



# **Schéma directeur et zonages d'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales**

Commune de Brignancourt (95)

## **Rapport de phase 3**

01641783 | septembre 2018 | v1







Bâtiment Octopus  
11 rue Georges Charpak  
77127 Lieusaint

Email : hydratec.lieusaint  
@hydra.setec.fr

T : 01 79 01 51 30  
F : 01 64 13 99 32

Directeur d'affaire : EOM

Responsable d'affaire : CMW

N°affaire : 01641783

Fichier : 41783\_RAP-P3\_v2.docx

Version	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages	Observations / Visa
1	septembre 2018	WRL	CMW	59	
2	janvier 2019	WRL	CMW	59	Compléments visites domiciliaires + Annexes



## TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	8
2	BILAN DE L'ETAT DES RESEAUX EAUX USEES.....	10
2.1	Sectorisation des Eaux Claires Parasites Permanentes.....	10
2.2	Solutions préconisées pour la réhabilitation des réseaux.....	10
3	BILAN DES INVERSIONS DE BRANCHEMENT .....	11
3.1	Sectorisation des Eaux Claires Météoriques .....	11
3.1.1	Localisation des inversions de branchements eaux pluviales → eaux usées.....	11
3.1.2	Propositions d'actions .....	11
3.2	Localisation des rejets direct d'eaux usées au milieu naturel.....	12
3.2.1	Localisation des inversions de branchements eaux usées → eaux pluviales.....	12
3.2.2	Propositions d'actions .....	12
4	PROPOSITION DE SCENARIOS POUR L'UNITE DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ...	13
4.1	Rappel des phases antérieures.....	13
4.2	Propositions de scénarios .....	13
4.2.1	Scénario 1 : réhabilitation de l'unité de traitement existante .....	14
4.2.2	Scénario 2 : création d'une nouvelle unité de traitement.....	15
4.2.3	Scénario 3 : raccordement avec une commune voisine (Santeuil) .....	31
4.3	Synthèse des solutions préconisées pour les scénarios étudiés.....	44
5	MISE EN CONFORMITE DES INSTALLATIONS D'ASSAINISSEMENT NON-COLLECTIF	45
5.1	Rappel de la méthodologie.....	45
5.2	Préconisations de travaux de mise en conformité .....	45
5.3	Comparaison technico-économique : maintien de l'ANC / raccordement au réseau communal .....	46
6	VISITES DES ACTIVITES NON DOMESTIQUES .....	49
7	ETUDE HYDRAULIQUE SIMPLIFIEE DES SECTEURS SENSIBLES PAR TEMPS DE PLUIE .....	50
8	POURSUITE DE L'ETUDE .....	51

## ANNEXES

Annexe 1 Enquêtes domiciliaires et diagnostics

Annexe 2 Fiches de travaux pour la suppression des ECM

Annexe 3 Fiches de travaux pour la suppression des rejets EU au milieu naturel

Annexe 4 Fiches de travaux pour les installations ANC et devis estimatifs

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1.1 : Schéma de principe du déroulement de l'étude	9
Figure 4.1 Filtres plantés de roseaux	16
Figure 4.2 : Schéma synoptique d'une filière « Filtres plantés de roseaux » Vue du dessus (Source : AERM, 2007)	17
Figure 4.3 : Lit bactérien	18
Figure 4.4 : Schéma synoptique d'une filière « Lit bactérien » Vue du dessus (Source : AERM, 2007)	19
Figure 4.5 : Filière biodisques à Boulbon (13)	20
Figure 4.6 : Biodisques à Chassenet (63)	20
Figure 4.7 : Schéma synoptique d'une filière « disques biologiques » Vue du dessus (Source : AERM, 2007)	21
Figure 4.8 : Lagunage naturel	22
Figure 4.9 : Schéma synoptique d'une filière « lagunage naturel » Vue du dessus (Source : AERM, 2007)	23
Figure 4.10 : Lagunage aéré	24
Figure 4.11 : Schéma synoptique d'une filière « lagunage naturel » Vue du dessus (Source : AERM, 2007)	25
Figure 4.12 : Traitement par boues activées en aération prolongée	26
Figure 4.13 : Schéma synoptique d'une filière « BAAP » Vue du dessus (Source : AERM, 2007)	27
Figure 4.14 : Scénario 3 - raccordement avec une commune voisine : Brignancourt vers Santeuil	33
Figure 4.15 : Scénario 3 - raccordement avec une commune voisine : Santeuil vers Brignancourt	34
Figure 5.1: Proposition de raccordement de l'ANC rue des sources	47
Figure 5.2: Proposition de raccordement de l'ANC rue de la Viosne	48
Tableau 3.1 : Estimation chiffrée des travaux pour la mise en conformité du domaine privé	11
Tableau 3.2 : Estimation chiffrée des travaux pour la mise en conformité du domaine privé	12
Tableau 4.1 : Solutions préconisées – Scénario 1	14
Tableau 4.2 : Principaux avantages et inconvénients des filtres plantés de roseaux	16
Tableau 4.3 : Principaux avantages et inconvénients des filières proposées	18
Tableau 4.4 : Principaux avantages et inconvénients des disques biologiques	20
Tableau 4.5 : principaux avantages et inconvénients du lagunage naturel	22
Tableau 4.6 : Principaux avantages et inconvénients du lagunage aéré	24
Tableau 4.7 : principaux avantages et inconvénients de la filière boues activées	26

Tableau 4.8 : Scénario 2 - Caractéristiques du site d'implantation de la STEP	28
Tableau 4.9 : Comparaison technico-économique des filières de traitement des eaux proposées – Scénario 2	29
Tableau 4.10 : Scénario 3 - Caractéristiques des sites d'implantation possible pour l'unité de traitement	31
Tableau 4.11 : Débit de pointes eaux usées - Scénario 3	35
Tableau 4.12 : Scénario 3 - Linéaires de réseau à créer : raccordement de Santeuil vers Brignancourt	36
Tableau 4.13 : Scénario 3 - Linéaires de réseau à créer : raccordement de Brignancourt vers Santeuil	36
Tableau 4.14 : Dimensionnement et chiffrage estimatif des réseaux de refoulement à créer - Scénario 3	37
Tableau 4.15 : Scénario 3 - Linéaires de réseau à créer : raccordement de Santeuil vers Brignancourt	38
Tableau 4.16 : Scénario 3 - Linéaires de réseau à créer : raccordement de Brignancourt vers Santeuil	38
Tableau 4.17 : Comparaison technico-économique des filières de traitement des eaux proposées - Scénario 3	40
Tableau 4.18 : Comparaison technico-économique des files boues (après File eau de type BAAP ou Biodisques) – Scénario 3	43
Tableau 4.19 : Synthèse des solutions préconisées	44
Tableau 5.1 : Préconisation de travaux pour la mise en conformité des ANC	45
Tableau 5.2 : Comparaison technico-économique - Raccordement de l'ANC 5 rue des Sources	46
Tableau 5.3 : Comparaison technico-économique - Raccordement de l'ANC 50 rue de la Viosne	46

# 1 INTRODUCTION

La présente étude de schéma directeur d'assainissement sera réalisée en quatre phases (Figure 1.1).

Le présent rapport concerne **la phase 3 de l'étude** et synthétise les investigations complémentaires, afin de présenter :

- le bilan de l'état des réseaux eaux usées ;
- le bilan de l'état de la STEP et des propositions de scénarios ;
- les projets de mise en conformité des installations ANC ;
- l'étude hydraulique simplifiée des secteurs sensibles par temps de pluie ;
- l'orientation et la poursuite de l'étude.



## DEROULEMENT DE L'ETUDE DE DIAGNOSTIC ET SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT

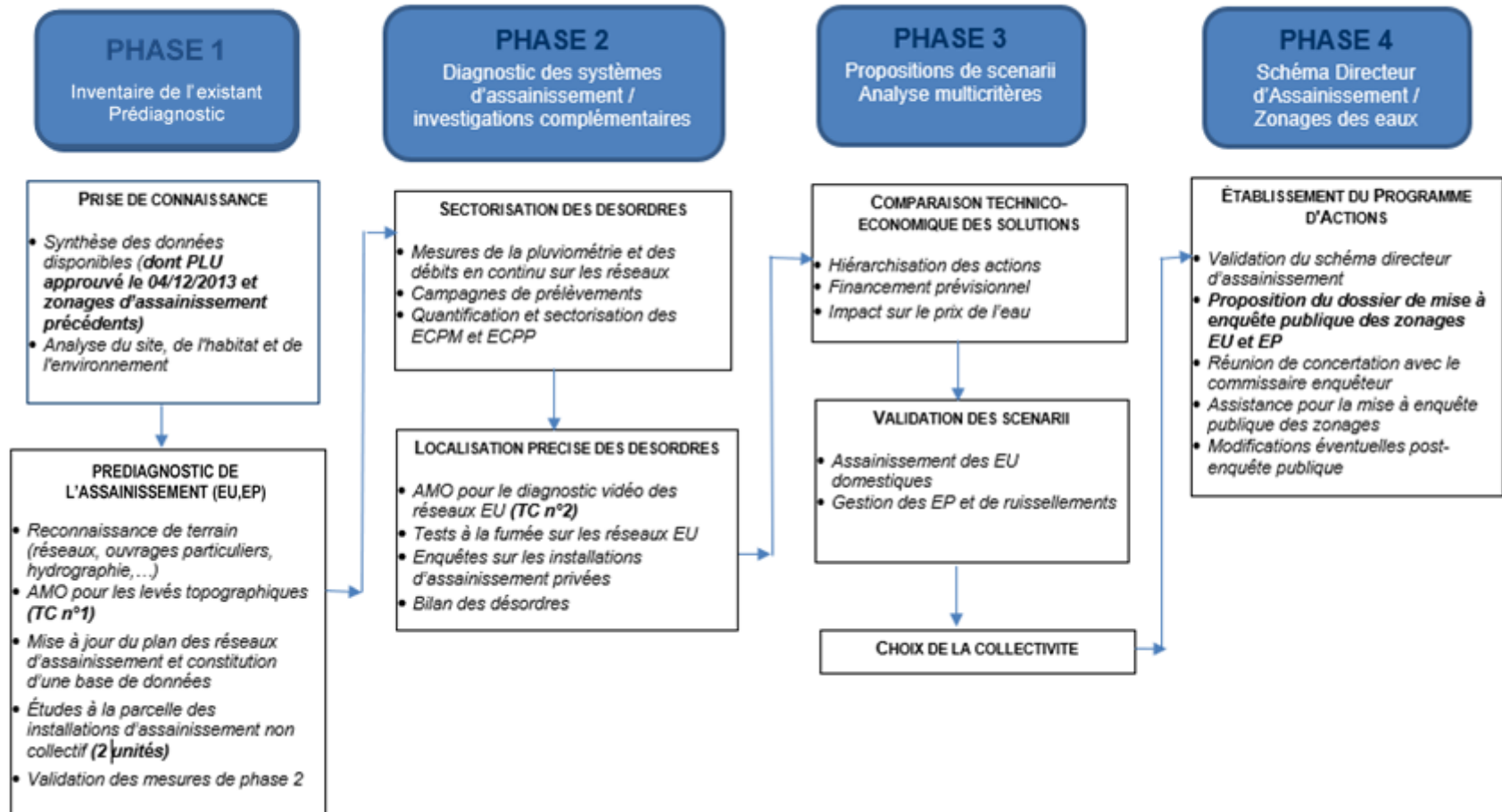


Figure 1.1 : Schéma de principe du déroulement de l'étude

## 2 BILAN DE L'ETAT DES RESEAUX EAUX USEES

### 2.1 SECTORISATION DES EAUX CLAIRES PARASITES PERMANENTES

Les mesures en continu de débit menées en phase 2 en **mars-avril 2018** ont montré que le volume total journalier d'Eaux Claires Parasites Permanentes (**3.4 m<sup>3</sup>/j**) représentait environ **11 %** du volume total journalier mesuré par temps sec dans les réseaux d'eaux usées de l'aire d'étude pour cette période (**26 m<sup>3</sup>/j**).

Etant donnée la très faible sensibilité du réseau aux intrusions d'Eaux Claires Parasites Permanentes, aucune inspection nocturne des réseaux n'a été réalisée pendant la campagne de mesures. De même, aucune Inspection Télévisée n'a été réalisée.

### 2.2 SOLUTIONS PRECONISEES POUR LA REHABILITATION DES RESEAUX

Le réseau eaux usées de Brignancourt ne fait donc l'objet d'aucune préconisation de travaux de réhabilitation.

## 3 BILAN DES INVERSIONS DE BRANCHEMENT

### 3.1 SECTORISATION DES EAUX CLAIRES METEORIQUES

La Surface Active (surface recueillant des eaux de pluie raccordée à tort au réseau d'eaux usées) au niveau de l'aire d'étude (secteur séparatif) a été estimée à **550 m<sup>2</sup>** lors de la phase 2 de la présente étude (**cf. chapitre 2.5 du rapport de phase 2**), soit environ 0.5% de la surface totale du bassin versant drainé par les réseaux eaux usées de la commune.

Etant donnée la très faible surface active détectée lors de la campagne de mesures, aucun test à la fumée n'a été réalisé.

#### 3.1.1 Localisation des inversions de branchements eaux pluviales → eaux usées

Aucune inversion de branchement eaux pluviales vers les réseaux eaux usées n'a été localisée à ce jour lors des investigations de terrain.

Le diagnostic sera précisé suite aux visites domiciliaires (tests au colorant) prévues dans le cadre du présent marché.

9 habitations ont été retenues par la collectivité :

- 15 Rue Saint Hubert,
- Bis rue saint Hubert,
- 13 Rue Saint Hubert,
- 11 Bis Rue Saint Hubert,
- 11 Rue Saint Hubert,
- 9 Rue Saint Hubert,
- 7 Rue Saint Hubert,
- 10 Rue Saint Hubert,
- 2 rue de la Viosne.

#### 3.1.2 Propositions d'actions

Il a pu être détecté 1 habitation non conforme (descente EP branchée sur le réseau EU).

Afin de ne pas augmenter les débits dans les réseaux d'eaux pluviales ou créer des extensions de réseau EP, une gestion des eaux pluviales à la parcelle est préconisée lors de la mise en conformité des installations.

Pour les habitations ne disposant pas de terrain permettant d'infiltrer les eaux pluviales, un rejet vers le réseau en place ou vers le caniveau peut être envisagé au cas par cas.

Le tableau ci-après rappelle la synthèse des coûts (public / privé) des travaux.

	Prestation	Quantité	Devis estimatif (€ HT)
<b>9 Rue Saint Hubert</b>	Travaux de mise en conformité d'une habitation en domaine privé : déconnexion d'une gouttière et mise en place d'un récupérateur d'eau.	1	800

Tableau 3.1 : Estimation chiffrée des travaux pour la mise en conformité du domaine privé

## 3.2 LOCALISATION DES REJETS DIRECT D'EAUX USEES AU MILIEU NATUREL

### 3.2.1 Localisation des inversions de branchements eaux usées → eaux pluviales

Aucune inversion de branchement eaux usées vers les réseaux eaux pluviales n'a été localisée à ce jour lors des investigations de terrain.

Le diagnostic sera précisé suite aux visites domiciliaires (tests au colorant) prévues dans le cadre du présent marché. 9 habitations ont été retenues par la collectivité (liste identique au paragraphe 3.1.1).

### 3.2.2 Propositions d'actions

Il a pu être détecté 1 habitation non conforme (infiltration directe d'eaux usées).

Le Tableau ci-après rappelle la synthèse des coûts des travaux associées.

	Prestation	Quantité	Devis estimatif (€ HT)
<b>7 Rue Saint Hubert</b>	Travaux de mise en conformité d'une habitation en domaine privé : vidange et comblement du puits d'infiltration / suppression du réseau EU	1	825

Tableau 3.2 : Estimation chiffrée des travaux pour la mise en conformité du domaine privé

## 4 PROPOSITION DE SCENARIOS POUR L'UNITE DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS

Le diagnostic de l'unité de traitement est présenté au paragraphe 2.8 du rapport de phase 2 de la présente étude de Schéma Directeur.

