p l u
Dinard

PLAN LOCAL D'URBANISME

VILLE DE DINARD

ANNEXES

6G /

SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT EN EAUX USÉES

RAPPORT D'ÉTUDE

Ille et Vilaine

VILLE DE DINARD

SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT EN EAUX USEES

RAPPORT D'ETUDE

1-MEMOIRE

Cabinet BOURGOIS
Groupe MERLIN

SIEGE

CABINET BOURGOIS
3, rue des Tisserands
CS96838 BETTON
35768 SAINT GREGOIRE CEDEX

Téléphone : 02-99-23-84-84
Télécopie : 02-99-23-84-70

E-mail : srv-bourgois@cabinet- bourgois.fr

IMPLANTATION REGIONALE

CABINET BOURGOIS
3, rue des Tisserands
CS96838 BETTON
35768 SAINT GREGOIRE CEDEX

Téléphone : 02-99-23-84-84
Télécopie : 02-99-23-84-70

E-mail : srv-bourgois@cabinet- bourgois.fr

GROUPE MERLIN/Réf doc : 863249-804-ETU-ME-1-003

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	C.SIMONNEAU	C.SIMONNEAU	25/01/2018	1 ère diffusion

SOMMAIRE

1 AVANT PROPOS 11

2 PHASE I : ETAT DES LIEUX ET PRE-DIAGNOSTIC DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT 12

2.1 CONTEXTE GENERAL 12
2.2 L'AGGLOMERATION DE DINARD 13
2.2.1 LA POPULATION DE L'AGGLOMERATION 13
2.2.1.1 POPULATION SEDENTAIRE 13
2.2.1.2 LA CAPACITE D'ACCUEIL DES RESIDENCES EN PERIODE ESTIVALE 14
2.2.2 LES EQUIPEMENTS TOURISTIQUES 14
2.2.3 LES ACTIVITES POLLUANTES ET/OU CONSOMMATRICES D'EAU 14
2.2.4 LES PROJETS D'URBANISATION ET D'EXTENSION DE LA COLLECTE 15
2.2.4.1 VILLE DE DINARD 15
2.2.4.2 VILLE DE ST LUNAIRE 17
2.2.4.3 VILLE DE PLEURTUIT 18
2.2.4.4 INCIDENCE DES PROJETS D'URBANISATION SUR LA COLLECTE EN EAUX USEES 18
2.3 LES EQUIPEMENTS D'ASSAINISSEMENT 20
2.3.1 LES RESEAUX DE COLLECTE DES EAUX USEES ET PLUVIALES 20
2.3.2 LES OUVRAGES DU RESEAU DE TRANSFERT D'EAUX USEES 27
2.3.3 METROLOGIE PERMANENTE 27
2.3.4 LA STATION D'EPURATION 31
2.4 HISTORIQUE DE FONCTIONNEMENT 33
2.4.1 SECTORISATION DE LA COLLECTE 33
2.4.2 ÉVALUATION DES FLUX DE POLLUTION PROBABLES 33
2.4.2.1 CHARGES HYDRAULIQUES 33
2.4.2.2 CHARGES POLLUANTES DOMESTIQUES 38
2.4.2.3 CHARGES POLLUANTES INDUSTRIELLES 40
2.4.3 LA STATION D'EPURATION DE DINARD 41
2.4.3.1 LES VOLUMES TRAITES 41
2.4.3.2 LA POLLUTION TRAITEE 45
2.4.3.3 PERFORMANCE DE L'UNITE D'EPURATION 46
2.4.4 LES POSTES DE REFOULEMENT 50
2.4.4.1 HISTORIQUE DE FONCTIONNEMENT 2013 – 2016 (OCT) 50
2.4.4.2 PR BEAUVALLON 51
2.4.4.3 PR PORT NICAN 51
2.4.4.4 PR BEC DE LA VALLEE 51
2.4.4.5 PR QUAI DE LA PERLE 51
2.4.4.6 PR PN19 52
2.4.4.7 PR VILLE ES PASSANT 52
2.4.4.8 PR PRIEURE 53
2.4.4.9 PR ABATTOIR 53
2.4.4.10 PR LES MURETTES 54
2.4.4.11 PR VILLE MAUNY 54
2.4.4.12 PR ECLUSE 54
2.4.4.13 PR LES MARETTES 54
2.4.4.14 PR THALASSA 55
2.4.4.15 PR PORT BLANC 55
2.4.4.16 SYNTHESE DU FONCTIONNEMENT DES OUVRAGES 55
2.4.5 LES RESEAUX D'EAUX USEES 65
2.4.5.1 COLLECTEUR DE LA DIGUE DE L'ECLUSE 65
2.4.5.2 COLLECTEUR DU SECTEUR COTIER DE ST ENOGAT 67
2.4.5.3 CANALISATION GRAVITAIRE DE LA RUE GOUYON MATIGNON 69
2.4.5.4 CANALISATIONS UNITAIRES 69
2.4.6 IMPACT SUR LA QUALITE DES EAUX LITTORALES 70
2.4.6.1 LES USAGES 70
2.4.6.2 SUIVI DES EAUX DE BAIGNADE 70
2.4.6.3 SUIVI DES SITES DE PECHE A PIED 75

