

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

IDENTIFICATION

Type	Référence	Intitulé	Destinataire	Nb pages
Rapport	Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie	Dossier d'enquête publique	Métropole Rouen Normandie	50

DIFFUSION :

2 EXEMPLAIRES

1 EXEMPLAIRE

ORGANISME / SOCIETE	NOM	DATE D'ENVOI
<i>METROPOLE ROUEN NORMANDIE (Direction de l'Assainissement)</i>	M. Augereau	Juillet 2018
<i>COMMUNE DE BARDOUVILLE</i>	M. Thomas-Dit-Dumont	Juillet 2018

CONTRIBUTION

EGIS EAU

DUSEO

REVISIONS

1	27/07/2018	D. MASIEE (DUSEO)		27/07/2018	N.CARPENTIER (EGIS)		27/07/2018	N.CARPENTIER (EGIS)	
0	16/04/2018			18/04/2018			18/04/2018		
Rév.	Date	Rédacteur	Visa	Date	Vérificateur	Visa	Date	Approbateur	Visa

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

SOMMAIRE

1. PRESENTATION GENERALE DE L'AIRE D'ETUDE	3
1.1. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE COMMUNAL	3
1.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE	5
1.3. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	7
1.4. MILIEU RECEPTEUR	7
1.5. CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES ET HUMAINES	8
2. CONTEXTE DEMOGRAPHIQUE ET URBANISTIQUE DE LA COMMUNE DE BARDOUVILLE	20
2.1. ALIMENTATION ET DISTRIBUTION D'EAU POTABLE	20
2.2. DEMOGRAPHIE DE L'AIRE D'ETUDE	23
2.3. PARC DE LOGEMENTS DE L'AIRE D'ETUDE	24
2.4. DOCUMENT D'URBANISME ET PERSPECTIVES D'URBANISATION	25
3. PHASE 1 : ETUDE DE L'EXISTANT	26
3.1. ETUDE DE L'HABITAT	26
3.2. ETUDE PEDOLOGIQUE	32
3.3. ETUDE DE L'ASSAINISSEMENT EXISTANT	33
4. PHASE 2 : ETUDE TECHNIQUE ET FINANCIERE	35
4.1. PREAMBULE	35
4.2. ETUDE DE COUTS	36
5. CONCLUSION	50

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

1. PRESENTATION GENERALE DE L'AIRE D'ETUDE

1.1. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE COMMUNAL

La commune de Bardouville se situe en rive gauche de la Seine, au sein de l'une des boucles du fleuve, à une vingtaine de kilomètres au Sud-Ouest de Rouen.

Celle-ci fait partie du Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande.

Les altitudes oscillent entre + 4 m NGF au Nord du territoire communal, en bord de Seine, à + 69 m NGF au Sud, près du bois communal. Le bourg se situe à une altitude comprise entre + 42 et + 64 m NGF.

A l'échelle du territoire communal, l'habitat se concentre au niveau du bourg et au hameau Beaulieu, situé à l'extrémité Sud du territoire communal.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

**Carte de localisation de la commune
de Bardouville**

Extrait de la carte IGN 1911ET (Rouen)

SANS ECHELLE



Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

1.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE

A l'échelle de la commune de Bardouville, plusieurs formations ont été identifiées. Le descriptif de ces formations est présenté ci-dessous.

Terrains sédimentaires :

➤ **Alluvions modernes (Fz)** : les alluvions modernes tapissent le fond de la plaine alluviale récente et correspondent à l'extension des plus grandes crues.

Dans la vallée de la Seine, ces alluvions modernes sont particulièrement bien développées et peuvent avoir une puissance supérieure à 20 mètres. Elles sont composées de silts, de sables, de graves, de tourbe et d'argile.

➤ **Alluvions anciennes (Fy)** : il existe plusieurs niveaux de terrasses quaternaires tout au long de la vallée de la Seine et en particulier dans les différents méandres. Malheureusement, les talus ont été dégradés dans la plupart des cas par des phénomènes de solifluxion qui rendent la distinction des différents niveaux difficiles sur le terrain et masquent toujours la craie.

➤ **Alluvions anciennes, basse terrasse + 12 à + 15 m (Fyd)** : les alluvions de la basse terrasse sont constitués par une grave argileuse. On y trouve également des sables, des graviers et galets hétérogènes : la plupart proviennent des silex de la craie ;

➤ **Alluvions anciennes, moyenne et haute terrasse (Fyc et Fyb)** : les talus de ces terrasses sont très mal conservés et difficiles à suivre sur le terrain. Dans certains cas, les deux niveaux ont été cartographiés ensemble sous le signe Fycb. Ces deux niveaux de terrasse couvrent une grande superficie dans les différents méandres de la Seine, mais ne semblent pas très épais ;

➤ **Alluvions anciennes, terrasse de 55 m et + (Fya)** : la notation Fya a été affectée à tous les dépôts pouvant être rapportés à des terrasses de la Seine et situés à des niveaux supérieurs à 55 m au-dessus de l'étiage. Les silex forment le principal matériau de ces niveaux et sont mélangés à des sables et des argiles sableuses. Ces dépôts, lorsqu'ils n'ont pas fait l'objet d'une exploitation, sont difficiles à distinguer des formations à silex fortement altérées en surface dans les forêts.

Formations géologiques :

➤ **Craie blanche à silex du Coniacien (C₄)** : il s'agit d'une craie dure, jaunâtre ou grisâtre, parfois sableuse. Cette craie se présente en bancs épais, bien homogènes et cette qualité, jointe à sa dureté fait qu'elle a été activement exploitée comme pierre de taille et comme matériau d'endiguement de la Seine. La puissance de cette formation est, localement, de l'ordre de 65 à 70 m.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

1.3. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Seules les **alluvions grossières situées sous le lit majeur de la Seine** peuvent présenter un intérêt.

Elles renferment une nappe qui est alimentée naturellement par la nappe de la craie et, éventuellement, par la Seine dans les zones de forts pompages. Les débits y sont plus faibles que dans la craie, aussi est-elle peu exploitée.

Sur le plan hydrogéologique, le réservoir aquifère est celui de la craie.

Les eaux brutes captées sont bicarbonatées calciques, typiques de cette nappe. Elles présentent des teneurs excessives en quelques éléments indésirables : nitrates, atrazine et hydrocarbures principalement.

1.4. MILIEU RECEPTEUR

La commune de Bardouville est bordée à l'Est par **la Seine**.

A l'échelle du territoire communal, il n'existe par ailleurs aucun cours d'eau pérenne.

Toutefois, il faut signaler – en bordure de Seine – l'existence de quelques fossés et petites mares. Les fossés se remplissent généralement avec la marée montante pour se vidanger lorsque celle-ci redescend. Ceux-ci jouent donc un rôle hydraulique « tampon ».

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

1.5. CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES ET HUMAINES

1.5.1. Les ZNIEFF

Les ZNIEFF sont des **Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique**. Leur recensement a été initié par le Ministère de l'Environnement en 1982 ; celles-ci sont de **deux types** :

- **LES ZNIEFF DE TYPE I**, caractérisées par leur intérêt biologique remarquable ;
- **LES ZNIEFF DE TYPE II**, grands ensembles naturels riches et peu modifiés aux potentialités biologiques importantes.

L'inventaire de la flore et de la faune de ces zones est une base de connaissances utile pour améliorer la prise en compte de l'espace naturel. Réalisé par des spécialistes et actualisé en permanence, il est disponible dans chaque région à la DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement).

Les propositions de gestion des sites liés aux ZNIEFF, qui ne sont que des propositions, n'ont **pas de caractère contraignant quant à l'usage des eaux superficielles**.

Les principales caractéristiques des ZNIEFF présentes sur le territoire communal de Bardouville sont résumées dans le Tableau 1, ci-après.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

**Tableau 1 : Présentation des ZNIEFF existantes
sur le territoire communal de Bardouville**

Nom de la ZNIEFF	N°	Aire	Communes concernées	Intérêt de la zone
ZNIEFF de type 1				
Les prairies humides des alouettes à Berville-sur-Seine (2ème génération)	-	5 ha	Berville-sur-Seine, Yville-sur-Seine, Bardouville, Anneville-Ambourville	<p>Ces 5 ZNIEFF de type I appartiennent à la ZNIEFF de type II dénommée Zone alluviale de la boucle d'Anneville-Ambourville.</p> <p><i>Cette vaste zone alluviale est importante dans le contexte régional où les zones humides essentiellement prairiales sont rares et ont été réduites de façon notable, surtout en vallée de Seine.</i></p> <p><i>Les espèces végétales déterminantes des ZNIEFF (statut de rareté exceptionnel à assez rare en Haute-Normandie, taxons souvent menacés) y sont nombreuses.</i></p> <p><i>Le patrimoine faunistique de cette zone est également de haut niveau.</i></p>
Le Bois des Nouettes à Anneville-Ambourville (2ème génération)	-	13 ha		
Prairies humides entre Anneville-Ambourville et Yville-sur-Seine (2ème génération)	-	436 ha		
Les prairies humides du But à Bardouville (2ème génération)	-	103 ha		
La forêt alluviale du Trou Buquet à Yville-sur-Seine (2ème génération)	-	29 ha		
ZNIEFF de type 2				
La zone alluviale de la boucle d'Anneville-Ambourville (2ème génération)	8512	1.655 ha	Berville-sur-Seine, Yville-sur-Seine, Bardouville, Anneville-Ambourville	<p><i>Cette vaste zone alluviale est importante dans le contexte régional où les zones humides essentiellement prairiales sont rares et ont été réduites de façon notable, surtout en vallée de Seine. Les espèces végétales déterminantes des ZNIEFF y sont nombreuses. Le patrimoine faunistique de cette zone est également de haut niveau.</i></p>
Les terrasses de la Seine d'Yville/Seine à Berville/Seine (2ème génération)	8513	852 ha		<p><i>La boucle d'Anneville-Ambourville abrite, localement, d'anciennes terrasses alluviales sablo-caillouteuses autrefois façonnées par la Seine. Ces assises sableuses mêlées de silex génèrent la présence de sols filtrants, lessivables et acides.</i></p> <p><i>Le grand intérêt écologique de cette zone réside dans la présence de végétations rares et menacées.</i></p>

L'extension géographique des ZNIEFF de Type 1 et 2 présentes à l'échelle du territoire communal est figurée ci-après.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

ZNIEFF de Type 1



ZNIEFF de Type 2



Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

1.5.2. Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau européen des sites naturels élaboré à partir des directives « Habitats » et « Oiseaux » ; il définit des **Zones de Protection Spéciale** (ZPS : directive Oiseaux) et des **Zones Spéciales de Conservation** (ZSC : directive Habitat).

Dans ces sites, il appartient aux Etats membres de mettre en place des plans de gestion et des mesures de protection appropriées. **Tout projet susceptible de porter atteinte aux habitats et aux espèces pour lesquels ils ont été désignés, doit faire l'objet d'une attention particulière.**

A l'échelle de la commune de Bardouville, un site a été enregistré comme site d'intérêt communautaire (le 07/12/2004). Il s'agit du site :

- ♦ **Site Natura 2000 Directive Habitats (ZSC) « Boucles de la Seine aval »**. Ce site, d'une superficie de 5.493 hectares, a été désigné par arrêté ministériel. Il recouvre le territoire de 32 communes.

**Figure 1 : Site Natura 2000 de l'aire d'étude
« Boucles de la Seine aval »**



Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

- ◆ **Site Natura 2000 Directive Oiseaux (ZSC) « Boucles de la Seine aval ».**

**Figure 2 : Site Natura 2000 de l'aire d'étude
« Boucles de la Seine aval » (Directive Oiseaux)**



Les caractéristiques principales de ce site sont présentées ci-dessous.

