



Crédit photo : Office International de l'Eau

Office International de l'Eau

22, rue Edouard Chamberland
87065 LIMOGES Cedex
FRANCE

Tél. : 05 55 11 47 70

Fax : 05 55 11 47 01

Email : cnfme@oieau.fr

www.oieau.org/cnfme

Commune de MASSERET

ETUDE STEU DE MASSERET



SYNTHESE DE L'ETUDE
7/04/2020

AAEF1844

Sommaire

ETUDE STEU DE MASSERET	1
1. CONTEXTE DE L'ETUDE	3
2. LES INTERVENTIONS SUR SITE LIEES A DES OPERATIONS SPECIFIQUES	4
2.1. Contrôle des équipements d'autosurveillance	4
2.2. Mise en place de la surveillance à distance	4
2.3. Mise en place de l'acide acétique	6
3. SUIVI DU SITE A DISTANCE : ANALYSE DES DONNEES.....	6
4. LES DIAGNOSTICS TERRAIN.....	7
4.1. Rappels des objectifs associées aux diagnostics de terrain	7
4.2. Synthèse des principaux enseignements des diagnostics de terrain	8
5. CONCLUSION.....	11
5.1. Conclusion sur le fonctionnement de la step.....	11
5.2. Préconisations	12
5.3. Fiche d'exploitation synthétique	13
6. Liste des documents annexes :	15

1. CONTEXTE DE L'ETUDE

La station d'épuration de Masseret (2100 EH) est dotée d'une filière traditionnelle de traitement des eaux usées urbaines par boues activées classiques, associée à une filière tout aussi standard de traitement des boues par lits de séchage plantés de roseaux.

Mais, cette steu se caractérise par deux très fortes particularités :

- Elle reçoit une charge de pollution extrêmement fluctuante en lien avec le raccordement de l'aire d'autoroute 'Portes de la Corrèze'. Cela se traduit par l'arrivée sur la steu d'eaux usées fortement concentrées tout particulièrement sur les critères azotés et phosphorés et des variations de flux polluants qui peuvent ainsi doubler voire tripler en l'espace d'un seul weekend.
- Elle est soumise à deux régimes de normes de rejet définis en fonction de la sensibilité du milieu récepteur que représente le ruisseau des Places. Hors débit d'étiage, la steu doit respecter des niveaux de rejet standard sans exigence spécifique de dénitrification compte tenu du critère NK imposé (et non pas NGL comme c'est plus généralement le cas). Par contre, la période d'étiage induit une sévèrisation générale de ces niveaux de rejet qui impacte plus spécifiquement les deux critères azote (concentration maximale en NK = 4.0 mg/L) et phosphore (concentration maximale en PT = 0.5 mg/L). Il convient de noter que de tels niveaux d'exigence restent à ce jour très rarement imposés en France.

Ces deux particularités se conjuguent et imposent des performances maximales pour le traitement de l'azote (nitrification totale) et pour le traitement du phosphore (déphosphatation chimique très poussée par le biais de forts dosages de réactifs chimiques).

La maîtrise de ces performances est loin d'être garantie dans ce contexte de variation soudaine des flux polluants. De plus, la très faible capacité de la steu, pour laquelle le contrat d'exploitation ne prévoit usuellement qu'une présence très partielle de l'exploitant, tend à accentuer les aléas de maîtrise.

Aussi, depuis sa mise en route en 2011, la steu de Masseret connaît des difficultés systématiques vis-à-vis du respect des niveaux de rejet essentiellement vis-à-vis des critères NK et PT. Ces constats ont par le passé conduit l'exploitant à pousser certains réglages (allongement du temps d'aération pour optimiser la nitrification – augmentation du dosage de chlorure ferrique pour optimiser la déphosphatation) qui se sont ponctuellement révélés néfastes en remettant en cause l'efficacité de la clarification des boues activées et conduisant alors à des fuites des boues rendant non conforme la totalité des critères de rejet.

