



SIAEPA de la Région de Yerville

Etude de faisabilité sur le transfert des communes d'Auzouville l'Esneval et Saint-Martin-aux-Arbres vers la station d'épuration de Yerville

Rapport d'étude



FEVRIER 2014

 egis eau



Informations qualité

Titre du document	Etude de faisabilité sur le transfert des communes d'Auzouville l'Esneval et Saint-Martin-aux-Arbres vers la station d'épuration de Yerville
Date	février 2014
Auteur(s)	SGO
N° Affaire	NOR30452c

Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
Révision 0	Février 2014	SGO	NCA

Destinataires

Envoyé à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :
M.Le Président	SIAEPA de la région de Yerville	
M.GENDRIN	SIAEPA de la région de Yerville	
M Le Maire	Commune d'Auzouville l'Esneval	
Mme le Maire	Commune de Saint-Martin-aux-Arbres	

Copie à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :

Table des matières

Chapitre 1 Introduction	6
1.1 Contexte de l'étude	6
1.2 Programme de l'étude.....	6
Chapitre 2 Recueil de données.....	7
2.1 Contexte géographique.....	7
2.1.1 Contexte géographique.....	7
2.2 Contexte démographique et urbanistique	8
2.2.1 Démographie	8
2.2.2 Parc de logement.....	8
2.3 Conclusion du zonage d'assainissement.....	8
2.4 Bilan des installations d'ANC à Saint-Martin-aux-Arbres.....	10
2.5 Perspective d'urbanisation.....	10
2.6 Bilan des charges à transférer en situation actuelle et en situation future.	10
Chapitre 3 Faisabilité technique du transfert	11
3.1 Etude comparative des solutions de transfert de la station d'épuration.....	11
3.1.1 Scénario n°1 : transfert via Saint-Martin-aux-Arbres vers le PR Bosc-Robert	11
3.1.2 Scénario n°2 : Transfert par refoulement via la rue des Champs	16
3.1.3 Estimation du risque de formation d'H ₂ S.....	18
3.1.4 Vérification capacitaires des collecteurs et des postes de refoulement du système de Yerville	20
3.2 Reconstruction du site de traitement d'Auzouville l'Esneval (scénario n°3).....	22
Chapitre 4 Synthèse des solutions étudiées	24
4.1 Avantages et inconvénients des solutions étudiées	24
4.2 Chiffrage des solutions étudiées	25
4.2.1 Scénario n°1 – Coût d'investissement et d'exploitation du transfert via le PR Bosc-Robert.....	25
4.2.2 Scénario n°2 – Coût d'investissement et d'exploitation vers rue des Champs à Yerville	26
4.2.3 Scénario n°3 –Reconstruction d'une nouvelle station d'épuration de 800 EH – Coût d'investissement et d'exploitation	27
4.2.4 Coût par secteur des extensions de la zone de collecte	28
4.3 Comparatif financier hors coût d'extension de la collecte.....	29

Liste des cartes

Carte 1 : Présentation de l'aire d'étude.....	7
Carte 2 : Schéma de principe du transfert vers Yerville Bourdainville	12
Carte 3 : Tracé de la conduite forcée du PR Ectot l'Auber vers l'ancienne station d'épuration de Yerville	15
Carte 4 : Scénario 2 : Transfert via le nouveau PR rue du Bel Event/Rue de la Forge.....	17
Carte 5 : Scénario 3 Reconstruction d'une station d'épuration communale sur une parcelle à proximité	22

Liste des tableaux

Tableau 1 – Données démographiques (INSEE).....	8
Tableau 2 – Parc de logements et taux d'occupation (INSEE)	8
Tableau 3 – Bilan des diagnostics ANC réalisé par la SPANC	10
Tableau 4 – Bilan des charges actuelles et futures à transférer	10
Tableau 5 : Concentration en H ₂ S et effets sur l'homme	19
Tableau 6 : Risque H ₂ S - Estimation du temps de séjour théorique pour le scénario 1 (Auzouville l'Esneval)	20
Tableau 7 – Avantages et inconvénients des solutions étudiées.....	24
Tableau 8 – Scénario n°1 – Coût d'investissement	25
Tableau 9 – Scénario n°1 – Surcoût d'exploitation (transfert et traitement).....	26
Tableau 10 – Scénario n°2 – Coût d'investissement	26
Tableau 11 – Scénario n°2 – Surcoût d'exploitation (transfert et traitement).....	27
Tableau 12 – Scénario n°3 –Coût d'investissement	28
Tableau 13 : Surcoût d'exploitation.....	28
Tableau 14 – Extension de la zone de collecte inclus au projet à Saint Martin aux Arbres	28
Tableau 15 – Coût d'investissement comparé pour les trois solutions étudiées	29
Tableau 16 – Surcoût d'exploitation comparé pour les trois solutions étudiées.....	29

Liste des figures

Figure 1 : Profil du transfert d'Auzouville l'Esneval vers le Bosc-Robert à Saint Martin aux arbres.....	13
Figure 2 : Profil de la conduite forcée du PR Ectot l'Auber vers l'ancienne station de Yerville	16
Figure 3 : Profil de la conduite forcée du nouveau PR à créer au hameau du Bosc-Robert, en bordure de RD	18

Chapitre 1 Introduction

1.1 Contexte de l'étude

La commune d'Auzouville l'Esneval dispose à ce jour d'un système d'assainissement collectif de type lagunage d'une capacité de traitement de 250 EH. Une étude de diagnostic du système d'assainissement a été réalisée en 2009 par Egis Eau dans le cadre de l'élaboration du Schéma Directeur d'Assainissement Collectif de la Collectivité.

L'étude a permis d'aboutir à un programme de travaux prévoyant la reconstruction de la station d'épuration existante sur un site proche de l'actuel site de traitement.

Les premières investigations menées en ce sens en concertation avec la commune d'Auzouville l'Esneval ont mis en évidence des difficultés pour l'acquisition d'une parcelle pour le futur site de traitement.

Etant donné les contraintes du projet (disponibilités foncières pour l'achat d'un terrain pour accueillir la station d'épuration et son aire d'infiltration, des conditions de perméabilité, du coût global du projet), le SIAEPA a souhaité étudier la faisabilité d'un transfert des effluents vers les réseaux de la commune de Yerville-Bourdainville via le hameau du Bosc-Robert (déjà desservi).

Cette dernière dispose en effet d'une station d'épuration construite en 2009 d'une capacité de 5 750 EH avec une charge résiduelle admissible de l'ordre de 2 200 EH (RAD Veolia).

L'hypothèse du transfert est également intéressant pour la commune de Saint Martin aux-Arbres qui a délibéré pour la création d'un assainissement collectif suite à l'étude de zonage du BET SOGETI réalisé en 2012.

1.2 Programme de l'étude

L'étude de faisabilité comporte les éléments suivants :

- Etude technique du transfert de la station d'épuration d'Auzouville l'Esneval vers le système d'assainissement de Yerville-Bourdainville
- Vérification des capacités des collecteurs sur le système de Yerville-Bourdainville,
- Chiffrage des travaux y compris aménagements éventuels à prévoir sur les réseaux de Yerville-Bourdainville
- Comparaison avec la solution de base de reconstruction d'une nouvelle station d'épuration
- Rapport de synthèse et présentation des conclusions de l'étude

2.2 Contexte démographique et urbanistique

2.2.1 Démographie

Le tableau ci-après présente l'évolution de la démographie des communes depuis 1999.

