24,02	3,16	3,28	0,00
28	24,02	24,02	24,02	24,02	3,25	3,12	0,00
29	24,02	24,02	24,02	24,02	3,06	3,26	0,00
30	24,02	24,02	24,02	24,02	3,45	3,13	0,00
31	24,02	24,02	24,02	24,02	3,16	3,32	0,00
Total	768,74	768,75	768,75	768,74	94,13	94,13	0,00
Moyenne	24,80	24,80	24,80	24,80	3,04	3,04	0,00
Maxi	54,43	54,44	54,44	54,43	7,14	6,68	0,00
Mini	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00