

DEPARTEMENT DE L'AIN



SYNDICAT DE TRAITEMENT DES EAUX D'AMBERIEU ET SON AGGLOMERATION

ETUDE FAISABILITE DES SCENARII DE MODERNISATION DE LA STEP ET ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE

ETUDE D'OPPORTUNITE DE REQUALIFICATION DE LA STATION D'EPURATION DE CHATEAU-GAILLARD

PHASE 2 : DEFINITION DES SCENARII DE MODERNISATION



SIEGE

6, rue Grolée
69289 LYON Cédex 02

Téléphone : 04-72-32-56-00

Télécopie : 04-78-38-37-85

E-mail : cabinet-merlin@cabinet-merlin.fr

GROUPE MERLIN/Réf doc : 163032 – 102 – ETU – ME- 1 – 0012

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	T.GRATALOUP	JC.PEREZ	05/12/2016	Rapport provisoire
B	T.GRATALOUP	JC.PEREZ	03/02/2017	Mise à jour et prise en compte des remarques et commentaires du Maître d'Ouvrage
C	T.GRATALOUP	JC.PEREZ	25/02/2017	Rapport final

SOMMAIRE

1	PREAMBULE	4
2	DONNEES DE BASE.....	5
2.1	CHARGES FUTURES.....	5
2.2	DEBIT HORAIRE A TRAITER.....	6
2.3	NIVEAUX DE REJET FUTURS	7
3	STRATEGIE DE MODERNISATION	8
3.1	OBJECTIFS	8
3.2	IMPLANTATION DES NOUVEAUX OUVRAGES	8
3.3	CONSERVATION/ADAPTATION DES OUVRAGES EXISTANTS	9
3.3.1	RELEVAGE ET PRETRAITEMENTS	9
3.3.2	BASSIN TAMPON.....	12
3.3.3	TRAITEMENT BIOLOGIQUE DE LA STATION EXISTANTE	12
3.3.4	INFILTRATION DES EAUX TRAITEES	13
3.3.5	COMPTAGE DES EAUX TRAITEES	14
3.3.6	TRAITEMENT DES BOUES.....	15
3.3.7	PLATEFORME DE COMPOSTAGE.....	17
3.4	JUSTIFICATION DE LA FILIERE EAU ET DU TRAITEMENT DES BOUES DE LA NOUVELLE STATION.....	18
3.4.1	FILIERE EAU.....	18
3.4.2	FILIERE BOUES.....	21
3.5	CONCLUSION SUR LA NOUVELLE STEP	23
4	PHASAGE DES TRAVAUX.....	24
5	ASPECTS REGLEMENTAIRES.....	26
6	DESCRIPTION DES SCENARII	27
6.1	OUVRAGES COMMUNS A TOUS LES SCENARII	27
6.1.1	ARRIVEE DES EFFLUENTS.....	27
6.1.2	POSTE DE RELEVAGE / PRETRAITEMENTS / BASSIN TAMPON	28
6.1.3	COMPTAGES ET ANALYSES DES EFFLUENTS TRAITES.....	30
6.1.4	VENTILATION-DESODORISATION	30
6.1.5	LOCAUX TECHNIQUES COMMUNS	31
6.2	SCENARIO DE REFERENCE.....	32
6.2.1	FILIERE EAU.....	32
6.2.2	FILIERE BOUES.....	35
6.2.3	LOCAUX TECHNIQUES.....	38
6.3	SCENARIO « DECANTATION PRIMAIRE »	39
6.3.1	FILIERE EAU.....	39
6.3.2	FILIERE BOUES.....	42
6.3.3	LOCAUX TECHNIQUES.....	45
6.4	SCENARIO « DECANTATION PRIMAIRE AVEC METHANISATION DES BOUES »	46
6.4.1	FILIERE EAU.....	47
6.4.2	FILIERE BOUES.....	50
6.4.3	LOCAUX TECHNIQUES.....	56
6.5	OPTION : REUTILISATION DES EAUX TRAITEES.....	57
6.5.1	PRINCIPE.....	57
6.5.2	NOTE SUR LA REGLEMENTATION ACTUELLE.....	57
6.5.3	DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	58
6.5.4	COUT D'INVESTISSEMENT DE LA SOLUTION.....	58

7	TRAITEMENT ARCHITECTURAL ET PAYSAGER.....	59
8	COUTS D'INVESTISSEMENTS.....	60
8.1	COUT D'INVESTISSEMENT : PHASE 1.....	60
8.2	COUT D'INVESTISSEMENT : PHASE 2.....	61
8.3	COUT D'INVESTISSEMENT GLOBAL	61
8.4	REMARQUES SPECIFIQUES	62
8.4.1	<i>INFILTRATION DES EAUX TRAITEES</i>	<i>62</i>
8.4.2	<i>TRAITEMENT DU PHOSPHORE.....</i>	<i>62</i>
8.4.3	<i>COUT D'INVESTISSEMENT GLOBAL DE LA NOUVELLE STATION D'EPURATION.....</i>	<i>62</i>
9	COUTS D'EXPLOITATION	63
10	PLANS D'IMPLANTATION DES SCENARII.....	64
10.1	SCENARIO 1 : REFERENCE.....	64
10.2	SCENARIO 2 : DECANTATION PRIMAIRE.....	65
10.3	SCENARIO 3 : DECANTATION PRIMAIRE ET METHANISATION DES BOUES.....	66
11	CONCLUSIONS : ANALYSE MULTICRITERE DES SCENARII	67

1 PREAMBULE

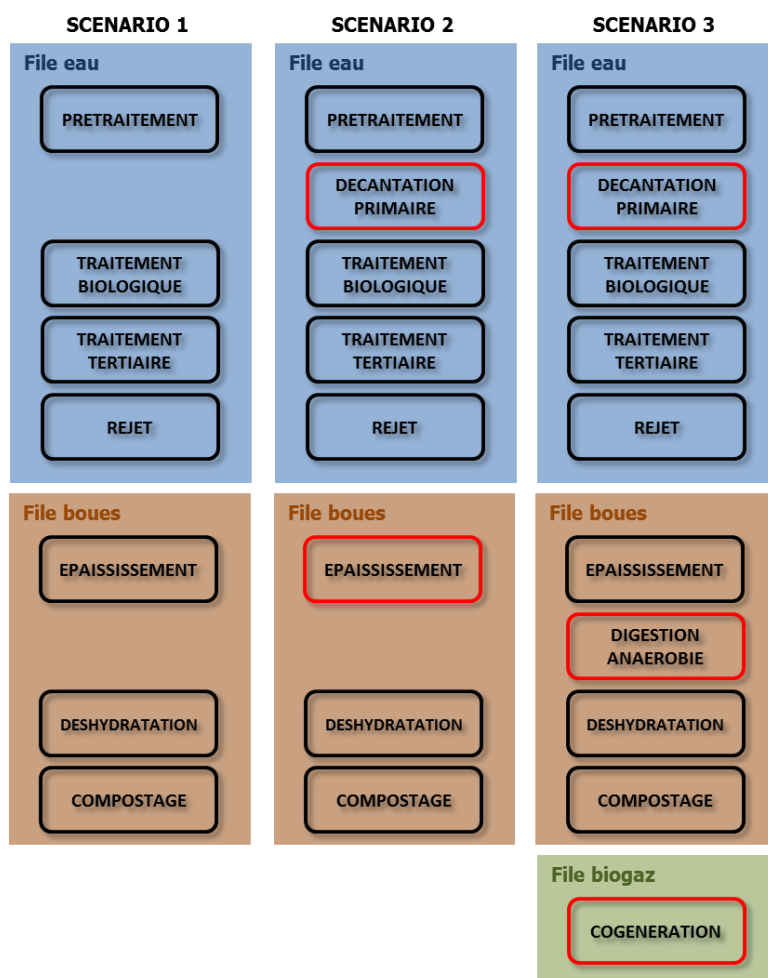
En vue de l'adaptation de son système de traitement vis-à-vis des évolutions urbaines futures du périmètre et d'anticiper les évolutions réglementaires, le STEASA a attribué au groupement Cabinet Merlin/HYDRATEC l'étude d'opportunité de requalification de la station d'épuration de Château-Gaillard divisée en trois phases :

- ♦ Phase n°1 : Recueil des données et des contraintes ;
- ♦ **Phase n°2 : Définition des scénarii de modernisation ;**
- ♦ Phase n°3 : Analyse multicritères des différents scénarii de modernisation.

Le présent document traite de la phase n°2 : définition des scénarii de modernisation, ayant pour objectif de constituer une base de comparaison technico-économique des scénarii étudiés.

Les scénarii développés dans la suite de ce rapport sont les suivants :

1. Scénario de **référence**: traitement biologique seul ;
2. Scénario **décantation primaire** : mise en place d'un traitement primaire en amont du traitement biologique ;
3. Scénario **décantation primaire et méthanisation des boues** : mise en place d'un traitement primaire en amont de la biologie et d'une méthanisation des boues et des graisses de la STEP.



2 DONNEES DE BASE

Les informations suivantes sont extraites du mémoire de phase 1 de l'étude de faisabilité de modernisation de la station d'épuration de Château-Gaillard : Recueil et collecte des données (codifiée **163032-102-ETU-ME-1-003-D**).

2.1 CHARGES FUTURES

Les charges futures pour l'horizon 2045 sont les suivantes :

	Volume	DBO₅	DCO	MES	NGL	PTT
	<i>m³/j</i>	<i>kg/j</i>	<i>kg/j</i>	<i>kg/j</i>	<i>kg/j</i>	<i>kg/j</i>
Pointe actuelle (TTC)	10 150	1 450	3 750	2 050	470	50
<i>Evolution de la population</i>	2 000	800	1 600	950	200	35
<i>Charges de temps de pluie</i>	3 000	500	1 300	700	160	15
TEMPS SEC	12 150	2 250	5 350	3 000	670	85
TEMPS DE PLUIE	15 150	2 750	6 650	3 700	830	100

Le dimensionnement des futures installations sera basé sur les charges suivantes :

	Volume	DBO₅	DCO	MES	NGL	PTT
	<i>m³/j</i>	<i>kg/j</i>	<i>kg/j</i>	<i>kg/j</i>	<i>kg/j</i>	<i>kg/j</i>
Charges de dimensionnement	16 000	2 800	6 700	3 700	850	100

D'après la modélisation du réseau d'assainissement réalisé par Hydratec en 2016, le volume tampon nécessaire à mettre en place sur la station d'épuration d'Ambérieu-En-Bugey est de 3 000 m³.

2.2 DEBIT HORAIRE A TRAITER

Le débit maximal arrivant sur la STEP par la canalisation de transfert Ø 800 sans déversements au niveau du déversoir d'orage DO-ABR-03 ainsi qu'au niveau du terrain naturel est de **1 300 m³/h**.

Ce débit correspond au débit de pointe de temps de pluie de la future station d'épuration.

Le tableau suivant présente les calculs pour l'obtention du débit maximal à traiter par la filière de traitement biologique :

Paramètres	Unité	Valeur
Débit journalier de temps sec	m^3/j	12 115
Débit moyen de temps sec	m^3/h	505
Débit moyen de temps sec (QTS)	l/s	140
Débit maximal à traiter par temps de pluie	m^3/h	1 300
Coefficient de pointe théorique ¹	-	1.71
Débit de pointe de temps sec	m^3/h	864
Volume du bassin d'orage	m^3	3 000
Débit de vidange sur 20h ²	m^3/h	150
Pointe de TS et Vidange du bassin sur 20h	m^3/h	1 014

¹ : la relation d'obtention du coefficient théorique est la suivante : $1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{QTS}}$

² : nous avons considéré une vidange de la totalité du bassin tampon sur une durée de 20h. Le débit horaire ainsi obtenu est de 150 m³/h. Il est ensuite ajouté au débit de pointe de temps sec.

Les débits de référence retenus pour le dimensionnement de la future station sont les suivants :

Débit de pointe prétraitements	m^3/h	1 300
Débit de pointe en entrée du traitement biologique	m^3/h	900

2.3 NIVEAUX DE REJET FUTURS

Afin de proposer une hypothèse plausible sur le niveau de rejet futur de la station d'épuration, nous nous sommes appuyés sur :

- ◆ L'Arrêté du 21 Juillet 2015, pour une charge de pollution organique reçue par la station supérieure à 600 kg/j de DBO₅ en zone sensible.
- ◆ L'Arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter de la station actuelle datant du 13 Décembre 1991.

Dans le cadre de notre étude de faisabilité, les normes les plus contraignantes entre les deux arrêtés ont été retenues :

	Concentrations maximales à respecter en moyenne journalière (mg/L)		Rendements minimaux à atteindre en moyenne journalière (%)	Concentrations réductrices en moyenne journalière (mg/L)
DBO ₅	25	<i>ou</i>	80	50
DCO	90	<i>ou</i>	75	250
MEST	30	<i>ou</i>	90	85
NGL	15	<i>ou</i>	70	-
NTK	10	<i>ou</i>	<i>Sans Objet</i>	-
PTOT	1*	<i>ou</i>	80	-

*Le cas du traitement du phosphore le plus défavorable a été choisi pour le dimensionnement de la filière de traitement. Cependant, une norme de rejet à 2 mg/l permettrait de s'affranchir d'un traitement tertiaire et réduire le coût d'investissement des scénarii. En effet, dans l'Arrêté du 21 Juillet 2015, les stations d'épuration dont le rejet s'effectue dans une zone sensible à l'eutrophisation et dont la charge organique est comprise entre 600 et 6000 kgDBO₅, doivent respecter une norme de rejet en phosphore inférieure à 2 mg/l (en moyenne annuelle).

Ces hypothèses devront faire l'objet d'une validation dans le cadre de l'instruction du dossier d'autorisation de rejet. A noter que le risque d'eutrophisation du cours d'eau jusqu'à la confluence avec l'Ain est discutable dans la mesure où l'Albarine sur ce tronçon est très régulièrement assec.

3 STRATEGIE DE MODERNISATION

3.1 OBJECTIFS

L'objectif du projet de modernisation de la station d'épuration de Château-Gaillard est de s'adapter :

- ◆ aux évolutions de population du zonage d'assainissement ;
- ◆ aux exigences de la nouvelle réglementation :
 - Arrêté du 21 Juillet 2015 et de l'Albarine en zone sensible à l'eutrophisation:
 - Azote : une augmentation du volume de traitement biologique ;
 - Phosphore : la création d'un traitement complémentaire du phosphore (tertiaire).
 - La note technique du 7 Septembre 2015 impose la réduction des volumes déversés au milieu naturel (95% du volume total capté par le réseau d'assainissement d'Ambérieu).

D'après nos études, la filière de traitement (dans son fonctionnement actuel) ne permet le traitement que d'une charge azotée équivalente à 20 000 EH. De ce fait, il est donc nécessaire d'augmenter, à court terme, le volume total de la biologie et d'adapter le fonctionnement de la filière actuelle.

La station d'épuration ne permet pas le traitement poussé du phosphore. La mise en place d'un traitement tertiaire est nécessaire.

Les volumes supplémentaires de temps de pluie résultant de la prise en charge de volumes actuellement rejetés au milieu naturel exigent, à court terme, la création, d'une filière de prétraitement adaptée au débit maximum transférable par la canalisation de transfert des effluents. Ce débit est de 1 300 m³/h.

Trois points sont les lignes directrices de ce projet de modernisation :

- ◆ Le traitement poussé de l'azote et du phosphore ;
- ◆ Le traitement du temps de pluie ;
- ◆ La gestion des productions de boues supplémentaires induites.

3.2 IMPLANTATION DES NOUVEAUX OUVRAGES

Concernant l'implantation des ouvrages, la totalité du site actuel est en zone inondable. En accord avec le maître d'ouvrage, **les nouvelles installations seront exclusivement construites hors zone inondable**. Cette contrainte est présentée sur le schéma ci-après.

La parcelle n°52 (plan cadastral de la commune de Château-Gaillard), à proximité immédiate du site existant, lui permet d'être la plus appropriée pour ce projet d'extension.

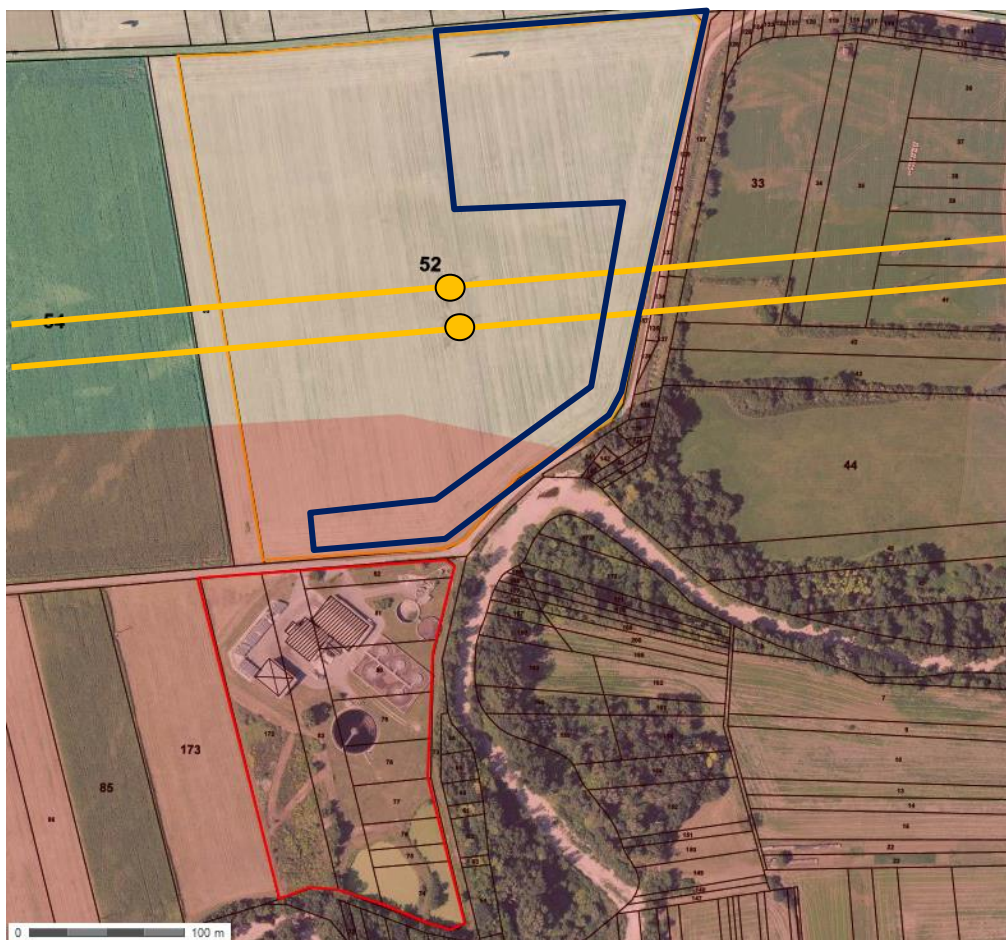
Cependant, comme le montre le schéma présenté ci-après, celle-ci présente également certaines contraintes :

- ◆ La zone d'inondabilité (PRPR) repérée en rouge sur le schéma ci-dessous ;
- ◆ La ligne électrique haute tension (RTE).

En raison de ces contraintes, les nouveaux ouvrages devront se situer au Nord-Est de la parcelle (repéré en bleu sur le schéma ci-après).

Cette parcelle n'étant pas propriété du STEASA, il sera nécessaire d'en faire l'acquisition. La présente étude donne une indication sur la surface nécessaire au projet.

Notons qu'afin de ne pas utiliser la voirie communale du *Chemin de Femme-Morte*, une nouvelle voirie, interne au nouveau site, sera créée. Celle-ci longera le chemin jusqu'à l'entrée du site actuel.



PRESENTATION DES CONTRAINTES DE SITE

Pour rappel (phase 1), aucune contrainte d'urbanisme n'a été détectée à l'exception du respect d'une distance de 5 mètres minimum à la limite séparative de la parcelle.

3.3 CONSERVATION/ADAPTATION DES OUVRAGES EXISTANTS

Afin de lisser les coûts d'investissement relatifs à la construction d'une nouvelle station, et au vu du bon état apparent de certains ouvrages de la filière de traitement biologique actuelle, il est prévu la réutilisation de certains ouvrages à titre transitoire.

Ces hypothèses devront être appuyées par un diagnostic génie civil des ouvrages plus approfondi.

3.3.1 RELEVAGE ET PRETRAITEMENTS

Plusieurs schémas de gestion des eaux brutes ont été imaginés pour le fonctionnement entre les deux phases de travaux (cf.4.Phasage des travaux). Actuellement, la station d'épuration de Château-Gaillard ne permet le relevage et le prétraitement que de 800 m³/h seulement. Cette capacité est insuffisante pour satisfaire les besoins futurs. Cependant, le poste de relevage construit en 2013 et doté de 3 pompes de 400 m³/h (1 en secours), pourrait être réutilisé en première phase.