Le réseau de collecte concentre les effluents d'un secteur vers l'unité de traitement qui respecte les principes généraux suivants :

- Respect d'une distance suffisante des habitations (idéalement >100m),
- Respect d'une distance suffisante des captages d'eau potable, notamment la source de Vallière qui est un captage prioritaire (Loi Grenelle) - une étude d'aire d'alimentation de captage est en cours.

### 4.1 RAPPEL DES PHASES ANTERIEURES

Une campagne de mesures de débit et de pluviométrie en continu a été réalisée en phase 2 du 8 mars au 4 avril 2018 en entrée et en sortie de la station d'épuration. Une campagne de prélèvements 24 heures par temps sec en entrée et sortie de station a été effectuée du 20 au 21 mars 2018 ainsi qu'une campagne de prélèvements par temps de pluie en entrée et sortie de station a été effectuée le 28 mars 2018.

Le bilan de fonctionnement de l'unité de traitement réalisé en phase 2 a mis en évidence les éléments suivants :

- La station assure de bons rendements épuratoires aussi bien en temps sec qu'en temps de pluie, en cohérence avec les mesures de débit présentant l'absence ou la faible dilution de l'effluent en temps de pluie ;
- Même si le traitement respecte les exigences épuratoires en vigueur, la station est en nette sous-charge hydraulique et polluante ;
- Hypothèse sécuritaire de la charge polluante en situation future (horizon 30 ans) : 250 EH ;
- La station est en mesure de recevoir les débits et de traiter la pollution en situation future.

### 4.2 PROPOSITIONS DE SCENARIOS

Les différents scénarios ayant été étudiés sont les suivants :

- Scénario 1 : réhabilitation de l'unité de traitement existante ;
- Scénario 2 : création d'une nouvelle unité de traitement ;
- Scénario 3 : raccordement avec une commune voisine (Santeuil).

#### 4.2.1 Scénario 1 : réhabilitation de l'unité de traitement existante

Lors des phases précédentes, le diagnostic de l'unité de traitement a permis de mettre en évidence les désordres suivants :

- Structure :

Le canal de comptage n'est pas conforme (parois non perpendiculaires au fond / longueur du canal insuffisante / lame ébréchée dans l'angle). Il doit être réaménagé pour répondre à la norme AFNOR NF X 10-311 et assurer une mesure correcte de débit en continu du rejet de la station.

Pour conserver un bon état du génie civil des bassins, en particulier le bassin de prétraitement, les zones de béton dégradées devraient être assainies et réparées (passivation des aciers corrodés). Il serait également nécessaire de réétanchéifier le l'ouvrage. L'application d'une peinture permettra de prolonger la durée de vie du béton contre la carbonatation. Une autre solution, plus pérenne, consisterait à abandonner l'ouvrage de prétraitement vieillissant et de mettre en place un tamis rotatif sur le bassin d'aération actuel (nécessite le réaménagement de la passerelle).

- Exploitation :

Concernant l'exploitation, l'extraction des boues est réalisée une fois par semaine (jeudi) sur un délai relativement court induisant une forte baisse du niveau dans le clarificateur et un brassage des boues résiduelles.

Il serait nécessaire d'adapter la durée d'extraction des boues pour une baisse de niveau moins brutale dans l'ouvrage et ne pas brasser les boues résiduelles. Cela permettrait également une amélioration du vieillissement des boues.

Le fonctionnement de la file eau et de la file boue de l'unité de traitement est correct. Cependant il est préconisé de corriger certains défauts :

Défauts	Solution	Coût estimatif €HT
Canal de comptage non conforme	Mise en place d'un nouveau canal de comptage pour répondre à la norme AFNOR NF X 10-311	25 000
Carbonatation du bassin de prétraitement	Assainissement des bétons dégradés, passivation des aciers corrodés, étanchéité du bassin, et peinture des bassins	50 000
	OU	
	Abandon du bassin de prétraitement et mise en place d'un tamis rotatif sur le bassin d'aération ; réaménagement de la passerelle sur le bassin d'aération	100 000

Tableau 4.1 : Solutions préconisées – Scénario 1

## 4.2.2 Scénario 2 : création d'une nouvelle unité de traitement

### a) Principes des filières de traitement des eaux proposées

Sources : AERM, CG77, FNDAE

Conformément au CCTP, les filières de traitement étudiées pour l'épuration des effluents de Santeuil sont de type rustique.

Les filières dites « rustiques » se caractérisent par une simplicité d'exploitation. En effet, elles limitent au maximum le recours à des équipements électromécaniques et à des systèmes de gestion sophistiqués. Parmi elles, les procédés extensifs de traitement de type « filtres plantés de roseaux » ou « lagunage » sont définis en opposition aux procédés intensifs de type « boues activées » ou « disques biologiques » par l'utilisation d'une emprise foncière plus importante. Les procédés rustiques font appel à des techniques simples de décantation et d'autoépuration de l'eau (lagunage) ou de filtration sur des matériaux granulaires avec végétation, ou encore à l'épuration sur culture bactérienne fixée sur des matériaux inertes.

Bien qu'elle ne soit pas considérée comme rustique, la filière « boues activées » a été intégrée dans les analyses à titre de comparaison avec les filières rustiques car elle constitue toutefois une solution performante de traitement des eaux usées des petites collectivités.

- Les filtres plantés de roseaux

Il s'agit d'une **filière d'épuration biologique à culture fixée sur support fin** (gravier, sable). La technique d'épuration repose sur les mécanismes de la filtration superficielle et de l'oxydation.

La majorité des **filtres plantés de roseaux sont de type à « écoulement vertical »** (on les préfère aux filtres plantés de roseaux horizontaux plus sensibles au colmatage).

Le traitement est généralement effectué sur deux étages en série :

Chaque étage est constitué de plusieurs surfaces élémentaires fonctionnant en parallèle et permettant l'alternance entre phases d'alimentation et de repos. Les filtres sont alimentés par bâchées (immersion temporaire de la surface). Ils fonctionnent ainsi en conditions insaturées.

Le **premier étage** est généralement constitué de 3 filtres composés de graviers fins. Il assure un traitement primaire des Matières En Suspensions et de la Matière Organique.

Le **second étage** est généralement composé de 2 filtres majoritairement composés de sables. Il complète le traitement de la fraction carbonée de la matière organique et affine l'épuration particulièrement en ce qui concerne l'azote.

Si la topographie le permet, les filtres plantés de roseaux peuvent être alimentés entièrement de façon gravitaire à l'aide de siphons auto-amorçant adaptés tant à la nature des eaux usées qu'au débit nécessaire pour obtenir une bonne répartition des eaux et des matières en suspension en surface des filtres du premier étage.

**L'effluent brut est réparti directement sans décantation préalable à la surface du filtre** (cela évite à la commune de gérer les boues primaires qui présentent une stabilisation imparfaite), il s'écoule en son sein en subissant un **traitement physique** (filtration), un **traitement chimique** (absorption – complexation) et un **traitement biologique** (biomasse fixée sur support fin).

L'exploitation est facile puisqu'elle consiste en un jardinage, mais contraignante puisqu'elle doit être effectuée 1 à 2 fois par semaine. Un faucardage annuel est recommandé.



Figure 4.1 Filtres plantés de roseaux

Type de traitement	Avantages	Inconvénients
<b>Filtres plantés de roseaux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonnes performances épuratoires pour les paramètres particuliers, carbonés et azotés (NK)</li> <li>- Absence de décantation préalable</li> <li>- Gestion facilitée des boues : stockage des boues pendant quelques années sans extraction</li> <li>- Bonne intégration paysagère</li> <li>- Coût d'investissement relativement faibles</li> <li>- Facilité et faible coût d'exploitation (pas de consommation énergétique) hors alimentation par poste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faibles abattements pour le traitement de l'azote global (absence de dénitrification) et du phosphore pour les filtres verticaux</li> <li>- Emprise au sol relativement importante</li> <li>- La réalisation des installations, et en particulier des filtres, doit être particulièrement soignée</li> <li>- Le risque de colmatage est élevé à moyen terme : la durée de vie de ce type d'installation est de l'ordre de 20 ans</li> <li>- Exploitation régulière, fauchage annuel, désherbage manuel avant la prédominance des roseaux</li> </ul>

Tableau 4.2 : Principaux avantages et inconvénients des filtres plantés de roseaux



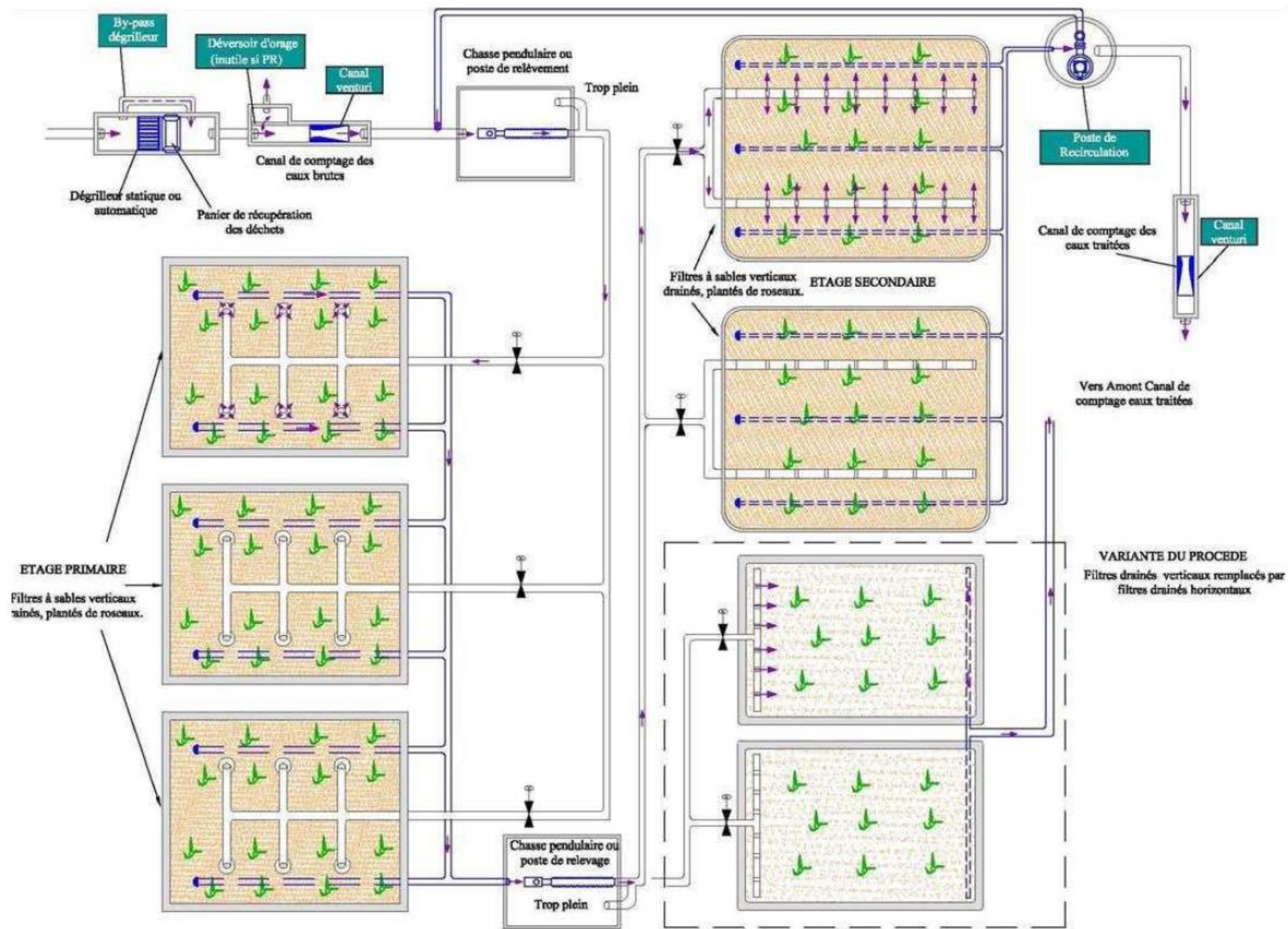


Figure 4.2 : Schéma synoptique d'une filière « Filtres plantés de roseaux » Vue du dessus (Source : AERM, 2007)



- Le lit bactérien

Le procédé de traitement est **biologique, aérobie et à culture fixée**.

Cette filière consiste à alimenter régulièrement en effluent, **préalablement décanté (décanteur-digesteur)**, un ouvrage contenant une masse de matériau (pouzzolane ou plastique) servant de support aux micro-organismes épurateurs qui y forment un **film biologique** responsable de l'assimilation de la pollution. Les eaux usées sont réparties sur la partie supérieure du lit dans la majorité des cas, au moyen d'un distributeur rotatif (sprinkler). Le film biologique se décroche au fur et à mesure que l'eau percole. En sortie du **lit bactérien**, est recueilli un mélange d'eau traitée et de biofilm.

Ce dernier est piégé par **décantation secondaire** au niveau d'un **clarificateur** sous forme de boues et l'eau traitée rejoint le milieu naturel. La recirculation des boues vers le décanteur-digesteur est essentielle.

La satisfaction des besoins en oxygène est obtenue par voie naturelle ou par aération forcée. Il s'agit d'apporter l'oxygène nécessaire aux bactéries aérobies pour les maintenir en bon état de fonctionnement.

Les matières polluantes sont assimilées par les micro-organismes formant le film biologique. Celui-ci est constitué de bactéries aérobies à la surface et de bactéries anaérobies en profondeur.