Identification :

CODE FR 2300123

Appellation « Boucles de la Seine aval »

Superficie : 5.493 ha

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

Pour information :

Dans son ensemble, le site présente une grande vulnérabilité vis-à-vis de l'évolution des paysages face à l'eutrophisation, la mise en culture, l'exploitation de granulats dans les alluvions du fleuve et l'expansion très forte de l'urbanisme.

Le principal enjeu de ce site est la préservation des zones humides.

La priorité d'action doit être donnée :

- Au maintien et à la restauration des prairies humides, qu'elles soient habitat naturel ou habitat d'espèces (notamment habitat d'oiseaux), en particulier les prairies de fauche,
- Au maintien et à la restauration de la tourbière d'Heurteauville,
- Au maintien et à la restauration des milieux aquatiques,

Ce sont, en effet, des menaces à court terme qui pèsent sur ces habitats, du fait des enjeux socio-économiques forts (industriels ou agricoles en particulier) et de la faible capacité de résistance de ces habitats à des dégradations brutales.

L'action sera également menée parallèlement sur les autres types de milieux qui sont menacés par des activités plus « extensives » (loisirs, tourisme) ou par une destruction « passive » (déprise agricole par exemple) à moyen ou long terme :

- Pelouses calcaires,
- Grottes,
- Forêts.

1.5.3. Le Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande

➤ **LES BOUCLES DE LA SEINE NORMANDE (PNR n°00010, décret du 04/04/2001)**

Superficie : 80.370 ha

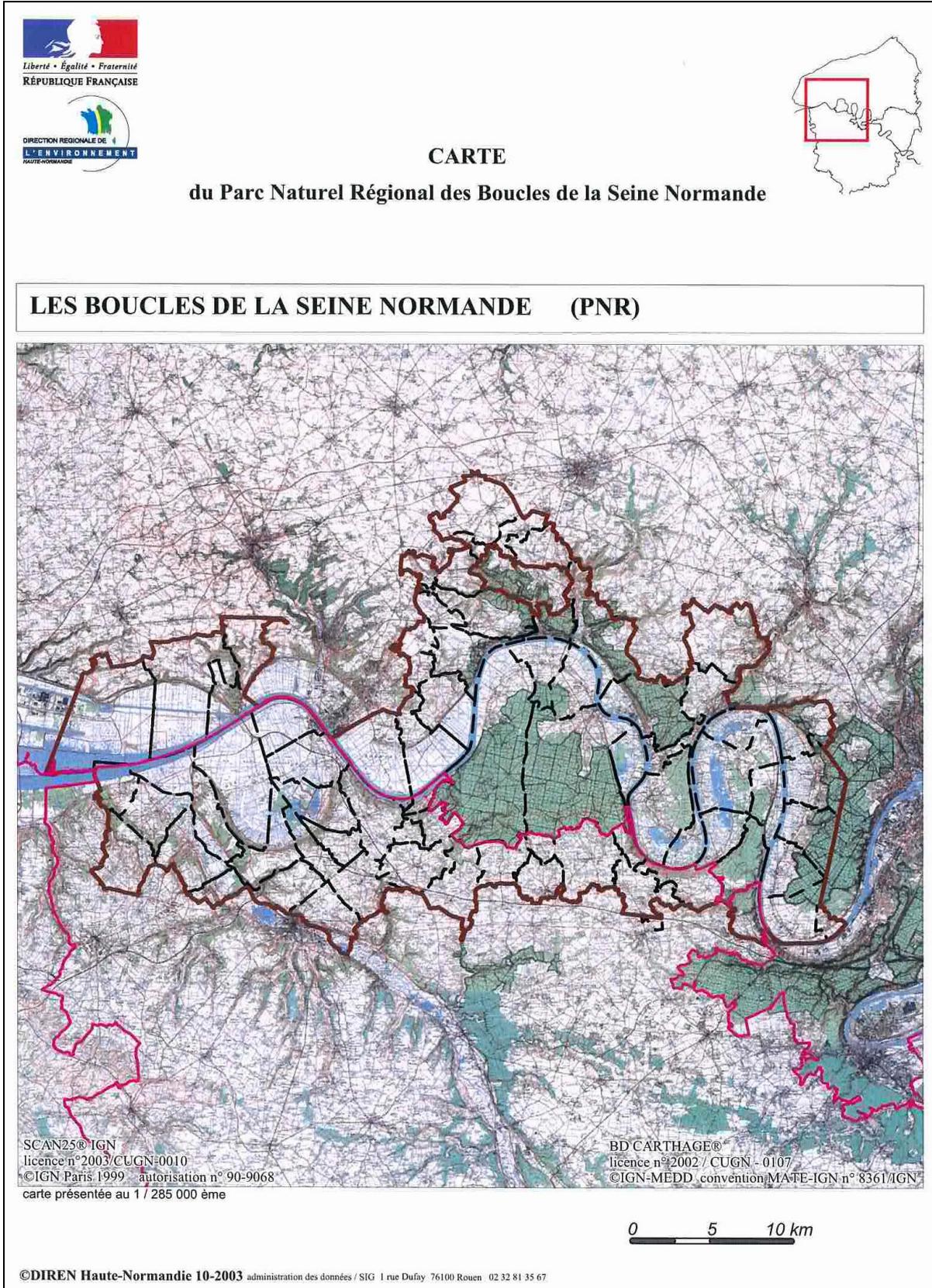
Intérêt de la zone : le territoire du Parc couvre des milieux naturels diversifiés de grand intérêt :

- L'ensemble des zones humides de haute valeur patrimoniale de la vallée de la Seine (estuaires, tourbières du marais Vernier et d'Heurteauville, marais alluvionnaires),
- De grandes forêts comme celles de Brotonne, du Trait, de Maulévrier,
- Des coteaux calcaires comme à Hénouville et Saint-Samson-la-Roque.

A côté de ces milieux remarquables, il comprend également des milieux ruraux, répartis entre la vallée de la Seine, le Pays de Caux et le Roumois, mais aussi des pôles urbains avec des zones d'activités comme à Yainville, Pont-Audemer, Routot.

L'extension géographique de cette zone naturelle est présentée ci-après.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie



Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

1.5.4. Sites inscrits, sites classés

Les sites et les paysages protégés sont des espaces de valeur patrimoniale d'intérêt national pour lesquels différentes mesures de protection ont été prises. Il s'agit de grands paysages naturels, de sites pittoresques, historiques et d'ensembles urbains ou ruraux de grande qualité architecturale. Il existe deux niveaux de protection : le **classement** et l'**inscription**.

- Le **classement** est une **protection rigoureuse** destinée à préserver les sites les plus prestigieux. Un site classé doit être conservé en l'état et les aménagements et constructions ne peuvent y être autorisés qu'à titre exceptionnel, sous réserve d'être convenablement intégrés au site ;
- L'**inscription** concerne des sites dont la qualité paysagère justifie que l'**Etat en surveille l'évolution** sans pour autant assortir cette surveillance de contraintes fortes (uniquement obligation de déclarer tous types de travaux).

A l'échelle de la commune de Bardouville, il existe à ce jour un site inscrit. Il s'agit de :

- **La boucle d'Anneville, sur les communes d'Anneville-Ambourville, de Berville-sur-Seine et de Bardouville = site inscrit** ; ce site, qui couvre une superficie de près de 6.416 hectares, a été classé par arrêté ministériel en date du 01/04/1975.



Site inscrit « La boucle d'Anneville » (en pointillé sur la figure)

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

1.5.5. Zones inondables par submersion de cours d'eau

Une inondation est la submersion plus ou moins rapide d'une zone avec des hauteurs d'eau variables ; celle-ci est due à une augmentation du débit d'un cours d'eau provoquée par des pluies importantes et durables ou des pluies violentes et courtes.

Il est précisé ici zone inondable par submersion de cours d'eau car il existe également un **risque d'inondation** par remontée des nappes d'eaux souterraines / superficielles ou **par ruissellement d'eaux pluviales**.

La commune de **Bardouville** ne fait à ce jour partie d'aucun **Plan de Prévention des Risques d'Inondation (P.P.R.i.)**.

Sur le département de Seine-Maritime, il existe **deux PPRi relatifs au débordement de la Seine** :

- Le PPRi Boucle d'Elbeuf,
- Le PPRi Boucle de Rouen.

La démarche de sélection de leur périmètre tient compte des enjeux, mais aussi d'une dimension technique de faisabilité. Le choix a consisté à couvrir les communes des méandres de la Seine boucle par boucle, en priorisant les boucles les plus urbanisées.

Le PPRi de la Boucle d'Elbeuf a été prescrit le 8 juillet 1998 et approuvé le 17 avril 2001. Il couvre 9 communes, de Sotteville-lès-Rouen à Tourville-la-Rivière.

Le PPRi de la Boucle de Rouen a été prescrit le 29 juillet 1999 et approuvé le 20 avril 2009. Il couvre 18 communes, de Oissel à La Bouille et se caractérise par sa prise en compte de la problématique portuaire, ainsi que par la possibilité de réhabiliter d'anciennes friches industrielles si le niveau d'aléa le permet.

Pour information, le PPR est un document réglementaire qui délimite les zones soumises à un risque naturel (inondations, mouvements de terrains,...) et qui réglemente l'utilisation et l'occupation des sols sur ces zones.

La cartographie réalisée dans le cadre de la mise en place d'un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (P.P.R.n.), après approbation du plan en question, doit être annexée au document d'urbanisme (P.O.S., P.L.U.,...) des communes concernées.

Les zones de risque potentiel d'inondation à l'échelle de la commune de Bardouville sont présentées ci-après (*cartes des plus hautes eaux connues (PHEC) sur le bassin de la Seine, Source : DREAL de Haute-Normandie*).

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

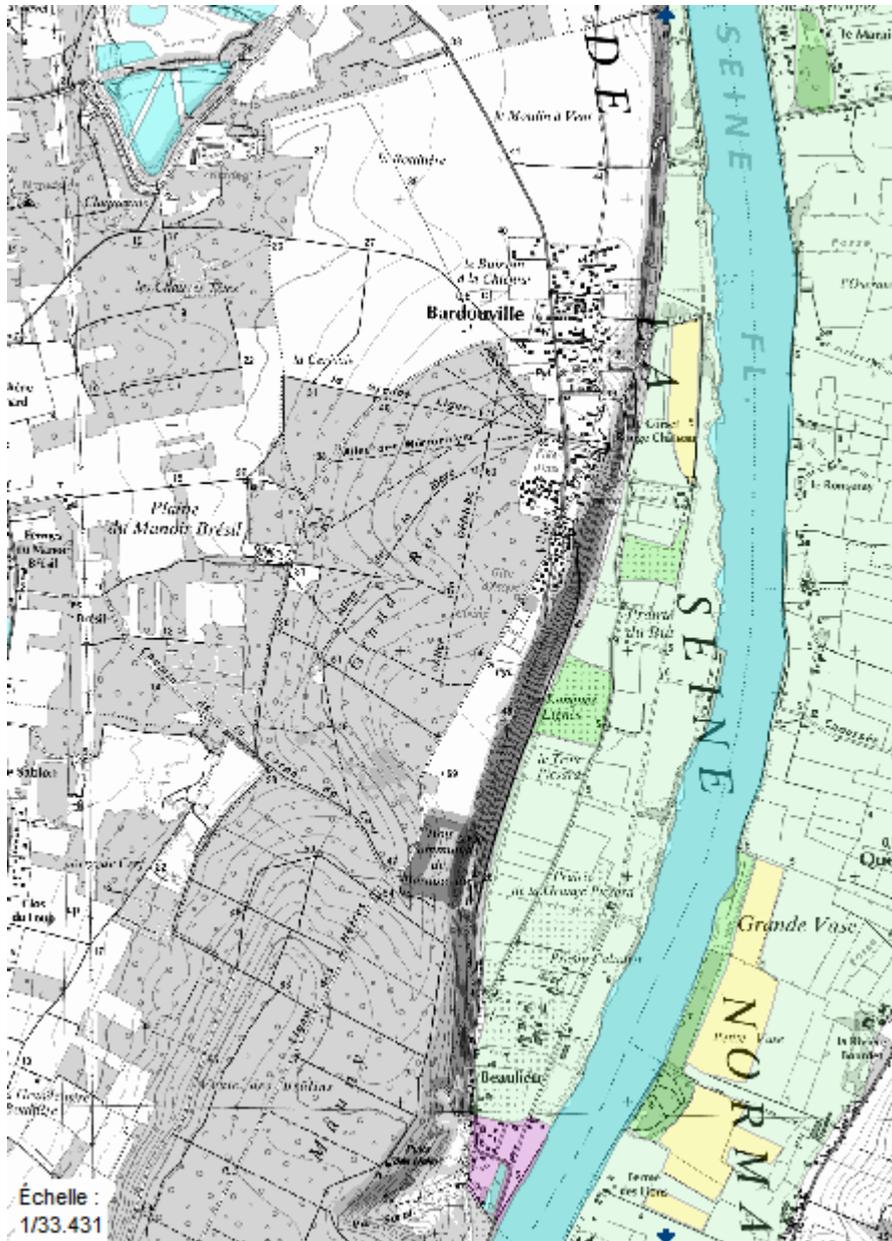
Zones de risque potentiel d'inondation (Plus Hautes Eaux Connues, PHEC)