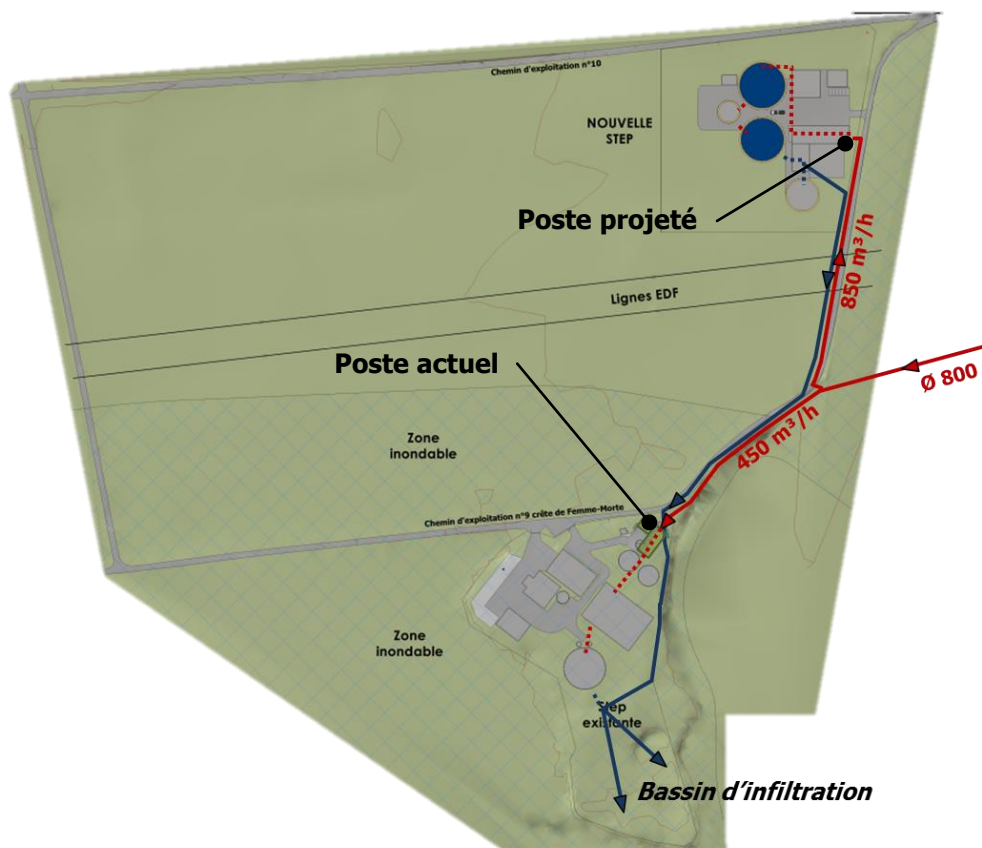
Deux orientations peuvent donc être imaginées :

- ◆ Orientation n°1 : deux relevages indépendants (existant et nouveau) ;
- ◆ Orientation n°2 : création d'un nouveau poste de relevage commun aux deux filières.

3.3.1.1 Orientation n°1

Principe : la première orientation voit la réutilisation du poste de relevage existant et la création d'un nouveau poste sur le site d'extension. La répartition des débits, réalisée au niveau de la conduite de transfert Ø800, permettra le transfert de 450 m³/h vers l'ancienne STEP et 650 m³/h vers le nouveau site. Notons que la réutilisation du poste existant implique la réutilisation des prétraitements dont les performances actuelles ne sont pas optimales.

Le schéma de principe de cette orientation est le suivant :



Le génie civil des nouveaux prétraitements (2 files) sera réalisé lors de la première phase de travaux. Cependant, 1 seule file sera équipée et exploitée entre les deux phases. Les équipements de la deuxième file seront installés lors de l'arrêt de la filière biologique existante (phase de travaux n°2).

Avantages :

- ◆ Réutilisation des ouvrages existants jusqu'à leur fin de vie (environ 10 ans) ;
- ◆ Coût d'investissement plus faible en phase 1 (cf. tableau de comparaison ci-après).

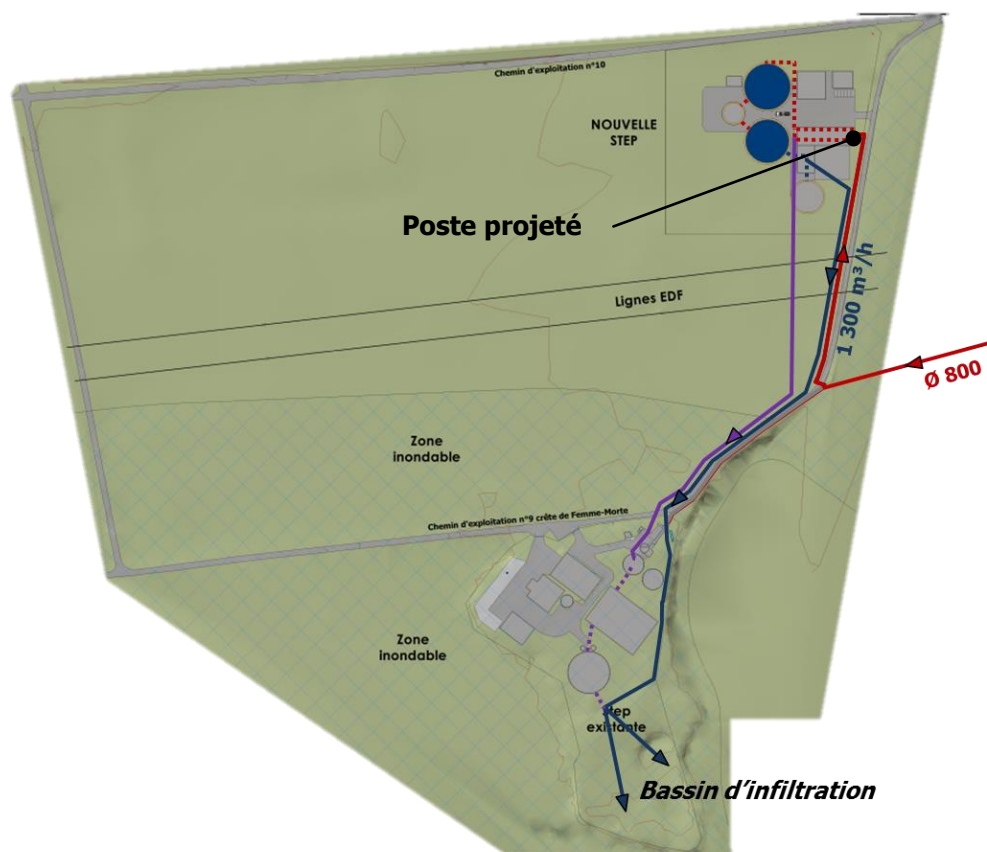
Inconvénients :

- ◆ Plusieurs sites d'exploitation pour les étapes de relevage et de prétraitements (refus de dégrillage, traitement des sables,...)
- ◆ Concernant l'adaptation à la mise en place d'un traitement primaire, seuls les effluents dirigés vers le nouveau site pourront être décantés. Le niveau de rejet pourra donc être dégradé entre les deux phases de travaux.

3.3.1.2 Orientation n°2

Principe : cette orientation voit le raccordement de la totalité du débit vers la nouvelle STEP et donc l'abandon du poste de relevage actuel. Les deux filières de prétraitement sont construites en phase n°1 afin de traiter le débit maximal de 1 300 m³/h.

Le schéma de principe de cette solution est le suivant :



Avantages :

- ◆ Les étapes de relèvement et de prétraitement sont regroupées sur le nouveau site permettant une gestion mutualisées des refus de dégrillage, des sables, des graisses,... ;
- ◆ L'étape de prétraitement, neuve et adaptée, et plus performante.

Inconvénients :

- ◆ Le coût d'investissement en phase 1 est plus important (cf. tableau de comparaison ci-après) ;
- ◆ Les effluents prétraités et/ou décantés doivent rejoindre le site actuel par intermédiaire d'une conduite provisoire (en violet sur le schéma précédent) qui sera abandonnée en phase n°2 ;
- ◆ L'exploitation plus complexe de la filière biologique qui recevra des effluents décantés (le cas échéant).

3.3.1.3 Conclusion

Le tableau suivant permet de comparer les deux orientations d'un point de vue économique :

	Phase n°1	Phase n°2
Orientation n°1	1 100 000 €HT	230 000 €HT
Orientation n°2	1 500 000 €HT	-

Nota : Cette comparaison est réalisée dans le cadre du scénario de référence. Les conclusions sont identiques pour les deux autres scénarii.

L'orientation n°1 est retenue pour la suite de l'étude. Les critères justifiant ce choix, validés par le maître d'ouvrage, sont les suivants :

- ◆ maximiser la réutilisation des ouvrages existants ;
- ◆ éviter la pose d'une conduite provisoire entre les deux sites ;
- ◆ ne pas rendre l'exploitation de la biologie actuelle plus complexe
- ◆ limiter et lisser le coût d'investissement des deux phases de travaux.

3.3.2 BASSIN TAMPON

La capacité de stockage du bassin tampon actuel est de 660 m³.

Cette capacité est insuffisante au vu des besoins futurs (3 000 m³).

La construction d'un seul et unique bassin de 3 000 m³ sur le nouveau site d'implantation sans réutilisation de l'existant est envisagée. Ce choix est motivé par :

- ◆ la différence de montant d'investissement entre la construction d'un bassin de 3000 m³ et d'un bassin de 2 300 m³ est négligeable ;
- ◆ la localisation du bassin d'orage actuel n'est pas adaptée à l'implantation de la nouvelle station.

Le bassin tampon ne sera plus utilisé dans sa fonction actuelle. Ce bassin pourrait cependant être réutilisé dans le cadre de l'option REUT (Réutilisation des Eaux Usées Traitées) si le volume nécessaire de 2 000 m³ pris en hypothèse venait à diminuer.

3.3.3 TRAITEMENT BIOLOGIQUE DE LA STATION EXISTANTE

D'après l'état des lieux réalisé en phase n°1, les ouvrages pouvant être réutilisés sont les suivants :

- ◆ le bassin anoxie d'un volume de 660 m³ ;
- ◆ le bassin d'aération d'un volume de 5 140 m³ ;
- ◆ le clarificateur d'un diamètre 28 m ;

Comme défini dans le paragraphe, 2.2, le débit horaire de temps sec à traiter par la future station est de 864m³/h, soit un débit maximal de 900 m³/h.

La répartition prévue après prétraitement, décantation primaire le cas échéant, et écrêtage est de 50 % sur la nouvelle filière et 50 % sur l'ancienne.

Cette proportion est justifiée par le fait qu'à plus long terme, il pourra être envisagé le doublement de la nouvelle filière biologique (cf. 4.Phasage des travaux). Il est bon d'anticiper cette construction et de répartir symétriquement les effluents entre les deux filières projetées.

Cette répartition implique que le débit de 450 m³/h devra être traité sur la filière de traitement actuelle entre les deux phases de travaux.

La surface du clarificateur étant de 615 m², la vitesse ascensionnelle de pointe serait de 0.73 m/h. Cette valeur, supérieure aux préconisations de dimensionnement du Cabinet Merlin (0.6 m/h), peut être tout de même être envisagée.

Cette remarque est motivée par :

- ◆ le traitement tertiaire situé en aval permet d'affiner l'abattement des MES en période de pointe ;
- ◆ actuellement, le débit envoyé sur la filière de traitement, est de 535 m³/h. Les performances de traitement seront donc tout de même meilleures qu'à l'heure actuelle.

La stratégie d'évolution du traitement biologique est donc la suivante :

La construction d'une première filière de traitement adaptée aux nouvelles contraintes et exigences réglementaires (phase de travaux n°1) sur le nouveau site d'implantation.

Cette dernière est susceptible d'être doublée à plus long terme pour des raisons d'augmentation de la charge à traiter mais également de compacité du site d'exploitation (phase de travaux n°2).

3.3.4 INFILTRATION DES EAUX TRAITEES

Les bassins d'infiltration, actuellement colmatés, pourront être réhabilités pour assurer la bonne infiltration des effluents traités. Nous proposons dans notre rapport, une solution alternative à l'infiltration classique : la phytorestauration.

Dans le cas spécifique de la station d'épuration de Château-Gaillard, l'infiltration de l'eau traitée n'apparaît pas essentielle en termes de qualité du rejet. En effet, au vu de l'efficacité du traitement prévu (décantation primaire, traitement biologique, traitement tertiaire,...), la quantité de pollution résiduelle du rejet est infime.

Cependant, le rôle du bassin d'infiltration est de supprimer le rejet direct dans l'Albarine lors de ses périodes d'assec. L'une des solutions pour remédier à cette problématique est la réutilisation des eaux traitées pour les besoins de l'agriculture. Cette solution est développée à titre d'option dans le présent mémoire au paragraphe 6.5.Option : réutilisation des eaux traitées.

Pour rappel, les débits à infiltrer dans le futur sont les suivants :

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| ♦ Débit de pointe de temps de pluie | 16 000 m ³ /j |
| ♦ Débit de pointe de temps sec | 12 000 m ³ /j |
| ♦ Débit de pointe horaire au rejet | 900 m ³ /h |
| ♦ Débit moyen journalier | 4 900 m ³ /j |

3.3.4.1 Solution 1 : Réhabilitation des bassins d'infiltration existants

Un diagnostic des bassins d'infiltration a été réalisé en Avril 2014 par la société *GéoTechnique*. Les conclusions de l'étude sont les suivantes :

- ♦ La perméabilité moyenne est de $7.5 \cdot 10^{-6}$ m/s ;
- ♦ La superficie actuelle, 3 700 m² environ, permet l'infiltration d'une moyenne de 1 300 m³/j ;
- ♦ La superficie nécessaire pour infiltrer un débit moyen de 4 900 m³/j est de 7 560 m², soit environ **deux fois la surface actuelle**,
- ♦ Ce rapport préconise de stocker l'eau traitée lors des forts épisodes pluvieux, c'est-à-dire lorsque les débits dépassent les 4 900 m³/j annoncés.

La conclusion du rapport préconise :

Une solution d'approfondissement des fonds de bassin par réalisation de puits drainants jusqu'au niveau de graves plus ou moins sableuses peut être envisagée. Il sera nécessaire de réaliser des sondages complémentaires afin de déterminer l'emplacement du toit des graves en différents points et la perméabilité de ces matériaux.

Sans ces éléments préconisés dans le rapport de la société géotechnique le montant global de l'opération est hors travaux.

Cette réhabilitation devra faire l'objet de discussions avec la Police de l'Eau.

3.3.4.2 Solution 2 : Mise en place d'une infiltration de type « Phyto-restauration »

Il ressort de l'étude géotechnique que les terrains en place (argiles graveleuses) ont une perméabilité beaucoup trop faible pour permettre d'infiltrer les volumes journaliers en sortie de station. La plantation de roseaux ne suffirait pas à améliorer la perméabilité malgré le système racinaire assurant un micro-drainage.

3.3.5 COMPTAGE DES EAUX TRAITEES

Le comptage des effluents traités et le dispositif de prélèvement actuellement en place sur la station existante sera conservé à titre d'autosurveillance de la filière biologique existante.

Les dispositifs de comptage et d'analyse des effluents traités sont décrits dans le paragraphe 6.1.3.

3.3.6 TRAITEMENT DES BOUES

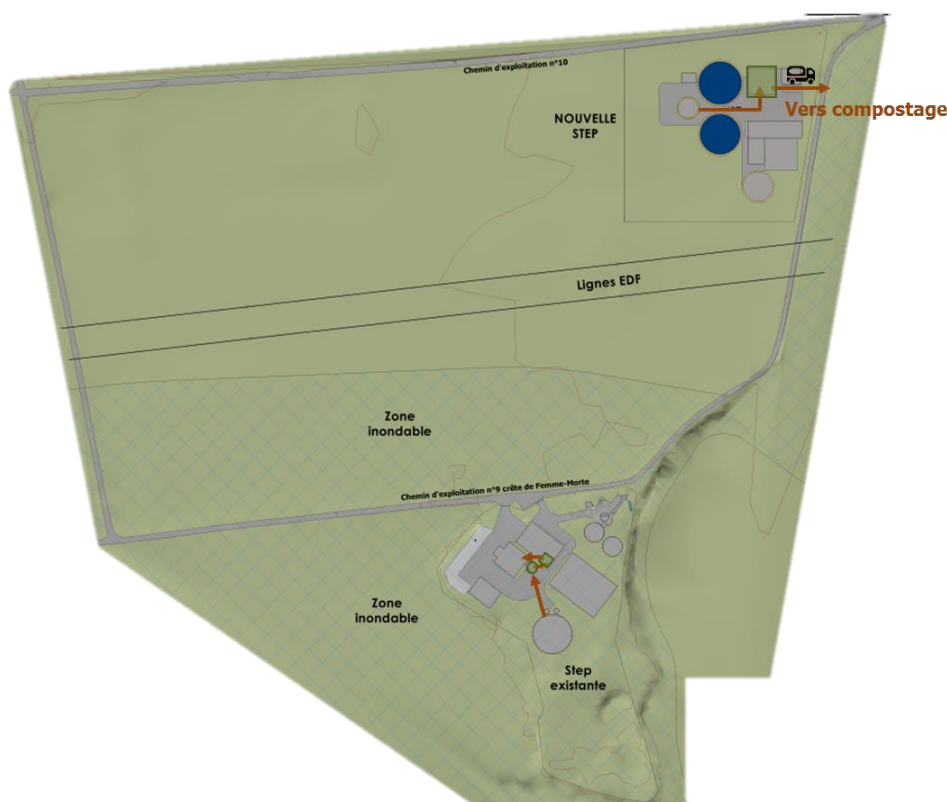
Plusieurs schémas de gestion des boues ont été imaginés pour le fonctionnement entre les deux phases de travaux (cf.4.Phasage des travaux) en raison d'une production de boues divisée.

Cette question se pose pour les étapes de traitement des boues (épaississement et centrifugation) produites par le traitement biologique actuel :

- ♦ Orientation n°1 : ces boues sont traitées sur le site actuel
- ♦ Orientation n°2 : ces boues sont traitées sur le nouveau site

3.3.6.1 Orientation n°1

Principe : Les boues issues du traitement biologique existant sont traitées sur le site actuel. Le schéma de principe de gestion des boues pour cette orientation est le suivant :



Avantages :

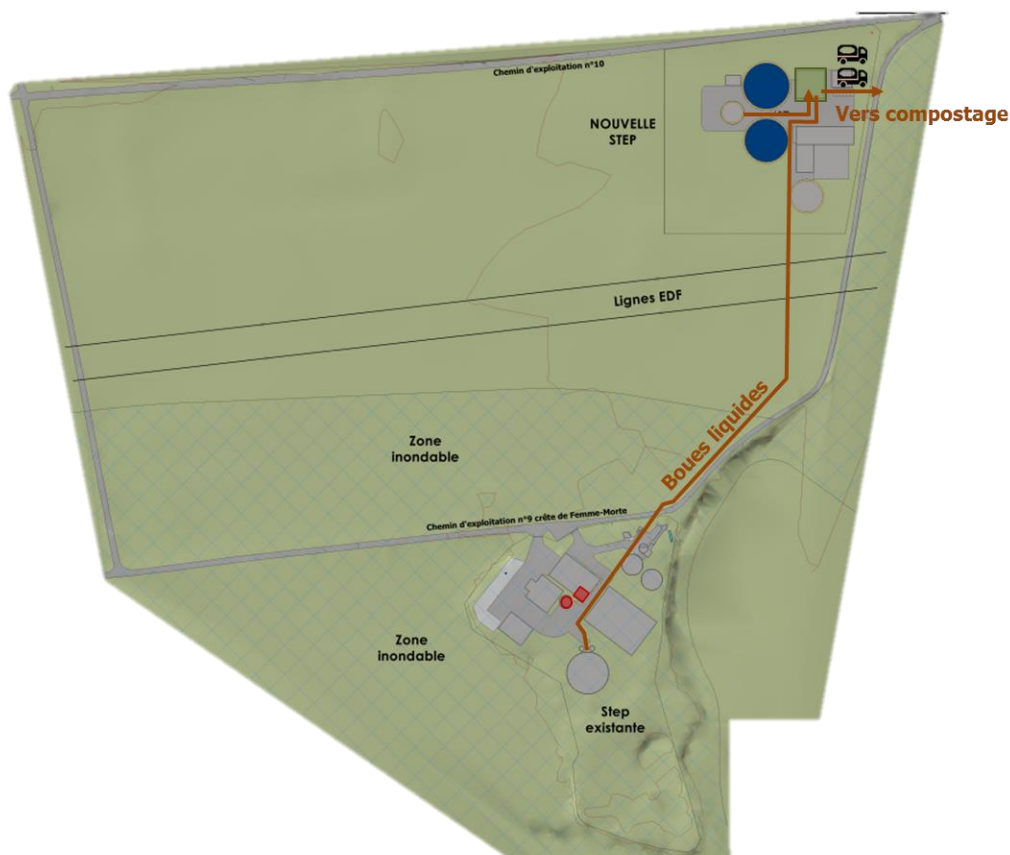
- ♦ Investissement en phase 1 plus faible (cf. tableau de comparaison ci-après) ;
- ♦ Pas de transfert des boues liquides entre les deux sites ;
- ♦ Réutilisation de la centrifugeuse existante.