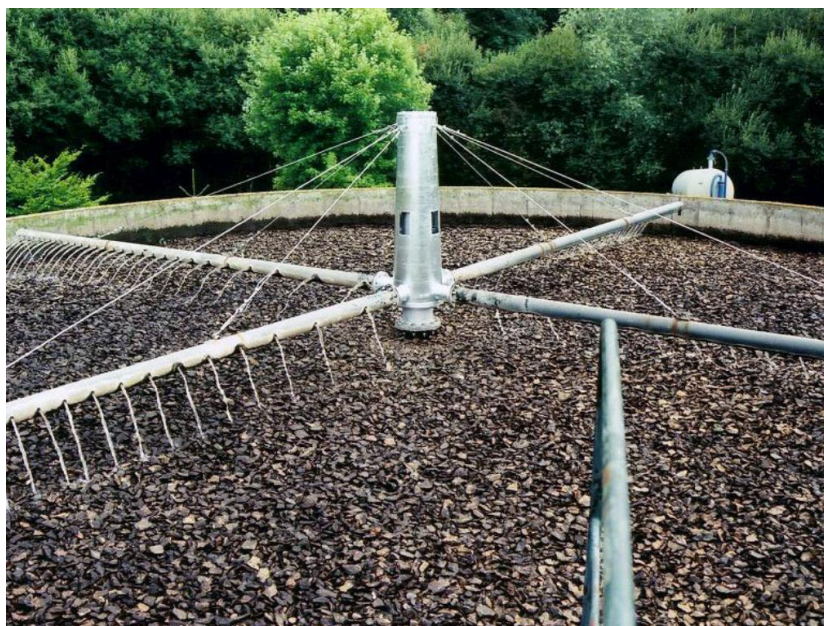


Figure 4.3 : Lit bactérien

Type de traitement	Avantages	Inconvénients
<b>Lits bactériens</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consommation électrique faible (0.6kWh/kg de DBO5 éliminé)</li> <li>- Exploitation simple</li> <li>- Boues en général bien digérées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilité au froid et au colmatage</li> <li>- Abattement limité de l'azote et du phosphore</li> <li>- Source de développement d'insectes</li> </ul>

Tableau 4.3 : Principaux avantages et inconvénients des filières proposées

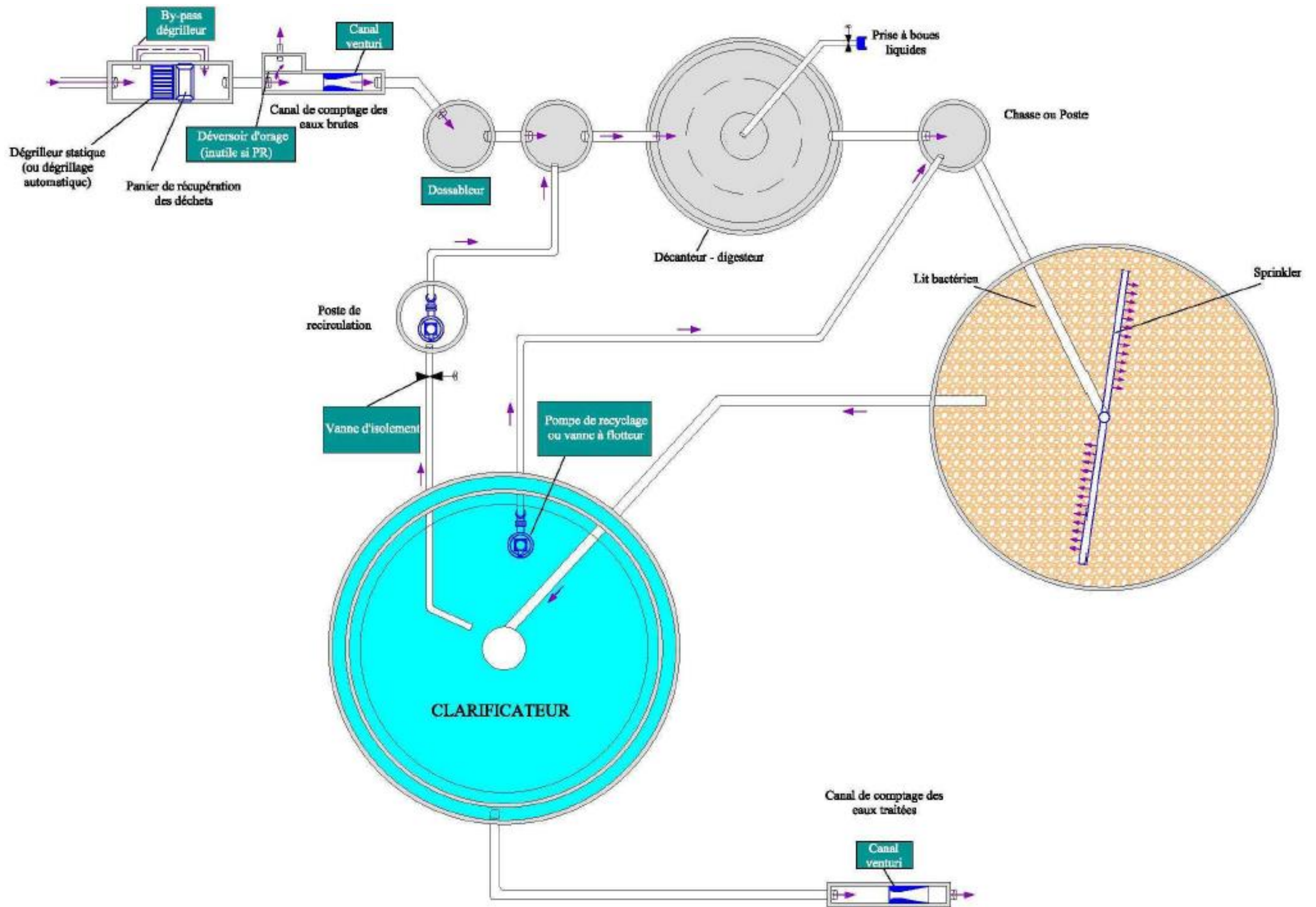


Figure 4.4 : Schéma synoptique d'une filière « Lit bactérien » Vue du dessus (Source : AERM, 2007)



- Disques biologiques

Les disques biologiques ou biodisques sont une filière de traitement **biologique aérobie à biomasse fixée**.

Les supports de la microflore épuratrice sont des **disques partiellement immergés dans l'effluent à traiter et animés d'un mouvement de rotation** lequel assure à la fois le mélange et l'aération.

L'effluent est **préalablement décanté** pour éviter le colmatage du matériau support. Les boues qui se décrochent sont séparées de l'eau traitée par **clarification**.

L'unité de traitement est constituée de disques en plastique rotatifs montés sur un arbre dans un bassin ouvert rempli d'eaux usées. Les disques, support de la biomasse, tournent lentement dans le bassin d'eaux usées permettant aux matières organiques d'être absorbées par le biofilm. Les matières biologiques s'accumulent sur les disques pour former une couche de boues. Lorsque les disques passent à l'air libre, l'oxygène est absorbé, ce qui favorise la croissance de la biomasse. Quand cette dernière est suffisamment épaisse (environ 5 mm) elle se détache et se dépose au fond de l'unité.

Lors de la phase immergée, la biomasse absorbe la matière organique qu'elle dégrade par fermentation aérobie grâce à l'oxygène atmosphérique de la phase émergée.

Les matériaux utilisés sont de plus en plus légers (en général du polystyrène expansé) et la surface réelle développée de plus en plus grande (disque plat ou alvéolaire).



Figure 4.5 : Filière biodisques à Boulbon (13)



Figure 4.6 : Biodisques à Chassenet (63)

Type de traitement	Avantages	Inconvénients
<b>Disques biologiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En plus des avantages inhérents aux systèmes à cultures fixées, sécuritaires vis-à-vis des pertes de biomasse épuratrice, dans la limite de la charge prévue au projet, la croissance du bio film des disques s'autorégule en fonction de la charge traitée</li> <li>- Consommation énergétique modérée (de l'ordre de 1 kWh/kg de DBO5 éliminée)</li> <li>- Boues bien épaissies par décanteur-digester</li> <li>- Très peu bruyant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilité aux coupures d'électricité prolongées qui entraîneraient un déséquilibre de la batterie de disque</li> <li>- Sensibilité au froid</li> <li>- Requier un personnel d'exploitation ayant des compétences en électromécanique</li> <li>- Peu de références récentes en France dans la gamme des faibles tailles (en particulier &lt; 1 000 équivalents habitants)</li> <li>- Abattement de l'azote limité</li> </ul>

Tableau 4.4 : Principaux avantages et inconvénients des disques biologiques

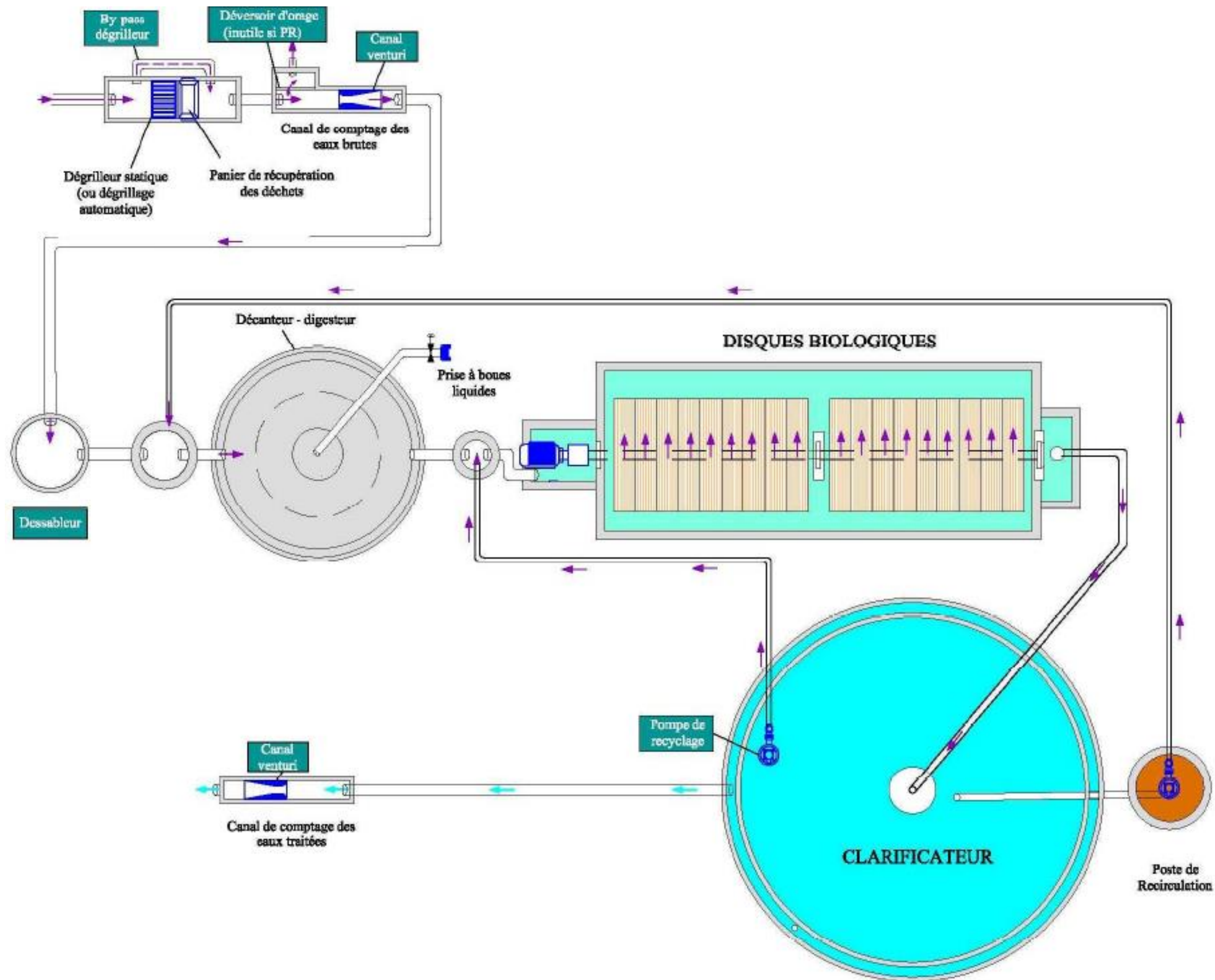


Figure 4.7 : Schéma synoptique d'une filière « disques biologiques » Vue du dessus (Source : AERM, 2007)

- Lagunage naturel

Le lagunage naturel repose sur une **culture bactérienne principalement de type aérobie**.

Après **prétraitement**, les eaux usées transitent par une **succession de 3 bassins peu profonds**. L'épuration est assurée par un long temps de séjour dans les bassins en série.

En surface, l'oxygène de l'air permet le développement des microorganismes aérobies (vivant en présence d'oxygène) et la lumière favorise le développement des algues qui enrichissent également le milieu en oxygène grâce au phénomène de photosynthèse. Les matières solides les plus lourdes décantent dans le fond des bassins et sont transformées par des microorganismes anaérobies (vivant en absence d'oxygène). La microfaune et la flore qui se développent, contribuent à la dégradation de la pollution organique en favorisant la formation de boues minéralisées piégées dans le fond des ouvrages.

Cet écosystème se suffit à lui-même. Les seules interventions humaines résident dans le fait d'entretenir les abords et de sortir les excédents de production (curage et faucardage).

La qualité des rejets est conditionnée dans nos régions par les saisons puisque l'ensoleillement impacte le développement des algues et contribue à la destruction des bactéries pathogènes.



Figure 4.8 : Lagunage naturel

Type de traitement	Avantages	Inconvénients
<b>Lagunage naturel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne protection du milieu naturel, faibles volumes rejetés en période d'été, élimination intéressante du phosphore et de l'azote</li> <li>- Pas de consommation énergétique si dénivelé favorable</li> <li>- Faibles impacts sonores et visuels sur les habitations voisines, bonne intégration paysagère</li> <li>- Exploitation simple et limitée</li> <li>- Génie civil simple</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emprise au sol importante</li> <li>- Risques de nuisances olfactives en cas de dysfonctionnement</li> <li>- Traitement inadapté pour effluent domestique dont la DBO5 &gt; 300mg/l</li> <li>- Coût d'investissement élevé si le sol est perméable ou instable</li> <li>- Maîtrise limitée de l'équilibre biologique et des processus épuratoires</li> </ul>

Tableau 4.5 : principaux avantages et inconvénients du lagunage naturel



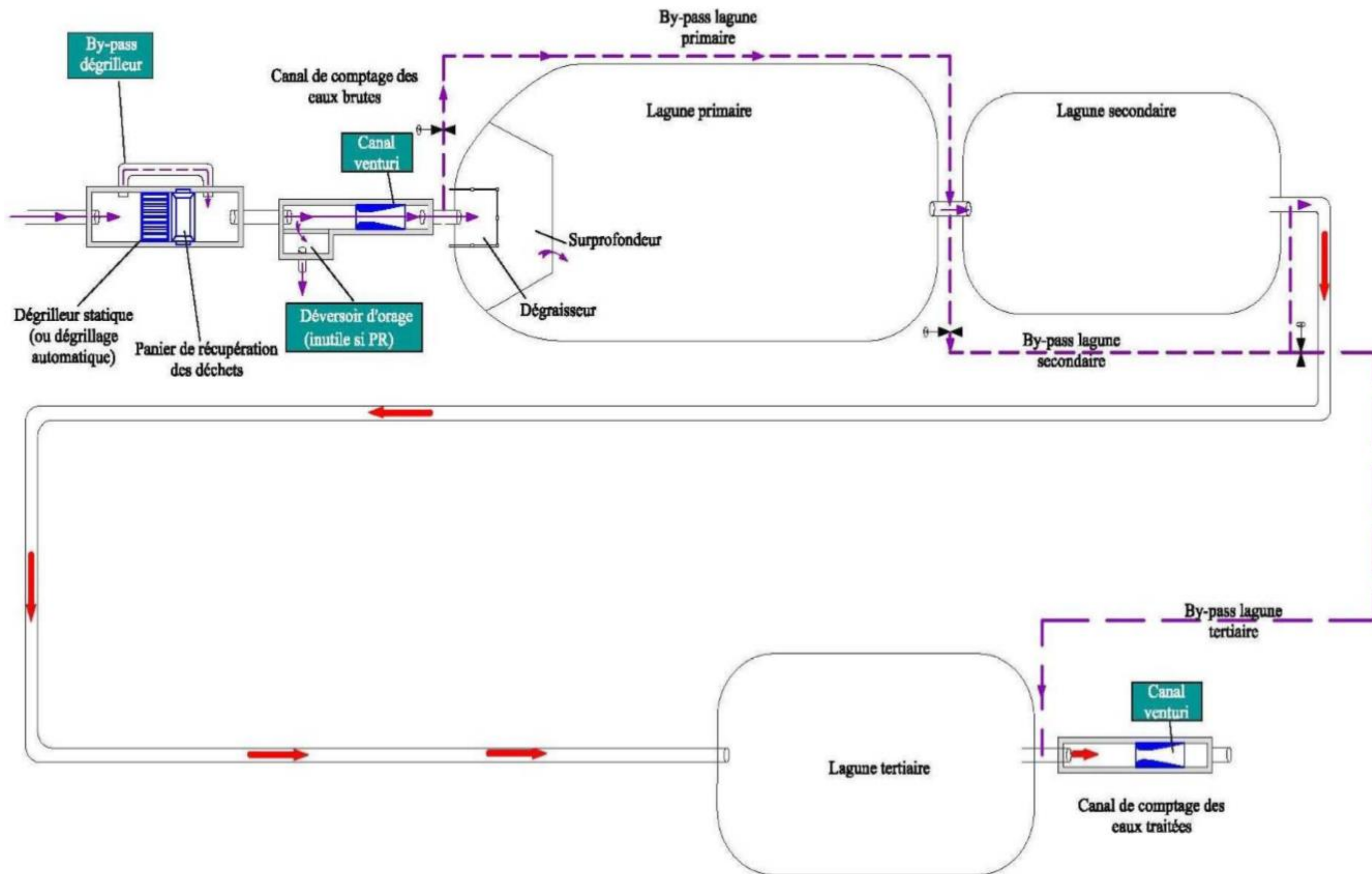


Figure 4.9 : Schéma synoptique d'une filière « lagunage naturel » Vue du dessus (Source : AERM, 2007)

- Lagunage aéré

Le lagunage aéré est une technique **d'épuration biologique par culture libre avec un apport artificiel d'oxygène**.