Figure également ci-après, pour information, la carte de représentation des zones à dominante humide et leur typologie.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

Zones à dominante humide



typologie des ZDH de Haute-Normandie

- Eaux de surface
- Formations forestières humides
- Mosaïques
- Prairies humides
- Terres arables
- Tourbières, landes, roselières, mégaphorbiaies
- Zones humides littorales
- Zones urbaines, autres territoires artificialisés

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

1.5.6. Cavités souterraines

La consultation de l'inventaire des cavités souterraines connues à l'échelle de la zone d'étude a été effectué à partir de la principale source d'information existante dans le domaine (Site internet sur les cavités souterraines : www.bdcavite.net).

La consultation de cette source d'information (www.bdcavite.net) a permis de mettre en évidence la présence de **3 cavités souterraines** sur la commune de **Bardouville**.

1.5.7. Autres données environnementales

Outre les différentes données environnementales précédemment abordées, la commune de Bardouville ne compte aucun(e) :

- Arrêté Préfectoral de Protection de Biotopie (APPB),
- Réserve Naturelle (RN),
- Zone de Protection Spéciale (ZPS),
- Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO),
- Z.P.P.A.U.P.,
- Monument historique classé / inscrit,
- Site classé.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

2. CONTEXTE DEMOGRAPHIQUE ET URBANISTIQUE DE LA COMMUNE DE BARDOUVILLE

2.1. ALIMENTATION ET DISTRIBUTION D'EAU POTABLE

2.1.1. Alimentation en eau potable de l'aire d'étude

La production et l'alimentation en eau potable de la commune de **Bardouville** sont assurées en régie directe par la Métropole Rouen Normandie.

Le captage qui alimente en eau potable les communes de Bardouville, d'Anneville-Ambourville et de Berville-sur-Seine est le **captage de Bardouville**.

2.1.2. Captages d'eau potable et périmètres de protection

Le territoire communal est concerné par la présence d'un captage d'eau potable.

Ce captage est **classé comme prioritaire dans le cadre du SDAGE – Seine-Normandie**.

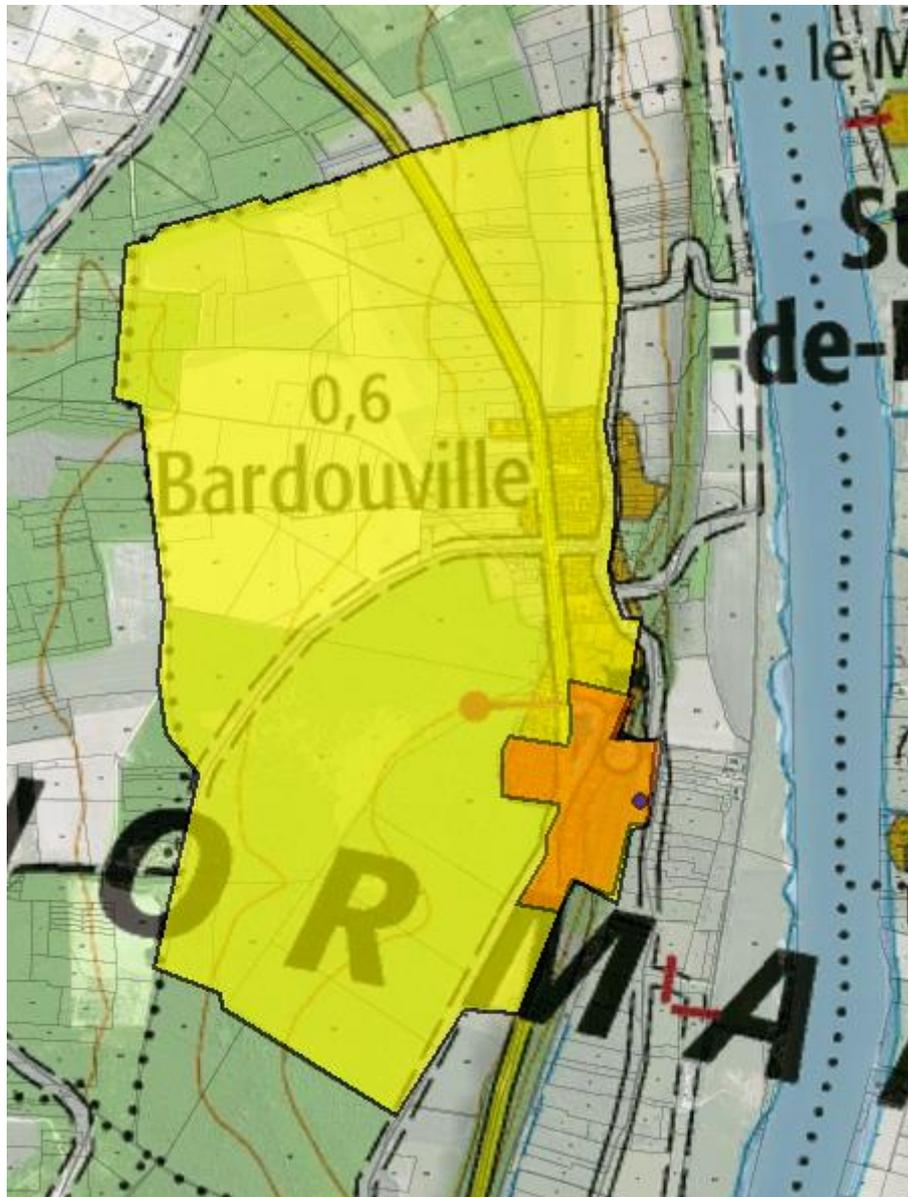
Par ailleurs, ce forage présente – depuis 1981 – des teneurs en nitrates supérieures à 40 mg/l avec des dépassements fréquents des 50 mg/l. En raison de cette pollution, une station de traitement des nitrates a été mise en place en 2001. L'eau distribuée répond donc actuellement aux normes. En revanche, la teneur en nitrates des eaux brutes continue d'augmenter. A plusieurs reprises ont également été détectées des teneurs en triazines (atrazine et ses métabolites). La présence de ces molécules, bien qu'aujourd'hui interdites pour un usage agricole, traduit une **vulnérabilité du captage vis-à-vis du transfert des produits phytosanitaires**.

Bien que l'agriculture ne constitue pas la seule origine de ces pollutions (l'épandage des boues de la station communale, les assainissements individuels non contrôlés ainsi que la présence d'un important stockage de phosphogypse sont également en cause), elle y participe pour beaucoup.

La localisation de ce captage et des périmètres de protection associés peut être visualisée sur les deux figures présentées, ci-après.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

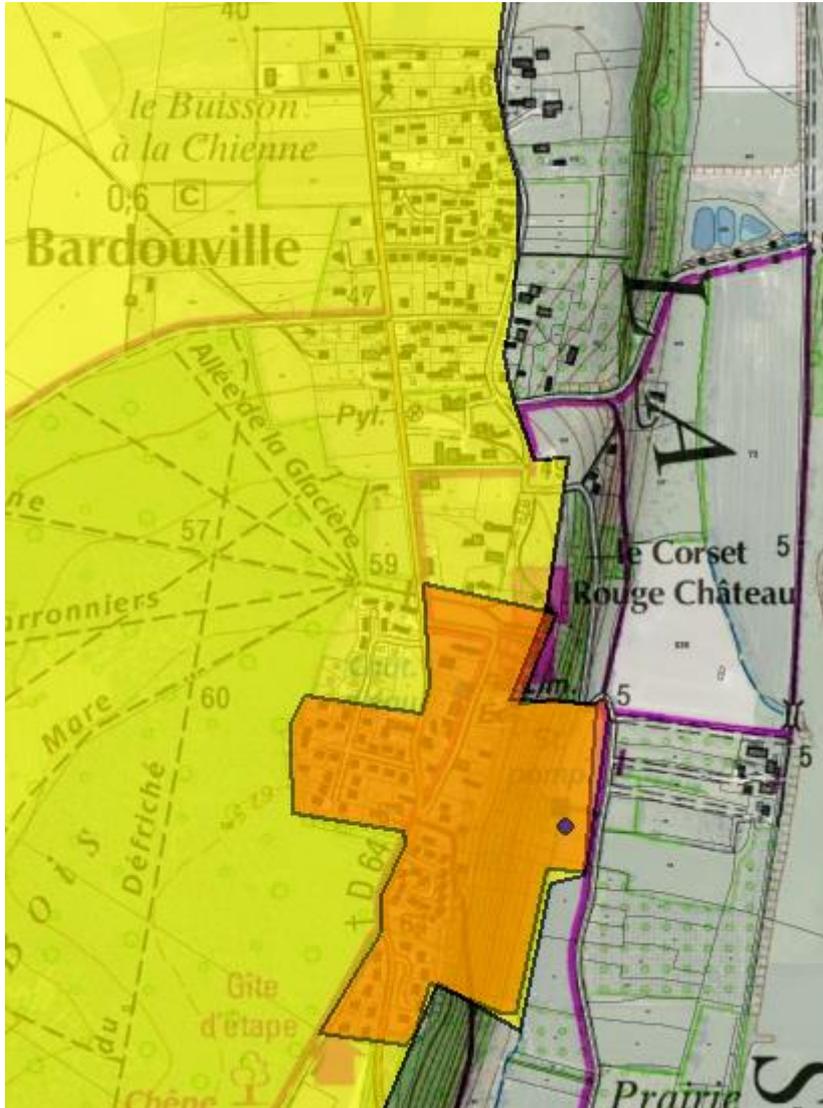
**Figure 3 : Captage de Bardouville
et périmètres de protection associés**



Légende

Point violet : captage,
En orange : périmètre rapproché,
En jaune : périmètre éloigné.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie



Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

2.2. DEMOGRAPHIE DE L'AIRE D'ETUDE

Les principales données des recensements menés par l'INSEE depuis 1982 sont présentées dans le Tableau 2, ci-dessous.

**Tableau 2 : Données démographiques -
(Source : INSEE, 1982/2012)**

Commune	POPULATION					Variation annuelle moyenne de la population (de 1982 à 2012)			
	en 1982	en 1990	en 1999	en 2007	en 2012	1982-1990	1990-1999	1999-2007	2007-2012
Bardouville	497	576	576	625	677	+ 1.9 %	0 %	+ 1.0 %	+ 1.6 %

2.2.1. Précisions sur les données présentées

Avant de commenter dans le détail les chiffres présentés ci-dessus, quelques précisions s'avèrent indispensables.

En effet, il faut préciser que **les pourcentages relatifs à l'évolution de population de la commune** sont des **valeurs annuelles moyennes**. Ces valeurs, contrairement à des valeurs en pourcentage portant sur une période complète, permettent une comparaison de période à période.