Inconvénients :

- ♦ Investissement de phase 2 plus important (cf. tableau de comparaison ci-après) ;
- ♦ Réhabilitation provisoire (démolition de l'épaississeur en phase 2)
- ♦ Deux sites d'exploitation du traitement des boues (ex : deux sites de préparation de réactifs) ;
- ♦ Concernant l'adaptation au scénario digestion:
 - Si les boues biologiques de la STEP actuelle sont digérées, ceci implique le transfert des boues épaissies vers le nouveau site (site d'implantation du digesteur) ⇒ inconcevable.
 - Si les boues biologiques de la STEP actuelle ne sont pas digérées, ceci implique la réutilisation de l'épaississeur et la centrifugeuse existante ⇒ Perte de production de biogaz en phase 1 (cependant, les boues biologiques ne sont pas les boues les plus méthanogènes).

3.3.6.2 Orientation n°2

Principe : Toutes les boues sont traitées sur le nouveau site. Le schéma de principe de gestion des boues pour cette orientation est le suivant :



Avantages :

- ♦ Mutualisation du traitement des boues sur un seul site ;
- ♦ Adaptabilité de la solution à une méthanisation ;

Inconvénients :

- ♦ Investissement en phase 1 plus important (cf. tableau de comparaison ci-après) ;
- ♦ Poste de pompage des boues liquides provisoire ;
- ♦ Quantité de boues déshydratées à transférer vers la plateforme de compostage plus importantes.

3.3.6.3 Conclusion

Le tableau suivant permet de comparer les deux orientations d'un point de vue économique :

	Phase n°1	Phase n°2
Orientation n°1	490 000 €HT	170 000 €HT
Orientation n°2	680 000 €HT	-

Nota : La comparaison est réalisée par rapport au scénario de référence.

La mise en place de l'orientation n°1 a pour effet de lisser l'investissement sur les deux phases de travaux.

L'orientation n°1 est retenue pour la suite de l'étude. Les critères justifiant ce choix, validés par le maître d'ouvrage, sont :

- ♦ La maximisation de la réutilisation des ouvrages existants ;
- ♦ L'absence de conduite de transfert des boues épaissies entre les deux sites ;
- ♦ Le lissage des investissements sur les deux phases.

Nota : cette orientation implique pour le scénario de méthanisation (scénario 3) la non-digestion des boues biologiques produites par le traitement existant entre les deux phases de travaux.

3.3.7 PLATEFORME DE COMPOSTAGE

Notons également qu'en raison de la présence de cette zone inondable, aucune extension de la plateforme de compostage n'est prévue. La plateforme de compostage sera utilisée à hauteur de sa capacité. D'après la note technique de détermination de la capacité de la plateforme de compostage (**163032-ETU-ME-1-007**), dans un fonctionnement classique de l'unité, celle-ci est de 2 000 tMB/an.

3.4 JUSTIFICATION DE LA FILIERE EAU ET DU TRAITEMENT DES BOUES DE LA NOUVELLE STATION

3.4.1 FILIERE EAU

3.4.1.1 Choix du traitement biologique

Au vue de l'emprise disponible sur le site projeté, les solutions classiques sont à privilégier par rapport aux solutions compactes plus coûteuses en investissement et plus complexe en termes d'exploitation.

Dans le contexte de la station d'épuration de Château-Gaillard, deux solutions de traitement biologique ont été comparées:

- ◆ Un traitement biologique de type « MBBR », *Moving Bed Biofilm Reactor* ;
- ◆ Un traitement biologique de type boues activées.

Procédé à cultures fixées – MBBR dans les bassins existants

La première solution, la solution MBBR, permet la réutilisation des ouvrages existants en augmentant la capacité de traitement par immersion dans les bassins existants de supports mobiles sur lesquels se fixe la biomasse.

Ce procédé n'est pas retenu pour les raisons suivantes :

- ◆ Le procédé est une technique complexe qui nécessite des réglages fins ;
- ◆ La fiabilité du procédé hybride est grandement conditionnée par l'étape de séparation finale des MES. Les retours d'expérience montrent que de nombreuses usines ont des problématiques de départs de matériaux par colmatage des grilles ;
- ◆ Réutilisation de l'existant : les dimensions et la probable instabilité à vide de l'ouvrage ne sont pas adaptées (zone inondable).

Cette solution n'a pas été retenue pour la suite de l'étude.

Bassin d'Aération Faible Charge (BAFC)

La seconde solution est le traitement biologique de type boues activées faible charge.

Le traitement biologique actuel ne permet pas un traitement poussé de l'azote. Celui-ci doit donc être adapté dans cet objectif. La capacité globale de traitement de la charge carbonée et azotée devra cependant être augmentée : construction d'un second bassin d'aération et d'un nouveau clarificateur.

Les traitements biologiques (existant et nouveaux) seront constitués :

- ◆ D'une zone de contact permettant l'homogénéisation des boues recirculées ;
- ◆ D'une zone anaérobie permettant l'étape de dénitrification et le stress des bactéries pour leur permettre l'assimilation du phosphore en zone aérobie;
Nota : dans le scénario 3, cette zone est remplacée par une zone anoxie. Ce remplacement permet la réduction du volume du bassin aérobie.
- ◆ D'une zone aérobie permettant l'abattement de la charge carbonée et de l'azote (par syncopage).
Nota : dans le cas du scénario 3, l'injection de chlorure ferrique dans les bassins d'aération permet la précipitation d'une partie du phosphore. En effet, l'absence de zone anaérobie ne permet pas la sur-assimilation biologique de phosphore prévue dans les deux autres scénarii.

Cette solution de traitement est retenue pour la suite de l'étude.

Elle constitue le **scénario 1, dit de référence** (sans décantation primaire).

3.4.1.2 Mise en place d'un traitement primaire

La mise en place d'un traitement primaire en amont de la biologie présente les avantages suivants :

- ♦ La décantation primaire parfait la qualité des prétraitements notamment par la capture des MES naturellement décantables.
- ♦ La décantation primaire abaisse d'au moins 30 % la pollution organique (exprimée en DBO₅ avec un rendement de 50 à 60% sur les MES) sans dépense notable d'énergie. Ainsi les volumes et les besoins énergétiques des ouvrages de traitement biologique sont réduits dans une proportion voisine.
- ♦ La solution proposée dans notre étude est une simple décantation physique, elle n'est pas constituée d'un traitement physico-chimique. En effet, au vue du niveau de rejet exigé en termes d'azote, la charge organique abattue par une décantation physico-chimique serait trop importante. Les bactéries dénitrifiantes nécessitent une source de carbone suffisante pour pouvoir agir.

Une décantation primaire physique est proposée dans la suite de l'étude.

- ♦ La mise en place de l'écrtage en aval de la décantation primaire permet de stocker de l'eau décantée (et non prétraitée) dans le bassin tampon : amélioration des sources de nuisances olfactives, de l'exploitation du bassin,...

Cependant, le traitement primaire présente les inconvénients suivants :

- ♦ Après une décantation primaire, les boues activées présentent une plus faible aptitude à la décantation. Cette contrainte est prise en compte au travers du dimensionnement sécuritaire de la clarification ;
- ♦ La quantité de boues produites par une filière intégrant une décantation primaire est supérieure (de l'ordre de 25-30 %) à celle d'une installation identique ne comportant pas ce type de traitement. Ce qui constitue un surcout lié à l'évacuation des boues déshydratées ;
- ♦ La gestion de la chaîne boues est plus lourde du fait de la production de deux types de boues (primaires et biologiques) ne présentant pas les mêmes caractéristiques ;
- ♦ Lors des périodes de sous-charge de la station d'épuration (en période estivale pour la station de Château-Gaillard), l'efficacité du traitement primaire peut être responsable d'un mauvais fonctionnement du traitement biologique. En effet, la charge organique abattue par cette étape peut être trop importante. Les bactéries présentes dans les bassins biologiques n'ont pas assez de matière organique à consommer pour survivre.

Il est donc nécessaire de prévoir un by-pass du traitement primaire afin d'apporter la charge nécessaire au fonctionnement du traitement biologique. Ce by-pass sera notamment utilisé en période estivale.

Cette solution de traitement est retenue pour la suite de l'étude.

Couplée avec le traitement biologique par boues activées, elle constitue la base des scénarii 2 et 3

3.4.1.3 Traitement tertiaire

La clarification secondaire classique employée seule ne permet pas d'abattre de façon suffisamment poussée les MES, et donc la concentration en phosphore total. Plusieurs solutions de traitement tertiaire existent :

- ◆ Clarifloculation par décantation ou flottation ;
- ◆ Filtration sur tamis (tambours filtrants) ;
- ◆ Filtration sur sable ;
- ◆ Filtration sur membranes.

Au stade des études, nous retenons la filtration par tambours filtrants (tamis), solution adaptée à la taille de la station d'épuration.

Ce procédé, utilisé dans notre cas pour le traitement du phosphore et la protection des bassins d'infiltration contre le colmatage (MES), implique la mise en place en amont :

- ◆ D'une coagulation : injection de chlorure ferrique afin de traiter la pollution colloïdale et du phosphore soluble restante ;
- ◆ D'une floculation : injection de polymère pour l'augmentation du rendement sur MES (protection des bassins des bassins d'infiltration et du matériel de production d'eau d'irrigation - option).

Après coagulation et floculation, l'eau à filtrer est guidée dans le tambour et s'écoule par gravité à travers les panneaux filtrants montés sur la périphérie du tambour. Les solides en suspension sont séparés et s'accumulent à l'intérieur du tambour filtrant. Lorsque la différence entre le niveau amont et aval est trop important, due au colmatage, le tambour effectue une rotation et lance un cycle de lavage.



EXEMPLE DE TAMBOUR FILTRANT

Tous les scénarii proposé dans cette étude intègre un traitement complémentaire du phosphore.

Cependant, ce traitement sera modulable en fonction du niveau de rejet imposé (1 ou 2 mg/l).

Notons qu'en phase n°1, les effluents traités par la filière de traitement existante ne transiteront pas par le traitement tertiaire. Afin d'éliminer tout de même ce polluant, une installation d'injection de chlorure ferrique sera prévu dans le bassin biologique existant.

3.4.2 FILIERE BOUES

La production de boues est le point clé de la définition du scénario 3. En effet, l'augmentation de la production de boues induite par la mise en place d'une décantation primaire a pour effet de saturer très rapidement la plateforme de compostage. Afin de réduire cette quantité de boues, nous envisageons leur méthanisation avant déshydratation. Ce procédé présente également l'avantage de produire une énergie valorisable : le biogaz.

Couplée à la filière eau du scénario 2, cette solution de traitement des boues constitue le **scénario 3 : décantation primaire et méthanisation des boues.**

3.4.2.1 Synthèse des types de boues produites par scénarii

Selon les scénarii, plusieurs types de boues sont produits :

	Boues primaires	Boues biologiques	Boues tertiaires
Scénario 1	-	X	X
Scénario 2	X	X	X
Scénario 3	X	X	X

- ♦ Les boues primaires issues de la décantation primaire ;
- ♦ Les boues biologiques issues du traitement biologique faible charge ;
- ♦ Les boues tertiaires issues du traitement complémentaire du phosphore.

Ces dernières sont épaissies avec les boues primaires dans le scénario 2 mais elles ne le sont pas dans le cadre du troisième scénario.

Ce choix est motivé par :

- Les boues tertiaires sont très minérales, elles sont donc très peu méthanogènes (aptitude à produire du biogaz). Elles ne présentent pas d'intérêt en méthanisation ;
- La réduction du volume de digestion : un volume de digestion de 250 m³ supplémentaire serait nécessaire (hypothèse boues tertiaires épaissies à 20 g/l).

Les boues tertiaires sont donc directement admises dans la bêche aval.

3.4.2.2 Epaississement

L'épaississement est le premier stade du traitement des boues.

Il a pour but d'effectuer une réduction importante de leur volume.

Dans les scénarii 2 et 3, scénarii mettant en œuvre une décantation primaire, trois types de boues sont produites : les boues primaires, biologiques et tertiaires.

Un traitement distinct des boues primaires et tertiaires d'une part, des boues biologiques d'autre part, doit être prévu.

En effet, les boues biologiques sont difficilement décantables dans un ouvrage de type décantation physique (épaississeur hersé), celles-ci ont tendance à flotter à la surface de l'ouvrage. Pour contrecarrer ce phénomène, il pourrait être imaginé d'augmenter le temps de séjour dans l'ouvrage. Cependant, dans cette situation, des problèmes de fermentation des boues peuvent très vite apparaître.

Epaississement des boues primaires

Pour les boues primaires, il a été retenu la mise en œuvre d'un **épaississement statique hersé**.

Les atouts de ce procédé sont :

- ♦ Un fonctionnement en dehors de toute intervention du personnel exploitant. Par conséquent, son dimensionnement est indépendant de la durée de travail du personnel ;
- ♦ Son caractère rustique et sa simplicité ;
- ♦ Sa faible consommation d'énergie ;
- ♦ Sa capacité de stockage temporaire des boues, faisant office de tampon sur la filière boues ;
- ♦ Ses performances particulièrement bien adaptées aux boues primaires ;
- ♦ Des coûts d'investissement et d'exploitation les plus bas.

Epaississement des boues biologiques

Pour les boues secondaires, il a été retenu la mise en œuvre d'un **épaississement mécanique par tables d'égouttage**.

Les atouts de ce procédé sont :

- ♦ Les performances très élevées obtenues,
- ♦ Le faible coût d'investissement pour traiter ce type de boues,
- ♦ Une grande autonomie de fonctionnement.

3.4.2.3 Déshydratation

Au stade des études, la déshydratation des boues est prévue par centrifugeuses. Ce choix est motivé par :

- ♦ Le bon état apparent de la centrifugeuse actuellement en place sur la station d'épuration existante qui implique l'utilisation d'une technologie similaire ;
- ♦ Les performances de ce traitement en vue de la réduction au maximum de la quantité de boues envoyées sur la plateforme de compostage
- ♦ Un taux de capture atteignant 95-98% ;

Attention : suivant le type de boues déshydratées, l'hypothèse de siccité prise en compte sera de :

- ♦ 23% pour le scénario 1 : uniquement des boues biologiques et tertiaires)
- ♦ 25% pour le scénario 2 : les boues primaires structures les boues et facilite leur déshydratation ;
- ♦ 23 % pour le scénario 3 : les boues digérées sont plus difficilement déshydratables.

Nota : nous avons fait l'hypothèse que les performances de déshydratation de la centrifugeuse existante seraient améliorées (siccité moyenne actuelle = 20 %).

Une amélioration de l'épaississement des boues pourrait permettre d'atteindre les objectifs de siccité précités.

3.5 CONCLUSION SUR LA NOUVELLE STEP

Le tableau de synthèse ci-après décrit les trois scénarii étudiés :

Nom		File eau	File boues	File biogaz
SCENARIO 1	Référence	Boues activées 1 Zone anaérobie 1 Zone aérobie Tertiaire	Epaississement Déshydratation Compostage	Sans objet
SCENARIO 2	Décantation primaire	Décantation primaire Boues activées : 1 Zone anaérobie 1 Zone aérobie Tertiaire	Epaississement Déshydratation Compostage	Sans objet
SCENARIO 3	Décantation primaire et méthanisation	Décantation primaire Boues activées 1 Zone anoxie 1 Zone aérobie Tertiaire	Epaississement Digestion Déshydratation Compostage	Cogénération

4 PHASAGE DES TRAVAUX

Afin de profiter du bon état des ouvrages existants et de lisser l'investissement à la construction d'une nouvelle station d'épuration, nous envisageons deux phases de travaux ainsi définies :

- ♦ Une **phase de travaux n°1** durant laquelle il est prévu la construction :
 - des étapes nécessaires l'augmentation du débit maximal à traiter. En effet, les travaux visant à réduire les volumes déversés par les déversoirs du réseau d'assainissement vont engendrer la prise en charge par la station d'épuration d'un débit horaire plus important (1 300 m³/h).
Les étapes concernées sont les suivantes :
 - le poste de relevage ;
 - les prétraitements ;
 - la plateforme d'acceptation des matières de vidange ;
 - le traitement primaire (le cas échéant) ;
 - le bassin tampon.
 - des étapes de traitements nécessaires aux respects des nouvelles normes de rejet (Arrêté du 21 Juillet 2015 et classement de l'Albarine en zone sensible à l'eutrophisation) notamment en termes de traitement de l'azote et du phosphore.
Les étapes concernées sont les suivantes :
 - la 1^{ère} file du nouveau traitement biologique (bassin biologique et clarificateur) ;
 - l'adaptation du traitement biologique actuel (modifications différents selon les scénarii) ;
 - une première file de traitement complémentaire du phosphore ;
 - la réhabilitation du bassin d'infiltration.
 - des étapes de traitement des boues relatives aux nouvelles filières de traitement (biologique et, le cas échéant, primaire).
Les étapes concernées sont les suivantes :
 - l'épaississement des boues primaires (le cas échéant) et des boues tertiaires ;
 - l'épaississement des boues biologiques : une seule table d'égouttage est installée en phase 1 ;
 - le stockage de boues épaissies ;
 - la digestion des boues et la valorisation du biogaz (le cas échéant) ;
 - la déshydratation des boues :
 - la centrifugeuse existante est réutilisée ;
 - une seule nouvelle centrifugeuse est installée en phase 1 ;
 - l'évacuation des boues déshydratées du nouveau site vers la plateforme de compostage (convoyage et bennes).

- ♦ Une **phase de travaux n°2**, durant laquelle il est prévu la construction :
 - Des étapes de traitement permettant de traiter l'augmentation de la charge urbaine à traiter. Les étapes concernées sont les suivantes :
 - la 2nde file du nouveau traitement biologique (bassin biologique et clarificateur) ;
 - une seconde table d'égouttage ;
 - une seconde centrifugeuse.

Cette seconde phase intègre la démolition des derniers ouvrages de l'actuelle station d'épuration à l'exception :

- des bassins d'infiltration ;
- du canal de rejet existant ;
- de la plateforme de compostage.

Selon la détermination du besoin, l'option de réutilisation des eaux traitées peut être exécutée en phase 1 ou 2. Cette option fait l'objet d'un paragraphe spécifique (cf.6.5. Option : réutilisation des eaux traitées)

5 ASPECTS REGLEMENTAIRES

La construction de la nouvelle station de Château-Gaillard implique :

- ♦ L'acquisition foncière d'une partie de la parcelle n° 000ZH52 du plan cadastral de la commune de Château-Gaillard ;
- ♦ L'établissement d'un dossier de demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau ;
- ♦ L'établissement d'un dossier de demande de permis de démolir et d'un dossier de demande de permis de construire.

Dans le cas du scénario voyant la construction d'une unité de méthanisation, la réglementation ICPE (Installations Classées à la protection de l'Environnement) peut impacter le projet.

Les rubriques susceptibles d'être concernées sont :

- ♦ S'agissant d'une méthanisation ne traitant uniquement les boues de la station d'épuration et graisses « internes » sur leur site de production, l'installation ne relèvera pas de la **rubrique 2781** : Installations de méthanisation de déchets non dangereux ou matière végétale brute, à l'exclusion des installations de méthanisation d'eaux usées ou de boues d'épuration urbaines lorsqu'elles sont méthanisées sur leur site de production.
- ♦ D'autre part, les équipements de combustion (torchère, chaudière, cogénération) relèveront de la **rubrique 2910** : Combustion à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770 et 2271. Avec une puissance totale inférieure à 20 MW, le régime de l'installation devrait être celui de l'enregistrement.
- ♦ Enfin, le stockage de biogaz pourra relever de la déclaration au titre de la **rubrique 4310** : Gaz inflammables catégorie 1 et 2, pour une quantité comprise sur site entre 1 et 10 t. En première approche, la quantité maximale de stockage stockée serait de 0.2 t

Remarques particulières sur la zone de surpression :

Une zone de surpression liée à la production et l'utilisation de biogaz est à prendre en compte. Cette zone sera définie lors des études de danger si ce scénario est retenu.