3 PHASE II – CAMPAGNE DE MESURES DE NAPPE HAUTE 2017 76

3.1 LES EQUIPEMENTS DE METROLOGIE 76

3.2 CONDITIONS PLUVIOMETRIQUES DE LA CAMPAGNE DE MESURES ET MAREES....80
3.3 VOLUMES TRAITES PAR LA STATION D'EPURATION....81
3.4 REPARTITION DES APPORTS PAR POINTS ET SECTEURS DE MESURES....83
3.4.1 ANALYSE GLOBALE....83
3.4.2 REJETS SANITAIRES ET INDUSTRIELS....85
3.4.3 APPORTS DE NAPPE....85
3.4.4 APPORTS DE PLUIE....85
3.4.5 INTRUSIONS D'EAU DE MER....86
3.5 BILANS DES DEBORDEMENTS PAR LES DO ET TP....86
3.6 ANALYSE DETAILLEE PAR OUVRAGE OU POINT DE MESURES....87
3.6.1 PR CAP EMERAUDE....87
3.6.2 GRAVITAIRE PARC DE PORT BRETON....87
3.6.3 PR BEC DE LA VALLEE....88
3.6.4 PR PRIEURE....88
3.6.5 PR ABATTOIR – TP ABATTOIR....88
3.6.6 GRAVITAIRE STEP – DN 400 (H/V)....88
3.6.7 GRAVITAIRE RUE DE LA VALLEE (H/V)....89
3.6.8 GRAVITAIRE AMONT PR ECLUSE (H/V)....90
3.6.9 POSTE DE REFOULEMENT DE L'ECLUSE ET BASSIN TAMPON....90
3.6.10 GRAVITAIRE PLUVIAL T210 – AVAL DO ECLUSE (H/V)....93
3.6.11 GRAVITAIRE ST ENOGAT....94
3.6.12 DO ST ENOGAT....94
3.6.13 PR THALASSO....95
3.6.14 GRAVITAIRE ST LUNAIRE....95
3.6.15 GRAVITAIRE BOULEVARD DU VILLOU....95
3.6.16 POSTE DE REFOULEMENT ET BASSIN TAMPON DE PORT BLANC....96
3.7 VISITES NOCTURNES....96
3.8 INTRUSIONS MARINES....101
3.8.1 BASSIN DE COLLECTE ECLUSE....101
3.8.2 BASSIN DE COLLECTE BEC DE LA VALLEE /QUAI DE LA PERLE....101
3.8.3 BASSIN DE COLLECTE ST ENOGAT....101
3.9 QUALITE DES ECOULEMENTS PLUVIAUX DE TEMPS SEC....102