2.2.2. Commentaires

A l'échelle de la période considérée (1982-2012), la population communale a progressé de + 180 habitants ce qui représente une évolution de près de 36%, ce qui est significatif.

Cette progression positive s'est faite sur les périodes 1982-1990 et 1999-2012 (+ 1,3 % environ de croissance annuelle moyenne), la période 1990-1999 se traduisant par une stagnation de la population.

Il faut préciser que l'évolution du solde migratoire et, parallèlement, les perspectives d'urbanisation propres à la commune de Bardouville, seront prises en considération au cas par cas dans le cadre du volet technico-financier de la présente étude (phase 2).

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

2.3. PARC DE LOGEMENTS DE L'AIRE D'ETUDE

Le Tableau 3, ci-dessous, recense le nombre de logements, la part des résidences principales ainsi que le taux d'occupation relatif à la commune de Bardouville.

Tableau 3 : Parc de logements et taux d'occupation
(Source : INSEE, 2012)

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
Bardouville	2012	267	256	4	7	2.64

Sur la base des données INSEE, le nombre total de logements était de 267 en 2012 pour la commune de Bardouville.

Le parc de logements communal est **très majoritairement** composé de **résidences principales (95,9%)**.

Enfin, le taux d'occupation par habitation principale (**2.64 habitants / logement**) est tout-à-fait conforme aux valeurs généralement observées en Haute-Normandie, en général comprises entre 2.3 et 2.8 habitants / logement.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

2.4. DOCUMENT D'URBANISME ET PERSPECTIVES D'URBANISATION

Actuellement, la commune de **Bardouville** possède un **Plan Local d'Urbanisme (PLU)**.

Celui-ci a été approuvé par délibération du conseil municipal en date du 2 septembre 2010.

Ce PLU prend en compte le projet de carrières sur la plaine de Bardouville, qui est classée en zone naturelle Nca, où l'ouverture et l'exploitation de carrières sont autorisées exclusivement pour l'extraction de matériaux.

Il est à noter que la commune ne possède pas, à ce jour, de perspective précise d'urbanisation sur son territoire. Toutefois, 5 permis de construire ont été délivrés pour 2014 :

- 3 à Beaulieu (sur une parcelle située à proximité immédiate de l'habitation n°60),
- 2 au Sud du bourg, en secteur desservi par l'assainissement collectif.

Remarque : il est à noter que la perspective d'urbanisation évoquée pour le secteur Beaulieu sera intégrée aux calculs financiers de la présente étude (volet phase 2).

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

3. PHASE 1 : ETUDE DE L'EXISTANT

Les investigations menées sur le terrain pour la partie phase 1 de l'étude nous ont permis de dresser un premier **état des lieux** sur la commune de Bardouville. Ce premier bilan décrit l'ensemble des contraintes liées à la **densité d'habitat** et au **milieu physique** pour apprécier la faisabilité des différents projets d'assainissement.

Il convient donc de résumer ces données qui conditionnent l'orientation de l'étude technico-financière (phase 2).

3.1. ETUDE DE L'HABITAT

3.1.1. Répartition des logements et établissements par secteur

La répartition géographique des logements et établissements en assainissement non collectif figure dans le Tableau 4, ci-dessous.

**Tableau 4 : Répartition des logements et établissements
par secteur géographique**

Secteur / hameau	Nombre de logements	Établissements	
		Nombre	Nom et Activité
Beaulieu	33	4	Le Val Sarah (Gîtes et chambres d'hôtes, location de salles) Bar-restaurant / minigolf / pêche à la truite Seine Occasion & Mécanique carrosserie de la Seine Garage
Rue des Monts / Rue du Calvaire	23	0	-
Rue de la Cerisaie	4	0	-
Rue de la Cavée	2	0	-
Chemin du Roy	3	0	-
Chemin des longues lignes	2	0	-
Autres secteurs et écarts	5	1	Château le Corset Rouge
	72	5	-

La commune de Bardouville compte donc **72 logements** et **5 établissements** actuellement non desservis par le réseau d'assainissement collectif communal, répartis sur 7 secteurs distincts, parmi lesquels il faut compter 6 écarts.

Remarque importante : Il est à noter que chaque logement et établissement identifié sur le terrain peut être repéré sur la carte diagnostic (dénommée « carte des contraintes parcellaires de l'habitat et carte pédologique »), jointe au présent rapport.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

3.1.2. Examen des contraintes d'habitat

Rappel méthodologique

En préambule de la présentation des résultats relatifs à l'étude de l'habitat, il nous semble intéressant de présenter sommairement la méthodologie de cet aspect particulier de l'étude menée sur le terrain et qui a pour vocation principale la définition des contraintes pour la mise en place de l'assainissement non collectif applicable à chaque propriété.

En effet, pour mieux appréhender – de manière générale – la **structure de l'habitat**, nous procédons à l'**examen visuel de chaque habitation depuis le domaine public**. Cette investigation permet également d'apprécier le degré de difficulté des interventions sur les parcelles privées.

Ce degré, nommé « coefficient Spécifique de Difficulté » (C.S.D.) prend en considération les contraintes suivantes :

- la **surface disponible** pour la réalisation de la filière de traitement,
- l'**accessibilité** des parcelles pour la réalisation des travaux et le passage des engins,
- l'**aménagement** des terrains (aménagement paysager ou bâti divers),
- la **pen**te.

Rappelons qu'**une surface réellement disponible d'au moins de 200 m²** et d'un seul tenant est généralement requise pour l'installation des filières de traitement classiques, en respectant les distances d'éloignement suivantes :

- 5 m de la maison,
- 3 m des limites de propriété,
- 3 m des arbres,
- 35 m des puits.

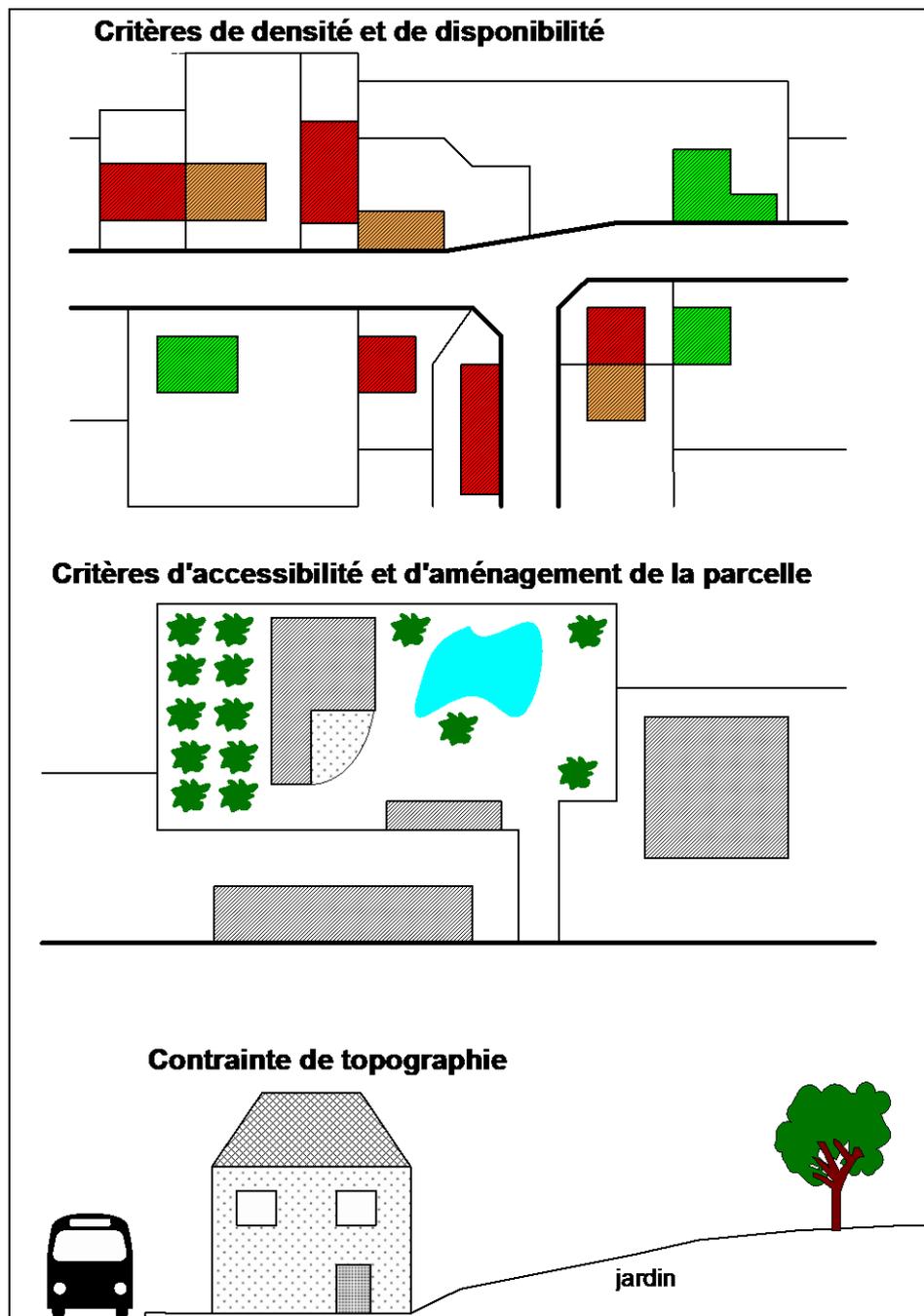
Le critère d'aménagement concerne aussi bien les **aménagements végétaux** (arbres ou arbustes) qui nécessitent l'éloignement du système d'épandage que les **surfaces imperméabilisées** (dalles bétonnées, allées bitumées, escaliers, parcelles en terrasse, etc.) qui interfèrent sur les travaux à réaliser.

Ces différentes contraintes peuvent ajouter des plus-values quelquefois importantes au prix moyen des travaux entrepris sur le domaine privé.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

Ces critères permettent de définir approximativement la majoration des coûts d'installation des filières de traitement à mettre en place, afin de permettre à la Collectivité d'évaluer globalement le coût des différentes solutions d'assainissement, préalablement à toute prise de décision.

Figure 4 : Illustrations des principales contraintes d'habitat



Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

Dans le cadre de cette étude, il faut rappeler que **quatre paramètres principaux** ont été pris en considération **dans le cadre de l'examen visuel de l'habitat** :

- ♦ Le 1^{er} paramètre est la **taille de la parcelle**, à laquelle nous avons affecté pour toute unité un facteur allant de 0 à 2, 0 correspondant à l'absence de contrainte, 1 illustrant une contrainte moyenne et 2 étant affecté aux habitations ayant des parcelles insuffisantes pour la pratique de l'assainissement non collectif ;
- ♦ Le 2nd paramètre est le **critère d'aménagement** ; celui-ci prend en compte la répartition, la densité et le type d'aménagement identifié ;
- ♦ Les 3^{ème} et 4^{ème} paramètres sont, respectivement **l'accessibilité** et **la pente** ; concernant la pente, il convient de préciser que celle-ci peut constituer une contrainte pour les propriétés où le dispositif devra être mis en place perpendiculairement à la pente ; cette contrainte, modérée, engendrera un surcoût raisonnable au niveau de la phase travaux ; dans d'autres cas, la pente – défavorable – obligera le particulier à mettre en place un petit poste de refoulement. Dans le cadre de cette étude, les deux cas de figure seront traités distinctement, notamment au niveau des coûts d'investissement.

Plus concrètement, les contraintes identifiées lors de l'examen visuel de l'habitat, permettent d'obtenir un coefficient allant de 0 à 5, sachant que plus le coefficient sera élevé plus le surcoût sera conséquent au niveau de l'investissement global de l'installation. Le Tableau 5, ci-dessous, présente les différents niveaux de contrainte pouvant être affectés à chaque unité identifiée lors de l'étude de l'habitat, et leur traduction graphique (couleur sur la carte diagnostic, jointe au présent rapport).