Dans **l'étage d'aération**, les eaux usées sont dégradées par des micro-organismes qui consomment et assimilent les nutriments. Le principe de base est le même que celui des boues activées avec une densité de bactéries faible et l'absence de recirculation. L'oxygénation est assurée par un aérateur de surface ou une insufflation d'air. La consommation électrique de chacun de ces deux procédés est similaire à celle d'une file boues activées.

Dans **l'étage de décantation**, assuré principalement par une ou deux simples lagunes, les matières en suspension s'agglomèrent lentement sous forme de boues qui doivent être régulièrement extraites.

Le curage est facilité en présence de deux bassins qu'il est possible de by-passer séparément. La floculation des boues est peu prononcée.

Le lagunage aéré se différencie des boues activées par l'absence de maintien d'une concentration fixée de micro-organisme (pas de recirculation). Cela conduit à prévoir des temps de séjour plus longs et plus favorables à une bonne adaptation du système aux variations de qualité de l'effluent à traiter. Ce procédé a un bon comportement vis-à-vis des effluents dilués ou si les débits ne sont pas bien écrêtés.

Il existe deux formes de lagunage aéré :

- Le lagunage aéré **strictement aérobie** : il faut une aération suffisante pour maintenir le bassin en aérobiose et l'ensemble des particules en suspension (très peu utilisé car il est grand consommateur d'énergie),
- Le lagunage aéré **aérobie/anaérobie facultatif** : il y a formation de dépôt qui évolue en milieu anaérobie (rencontré plus fréquemment : elle s'apparente au lagunage naturel par l'épuration des eaux usées par échange eau/sédiment).



Figure 4.10 : Lagunage aéré

Type de traitement	Avantages	Inconvénients
Lagunage aéré	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accepte des effluents concentrés</li> <li>- Accepte des effluents déséquilibrés en nutriments</li> <li>- Bonne intégration paysagère</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nécessité un agent spécialisé pour l'entretien du matériel électromécanique</li> <li>- Nuisance sonore possible</li> <li>- Coût d'exploitation relativement élevé (consommation énergétique)</li> </ul>

Tableau 4.6 : Principaux avantages et inconvénients du lagunage aéré



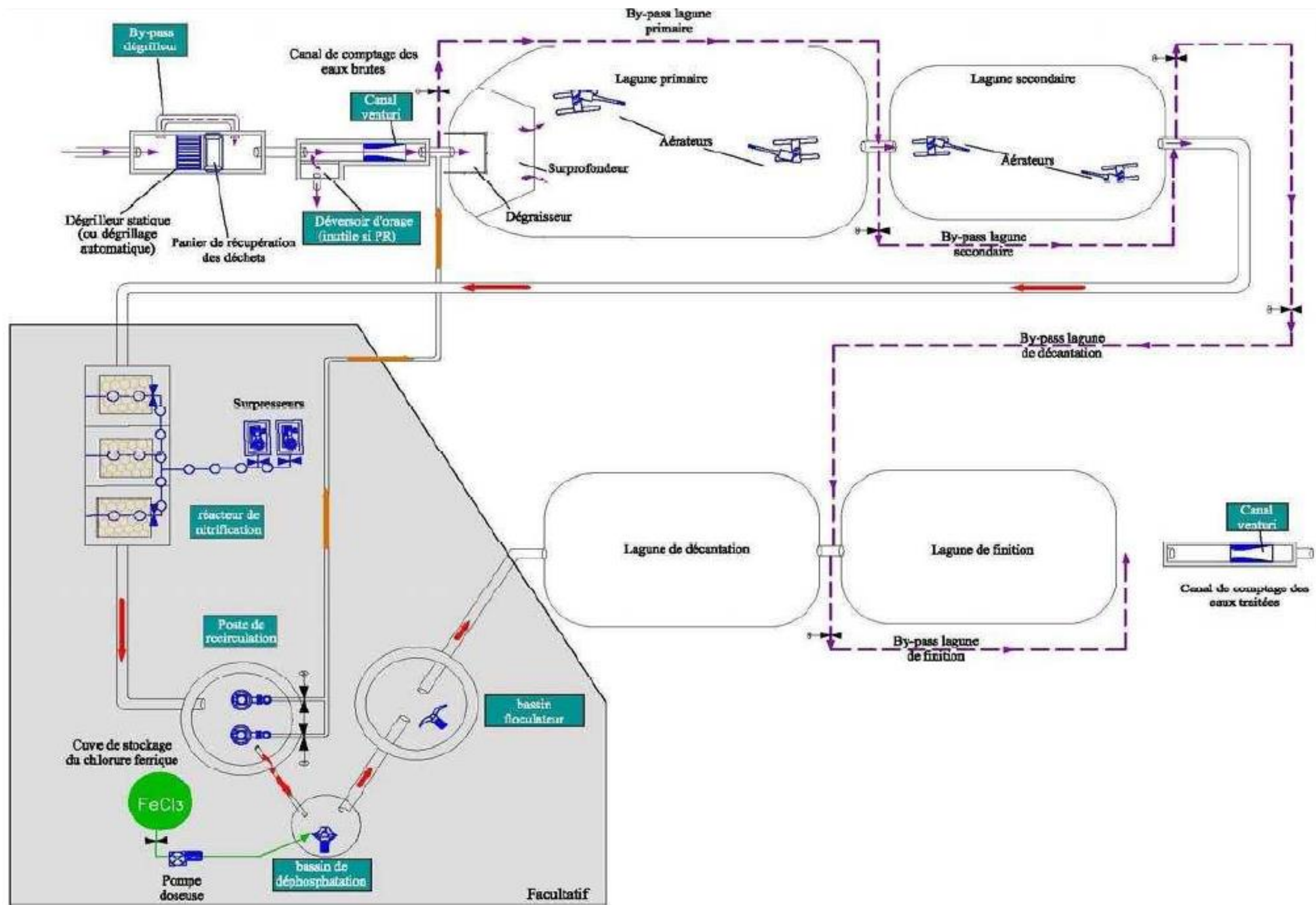


Figure 4.11 : Schéma synoptique d'une filière « lagunage naturel » Vue du dessus (Source : AERM, 2007)

- Boues Activées en Aération Prolongée (BAAP)

Le principe de la filière repose sur **la dégradation aérobie de la pollution par mélange de micro-organismes épurateurs et de l'effluent à traiter, suivie de la séparation des « eaux épurées » et « boues activées »**.

L'aération prolongée se caractérise par une très faible charge massique (quantité importante de micro-organisme par rapport à la quantité de substrat à dégrader).

Les différentes étapes du procédé sont les suivantes :

- **Le prétraitement** : il permet la rétention des graisses et la décantation des matières en suspension contenues dans l'effluent,
- **Le traitement par aération prolongée** : il permet la dégradation de la pollution carbonée et azotée,
- **La décantation** : elle permet la recirculation et l'extraction d'une partie des boues,
- Le stockage et le traitement des boues en excès issues du décanteur.

Le maintien de l'équilibre nécessaire entre la pollution à traiter et la quantité de biomasse nécessite l'extraction régulière des boues en excès.

Le traitement de déshydratation des boues dépend étroitement de leur destination. Une étude de filière est nécessaire en fonction de la capacité des ouvrages.



Figure 4.12 : Traitement par boues activées en aération prolongée

Type de traitement	Avantages	Inconvénients
<b>Boues activées en aération prolongée</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Filière performante sur tous les paramètres : bon niveau de qualité de rejet, notamment pour l'azote</li> <li>- Filière modulable en fonction du niveau de traitement demandé</li> <li>- Emprise foncière limitée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nécessité d'une exploitation attentive par un personnel ayant suivi une formation adéquate (extraction régulière des boues, adaptation de l'aération)</li> <li>- Coût d'investissement élevé</li> <li>- Coût d'exploitation élevé</li> <li>- Mauvaise intégration paysagère</li> </ul>

Tableau 4.7 : principaux avantages et inconvénients de la filière boues activées



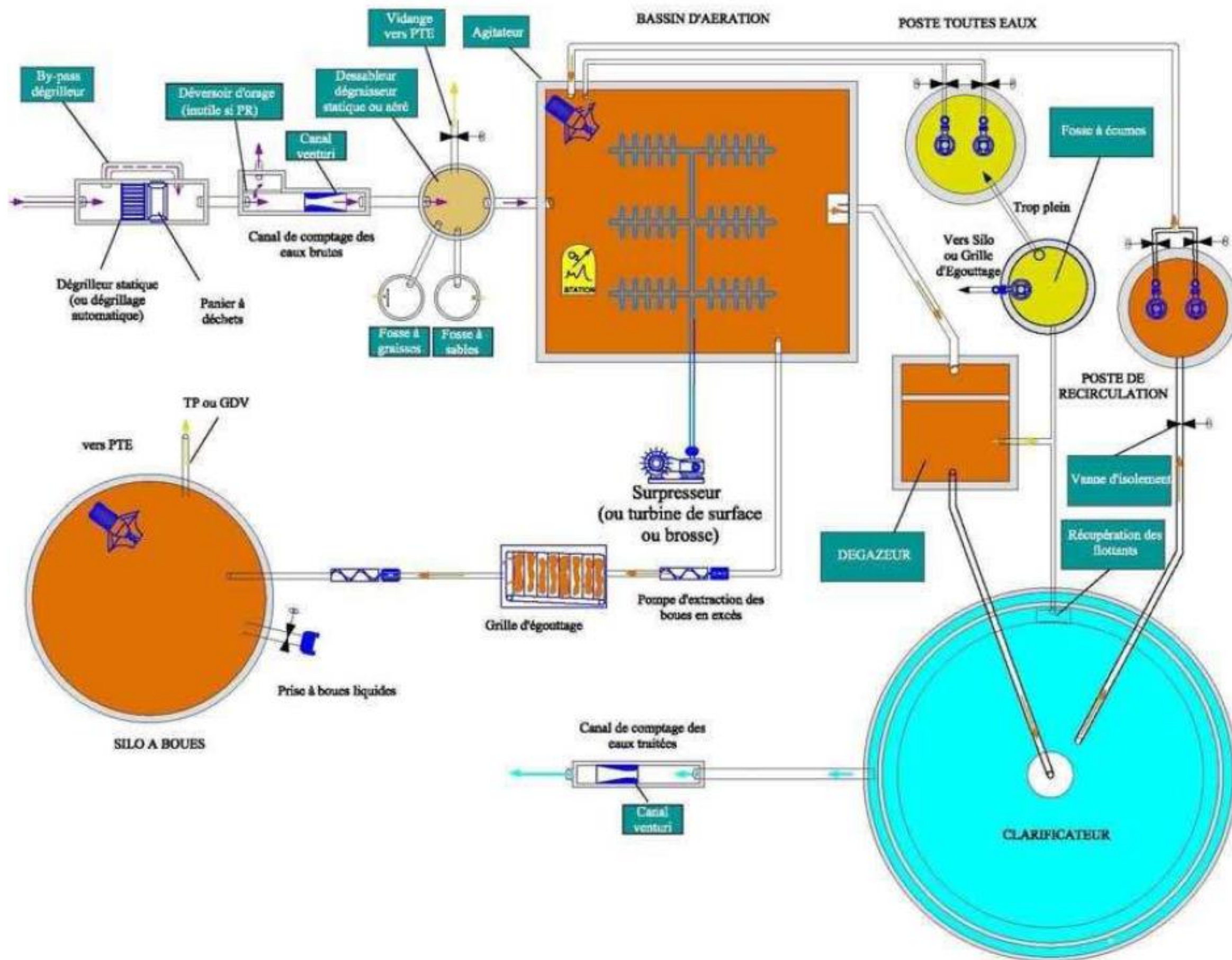


Figure 4.13 : Schéma synoptique d'une filière « BAAP » Vue du dessus (Source : AERM, 2007)

## b) Site d'implantation projeté de l'unité de traitement

La nouvelle unité de traitement de Brignancourt pourra être implantée sur la parcelle de la STEP actuelle de Brignancourt (et éventuellement les parcelles adjacentes) :

<b>Localisation</b>	Sur la parcelle de la STEP actuelle de Brignancourt (et éventuellement les parcelles adjacentes dont la commune a fait l'acquisition)
<b>Surface du site d'implantation</b>	~1 500 m <sup>2</sup>
<b>Milieu récepteur de l'effluent traité</b>	La Viosne
<b>Remarques</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Zone ZNIEFF II sur l'ensemble du site, et enveloppe d'alerte zone humide de classe 2 et 3 (mais les parcelles ne sont pas classées Nzh au PLU).</li><li>- Parcelles classées Np au PLU (sont autorisées les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif)</li></ul>

Tableau 4.8 : Scénario 2 - Caractéristiques du site d'implantation de la STEP

## c) Comparaison des filières de traitement des eaux proposées

Les filières de traitement des eaux proposées ont été comparées selon plusieurs critères (cf. Tableau page suivante) :

- Les caractéristiques de l'eau brute pouvant être traitée par la filière :
  - Charge polluante acceptée,
  - Nature du réseau (séparatif, unitaire),
  - Nature de l'effluent (domestique, non domestique),
  - Adaptabilité aux variations de charge et de débit ;
- Les niveaux de traitement pouvant être atteints ;
- Les caractéristiques du site d'implantation :
  - Emprise nécessaire,
  - Contrainte paysagère,
  - Contrainte olfactive,
  - Contrainte sonore,
  - Contrainte de portance du sol (génie civil) ;
- Le coût :
  - Coût d'investissement moyen,
  - Coût d'exploitation moyen,
  - Coût global sur 30 ans.