4 PHASE III : MODELISATION DES RESEAUX....103

4.1 RAPPEL DES BASES DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES....103
4.2 CONSTRUCTION DES MODELES....104
4.2.1 MODELES HYDROLOGIQUES....104
4.2.1.1 APPORTS DE PLUIE....104
4.2.1.2 REJETS DOMESTIQUES ET INDUSTRIELS....105
4.2.1.3 APPORTS DE NAPPE....105
4.2.2 MODELE HYDRAULIQUE....109
4.2.2.1 STRUCTURE DE TRANSFERT MODELISEE....109
4.2.2.2 PARAMETRAGE DES CANALISATIONS....110
4.2.2.3 PARAMETRAGE DES OUVRAGES....110
4.2.2.4 RECAPITULATIF DES OBJETS MODELISES....111
4.3 CALAGE DES MODELES....113
4.3.1 PLUIE DE REFERENCE....113
4.3.2 METROLOGIE DE REFERENCE....113
4.3.3 RESULTATS DU CALAGE DU MODELE....115
4.3.3.1 BASSIN DE COLLECTE DE L'ECLUSE....115
4.3.3.2 BASSIN DE COLLECTE DE QUAI DE LA PERLE – PRIEURE - ABATTOIR....118
4.3.3.3 BASSIN DE COLLECTE DE ST ENOGAT – THALASSO – PORT BLANC....122
4.3.3.4 BASSIN DE COLLECTE DE GRAVITAIRE STEP - DN 400....125
4.3.3.5 BILAN DU CALAGE DU MODELE....126

5 PHASE IV : SCHEMA DIRECTEUR....127

5.1 MISE A JOUR DES DONNEES PATRIMONIALES....127
5.1.1 COMPLEMENTS RESEAU PLUVIAL STRUCTURANT ET INTEGRATION DES TRAVAUX RECENTS....127
5.1.2 INTEGRATION DES GRILLES ET AVALOIRS....127
5.1.3 INVESTIGATIONS DE TERRAIN POUR COMPLEMENTS RESEAUX....127
5.1.4 NORMALISATION DES MESURES DE NIVEAU....127