D'autres adaptations plus récentes - comme le remplacement du chlorure ferrique par l'aluminat de soude (moins régulièrement sollicité pour des considérations économiques) – ont été testées mais n'ont pas forcément abouti à sécuriser totalement l'objectif de respect des normes.

Face à cet état des lieux, le service de Police de l'Eau (DDT 19) tend à juger 'localement' la steu de Masseret comme non conforme et à s'opposer à la demande de nouveaux raccordements d'eaux usées sur le réseau d'assainissement qu'aimeraient pourtant promouvoir la Ville de Masseret.

Pour faire évoluer cette situation et examiner les voies de fiabilisation de son installation, la Ville de Masseret assistée de son conseil (Cabinet Socama) et avec le soutien financier de l'Agence de de l'Eau Adour Garonne et du département, a confié une étude au groupement OIEau de Limoges et INSA de Toulouse.

Initialement envisagée via la mise en œuvre d'un pilote d'épuration sur le site, cette investigation a finalement été menée directement en vraie grandeur sur les ouvrages mêmes de la steu. Elle s'est attachée à définir les conditions de fonctionnement optimales de l'installation, et de proposer des aménagements permettant de garantir le bon fonctionnement de cette unité de traitement.

La période d'expérimentations s'est étalée de décembre 2018 à février 2020. Ce rapport présente une synthèse des différentes phases de suivi opérées conjointement par l'OIEau et l'INSA et les orientations techniques proposées en réponse aux objectifs de l'étude.

2. LES INTERVENTIONS SUR SITE LIEES A DES OPERATIONS SPECIFIQUES

2.1. Contrôle des équipements d'autosurveillance

L'étude a débuté par un bilan des appareils de mesure installés sur site.

Ce point zéro des équipements a mis en évidence un dysfonctionnement grave du débitmètre entrée de station. Une refonte de ce point de mesure réglementaire est nécessaire.

Les autres points de mesure ont été déclarés conformes aux attentes réglementaires et métrologiques et ont permis de réaliser le suivi de l'installation.

L'ensemble des éléments liés aux équipements de mesure in situ est disponible dans les rapports intitulés :

« *Résultat_validation_métrologie_Masseret_12-2018 v1.1 F. SEMAVOINE* ».

« *Diagnostic métrologie n°2 6 mai 2019 Focus sur le débitmètre en entrée de step J.LOUCHARD* ».

2.2. Mise en place de la surveillance à distance

Pour les besoins de l'étude, des sondes permettant le suivi des formes azotées dans le bassin biologique ont été installées le 20 décembre 2018.

A cette même date, s'est opéré la duplication des signaux émis par les principaux capteurs du site ainsi que leurs connexions au dispositif d'acquisition de données. (cf. figure 1).

Le principe de fonctionnement du système d'acquisition des données est décrit dans le rapport « *Analyse des données de la station de MASSERET (période du 22/12/18 au 10/03/19) M.MAURET X.LEFEBVRE* ».