Tableau 5 : Niveau de contrainte des habitations

Coefficient de l'habitation	Niveau de contrainte	Couleur affectée ⁽¹⁾
Coefficient 0	Absence de contrainte	Vert
Coefficients 1 et 2	Contrainte mineure à modérée	Jaune
Coefficient 3	Contrainte moyenne à assez forte	Orange
Coefficient 4	Contrainte forte à très forte	Rouge
Coefficient 5	Contrainte maximale (réhabilitation de l'installation impossible)	Violet

(1) sur la carte diagnostic, jointe au présent rapport.

Les propriétés affectées de coefficients allant de 0 à 2 peuvent mettre en place tout type de système de traitement en respectant les distances réglementaires en vigueur, et sous réserve – bien sûr que le traitement soit adapté à la nature du terrain en place et que celui-ci soit correctement dimensionné au regard notamment du nombre de pièces principales de l'habitation.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

Le coefficient 3 traduit généralement une **surface parcellaire assez réduite** avec, le plus souvent des **contraintes d'aménagement**. La surface ne permettra pas la mise en place d'un système de traitement de type tranchées d'infiltration, ou bien cette filière – si elle est mise en place – ne pourra respecter les distances réglementaires. Dans ce cas, il pourra être conseillé au particulier de se tourner vers une filière de type lit filtrant à flux vertical non drainé (emprise au sol moindre que des tranchées d'infiltration), par exemple, si la nature du sol le permet bien sûr.

Le coefficient 4 traduit **l'impossibilité de mettre en place une filière de traitement « classique »**. Dans ce cas, le particulier devra se tourner vers une filière de type microstation d'épuration avec rejet des effluents traités vers un exutoire à créer sur la parcelle.

Le coefficient 5 caractérise **les parcelles de très petite taille** qui permettent, dans la plupart des cas, de mettre en place une microstation d'épuration mais **où la création d'un exutoire se révèle impossible**. Pour ces habitations il peut y avoir la possibilité de renvoyer les effluents traités vers un exutoire existant en domaine public, si celui-ci existe (réseau d'eaux pluviales par exemple).

Résultats de l'étude de terrain

La répartition des logements et établissements de la commune de Bardouville en fonction des contraintes parcellaires (coefficient de 0 [favorable] à 5 [défavorable]), est donnée par le Tableau 6, ci-dessous, et par le Tableau 7 pour des données présentées sous forme de pourcentages.

**Tableau 6 : Répartition des logements et établissements
en fonction des contraintes parcellaires (coefficient de 0 à 5)
- Valeurs absolues -**

Secteur / hameau	Nombre de logements et établissements	Coefficient Spécifique de Difficulté (CSD)					
		0	1	2	3	4	5
Beaulieu	37	16	8	4	5	4	0
Rue des Monts / Rue du Calvaire	23	6	10	4	3	0	0
Rue de la Cerisaie	4	4	0	0	0	0	0
Rue de la Cavée	3	1	0	0	0	2	0
Chemin du Roy	3	3	0	0	0	0	0
Chemin des longues lignes	2	0	0	2	0	0	0
Rue du bac	0	0	0	0	0	0	0
Autres secteurs et écarts	5	3	1	1	0	0	0
	77	33	19	11	8	6	0

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

**Tableau 7 : Répartition des logements et établissements
en fonction des contraintes parcellaires (coefficient de 0 à 5)
- Valeurs relatives -**

Secteur / hameau	Pourcentage de logements et établissements	Coefficient Spécifique de Difficulté (CSD)					
		0	1	2	3	4	5
Beaulieu	48.1%	20.8%	10.4%	5.2%	6.5%	5.2%	0.0%
Rue des Monts / Rue du Calvaire	29.9%	7.8%	13.0%	5.2%	3.9%	0.0%	0.0%
Rue de la Cerisaie	5.2%	5.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Rue de la Cavée	3.9%	1.3%	0.0%	0.0%	0.0%	2.6%	0.0%
Chemin du Roy	3.9%	3.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Chemin des longues lignes	2.6%	0.0%	0.0%	2.6%	0.0%	0.0%	0.0%
Rue du bac	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Autres secteurs et écarts	6.5%	3.9%	1.3%	1.3%	0.0%	0.0%	0.0%
	100%	42.9%	24.7%	14.3%	10.4%	7.8%	0.0%

Les tableaux précédents mettent en évidence un certain nombre de points :

- ◆ Tout d'abord, il ressort que près de **43% des propriétés n'ont aucune contrainte pour la mise en place d'un assainissement non collectif** et que **39% n'ont que des contraintes mineures** ; la mise en place d'un assainissement non collectif se révélerait donc aisée / assez aisée pour près de 82% des habitations ;
- ◆ **8 unités ont des coefficients de difficulté de 3 (contraintes moyennes)** : 5 se situent au hameau Beaulieu et au niveau du secteur 3 « rue des Monts / rue du Calvaire » ;
- ◆ **6 unités ont des coefficients de difficulté de 4 (contraintes très importantes)** : 4 se situent au hameau Beaulieu et 2 rue de la Cavée.

Il faut préciser que le niveau de contrainte pour la mise en place d'un assainissement non collectif peut être consulté sur la carte diagnostic (jointe au présent rapport), par le biais d'une codification couleur adaptée.

Globalement le niveau de contrainte (pour la réhabilitation des dispositifs d'assainissement non collectifs) est très faible à faible à l'échelle du territoire communal pour l'habitat actuellement non desservi par le réseau d'assainissement collectif.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

3.2. ETUDE PEDOLOGIQUE

L'étude pédologique est basée sur la réalisation de sondages à la tarière à main et l'observation de coupes naturelles. Des sondages pédologiques ont été réalisés sur la commune de Bardouville aux abords des habitations non desservies par le réseau d'assainissement et des habitations construites depuis l'étude de zonage d'assainissement initiale (2001-2004, BET Ingetec).

L'étude pédologique réalisée dans le cadre de cette étude a permis de définir, **à l'échelle des 4 communes devant faire l'objet d'une étude de zonage complète** et situées en rive gauche de la Seine, **7 unités pédologiques** se différenciant tant par leur situation dans le paysage que par leurs caractéristiques physiques (texture, couleur, teneur en éléments grossiers, hydromorphie, profondeur d'apparition d'un substrat argileux, etc.). Ces unités sont les suivantes :

**Tableau 8 : Unités de sol identifiées
à l'échelle des 4 communes situées en rive gauche de la Seine**

Unité(s) de sol identifiée(s)	Aptitude des sols à l'assainissement non collectif	Filière de traitement adaptée
U1 : sols limoneux bruns sur limons faiblement argileux en profondeur	Très bonne à Bonne	Tranchées d'épandage à faible profondeur
U2 : sols limoneux peu épais sur limons argileux	Bonne	Tranchées d'épandage à faible profondeur et surdimensionnées
U3 : sols limono-argileux à argilo-limoneux, hydromorphie variable	Mauvaise à très mauvaise	Lit filtrant à flux vertical drainé
U4 : sols limoneux peu profonds sur craie	Bonne	Lit filtrant à flux vertical non drainé
U5 : sols alluviaux argileux à argilo-limoneux, hydromorphes	Très mauvaise (nappe à très faible profondeur une partie de l'année)	Terre d'infiltration
U6 : sables limoneux moyennement épais sur sables (graves et/ou silex)	Bonne	Lit d'épandage
U7 : sables limoneux peu/très peu épais sur sables (graves et/ou silex)	Bonne	Lit d'épandage

A l'échelle de la commune de Bardouville, seules **3 unités de sols** ont été identifiées sur la base du tableau présenté ci-dessus. Il s'agit des unités U4, U5 et U6.

Aux abords des secteurs non desservis par le réseau collectif communal, **23 sondages pédologiques** ont été réalisés. La localisation de ces sondages peut être consultée sur la carte diagnostic, jointe au présent rapport.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

Le Tableau 9, ci-dessous, synthétise les résultats de la campagne de sondages pédologiques en donnant, en pourcentages, l'aptitude des sols à l'assainissement non collectif et les unités de traitement correspondantes.

**Tableau 9 : Aptitude des sols à l'assainissement non collectif
et filières de traitement adaptées (Commune de Bardouville)**

	Filière de traitement adaptée	TOTAL
ASSEZ FAVORABLE <i>(sols à dominante sablo limoneuse)</i>	Lit d'épandage	36 %
ASSEZ FAVORABLE <i>(sols peu épais sur calcaire)</i>	Lit filtrant à flux vertical non drainé	14 %
DEFAVORABLE	Tertre d'infiltration	42 %
TRAITEMENT PAR LE SOL IMPOSSIBLE	Filière compacte	8 %
TOTAL	-	100 %

A l'échelle de la commune de Bardouville, l'**aptitude des sols à l'assainissement non collectif est partagée** avec 50% de sols plutôt favorables (sols à dominante sableuse pour 36% de l'habitat et sols peu épais sur calcaire pour 14%) et 42% de sols défavorables (sols alluviaux hydromorphes de bord de Seine pour 42%).

A ce chiffre, il faut ajouter la part de propriétés ayant des contraintes parcellaires très fortes pour l'assainissement non collectif (8% environ, soit 6 habitations).

3.3. ETUDE DE L'ASSAINISSEMENT EXISTANT

3.3.1. L'assainissement collectif existant

Le réseau d'assainissement collectif du bourg de Bardouville totalise 160 branchements. Celui-ci compte un poste de refoulement, situé au Nord du bourg (PR Le Calvaire).

Le site de traitement est une station communale, située au Nord-Est du bourg en bordure de Seine.

Cette station est de type **lagunage** et a une capacité nominale de **500 EH**. Sa capacité épuratoire est de 30 kg DBO₅/j et sa capacité hydraulique est de 75 m³/j.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

A ce jour, **le rejet de cette station n'est pas conforme** (sur les 5 dernières années, conformité obtenue uniquement pour les années 2009 et 2010). Le non-respect concerne principalement le paramètre DCO. Toutefois, il faut également souligner le mauvais abattement sur les paramètres MES, NK, NGL et Ptot.

En revanche, en termes de charges entrantes (charge de DBO₅ et charge hydraulique), la station semble être en mesure de recevoir des effluents supplémentaires comme le confirme le tableau ci-dessous.

Evolution de la charge entrante

	2007	2008	2009	2010	2011
Volume entrant (m ³ /j)	27	51	42	42	40
Capacité hydraulique (m ³ /j)	75	75	75	75	75
Charge DBO ₅ entrante (kg/j)	11	13	11	13	15
Capacité épuratoire en DBO ₅ (kg/j)	30	30	30	30	30

Remarque importante : il est à noter qu'une extension du réseau de collecte été mise en œuvre en 2014. Cette extension (de 680 ml) se situe rue des Ecoles et chemin de la ligne des hêtres ; celle-ci a permis de desservir 25 logements supplémentaires, soit 185 branchements au total.

3.3.2. L'assainissement non collectif existant

La Métropole Rouen Normandie, pôle de proximité de Duclair, compte actuellement 2.700 installations environ d'assainissement non collectif réparties sur 14 communes.

Le diagnostic de ces installations est réalisé par la société Veolia Eau, qui a – à ce jour – réalisé le diagnostic de près de 40% du parc (soit 1.100 installations environ).

La Métropole Rouen Normandie nous a communiqué le diagnostic de **9 installations** de la commune de Bardouville (soit 11% environ du total communal).

La part inspectée, très faible à l'échelle de la commune, ne permet pas de tirer des généralités à l'échelle du parc non assaini communal.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

4. PHASE 2 : ETUDE TECHNIQUE ET FINANCIERE

4.1. PREAMBULE

L'analyse qui suit permet d'apprécier pour les différents secteurs étudiés les contraintes techniques et financières. Cette analyse nous permettra, dans un second temps, de définir différentes hypothèses d'assainissement à partir des solutions les plus intéressantes, tant financièrement que techniquement, au regard du contexte communal et communautaire.