Commune	Population en 1990	Population en 1999	Population en 2007/2009	Variation annuelle moyenne de la population (de 1990 à 2009)	
				1990-1999	1999-2009
Auzouville l'Esneval	298	298	289	-0.2%	+0.3 %
Saint Martin-aux-Arbres	283	288	301	+1%	+0.9%

Tableau 1 – Données démographiques (INSEE)

Commentaires

La commune d'Auzouville l'Esneval a enregistré une stagnation de sa population entre 1999 et 2009 tandis que St Martin aux Arbres voit sa population en constante augmentation (d'environ 1% par an).

2.2.2 Parc de logement

Le tableau ci-dessous, recense le nombre de logements, la part des résidences principales ainsi que le taux d'occupation relatif à l'aire d'étude.

Commune	Année de référence	Nombre total de logements	Nombre de résidences principales	Nombre de résidences secondaires / occasionnels	Nombre de logements vacants	Taux d'occupation par habitation principale
Auzouville l'Esneval	2009	145	131	4	10	2,65
Saint Martin-aux-Arbres	2009	117	110	3	4	2,73

Tableau 2 – Parc de logements et taux d'occupation (INSEE)

Le parc de logements communal des deux communes est **très majoritairement** composé de **résidences principales (91.9%)**.

2.3 Conclusion du zonage d'assainissement

L'étude de zonage d'assainissement collectif des communes d'Auzouville l'Esneval et Saint Martin-aux-Arbres a été réalisée en 2012 par le BET SOGETI. Le choix communal fait à l'issue de ces études est rappelé ci-après.

Commune d'Auzouville l'Esneval

La commune a choisi le maintien en assainissement non collectif des secteurs non desservis compte tenu des coûts/EB très important pour les 3 scénarii étudiés par SOGETI.

En accord avec le maître d'ouvrage, il a été intégré au besoin futur le raccordement du secteur du Bout de Bas (3 logements) malgré les contraintes en domaine privé (poste de refoulement individuel à prévoir pour ces habitations).

Commune de Saint-Martin-aux-Arbres :

La commune a choisi le projet n°3 qui prévoit :

- Raccordement du bourg, vers une station communale à créer (130 EH) sur la base de disques biologiques + aire d'infiltration
- Extension sur le secteur de Bosc Robert pour raccorder 4 habitations sur le réseau existant à proximité,
- Raccordement du bas du hameau de Caillebourg vers le réseau existant et transfert vers le réseau et la future station d'Auzouville.

Suite aux discussions avec le syndicat, il a été décidé d'inclure au choix communal le raccordement du secteur du Château. Ce secteur ne compte que 6 branchements dans l'étude de zonage mais la présence de la salle communale (capacité d'accueil de 200 personnes, soit 30 EB) permet de rendre ce scénario intéressant, d'autant plus que cette salle est aujourd'hui équipée d'un assainissement autonome qui dysfonctionne (données SPANC).

Le raccordement de la salle au secteur du château permettra de réduire fortement les coûts/Equivalent-branchement.

Le secteur du Bout de Bas, non retenu initialement sera également inclus au projet de transfert, l'impact étant quasi nul sur le dimensionnement des postes de refoulement et canalisation de par le très faible nombre de branchements supplémentaires.

Note :

Dans le cadre de l'étude, le transfert de l'ensemble des secteurs desservis à la station d'épuration de Yerville-Bourdainville remplace la création de sites de traitement envisagés dans le zonage d'assainissement.

2.4 Bilan des installations d'ANC à Saint-Martin-aux-Arbres.

Pour estimer l'intérêt de raccorder les logements de la commune de Saint-Martin-aux-Arbres, une analyse de l'état des installations existantes (réalisé par la SPANC) est présentée ci-après. Ce bilan intègre les secteurs potentiellement raccordables, à savoir, le Bourg, le Bout de Bas, et le Château.

Commune	Conforme	Non Conforme mais fonctionnel	Non conforme	Total
Saint Martin-aux-Arbres	19 (31,1%)	17 (27,8%)	25 (40,9%)	61

Tableau 3 – Bilan des diagnostics ANC réalisé par la SPANC

Le diagnostic réalisé par la SPANC montre que 68,8% des installations ne sont pas conformes.

Compte tenu du nombre important de non-conformité qu'il faudra à termes réhabiliter, la création d'un assainissement collectif peut donc s'avérer intéressant financièrement.

2.5 Perspective d'urbanisation

Lors de l'étude de zonage d'assainissement, les perspectives d'urbanisation des secteurs en assainissement collectif des deux communes ont été estimées à 90 logements sur 20 ans soit 245 EH (SOGETI – 2012)

2.6 Bilan des charges à transférer en situation actuelle et en situation future.

A partir des conclusions des études de zonage d'assainissement des deux communes, des perspectives d'urbanisation et du bilan des charges hydrauliques et polluantes reçues à la station d'épuration d'Auzouville l'Esneval, le tableau ci-après présente les charges polluantes à traiter et transférer en situation future.

	Auzouville l'Esneval		St Martin aux Arbres		Total	
	EH	hydraulique m3	EH	hydraulique m3	EH	hydraulique m3
Charge actuelle (*)	427	64	150	22,5	577	87
Charge nominale	650	97,5	150	22,5	800	120

(*) Campagne de mesures Egis 2009

Tableau 4 – Bilan des charges actuelles et futures à transférer

Chapitre 3 Faisabilité technique du transfert

3.1 Etude comparative des solutions de transfert de la station d'épuration

Actuellement, la commune d'Auzouville l'Esneval dispose de sa propre station d'épuration de type lagunage naturel. L'objet de cette étude est d'étudier les possibilités de transfert des effluents vers la station de Yerville-Bourdainville en comparaison du projet de construction d'une nouvelle station d'épuration qui a été chiffré en 2009 lors de l'étude du Schéma Directeur d'Assainissement Collectif du SIAEPA de la Région de Yerville.

Ce transfert implique la traversée de la commune voisine de Saint-Martin-aux-Arbres dont le hameau de Bosc-Robert est déjà raccordé au système d'assainissement de Yerville-Bourdainville via une conduite de refoulement.

Le transfert d'Auzouville l'Esneval permettrait également de mettre en œuvre un assainissement collectif pour les secteurs aujourd'hui non desservis de cette commune.