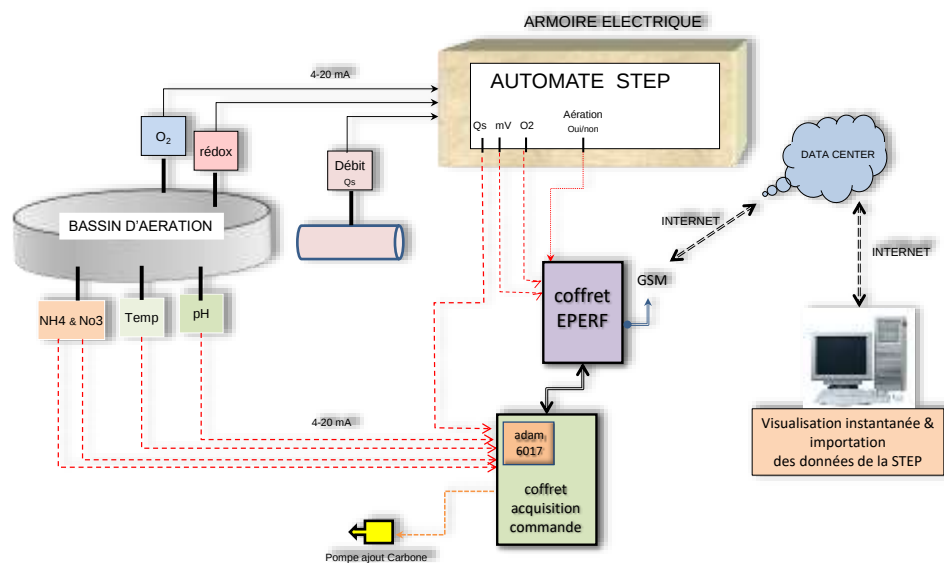


Figure 1: Schéma du dispositif d'acquisition & de commande installés sur la station de MASSERET



Figure 2: Ensemble des capteurs permettant le suivi du bassin biologique



Figure 3: Dispositif d'acquisition des données

2.3. Mise en place de l'acide acétique

L'ajout d'acide acétique au niveau du bassin d'aération avait pour objectif d'accélérer et d'optimiser la dénitrification lors des pics de charge azotée.

L'installation de ce poste d'injection temporaire d'acide acétique a eu lieu les 12 et 13 juin 2019.

Les essais en corrélation avec ce réactif sont décrits dans la Note du 30 juin 2019 : « état d'avancement de l'optimisation de la step de Masseret au 30 6 2019. M.Mauret ».



Figure 4: poste d'injection d'acide acétique installé pour les essais

3. SUIVI DU SITE A DISTANCE : ANALYSE DES DONNEES

L'objectif était de pouvoir suivre le site en temps réel et d'accumuler de la donnée afin de diagnostiquer finement le fonctionnement de cette unité de traitement.

Cela a permis d'utiliser au mieux l'ensemble des moyens disponibles sur le site et de définir les actions permettant de garantir le traitement de l'azote et du phosphore : gestion du taux de boue, calcul des vitesses de nitrification et de dénitrification, réglages des cycles d'aération, ajout de carbone dit "secondaire" et optimisation du dosage d'aluminate de soude.

Les dispositifs de télésurveillance, d'analyse en ligne des formes azotées et l'ajout de carbone « secondaire » ont pu être éprouvé, validé et démontré leurs pertinences techniques et économiques. Enfin il a été possible de tirer profit au maximum des performances du site et ainsi redéfinir la charge maximale admissible par l'installation. L'analyse des données a identifié le système d'aération comme facteur limitant du site.

Remarque : lors d'un diagnostic terrain, il a été réalisé un comparatif entre les deux aérateurs FUCHS OXYSTAR. On peut noter une différence d'efficacité entre les deux équipements. Cela est certainement dû au vieillissement d'un des aérateurs alors que le second a été renouvelé en 2017. (cf. diagnostic terrain du 22 août 2019).

L'interprétation de l'ensemble des données enregistrées est disponible dans les rapports suivants :

Analyse des données de la station de MASSERET (période du 22/12/18 au 10/03/19). M.Mauret et X.Lefebvre.

Note de mai 2019 : état d'avancement de l'optimisation de la step de Masseret Mai 2019. M.Mauret.

Note du 30 juin 2019 : état d'avancement de l'optimisation de la step de Masseret au 30_6_2019. M.Mauret.

Analyse des données de la station de MASSERET (période avril - août 2019). M.Mauret et X.Lefebvre.

Analyse des données de la station de MASSERET (période septembre 2019 - février 2020). M.Mauret et X.Lefebvre.