5.2 RENFORCEMENT DE L'AUTOSURVEILLANCE RESEAU 128
5.2.1 COMPLEMENTS SUR DEVERSOIR D'ORAGE ET TROP-PLEIN 128
5.2.2 COMPLEMENTS DE COMPTAGE SUR RESEAU 128
5.3 LUTTE CONTRE LES APPORTS PARASITES 128
5.3.1 SUPPRESSION DES CAPTAGES D'EAU DE MER 128
5.3.2 REDUCTION DES CAPTAGE D'EAU DE NAPPE 130
5.3.3 REDUCTION DES APPORTS PARASITES DE PLUIE (SECTEUR SEPARATIF) 131
5.3.4 SUPPRESSION DES REJETS D'EAUX USEES NON CONFORMES 132
5.4 REHABILITATION - RESTRUCTURATION - RENFORCEMENT DES RESEAUX SEPARATIF 133
5.4.1 PR VILLE ES PASSANT 133
5.4.2 CANALISATION BOULEVARD DU VILLOU (DN 200) 135
5.4.3 OVOÏDE PLUVIAL – PLAGE DE L'ECLUSE 136
5.4.4 SECURISATION DES POSTES DE REFOULEMENT SUR COLLECTE SEPARATIVE 137
5.4.5 CANALISATION DE LA RUE GOUYON MATIGNON (DN 300) 137
5.5 MISE EN SEPARATIF DES RESEAUX UNITAIRES 138
5.5.1 AVANT PROPOS 138
5.5.2 BASSIN DE COLLECTE DE L'ÉCLUSE 143
5.5.2.1 PROJETS DES TERRAINS GARE / ATELIERS MUNICIPAUX / SERRES MUNICIPALES / VEIL - ENGIE 143
5.5.2.2 AVENUE POUSSINEAU – RUE DE LA MALOUINE 146
5.5.2.3 SECTEUR AVENUE EDOUARD VII 148
5.5.2.4 SECTEUR DU BOULEVARD FEART ET PARTIE EST DU BASSIN VERSANT DE L'ECLUSE 150
5.5.2.5 SECTEUR RUE DE LA CROIX GUILLAUME 151
5.5.3 BASSIN DE COLLECTE DE ST ENOGAT 154
5.5.4 BASSIN DE COLLECTE DE PORT BLANC 155
5.5.5 BASSIN DE COLLECTE DE PORT NICAN 157
5.6 LIMITATION DES DEVERSEMENTS EN SECTEUR UNITAIRE 158
5.6.1 BASES DE DIMENSIONNEMENT 158
5.6.1.1 APPORTS SANITAIRES ET INDUSTRIELS 158
5.6.1.2 APPORTS DE NAPPE 158
5.6.1.3 APPORTS DE PLUIE 158
5.6.1.4 PARAMETRAGE DES SOUS-BASSINS DU MODELE SWMM 159
5.6.1.5 PLUIE DE PROJET 161
5.6.1.6 SIMULATIONS HORS SAISON ET DE POINTE ESTIVALE 161
5.6.2 BASSINS DE COLLECTE DE ST ENOGAT ET PORT BLANC 162
5.6.3 BASSIN DE COLLECTE DE L'ECLUSE 166
5.6.4 BASSIN DE COLLECTE DE QUAI DE LA PERLE – PRIEURE – ABATTOIR – ENTREE STEP 169
5.7 STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USEES 175
5.7.1 AMELIORATION DE L'AUTOSURVEILLANCE 175
5.7.2 CAPACITE HYDRAULIQUE DE TRAITEMENT 175
5.7.3 ÉVALUATION DE L'EVOLUTION DES CHARGES HYDRAULIQUES FUTUREE A TRAITER 176
5.7.4 AMENAGEMENT A PREVOIR SUR LA FILIERE DE TRAITEMENT 179
5.8 SHEMA DIRECTEUR 181
5.8.1 PROGRAMME D'ACTIONS 181
5.8.2 PROGRAMME DE TRAVAUX 183