**Au regard de la comparaison technico-économique présentée ci-après, la filière « filtres plantés de roseaux » est la plus pertinente (la filière nécessite toutefois d'étendre le site d'implantation de la STEP actuelle).**

	Caractéristiques de l'eau brute				Caractéristiques de l'eau traitée		Caractéristiques du site d'implantation		Coût		
Type de traitement	Charge polluante acceptée (source AERM, 2007)	Nature du réseau	Nature de l'effluent	Adaptabilité aux variations	Niveaux de traitement* (source AERM, 2007)	Niveaux de traitement* (source DDT77, 2011)	Contrainte paysagère, olfactive, sonore	Emprise nécessaire (m²)	Coût d'investissement moyen (€ HT)	Coût d'exploitation moyen (€ HT)	Coût global estimatif sur 30 ans (€ HT)
	Projet : 250 EH en situation future				<i>MES ≤ 35 mg/l</i> <i>DBO5 ≤ 25 mg/l</i> <i>DCO ≤ 125 mg/l</i> <i>NGL** &lt; 20 mg/l</i>	<i>MES ≤ 35 mg/l</i> <i>DBO5 ≤ 25 mg/l</i> <i>DCO ≤ 125 mg/l</i> <i>NGL** &lt; 20 mg/l</i>		Projet : ~1 500 m²			
Boues activées en aération prolongée	Conseillé : > 500 EH  60 ≤ DBO5 ≤ 700 mg/l 150 ≤ DCO ≤ 1500 mg/l 60 ≤ MES ≤ 700 mg/l 15 ≤ NTK ≤ 150 mg/l 2.5 ≤ Pt : 20 mg/l	Séparatif ou unitaire avec limitation du débit	Domestique, et non domestique en quantité limitée (hors toxique, graisses, hydrocarbures)	- Non adapté aux fortes variations de débit (départ de boues) - Peut accepter les variations de charges (relative inertie grâce au temps de séjour)	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique DBO5 ≤ 10 mg/l ; 90-95% DCO ≤ 50 mg/l ; 80-90% MES ≤ 15 mg/l ; 85-95% NTK ≤10 mg/l ; 75-90% NGL ≤ 15 mg/l ; 60-75% Pt ≤ 3 mg/l ; 40-55%	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique 10 ≤ DBO5 ≤ 30 mg/l ; 95% 50 ≤ DCO ≤ 90 mg/l ; 95% 10 ≤ MES ≤ 35 mg/l ; 90 à 95% 5 ≤ NTK ≤ 20 mg/l ; 91 à 95% 10 ≤ NGL ≤ 20 mg/l ; 50 à 90% 1 ≤ Pt ≤ 2 mg/L ; 50 à 80%	- Nuisances sonores éventuelles - Mauvaise intégration paysagère - Pas de nuisance olfactive - Portance du sol forte nécessaire (génie civil)	Environ 1 m²/EH  Soit 250 m²	données AERM : 330 000 données SATESE 77 : 240 000	données SATESE 77 : 28/an/EH données AERM : 40/an/EH	540 000
Filtres plantés de roseaux	Conseillé : 50-1000 EH  60 ≤ DBO5 ≤ 700 mg/l 150 ≤ DCO ≤ 1500 mg/l 60 ≤ MES ≤ 700 mg/l 15 ≤ NTK ≤ 150 mg/l 2.5 ≤ Pt : 20 mg/l	Séparatif ou unitaire avec limitation du débit	Domestique uniquement	- Non adapté aux surcharges hydrauliques - Non adapté aux fortes variations de charge organique nominale	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique DBO5 ≤ 10 mg/l ; 90% DCO ≤ 40 mg/l ; 85% MES ≤ 10 mg/l ; 90% NTK ≤ 5 mg/l ; 85% NGL ≤ 30 mg/l ; 45% Pt : 4 mg/l ; 40%	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique 20 ≤ DBO5 ≤ 35 mg/l ; 90% 90 ≤ DCO ≤ 125 mg/l ; 95% 25 ≤ MES ≤ 40 mg/l ; 90% 10 ≤ NTK ≤ 30 mg/l ; 85% 40 ≤ NGL ≤ 80 mg/L ;45% Pt : 30%	- Pas de nuisance sonore - Bonne intégration paysagère - Pas de nuisance olfactive - Portance du sol nécessaire moyenne	5 à 10 m²/EH  soit 1250 à 2 500 m²	données SATESE 77 : 200 000 données AERM : 220 000	données SATESE 77 : 9/an/EH données AERM : 11/an/EH	285 000
Lits bactériens	Conseillé : 200 à 2000 EH  50 ≤ DBO5 ≤ 500 mg/l 100 ≤ DCO ≤ 1000 mg/l 50 ≤ MES ≤ 500 mg/l 10 ≤ NTK ≤ 100 mg/l 2 ≤ Pt : 15 mg/l	Séparatif ou unitaire avec limitation du débit	Domestique uniquement	- Peut accepter des variations de débits - Résistant aux surcharges organiques passagères	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique DBO5 ≤ 30 mg/l ; 90% DCO ≤ 100 mg/l ; 80% MES ≤ 30 mg/l ; 90% NTK ≤ 15 mg/l ; 70% NGL ≤ 15 mg/l ; 70% Pt : 5 mg/l ; 50%	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique DBO5 ≤ 35 mg/l ; 85% DCO ≤ 125 mg/l ; 80% MES ≤ 30 mg/l ; 90% NTK ≤ 15 mg/l ; 80% NGL : 30 à 60 mg/l ; 50 à 90% Pt : 15 à 30%	- Pas de nuisance sonore - Intégration paysagère médiocre si ouvrage haut, bonne si ouvrage enterré - Nuisance olfactive dépendante du traitement primaire - Portance du sol forte nécessaire (génie civil)	1 à 5 m²/EH  soit 250 à 1 250 m²	données AERM : 90 000	données AERM : 29/an/EH	308 000
Disques biologiques	Conseillé : 300 à 2 000 EH  50 ≤ DBO5 ≤ 500 mg/l 100 ≤ DCO ≤ 1000 mg/l 50 ≤ MES ≤ 500 mg/l 10 ≤ NTK ≤ 100 mg/l 2 ≤ Pt : 15 mg/l	Séparatif ou unitaire avec limitation du débit	Domestique uniquement	- Peut accepter des variations de débits passagers - Résistant aux surcharges organiques passagères  (adaptation de la vitesse de rotation des disques)	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique DBO5 ≤ 50 mg/l ; 80 % DCO ≤ 175 mg/l ; 70 % MES ≤ 45 mg/l ; 80 % NTK ≤ 45 mg/l ; 30 % NGL ≤ 50 mg/l ; 30 % Pt ≤ 7mg/l ; 25 %	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique 25 ≤ DBO5 ≤ 35 mg/l ; 94% 90 ≤ DCO ≤ 125 mg/l ; 79 % 30 ≤ MES ≤ 35 mg/l ; 89 % 15 ≤ NTK ≤ 20 mg/l ; 80 % NGL : 20 à 40 mg/l ; 50 à 90 % Pt : 15 à 30%	- Pas de nuisance sonore - Intégration paysagère médiocre - Pas de nuisance olfactive - Portance du sol nécessaire moyenne	1 à 5 m²/EH  soit 250 à 1 250 m²	données SATESE 77 : 210 000 données AERM : 175 000	données SATESE 77 : 25/an/EH données AERM : 26/an/EH	384 000
Lagunage naturel	Conseillé : 50-1500 EH  50 ≤ DBO5 ≤ 300 mg/l 100 ≤ DCO ≤ 700 mg/l 50 ≤ MES ≤ 400 mg/l 10 ≤ NTK ≤ 65 mg/l 2 ≤ Pt : 10 mg/l	Unitaire ou séparatif si dimensionnement adéquat	Domestique uniquement	- Peut accepter des variations de débits du fait du long temps de séjour - Accepte les surcharges organiques si le temps de séjour dans les bassins est maintenu	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique DBO5 ≤ 15 mg/l ; 90% DCO ≤ 85 mg/l ; 75% MES ≤ 25 mg/l ; 80% NTK ≤ 10 mg/l ; 70% NGL ≤ 10 mg/l ; 70% Pt ≤ 3 mg/l ; 60 %	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique DBO5 : 80% DCO ≤ 150 mg/l ; 60 à 80% MES ≤ 150 mg/l ; 80% NTK ≤ 15 mg/l ; 60 à 70% NGL : 30 à 60 mg/l ; 20 à 30% Pt : 60 à 70 %	- Pas de nuisance sonore - Bonne intégration paysagère - Pas de nuisance olfactive - Portance du sol nécessaire moyenne	25 m²/EH  soit 6 250 m²	données SATESE 77 : 160 000 données AERM : 75 000	données SATESE 77 : 13/an/EH données AERM : 8/an/EH	196 000
Lagunage aéré	Conseillé : 400-2000 EH  60 ≤ DBO5 ≤ 500 mg/l 150 ≤ DCO ≤ 1000 mg/l 60 ≤ MES ≤ 500 mg/l 15 ≤ NTK ≤ 100 mg/l 2.5 ≤ Pt : 15 mg/l	Séparatif ou Unitaire	Domestique et non domestique en quantité limitée (hors toxique, graisses, hydrocarbures)	- Peut accepter des variations de débits passagers - Résistant aux surcharges organiques passagères  (relative inertie grace au temps de séjour)	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique DBO5 ≤ 15 mg/l ; 90% DCO ≤ 85 mg/l ; 80% MES ≤ 30 mg/l ; 85% NTK ≤ 20 mg/l ; 60% NGL ≤ 20 mg/l ; 60% Pt ≤ 4 mg/l ; 50%	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique DBO5 ≤ 35 mg/l ; 80% DCO ≤ 150 mg/l ; 80% MES ≤ 100 mg/l ; 80% NTK ≤ 20 mg/l ; 25 à 30% NGL : 30 à 60 mg/l 20 à 30% Pt : 25 à 30%	- Nuisances sonores éventuelles - Bonne intégration paysagère - Pas de nuisance olfactive - Portance du sol nécessaire moyenne	8 m²/EH  Scénario A : 2 000 m²	données SATESE 77 : 145 000 données AERM : 185 000	données SATESE 77 : 18/an/EH données AERM : 13/an/EH	281 000

\* En italique et gras : proposition de niveaux de rejets dits "économiquement acceptables"  
\*\* Avec dénitrification

Satisfaisant

Neutre

Insatisfaisant

Non adapté

Tableau 4.9 : Comparaison technico-économique des filières de traitement des eaux proposées – Scénario 2

#### d) Filière de traitement des boues

A ce stade de l'étude nous prenons comme base de production de boues biologiques 50gMS/E.H./j soit **12.5 kgMS/j ou 4.6T MS/an**.

Le choix de la filière de traitement des boues est habituellement conditionné, en fonction du contexte local, par la destination finale des boues et par la consistance finale recherchée, ces deux paramètres étant étroitement liés.

**Dans le cas présent (scénario 2), les lits plantés de roseaux constituent aussi la file boues.**

##### Consistance des boues :

- Boues liquides : siccité inférieure à 10%, boues aisément pompables,
- Boues pâteuses : siccité entre 10% et 25%, boues qui ne tiennent pas en tas, qui s'effondrent sous leur propre poids,
- Boues solides : siccité entre 25% et 50%, boues qui tiennent en tas ou « pelletables ». Il s'agit essentiellement de boues déshydratées chaulées,
- Boues séchées : siccité supérieure à 50%,
- Boues compostées : siccité entre 50% et 60%, boues ayant subi un traitement par compostage après mélange avec un structurant carboné végétal. Elles tiennent très bien en tas.

##### Destinations finales envisageables réglementairement :

- La valorisation agricole est la voie d'élimination des boues à privilégier dans le contexte de Brignancourt (pas d'effluents industriels susceptibles de dégrader la qualité des boues, débouché actuel). En revanche, la période d'épandage étant limitée dans le temps, un stockage tampon doit être prévu pour un volume équivalent à 1 année de production de boues (si la filière eau n'est pas de type « filtres plantés de roseaux »). *Pour mémoire le coût d'élimination (transport compris dans un périmètre d'environ 10 kilomètres) est de l'ordre de 15 €/m<sup>3</sup>.*
- L'envoi en centre de compostage : le compostage est un procédé biologique de conversion et de valorisation des matières organiques (sous-produits de la biomasse, déchets organiques d'origine biologique en un produit stabilisé, hygiénisé semblable à un terreau. Dépend des filières existantes à l'échelle locale. *Pour mémoire le coût d'élimination (transport compris dans un périmètre d'environ 30 kilomètres) est de l'ordre de 80 €/m<sup>3</sup>.*
- L'incinération ou l'enfouissement. Elles sont le plus souvent exclues comme voie d'élimination normale des boues de petites collectivités pour des raisons de coûts prohibitifs. En revanche, la boue peut être éliminée au fur et à mesure de sa production, un incinérateur ou un centre d'enfouissement fonctionnant toute l'année. *Pour mémoire le coût d'élimination (transport compris dans un périmètre d'environ 30 kilomètres) est de l'ordre de 150 €/m<sup>3</sup>.*

**La filière actuelle de valorisation par épandage agricole étant fonctionnelle, il est fait l'hypothèse que ce débouché est conservé. Le volume de boues produites est estimé à 30m<sup>3</sup>/an, soit une épaisseur maximum de 25 cm sur les lits plantés de roseaux (pour une surface totale des filtres de 1250 m<sup>2</sup> et un curage au bout de 10 ans). Le coût estimé (élimination + transport) est de 460€/an.**

**Il sera nécessaire de réaliser un nouveau plan d'épandage.**

#### 4.2.3 Scénario 3 : raccordement avec une commune voisine (Santeuil)

Ce scénario consiste à traiter les effluents de Santeuil (SDA en cours depuis janvier 2018) et de Brignancourt au sein d'une même unité de traitement.

La STEP actuelle de Brignancourt (BAAP) est dimensionnée pour 400 EH, elle n'est pas en mesure de traiter les effluents de Santeuil (550 EH en situation future). Ce scénario nécessite la construction d'une nouvelle unité de traitement.

**Remarque : ce scénario est envisageable uniquement sous réserve de la mise en place au préalable par la commune de Santeuil d'un réseau communal pour la collecte de l'ensemble de ses effluents (cf. Actualisation du Schéma Directeur d'Assainissement de Santeuil - Phase 2).**

##### a) Site d'implantation projeté de l'unité de traitement

La nouvelle unité de traitement commune à Santeuil et Brignancourt pourra être implantée soit :

- Sur la parcelle de la STEP actuelle de Brignancourt (et éventuellement les parcelles adjacentes) ;
- Sur les parcelles n°12 et n°396 à 399 appartenant à la commune de Santeuil (entre la voie ferrée et la Viosne, derrière le parking de la gare de Santeuil).

Les caractéristiques des deux sites d'implantation possibles sont présentées ci-après :

	Raccordement de Santeuil vers Brignancourt	Raccordement de Brignancourt vers Santeuil
<b>Localisation</b>	Sur la parcelle de la STEP actuelle de Brignancourt (et éventuellement les parcelles adjacentes)	Sur les parcelles n°12 et n°396 à 399 appartenant à la commune de Santeuil (entre la voie ferrée et la Viosne, derrière le parking de la gare de Santeuil)
<b>Surface du site d'implantation</b>	~1 500 m <sup>2</sup>	~10 000 m <sup>2</sup>
<b>Milieu récepteur de l'effluent traité</b>	La Viosne	La Viosne
<b>Remarques</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Zone ZNIEFF II sur l'ensemble du site, et enveloppe d'alerte zone humide de classe 2 et 3 (mais les parcelles ne sont pas classées Nzh au PLU).</li><li>- Parcelles classées Np au PLU (sont autorisées les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Zone ZNIEFF II sur l'ensemble du site, et enveloppe d'alerte zone humide de classe 2 et 3 (mais les parcelles ne sont pas classées Nzh au projet de PLU).</li><li>- Parcelles classées zone N au projet de PLU.</li><li>- Zone boisée au sud du site (non EBC au projet de PLU).</li></ul>

Tableau 4.10 : Scénario 3 - Caractéristiques des sites d'implantation possible pour l'unité de traitement

## **b) Réseau à créer pour le raccordement**

Le réseau projeté permet le raccordement des habitations d'un secteur dense et éventuellement des écarts lorsque le coût estimé des travaux est raisonnable par rapport au coût de la solution non collective.

Dans le cas présent, le réseau projeté s'organise autour des principes suivants :

- Pente minimale des collecteurs EU : 3mm/m et EP : 2mm/m ;
- Diamètre minimum des réseaux EU : 200 mm et des réseaux EP : 300 mm ;
- Profondeur souhaitable des collecteurs sous chaussée :  $p > 0.8m$  ;
- Mise en place d'un réseau gravitaire lorsque la topographie le permet ;
- La pente du terrain naturel est évaluée à la lecture de la carte IGN au 1/25000ème ;
- 1 regard de visite tous les 40 ml (tous les 80ml au maximum) ;

Les cartes pages suivantes présentent les différentes options de raccordement et localisent les sites d'implantation envisagés.