4. LES DIAGNOSTICS TERRAIN

4.1. Rappels des objectifs associées aux diagnostics de terrain

Les diagnostics terrain étaient l'occasion de faire un point complet sur le fonctionnement de l'installation.

Essentiels et complémentaires au suivi à distance, ils devaient permettre de valider physiquement qu'aucune dérive ne s'installait sur le site. Ils donnaient l'occasion d'effectuer la maintenance des équipements installés pour cette étude.

Certains paramètres ne pouvant être suivis ou contrôlés à distance, les diagnostics terrain ont permis, au gré des périodes de fluctuation de charge et des essais conjoncturels d'adaptation des réglages, de :

- Caractériser les eaux brutes et de confirmer que la step reçoit des charges azotées et phosphorées variables et conséquentes.
- Contrôler la qualité des eaux clarifiées et des eaux filtrées.
- Suivre l'évolution de la qualité des boues biologiques au travers du suivi ponctuel de l'indice de boue et de l'indice filamenteux afin de réagir à d'éventuels dérapages biologiques et prévenir notamment des situations durables de bulking pouvant résulter d'une carence en oxygène.
- Approuver le réglage de la recirculation des boues décantées via l'estimation du temps de séjour des boues dans le clarificateur.
- Vérifier la qualité des retours en tête.

Le planning des différents diagnostics s'est opéré, en concertation avec le suivi à distance, selon le calendrier suivant :

- Diagnostic général du 20/12/2018	J. Barbé & A. Pelux
- Diagnostic général du 04/01/2019	J. Louchard
- Observation microscopique des boues janvier 2019	S. Parotin
- Diagnostic général du 04/02/2019	J. Barbé & A. Pelux
- Observation microscopique des boues février 2019	S. Parotin
- Diagnostic général du 19/02/2019	J. Barbé & A. Pelux
- Diagnostic général du 15/07/2019	J. Barbé & A. Pelux
- Diagnostic général du 06/08/2019	J. Barbé & A. Pelux
- Diagnostic général du 22/08/2019	J. Barbé & A. Pelux
- Diagnostic général du 11/09/2019	J. Barbé & A. Pelux
- Diagnostic général du 02/01/2020	J. Barbé & A. Pelux

Les comptes rendus de chacune de ces interventions sont reportés en annexe de ce rapport.

4.2. Synthèse des principaux enseignements des diagnostics de terrain

On se reportera à l'annexe « tableaux récapitulatifs des diagnostics terrain » qui synthétisent l'ensemble des données caractéristiques établies lors des bilans de pollution.

L'analyse de ces données permet de retenir les points forts suivants :

- Sur les eaux usées :
 - . Les concentrations fluctuent fortement : dilution significative par temps de pluie et atteinte de pics de valeurs en période estivale. Les écarts de concentration allant de 3 à 4 pour les principaux critères.
 - . Valeurs maximales enregistrées au mois d'août : 1195 mg DCO/L – 516 mg MES/L – 169 mg NK/L – 19 mg PT/L.
 - . Même si les valeurs de TAC augmentent en période estivale, sans dénitrification la dureté de l'eau se révélerait insuffisante pour garantir la nitrification totale lors des à-coups de charge.
 - . Aucun des bilans n'a été réalisé dans un contexte de surcharge hydraulique ou polluante. Les taux de charge polluante ont été enregistrés en août soit à 80% de la charge DCO et à 90% de la charge en NK).