Au stade des études, la **zone de surpression 50 mbar**, seuil des effets irréversibles pour l'Homme, est délimité par un rayon de 40 mètres au centre du digesteur (retour d'expérience). Par sécurité, ce rayon est également appliqué au gazomètre. Cette zone délimite les zones de dangers significatifs pour la vie humaine.

Selon les plans d'implantation du scénario 3, cette zone de surpression est contenue dans le périmètre de la parcelle 52 de façon à réduire les risques vis-à-vis des parcelles voisines.

6 DESCRIPTION DES SCENARII

Les scénarii développés dans la suite de ce rapport sont :

- ♦ Scénario 1, dit de **référence**: traitement biologique seul ;
- ♦ Scénario 2, dit **décantation primaire** : mise en place d'un traitement primaire en amont de la biologie ;
- ♦ Scénario 3, dit **décantation primaire et méthanisation des boues** : mise en place d'un traitement primaire en amont de la biologie et d'une méthanisation des boues et des graisses de la STEP.

Certains ouvrages et équipements ont les mêmes caractéristiques quelle que soit le scénario envisagé.

6.1 OUVRAGES COMMUNS A TOUS LES SCENARII

6.1.1 ARRIVEE DES EFFLUENTS

La construction d'une nouvelle station d'épuration sur un nouveau site implique la construction d'un nouveau poste de relevage.

Ce nouveau poste doit permettre de réceptionner les effluents de :

- ♦ La canalisation de transfert provenant d'Ambérieu (Ø800) ;
- ♦ La canalisation provenant du réseau de Château-Gaillard (Ø125) par l'intermédiaire du poste de refoulement PR-CTG-02 raccordée sur l'avant dernier regard du réseau ;
- ♦ La canalisation provenant des Ravinelles (Ø 250) par l'intermédiaire du poste de refoulement de PR-CTG-04 raccordée sur la canalisation de transfert Ø800.

Le tracé de la canalisation de refoulement provenant des Ravinelles passe en bordure de la nouvelle parcelle d'implantation projetée des ouvrages. Celle-ci sera donc interceptée pour rejoindre le nouveau poste de relevage.

La canalisation de transfert Ø800 sera interceptée pour rejoindre gravitairement le poste de relevage.

La canalisation provenant du réseau de Château-Gaillard sera prolongée jusqu'au nouveau poste (une vérification de la capacité des pompes de refoulement sera nécessaire).

6.1.2 POSTE DE RELEVAGE / PRETRAITEMENTS / BASSIN TAMPON

Etapes	Caractéristiques principales
Poste de relevage <u>existant</u>	
♦ Chambre d'arrivée	
♦ Dégrillage grossier	Automatique droit de maille 30 mm
♦ Relevage des effluents	2 + 1 pompes de 400 m ³ /h
Prétraitements <u>existants</u>	
♦ Dégrillage « fin »	Automatique courbe de maille 20 mm
♦ Dessableur-Déshuileur	S = 33 m ² / V = 82 m ³
Nouveau poste de relevage	
♦ Chambre d'arrivée	Sécurité H ₂ S
♦ Fosse à bâtarde (non envisagé du fait de l'éventuelle existence d'un bassin tampon en amont sur le réseau d'assainissement)	Grappin de reprise Benne à refus
♦ Dégrillage grossier ¹	Nombre : 2 Q _u = 900 m ³ /h Entrefer : 30 mm
♦ Relèvement des effluents ²	2 + 1 pompes de 400 m ³ /h 2 pompes de 250 m ³ /h
Prétraitements et gestion des sous-produits	
♦ Dégrillage fin	Nombre : 1 + 1 Q _u = 1 300 m ³ /h Entrefer : 3 mm Récupération des refus de dégrilleurs
♦ Dessablage-déshuilage	Nombre : 2 files Chaque file est chacune constituée : ✓ 1 ouvrage de 6m de diamètre et de 3m de hauteur ; ✓ 1 aéroflot ; ✓ 1 pompe d'extraction des graisses ; ✓ 1 pompe d'extraction des sables. Les ouvrages communs aux deux files sont : ✓ 1 fosse à graisse ; ✓ 1 fosse à sable ; ✓ 1 traitement des sables
Répartition des effluents	
♦ Canal répartiteur	Répartition 50-50 : débit de 450 m ³ /h par files Q > 900 m ³ /h vers le bassin tampon

Bassin tampon	
♦ Bassin tampon ³	Volume = 3 000 m³ Dimensions 24.5 x 24.5 m Hauteur (hors sol): 3 m Réservoirs de chasse et pistes de lavage Trop-plein vers l'Albarine Poste de pompage pour injection dans la filière
Poste de réception et de traitement des matières de vidange (nouveau site)	
♦ Piège à caillou	
♦ Dégrillage fin	maille 6 mm
♦ Fosse de contrôle	Agitée V = 15 m³
♦ Fosse de stockage	Agitée V= 30 m³
♦ Pompage pour injection dans la filière eau	

Remarques spécifiques :

¹ : Dégrilleur grossier

Nous prévoyons deux dégrilleurs de 900 m³/h. Cette configuration permet de traiter le débit de pointe et de disposer d'un secours par temps sec.

² : Poste de relevage

En première phase, seule les 1 + 1 pompes de 400 m³/h et 1 pompe de 250 m³/h sont installées. Les pompes supplémentaires sont installées en phase n°2.

³ : Bassin tampon

Notons que l'écêtement du débit maximal de temps sec établi à 900 m³/h est effectué après les prétraitements pour le scénario de référence et après le traitement primaire pour les deux autres scénarii.

Un trop-plein permet le rejet des effluents (prétraités et/ou décantés selon le scénario en question) vers l'Albarine en passant par le canal de comptage existant.

Les travaux précités sont réalisés durant la première phase de travaux.

6.1.3 COMPTAGES ET ANALYSES DES EFFLUENTS TRAITES

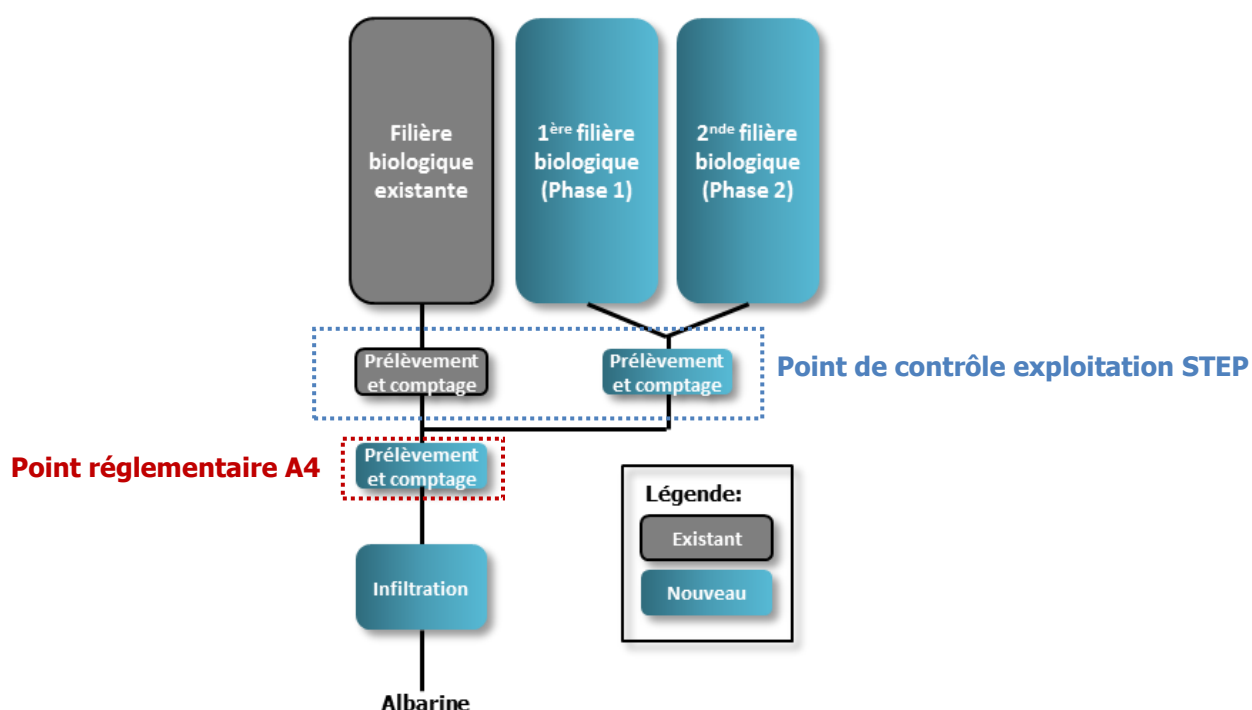
Comme précisé dans le paragraphe 3.3.5, le dispositif de comptage et d'analyse des effluents traités actuellement en place sur la station d'épuration est conservé (suivi spécifique de la filière existante).

Un nouveau dispositif de comptage et d'analyse en sortie de nouvelle filière est créé sur le nouveau site. Ce dispositif permettra, comme le dispositif actuellement en place, à l'exploitant de définir les performances épuratoires de chacune des deux files en première phase.

Un troisième dispositif d'autosurveillance de la station d'épuration sera mis en place afin d'analyser et de comptabiliser l'ensemble des rejets traités par la station d'épuration de Château-Gaillard. Ce dispositif sera positionné en amont de l'infiltration des eaux traitées.

Il constituera le point réglementaire A4 (sortie station).

Le schéma proposé ci-dessous permet de localiser les dispositifs de comptages :



SCHEMA DE PRINCIPE DE LOCALISATION DES COMPTAGES ET PRELEVEUR AUTOMATIQUES

6.1.4 VENTILATION-DESODORISATION

Une telle installation nécessite des équipements de ventilation et de désodorisation afin de ne pas engendrer de nuisances olfactives pour les riverains et de respecter des conditions d'exploitation conformes à la réglementation (VLE et VME).

La désodorisation envisagée est de type physico-chimique constituée de 2 tours de lavage physico-chimiques d'environ 6.50 mètres de haut et 2.8 mètres de diamètre.

Les performances de la désodorisation sont définies par la réglementation en vigueur et l'éloignement vis-à-vis des habitations les plus proches.

Au stade des études, le débit d'air à désodoriser est de 28 000 à 33 000 Nm³/h à désodoriser (en fonction de la présence des bâtiments de traitement primaire et du bâtiment digestion et cogénération).

6.1.5 LOCAUX TECHNIQUES COMMUNS

Les bâtiments techniques communs à tous les scénarii sont les suivants :

- ◆ Poste de relevage ;
- ◆ Prétraitements ;
- ◆ Gestion des sous-produits ;
- ◆ Local ventilation et désodorisation ;
- ◆ Bâtiment administratif et atelier constitué de deux étages :
 - RDC = Atelier ;
 - N+1 = Administratif ;
 - Garage (2 véhicules).

Etape	Caractéristiques principales	
	PHASE DE TRAVAUX N°1	PHASE DE TRAVAUX N°2
Nouvelle filière biologique		
♦ Bassins biologiques	$Q_u = 450 \text{ m}^3/\text{h}$ Dimension = Ø 33 m Hauteur hors sol : 3 m 1 zone de contact (100 m³) 1 zone anaérobie (660 m³) 1 zone aérée (4 750 m³) <u>Volume total = 5 510 m³</u>	$Q_u = 450 \text{ m}^3/\text{h}$ Dimension = Ø 33 m Hauteur hors sol : 3 m 1 zone de contact (100 m³) 1 zone anaérobie (660 m³) 1 zone aérée (4 750 m³) <u>Volume total = 5 510 m³</u>
♦ Production d'air	Nombre : 1+ 1 $Q_u = 5\,500 \text{ Nm}^3/\text{h}$ $P_r = 800 \text{ mbar}$	Nombre : 1 $Q_u = 5\,500 \text{ Nm}^3/\text{h}$ $P_r = 800 \text{ mbar}$
♦ Clarificateur	Dimension = Ø 31 m Hauteur hors sol : 2 m Vitesse ascensionnelle de pointe = 0.6 m/h	Dimension = Ø 31 m Hauteur hors sol : 2 m Vitesse ascensionnelle de pointe = 0.6 m/h
♦ Poste de dégazage	Nombre : 1 Avec récupération des flottants	Nombre : 1 Avec récupération des flottants
♦ Poste de recirculation des boues biologiques	1 + 1 pompe de 450 m³/h Taux de recirculation = 100 %	1 pompe de 450 m³/h Taux de recirculation = 100 %
	Un ouvrage commun regroupe les étapes de dégazage, de recirculation des boues et d'extraction des boues.	
Filière biologique existante		
♦ Bassins biologiques	$Q_u = 450 \text{ m}^3/\text{h}$ Dimensions : 30 m x 43 m 1 zone anaérobie (660 m³) – actuel bassin anoxie + nouveaux agitateurs 1 zone aérée 5 140 m³ équipée de 5 turbines de surface de 37kW 1 injection de FeCl3 pour le traitement du phosphore <u>Volume total = 5 800 m³</u>	Déconstruction
♦ Clarificateur	Diamètre = Ø 28 m Vitesse ascensionnelle de pointe = 0.73 m/h	Déconstruction
♦ Poste de dégazage		Déconstruction
♦ Poste de recirculation des boues biologiques	2 pompes de 400 m³/h Taux de recirculation = 100 %	Déconstruction
♦ Stockage et injection de chlorure ferrique	Un dispositif de stockage et d'injection de chlorure ferrique	Abandon

Traitement tertiaire		
♦ Relevage	1+1 pompe de 450 m ³ /h	1 pompe de 450 m ³ /h
♦ Coagulation	V _u = 40 m ³ / t _s = 5 min	V _u = 40 m ³ / t _s = 5 min
♦ Flocculation	V _u = 60 m ³ / t _s = 8 min	V _u = 60 m ³ / t _s = 8 min
♦ Tambours filtrants en canal	Nombre : 1 Q _u = 450 m ³ /h [MES] _{entrée max} = 25 mg/l [MES] _{sortie} < 5 mg/l [PT] _{entrée max} = 3 mg/l [PT] _{sortie} < 1mg/l	Nombre : 1 Q _u = 450 m ³ /h [MES] _{entrée max} = 25 mg/l [MES] _{sortie} < 5 mg/l [PT] _{entrée max} = 3 mg/l [PT] _{sortie} < 1mg/l

Remarques concernant le traitement tertiaire :

L'hypothèse de performances concernant le phosphore est très contraignante (concentration de sortie inférieure à 1 mg/l). En effet, nous avons dimensionné la filière afin d'être dans une configuration la plus défavorable sur ce paramètre.

Cependant, en phase n°1, en raison de la réutilisation de la filière de traitement actuelle, le positionnement de la sortie des eaux clarifiées implique :

- ♦ 1^{er} cas : la Police de l'Eau admet un rejet moins contraignant (2 mg/l)
⇒ les effluents traités par l'ancienne file seront dilués par les effluents traités par la nouvelle file (dotée d'un traitement du phosphore) ;
- ♦ 2nd cas : le rejet doit impérativement être inférieur à 1 mg/l dès la phase 1
Deux possibilités s'offriraient :
 - La création d'un poste de pompage provisoire permettant de relever les effluents clarifiés de l'ancienne file vers le traitement tertiaire situé sur le nouveau site.
 - La mise en place d'un traitement tertiaire mobile provisoire en sortie du clarificateur de l'ancienne file.

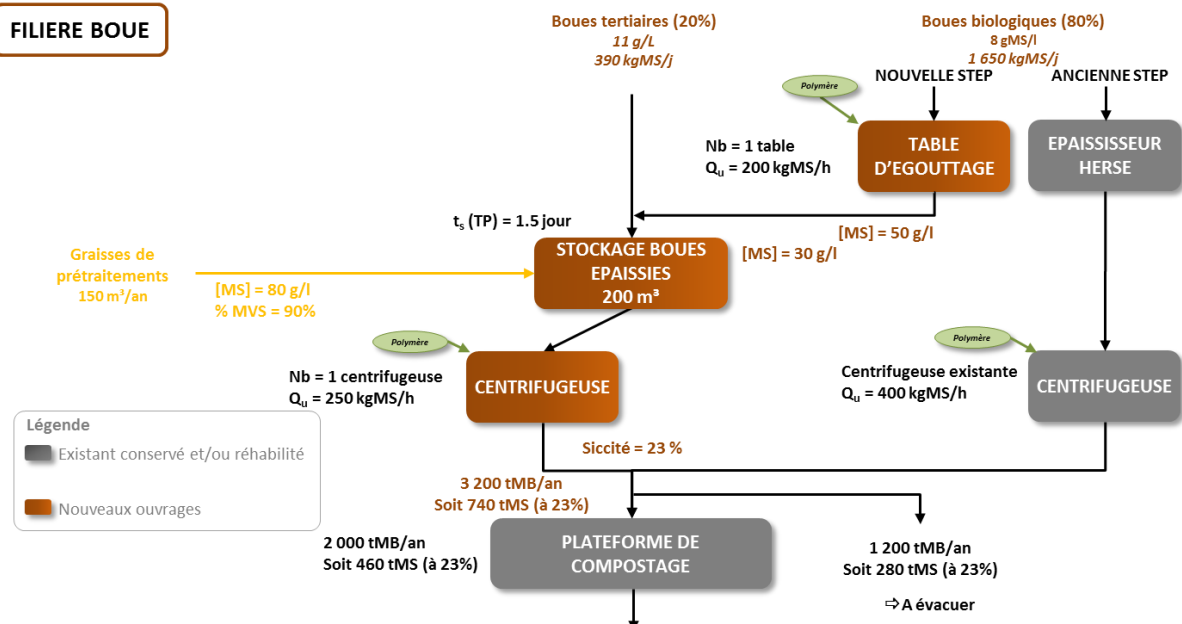
Dans le cadre de cette étude, nous avons considéré que le niveau de rejet en phosphore durant la période de transition entre les phases 1 et 2 serait de 2 mg/l.

6.2.2 FILIERE BOUES

Le schéma de synthèse de la filière boues est le suivant :

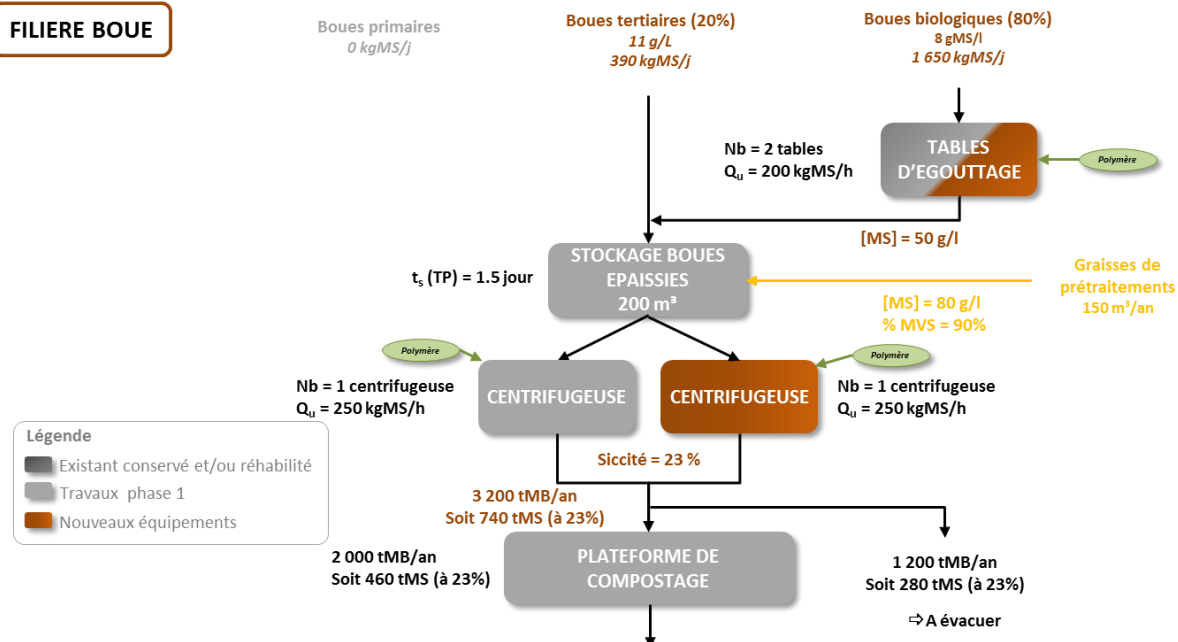
◆ 1^{ère} phase de travaux :

FILIERE BOUE



2^{ème} phase de travaux :

FILIERE BOUE



La filière de traitement de ce scénario voit la production de trois types boues :

- ◆ Les boues biologiques issues du traitement biologique faible charge ;
- ◆ Les boues tertiaires issues du traitement complémentaire du phosphore.