Cette étude prend en considération les logements et établissements communaux, à ce jour non desservis par le réseau d'assainissement collectif (soit 77), avec la prise en compte des perspectives d'urbanisation communales ; ces perspectives seront intégrées – au cas par cas – dans l'élaboration des différentes hypothèses d'assainissement collectif étudiées ci-après.

L'objectif de ce chapitre est d'**écarter les solutions qui se révèlent économiquement trop onéreuses**. On considère que le mode d'assainissement est viable lorsque les coûts d'investissement par logement sont proches des prix de référence pris en compte dans le cadre de l'attribution des subventions par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie et le Conseil Général de Seine-Maritime.

Cette analyse nous **permettra de définir les combinaisons les plus opportunes en termes d'assainissement**, à l'échelle du territoire communal de Bardouville.

Remarque importante :

En l'absence d'une étude diagnostic réalisée à l'échelle de la parcelle (non prévue au stade du zonage d'assainissement), nous considérons que l'ensemble des filières de prétraitement et de traitement est à réhabiliter.

*Aussi, il est à signaler que les coûts d'investissement relatifs à la réhabilitation des dispositifs d'assainissement individuel sont **maximisés** et que **des études parcellaires réalisées au cas par cas** devront préciser les aménagements nécessaires à la mise en conformité des installations.*

L'analyse de l'habitat menée sur le terrain a permis de dénombrer **77 logements et établissements non desservis par le réseau d'assainissement collectif** à Bardouville, soit 30% environ des unités communales (*256 habitations recensées en 2009*). Ceux-ci sont repérables sur la carte diagnostic, jointe au présent rapport.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

4.2. ETUDE DE COUTS

4.2.1. Définition de la notion de secteur et de solution d'assainissement

Le secteur est une aire géographique sur laquelle est envisagée une étude technique et financière comparative entre assainissement non collectif et assainissement collectif. Par exemple, pour un secteur défini à l'avance, nous pourrions étudier la solution non collectif maximum (solution 1), une solution « assainissement collectif restreint » (solution 2) et une solution « assainissement collectif étendu ou maximum » (solution 3).

Pour chaque solution nous donnerons les coûts pour la partie assainissement non collectif, les coûts pour la partie assainissement collectif et la somme des deux.

Le terme d'écart est généralement appliqué aux hameaux de petite taille et de faible densité ou à des habitations isolées. Pour ces logements, il n'est généralement chiffré que le coût de réhabilitation de l'assainissement non collectif.

4.2.2. Application au secteur d'étude

Dans le cadre de la commune de Bardouville, plusieurs secteurs (et plusieurs solutions pour chacun) ont été étudiées. Ces études techniques et financières, qui concernent des unités* situées sur l'ensemble du territoire communal, sont détaillées plus avant dans ce rapport (* : le terme d'unité regroupe à la fois habitations et établissements publics et/ou privés).

Pour l'ensemble des secteurs étudiés et au regard de l'analyse des contraintes liées à l'habitat et au milieu physique, différentes solutions d'assainissement seront proposées pour chaque secteur :

- ♦ La 1^{ère} solution, étudiée dans tous les cas de figure, envisagera le **maintien en assainissement non collectif** des unités du secteur étudié avec la réhabilitation totale des filières d'assainissement existantes ;
- ♦ **Les solutions suivantes** envisageront la **mise en place d'un système d'assainissement collectif** pour le secteur étudié ; dans cette logique, chaque hypothèse de travail (collectif restreint, étendu ou maximum, station in situ, transfert vers une autre zone de collecte) fera l'objet d'une solution distincte.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

Pour chaque secteur étudié, 3 tableaux seront présentés :

- Le 1^{er} réalise une synthèse des caractéristiques locales du secteur étudié (nombre d'unités, aptitude des sols, contraintes) ;
- Le 2^{ème} présente les principales caractéristiques techniques du projet d'assainissement collectif (longueur et type de réseau, éventuels postes et réseau de refoulement, capacité de la station, exutoire) ou non collectif (ouvrages de prétraitement et de traitement à mettre en place) ;
- Le 3^{ème} présente les coûts d'investissement et d'exploitation et les avantages ou les inconvénients relatifs à l'assainissement collectif / non collectif.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

4.2.3. Secteur 1 : hameau Beaulieu (37 unités)

Cette étude de coûts par secteur compare **2 solutions différentes** :

- **Solution 1** : réhabilitation des installations d'assainissement non collectif des 37 unités de ce secteur ;
- **Solution 2** : collectif étendu (29 des 37 unités desservies), mise en place d'un réseau de collecte et d'un site de traitement in situ.

L'analyse des caractéristiques locales du secteur étudié est synthétisée dans le Tableau 10, ci-dessous.

**Tableau 10 : Synthèse des caractéristiques locales
– Collectif / Non Collectif –**

Solution	Nombre de logements	Nombre d'EH *	Nombre d'EB **	Aptitude des sols à l'assainissement	Contraintes de l'habitat	Observations
1	37	129	43	Assez favorable à défavorable	Très importantes pour 4 unités	-
2	8 en non collectif	24	8	Assez favorable à défavorable	Très faibles	-
	29 en collectif	105	35	-	-	- Réseau existant du bourg très éloigné (longueur de refoulement si renvoi vers le bourg envisagé : 2.8 km)

* EH : équivalent-habitant ** EB : équivalent-branchement.

Il est à noter que la solution collective (solution 2) permettrait le raccordement de :

- 4 habitations ayant des contraintes parcellaires très importantes (CSD de 4),
- De l'établissement Le Val Sarah (gîtes, chambres d'hôtes, salle de réception), d'un bar-restaurant et de deux garages,
- De 18 unités ayant des contraintes pédologiques très importantes (sols alluviaux hydromorphes de bord de Seine, défavorables pour l'assainissement non collectif),
- 3 habitations supplémentaires à bâtir en 2014 (perspective d'urbanisation).

Remarque 1 : il est à noter que l'établissement Le Val Sarah et le bar-restaurant ont été intégrés à la présente comparaison technico-économique sur la base de 15 EB et de 9 EB respectivement (sur base de leur capacités d'accueil).

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

Remarque 2 : les habitations n°45, 46 et 48, situées en bordure de la RD64, n'ont pas été intégrées au projet d'assainissement collectif. En effet, leur raccordement aurait pénalisé financièrement le projet collectif (extension de réseau > 330 ml). Par ailleurs, les habitations n°45 et 46 se situent nettement en contrebas de la route ; leur raccordement aurait donc supposé la mise en place d'un poste (et réseau) de refoulement ou d'un réseau ramifié sous pression.

La comparaison technique des deux solutions d'assainissement étudiées pour les 37 unités du hameau Beaulieu est présentée dans le Tableau 11, ci-dessous.

**Tableau 11 : Comparaison des deux solutions d'assainissement étudiées
– Collectif / Non Collectif –**

Mode d'assainissement	ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF	ASSAINISSEMENT COLLECTIF
Solution 1 (non collectif maximum, 37 unités)		
Descriptif technique	<p align="center"><u>Ouvrage(s) de prétraitement</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fosses toutes eaux (3 m³) : 35 unités - Fosse toutes eaux (6 m³) : 1 unité - Fosse toutes eaux (8 m³) : 1 unité <p align="center"><u>Ouvrage(s) de traitement</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lits filtrants verticaux non drainés : 8 unités - Tertres d'infiltration : 23 unités - Filtres compacts : 4 unités - Microstations d'épuration : 2 unités <i>(filière de traitement pour le Val Sarah et le bar-restaurant)</i> - Exutoires : 26 unités 	Sans objet
Solution 2 (collectif étendu, mise en place d'un réseau de collecte et d'un site de traitement in situ pour 29 des 37 unités du secteur)		
Descriptif technique	<p align="center"><u>Ouvrage(s) de prétraitement</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fosses toutes eaux (3 m³) : 8 unités <p align="center"><u>Ouvrage(s) de traitement</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lit filtrant vertical non drainé : 1 unité - Tertres d'infiltration : 7 unités - Exutoires : 5 unités 	<p align="center"><u>Création de réseau</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Boîtes de branchement : 29 - Réseau gravitaire : 1.110 ml - Réseau de refoulement : 0 ml <p align="center"><u>Raccordement des 29 unités</u> : à un réseau à créer pour le hameau Beaulieu</p> <p align="center"><u>Site de traitement</u> : station d'épuration à créer in situ (120 EH)</p>
Contraintes particulières	<ul style="list-style-type: none"> - Contraintes pédologiques pour 7 des 8 unités maintenues en non collectif (sols alluviaux hydromorphes) 	<ul style="list-style-type: none"> - Réseau existant du bourg très éloigné (longueur de refoulement si renvoi vers le bourg envisagé : 2.8 km) - Longueur moyenne de réseau gravitaire par branchement assez importante : 39 ml

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

**Tableau 12 : Synthèse des coûts d'investissement et d'exploitation
– Collectif / Non Collectif pour les 37 unités du hameau Beaulieu –**

	SOLUTION 1 (Non collectif maximum)	SOLUTION 2 (Collectif étendu, renvoi des effluents vers un site de traitement à créer in situ)
Unités en collectif	0	29 (35 EB)
Unités en non collectif	37 (43 EB)	8 (8 EB)
Coûts d'investissement		
Non collectif :	509 300 €	105 940 €
Collectif :		
Collecte :	-	390 720 €
Refoulement :	-	0 €
Transfert :	-	0 €
Traitement :	-	102 180 €
Sous total collectif :	0 €	492 900 €
Racc. en domaine privé :	-	62 500 €
Coût total	509 300 €	598 840 € ⁽¹⁾
Coût par équivalent-branchement	11 840 €	13 930 € <i>13 020 € avec la prise en compte de la perspective d'urbanisation (3 logements)</i>
Coûts d'exploitation		
Coût total :	6 150 €	5 920 € ⁽²⁾
Coût/EB :	143 €	138 €
Avantages / Inconvénients		
Longueur moy. de réseau gravitaire par branchem.	- Sans objet	39 ml
Avantages	- Coûts inférieurs à ceux de la solution 2 - Surface parcellaire suffisante pour 33 des 37 unités du secteur - Pédologie favorable à l'assainissement non collectif pour 8 habitations	- Confort pour l'utilisateur - Raccordement de 4 établissements, de 4 logements ayant des contraintes parcellaires très fortes et de 18 unités ayant des contraintes pédologiques
Inconvénients	- Surface parcellaire insuffisante pour 4 des 37 unités du secteur - Pédologie défavorable à l'assainissement non collectif pour 23 unités (sols hydromorphes)	- Coûts supérieurs à ceux de la solution 1 - Site de traitement en zone inondable