➤ Sur les eaux clarifiées (avant filtration tertiaire) :

- . Les concentrations respectent systématiquement les niveaux de rejets exigés.
- . Les valeurs de pH, MES et DCO respectent systématiquement les concentrations imposées par l'arrêté d'exploitation. A noter que toutes les concentrations en DCO se rapprochent des valeurs de DCO dure ce qui traduit sur ce critère une performance maximale.
- . Les concentrations en NK respectent toujours les concentrations imposées. Cependant, en période estivale, (période de pointe et période d'étiage) la marge de sécurité est réduite. A noter le reliquat moyen d'azote organique (environ 2.0 mg Norg/L) oblige à viser une concentration inférieure à 2.0 mg NNH_4/L en période d'étiage.
- . Sur l'ensemble de la période étudiée, les concentrations en NNO_3 restent éminemment variables (de 0.6 à 28.5 mg/L). Cependant les essais d'ajout d'acide acétique ont démontré qu'ils permettaient de maîtriser le flux de nitrate en sortie de STEU.
- . La norme de 0.5 mg PT/L exigée en période d'étiage n'est tenue que sur le dernier des cinq bilans ce qui traduit la difficulté de cet objectif. Le respect de ce dernier critère impose de ne pas dépasser 0.3 mg PPO_4 et 8 mg MES/L.
- . Les valeurs résiduelles de TAC témoignent de conditions non limitantes pour la nitrification.

➤ Sur les eaux traitées (après filtration tertiaire) :

- . Les concentrations en MES ne dépassent pas 5 mg/L mais la filtration tertiaire s'avère surtout utile pour des eaux clarifiées dépassant plus de 8 mg MES/L.
- . Les concentrations en DCO correspondent aux valeurs de DCO dure.
- . Les concentrations en NK respectent efficacement le seuil de 5 mg/L imposé en période d'étiage avec des concentrations en NH_4 toujours en-dessous de 1.0 mg NNH_4/L même en période estivale.
- . Les teneurs en NNO_3 restent aussi variables (de 1.7 à 27 mg/L) que celles des eaux clarifiées.
- . Les quatre concentrations en PT mesurées en période d'étiage dépassent le seuil de 0.5 mg/L. Sur ce critère, la contribution de la filtration tertiaire n'est là aussi perceptible que pour les eaux clarifiées dépassant 8 mg MES/L.
- . La filtration n'apporte aucune amélioration sur le critère PPO_4 . Sur cinq bilans (sur six opérés en période d'utilisation des filtres), les valeurs ont plutôt tendance à légèrement augmenter de l'ordre de 0.1 mg/L. Ce constat confirme l'objectif de 0.3 mg PPO_4/L à ne pas dépasser en sortie de clarificateur via la déphosphatation chimique simultanée.

➤ Sur les retours en tête :

- . Hormis sur le bilan du 06 aout 2019 (en lien avec la sollicitation du lit de séchage n°6, la qualité des retours en tête reste maîtrisée.
- . En moyenne, la contribution des retours en tête représente moins de 10% du débit des eaux usées et moins de 5% des diverses charges polluantes apportées par les eaux usées. Leur incidence en termes de production complémentaire de boues et de besoins supplémentaires en oxygène dans le bassin d'aération reste – à ce stade – marginale.

➤ Sur les caractéristiques des boues activées :