6.2.2.1 Dimensionnement des ouvrages et des équipements

Etape	Caractéristiques principales	
	PHASE DE TRAVAUX N°1	PHASE DE TRAVAUX N°2
Épaississement des boues biologiques		
♦ Épaississeur hersé <u>existant</u>	Réutilisation de l'épaississeur existant	Déconstruction
♦ Tables d'égouttage	Nombre : 1 $Q_u = 5 - 25 \text{ m}^3/\text{h}$ $F_u = 200 \text{ kgMS/h}$ Dosage polymère : 4 kg/tMS $[\text{MS}]_{\text{entrée}} : 8 \text{ gMS/l}$ $[\text{MS}]_{\text{sortie}} : 50 \text{ gMS/l}$	Nombre : 1 $Q_u = 5 - 25 \text{ m}^3/\text{h}$ $F_u = 200 \text{ kgMS/h}$ Dosage polymère : 4 kg/tMS $[\text{MS}]_{\text{entrée}} : 8 \text{ gMS/l}$ $[\text{MS}]_{\text{sortie}} : 50 \text{ gMS/l}$
♦ Préparation de polymère	1 centrale de préparation de polymère 1 système d'injection de polymère Le local de préparation de polymère est commun aux étapes d'épaississement et de déshydratation.	
♦ Stockage des boues	Temps de séjour (pointe) : 1 j $V_u : 200 \text{ m}^3$	
Déshydratation des boues		
♦ Déshydratation	Type : Centrifugeuse Nombre : 1 Fonctionnement : 5j/7 $Q_u = 8 \text{ m}^3/\text{h}$ $Q_u = 250 \text{ kgMS/h}$ Dosage polymère : 10 kg/tMS $[\text{MS}]_{\text{entrée}} : 30 \text{ gMS/l}$; Siccité _{sortie} : 23%	Type : Centrifugeuse Nombre : 1 Fonctionnement : 5j/7 $Q_u = 8 \text{ m}^3/\text{h}$ $Q_u = 250 \text{ kgMS/h}$ Dosage polymère : 10 kg/tMS $[\text{MS}]_{\text{entrée}} : 30 \text{ gMS/l}$; Siccité _{sortie} : 23% ;
♦ Déshydratation <u>existante</u>	Type : Centrifugeuse Nombre : 1 Fonctionnement : 5j/7 $Q_u = 400 \text{ kgMS/h}$ $[\text{MS}]_{\text{entrée}} : 30 \text{ gMS/l}$; Siccité _{sortie} : 20 %	Déconstruction
♦ Convoyage	<u>Site actuel</u> Le système de convoyage actuel est conservé. <u>Nouveau site</u> Vis de transfert des boues déshydratées Stockage en silo avant répartition dans les bennes Stockage en bennes dans le bâtiment de traitement des boues	-

Remarques spécifiques :

- ♦ En phase n°1, la filière de traitement des boues biologiques produites par la station actuelle reste identique (outre une possible optimisation des performances). En phase n°2, le traitement des boues est centralisé sur le site de la nouvelle station. Le schéma de fonctionnement des boues est détaillé au paragraphe 3.3.6.
- ♦ Nous prévoyons la possibilité de dépoter les boues liquides d'Ambronay sur le site de la nouvelle station. Ces boues liquides, représentant une quantité d'environ 10 tMS/an, sont épaissies dans un silo épaississeur (**163032-102-ME-009 Etat des lieux de la STEP d'Ambronay-Bourg**). En cas d'accueil de ces boues, un raccord pompier permettra de les transférer dans la bêche à boues épaissies de la STEP.

6.2.2.2 Bilan de production de boues

Le bilan de production de boues est le suivant :

	Pointe TS	Pointe TP	Moyenne
Boues primaires	-	-	-
Boues biologiques	2 330 kgMS/j	2 830 kgMS/j	1 650 kgMS/j
Boues tertiaires	530 kgMS/j	690 kgMS/j	390 kgMS/j
Total annuel			740 tMS/an

La production annuelle de boues est de 740 tMS/an. Pour ce type de boues (biologiques et tertiaires), la siccité des boues déshydratées par centrifugeuse est de 23% (hypothèse).

La quantité de boues produites par la station pour ce scénario est de **3 200 tMB/an**.

La capacité de la plateforme de compostage étant de 2000 tMB/an, **cette production représente 160% de sa capacité à l'horizon 2035.**

Une simulation a été réalisée pour estimer la production de boues résultante de la réception des charges brutes reçues actuellement. Cette production est de 290 tMS/an soit, pour des boues à 23% de siccité, 1 300 tMB/an, soit 65 % de la capacité de la plateforme.

Le tableau récapitulatif est le suivant :

	Unité	Charge actuelle	Charge future
	<i>tMB/an</i>	1 300	3 200
Taux de charge de la plateforme de compostage	%	65%	130%
Quantité de boues non-compostée	<i>tMB/an</i>	0	1 200

Nous constatons donc que dans un premier temps, la plateforme de compostage serait suffisante pour les besoins de la station d'épuration.

Cependant, à plus long terme et dans le cas où la demande de compost serait amenée à réduire, il est nécessaire d'anticiper les différentes solutions qui pourraient s'offrir au devenir des boues.

Quelques pistes de devenir des boues non compostée sur site sont listées ci-dessous :

- ♦ La co-incinération en cimenterie :
 - Cimenterie de Montalieu (38), VICAT à environ 25 km ;
- ♦ Co-incinération en usine de valorisation énergétique des ordures ménagères :
 - IUOM de Bellegarde sur Valserine (01), SIDEFAGE à environ 67 km.
- ♦ Le séchage solaire des boues in-situ avant épandage ;
- ♦ Le compostage des boues en plateforme agréée ;
- ♦ L'incinération des boues sur les installations de la Métropole de Lyon ;
- ♦ ...

La faisabilité de ces alternatives devra faire l'objet d'une étude approfondie.

6.2.3 LOCAUX TECHNIQUES

Les bâtiments techniques communs à tous les scénarii sont les suivants :

- ◆ Bâtiment de production d'air :
Nota : le bâtiment de production d'air est commun aux deux files. Il sera construit en phase 1. En phase 1 est installé le 1^{er} surpresseur et le secours commun. Lors de la construction de la seconde file (phase 2), le troisième surpresseur est installé.
- ◆ Poste de recirculation des boues et dégazage :
Nota : L'ouvrage génie civil est commun aux deux nouvelles files. Il sera construit en phase de travaux n°1. La pompe de secours commune aux deux files est également installée en phase 1.
- ◆ Bâtiment de traitement tertiaire (coagulation-floculation-tambours) :
- ◆ Bâtiment de traitement des boues (épaississement et déshydratation) :
Nota : Le bâtiment traitement des boues est construit en phase n°1.
Un emplacement est réservé pour la seconde table d'égouttage (installée en phase n°2)
Un emplacement est réservé pour la seconde centrifugeuse (installée en phase n°2)

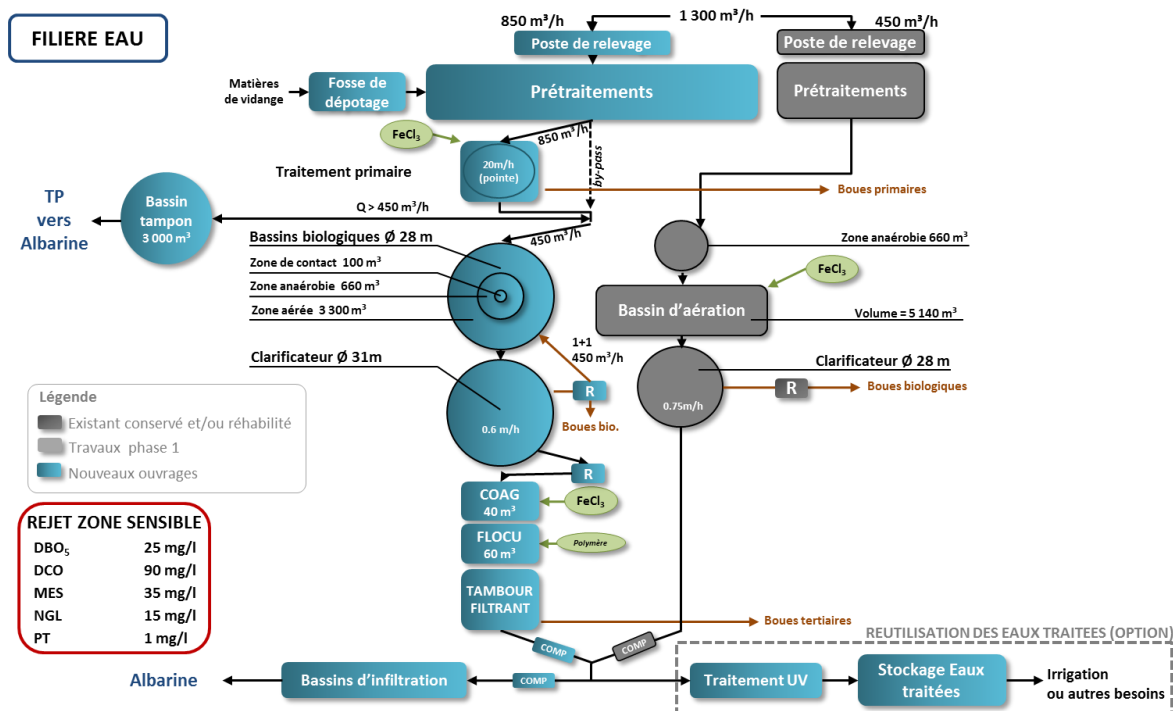
6.3 SCENARIO « DECANTATION PRIMAIRE »

Ce scénario vise la minimisation du volume de traitement biologique grâce à la mise en place d'une décantation primaire en aval des prétraitements ainsi qu'une amélioration des performances de traitement par temps de pluie. Cependant, ce scénario a pour conséquence une augmentation de la production de boues.

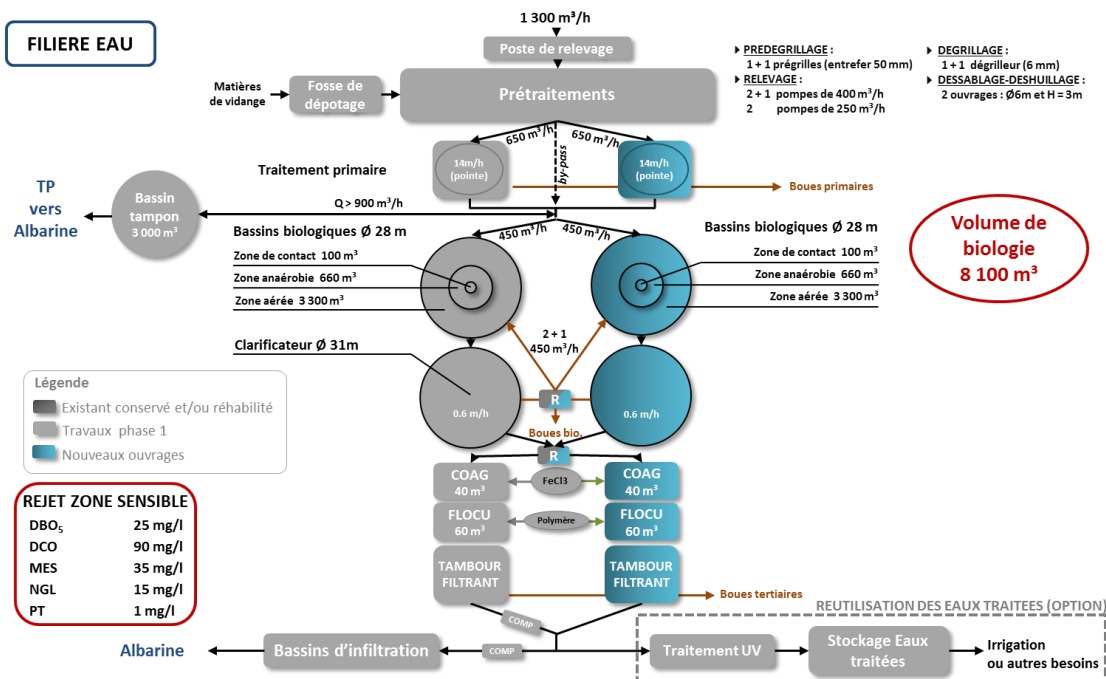
6.3.1 FILIERE EAU

Le schéma de synthèse de la filière eau est le suivant :

♦ 1^{ère} phase de travaux :



♦ 2^{ème} phase de travaux :



Etape	Caractéristiques principales	
	PHASE DE TRAVAUX N°1	PHASE DE TRAVAUX N°2
Traitement primaire		
◆ Traitement primaire	2 files de 650 m³/h unitaire : Longueur : 6.70 m Largeur : 6.70 m Nombre de plaques : 120	Equipement de la 2 ^{nde} file de traitement primaire
Nouvelle filière biologique		
◆ Bassins biologiques	Q _u = 450 m³/h Dimension = Ø 28 m 1 zone de contact (100 m³) 1 zone anaérobie (660 m³) 1 zone aérée (3 300 m³) <u>Volume total = 4 060 m³</u>	Q _u = 450 m³/h Dimension = Ø 28 m 1 zone de contact (100 m³) 1 zone anaérobie (660 m³) 1 zone aérée (3 300 m³) <u>Volume total = 4 060 m³</u>
◆ Production d'air	Nombre : 1+ 1 Q _u = 4 200 Nm³/h P _r = 800 mbar	Nombre : 1 Q _u = 4 200 Nm³/h P _r = 800 mbar
◆ Clarificateur	Dimension = Ø 31 m Vitesse ascensionnelle de pointe = 0.6 m/h	Dimension = Ø 31 m Vitesse ascensionnelle de pointe = 0.6 m/h
◆ Poste de dégazage	Nombre : 1 Avec raclage des flottants	Nombre : 1 Avec raclage des flottants
◆ Poste de recirculation des boues biologiques	1 + 1 pompe de 450 m³/h Taux de recirculation = 100 %	1 pompe de 450 m³/h Taux de recirculation = 100 %
	L'ouvrage génie civil est commun aux deux nouvelles files. Il sera construit en phase de travaux n°1. La pompe de secours commune aux deux files est également installée en phase 1.	
Filière biologique existante		
◆ Bassins biologiques	Q _u = 450 m³/h Dimensions : 30 m x 43 m 1 zone anaérobie (660 m³) – actuel bassin anoxie 1 zone aérée 5 140 m³équipé de 5 turbine de surface de 37kW 1 injection de chlorure ferrique <u>Volume total = 5 800 m³</u>	Démolition
◆ Clarificateur	Diamètre = Ø 28 m Vitesse ascensionnelle de pointe = 0.73 m/h	Démolition
◆ Poste de dégazage		Démolition
◆ Poste de recirculation des boues biologiques	2 pompes de 400 m³/h Taux de recirculation = 100 %	Démolition
◆ Stockage et injection de chlorure ferrique	Un dispositif de stockage et d'injection de chlorure ferrique	Abandon

Traitement tertiaire		
♦ Relevage	1+1 pompe de 450 m ³ /h	1 pompe de 450 m ³ /h
♦ Coagulation	$V_u = 40 \text{ m}^3 / t_s = 5 \text{ min}$	$V_u = 40 \text{ m}^3 / t_s = 5 \text{ min}$
♦ Flocculation	$V_u = 60 \text{ m}^3 / t_s = 8 \text{ min}$	$V_u = 60 \text{ m}^3 / t_s = 8 \text{ min}$
♦ Tambour filtrants	Nombre : 1 $Q_u = 450 \text{ m}^3/\text{h}$ $[\text{MES}]_{\text{entrée max}} = 25 \text{ mg/l}$ $[\text{MES}]_{\text{sortie}} < 5 \text{ mg/l}$ $[\text{PT}]_{\text{entrée max}} = 3 \text{ mg/l}$ $[\text{PT}]_{\text{sortie}} < 1 \text{ mg/l}$	Nombre : 1 $Q_u = 450 \text{ m}^3/\text{h}$ $[\text{MES}]_{\text{entrée max}} = 25 \text{ mg/l}$ $[\text{MES}]_{\text{sortie}} < 5 \text{ mg/l}$ $[\text{PT}]_{\text{entrée max}} = 3 \text{ mg/l}$ $[\text{PT}]_{\text{sortie}} < 1 \text{ mg/l}$

Remarques concernant le traitement tertiaire :

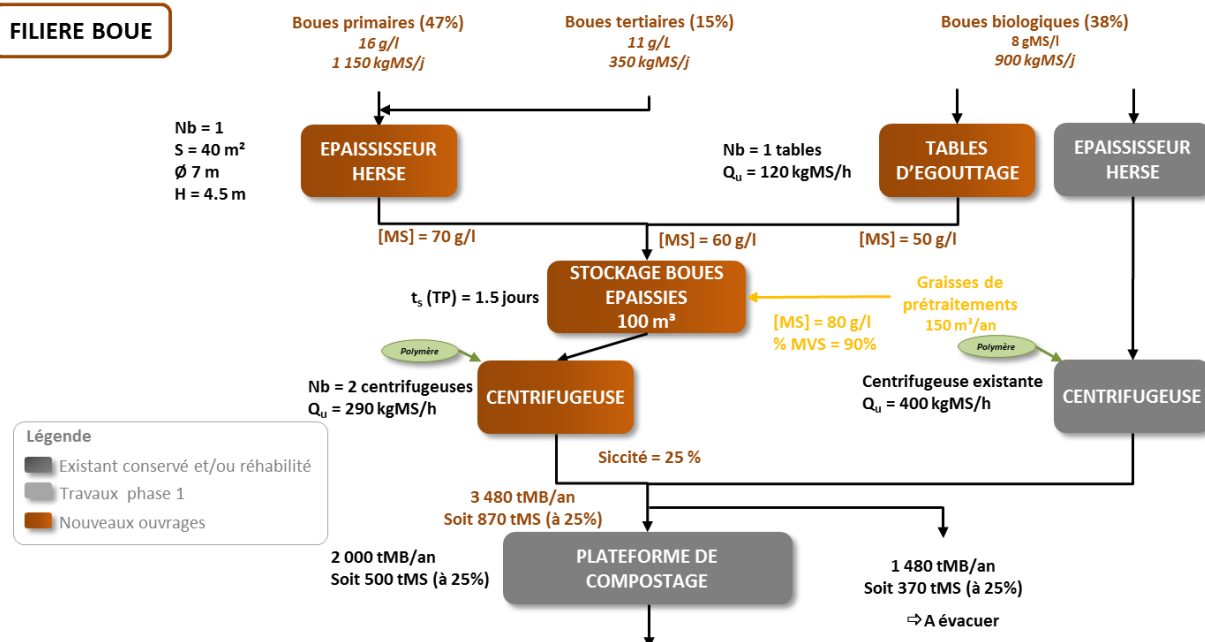
Idem scénario de référence

6.3.2 FILIERE BOUES

Le schéma de synthèse de la filière boue est le suivant :

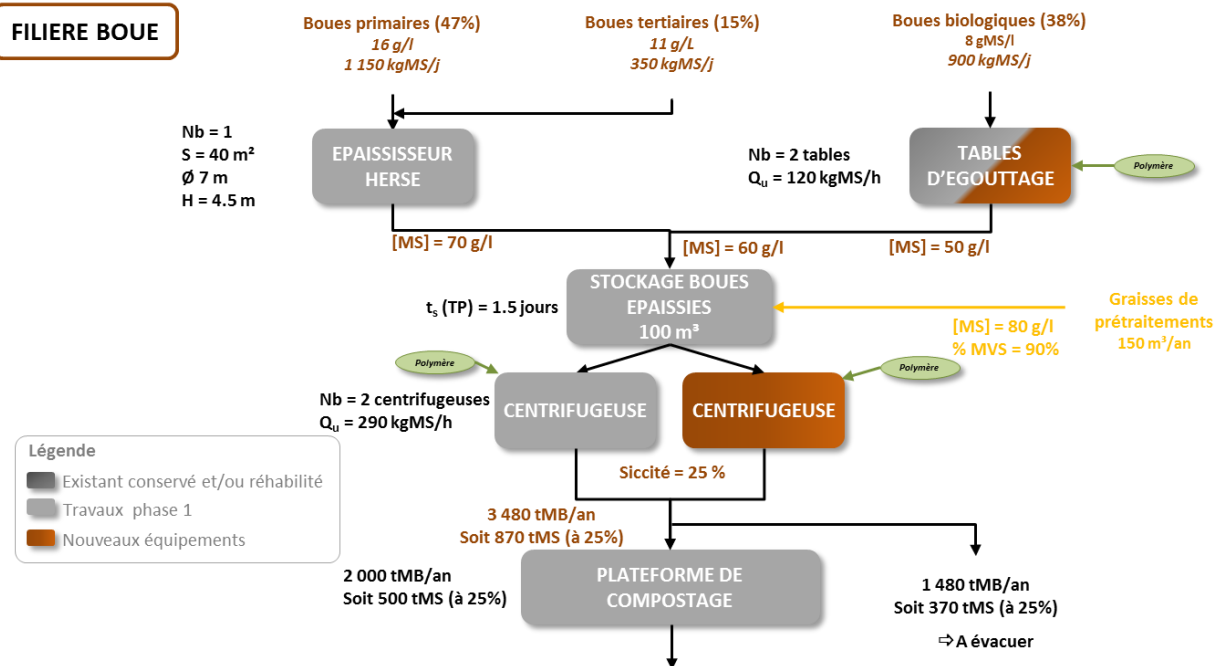
♦ 1^{ère} phase de travaux :