L'étude présentera les éléments du projet en distinguant :

- La partie transfert des effluents d'Auzouville l'Esneval vers le Bosc-Robert,
- La partie collecte sur la commune de Saint-Martin-aux-Arbres,
- L'impact sur les réseaux existants du système d'assainissement de Yerville-Bourdainville,
- L'examen des deux solutions envisagées pour le transfert depuis le Bosc-Robert vers les réseaux de Yerville

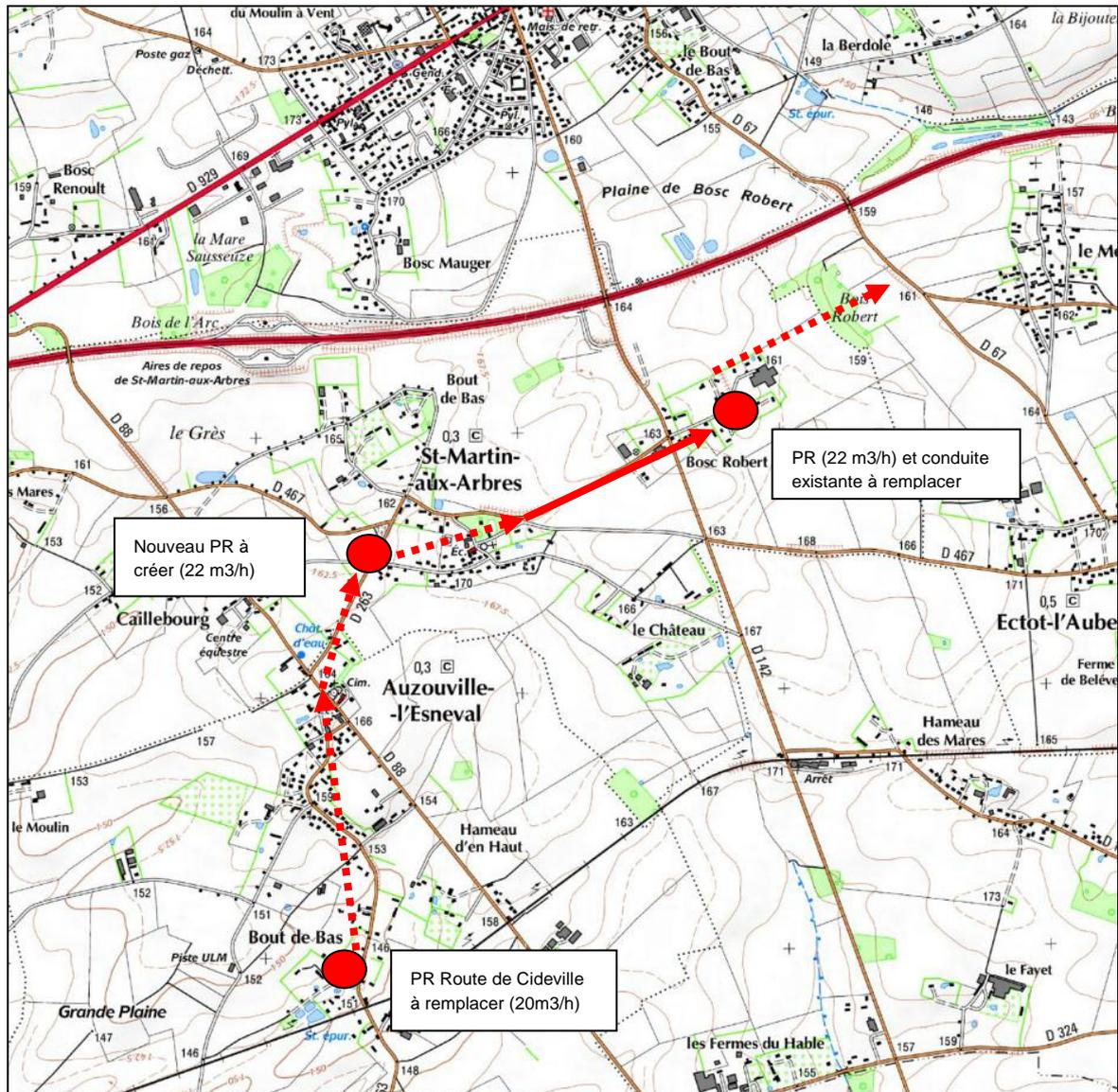
Concernant le transfert des effluents d'Auzouville l'Esneval, il faut rappeler que l'étude diagnostique a relevé la présence d'eaux claires parasites permanentes ($28 \text{ m}^3/\text{j}$) et une surface active non négligeable ($2.6 \text{ m}^3/\text{mm}$ de pluie précipitée) qu'il faudra réduire pour limiter l'impact sur les réseaux du système d'assainissement de Yerville-Bourdainville.

3.1.1 Scénario n°1 : transfert via Saint-Martin-aux-Arbres vers le PR Bosc-Robert

Le projet consiste à se raccorder au réseau de collecte du système d'assainissement de Yerville-Bourdainville, via le hameau de Bosc-Robert, distant d'Auzouville l'Esneval de 2.9 kms environ.

Ce hameau est actuellement raccordé par refoulement DN53 piquée sur une conduite de refoulement en DN100 en provenance du hameau du Mesnil-Bignon à Ectot-l'Auber.

L'extrait cartographique ci-dessous précise le tracé du scénario envisagé.



Carte 2 : Schéma de principe du transfert vers Yerville Bourdainville

Les éléments clé du transfert sont les suivants :

- Remplacement du poste de refoulement PR Route de Cideville qui alimente la station actuelle, en bordure de la mare du bout de Bas (capacité de pointe 20 m³/h),
- Création d'une canalisation de refoulement d'une longueur de 1880 ml en DN76.8 intérieur jusqu'au carrefour Rue Lamartine/ Rue du Maréchal Biron à Saint Martin-aux-Arbres,
- Création d'un poste de refoulement au carrefour Rue Lamartine/ Rue du Maréchal Biron à Saint Martin-aux-Arbres - capacité de pompage 22 m³/h,
- Création d'une conduite de refoulement d'une longueur totale de 690 ml en DN76.8 interne jusqu'au carrefour rue de Tatemenville / Rue de l'Hermitage,
- Création d'une conduite gravitaire d'une longueur de 620 ml en DN200 jusqu'à la tête de réseau rue des Châtaigniers à Bosc-Robert,
- Remplacement du poste de refoulement Bosc-Robert – capacité de pompage 22 m³/h,
- Remplacement d'une conduite de refoulement de 1 000 ml entre le PR Bosc-Robert et la conduite forcée existante du PR Ectot l'Auber en DN100,

L'étude de transfert a été validée par la réalisation de levés topographiques entre Auzouville l'Esneval et le hameau du Bosc-Robert. Ces levés permettent de valider les conditions de mise en place de la conduite de refoulement (profondeur, HMT, pertes linéaire de charges...).

Le profil du transfert est détaillé ci-après.

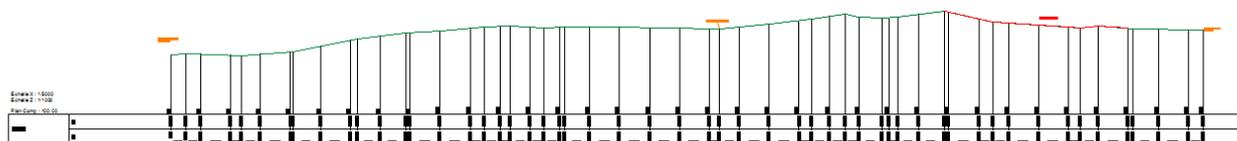


Figure 1 : Profil du transfert d'Auzouville l'Esneval vers le Bosc-Robert à Saint Martin aux arbres

Ce profil est ascendant depuis le PR principal Route de Cideville qui alimente l'actuelle station d'épuration d'Auzouville l'Esneval.