- . Les concentrations des boues activées ont évolué de 3.1 à 8.4 g MES/L au gré des besoins d'adaptation des conditions de nitrification selon les températures des boues ou les flux de NK à traiter. Pour les conditions hivernales, les concentrations en MES ont dépassé 7.0 g/L et ont pu être abaissées autour de 3.0 g/L en été hors période de charge azotée maximale.
- . En dépit de ces ajustements nécessaires des taux de boues, les boues activées restent toujours dans un contexte de très faible charge massique.
- . L'organicité des boues évolue logiquement de 70% (période hivernale) à 77% (période estivale avec pointe de charge polluante).
- . Les valeurs d'indice de boue, oscillant de 85 à 134 ml/g, témoignent d'une décantabilité stable et efficace. Cette stabilité autorise à se projeter, hors incident particuliers, au voisinage de valeurs parfaitement maîtrisables de l'ordre de 120 ml/gMES.
- . L'évolution de l'indice filamenteux, allant de 3 – 4 sur la première période de suivi hivernal en 2019, pour se stabiliser ensuite à des valeurs de 2 – 3 (y compris lors de l'hiver 2020) atteste de la bonne qualité biologique et de l'absence de risque de bulking (hors incident particuliers d'exploitation). La période de forte charge polluante sur le mois d'aout, sur laquelle des difficultés d'oxygénation ont peut être constatées, n'ont pas eu d'incidence significative sur la qualité des boues activées.
- . La présence de mousses biologiques à Microthrix est régulièrement observée mais sans incidence sur la clarification. Elle se limite en surface du seul dégazeur en période de faibles taux de boues activées mais tend à s'étendre en surface du bassin d'aération et du clarificateur dès lors que les taux de boues activées augmentent. La maîtrise du problème. La maîtrise de cette difficulté milite en faveur du maintien de l'aluminate de soude et pour la gestion d'un enlèvement quotidien de ces flottants via une vidange quotidienne du puits à boue.
- . L'efficacité du brassage dans le bassin d'aération permet de garantir l'absence de dépôts permanents de boues au fond de l'ouvrage.
- . Les concentrations des boues recirculées ont fluctué en fonction des taux de boues activées de 13 gMES/L en début d'étude à des valeurs plus raisonnables par la suite comprises entre 3 et 8 gMES/L par la biais de l'adaptation du réglage de recirculation.

- La recirculation des boues décantées a nécessité des cycles de temps calés selon les périodes de 20 à 30 minutes de marche horaire. Cela laisse entrevoir une grande marge de d'adaptation potentielle de la step vis à vis de charges de pollution supplémentaires.
- La gestion des extractions s'est opérée avec souplesse par l'adaptation des volumes journaliers de boues extraites qui ont varié de 2 à 30 m³/jour. Les taux de remplissage limités (autour de 35% après 8.5 années de fonctionnement) des dix lits plantés de roseaux ainsi que la qualité maîtrisée (dans l'ensemble) des retours en tête constituent des indicateurs plutôt favorables vis-à-vis d'éventuels futurs raccordements de pollution.
- Le débit de pointe constaté en sortie de clarificateur n'a jamais dépassé 45 m³/heure, soit une vitesse ascensionnelle maximale de 0.5 m/h. La maîtrise de la clarification oblige à contenir la valeur du V30 corrigé à un maximum de 840 ml/l. Sous réserve de la préservation d'un bon indice de boue à 120ml/g MES, cela correspond à une concentration maximale souhaitable de 7.0 g MES/L qu'il convient donc de ne pas dépasser durablement.

5. CONCLUSION

5.1. Conclusion sur le fonctionnement de la step

Cette étude démontre que la station d'épuration de Masseret est en capacité de traiter les charges qu'elle reçoit actuellement. Il est même possible d'envisager le raccordement de quelques usagés supplémentaires. Tout cela est bien évidemment soumis au respect et à la mise en œuvre des préconisations citées ci-après (cf. paragraphe 4.1).

En contrepartie, cela implique de fortes contraintes d'exploitation qui obligeront l'exploitant à être rigoureux, réactif et démontrer toute sa technicité.

Pour rappel :

- Capacité maximale constructeur : 31.5 Kg NTK/j
- Capacité maximale définie par l'étude : 35 Kg N-NH₄/j
25 Kg N-NH₄/j (si bassin biologique < 10°C)
- Capacité de raccordement supplémentaire : 230 EH (sur une base de 1 EH = 15g N/j)
- Complément d'oxygène nécessaire : 3 kwh
A valider par la location d'appareils d'aération complémentaires durant la période estivale. (cf. tableur besoin O₂ et puissance présentation OIEau – INSA Toulouse du 17/10/2019).

5.2. Préconisations

Les préconisations émises ci-après sont une synthèse des recommandations exprimées dans les différents rapports.

A noter que les solutions proposées semblent être les plus pertinentes pour éluder des investissements lourds à court ou moyen terme.