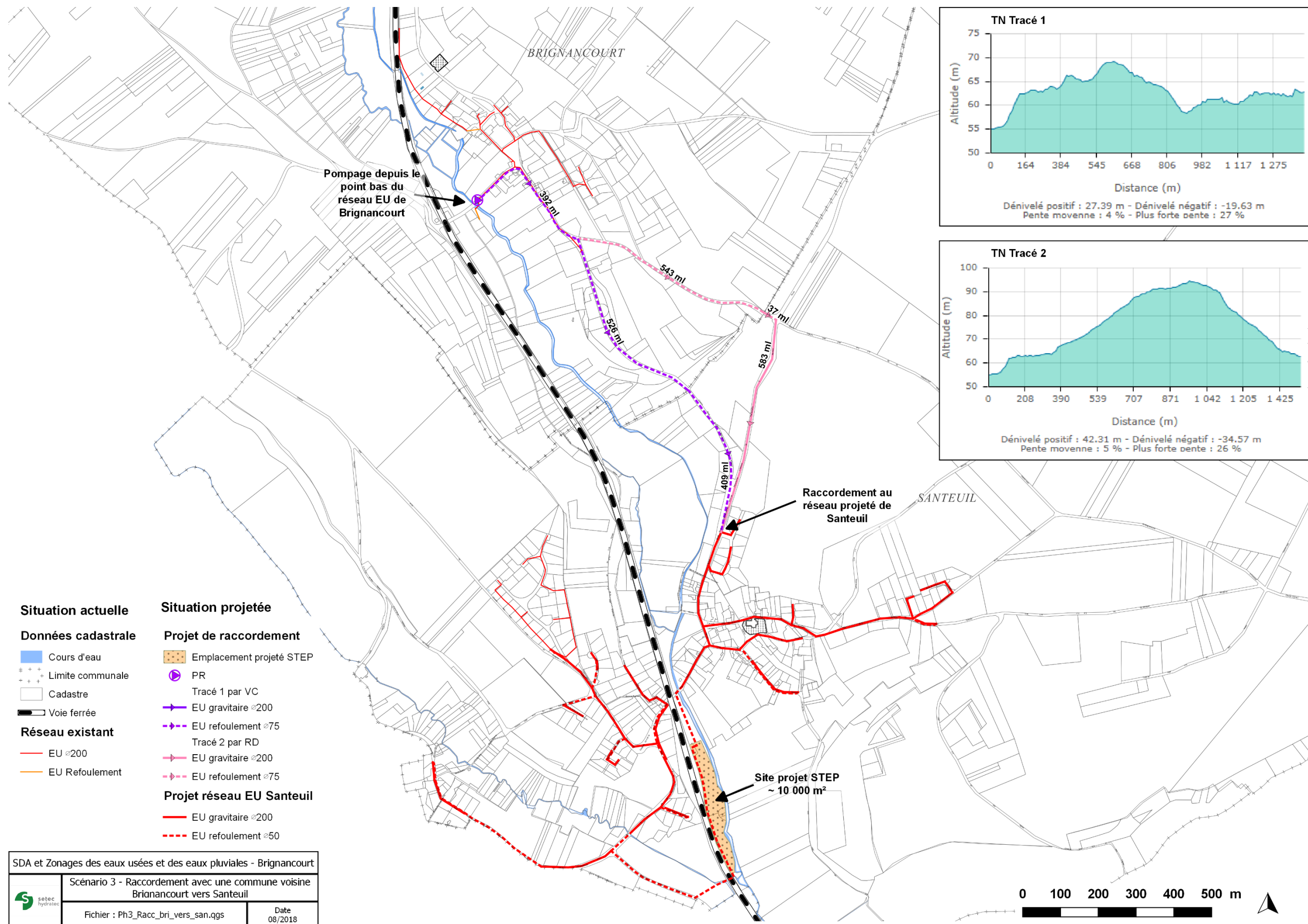


Figure 4.14 : Scénario 3 - raccordement avec une commune voisine : Brignancourt vers Santeuil

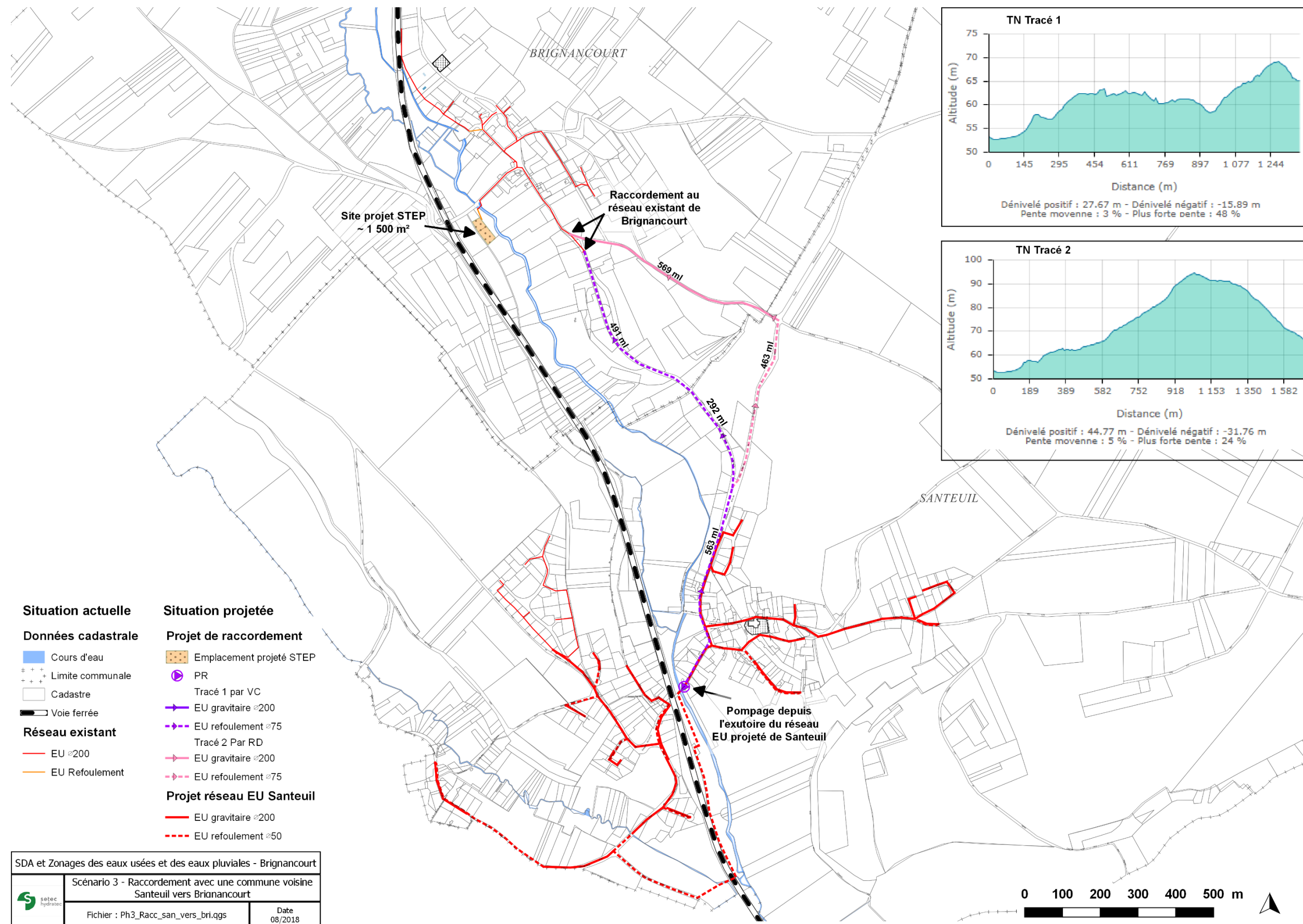


Figure 4.15 : Scénario 3 - raccordement avec une commune voisine : Santeuil vers Brignancourt

### c) Dimensionnement et chiffrage des réseaux gravitaires

Les collecteurs des réseaux projetés doivent être dimensionnés pour accepter le débit de pointe eaux usées générés par les riverains raccordés (cf. Tableau 4.11).

- Le **débit moyen eaux usées** se calcule de la manière suivante :

$$QEU_{moy} = \frac{CEU_{moy}}{3600 * 24} * Nb\ EH * k_{rejet}$$

Avec  $QEU_{moy}$  : le débit moyen eaux usées (L/s)  
 $CEU_{moy}$  : la consommation moyenne en eau par habitant (150L/j/hab)  
 $k_{rejet}$  : coefficient de rejet

- Le **débit de pointe eaux usées** se calcule de la manière suivante :

$$QEU_{pointe} = QEU_{moy} * k_{pointe}$$

Avec  $QEU_{pointe}$  : le débit de pointe eaux usées (L/s)  
 $k_{pointe}$  : coefficient de pointe eaux usées (<4)

- Le **coefficient de pointe eaux usées** se calcule de la manière suivante :

$$k_{pointe} = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{QEU_{moy}}}$$

Avec  $QEU_{moy}$  : le débit moyen eaux usées en L/s

Scénario	Nb EH	CEU <sub>moy</sub> (L/j/EH)	k <sub>rejet</sub>	QEU <sub>moy</sub> (L/s)	k <sub>pointe</sub>	QEU <sub>pointe</sub> (L/s)
Brignancourt	250	150	0.9	0.39	3.1	1.2
Santeuil	550	150	0.9	0.86	4.0	3.4
Santeuil + Brignancourt	800	150	0.9	1.25	4.0	5.0

Tableau 4.11 : Débit de pointes eaux usées - Scénario 3

- Le **débit capable des collecteurs gravitaires** est calculé selon la formule de Manning-Strickler :

$$Q = V \times S = K_s \times S \times R_h^{2/3} \times I^{1/2}$$

Avec : Q : le débit capable (m³/s)  
 $K_s$  : le coefficient de rugosité (ici 60 m<sup>1/3</sup>.s<sup>-1</sup>)  
S : la section mouillée (m²)  
 $R_h$  : le rayon hydraulique (m)  
I : la pente du collecteur (mm/m)

Le débit capable d'un collecteur de rugosité 60 m<sup>1/3</sup>.s<sup>-1</sup>, de diamètre 200mm et de pente 0.3% et de 14 L/s, soit nettement supérieur aux débits de pointe calculés pour les options envisagées.

**Finalement, le diamètre préconisé pour les collecteurs des réseaux EU projetés est de 200mm. De plus, il a été vérifié que la capacité hydraulique des collecteurs existants à Brignancourt (Ø200) est suffisante pour accueillir les effluents de Santeuil. Le réseau projeté de Santeuil (Ø200) sera également en mesure d'accueillir les effluents des deux communes.**



Le tableau ci-après présente le chiffrage estimatif des réseaux gravitaires à mettre en place selon les différentes solutions proposées :

Raccordement de Santeuil vers Brignancourt				
	Tracé 1 (par voie communale)	Coût estimatif € HT	Tracé 2 (par route départementale)	Coût estimatif € HT
<b>Linéaire de collecteur gravitaire Ø 200 à créer (ml)</b>	A Santeuil : 0 A Brignancourt : 0 Total : 0	Investissement : 0 Fonctionnement /an : 0 Coût global sur 50 ans : 0	A Santeuil : 40 A Brignancourt : 570 Total : 610	Investissement : 427 000 Fonctionnement /an : 305 Coût global sur 50 ans : 442 250
<b>Nb de regards à créer</b>	0		15	

Tableau 4.12 : Scénario 3 - Linéaires de réseau à créer : raccordement de Santeuil vers Brignancourt

Raccordement de Brignancourt vers Santeuil				
	Tracé 1 (par voie communale)	Coût estimatif € HT	Tracé 2 (par route départementale)	Coût estimatif € HT
<b>Linéaire de collecteur gravitaire Ø 200 à créer (ml)</b>	A Santeuil : 0 A Brignancourt : 0 Total : 0	Investissement : 0 Fonctionnement /an : 0 Coût global sur 50 ans : 0	A Santeuil : 623 A Brignancourt : 0 Total : 623	Investissement : 436 100 Fonctionnement /an : 310 Coût global sur 50 ans : 451 700
<b>Nb de regards à créer</b>	0		15	

Tableau 4.13 : Scénario 3 - Linéaires de réseau à créer : raccordement de Brignancourt vers Santeuil

#### d) Dimensionnement et chiffrage des réseaux de refoulement projetés

Les réseaux de refoulement sont dimensionnés de manière à :

- Réduire au maximum le risque de formation du gaz H<sub>2</sub>S (sulfure d'hydrogène) dans les conduites de refoulement (en limitant le temps de séjour dans les collecteurs) ;
- Assurer des vitesses de refoulement acceptables dans les conduites pour satisfaire les conditions d'auto curage et de sécurité (0.7m/s < v < 2.3 m/s) ;
- Obtenir le meilleur compromis débit des pompes/diamètre des conduites afin d'optimiser les temps de fonctionnement des pompes et de minimiser les pertes de charges sur le réseau.

Le dimensionnement et le chiffrage estimatif des réseaux de refoulement à mettre en place est présenté ci-après :

		Scénario 3			
		Brignancourt vers Santeuil Tracé 1	Brignancourt vers Santeuil Tracé 2	Santeuil vers Brignancourt Tracé 1	Santeuil vers Brignancourt Tracé 2
Débit EU à refouler	Nombre d'EH	250	250	550	550
	Volume d'eau consommée par habitant : (m3/j)	0.15	0.15	0.15	0.15
	Consommation d'eau journalière à l'amont (m3)	38	38	83	83
	Rejet journalier au réseau (m3)	34	34	74	74
	Débit moyen d'eaux usées (m3/heure)	1.4	1.4	3.1	3.1
Dimensionnement des conduites	Diamètre de la canalisation de refoulement (m)	0.075	0.075	0.075	0.075
	Longueur de refoulement (m)	1330	935	1345	1025
Dimensionnement des pompes	Débits des pompes (m3/h)	19.0	20.0	22.0	20.0
	Débits des pompes (l/s)	5.3	5.6	6.1	5.6
	Temps de fonctionnement moyen (heures/jour)	1.8	1.7	3.4	3.7
	Temps de fonctionnement mensuel (h)	53	51	101	111
	Temps de séjour (heures)	4.2	2.9	1.9	1.5
	Perte de charge (en mCE)	26.7	20.5	35.1	22.5
	Perte de charge (en mCE/m)	0.02	0.02	0.03	0.02
	Hauteur Géométrique T <sub>Naval</sub> -T <sub>Namont</sub> (m)	15.0	42.0	18.0	45.0
	Estimation HMT pompe nécessaire (mCE)	41.7	62.5	53.1	67.5
Vérification du dimensionnement	Vitesse instantanée (m/s)	1.19	1.26	1.38	1.26
	Vitesse de flux moyen (m/s)	0.09	0.09	0.19	0.19
	Risque H2S	MOYEN	MOYEN	FAIBLE	FAIBLE
Chiffrage estimatif	Coût d'investissement €HT	306 000	227 000	309 000	245 000
	Coût de fonctionnement €HT/an	5 000	5 000	5 000	5 000
	Total €HT sur 50 ans	556 000	477 000	559 000	495 000

Tableau 4.14 : Dimensionnement et chiffrage estimatif des réseaux de refoulement à créer - Scénario 3

### e) Synthèse des travaux de raccordement projetés

Le tableau ci-après présente l'ensemble des réseaux à mettre en place liés à l'interconnexion et le chiffrage estimatif des différentes solutions :

Raccordement de Santeuil vers Brignancourt				
	Tracé 1 (par voie communale)	Coûts estimatifs € HT	Tracé 2 (par route départementale)	Coûts estimatifs € HT
Linéaire de collecteur gravitaire Ø 200 à créer (ml)	A Santeuil : 0 A Brignancourt : 0 Total : 0	Investissement : 309 000 Fonctionnement /an : 5 000 Coût global sur 50 ans : 559 000	A Santeuil : 40 A Brignancourt : 570 Total : 610	Investissement : 672 000 Fonctionnement /an : 5 305 Coût global sur 50 ans : 937 250
Nb de regards à créer	0		15	
Linéaire de collecteur Ø 75 en refoulement à créer (ml)	A Santeuil : 855 A Brignancourt : 490 Total : 1345		A Santeuil : 1 025 A Brignancourt : Total : 1025	
Nb de postes de pompage	1 à Santeuil		1 à Santeuil	

Tableau 4.15 : Scénario 3 - Linéaires de réseau à créer : raccordement de Santeuil vers Brignancourt

Raccordement de Brignancourt vers Santeuil				
	Tracé 1 (par voie communale)	Coûts estimatifs € HT	Tracé 2 (par route départementale)	Coûts estimatifs € HT
Linéaire de collecteur gravitaire Ø 200 à créer (ml)	A Santeuil : 0 A Brignancourt : 0 Total : 0	Investissement : 306 000 Fonctionnement /an : 5 000 Coût global sur 50 ans : 556 000	A Santeuil : 623 A Brignancourt : 0 Total : 623	Investissement : 663 100 Fonctionnement /an : 5 310 Coût global sur 50 ans : 928 700
Nb de regards à créer	0		15	
Linéaire de collecteur en refoulement Ø 75 à créer (ml)	A Santeuil : 410 A Brignancourt : 920 Total : 1330		A Santeuil : 0 A Brignancourt : 935 Total : 935	
Nb de postes de pompage	1 à Brignancourt		1 à Brignancourt	

Tableau 4.16 : Scénario 3 - Linéaires de réseau à créer : raccordement de Brignancourt vers Santeuil

**Au regard du chiffrage ci-avant, pour les deux scénarios de raccordement, le Tracé n°1 (par voie communale) est le plus pertinent.**

#### **f) Comparaison des filières de traitement des eaux proposées**

Les filières de traitement proposées sont identiques à celles présentées dans les paragraphes précédents relatifs au scénario 2 (paragraphe 4.2.2a).