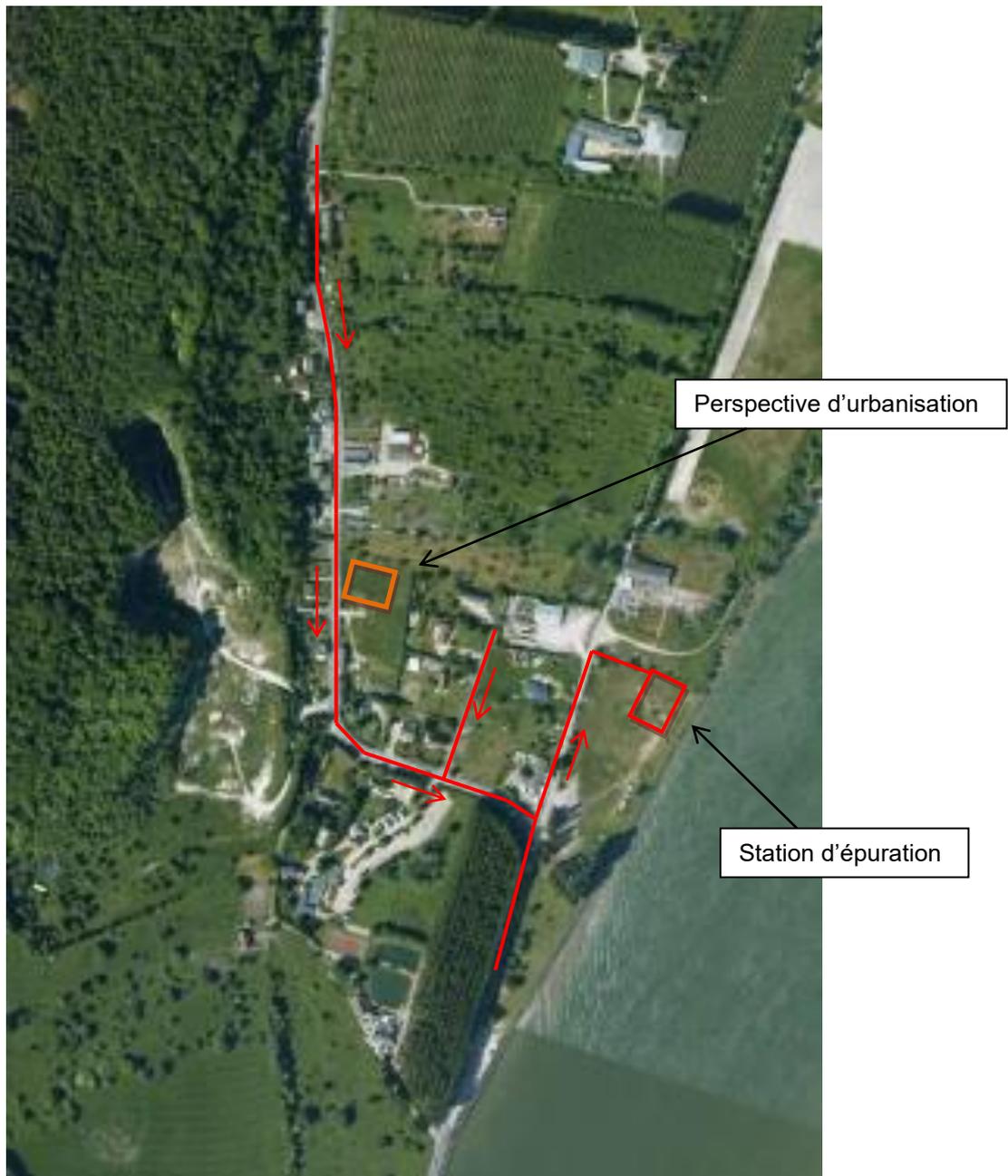
(1) : ce total n'intègre pas les coûts de raccordement en domaine privé, estimés en première approche à 62.500 € HT pour les 29 unités du secteur prévues au raccordement ;

(2) : ce coût intègre la participation à l'entretien de la station d'épuration envisagée.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

La Figure 5, ci-dessous, représente le tracé envisagé pour la mise en place d'un réseau d'assainissement collectif pour 29 des 37 unités du hameau Beaulieu, actuellement non desservies par le réseau communal.

Figure 5 : Représentation graphique de la solution d'assainissement collectif étudiée pour le hameau Beaulieu



Légende

*En rouge : réseau gravitaire,
Flèches : sens d'écoulement.*

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

4.2.4. Secteur 2 : Rue des Monts / Rue du Calvaire (23 unités)

Cette étude de coûts par secteur compare **2 solutions différentes** :

- **Solution 1** : réhabilitation des installations d'assainissement non collectif des 23 unités de ce secteur ;
- **Solution 2** : collectif maximum, renvoi des effluents des 23 habitations du secteur (rue des Monts et rue du Calvaire) vers le réseau existant du bourg.

L'analyse des caractéristiques locales du secteur étudié est synthétisée dans le Tableau 13, ci-dessous.

**Tableau 13 : Synthèse des caractéristiques locales
– Collectif / Non Collectif –**

Solution	Nombre de logements	Nombre d'EH *	Nombre d'EB **	Aptitude des sols à l'assainissement	Contraintes de l'habitat	Observations
1	23	69	23	Favorable	Faibles à moyennes	-
2	0 en non collectif	0	0	-	-	-
	23 en collectif	69	23	-	-	- Aucune à priori (habitat dense, pas de contrainte topographique en 1 ^{ère} approche)

* EH : équivalent-habitant ** EB : équivalent-branchement.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

La comparaison technique des deux solutions d'assainissement étudiées pour les 23 unités du secteur rue des Monts / rue du Calvaire est présentée dans le Tableau 14, ci-dessous.

**Tableau 14 : Comparaison des deux solutions d'assainissement étudiées
– Collectif / Non Collectif –**

Mode d'assainissement	ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF	ASSAINISSEMENT COLLECTIF
<i>Solution 1 (non collectif maximum, 23 unités)</i>		
Descriptif technique	<u>Ouvrage(s) de prétraitement :</u> - Fosses toutes eaux (3 m ³) : 23 unités <u>Ouvrage(s) de traitement :</u> - Lits d'épandage : 23 unités	<i>Sans objet</i>
<i>Solution 2 (collectif maximum, renvoi des effluents des 23 unités du secteur vers le réseau existant du bourg)</i>		
Descriptif technique	<i>Sans objet</i>	<u>Création de réseau :</u> - Boîtes de branchement : 23 - Réseau gravitaire : 480 ml - Réseau de refoulement : 0 ml <u>Raccordement des 23 unités du secteur :</u> au réseau existant du bourg (PR le Calvaire) <u>Site de traitement :</u> station d'épuration communale existante
Contraintes particulières		- Aucune à priori (habitat dense, pas de contrainte topographique en 1 ^{ère} approche)

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

**Tableau 15 : Synthèse des coûts d'investissement et d'exploitation
– Collectif / Non Collectif pour les 23 unités du secteur
Rue des Monts / Rue du Calvaire –**

	SOLUTION 1 (Non collectif maximum)	SOLUTION 2 (Collectif maximum avec renvoi vers le réseau existant du bourg)
Unités en collectif	0	23 (23 EB)
Unités en non collectif	23 (23 EB)	0
Coûts d'investissement		
Non collectif :	197 720 €	0 €
Collectif :		
Collecte :	-	166 840 €
Refoulement :	-	0 €
Transfert :	-	0 €
Traitement :	-	0 €
Sous total collectif :	0 €	166 840 €
Racc. en domaine privé :	-	49 500 €
Coût total	197 720 €	166 840 € ⁽¹⁾
Coût par équivalent-branchement	8 600 €	7 250 €
Coûts d'exploitation		
Coût total :	2 530 €	845 € ⁽²⁾
Coût/EB :	110 €	37 €
Avantages / Inconvénients		
Longueur moy. de réseau gravitaire par branchem.	- Sans objet	20.9 ml
Avantages	- Surface parcellaire suffisante pour les 23 unités du secteur étudié - Pédologie favorable pour 100% des habitations du secteur	- Confort pour l'utilisateur - Coûts inférieurs à ceux de la solution 1 en investissement et en exploitation
Inconvénients	- Coûts supérieurs à ceux de la solution 2	- Aucun en 1 ^{ère} approche

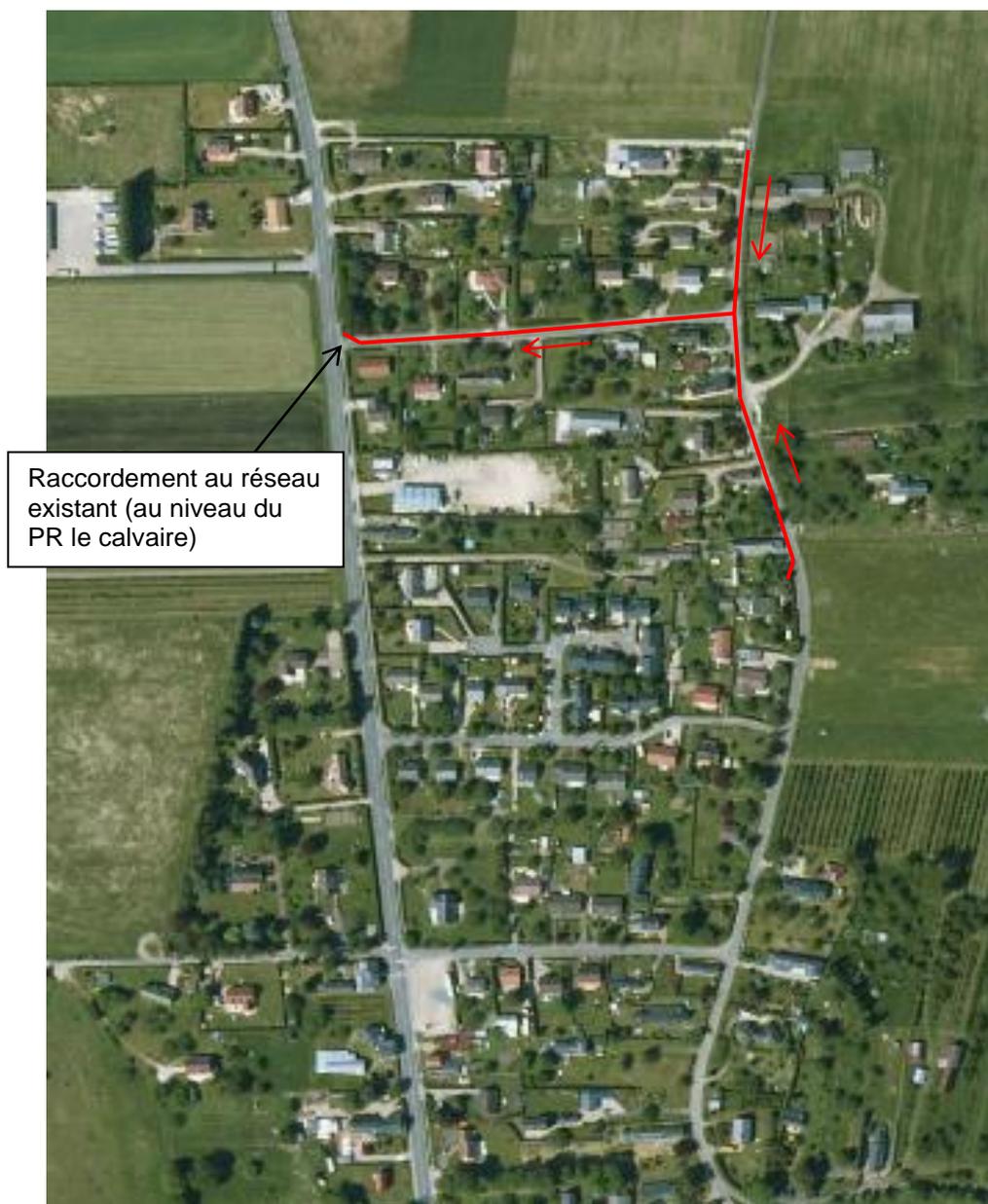
(1) : ce total n'intègre pas les coûts de raccordement en domaine privé, estimés en première approche à 49.500 € HT pour les 23 habitations de ce secteur ;

(2) : ce coût intègre la participation à l'entretien de l'actuelle station communale.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

La Figure 6, ci-dessous, représente le tracé envisagé pour la mise en place d'un réseau d'assainissement collectif pour les 23 habitations du secteur Rue des Monts / rue du Calvaire, actuellement non desservies par le réseau communal.

Figure 6 : Représentation graphique de la solution d'assainissement collectif étudiée pour le secteur rue des Monts / rue du Calvaire



Légende

*En rouge : réseau gravitaire,
Flèches : sens d'écoulement.*

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

4.2.5. Secteur 3 : rue de la Cerisaie

Un comparatif technico-économique a également été réalisé pour 4 habitations situées rue de la Cerisaie, actuellement non desservies par le réseau communal.