FILIERE BOUE



♦ 2^{ème} phase de travaux :

FILIERE BOUE



6.3.2.1 Dimensionnement des ouvrages et des équipements

Etape	Caractéristiques principales	
	PHASE DE TRAVAUX N°1	PHASE DE TRAVAUX N°2
Epaississement des boues primaires et tertiaires		
♦ Epaississeur hersé	Nombre : 1 Dimension : Ø 7 m [MS] _{entrée} : 14 gMS/l ; [MS] _{sortie} : 70 gMS/l	
Epaississement des boues biologiques		
♦ Epaississeur hersé <u>existant</u>	Réutilisation de l'épaississeur existant	Déconstruction
♦ Tables d'égouttage	Nombre : 1 $Q_u = 5 - 15 \text{ m}^3/\text{h}$ $F_u = 120 \text{ kgMS/h}$ Dosage polymère : 4 kg/tMS ; [MS] _{entrée} : 8 gMS/l ; [MS] _{sortie} : 50 gMS/l	Nombre : 1 $Q_u = 5 - 15 \text{ m}^3/\text{h}$ $F_u = 120 \text{ kgMS/h}$ Dosage polymère : 4 kg/tMS ; [MS] _{entrée} : 8 gMS/l ; [MS] _{sortie} : 50 gMS/l
♦ Préparation de polymère	1 centrale de préparation de polymère 1 système d'injection de polymère Le local de préparation de polymère est commun aux étapes d'épaississement et de déshydratation.	
♦ Stockage des boues	Temps de séjour (pointe) : 1.5 $V_u : 100 \text{ m}^3$	
Déshydratation des boues		
♦ Déshydratation	Type : Centrifugeuse Nombre : 1 Fonctionnement : 5j/7 $Q_u = 8 \text{ m}^3/\text{h}$ $Q_u = 290 \text{ kgMS/h}$ Dosage polymère : 10 kg/tMS [MS] _{entrée} : 60 gMS/l ; Siccité _{sortie} : 25%	Type : Centrifugeuse Nombre : 1 Fonctionnement : 5j/7 $Q_u = 8 \text{ m}^3/\text{h}$ $Q_u = 290 \text{ kgMS/h}$ Dosage polymère : 10 kg/tMS [MS] _{entrée} : 60 gMS/l ; Siccité _{sortie} : 25%.
	Le bâtiment d'accueil des centrifugeuses est construit en phase n°1. Un emplacement est réservé pour la seconde centrifugeuse (installée en phase n°2). ¹	
♦ Déshydratation existante	Type : Centrifugeuse Nombre : 1 Fonctionnement : 5j/7 $Q_u = 400 \text{ kgMS/h}$ [MS] _{entrée} : 60 gMS/l ; Siccité _{sortie} : 20 % ;	Remplacement
♦ Convoyage	<u>Site actuel</u> Le système de convoyage actuel est conservé. <u>Nouveau site</u> Vis de transfert des boues déshydratées Stockage en silo avant répartition dans les bennes Stockage en bennes dans le bâtiment de traitement des boues	

Remarques spécifiques :

- ♦ En phase n°1, la filière de traitement des boues biologiques produites par la station actuelle reste identique (outre une possible optimisation des performances). En phase n°2, le traitement des boues est centralisé sur le site de la nouvelle station. Le schéma de fonctionnement des boues est détaillé au paragraphe 3.3.6).
- ♦ Nous prévoyons la possibilité de dépoter les boues liquides d'Ambronay sur le site de la nouvelle station. Ces boues liquides, représentant une quantité d'environ 10 tMS/an, sont épaissies dans un silo épaississeur (**163032-102-ME-009 Etat des lieux de la STEP d'Ambronay-Bourg**). En cas d'accueil de ces boues, un raccord pompier permettra de les transférer dans la bache à boues épaissies de la STEP.

6.3.2.2 Bilan de production de boues

Le bilan de production de boues est le suivant :

	Pointe TS	Pointe TP	Moyenne
Boues primaires	1 490 kgMS/j	1 830 kgMS/j	1 150 kgMS/j
Boues biologiques	1 310 kgMS/j	1 500 kgMS/j	900 kgMS/j
Boues tertiaires	520 kgMS/j	675 kgMS/j	350 kgMS/j
Total annuel			870 tMS/an

La production annuelle de boues est de 870 tMS/an. Pour ce type de boues (primaires, biologiques et tertiaires), la siccité des boues déshydratées par centrifugeuse est de 25% (hypothèse).

La quantité de boues produites par la station pour ce scénario est de **3 500 tMB/an**.

La capacité de la plateforme de compostage étant de 2 000 tMB/an, **cette production représente 175% de sa capacité à l'horizon 2035**.

Une simulation a été réalisée pour estimer la production de boues résultante de la réception des charges brutes reçues actuellement. Cette production est de 360 tMS/an soit, pour des boues à 25% de siccité, 1 500 tMB/an, soit 75 % de la capacité de la plateforme.

Le tableau récapitulatif est le suivant :

	Unité	Charge actuelle	Charge future
	<i>tMB/an</i>	1 500	3 500
Taux de charge de la plateforme de compostage	%	75%	175%
Quantité de boues non-compostée	<i>tMB/an</i>	0	1 500

Nous constatons donc que dans un premier temps, la plateforme de compostage serait suffisante pour les besoins de la station d'épuration.

Cependant, à plus long termes et dans le cas où la demande de compost serait amenée à réduire, il est nécessaire d'anticiper les différentes solutions qui pourraient s'offrir au devenir des boues.

Quelques pistes de devenir des boues non compostée sur site sont listées ci-dessous :

- ◆ La co-incinération en cimenterie :
 - Cimenterie de Montalieu (38), VICAT à environ 25 km ;
- ◆ Co-incinération en usine de valorisation énergétique des ordures ménagères :
 - IUOM de Bellegarde sur Valserine (01), SIDEFAGE à environ 67 km.
- ◆ Le séchage solaire des boues in-situ avant épandage ;
- ◆ Le compostage des boues en plateforme agréée ;
- ◆ L'incinération des boues sur les installations de la Métropole de Lyon ;
- ◆ ...

La faisabilité de ces alternatives doit faire l'objet d'une étude approfondie.

6.3.3 LOCAUX TECHNIQUES

- ◆ Locaux techniques de la décantation primaire ;
- ◆ Bâtiment de production d'air :
 - Le bâtiment de production d'air est commun aux deux files. Il sera construit en phase 1. En phase 1 est installé le 1^{er} surpresseur et le secours commun. Lors de la construction de la seconde file (phase 2), le troisième surpresseur est installé.
- ◆ Poste de recirculation des boues et dégazage :
 - L'ouvrage génie civil est commun aux deux nouvelles files. Il sera construit en phase de travaux n°1. La pompe de secours commune aux deux files est également installée en phase 1.
- ◆ Bâtiment de traitement tertiaire (coagulation-floculation-tambours) :
- ◆ Bâtiment de traitement des boues (épaississement et déshydratation) :
 - Le bâtiment traitement des boues est construit en phase n°1.
Un emplacement est réservé pour la seconde table d'égouttage (installée en phase n°2)
Un emplacement est réservé pour la seconde centrifugeuse (installée en phase n°2)

6.4 SCENARIO « DECANTATION PRIMAIRE AVEC METHANISATION DES BOUES »

De la même manière que le scénario précédent, ce scénario vise la minimisation du volume de traitement biologique grâce à la mise en place d'une décantation primaire en amont.

Cependant dans ce cas, l'augmentation de la production de boues induite par le traitement primaire est compensée par la mise en place d'une méthanisation des boues primaires, des boues biologiques et des graisses de STEP.

Notons que dans le cas de ce scénario, la charge des retours de digestion est ajoutée à la charge à traiter en entrée de station. En effet, après digestion, les concentrats issus de la déshydratation des boues sont très chargés en azote et en phosphore. La filière est dimensionnée pour prendre en compte cette charge supplémentaire.

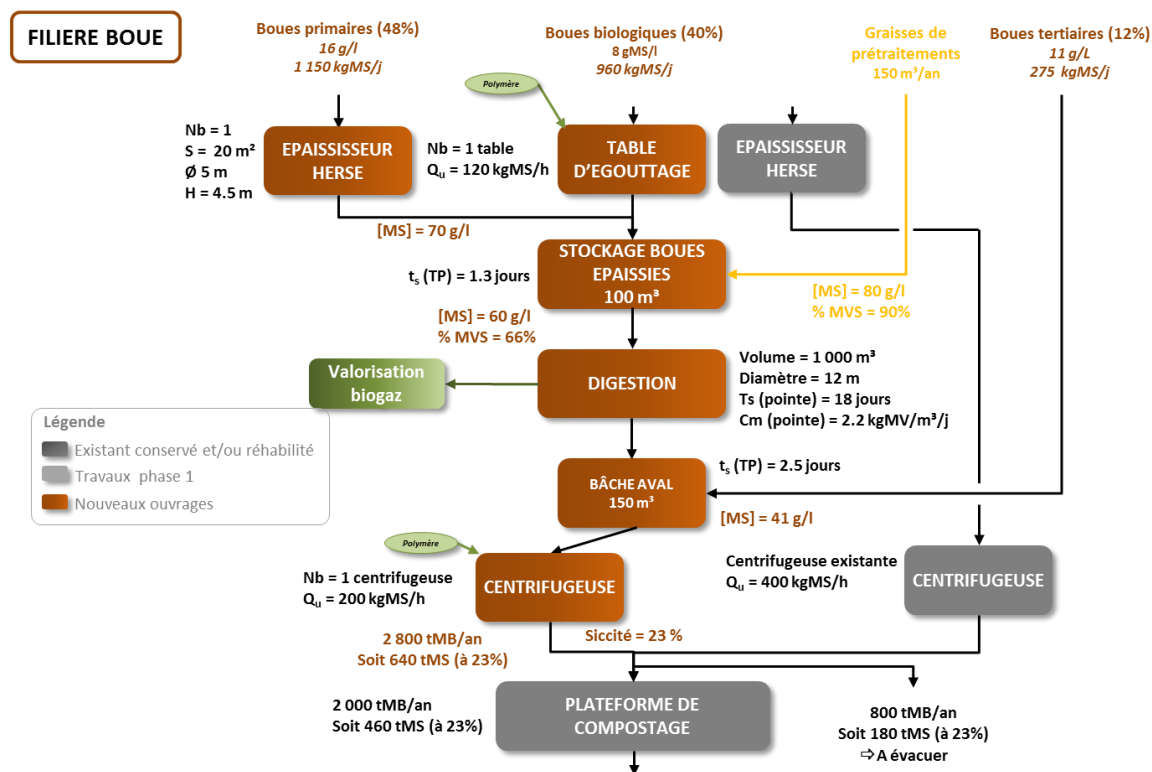
Etape	Caractéristiques principales	
	PHASE DE TRAVAUX N°1	PHASE DE TRAVAUX N°2
Traitement primaire		
♦ Traitement primaire	2 files de 650 m ³ /h unitaire : Longueur : 6.70 m Largeur : 6.70 m Nombre de plaques : 120 /file	Equipement de la 2 ^{de} file
Nouvelle filière biologique		
♦ Bassin biologiques	Q _u = 450 m ³ /h Dimension = Ø 28 m 1 zone de contact (100 m ³) 1 zone anoxie (660 m ³) 1 zone aérée (3 200 m ³) <u>Volume total = 3 960 m³</u>	Q _u = 450 m ³ /h Dimension = Ø 28 m 1 zone de contact (100 m ³) 1 zone anoxie (660 m ³) 1 zone aérée (3 200 m ³) <u>Volume total = 3 960 m³</u>
♦ Production d'air	Nombre : 1+ 1 Q _u = 3 700 Nm ³ /h P _r = 800 mbar	Nombre : 1 Q _u = 3 700 Nm ³ /h P _r = 800 mbar
	Le bâtiment de production d'air est commun aux deux files. Il sera construit en phase 1. En phase 1 est installé le 1 ^{er} surpresseur et le secours commun. Lors de la construction de la seconde file (phase 2), le troisième surpresseur est installé.	
♦ Clarificateur	Dimension = Ø 31 m Vitesse ascensionnelle de pointe = 0.6 m/h	Dimension = Ø 31 m Vitesse ascensionnelle de pointe = 0.6 m/h
♦ Poste de dégazage	Nombre : 1 Avec raclage des flottants	Nombre : 1 Avec raclage des flottants
♦ Recirculation des liqueurs mixtes	2 recirculateurs de 900 m ³ /h Taux de recirculation = 200 %	2 recirculateurs de 900 m ³ /h Taux de recirculation = 200 %
♦ Poste de recirculation des boues biologiques	1 + 1 pompe de 450 m ³ /h Taux de recirculation = 100 %	1 pompe de 450 m ³ /h Taux de recirculation = 100 %
	L'ouvrage génie civil est commun aux deux nouvelles files. Il sera construit en phase de travaux n°1. La pompe de secours commune aux deux files est également installée en phase 1.	

Filière biologique existante		
♦ Bassin biologiques	$Q_u = 450 \text{ m}^3/\text{h}$ Dimensions : 30 m x 43 m 1 zone anoxie (660 m ³) – actuel bassin anoxie 1 zone aérée 5 140 m ³ équipé de 5 turbine de surface de 37kW (une injection d'air complémentaire est nécessaire type OKI) <u>Volume total = 5 800 m³</u>	Démolition
♦ Création d'une recirculation des liqueurs mixte	1 pompe de 900 m ³ /h Taux de recirculation = 200 %	La pompe installée en phase 1 est déplacée dans l'ouvrage de recirculation des liqueurs mixtes du nouveau site, construit en phase 1.
♦ Clarificateur	Diamètre = Ø 28 m Vitesse ascensionnelle de pointe = 0.73 m/h	Démolition
♦ Poste de dégazage	-	Démolition
♦ Poste de recirculation des boues biologiques	2 pompes de 400 m ³ /h Taux de recirculation = 100 %	Démolition
Traitement tertiaire		
♦ Relevage	1+1 pompe de 450 m ³ /h	1 pompe de 450 m ³ /h
♦ Coagulation	$V_u = 40 \text{ m}^3 / t_s = 5 \text{ min}$	$V_u = 40 \text{ m}^3 / t_s = 5 \text{ min}$
♦ Floculation	$V_u = 60 \text{ m}^3 / t_s = 8 \text{ min}$	$V_u = 60 \text{ m}^3 / t_s = 8 \text{ min}$
Tambour filtrants	Nombre : 1 $Q_u = 450 \text{ m}^3/\text{h}$ $[\text{MES}]_{\text{entrée max}} = 25 \text{ mg/l}$ $[\text{MES}]_{\text{sortie}} < 5 \text{ mg/l}$ $[\text{PT}]_{\text{entrée max}} = 3 \text{ mg/l}$ $[\text{PT}]_{\text{sortie}} < 1 \text{ mg/l}$	Nombre : 1 $Q_u = 450 \text{ m}^3/\text{h}$ $[\text{MES}]_{\text{entrée max}} = 25 \text{ mg/l}$ $[\text{MES}]_{\text{sortie}} < 5 \text{ mg/l}$ $[\text{PT}]_{\text{entrée max}} = 3 \text{ mg/l}$ $[\text{PT}]_{\text{sortie}} < 1 \text{ mg/l}$

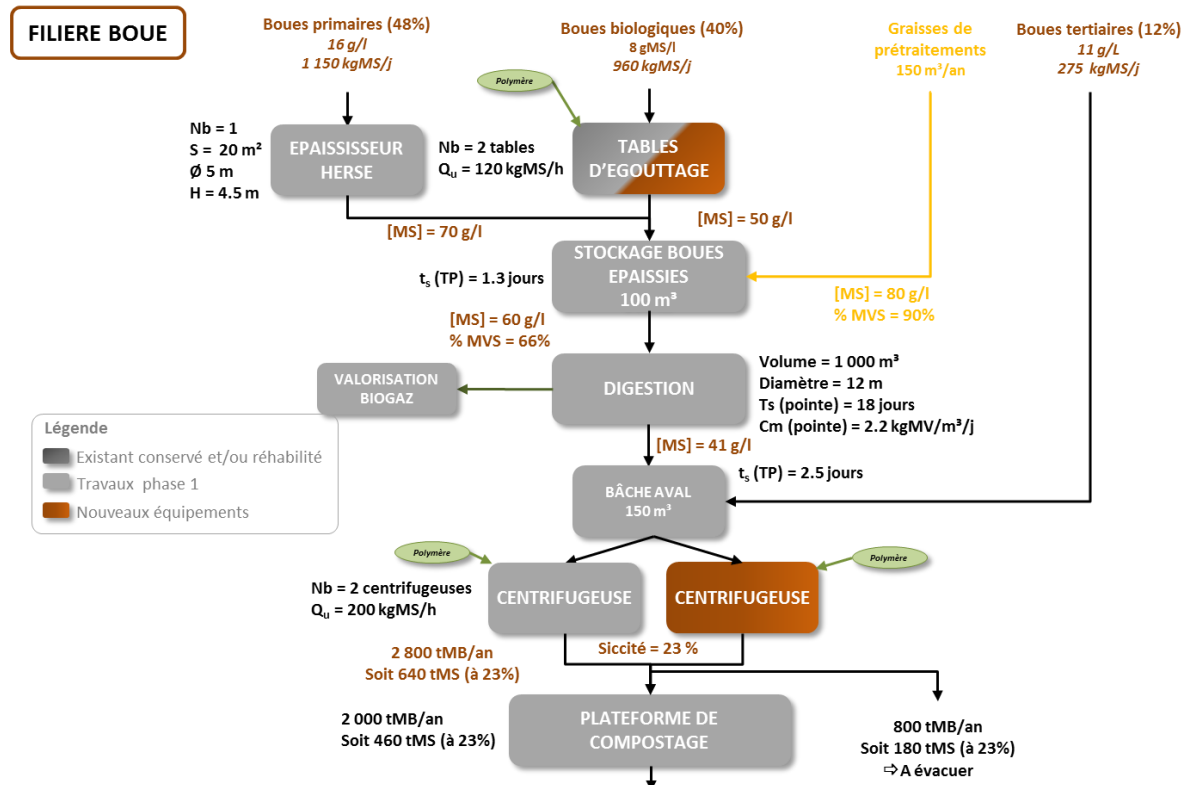
6.4.2 FILIERE BOUES

Le schéma de synthèse de la filière boue est le suivant :

1^{ère} phase de travaux :



♦ 2^{ème} phase de travaux :



6.4.2.1 Digestion des boues

La digestion des boues consiste en la dégradation de la matière organique. Elle prend la dénomination de « Méthanisation » lorsqu'elle est réalisée dans des conditions anaérobies.

Cette matière organique issue des boues (primaires et/ou biologiques selon le procédé de traitement des eaux), est essentiellement particulaire. Elle est composée de protides, lipides et hydrates de carbones.

Dans un premier temps, les substances particulières sont hydrolysées (solubilisées) de façon à être absorbées par les micro-organismes en tant que substrat, c'est la phase de liquéfaction.

Cette transformation conduit à la formation d'acides aminés, sucres, acides gras.

Ce sont donc des nutriments d'une part pour les micro-organismes fermentatifs et d'autre part pour les micro-organismes oxydants anaérobies qui les décomposent pour former des gaz (CO_2 , CH_4) au cours d'une phase de gazéification.