De la même manière que pour le scénario 2, les filières de traitement des eaux proposées ont été comparées selon différents critères (cf. Tableau page suivante).

**Au vu de la comparaison technico-économique présentée ci-après, la mise en place d'une filière « Filtres plantés de roseaux » sur le site de Santeuil semble être la solution la plus pertinente.**

**Sinon, sur le site de Brignancourt, la file « Disques biologiques » est surtout intéressante sur l'aspect financier mais les performances de traitement sont inférieures et son exploitation peut être rendue plus difficile en raison du faible retour d'expérience de ce type de système. La file « Boues Activées » est plus onéreuse mais elle est plus sécurisante sur les aspects performances et exploitation.**

	Caractéristiques de l'eau brute				Caractéristiques de l'eau traitée		Caractéristiques du site d'implatantation			Coût		
Type de traitement	Charge polluante acceptée (source AERM, 2007)	Nature du réseau	Nature de l'effluent	Adaptabilité aux variations	Niveaux de traitement* (source AERM, 2007)	Niveaux de traitement* (source CG77, 2011)	Contrainte paysagère, olfactive, sonore	Emprise nécessaire (m²)		Coût d'investissement moyen (€ HT)	Coût d'exploitation moyen (€ HT)	Coût global estimatif sur 30 ans (€ HT)
	Projet : 800 EH				<i>MES ≤ 35 mg/l</i> <i>DBO5 ≤ 25 mg/l</i> <i>DCO ≤ 125 mg/l</i> <i>NGL ** &lt; 20 mg/l</i>	<i>MES ≤ 35 mg/l</i> <i>DBO5 ≤ 25 mg/l</i> <i>DCO ≤ 125 mg/l</i> <i>NGL ** &lt; 20 mg/l</i>		Projet Santeuil : ~10 000 m²	Projet Brignancourt : ~1 500 m²			
Boues activées en aération prolongée	Conseillé : > 500 EH  60 ≤ DBO5 ≤ 700 mg/l 150 ≤ DCO ≤ 1500 mg/l 60 ≤ MES ≤ 700 mg/l 15 ≤ NTK ≤ 150 mg/l 2.5 ≤ Pt : 20 mg/l	Séparatif ou unitaire avec limitation du débit	Domestique, et non domestique en quantité limitée (hors toxique, graisses, hydrocarbures)	- Non adapté aux fortes variations de débit (départ de boues) - Peut accepter les variations de charges (relative inertie grâce au temps de séjour)	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique DBO5 ≤ 10 mg/l ; 90-95% DCO ≤ 50 mg/l ; 80-90% MES ≤ 15 mg/l ; 85-95% NTK ≤ 10 mg/l ; 75-90% NGL ≤ 15 mg/l ; 60-75% Pt ≤ 3 mg/l ; 40-55%	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique 10 ≤ DBO5 ≤ 30 mg/l ; 95% 50 ≤ DCO ≤ 90 mg/l ; 95% 10 ≤ MES ≤ 35 mg/l ; 90 à 95% 5 ≤ NTK ≤ 20 mg/l ; 91 à 95% 10 ≤ NGL ≤ 20 mg/l ; 50 à 90% 1 ≤ Pt ≤ 2 mg/L ; 50 à 80%	- Nuisances sonores éventuelles - Mauvaise intégration paysagère - Pas de nuisance olfactive - Portance du sol forte nécessaire (génie civil)	Environ 1 m²/EH  soit 800 m²	Environ 1 m²/EH  soit 800 m²	données SATESE 77 : 665 000 données AERM : 675 000	données SATESE 77 : 28/an/EH données AERM : 22/an/EH	1 270 000
Filtres plantés de roseaux	Conseillé : 50-1000 EH  60 ≤ DBO5 ≤ 700 mg/l 150 ≤ DCO ≤ 1500 mg/l 60 ≤ MES ≤ 700 mg/l 15 ≤ NTK ≤ 150 mg/l 2.5 ≤ Pt : 20 mg/l	Séparatif ou unitaire avec limitation du débit	Domestique uniquement	- Non adapté aux surcharges hydrauliques - Non adapté aux fortes variations de charge organique nominale	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique DBO5 ≤ 10 mg/l ; 90% DCO ≤ 40 mg/l ; 85% MES ≤ 10 mg/l ; 90% NTK ≤ 5 mg/l ; 85% NGL ≤ 30 mg/l ; 45% Pt : 4 mg/l ; 40%	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique 20 ≤ DBO5 ≤ 35 mg/l ; 90% 90 ≤ DCO ≤ 125 mg/l ; 95% 25 ≤ MES ≤ 40 mg/l ; 90% 10 ≤ NTK ≤ 30 mg/l ; 85% 40 ≤ NGL ≤ 80 mg/L ; 45% Pt : 30%	- Pas de nuisance sonore - Bonne intégration paysagère - Pas de nuisance olfactive - Portance du sol nécessaire moyenne	5 à 10 m²/EH  soit 4 000 à 8 000 m²	5 à 10 m²/EH  soit 4 000 à 8 000 m²	données SATESE 77 : 500 000 données AERM : 450 000	données SATESE 77 : 9/an/EH données AERM : 4/an/EH	631 000
Lits bactériens	Conseillé : 200 à 2000 EH  50 ≤ DBO5 ≤ 500 mg/l 100 ≤ DCO ≤ 1000 mg/l 50 ≤ MES ≤ 500 mg/l 10 ≤ NTK ≤ 100 mg/l 2 ≤ Pt : 15 mg/l	Séparatif ou unitaire avec limitation du débit	Domestique uniquement	- Peut accepter des variations de débits - Résistant aux surcharges organiques passagères	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique DBO5 ≤ 30 mg/l ; 90% DCO ≤ 100 mg/l ; 80% MES ≤ 30 mg/l ; 90% NTK ≤ 15 mg/l ; 70% NGL ≤ 15 mg/l ; 70% Pt : 5 mg/l ; 50%	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique DBO5 ≤ 35 mg/l ; 85% DCO ≤ 125 mg/l ; 80% MES ≤ 30 mg/l ; 90% NTK ≤ 15 mg/l ; 80% NGL : 30 à 60 mg/l ; 50 à 90% Pt : 15 à 30%	- Pas de nuisance sonore - Intégration paysagère médiocre si ouvrage haut, bonne si ouvrage enterré - Nuisance olfactive dépendante du traitement primaire - Portance du sol forte nécessaire (génie civil)	1 à 5 m²/EH  soit 800 à 4 000 m²	1 à 5 m²/EH  soit 800 à 4 000 m²	données AERM : 175 000	données AERM : 14/an/EH	511 000
Disques biologiques	Conseillé : 300 à 2 000 EH  50 ≤ DBO5 ≤ 500 mg/l 100 ≤ DCO ≤ 1000 mg/l 50 ≤ MES ≤ 500 mg/l 10 ≤ NTK ≤ 100 mg/l 2 ≤ Pt : 15 mg/l	Séparatif ou unitaire avec limitation du débit	Domestique uniquement	- Peut accepter des variations de débits passagers - Résistant aux surcharges organiques passagères  (adaptation de la vitesse de rotation des disques)	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique DBO5 ≤ 50 mg/l ; 80 % DCO ≤ 175 mg/l ; 70 % MES ≤ 45 mg/l ; 80 % NTK ≤ 45 mg/l ; 30 % NGL ≤ 50 mg/l ; 30 % Pt ≤ 7mg/l ; 25 %	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique 25 ≤ DBO5 ≤ 35 mg/l ; 94% 90 ≤ DCO ≤ 125 mg/l ; 79 % 30 ≤ MES ≤ 35 mg/l ; 89 % 15 ≤ NTK ≤ 20 mg/l ; 80 % NGL : 20 à 40 mg/l ; 50 à 90 % Pt : 15 à 30%	- Pas de nuisance sonore - Intégration paysagère médiocre - Pas de nuisance olfactive - Portance du sol nécessaire moyenne	1 à 5 m²/EH  soit 800 à 4 000 m²	1 à 5 m²/EH  soit 800 à 4 000 m²	données SATESE 77 : 675 000 données AERM : 395 000	données SATESE 77 : 25/an/EH données AERM : 13/an/EH	991 000
Lagunage naturel	Conseillé : 50-1500 EH  50 ≤ DBO5 ≤ 300 mg/l 100 ≤ DCO ≤ 700 mg/l 50 ≤ MES ≤ 400 mg/l 10 ≤ NTK ≤ 65 mg/l 2 ≤ Pt : 10 mg/l	Unitaire ou séparatif si dimensionnement adéquat	Domestique uniquement	- Peut accepter des variations de débits du fait du long temps de séjour - Accepte les surcharges organiques si le temps de séjour dans les bassins est maintenu	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique DBO5 ≤ 15 mg/l ; 90% DCO ≤ 85 mg/l ; 75% MES ≤ 25 mg/l ; 80% NTK ≤ 10 mg/l ; 70% NGL ≤ 10 mg/l ; 70% Pt ≤ 3 mg/l ; 60 %	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique DBO5 : 80% DCO ≤ 150 mg/l ; 60 à 80% MES ≤ 150 mg/l ; 80% NTK ≤ 15 mg/l ; 60 à 70% NGL : 30 à 60 mg/l ; 20 à 30% Pt : 60 à 70 %	- Pas de nuisance sonore - Bonne intégration paysagère - Pas de nuisance olfactive - Portance du sol nécessaire moyenne	25 m²/EH Soit 20 000 m²	25 m²/EH Soit 20 000 m²	données SATESE 77 : 480 000 données AERM : 450 000	données SATESE 77 : 13/an/EH données AERM : 5/an/EH	681 000
Lagunage aéré	Conseillé : 400-2000 EH  60 ≤ DBO5 ≤ 500 mg/l 150 ≤ DCO ≤ 1000 mg/l 60 ≤ MES ≤ 500 mg/l 15 ≤ NTK ≤ 100 mg/l 2.5 ≤ Pt : 15 mg/l	Séparatif ou Unitaire	Domestique et non domestique en quantité limitée (hors toxique, graisses, hydrocarbures)	- Peut accepter des variations de débits passagers - Résistant aux surcharges organiques passagères  (relative inertie grace au temps de séjour)	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique DBO5 ≤ 15 mg/l ; 90% DCO ≤ 85 mg/l ; 80% MES ≤ 30 mg/l ; 85% NTK ≤ 20 mg/l ; 60% NGL ≤ 20 mg/l ; 60% Pt ≤ 4 mg/l ; 50%	Concentration résiduelles théoriques ; rendement théorique DBO5 ≤ 35 mg/l ; 80% DCO ≤ 150 mg/l ; 80% MES ≤ 100 mg/l ; 80% NTK ≤ 20 mg/l ; 25 à 30% NGL : 30 à 60 mg/l 20 à 30% Pt : 25 à 30%	- Nuisances sonores éventuelles - Bonne intégration paysagère - Pas de nuisance olfactive - Portance du sol nécessaire moyenne	8 m²/EH  soit 6 400 m²	8 m²/EH  soit 6 400 m²	données SATESE 77 : 400 000 données AERM : 375 000	données SATESE 77 : 18/an/EH données AERM : 9/an/EH	712 000

\* En italique et gras : proposition de niveaux de rejets dits "économiquement acceptables"  
\*\* Avec dénitrification

Satisfaisant

Neutre

Insatisfaisant

Non adapté

Tableau 4.17 : Comparaison technico-économique des filières de traitement des eaux proposées - Scénario 3



## g) Filière de traitement des boues

**La filière actuelle de valorisation à Brignancourt est l'épandage agricole. A Santeuil, les boues sont pompées par un prestataire.**

A ce stade de l'étude nous prenons comme base de production de boues biologiques 50gMS/E.H./j soit **40 kgMS/j ou 14.5T MS/an.**

Le choix de la filière de traitement des boues est habituellement conditionné, en fonction du contexte local, par la destination finale des boues et par la consistance finale recherchée, ces deux paramètres étant étroitement liés. Les destinations finales des boues envisagées sont identiques à celles présentées pour le scénario 2 (paragraphe 4.2.2d).

Si la file eau est de type « Filtres plantés de roseaux » :

**Les lits constituent également la file boues.**

**Si les boues sont destinées à l'épandage agricole. Le volume de boues produit est estimé à 100m<sup>3</sup>/an, soit une épaisseur maximum de 25 cm sur les lits plantés de roseaux (pour une surface totale des filtres de 4 000 m<sup>2</sup> et un curage au bout de 10 ans). Le coût estimé (élimination + transport) est de 1 500 €/an. Il sera nécessaire de réaliser un nouveau plan d'épandage.**

**Si les boues sont envoyées en centre de compostage, le coût estimé (élimination + transport dans un périmètre de 30km) est de 8 000 €/an.**

Si la file eau est de type « Boues Activées en Aération Prolongée » ou « Biodisques » :

Les traitements envisageables consistent tous à réduire la teneur en eau. L'objectif poursuivi est double : diminuer les volumes à transporter et stabiliser la matière organique résiduelle (bloquer les risques de fermentation, source de mauvaises odeurs).

**Les filières de traitement des boues présentées ci-après sont valables pour des boues activées comme pour des bio disques (ou lits bactérien pour une station d'épuration de capacité inférieure à 1 000 EH) :**

- Stockage des boues liquides en silo (siccité de 1 à 3%) :

Les boues sont extraites du clarificateur et directement stockées dans un silo. Un drain permet l'épaississement des boues dans le silo.

Dans le cas présent, le volume du silo pour un stockage 1 an à une siccité moyenne de 2% est de **750 m<sup>3</sup>**. A titre indicatif le silo disposerait d'une hauteur utile de 5m et un diamètre de 14m.

- Déshydratation des boues sur table d'égouttage (siccité de 5%) :

Le principe repose sur une phase de pressage des boues sur une toile percée puis une phase de drainage et d'égouttage. Ce procédé nécessite l'ajout de polymères. D'autres technologies atteignant des résultats similaires sont en train d'émerger (presses à vis, etc.) et peuvent représenter une alternative. Les boues sont ensuite stockées dans un silo généralement en béton armé.

Les boues sont ensuite stockées dans un silo généralement en béton armé. Pour la capacité nominale le **silo devra disposer d'un volume utile de 300 m<sup>3</sup> environ.**

- Déshydratation des boues sur des lits plantés de macrophytes (siccité de 15% environ) :

Les boues liquides sont directement extraites du réacteur à culture libre ou fixée ou bien d'un clarificateur (épaississeur).