Table des Tableaux, Figures et Illustrations

FIGURE 1 : LOCALISATION DU TERRITOIRE D'ETUDE 12
FIGURE 2 : ST LUNAIRE – EXTRAIT DU PLU SECTEUR FOURBERIE 17
FIGURE 3 : PLEURTUIT – EXTRAIT DU PLU – SECTEUR NORD CAP ÉMERAUDE 18
FIGURE 4 : SCHEMA DE LA STRUCTURE DE TRANSFERT DU RESEAU D'EAUX USEES 21
FIGURE 5 : COUPE TYPE DU COLLECTEUR DE LA DIGUE DE L'ECLUSE (CF RAPPORT SAFEGE 2013) 22
FIGURE 6 : SCHEMA DE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE LA PARTIE AVAL DU BASSIN DE COLLECTE DE L'ECLUSE (EXTRAIT DU RAPPORT D'ETUDE DE FAISABILITE DU REMPLACEMENT DE L'OVOÏDE DE LA DIGUE DE L'ECLUSE SAFEGE 2014) 23
FIGURE 7 : LOCALISATION DES OUVRAGES DE DEVERSEMENT DU BASSIN DE COLLECTE DE L'ECLUSE 24
FIGURE 8 : LOCALISATION OUVRAGES DE DEVERSEMENT DU BASSIN DE COLLECTE DE ST ENOGAT 26
FIGURE 9 : SYNOPTIQUE FILIERE DE TRAITEMENT (FILE EAU) 32
FIGURE 10 : EVOLUTION DU COEFFICIENT DE DISTRIBUTION JOURNALIER (Q JOUR/ QMOYEN ANNUEL) 37
FIGURE 11 : REPARTITION MOYENNE INTERANNUELLE DES CHARGES HYDRAULIQUES COMPTABILISEES EN ENTREE STEP 41
FIGURE 12 : HISTORIQUE DES VOLUMES ENTRANTS SUR LA STATION D'EPURATION DE DINARD – 2013 A OCTOBRE 2016 44
FIGURE 13 : EVOLUTION DES CONCENTRATIONS DES EAUX TRAITEES EN DCO ET MES SUR LA PERIODE 2012 - 2016 47
FIGURE 14 : MISE EN CORRESPONDANCE DES VOLUMES TRAITES - CONCENTRATION EN ECOLI ET CHLORURES – MAREES – REJET DES ELUATS - PERIODE 2013 ET 2014 48
FIGURE 15 : MISE EN CORRESPONDANCE DES VOLUMES TRAITES - CONCENTRATION EN ECOLI ET CHLORURES – MAREES – REJET DES ELUATS - PERIODE 2015 ET 2016 49
FIGURE 16 : VUE DES ZONES DE FISSURATION DE LA VOUTE DU COLLECTEUR 65
FIGURE 17 : OUVERTURE DANS LE COLLECTEUR 66
FIGURE 18 : LOCALISATION DES TRAVAUX DE REHABILITATION ET RENOUVELLEMENT DU COLLECTEUR DE LA DIGUE DE L'ECLUSE (EXTRAIT DU RAPPORT D'ETUDE DE FAISABILITE DU REMPLACEMENT DE L'OVOÏDE DE LA DIGUE DE L'ECLUSE SAFEGE 2014) 66
FIGURE 19 : LOCALISATION DU RESEAU DU SECTEUR COTIER DE ST ENOGAT 68
FIGURE 20 : LOCALISATION DES ITV DU RESEAU DU SECTEUR COTIER DE ST ENOGAT 68
FIGURE 21 : LOCALISATION DES SITES DE BAIGNADE DU LITTORAL DE DINARD 70
FIGURE 22 : ÉVOLUTION DES VOLUMES JOURNALIERS REÇUS PAR LA STEP DE DINARD - CAMPAGNE DE MESURES DE NAPPE HAUTE 2017 82
FIGURE 23 : ENREGISTREMENT DES DEBITS DU 06/03/2017 - POINT GRAVITAIRE DN 400 ENTREE STEP 89
FIGURE 24 : ENREGISTREMENT DES DEBITS DU 06/03/2017 - POINT GRAVITAIRE DN 1000 RUE DE LA VALLEE 89
FIGURE 25 : ENREGISTREMENT DES DEBITS DU 06/03/2017 - POINT GRAVITAIRE T160 AMONT PR ECLUSE 90
FIGURE 26 : PLUIE DU 05/03/2017 - EVOLUTION DES NIVEAUX ET DEBITS – PR ECLUSE / CHAMBRE DE REPARTITION / BASSIN TAMPON / CANALISATION UNITAIRE 91
FIGURE 27 : PLUIE DU 06/03/2017 - EVOLUTION DES NIVEAUX ET DEBITS – PR ECLUSE / CHAMBRE DE REPARTITION / BASSIN TAMPON / CANALISATION UNITAIRE 92
FIGURE 28 : ENREGISTREMENT DES DEBITS DU 06/03/2017 - POINT GRAVITAIRE T210 AVAL DO ECLUSE 93
FIGURE 29 : ENREGISTREMENT DU 28/02/2017 (MAREE DE 08H00) - POINT GRAVITAIRE T230 AVAL DO ECLUSE – NIVEAU/VITESSE 93
FIGURE 30 : ENREGISTREMENT DES DEBITS DU 06/03/2017 - POINT GRAVITAIRE 2 X DN 700 – ST ENOGAT 94
FIGURE 31 : ENREGISTREMENT DES DEBITS DU 06/03/2017 – DO ST ENOGAT 94
FIGURE 32 : ENREGISTREMENT DES DEBITS DU 06/03/2017 – GRAVITAIRE ST LUNAIRE 95
FIGURE 33 : ENREGISTREMENT DES DEBITS DU 06/03/2017 – GRAVITAIRE BD DU VILLOU 96
FIGURE 34 : COURBES DES REJETS SANITAIRES DOMESTIQUES DE POINTE ESTIVALE ET HORS SAISON 105
FIGURE 35 : DECOUPAGE EN SOUS-BASSINS VERSANTS 108
FIGURE 36 : MODELE HYDRAULIQUE SWMM 112
FIGURE 37 : HYETOGRAMME DE LA PLUIE DU 06/03/2017 113
FIGURE 38 : RESULTATS DE CALAGE DU MODELE - DN 1000 UNITAIRE RUE DE LA VALLEE - DEBIT EN L/S 116
FIGURE 39 : RESULTATS DE CALAGE DU MODELE – DO RUE DE LA VALLEE (VERS PLUVIAL) - DEBIT EN L/S 116
FIGURE 40 : RESULTATS DE CALAGE DU MODELE - DN 1000 UNITAIRE AMONT PR ECLUSE - DEBIT EN L/S 116
FIGURE 41 : RESULTATS DE CALAGE DU MODELE – BASSIN TAMPON PR ECLUSE – NIVEAU EN M 117
FIGURE 42 : RESULTATS DE CALAGE DU MODELE – T230 AVAL DO ECLUSE - DEBIT EN L/S 117
FIGURE 43 : RESULTATS DE CALAGE DU MODELE – T230 AVAL DO ECLUSE – NIVEAU EN M 117
FIGURE 44 : RESULTATS DE CALAGE DU MODELE – PR BEC DE LA VALLEE – DEBIT EN L/S 118
FIGURE 45 : RESULTATS DE CALAGE DU MODELE – PR QUAI DE LA PERLE – DEBIT EN L/S 119