L'étude de terrain a permis de mettre en évidence l'absence de contrainte parcellaire et de contrainte pédologique (sols à dominante sablo-limoneuse) pour les 4 habitations concernées.

Les coûts, que nous donnons sous réserve d'une étude topographique (pour la solution 100% gravitaire), sont les suivants :

- Assainissement non collectif maximum : 34.390 € HT, soit 8.600 € HT / EB ;
- Assainissement collectif maximum (solution 100% gravitaire) : 56.600 € HT, soit 14.170 € HT / EB.

4.2.6. Secteur 4 : chemin des Longues Lignes (2 habitations)

Deux habitations, situées chemin des Longues Lignes, ne sont – à ce jour – pas desservies par le réseau d'assainissement collectif.

Au regard des contraintes topographiques (chemin qui descend, habitation n°39 en contrebas par rapport à ce chemin), la solution collective envisagée est une solution de type « ramifié sous pression ».

Les coûts des deux solutions étudiées sont les suivants :

- Assainissement non collectif maximum : 15.870 € HT, soit 7.940 € HT / EB ;
- Assainissement collectif maximum (réseau ramifié sous pression) : 26.650 € HT, soit 13.330 € HT / EB.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

4.2.7. Secteur 5 : rue de la Cavée (2 habitations)

Dans cette rue, qui mène en partie basse à la station d'épuration communale, 3 habitations sont actuellement en assainissement non collectif :

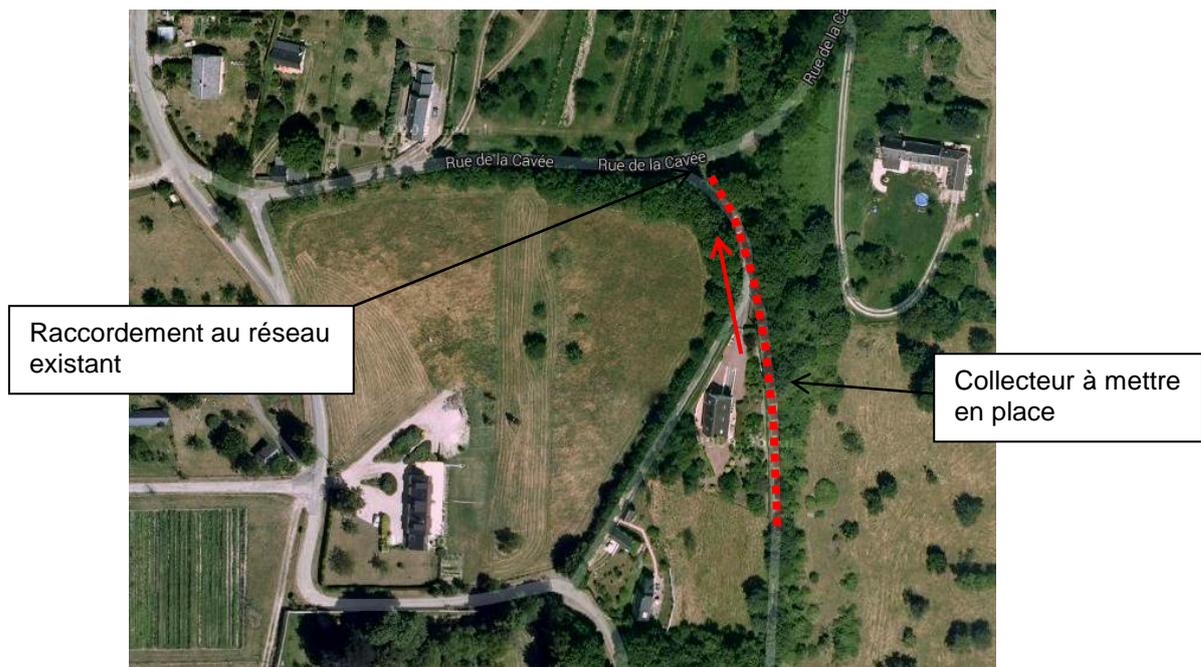
- L'une de ces habitations est desservie et non raccordée au réseau (pastille grise sur la carte diagnostic),
- Les 2 autres ne sont pas desservies par le réseau de collecte.

Le cas de ces 2 habitations a été évoqué lors d'une réunion de travail en mairie de Bardouville. Il a été demandé à EGIS Eau de chiffrer le **coût du raccordement de ces habitations par le chemin rural situé en contrebas des propriétés**, le raccordement par le chemin situé au-dessus des habitations semblant techniquement très compliqué.

Le coût pour l'assainissement collectif est **présenté sous réserve d'une étude topographique** qui permettra de confirmer ou non la possibilité du raccordement de ces 2 logements par une antenne de réseau gravitaire.

Le coût des 2 solutions est le suivant :

- Réhabilitation complète des dispositifs d'assainissement non collectif : 28.570 € soit 14.290 € HT / EB ;
- Raccordement au réseau collectif existant (120 ml de réseau à créer) : 32.000 € HT soit 16.000 € HT / EB.



Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

4.2.8. Autres secteurs et écarts (9 unités)

La présentation technique des habitations n'ayant pas fait l'objet d'un comparatif entre assainissement collectif et non collectif (filières préconisées) est faite dans le Tableau 16, ci-dessous.

Il s'agit des autres secteurs, notamment ceux situés en bord de Seine, et d'écarts (habitat isolé), qui représentent un total de **9 unités**.

Tableau 16 : Filières de prétraitement et de traitement préconisées pour les autres secteurs et écarts (9 unités)

Mode d'assainissement	ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF
Descriptif technique	<p style="text-align: center;"><u>Ouvrage(s) de prétraitement :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fosses toutes eaux (3 m³) : 9 unités <p style="text-align: center;"><u>Ouvrage(s) de traitement :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lit d'épandage : 1 unité - Lit filtrant vertical non drainé : 1 unité - Tertres d'infiltration : 7 unités - Exutoire(s) à créer : 0
Contraintes particulières	- Contraintes pédologiques pour 7 des 9 unités (sols à dominante argileuse hydromorphes de bord de Seine)

Les coûts d'investissement et d'exploitation pour ces 9 unités sont présentés ci-dessous.

Tableau 17 : Synthèse des coûts d'investissement et d'exploitation – Autres secteurs et Ecart (9 unités) –

Mode d'assainissement		ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF
Investissement	Coût total	102 630 € HT
	Coût/EB	11 400 € HT
Exploitation	Coût total	1 520 € HT
	Coût/EB	169 € HT

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

4.2.9. Récapitulatif financier

Le Tableau 18, ci-dessous, présente –pour chaque secteur et pour chaque solution étudiée– les coûts d'investissement et d'exploitation relatifs à l'assainissement collectif et à l'assainissement non collectif.

Les coûts en assainissement collectif n'intègrent pas les travaux en domaine privé, à la charge des particuliers, dont le coût estimatif est donné au sein des tableaux financiers. En revanche, les coûts de réhabilitation des filières d'assainissement non collectif sont maximisés car on considère la réhabilitation de la totalité des installations (hypothèse de travail).

**Tableau 18 : Synthèse des coûts par secteur et par solution
Investissement et Exploitation – Coûts donnés en € HT**

Secteur	Nombre d'unités	Solution	INVESTISSEMENT		EXPLOITATION	
			Coûts totaux	Coûts / EB	Coûts totaux	Coûts / EB
Secteur 1 (Beaulieu)	37	1 (non collectif maximum)	509 300 €	11 840 €	6 150 €	143 €
		2 (collectif étendu avec renvoi vers une station d'épuration à créer)	598 840 € ⁽¹⁾	13 930 € 13 020 € avec PU	5 920 €	138 €
Secteur 2 (Rue des Monts / Rue du Calvaire)	23	1 (non collectif maximum)	197 720 €	8 600 €	2 530 €	110 €
		2 (collectif maximum avec renvoi vers le réseau existant)	166 840 € ⁽²⁾	7 250 €	845 €	37 €
Secteur 3 (Rue de la Cerisaie)	4	1 (non collectif maximum)	34 390 €	8 600 €	440 €	110 €
		2 (collectif avec renvoi vers le réseau existant, 100% gravitaire)	56 600 € ⁽³⁾	14 170 €	165 €	41 €
Secteur 4 (Chemin des longues lignes)	2	1 (non collectif maximum)	15 870 €	7 940 €	220 €	110 €
		2 (collectif avec renvoi vers le réseau existant, réseau sous pression)	26 650 € ⁽⁴⁾	13 330 €	160 €	80 €
Secteur 5 (rue de la Cavée)	2	1 (non collectif maximum)	28 570 €	14 290 €	220 €	110 €
		2 (collectif maximum avec renvoi vers le réseau existant)	32 000 € ⁽⁵⁾	16 000 €	150 €	75 €
Autres secteurs et écarts	9	1 (non collectif maximum)	102 630 €	11 400 €	1 520 €	169 €

(1) : ce total n'intègre pas les coûts de raccordement en domaine privé, estimés en première approche à 62.500 € HT pour les 29 unités de ce secteur prévues au raccordement ;

(2) : ce total n'intègre pas les coûts de raccordement en domaine privé, estimés en première approche à 49.500 € HT pour les 23 habitations de ce secteur prévues au raccordement ;

(3) : ce total n'intègre pas les coûts de raccordement en domaine privé, estimés en première approche à 6.500 € HT pour les 4 habitations de ce secteur prévues au raccordement ;

(4) : ce total n'intègre pas les coûts de raccordement en domaine privé, estimés en première approche à 5.000 € HT pour les 2 habitations de ce secteur prévues au raccordement ;

(5) : ce total n'intègre pas les coûts de raccordement en domaine privé, estimés en première approche à 5.000 € HT pour les 2 habitations de ce secteur prévues au raccordement.

Etude préalable à l'élaboration du zonage d'assainissement eaux usées
de 10 communes de la Métropole Rouen Normandie

5. CONCLUSION

Les principaux secteurs en assainissement non collectif à l'échelle communale sont les secteurs Beaulieu et rue des Monts / rue du Calvaire, lesquels comptent respectivement 37 et 23 habitations.

La partie **phase 1 de l'étude** a permis de mettre en évidence une **aptitude des sols à l'assainissement non collectif partagée** puisque les sols sont soit favorables à l'assainissement non collectif (sols à dominante sableuse pour 50% de l'habitat), soit défavorables (sols alluviaux hydromorphes de bord de Seine pour 42%), pourcentages auxquels il faut ajouter la part de **propriétés ayant des contraintes parcellaires très fortes pour l'assainissement non collectif** (8% environ, soit 6 habitations).

A ceci, il faut ajouter les enseignements de l'étude technico-économique (**phase 2 de l'étude**).

Pour le secteur Beaulieu, le comparatif financier met en évidence **une différence de coûts entre le non collectif et le collectif**, avec avantage pour le non collectif, malgré la perspective d'urbanisation prise en considération pour ce secteur (3 logements supplémentaires).

En revanche, le comparatif financier réalisé pour le **secteur rue des Monts / rue du Calvaire** met en évidence **l'intérêt financier de mettre en place un réseau de collecte pour les 23 habitations identifiées**. Sur le plan technique, leur raccordement devrait permettre – par le renvoi d'effluents supplémentaires – d'optimiser le fonctionnement du PR Le Calvaire. Toutefois, **la lagune actuelle ne permet pas de nouveaux raccordements, et donc d'extension du réseau de collecte**. Ces logements resteront donc en assainissement non collectif.

Pour les 3 autres « petits » secteurs (rue de la Cerisaie avec 4 logements, chemin des Longues Lignes avec 2 logements et rue de la Cavée avec 2 logements), les comparatifs financiers réalisés mettent en évidence l'intérêt de maintenir en assainissement non collectif les habitations concernées.

De plus, il faut rappeler que les coûts pour le volet assainissement non collectif sont basés sur l'hypothèse que l'ensemble des filières de prétraitement et de traitement est à réhabiliter. Il s'agit donc de coûts théoriques maximisés.