En exploitation nous préconisons :

- Respecter les consignes d'exploitation éditées par l'INSA Toulouse. Pour se faire, une fiche de synthèse des réglages sera remise à l'exploitant pour affichage dans le local d'exploitation de la Steu. (cf. paragraphe 5.3)
- La mise en place du protocole d'injection d'acide acétique comme préconisé par l'INSA Toulouse. Cela nécessite une intervention sur l'automate et le HMI (écran tactile en façade d'armoire électrique). Lors de cette intervention, il faudra donner l'accès à l'exploitant au paramètre « seuil bas redox » du HMI. Initialement prévue fin mars, cette action a dû être reportée à une date ultérieure en raison de l'actualité sanitaire (Covid-19).
- Prévoir un avenant au contrat d'exploitation qui inclut :
 - La fourniture de l'ensemble des réactifs (aluminat de soude et acide acétique). Le rapport de L'INSA permet d'évaluer les quantités de réactifs consommées annuellement. Le surcoût d'exploitation engendré par l'ajout de ces réactifs viendra en déduction de la fourniture de chlorure ferrique prévue au contrat d'affermage.
 - D'augmenter le temps dédié à l'exploitation sur la Steu. La fréquence préconisée est de :
 - 4 passages de 3.5h (ou 1 journée de 7 h pour la maintenance du site et 2 demi-journées supplémentaires pour les tests et réglages de l'installation) sur la steu de l'exploitant en période d'étiage et de vacances scolaires.
 - 3 passages de 3.5h (ou 1 journée de 7h et une demi-journée supplémentaire sur la steu de l'exploitant en dehors des périodes d'étiage et de vacances scolaires.
- La remise en état du tamisage par le titulaire du contrat d'exploitation.
- La maintenance ou le renouvellement de l'aérateur FUCHS OXYSTAR le plus ancien. Si le renouvellement de l'aérateur s'avérait nécessaire, il serait pertinent de le remplacer par un équipement plus puissant. A titre d'exemple une montée en gamme permettrait d'avoir un gain de 40 m³ d'air/h (cf. fiche produit OS20 FUCHS OXYSTAR https://www.fuchs-germany.com/fileadmin/download_pdf/downloadcenter_abwasser_fr/Aerateur_FUCHS_OXYSTAR_brochure.pdf).
- La formation des agents d'exploitation au traitement de l'azote et du phosphore.

En investissement nous préconisons :

- La mise en place d'un poste d'injection d'acide acétique équipé des commodités nécessaires à une exploitation facilitée (double poste de dosage, cuve de rétention, accès avec un transpalette, etc). Ces travaux pourront être ouverts à variante (réutilisation de la zone de stockage de chlorure ferrique actuel).
- Mise en place d'un poste d'aluminate de soude.

Attention : les préconisations ci-après sont à respecter pour éviter la cristallisation du réactif et permettre son injection dans de bonnes conditions :

Il faudra prévoir un local chauffé accolé à la sortie du bassin biologique afin de réduire au maximum la distance entre les pompes de dosages et le point d'injection (lame déversante du bassin biologique). Les conduites de refoulement devront être calorifugées et équipées d'un cordon chauffant. Ce local, sur rétention, devra permettre le stockage et la manœuvre aisée de deux IBC et ne présenter aucun seuil afin de permettre la circulation de transpalette.

- D'augmenter la capacité d'aération. La location d'appareils d'aération pendant la période estivale est nécessaire afin de valider les hypothèses prises pour le calcul de la puissance d'aération complémentaire estimée à 3kwh.
- Equiper le bassin d'aération de sondes NH₄ et NO₃ afin de permettre à l'exploitant de réaliser un diagnostic précis et rapide de l'installation.
- La mise en place d'un poste de supervision permettant de suivre de façon aisée l'évolution des paramètres oxygène redox nh₄ no₃ ph débits sous forme de courbes superposables.
- Le remplacement du débitmètre d'entrée. L'utilisation d'une autre technologie que celle actuellement utilisée est à privilégier.
- Mise en place d'un dégrilleur grossier et d'un dessableur en amont du tamis existant.
- Après avoir réalisé l'ensemble des travaux, il faudra prévoir la mise à jour des schémas électriques existants.