Détail du projet :

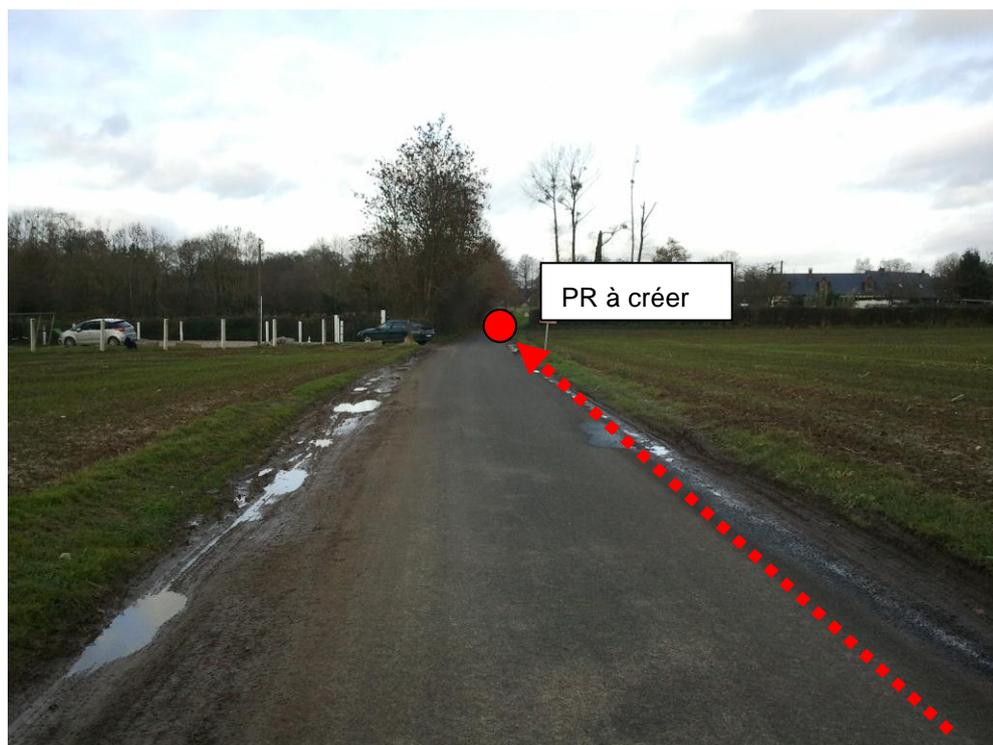


Photo 1 : Poste de refoulement principal de Saint-Martin aux-Arbres à créer

Le transfert d'Auzouville l'Esneval arrive à Saint Martin aux Arbres au niveau du carrefour Route de Saint Martin / Rue Lamartine.

Au niveau de ce point bas, un poste de refoulement sera créé pour reprendre les réseaux de collecte du bourg de Saint Martin aux Arbres et des hameaux éventuellement raccordés (Le château, le Bout de Bas...).

Le refoulement du PR Bourg Saint Martin est raccordé à la tête de réseau amont du PR Bosc-Robert. Ce transfert impactera le PR existant et nécessite le remplacement de l'ouvrage et de la conduite de refoulement (sous-dimensionnement des équipements existants).



Photo 2 : Poste de refoulement Bosc-Robert

Recommandation :

Compte tenu de la construction d'une habitation sur la parcelle où se situe le poste de refoulement actuel, nous recommandons de déplacer le futur poste de refoulement (qui devra dans tous les cas être remplacé).



Photo 3 : Poste de refoulement Bosc-Robert à déplacer

La dernière étape du transfert concerne le réseau en conduite forcée (DN100) entre le PR Ectot l'Auber (qui dessert le hameau du Mesnil Bignon) et le site de l'ancienne station d'épuration de Yerville.

Le tracé de cette conduite et son profil sont détaillés ci-après.



Carte 3 : Tracé de la conduite forcée du PR Ectot l'Auber vers l'ancienne station d'épuration de Yerville

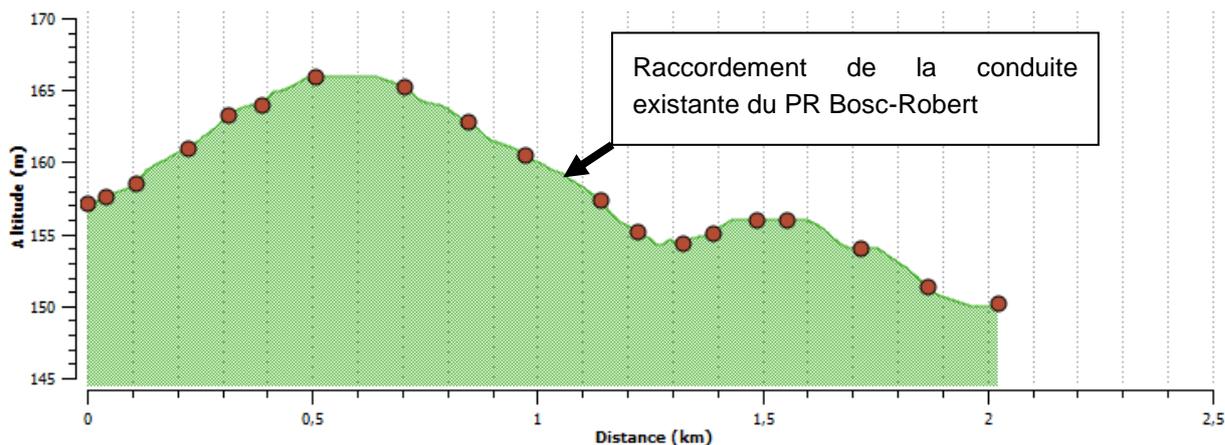


Figure 2 : Profil de la conduite forcée du PR Ectot l'Auber vers l'ancienne station de Yerville

La présence d'une conduite forcée représente une contrainte forte pour ce scénario. En effet, actuellement, le DN 100 du PR Ectot reçoit une conduite en DN53 issue du PR Bosc-Robert.

Le remplacement du PR Bosc-Robert et du refoulement par un DN 76.8 implique une augmentation des pertes de charge linéaire sur le DN100 et par prolongement une modification des conditions de pompage du PR Ectot.

Aussi, sauf à remplacer la totalité de la conduite du PR Ectot et le poste de refoulement, le raccordement du PR Bosc-Robert sur les bases précisées précédemment est à écarter techniquement et financièrement.