Les boues extraites sont dirigées vers des massifs filtrants sur lesquels des roseaux sont plantés. Ces massifs sont composés d'une couche de graviers, d'un géotextile perméable et d'un plancher poreux chargé d'assurer la ventilation du dispositif permettant la survie des roseaux et la fermentation aérobie des boues (sans odeurs). Les eaux percolent et sont ensuite renvoyées en tête de station ou vers le point de rejet. Les roseaux participent également à la déshydratation naturelle des boues car ils favorisent l'évapotranspiration et la percolation de l'eau. De plus, ils incorporent une fraction de la pollution carbonée dans leur développement (amélioration du traitement des eaux).

Lorsque les lits sont pleins, ils sont curés. Les boues, dont la siccité varie alors entre 11 et 15%, sont des boues stabilisées et en partie hygiénisée. Le curage des lits intervient au bout de 4 ou 5 ans puis ensuite au rythme de 1 lit par an environ. Les boues produites peuvent être valorisées en agriculture selon un plan d'épandage. La coexistence de plusieurs lits permet une alimentation discontinue, indispensable pour le bon développement des roseaux. Dans la pratique, les boues sont introduites par couches de 10 cm d'épaisseur. La surface nécessaire reste importante avec environ 0.5m<sup>2</sup>/ EH mais inférieure aux lits de séchage.

L'entretien de ces dispositifs est relativement réduit même s'il ne faut pas négliger la première année d'exploitation.

Le curage demeure le principal coût d'exploitation.

La surface utile nécessaire est d'environ **300m<sup>2</sup>** (50kgMS/m<sup>2</sup>/an).

Le tableau page suivante présente la comparaison des files boues.

	<b>Silo</b>	<b>Table d'égouttage</b>	<b>Lits à macrophytes</b>
<b>Contrainte d'emprise foncière</b>	Faible	Faible	300 m <sup>2</sup>
<b>Contrainte géotechnique de sol</b>	Moyenne	Moyenne	Moyenne
<b>Nuisance olfactive</b>	Possible	Possible	Non
<b>Nuisance sonore</b>	Non	Non	Non
<b>Contrainte paysagère</b>	Moyenne	Moyenne	Non
<b>Siccité finale (en %)</b>	~2	~5	~15
<b>Qualité de la boue</b>	Non stabilisée	Non stabilisée	Stabilisée (compost)
<b>Observation</b>			
<b>Exploitation</b>	Peu	Electromécanique	Attention requise lors de la première année
<b>Coût d'investissement (€HT)</b>	400 000	350 000	300 000
<b>Coût d'élimination (€/an)</b>	11 250	4 500	1 500
<b>Coût d'exploitation (€ HT/an)</b>		15 000	5 000
<b>Coût d'exploitation total (€ HT/an)</b>	11 250	19 500	6 500
<b>Coût global 30 ans (€HT)</b>	<b>737 500</b>	<b>935 000</b>	<b>495 000</b>

Tableau 4.18 : Comparaison technico-économique des files boues (après File eau de type BAAP ou Biodisques) – Scénario 3

**Il est proposé de retenir la filière « Lits à Macrophytes », moins onéreuse tant en investissement qu'en fonctionnement et ne présentant pas de contrainte majeure.**

### 4.3 SYNTHÈSE DES SOLUTIONS PRÉCONISÉES POUR LES SCÉNARIOS ETUDIÉS

La synthèse des solutions préconisées est présentée ci-après :

		Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3							
		Réhabilitation de l'unité de traitement existante	Création d'une nouvelle unité de traitement	Raccordement avec une commune voisine (Santeuil)							
				Brignancourt vers Santeuil		Santeuil vers Brignancourt					
Travaux	Unité de Traitement	Mise en place d'un nouveau canal de comptage pour répondre à la norme AFNOR NF X 10-311	Mise en place d'une filière de type filtres plantés de roseaux (250EH)	Mise en place d'une filière de type filtres plantés de roseaux (800EH dont 250EH pour Brignancourt)		Mise en place d'une filière eau de type disques biologiques et d'une filière boues de type lits à macrophytes (800EH dont 250EH pour Brignancourt)		OU	Mise en place d'une filière de type Boues Activées en Aération Prolongée et d'une filière boues de type lits à macrophytes (800EH dont 250EH pour Brignancourt)		
		Abandon du bassin de prétraitement et mise en place d'un tamis rotatif sur le bassin d'aération ; réaménagement de la passerelle sur le bassin d'aération									
				coût global	dont coût pour Brignancourt (au prorata du nb d'EH)	coût global	dont coûts pour Brignancourt (au prorata du nb d'EH)		coût global	dont coûts pour Brignancourt (au prorata du nb d'EH)	
Coût investissement €HT		125 000	210 000	475 000	148 000	835 000	261 000		970 000	303 000	
Coût de fonctionnement €HT/an		15 400	2 960	6 700	2 000	21 700	7 000		26 500	8 000	
Coût global sur 30 ans €HT		587000	298 800	676 000	211 000	1 486 000	464 000		1 765 000	552 000	
Travaux	Réseau de collecte EU	-	-	Création d'un réseau de collecte en refoulement Ø75 (1 330ml)		Création d'un réseau de collecte en refoulement Ø75 (1 345 ml)					
				Installation d'un poste de pompage		Installation d'un poste de pompage					
				coût global	dont coûts pour Brignancourt	coût global	dont coûts pour Brignancourt	OU	coût global	dont coûts pour Brignancourt	
Coût investissement €HT		-	-	306 000	306 000	309 000			309 000		
Coût de fonctionnement €HT/an		-	-	5 000	5 000	5 000			5 000		
Coût global sur 50 ans €HT		-	-	556 000	556 000	559 000			559 000		
Coût global sur 50 ans €HT		978 000	498 000	1 683 000	908 000	3 036 000	773 000	OU	3 501 000	920 000	

Tableau 4.19 : Synthèse des solutions préconisées

## 5 MISE EN CONFORMITE DES INSTALLATIONS D'ASSAINISSEMENT NON-COLLECTIF

### 5.1 RAPPEL DE LA METHODOLOGIE

Suite aux visites de diagnostic réalisées en phase 1, **2 installations avaient été identifiées non-conformes.**

Pour rappel, il a été appliqué la méthodologie suivante :

- chaque point d'eau (ou colonne regroupant plusieurs points d'eau) est testé avec du colorant (fluorescéine) afin de déterminer le tracé approximatif des eaux usées dans les bâtiments (suivant visibilité des conduites de plomberie),
- les gouttières et grilles, lorsqu'elles ne sont pas directement connectées à un regard, sont testées au bruit ou au colorant le cas échéant,
- les regards accessibles à l'extérieur sont testés alors de proche en proche afin de valider leur connexion jusqu'à l'exutoire final (réseau public), soit au colorant, soit par un test au bruit,
- avis sur l'état de conformité de l'installation d'assainissement non-collectif en place.

Le tracé des réseaux reste « supposé » car enterrés.

### 5.2 PRECONISATIONS DE TRAVAUX DE MISE EN CONFORMITE

Un projet au stade APS a été réalisé pour la mise en conformité de chaque installation visitée. Le tableau suivant présente de manière synthétique le résultat des enquêtes ainsi que l'estimation chiffrée des travaux à envisager associée.

Adresse	Diagnostic	Travaux de mise en conformité préconisés	Estimation chiffrée
50 Rue de la Viosne	Non conforme	Mise en place d'une fosse toutes eaux avec bac décolloïdeur suivie d'un filtre préfabriqué compact + ventilation. Installation d'une pompe de refoulement. Mise en place d'une tranchée 25 ml minimum avec géomembrane.	16 040
3 Rue des Sources	Non conforme	Installation d'une pompe de refoulement. Mise en place d'une fosse toutes eaux avec bac décolloïdeur suivie d'un filtre préfabriqué compact + ventilation. Installation d'une pompe de relevage. Mise en place d'une tranchée 25 ml minimum avec géomembrane.	21 070

Tableau 5.1 : Préconisation de travaux pour la mise en conformité des ANC

Les plans des projets de mise en conformité et les simulations de devis détaillés sont présentés en annexe.

### 5.3 COMPARAISON TECHNICO-ECONOMIQUE : MAINTIEN DE L'ANC / RACCORDEMENT AU RESEAU COMMUNAL

Etant donné le passage de la voie ferrée entre l'habitation en assainissement non-collectif **50 rue de la Viosne** et la station d'épuration de Brignancourt, le **maintien de l'ANC** est préconisé.

Au regard de la longueur de réseau de raccordement nécessaire pour l'habitation du **5 rue des Sources**, il est également proposé le maintien en ANC.

	Solution	Avantages / Inconvénients	Coût d'Investissement (€ HT)	Coût de fonctionnement (€ HT/an)
<b>Passage en collectif</b>	Mise en place d'un poste de pompage et pose d'une conduite de refoulement EU sur ~475ml rejoignant le réseau communal existant (R2)	Exploitation et consommation électrique du poste de pompage ; Long linéaire de réseau à mettre en place pour une unique habitation ; Risque H <sub>2</sub> S.	135 000	5 000
<b>Maintien de l'ANC</b>	Réhabilitation de la filière de traitement	Emprise limitée des travaux	15 000	200

Tableau 5.2 : Comparaison technico-économique - Raccordement de l'ANC 5 rue des Sources

	Solution	Avantages / Inconvénients	Coût d'Investissement (€ HT)	Coût de fonctionnement (€ HT/an)
<b>Passage en collectif</b>	Mise en place d'un collecteur EU sur ~105ml rejoignant le réseau communal existant (PR52 en amont de la STEP)	Traversée de la voie SNCF ; Long linéaire de réseau à mettre en place pour une unique habitation ;	125 000	100
<b>Maintien de l'ANC</b>	Réhabilitation de la filière de traitement	Emprise limitée des travaux	15 000	200

Tableau 5.3 : Comparaison technico-économique - Raccordement de l'ANC 50 rue de la Viosne

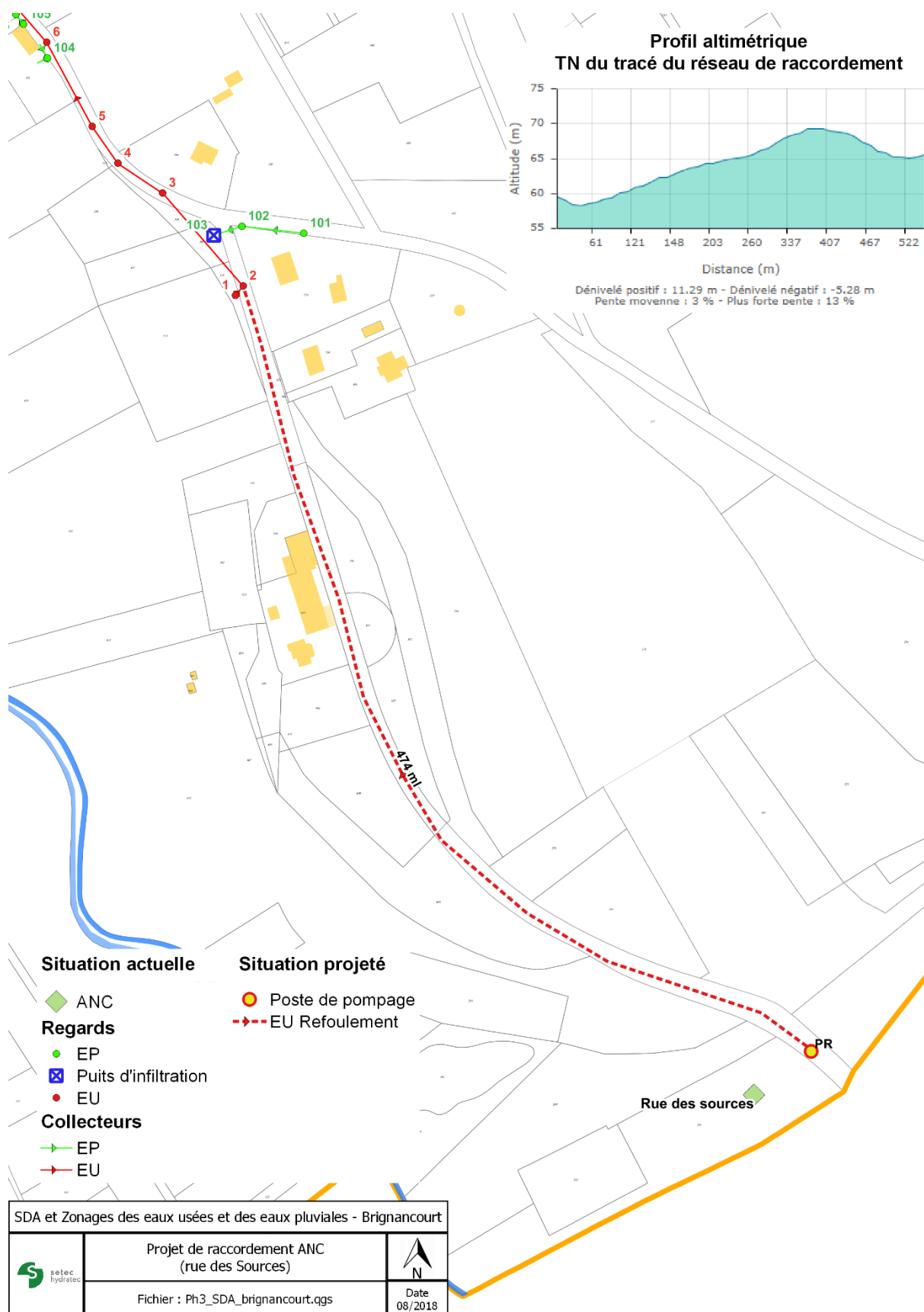


Figure 5.1: Proposition de raccordement de l'ANC rue des sources



Figure 5.2: Proposition de raccordement de l'ANC rue de la Viosne



## **6 VISITES DES ACTIVITES NON DOMESTIQUES**

Suite à la réunion de phase 2, il est décidé par le COPIL de ne réaliser aucune visite d'activité non domestique sur le territoire de Brignancourt (aucune entreprise en activité sur le territoire).

## **7 ETUDE HYDRAULIQUE SIMPLIFIEE DES SECTEURS SENSIBLES PAR TEMPS DE PLUIE**

Ces dernières années, la commune de Brignancourt a connu peu de problèmes d'inondations liées au ruissellement des eaux pluviales ou de débordements des réseaux d'assainissement.

La commune a entrepris des travaux au niveau de la place des Tilleuls (trottoirs réhaussés) pour dévier les eaux de ruissellement et éviter les inondations des bâtiments à l'aval. D'après la commune l'ouvrage en place assure son rôle correctement.

Le diagnostic de la gestion des eaux pluviales est détaillé au paragraphe 3 du rapport de Phase 2 ainsi que des orientations d'aménagements (cartographie des écoulements et détails des volumes de rétention qu'il serait nécessaire de mettre en œuvre en amont des zones de concentration des eaux pluviales).

En l'absence de récents désordres, la collectivité a souhaité conserver ces propositions d'aménagement uniquement pour mémoire.

## 8 POURSUITE DE L'ETUDE

La poursuite de l'étude du schéma directeur d'assainissement portera sur la réalisation d'un programme pluriannuel d'actions, qui intégrera les éléments suivants :

- Hiérarchisation de l'ensemble des travaux préconisés,
- Chiffrage,
- Prise en compte des subventions,
- Impact sur le prix de l'eau.

L'étude comportera également le zonage des eaux usées et des pluviales.





## ANNEXES



## ANNEXE 1

### ENQUETES DOMICILIAIRES ET DIAGNOSTICS

(RUE SAINT-HUBERT ET RUE DE LA VIOSNE)



## ANNEXE 2

### FICHES DE TRAVAUX POUR LA SUPPRESSION DES ECM

### ANNEXE 3

## FICHES DE TRAVAUX POUR LA SUPPRESSION DES REJETS EU AU MILIEU NATUREL



## ANNEXE 4

### FICHES DE TRAVAUX POUR LES INSTALLATIONS ANC ET DEVIS ESTIMATIFS