Si certaines préconisations peuvent paraître disproportionnées pour une steu de cette capacité, elles restent cependant nécessaires dans le contexte de Masseret.

5.3. Fiche d'exploitation synthétique

Remarque : une aide au diagnostic qui complète la fiche d'exploitation synthétique est disponible dans le rapport « Analyse des données de la station de MASSERET (période septembre 2019 - février 2020). M.Mauret et X.Lefebvre ».

Température		semaines normales	semaines normales avec	forte charge	semaines normales	période
		printemps - automne	à coups de charge 2 - 3 j Pâques, ponts Mai, Pentecôte	mois d'août	hiver	hivernale vacances
MES		13-20°C	13-20°C	> 20°C	9-13°C	9-13°C
aération	seuil O2 (mg/l)	4 - 5 gr/l	4 - 5 gr/l	3 - 3,5 gr/l	6,5 - 7 gr/l	6,5 - 7 gr/l
		1	1	1	1,5	1,5
	tempo min O2 (min)	10	10	10	10	10
	tempo max O2 (min)	60	60	60	60	60
	tempo max non O2 (min)	120	100	60	120	100
	tempo max non O2 si tempo max O2 (min)	45	30	15	45	30
	durée d'aération hebdomadaire observées	6 - 8,5 h/j	7,5 - 13 h/j	10 - 15,5 h/j	4 - 6 h/j	5 - 11,5 h/j
carbone	ajout de carbone	non	oui	oui	non	oui
			ponctuel 3 - 5 j	sur toute la période		sur toute la période
			15 l/j	34 l/j		15 l/j
alumine		8 l/j	10 l/j	12 l/j	6 l/j	6 l/j

6. Liste des documents annexes :

-  1. Réunion de lancement le 23 novemvre 2018.pptx
-  2. Diagnostic métrologie n°1 les 10 et 11 décembre 2018.pdf
-  3. Diagnostic STEU n°1 le 20 décembre 2018.pdf
-  4. Diagnostic STEU n°2 le 4 janvier 2019.pdf
-  5. Identifications microscopiques n°1 le 9 janvier 2019.pdf
-  6. Diagnostic STEU n°3 le 4 février 2019.pdf
-  7. Diagnostic STEU n°4 le 19 février 2019.pdf
-  8. Identifications microscopiques n°2 le 20 février 2019.pdf
-  9. Rapport INSA n°1 analyse période 201218_100319.pdf
-  10. Réunion de suivi COPIL n°1 le 18 mars 2019.pptx
-  11. Etat d'avancement de l'optimisation pilotage step de MASSERET 29_05_2019.pdf
-  12. Diagnostic métrologie n°2 le 6 mai 2019 COPIL n°2 en visio le 20 mai 2019.pdf
-  13. Rapport INSA n°2 au 30 juin 2019.pdf
-  14. Diagnostic STEU n°5 le 15 juillet 2019.pdf
-  15. Diagnostic STEU n°6 le 6 aout 2019.pdf
-  16. Diagnostic STEU n°7 le 11 septembre 2019.pdf
-  17. Diagnostic STEU n°8 le 22 aout 2019.pdf
-  18. Rapport INSA n°3 avril aout 2019.pdf
-  19. Réunion de suivi COPIL n°3 le 17 octobre 2019.pptx
-  20. Diagnostic STEU n°9 le 2 janvier 2020.pdf
-  21. Tableaux récapitulatifs diagnostics terrain.pdf
-  22. Rapport INSA n°4 octobre 2019 janvier 2020.pdf
-  23. Réunion de suivi COPIL n°4.pptx