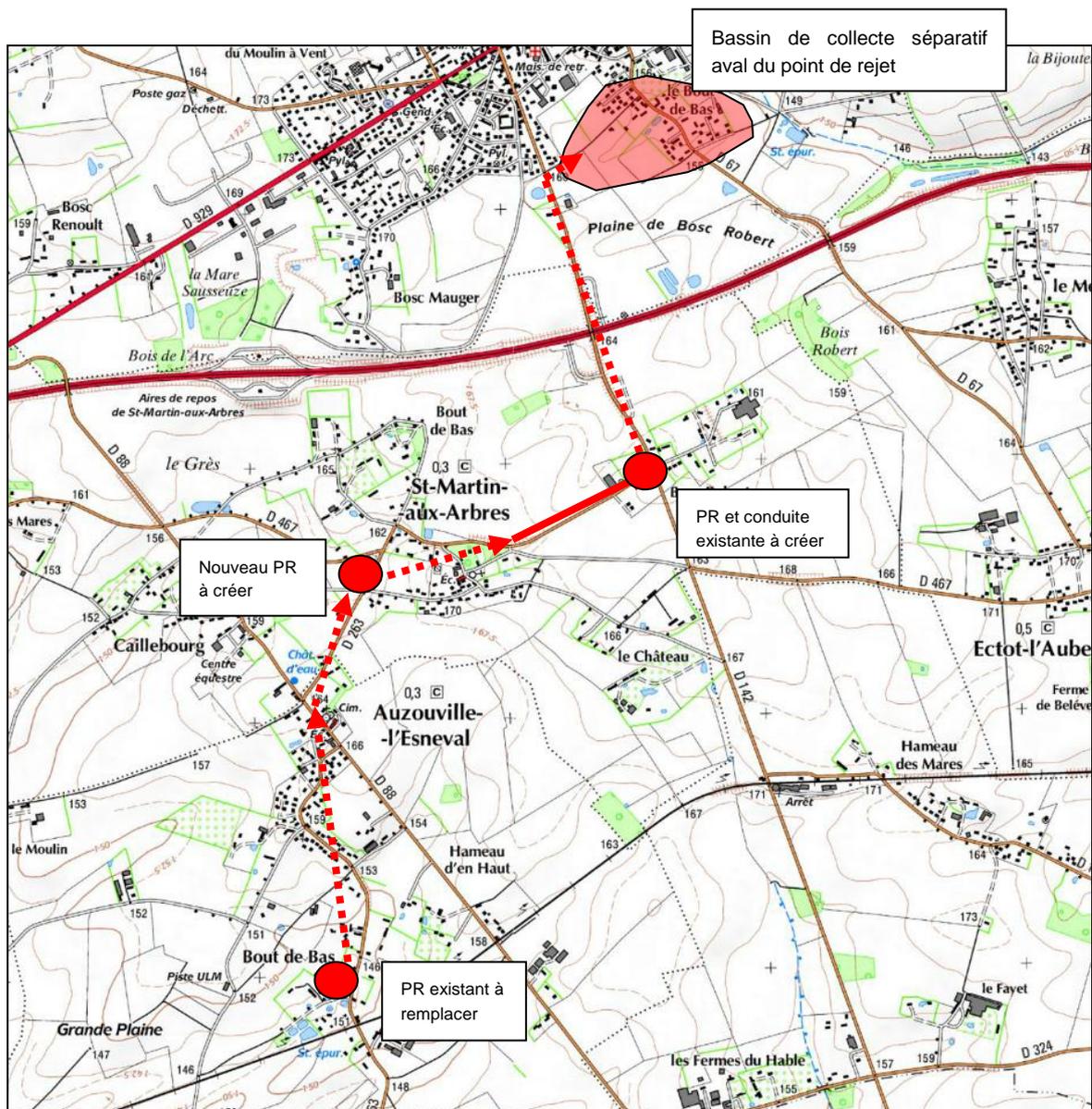
Pour pouvoir comparer les différentes solutions entre elles, ce scénario a été chiffré selon l'hypothèse d'un remplacement de la conduite et du PR Ectot.

3.1.2 Scénario n°2 : Transfert par refoulement via la rue des Champs

Dans le premier scénario envisagé, le projet prévoit la reprise du PR Bosc-Robert et de sa conduite de refoulement jusqu'à la convergence avec la conduite de refoulement issue du PR Ectot l'Auber.

L'impact sur les ouvrages existants étant conséquent, une solution alternative à ce tracé est à envisager. C'est l'objet de ce second scénario.

Ce second scénario n'impacte pas le PR Bosc-Robert et sa conduite de refoulement. Le projet s'affranchit des contraintes liées aux pertes de charges dans la conduite du PR Ectot l'Auber (DN110) et impliquerait son remplacement.



Carte 4 : Scénario 2 : Transfert via le nouveau PR rue du Bel Event/Rue de la Forge

Les éléments clé du transfert sont les suivants :

- Remplacement du poste de refoulement PR Route de Cideville qui alimente la station actuelle, en bordure de la mare du bout de Bas,
- Création d'une canalisation de refoulement d'une longueur de 1880 ml en DN76.8 interne jusqu'au carrefour Rue Lamartine/ Rue du Maréchal Biron à Saint Martin-aux-Arbres- capacité de pointe 20 m³/h,
- Création d'un poste de refoulement au carrefour Rue Lamartine/ Rue du Maréchal Biron à Saint Martin-aux-Arbres - capacité de pompage 22 m³/h,
- Création d'une conduite de refoulement d'une longueur totale de 690 ml en DN76.8 interne jusqu'au carrefour rue de Tatemenville / Rue de l'Hermitage,
- Création d'une conduite gravitaire d'une longueur de 620 ml en DN200 jusqu'au hameau du Bosc-Robert.
- Création d'un poste de refoulement au carrefour D263 / D142, capacité de pompage 22 m³/h,
- Création d'une conduite de refoulement DN150 (1400 ml) en conduite forcée avec passage de l'autoroute en encorbellement jusqu'au réseau gravitaire existant rue des Champs

Par rapport au scénario 1, celui-ci comprend moins d'incertitudes et n'impacte pas la conduite forcée du PR Ectot.

Dans ce scénario, les PR Bosc-Robert et PR Ectot l'Auber ne sont pas impactés.

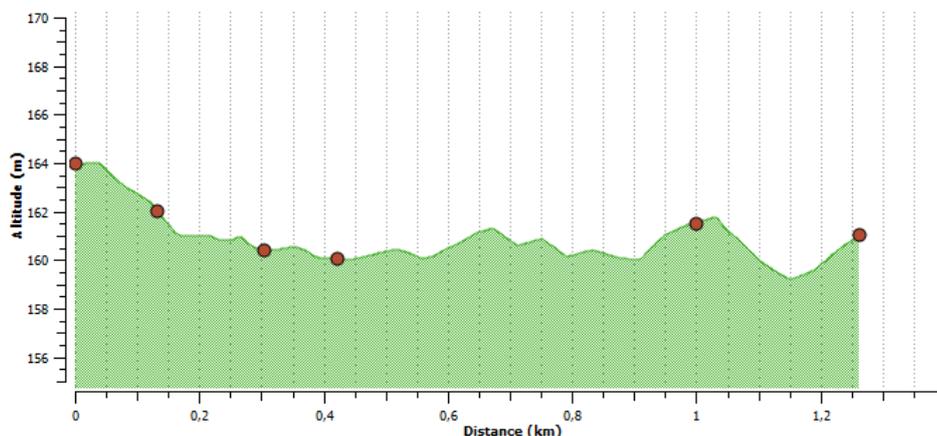


Figure 3 : Profil de la conduite forcée du nouveau PR à créer au hameau du Bosc-Robert, en bordure de RD

Le profil de la conduite est très légèrement ascendant. Il nécessitera la mise en œuvre d'équipements spécifiques (ventouse sur la conduite et lyre dans le regard d'arrivée pour assurer le bon fonctionnement du refoulement).

Il est donc techniquement contraignant à mettre en œuvre.

3.1.3 Estimation du risque de formation d'H₂S

La création d'une canalisation de refoulement nécessite d'appréhender le risque de formation d'hydrogène sulfuré (H₂S) dans la conduite avec les conséquences techniques sur les ouvrages se trouvant à l'aval (dégradation des canalisations en béton et amiante-ciment, corrosion des métaux...) et le risque sanitaire pour les exploitants.

Risque sanitaire

L'hydrogène sulfuré (H₂S) est un gaz absorbé par inhalation, plus ou moins toxique suivant sa concentration.