La méthanisation, ou digestion anaérobie, est un procédé de dégradation biologique de la matière organique en milieu anaérobie. Cette dégradation de la matière aboutit à :

- ♦ la formation d'un produit humide riche en matière organique partiellement stabilisée appelé digestat ;
- ♦ la production de biogaz, mélange gazeux saturé en eau à la sortie du digesteur et composé d'environ 50% à 70% de méthane (CH_4), de 20% à 50% de gaz carbonique (CO_2) et de quelques gaz traces (NH_3 , N_2 , H_2S), selon le type de boues et de coproduits ajoutés.

Le biogaz peut être momentanément stocké puis, selon les besoins et les objectifs définis par le maître d'ouvrage, valorisé par combustion pour la production de chaleur et d'électricité.

Les avantages principaux d'une digestion des boues sont les suivants :

- ♦ La **réduction des nuisances olfactives** par la réduction de l'organicité des boues. La plus grande partie des germes pathogènes est éliminée ;
- ♦ On observe 25 à 40 % de réduction de la teneur en MVS des boues biologiques faible charge. La **quantité de MS globale est diminuée de l'ordre de 25-35 %** ce qui réduit d'autant les installations de traitement aval, les consommations de polymère, et le transport des boues déshydratées ;
- ♦ La production de biogaz, permettant sa valorisation en énergie **thermique**, en **électricité** ou en gaz vert injectable dans le réseau de gaz de ville, appelé **biométhane** ;
- ♦ La **fiabilisation de l'étage de déshydratation** du fait de la constance de la qualité des boues entrantes.

Dans le cas du présent projet, les matières admises en digestion sont :

- ♦ Les boues primaires épaissies à 70 g/l
- ♦ Les boues biologiques épaissies à 50 g/l
- ♦ Les graisses de station d'épuration

Ces substrats sont homogénéisés dans une bache agitée de 100 m³.

Les boues tertiaires ne disposant pas d'un pouvoir méthanogène intéressant, elles seront transférées directement vers la bache aval digestion (réduire le volume de digestion).

La pointe retenue est définie comme étant une semaine « cocktail » composée de 3 jours de temps de pluie et 4 jours de moyenne.

	Boues primaires		Boues biologiques		Graisses STEP	
	Moyenne	Pointe	Moyenne	Pointe	Moyenne	Pointe
Quantité journalière	1 150 kgMS/j	1 440 kgMS/j	960 kgMS/j	1250 kgMS/j	0.5 m³/j	
Concentration MS	70 gMS/l		50 gMS/l		80 gMS/l	
Taux de matière organique	70 %		60 %		90 %	
Dégradation de la matière organique	55 %		35 %		90%	
Productivité de biogaz	1.0 Nm³biogaz/ kgMVdégradée		0.9 Nm³biogaz/ kgMVdégradée		0.350 Nm³biogaz/ kgDCOabbatue	
Pureté du méthane	64%		62%		72%	

Dans cette configuration, la réduction de la matière sèche est de **33%** et la concentration des boues sortantes est d'environ **40 gMS/l**.

Dans ces conditions, la production de biogaz estimée en moyenne future est de **245 000 Nm³biogaz/an** composé en moyenne à 64% de méthane.

Le débit moyen journalier est de **660 Nm³biogaz/j**.

6.4.2.2 Valorisation du biogaz

Le biogaz, produit de la digestion anaérobie peut être valorisé essentiellement sous 2 formes :

- ♦ La **cogénération** : solution usuelle, le biogaz produit est valorisé par cogénération et permet de produire de l'électricité et de la chaleur. L'intégralité de la production d'électricité est revendue à des tarifs avantageux à ErDF. Quant à la chaleur, une part est obligatoirement utilisée pour subvenir aux besoins thermiques de la digestion (y compris prétraitements type hydrolyse), le reste peut être valorisé par un réseau de chaleur par exemple.
- ♦ L'**injection de biométhane** dans le réseau GrDF : cette possibilité nouvellement autorisée (Arrêté du 27 Juin 2014) consiste à épurer le biogaz pour l'injecter dans le réseau de gaz naturel de ville.

Dans le cas du présent projet, seule la solution de valorisation du biogaz par cogénération sera étudiée en raison :

- ♦ De l'éloignement vis-à-vis d'un réseau de gaz de ville ;
- ♦ Des faibles quantités de biogaz produit. D'après les premiers retours d'expérience en France sur le sujet, il s'avère que cette solution de valorisation n'est intéressante que pour des stations d'épuration de capacité supérieure à 70 000- 100 000 EH.

6.4.2.3 Dimensionnement des ouvrages et équipements

Etape	Caractéristiques principales	
	PHASE DE TRAVAUX N°1	PHASE DE TRAVAUX N°2
Epaississement des boues primaires		
◆ Epaississeur hersé	Nombre : 1 Dimension : Ø 5 m [MS] _{entrée} : 16 gMS/l ; [MS] _{sortie} : 70 gMS/l	
Epaississement des boues biologiques		
◆ Epaississeur hersé <u>existant</u>	Réutilisation de l'épaississeur existant	Déconstruction
◆ Tables d'égouttage	Nombre : 1 Q _u = 5 -15 m³/h F _u = 120 kgMS/h Dosage polymère : 4 kg/tMS [MS] _{entrée} : 8 gMS/l [MS] _{sortie} : 50 gMS/l	Nombre : 1 Q _u = 5 -15 m³/h F _u = 120 kgMS/h Dosage polymère : 4 kg/tMS [MS] _{entrée} : 8 gMS/l [MS] _{sortie} : 50 gMS/l
◆ Préparation de polymère	1 centrale de préparation de polymère 1 système d'injection de polymère Le local de préparation de polymère est commun aux étapes d'épaississement et de déshydratation.	
Digestion des boues et biogaz		
◆ Bâche amont digestion (bâche d'homogénéisation des substrats)	1 système d'agitation Temps de séjour (pointe) : 1.5 V _u : 100 m³	
◆ Digesteur	Nombre : 1 Type : Mésophile V _u = 1 000 m³ (Ø 12 m) Température : 37°C Temps de séjour (pointe) = 18 Charge volumique de pointe : 2.2 kgMV/m³/j	
◆ Bâche aval	Temps de séjour (pointe) : 2.5 V _u : 150 m³	
◆ Gazomètre	V= 200 m³ (≈ Ø8.2m)	
◆ Prétraitement du biogaz	Q = 65 Nm³/h 1 sécheur biogaz 1 filtre à charbon actif	
◆ Cogénérateur ¹	Capacité : 180 kWPCI Puissance électrique : 65kWe Puissance thermique : 85kWth Rendement électrique : 35% Rendement thermique : 48%	

Etape	Caractéristiques principales	
	PHASE DE TRAVAUX N°1	PHASE DE TRAVAUX N°2
♦ Chaudière bi-combustible (secours cogénérateur)	Capacité : 65 kW	
♦ Torchère (sécurité de la ligne biogaz)	Capacité : 50 Nm³/h	
Déshydratation des boues		
♦ Déshydratation	Type : Centrifugeuse Nombre : 1 Fonctionnement : 5j/7 Q _u = 8 m³/h Q _u = 200 kgMS/h Dosage polymère : 10 kg/tMS [MS] _{entrée} : 41 gMS/l ; Siccité _{sortie} : 23%	Type : Centrifugeuse Nombre : 1 Fonctionnement : 5j/7 Q _u = 8 m³/h Q _u = 200 kgMS/h Dosage polymère : 10 kg/tMS [MS] _{entrée} : 41 gMS/l ; Siccité _{sortie} : 23%
♦ Préparation de polymère	1 centrale de préparation de polymère 1 système d'injection de polymère Le local de préparation de polymère est commun aux étapes d'épaississement et de déshydratation.	
♦ Déshydratation <u>existante</u>	Type : Centrifugeuse Nombre : 1 Fonctionnement : 5j/7 Q _u = 400 kgMS/h Dosage polymère : 10 kg/tMS [MS] _{entrée} : 41 gMS/l ; Siccité _{sortie} : 25%	Abandon
♦ Convoyage	Vis de transfert des boues déshydratées Aire et bennes de stockage (avant envoi vers la plateforme de compostage) – 100 m²	
♦ Convoyage existant	Vers stockage avant mélange	Démolition

¹ : les valeurs indiquées dans le dimensionnement de la cogénération sont valables pour un fonctionnement à 100% de charge. Notons que plus la charge du cogénérateur diminue plus le rendement électrique diminue et plus le rendement thermique augmente.

Remarques spécifiques :

- ♦ En phase n°1, la filière de traitement des boues biologiques produites par la station actuelle reste identique (outre une possible optimisation des performances). En phase n°2, le traitement des boues est centralisé sur le site de la nouvelle station. Le schéma de fonctionnement des boues est détaillé au paragraphe 3.3.6).
- ♦ En phase n°1, les boues biologiques produites par la filière actuelle ne sont pas digérées. En effet, leur digestion impliquerait la pose d'une conduite de transfert des boues entre l'ancien et le nouveau site.
- ♦ Nous prévoyons la possibilité de déposer les boues liquides d'Ambronay sur le site de la nouvelle station. Ces boues liquides, représentant une quantité d'environ 10 tMS/an, sont épaissies dans un silo épaississeur (**163032-102-ME-009 Etat des lieux de la STEP d'Ambronay-Bourg**). En cas d'accueil de ces boues, un raccord pompier permettra de les transférer dans la bêche à boues épaissies de la STEP.

6.4.2.4 Bilan de production de boues

Le bilan de production de boues est le suivant :

	Pointe TS	Pointe TP	Moyenne
Boues primaires	1 490 kgMS/j	1 830 kgMS/j	1 150 kgMS/j
Boues biologiques	1 400 kgMS/j	1 630 kgMS/j	960 kgMS/j
Boues tertiaires	375 kgMS/j	490 kgMS/j	275 kgMS/j
Total annuel			870 tMS/an
Total annuel après digestion			640 tMS/an

La production annuelle de boues est de 640 tMS/an. Pour ce type de boues (digérées et tertiaires), la siccité des boues déshydratées par centrifugeuse est de 23% (hypothèse).

La quantité de boues produites par la station pour ce scénario est de **2 800 tMB/an**.

La capacité de la plateforme de compostage étant de 2 000 tMB/an, **cette production représente 140% de sa capacité à l'horizon 2035.**

Une simulation a été réalisée pour estimer la production de boues résultante de la réception des charges brutes reçues actuellement. Cette production est de 260 tMS/an soit, pour des boues à 23% de siccité, 1 100 tMB/an, soit 55 % de la capacité de la plateforme.

Le tableau récapitulatif est le suivant :

	Unité	Charge actuelle	Charge future
	<i>tMB/an</i>	1 100	2 800
Taux de charge de la plateforme de compostage	%	55%	140%
Quantité de boues non-compostée	<i>tMB/an</i>	0	800

Nous constatons donc que dans un premier temps, la plateforme de compostage serait suffisante pour les besoins de la station d'épuration.

Cependant, à plus long terme et dans le cas où la demande de compost serait amenée à réduire, il est nécessaire d'anticiper les différentes solutions qui pourraient s'offrir au devenir des boues.

Quelques pistes de devenir des boues non compostée sur site sont listées ci-dessous :

- ♦ La co-incinération en cimenterie :
 - Cimenterie de Montalieu (38), VICAT à environ 25 km ;
- ♦ Co-incinération en usine de valorisation énergétique des ordures ménagères :
 - IUOM de Bellegarde sur Valserine (01), SIDEFAGE à environ 67 km.
- ♦ Le séchage solaire des boues in-situ avant épandage ;
- ♦ Le compostage des boues en plateforme agréée ;
- ♦ L'incinération des boues sur les installations de la Métropole de Lyon ;
- ♦ ...

La faisabilité de ces alternatives doit faire l'objet d'une étude approfondie.

6.4.3 LOCAUX TECHNIQUES

- ◆ Locaux techniques de la décantation primaire,
- ◆ Bâtiment de production d'air :
 - Le bâtiment de production d'air est commun aux deux files. Il sera construit en phase 1. En phase 1 est installé le 1^{er} surpresseur et le secours commun. Lors de la construction de la seconde file (phase 2), le troisième surpresseur est installé.
- ◆ Poste de recirculation des boues et dégazage :
 - L'ouvrage génie civil est commun aux deux nouvelles files. Il sera construit en phase de travaux n°1. La pompe de secours commune aux deux files est également installée en phase 1.
- ◆ Bâtiment de traitement tertiaire (coagulation-floculation-tambours) :
- ◆ Bâtiment de traitement des boues (épaississement et déshydratation) :
 - Le bâtiment traitement des boues est construit en phase n°1.
Un emplacement est réservé pour la seconde table d'égouttage (installée en phase n°2)
Un emplacement est réservé pour la seconde centrifugeuse (installée en phase n°2)

6.5 OPTION : REUTILISATION DES EAUX TRAITEES

Cette option peut être intégrée à chacun des scénarii.

6.5.1 PRINCIPE

Un projet de réutilisation des eaux usées traitées a pour objectif de mettre à disposition **une ressource en eaux non conventionnelle**.

La REUT (Réutilisation des Eaux Usées Traitées) permet de réduire voire de supprimer un rejet d'eau usée traitée dans un milieu naturel sensible.

Dans le cas de la station d'épuration de Château-Gaillard et de ses problématiques de rejet dans un milieu sensible et particulièrement durant les périodes d'assec de l'Albarine. La REUT pourrait être l'une des solutions permettant de remédier aux rejets en période d'assec notamment (Juillet-Août).

La station de Château-Gaillard étant située à proximité de nombreuses zones agricoles, celles-ci pourraient être intéressées par l'utilisation de ce type d'eaux afin de remplacer l'eau classique utilisée pour l'irrigation (eau de nappe souterraine ou eau potable).

Cependant, pour être viable, cette option nécessite la recherche d'autres usagers. En effet, les besoins en irrigation sont à priori localisés lors des périodes estivales. Durant tout le reste de l'année il est nécessaire de trouver d'autres usages.

Les principaux usages possibles par réutilisation des eaux traitées sont les suivants :

- ◆ Irrigation agricole (exploitation et jardins familiaux) ;
- ◆ Arrosage des espaces verts (publics ou privés) ;
- ◆ Lavage bennes à déchets ;
- ◆ Lavage des voiries urbaines et portuaires ;
- ◆ Lavage de véhicules, de bateaux et d'avions ;
- ◆ Usages industriel ;
- ◆ Lutte incendie ;
- ◆ Recharge de milieu naturel ;
- ◆ Lavage par Hydrocureurs ;
- ◆ Mise en place d'une borne verte d'eau non potable en libre-service ;
- ◆ ...

6.5.2 NOTE SUR LA REGLEMENTATION ACTUELLE

La réutilisation des eaux usées en sortie de station d'épuration est encadrée par l'arrêté du 2 août 2010 relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts.

L'arrêté du 2 août 2010 fixe les prescriptions sanitaires et techniques applicables à l'utilisation d'eaux usées traitées à des fins d'irrigation de **cultures** ou d'**espaces verts**. Ces prescriptions visent à garantir la protection de la santé publique, de la santé animale et de l'environnement, ainsi que la sécurité sanitaire des protections agricoles.

L'arrêté du 25 juin 2014 apporte de nouvelles dispositions à l'arrêté du 2 août 2010, notamment :

- ◆ la suppression du dossier de demande d'expérimentation pour les systèmes d'irrigation ou d'arrosage par aspersion. Cet arrêté fixe également des prescriptions techniques particulières et complète les informations à renseigner dans le programme d'irrigation ;

- ♦ le détail des prescriptions techniques relatives à la conception et à la gestion du réseau de distribution, au stockage des eaux usées traitées ainsi qu'à l'entretien du matériel d'irrigation ou d'arrosage ;
- ♦ la modification de la fréquence de suivi périodique de vérification du niveau de qualité sanitaire des eaux usées traitées dans le cadre du programme de surveillance de la qualité des eaux usées traitées;
- ♦ la mention d'une règle spécifique, relative aux niveaux de qualité sanitaires des eaux usées traitées, pour les stations de traitement des eaux usées montrant un faible niveau de charge des eaux brutes ;
- ♦ le détail de la procédure à suivre en cas de modification des éléments constitutifs du dossier d'autorisation.

Cette législation, ainsi que sa modification et tous les documents d'orientation en vigueur sur le territoire (SDAGE, SAGE, SRCAE, PCET, PNACC, etc.) seront présentés dans une note descriptive afin de cadrer le contexte législatif et sociétal dans lequel s'inscrit le projet de réutilisation des eaux usées traitées.

En termes d'irrigation de champs agricoles, la réglementation, par l'Arrêté du 2 Août 2010 modifié par l'Arrêté du 25 Juin 2014, impose des limites de qualité sanitaire des eaux usées traitées en sortie de traitement tertiaire. Les limites à respecter sont les suivantes :

PARAMÈTRES	UNITE	LIMITES DE LA CLASSE DE QUALITÉ A
Matières en suspension (MES)	mg/L	< 15
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg/L	< 60
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 mL	≤ 250
Entérocoques	Abattement en log	≥ 4
Phages ARN F-spécifiques	Abattement en log	≥ 4
Spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices	Abattement en log	≥ 4

6.5.3 DESCRIPTION DES OUVRAGES

Les ouvrages à mettre en œuvre pour la réalisation d'un tel traitement sont :

- ♦ Une prise d'eau brute sur la canalisation de rejet ;
- ♦ Une bache d'eau brute ;
- ♦ Un réacteur à UVc ;
- ♦ Une bache de stockage des eaux traitées (2000m³)
- ♦ Un point de distribution.

6.5.4 COUT D'INVESTISSEMENT DE LA SOLUTION

	TOTAL
REUTILISATION DES EAUX TRAITEES	900 000 €HT
Désinfection UV et annexes (250 m ³ /h)	100 000 €HT
Bassin de stockage (2 000 m ³)	800 000 €HT

7 TRAITEMENT ARCHITECTURAL ET PAYSAGER

Le projet s'insère sur un foncier vierge de toute construction. Le site de la future station sera protégé par des clôtures.

L'actuelle voie d'accès, Chemin de Femme-Morte, sera conçue pour accueillir des Véhicules Légers (VL) et des Poids Lourds (PL).

La réponse architecturale pour intégrer cette station technique se veut minimaliste. Les bâtiments et ouvrages seront conçus avec des formes simples et épurées.

Les parois des bâtiments (béton brut) et les portes (métalliques) seront peintes. Le choix de la teinte gris du béton permet de renforcer le côté simple et unitaire du site.

Aucun élément désagréable au regard ne sera visible depuis l'espace public. Les toitures terrasse des bâtiments seront équipés d'acrotères béton de un mètre de hauteur en périphérie offrant une protection efficace pour les interventions ultérieures. Les toits seront végétalisés.

Des arbres seront plantés, ils sont alignés en périphérie du site. Cette disposition permet de lire le site d'implantation (partie invisible) et de constituer en quelque sorte une barrière naturelle.