Son danger provient essentiellement du fait qu'à forte teneur, le nerf olfactif est paralysé. La détection par l'odorat n'est donc pas un critère de sécurité.

La réglementation fixe pour l'hydrogène sulfuré la valeur limite d'exposition (VLE) et la valeur moyenne d'exposition (VME) indicatives qui peuvent être admises dans l'air des locaux de travail, soit respectivement **10 ppm** (14 mg/m³) et **5 ppm** (7 mg/m³).

Le tableau suivant rappelle les concentrations limites d'exposition, leurs effets sur l'homme et leur état de perceptibilité olfactive.

Concentration	Effet sur l'homme
>1000 ppm	Mort très rapide
>500 ppm	Perte rapide de connaissance Coma parfois convulsif troubles respiratoires Troubles du rythme cardiaque danger de mort
>50 ppm	Seuil de danger pour une exposition continue, sans accoutumance
>20 ppm	Limite de perceptibilité moyenne de l'odeur
10 ppm	Odeur insupportable
01-1 ppm	Odeur d'œuf pourri. Problèmes pulmonaires possibles

Tableau 5 : Concentration en H₂S et effets sur l'homme

Problèmes liés à la corrosion

C'est à travers la corrosion des conduites et regards en béton ou fibrociment, que les effets de l'H₂S sont bien connus.

A l'intérieur des réseaux et regards (ou postes), l'hydrogène sulfuré en atmosphère humide et chaude va se transformer en acide sulfurique au niveau des parois.

L'acide sulfurique dissout l'hydroxyde de calcium et les carbonates de calcium contenus dans le ciment, entraînant de ce fait une corrosion pouvant compromettre l'intégrité de la structure du tuyau et/ou du regard.

La vitesse de corrosion du béton dépend :

- De la turbulence du flux des eaux usées,
- De la ventilation des réseaux,
- De la surface de contact entre l'effluent et l'atmosphère

Rappel : Pour éviter le risque de formation d'H₂S, on considère habituellement que le temps de séjour dans une canalisation de refoulement, calculé sur 24 heures, ne doit pas dépasser 3 ou 4 heures.

L'hydrogène sulfuré corrode le cuivre, les alliages à base de cuivre, le fer, pour former des sulfures métalliques noirs. Il peut s'avérer catastrophique en ce qui concerne les équipements électriques des postes de refoulement.

Les structures comme les échelles, barres de guidage peuvent ainsi être détruites.

Application au cas d'Auzouville l'Esneval et Saint-Martin-aux-Arbres

A partir des linéaires de refoulement et des caractéristiques des bâches des postes de refoulement à créer, les temps de séjour théoriques dans la conduite et dans la bâche de ces postes sont présentés dans le tableau ci-après pour les deux scénarii de transfert.

Le tableau intègre l'estimation en situation actuelle (sur la base des logements actuellement raccordés à l'assainissement collectif à Auzouville l'Esneval) et en situation future, après raccordement de l'ensemble des logements inclus dans les perspectives d'urbanisation des deux communes.

POSTE	Pompes			Conduite					Bâche				Temps de séjour total	
	Débit unitaire	Nombre de pompes	Débit moyen journalier temps sec	Linéaire (ml)	Diamètre	Section (10 ⁻³ m ²)	Volume (m ³)	Temps de séjour	Diamètre	Section en m ²	H *	Marnage*		Temps de séjour
Route Cideville - Auzouville l'Esneval	NC	2	64,0 m3/j	1880	76,8	4,6	8,7	3:15	1,50	1,77 m2	0,30 m	0,5 m3	0:11	3:27
PR Saint Martin aux Arbres	NC	2	87,0 m3/j	690	76,8	4,6	3,2	0:52	1,50	1,77 m2	0,30 m	0,5 m3	0:08	1:01
PR Bosc-Robert	NC	2	120,0 m3/j	1100	76,8	4,6	5,1	1:01	1,50	1,77 m2	0,30 m	0,5 m3	0:06	1:07
PR RD142	NC	2	120,0 m3/j	1400	76,8	4,6	6,5	1:17	1,50	1,77 m2	0,30 m	0,5 m3	0:06	1:24

Tableau 6 : Risque H₂S - Estimation du temps de séjour théorique pour le scénario 1 (Auzouville l'Esneval)

A l'examen du tableau précédent, le risque de formation d'H₂S reste faible à modéré.

Toutefois, compte tenu du très important linéaire de réseau en refoulement pour le projet, Egis conseille la mise en place d'un dispositif de traitement au niveau du PR principal Route de Cideville.

3.1.4 Vérification capacitaires des collecteurs et des postes de refoulement du système de Yerville

La faisabilité du raccordement d'Auzouville l'Esneval et Saint Martin aux Arbres au système d'assainissement de Yerville-Bourdainville implique de vérifier l'absence de contraintes sur les réseaux qui seront impactés par le transfert, à l'aval de ce dernier.

Cela concerne en particulier les canalisations gravitaires de la rue des Champs, à proximité du nouveau lotissement et les réseaux situés à l'aval de ce point.

A partir des débits estimés en provenance d'Auzouville l'Esneval et Saint-Martin-aux-Arbres, il est possible d'estimer les limites capacitaires sur les réseaux existants à l'aval du point de rejet du futur transfert.

Les réseaux de collecte impactés par le transfert sont de diamètre DN 200 jusqu'au site de l'ancienne station d'épuration. Ce réseau reprend les effluents de la rue des champs (nouveau lotissement), rue Fleurie, rue de la Berdole (total d'environ 50 logements).

Sur la base de 50 logements, nous pouvons estimer un débit journalier d'environ 22 m³/j soit une pointe horaire de temps sec inférieur à 5 m³/h.

Pour les canalisations existantes DN200, en considérant une pente suffisante (5 pour 1000), les collecteurs existants permettent de recevoir des débits de l'ordre de 100 m³/h pour une hauteur d'eau de 75% du diamètre de la conduite:

On aura ainsi en situation future :

- Apport du bassin de collecte de Yerville : 5 m³/h (en pointe y compris temps de pluie)
- Apport d'Auzouville l'Esneval et Saint Martin aux Arbres : 22 m³/h (pointe temps de pluie)
- Capacité du collecteur gravitaire DN200 : 100 m³/h

Ainsi, par temps sec et par temps de pluie, les débits à traiter garantissent l'absence d'impact sur les collecteurs en place et permettront de transiter les effluents sans problème.

Point important :

Les estimations de charges hydrauliques à traiter n'intègrent pas la surface active, non connue sur le bassin de collecte de Yerville. Cependant, le réseau étant séparatif sur le tronçon impacté, nous considérons que ces apports de temps de pluie sont limités.

3.2 Reconstruction du site de traitement d'Auzouville l'Esneval (scénario n°3)

Dans le cadre de l'étude diagnostique réalisé en 2009, un scénario de reconstruction de la station d'épuration qui dessert actuellement la commune d'Auzouville l'Esneval a été envisagé.

Ce scénario a été évoqué avec le maître d'ouvrage lors de la réunion de démarrage de l'étude. Compte tenu des difficultés pour acquérir une parcelle afin d'implanter une nouvelle station d'épuration et son aire d'infiltration, la solution de transfert est privilégiée.

Le détail du projet est présenté ci-après.