8 COUTS D'INVESTISSEMENTS

8.1 COUT D'INVESTISSEMENT : PHASE 1

Le tableau ci-dessous le détail du chiffrage par étape de traitement :

	SCENARIO 1 : REFERENCE			SCENARIO 2 : DECANTATION PRIMAIRE			SCENARIO 3 : DIGESTION		
	GC	EQ	TOTAL HT	GC	EQ	TOTAL HT	GC	EQ	TOTAL HT
PHASE 1									
ARRIVEE DES EFFLUENTS - POSTE DE RELEVAGE	130 000 €	150 000 €	280 000 €	130 000 €	150 000 €	280 000 €	130 000 €	150 000 €	280 000 €
PRETRAITEMENTS	710 000 €	310 000 €	1 020 000 €	710 000 €	310 000 €	1 020 000 €	710 000 €	310 000 €	1 020 000 €
RECEPTION DE MATIERE DE VIDANGE	- €	30 000 €	30 000 €	- €	30 000 €	30 000 €	- €	30 000 €	30 000 €
BASSIN TAMPON	1 340 000 €	110 000 €	1 450 000 €	1 340 000 €	110 000 €	1 450 000 €	1 340 000 €	110 000 €	1 450 000 €
TRAITEMENT PRIMAIRE	- €	- €	- €	300 000 €	60 000 €	360 000 €	300 000 €	60 000 €	360 000 €
TRAITEMENT BIOLOGIQUE	2 450 000 €	740 000 €	3 190 000 €	2 020 000 €	700 000 €	2 720 000 €	1 990 000 €	850 000 €	2 840 000 €
TRAITEMENT TERTIAIRE	120 000 €	410 000 €	530 000 €	120 000 €	410 000 €	530 000 €	120 000 €	410 000 €	530 000 €
REACTIFS FILIERE EAU	- €	40 000 €	40 000 €	- €	40 000 €	40 000 €	- €	60 000 €	60 000 €
REHABILITATION BASSIN D'INFILTRATION	880 000 €	- €	880 000 €	880 000 €	- €	880 000 €	880 000 €	- €	880 000 €
BATIMENT EPAISSISSEMENT/DESHYDRATATION	450 000 €	- €	450 000 €	450 000 €	- €	450 000 €	450 000 €	- €	450 000 €
EPAISSISSEMENT BOUES PRIMAIRES	- €	- €	- €	120 000 €	60 000 €	180 000 €	90 000 €	40 000 €	130 000 €
EPAISSISSEMENT DES BOUES BIOLOGIQUES	- €	70 000 €	70 000 €	- €	60 000 €	60 000 €	- €	60 000 €	60 000 €
BACHE A BOUES EPAISSIES (bâche amont)	60 000 €	30 000 €	90 000 €	30 000 €	10 000 €	40 000 €	30 000 €	10 000 €	40 000 €
DIGESTION	- €	- €	- €	- €	- €	- €	560 000 €	290 000 €	850 000 €
BACHE AVAL	- €	- €	- €	- €	- €	- €	50 000 €	20 000 €	70 000 €
BIOGAZ	- €	- €	- €	- €	- €	- €	90 000 €	230 000 €	320 000 €
DESHYDRATATION	- €	490 000 €	490 000 €	- €	590 000 €	590 000 €	- €	450 000 €	450 000 €
DESODORISATION	300 000 €	490 000 €	790 000 €	300 000 €	520 000 €	820 000 €	300 000 €	540 000 €	840 000 €
LOCAL ADMINISTRATIF ET VOIRIES	460 000 €	80 000 €	540 000 €	510 000 €	80 000 €	590 000 €	550 000 €	80 000 €	630 000 €
TOTAL I	6 900 000 €	2 950 000 €	9 850 000 €	6 910 000 €	3 130 000 €	10 040 000 €	7 590 000 €	3 700 000 €	11 290 000 €
POSTE CONNEXES	990 000 €	1 010 000 €		990 000 €	1 080 000 €		1 080 000 €	1 270 000 €	
TOTAL II	7 890 000 €	3 960 000 €	11 850 000 €	7 900 000 €	4 210 000 €	12 110 000 €	8 670 000 €	4 970 000 €	13 640 000 €

8.2 COUT D'INVESTISSEMENT : PHASE 2

Le tableau ci-dessous le détail du chiffrage par étape de traitement :

	SCENARIO 1 : REFERENCE			SCENARIO 2 : DECANTATION PRIMAIRE			SCENARIO 3 : DIGESTION		
	GC	EQ	TOTAL	GC	EQ	TOTAL	GC	EQ	TOTAL
PHASE 2									
TRAITEMENT PRIMAIRE	- €	- €	- €	- €	150 000 €	150 000 €	- €	150 000 €	150 000 €
TRAITEMENT BIOLOGIQUE	1 870 000 €	420 000 €	2 290 000 €	1 520 000 €	380 000 €	1 900 000 €	1 490 000 €	490 000 €	1 980 000 €
TRAITEMENT TERTIAIRE	- €	200 000 €	200 000 €	- €	200 000 €	200 000 €	- €	200 000 €	200 000 €
EPAISSISSEMENT DES BOUES	- €	50 000 €	50 000 €	- €	50 000 €	50 000 €	- €	50 000 €	50 000 €
DESHYDRATATION DES BOUES	- €	170 000 €	170 000 €	- €	220 000 €	220 000 €	- €	130 000 €	130 000 €
DEMOLITION	80 000 €	- €	80 000 €	80 000 €	- €	80 000 €	80 000 €	- €	80 000 €
TOTAL I	1 950 000 €	840 000 €	2 790 000 €	1 600 000 €	1 000 000 €	2 600 000 €	1 570 000 €	1 020 000 €	2 590 000 €
POSTE CONNEXES	280 000 €	290 000 €		230 000 €	340 000 €		220 000 €	350 000 €	
TOTAL II	2 230 000 €	1 130 000 €	3 360 000 €	1 830 000 €	1 340 000 €	3 170 000 €	1 790 000 €	1 370 000 €	3 160 000 €

8.3 COUT D'INVESTISSEMENT GLOBAL

	SCENARIO 1 : RÉFÉRENCE	SCENARIO 2 : DÉCANTATION PRIMAIRE	SCENARIO 3 : DIGESTION
Coût de travaux global	15.2 M€HT	15.3 M€HT	16.8 M€HT
<i>Maitrise d'œuvre / Missions CT, CSPS ...) / Acquisition foncière / Etudes techniques (sol, pollution,...)</i>	<i>2.0 M€HT</i>	<i>2.0 M€HT</i>	<i>2.2 M€HT</i>
Cout global de l'opération	≈ 17.2 M€HT	≈ 17.3 M€HT	≈ 19.0 M€HT
Cout global avec option REUSE	≈ 18.1 M€HT	≈ 18.2 M€HT	≈ 19.9 M€HT

8.4 REMARQUES SPECIFIQUES

8.4.1 INFILTRATION DES EAUX TRAITEES

La réhabilitation des bassins d'infiltration a été chiffrée sur la base de l'étude géotechnique réalisée en 2014. La réalisation d'une étude plus détaillée permettrait d'asseoir nos estimations. Le détail de ce chiffrage est fourni dans le tableau ci-dessous :

Libellé	Coût
Terrassement	400 000 €HT
Voirie d'accès	80 000 €HT
Nouveaux matériaux	250 000 €HT
Pointe drainante	125 000 €HT
Repli de matériel	20 000 €HT
TOTAL TRAVAUX	875 000 €HT

Notons qu'en terme de travaux, ce coût représente **6%** du coût de travaux total.

8.4.2 TRAITEMENT DU PHOSPHORE

L'impact d'une norme de rejet à **1 mg/l** (cas le plus défavorable) sur le paramètre phosphoré implique un coût d'investissement de **730 000 €HT** contrairement à la plage de 33 000 € - 133 000 € annoncée.

Dans le cas où la concentration de rejet maximale s'établirait à **2 mgP/l**, il serait possible d'envisager un traitement du phosphore par injection de chlorure ferrique dans les bassins d'aération et donc de s'affranchir de ce coût d'investissement de 730 000 €HT.

8.4.3 COUT D'INVESTISSEMENT GLOBAL DE LA NOUVELLE STATION D'EPURATION

A titre indicatif, nous avons réalisé le chiffrage des scénarii dans le cas où la nouvelle station d'épuration de Château-Gaillard serait construite en une seule phase. La comparaison de l'investissement à réaliser est définie dans le tableau ci-dessous :

	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3
Coût des travaux phasés	15.2 M€HT	15.3 M€HT	16.8 M €HT
<i>Maitrise d'œuvre / Missions CT, CSPS ...) / Acquisition foncière / Etudes techniques (sol, pollution,...)</i>	<i>2.0 M€</i>	<i>2.0 M€</i>	<i>2.2 M€</i>
Coût de l'opération en deux phases	17.2 M€HT	17.3 M€HT	19.0 M €HT
Coûts des travaux sans phasage	14.1 M €HT	14.2 M €HT	15.6 M €HT
<i>Maitrise d'œuvre / Missions CT, CSPS ...) / Acquisition foncière / Etudes techniques (sol, pollution,...)</i>	<i>1.9 M€</i>	<i>1.9 M€</i>	<i>2.1 M€</i>
Coût de l'opération en une seule phase	16.0 M€HT	16.1 M€HT	17.7 M €HT

Le coût d'investissement est réduit de **7 à 8 %** pour chaque scénario en cas de réalisation en une seule phase. Lors de la réunion de restitution du présent rapport (10/02/2017), la solution sans phasage a été retenue par le Maître d'ouvrage. Dans l'analyse comparative des scénarii (paragraphe 11), le coût de l'opération sans phasage sera présenté.

9 COÛTS D'EXPLOITATION

Les coûts d'exploitation sont estimés à horizon 2035.

Les coûts d'exploitation présentés ci-après ne tiennent pas compte des postes suivants :

- ♦ Des consommations en eau potable ;
- ♦ Des consommations du poste traitement des matières de curage
- ♦ Des consommations du poste traitement de sables ;
- ♦ De la maintenance et de l'entretien du bassin d'infiltration;
- ♦ Du traitement des boues sur la plateforme de compostage in-situ.

Le calcul des recettes de productions d'électricité (scénario 3) est basé sur le projet d'arrêté fixant les conditions d'achat et du complément de rémunération pour l'électricité produite par les installations utilisant à titre principal du biogaz produit par méthanisation de **matières résultant du traitement des eaux usées urbaines** ou industrielles (en cours d'élaboration).

D'après ce projet d'arrêté, publié en Septembre 2015, le tarif de référence valable pour toute la durée du contrat (20ans pour les STEP) est le suivant :

Puissance électrique maximale de l'installation	Tarif de référence
$P \leq 200 \text{ kW}$	178 €/MWhe
$P = 500 \text{ kW}$	144 €/MWhe
$P \geq 1\,000 \text{ kW}$	72 €/MWhe

Dans le cas de la station d'épuration de Château-Gaillard, le tarif de revente est maximal compte tenu de la faible puissance maximale du cogénérateur (63 kWe).

Le tarif de revente d'électricité produite par cogénération du biogaz à ErDF est de **178 €/MWhe**.

Le coût d'évacuation et de traitement des boues excédentaires est estimé à **60 €/tMB**.

Le Gros Entretien et Renouvellement des équipements (GER) est fixée à **2%** pour les équipements hors cogénération et **2.5%** pour les équipements de cogénération (Scénario 3).

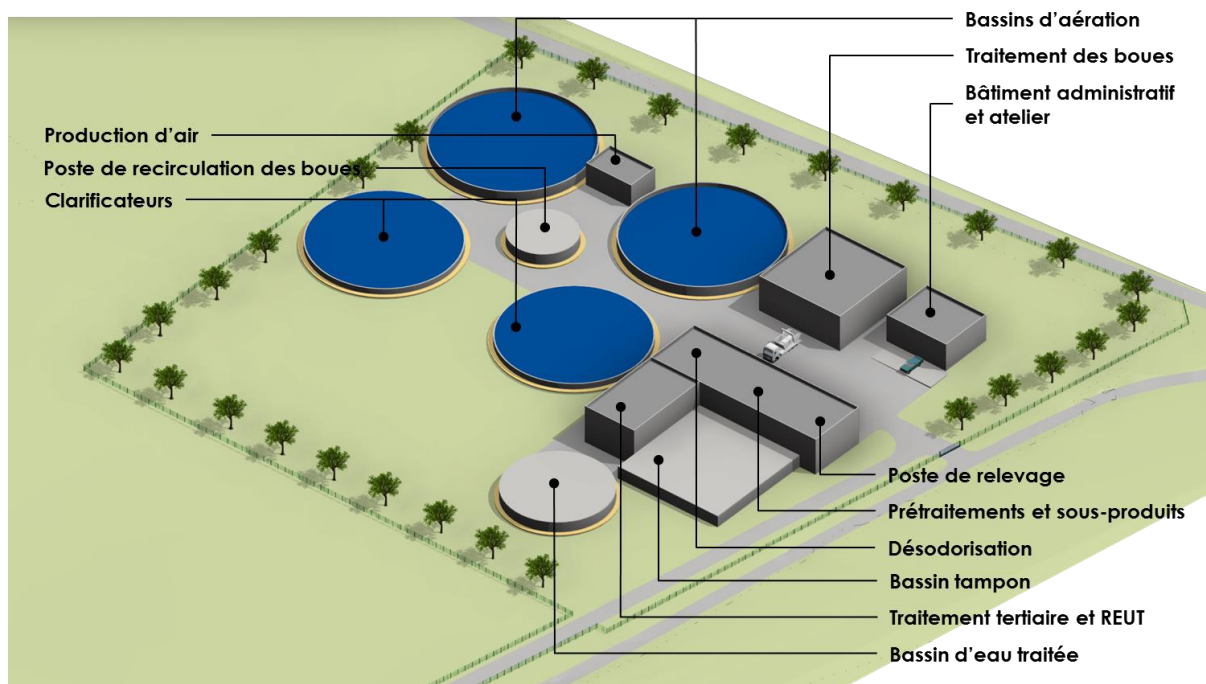
	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3
Electricité	161 000 €/an	138 000 €/an	158 000 €/an
Réactifs	82 000 €/an	78 000 €/an	79 000 €/an
Recettes	0 €/an	0 €/an	-88 000 €/an
Evacuation boues (hors compostage)*	72 000 €/an	90 000 €/an	48 000 €/an
Charges personnel	225 000 €/an	225 000 €/an	270 000 €/an
Gros entretien Renouvellement	76 000 €/an	83 000 €/an	96 000 €/an
TOTAL COUT D'EXPLOITATION	616 000 €/an	614 000 €/an	563 000 €/an

* l'évacuation des graisses de la STEP (scénarii 1 et 2) est pris en compte à la ligne « Evacuation des boues »)

10 PLANS D'IMPLANTATION DES SCENARII

10.1 SCENARIO 1 : REFERENCE

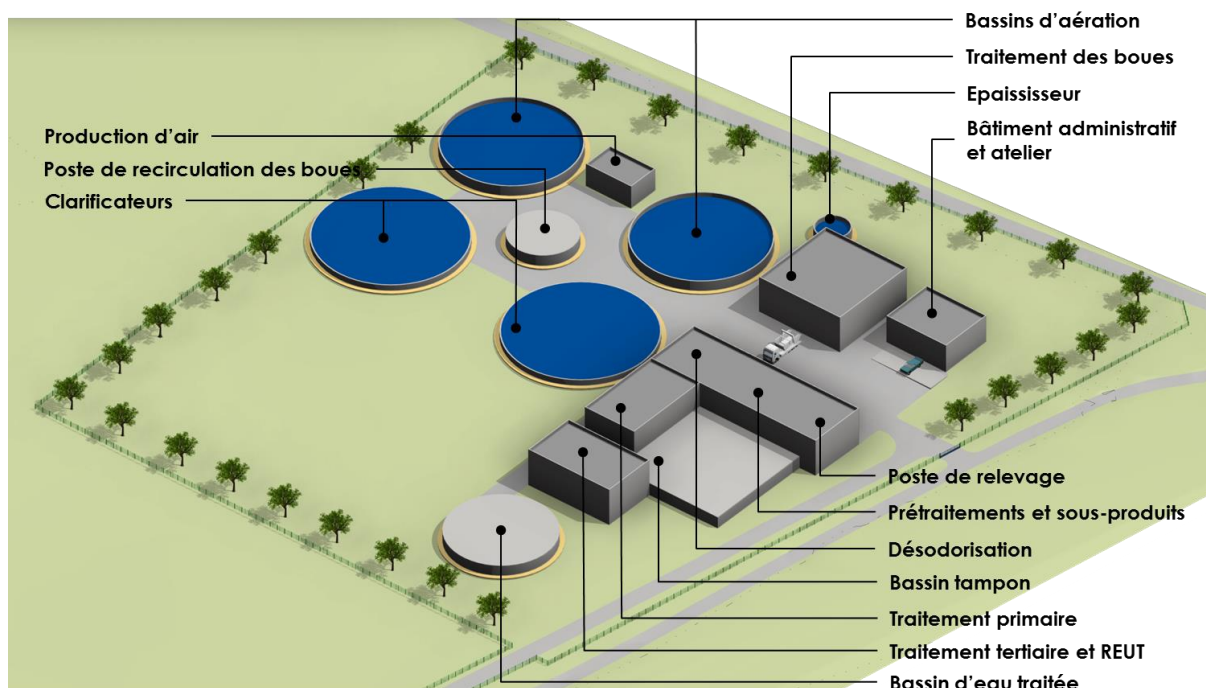
Les plans d'implantation du scénario 1, dit de référence, sont fournis dans le dossier d'annexes : **163032-107-ETU-PG-1-021-A-IMPLANTATION-Scenario1.**



EXTRAIT DES PLANS DU SCENARIO 1 FOURNIS DANS LE DOSSIER D'ANNEXES

10.2 SCENARIO 2 : DECANTATION PRIMAIRE

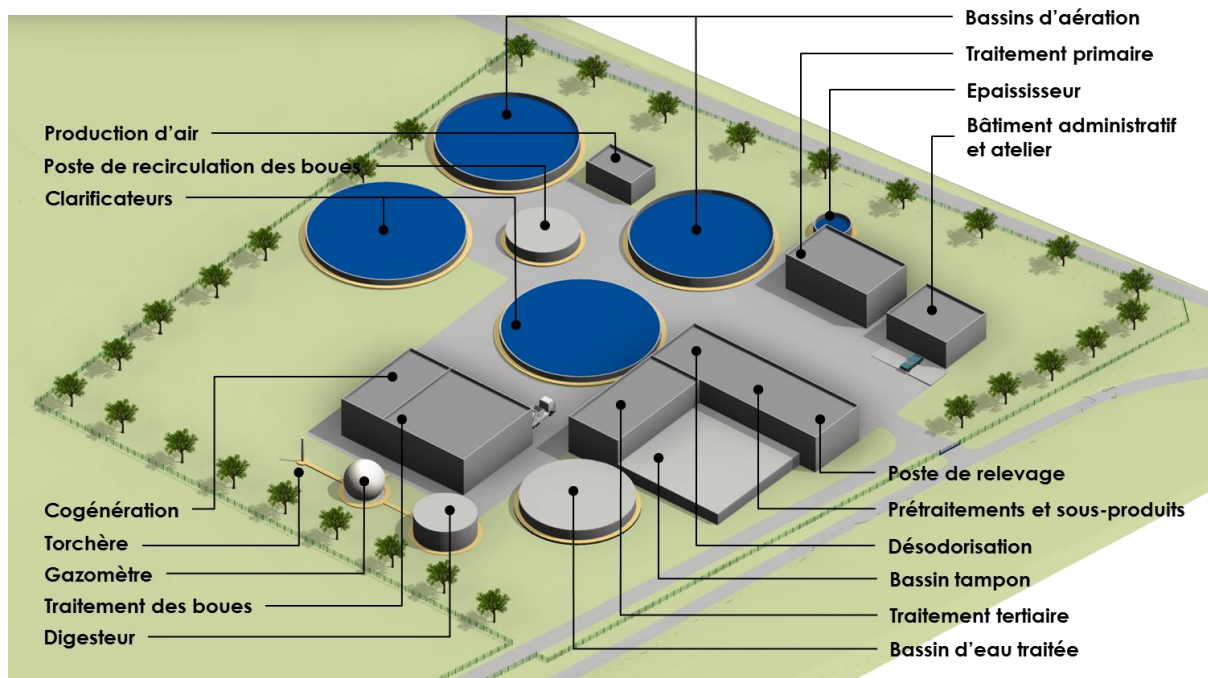
Les plans d'implantation du scénario 2, dit décantation primaire, sont fournis dans le dossier d'annexes : **163032-107-ETU-PG-1-023-A-IMPLANTATION-Scenario2**.



EXTRAIT DES PLANS DU SCENARIO 2 FOURNIS DANS LE DOSSIER D'ANNEXES

10.3 SCENARIO 3 : DECANTATION PRIMAIRE ET METHANISATION DES BOUES

Les plans d'implantation du scénario 3, dit décantation primaire et méthanisation des boues, sont fournis dans le dossier d'annexes : **163032-107-ETU-PG-1-025-A-IMPLANTATION-Scenario3**.



EXTRAIT DES PLANS DU SCENARIO 3 FOURNIS DANS LE DOSSIER D'ANNEXES

11 CONCLUSIONS : ANALYSE MULTICRITERE DES SCENARII

Le tableau ci-dessous présente le tableau une synthèse comparative des 3 scénarii sur plusieurs critères :

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Emprise globale	14 800 m ²	15 200 m ²	17 500 m ²
Notation	★★★★	★★★★★	★★★★★
Coût d'investissement (NON PHASE)	16.0 M€HT	16.1 M€HT	17.7 M €HT
<i>Δ / solution de référence</i>		+ 0.1 M€HT	+ 1.7 M€HT
Notation	★★★★	★★★★★	★★★★★
Coût d'exploitation	616 000 €/an	614 000 €/an	563 000 €/an
<i>Δ / solution de référence</i>		-2 000 €/an	-53 000 €/an
Notation	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Quantité de boues à évacuer en 2035 (hors boues compostées)	1 200 tMB/an	1 500 tMB/an	800 tMB/an
Notation	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Impact environnemental	Forte consommation d'énergie pour l'aération d'énergie	Réduction de la consommation d'énergie du poste d'aération	Réduction de la consommation d'énergie du poste d'aération et production de biogaz valorisable
Notation	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Notation globale	★★★★★ (2.6/4)	★★★★★ (2.6/4)	★★★★★ (3.2/4)