Carte 5 : Scénario 3 Reconstruction d'une station d'épuration communale sur une parcelle à proximité

- Remplacement du poste principal et création d'une conduite de refoulement (300ml) vers la nouvelle station,
- Création d'une nouvelle filière de traitement avec aire d'infiltration répartie en deux plateaux alimentés en alternance,

- emprise maximale de la station : environ 10 500 m² sous réserve de validation des conditions de perméabilité (dont 10 000 m² pour l'aire d'infiltration) selon les critères de dimensionnement des aires d'infiltration définis par la DISE

Chapitre 4 Synthèse des solutions étudiées

4.1 Avantages et inconvénients des solutions étudiées

Le tableau ci-après présente le bilan des solutions envisageables dans le cadre de l'étude de transfert vers les réseaux de Yerville-Bourdainville.

Scénarii	Contraintes	Avantages
1) Transfert vers le PR Bosc-Robert	<p>Long linéaire de refoulement avec quatre postes de refoulement et d'un dispositif anti-H₂S</p> <p>Obligation d'installer un poste de refoulement en relais pour collecter les effluents du Bourg de Saint-Martin-aux-Arbres</p> <p>Reprise du PR Bosc-Robert et de la conduite de refoulement sous-dimensionné pour le transfert d'Auzouville l'Esneval et Saint-Martin-aux-Arbres</p> <p>Impact sur la conduite de refoulement du PR Ectot qui nécessiterait son remplacement ainsi que celui du PR Ectot.</p>	<p>Suppression d'une station située dans un secteur à enjeux environnemental fort.</p> <p>Suppression du rejet actuel non conforme</p> <p>Optimisation de l'investissement réalisé à la station d'épuration de Yerville-Bourdainville (charge admissible résiduelle de 2 000 EH),</p> <p>Phasage de l'opération plus simple</p>
2) Transfert vers les réseaux gravitaires de Yerville via le Bosc-Robert	<p>Long linéaire de refoulement avec création de trois postes de refoulement et d'un dispositif anti-H₂S</p> <p>Obligation d'installer un poste de refoulement en relais pour collecter les effluents du Bourg de Saint-Martin-aux-Arbres</p> <p>Création d'un nouveau poste de refoulement en bordure de RD142 avec refoulement en conduite forcée pour le transfert vers Yerville</p> <p>Passage de l'autoroute en encorbellement</p>	<p>Suppression d'une station située dans un secteur à enjeux environnemental fort.</p> <p>Suppression du rejet actuel non conforme</p> <p>Optimisation de l'investissement réalisé à la station d'épuration de Yerville-Bourdainville (charge admissible résiduelle de 2 000 EH),</p> <p>Phasage de l'opération plus simple</p>
3) Reconstruction de la station communale	<p>Concentration de la pollution sur un secteur sensible (amont du périmètre de protection des captages AEP de Valmont)</p> <p>Nécessitera une étude hydrogéologique pour valider l'absence de liaison potentielle entre l'exutoire envisagé et la ressource en eau.</p> <p>Contraintes liées à la disponibilité foncière sur la commune (DUP possible mais délais plus long)</p> <p>Saint Martin aux Arbres reste en ANC dans cette hypothèse</p>	<p>Suppression du rejet actuel qui s'écoule sur un chemin de randonnée.</p>

Tableau 7 – Avantages et inconvénients des solutions étudiées

4.2 Chiffrage des solutions étudiées

Le bilan financier des solutions étudiées est présenté ci-après. Ce bilan est présenté hors coût d'extension de la zone de collecte issue du zonage d'assainissement. Le coût sectoriel des extensions est rappelé au chapitre 4.2.4.

4.2.1 Scénario n°1 – Coût d'investissement et d'exploitation du transfert via le PR Bosc-Robert

Les coûts d'investissement et d'exploitation du scénario n°1 sont détaillés dans les tableaux ci-après.

Désignation	Quantité	Unité	Prix unitaire (en € HT)	Prix total (en € HT)
Transfert des effluents				
Remplacement PR Route de Cideville (pompe 20 m3/h)	1	forfait	40 000	40 000
Dispositif anti-H2S	1	forfait	15 000	15 000
Création d'une canalisation de refoulement vers Saint Martin-aux-Arbres (dn76.8)	1 880	ml	120	225 600
Création PR à Saint Martin-aux-Arbres (pompe 22 m3/h)	1	forfait	40 000	40 000
Création d'une canalisation de refoulement jusqu'au carrefour rue de Tatemenville / Rue de l'Hermitage, (dn76.8)	690	ml	120	82 800
Création d'une canalisation gravitaire jusqu'à la tête de réseau rue des Châtaigniers à Bosc-Robert,	620	ml	250	155 000
Remplacement du PR Bosc-Robert	1	forfait	40 000	40 000
Remplacement du refoulement du PR Bosc-Robert (<i>terrain agricole</i>)	1 000	ml	75	75 000
Suppression du site actuel	1	forfait	70 000	70 000
Remplacement du PR Ectot et de la conduite de refoulement	1	forfait	220 000	220 000
Sous total				963 400 €
Imprévus divers et frais de maîtrise d'œuvre (15%)				144 150 €
TOTAL (€ HT)				1 107 910 €

Tableau 8 – Scénario n°1 – Coût d'investissement

Désignation	Quantité	Unité	Prix unitaire (en € HT)	Prix total (en € HT)
Partie transfert				
Transfert des effluents pour les 2 PR concernés par le transfert	1	forfait	11 000	11 000
Sous total partie transfert				11 000
Partie traitement				
Surcoût énergétique Station Bourdainville (estimé pour 800 EH à terme)	800	EH	10	8 000
Moins-value exploitation station actuelle (250 EH)	1	forfait	-5 000	-5 000
Sous total traitement				3 000
TOTAL				14 000

Tableau 9 – Scénario n°1 – Surcoût d'exploitation (transfert et traitement)

4.2.2 Scénario n°2 – Coût d'investissement et d'exploitation vers rue des Champs à Yerville

Les coûts d'investissement et d'exploitation du scénario n°2 sont détaillés dans les tableaux ci-après.

Désignation	Quantité	Unité	Prix unitaire (en € HT)	Prix total (en € HT)
Transfert des effluents				
Remplacement PR Route de Cideville (pompe 20 m3/h)	1	forfait	40 000	40 000
Dispositif anti-H2S	1	forfait	15 000	15 000
Création d'une canalisation de refoulement vers Saint Martin-aux-Arbres (dn76.8)	1 880	ml	120	225 600
Création PR à Saint Martin-aux-Arbres (pompe 22 m3/h)	1	forfait	40 000	40 000
Création d'une canalisation de refoulement jusqu'au carrefour rue de Tatemenville / Rue de l'Hermitage, (dn76.8)	690	ml	120	82 800
Création d'une canalisation gravitaire jusqu'au hameau de Bosc-Robert,	620	ml	250	155 000
Création d'un nouveau PR (22 m3/h)	1	forfait	40 000	40 000
Création d'une conduite de refoulement vers la rue des Champs à Yerville (dn76.8)	1 400	ml	125	175 000
Suppression du site actuel	1	forfait	70 000	70 000
Sous total				843 400 €
Imprévus divers et frais de maîtrise d'œuvre (15%)				126 510 €
TOTAL				969 910 €

Tableau 10 – Scénario n°2 – Coût d'investissement

Désignation	Quantité	Unité	Prix unitaire (en € HT)	Prix total (en € HT)
Partie transfert				
Transfert des effluents (main d'œuvre, énergie, maintenance/entretien et renouvellement des équipements) pour les 2 PR concernés par le transfert	1	forfait	11 000	11 000
	Sous total partie transfert			11 000
Partie traitement				
Surcoût énergétique Station Bourdainville (estimé pour 800 EH à terme)	800	EH	10	8 000
Moins-value sur coût d'exploitation de la station actuelle (250 EH)	1	forfait	-5 000	-5 000
	Sous total traitement			3 000
TOTAL				14 000

Tableau 11 – Scénario n°2 – Surcoût d'exploitation (transfert et traitement)

4.2.3 Scénario n°3 –Reconstruction d'une nouvelle station d'épuration de 800 EH – Coût d'investissement et d'exploitation

Lors de l'étude diagnostique, le chiffrage de la reconstruction d'une nouvelle station d'épuration en remplacement des lagunes a été estimé sur la base de 650 EH n'intégrant que la commune d'Auzouville l'Esneval.

A l'issue de l'étude de zonage d'assainissement réalisée par SOGETI, un scénario de transfert de Saint-Martin-aux-Arbres vers la future station d'Auzouville l'Esneval a été étudié sur la base de 130 EH supplémentaire à ajouter aux 650 EH soit un total de 800 EH environ pour le projet global.

Les tableaux ci-dessous récapitulent les coûts d'investissement et d'exploitation du programme de travaux préconisés. Les coûts d'investissement sont indiqués en intégrant les divers et imprévus, frais de maîtrise d'œuvre, coordination SPS, études topographiques, essais géotechniques et contrôles de réception (+20% au total).

Le calcul intègre également l'acquisition foncière nécessaire pour l'implantation des ouvrages de traitements et pour l'aire d'infiltration sur la base des préconisations de la DISE (12 800 m² pour une station de 800 EH)..

Pour ce projet d'une capacité de 800 EH, le chiffrage des travaux est réalisé sur la base d'une filière de type filtre planté de roseaux (choix le plus économique).

Description des travaux	Prix unitaire (en € HT)	Total (€ HT)
Transfert des effluents vers le nouveau site de traitement		
Remplacement du PR Route de Cideville	40 000	40 000
Traitement anti H ₂ S	15 000	15 000
Transfert vers le nouveau site (y compris divers et imprévus 15%)	27 000	27 000
Reconstruction de la station d'épuration		
Filière Filtre planté de roseaux y compris imprévu et divers (15%)	610 000	610 000
Acquisition foncière hors procédure de DUP	80 000	80 000
TOTAL Station d'épuration + Transfert		772 000 € HT

Tableau 12 – Scénario n°3 –Coût d'investissement

Désignation de l'opération	Surcoût annuel (€ HT/an)
Réseau de transfert	
Poste de refoulement	3 200 €
Station d'épuration	
Station d'épuration (y compris aire d'infiltration)	16 500 €
Total annuel	19 700 €

Tableau 13 : Surcoût d'exploitation

4.2.4 Coût par secteur des extensions de la zone de collecte

Le zonage d'assainissement retenue par la collectivité pour les deux communes a permis de retenir la création d'extension de la zone de collecte. Les travaux d'extension concernent la commune de Saint Martin aux Arbres.

Les coûts de l'extension de la zone de collecte ci-après sont ceux du zonage d'assainissement (SOGETI 2012) et sont complétés pour le secteur du Château suite aux choix de la collectivité (raccordement de la salle communale).

	Bourg	Bout de Bas	le Château	Caillebourg	Bosc-Robert
Nombre de branchement	36	8	6 + 30*	16	4
Coût de la collecte	367 000 €	181 000 €	134 000 €	246 000	52 000 €
Coût en domaine privé	-	-	14 000 €	-	-
Coût/branchement	10 200 €	22 700 €	4 150 €	15 400 €	13 000 €

(*) Conversion en équivalent branchement de la salle communale d'une capacité de 200 personnes

Tableau 14 – Extension de la zone de collecte inclus au projet à Saint Martin aux Arbres

Les coûts présentés n'intègre pas la partie traitement des effluents qui est déjà chiffré dans les scénarii de transfert ou reconstruction d'un nouveau site de traitement.

Par rapport à l'étude de zonage d'assainissement, le raccordement de la salle communale est très intéressant, avec un coût par équivalent branchement faible. Il répond de plus à une problématique posé par l'assainissement autonome existant qui dysfonctionne.

4.3 Comparatif financier hors coût d'extension de la collecte

Le bilan des coûts en investissement et en exploitation pour les trois solutions envisageable est présenté dans les deux tableaux suivants. Il n'intègre que la partie transfert ou reconstruction du programme de travaux. Les travaux en réseau devront être réalisés quel que soit la solution retenue (programme de travaux de l'étude diagnostique).

Scénario	Partie Transfert <i>(y compris imprévus divers et frais de maîtrise d'œuvre)</i>	Partie Traitement <i>(y compris imprévus divers et frais de maîtrise d'œuvre)</i>	Coût global (€HT)
Solution 1 : Transfert vers le PR Bosc-Robert	1 107 910 €	-	1 107 910 €
Solution 2 : Transfert vers les réseaux gravitaire de Yerville via le Bosc-Robert	969 910 €	-	969 910 €
Solution 3 : Reconstruction d'une nouvelle station d'épuration (filtre planté de roseaux)	82 000 €	690 000 € HT	772 000 €

Tableau 15 – Coût d'investissement comparé pour les trois solutions étudiées

Scénario	Partie Transfert	Partie Traitement	Coût global
Solution 1 : Transfert vers le PR Bosc-Robert	11 000 €	3 000 €	14 000 €
Solution 2 : Transfert vers les réseaux gravitaire de Yerville via le Bosc-Robert	11 000 €	3 000 €	14 000 €
Solution 3 : Reconstruction d'une nouvelle station d'épuration (filtre planté)	3 200 €	16 500 €	19 700 €

Tableau 16 – Surcoût d'exploitation comparé pour les trois solutions étudiées

Conclusion

En conclusion, Egis préconise de retenir le scénario 2, de transfert des effluents vers les réseaux de la commune de Yerville via les réseaux gravitaires du lotissement de la rue des Champs.

Ce choix est justifié :

- Par la mutualisation des investissements déjà réalisés par le syndicat sur la station d'épuration de Yerville-Bourdainville,
- Par l'absence d'impact de ce transfert sur les réseaux de Yerville par lesquels transiteront les effluents d'Auzouville l'Esneval et Saint Martin aux Arbres,
- Par la maîtrise des délais pour la réalisation des travaux,
- Par la notion de pérennité de cette solution (exutoire de la station d'épuration de Yerville-Bourdainville)

La solution 1, consistant à utiliser le refoulement du PR Ectot est à écarter compte tenu des contraintes techniques et du surcoût d'investissement.

Enfin la solution de reconstruction (scénario 3) est techniquement réalisable mais reste soumise à des aléas importants :

- Difficultés d'acquisitions foncières pour implanter les ouvrages de traitement et l'aire d'infiltration,
- Délai de mise en œuvre en cas de procédure de DUP pour l'acquisition foncière,
- Pérennité de l'aire d'infiltration (problématique de perméabilité faible et/ou de bétoires...),
- Surcoût d'exploitation par rapport aux solutions de transfert,