FIGURE 46 : RESULTATS DE CALAGE DU MODELE – PR QUAI DE LA PERLE – NIVEAU EN MM 119
FIGURE 47 : RESULTATS DE CALAGE DU MODELE – PR PRIEURE – NIVEAU EN MM 119
FIGURE 48 : RESULTATS DE CALAGE DU MODELE – PR BEAUVALLON– DEBIT EN L/S 120
FIGURE 49 : RESULTATS DE CALAGE DU MODELE – PR PORT NICAN – DEBIT EN L/S 120
FIGURE 50 : RESULTATS DE CALAGE DU MODELE – PR VILLE ES PASSANT – DEBIT EN L/S 120
FIGURE 51 : RESULTATS DE CALAGE DU MODELE – GRAVITAIRE PARC BRETON – DEBIT EN L/S 121
FIGURE 52 : RESULTATS DE CALAGE DU MODELE – PR ABATTOIR– DEBIT EN L/S 121
FIGURE 53 : RESULTATS DU MODELE – BY-PASS PR ABATTOIR VERS BASSIN DE COLLECTE ECLUSE– DEBIT EN L/S 121
FIGURE 54 : RESULTATS DU MODELE – GRAVITAIRE ST ENOGAT – 2 X DN 700– DEBIT EN L/S 123
FIGURE 55 : RESULTATS DU MODELE – BASSIN TAMPON DE ST ENOGAT – NIVEAU EN M 123
FIGURE 56 : RESULTATS DU MODELE – DO ST ENOGAT – DEBIT EN L/S 123
FIGURE 57 : RESULTATS DU MODELE – PR THALASSO – BACHE DE POMPAGE – NIVEAU EN M 124
FIGURE 58 : RESULTATS DU MODELE – PR PORT BLANC – BASSIN TAMPON – NIVEAU EN M 124
FIGURE 59 : RESULTATS DU MODELE – GRAVITAIRE ST LUNAIRE – DEBIT EN L/S 124
FIGURE 60 : RESULTATS DU MODELE – GRAVITAIRE BOULEVARD DU VILLOU DN 200 – DEBIT EN L/S 125
FIGURE 61 : RESULTATS DU MODELE – GRAVITAIRE STEP DN400 – DEBIT EN L/S 125
FIGURE 62 : MODIFICATION DU REFOULEMENT DU PR VILLE ES PASSANT 134
FIGURE 63 : LOCALISATION DN 200 - BD DU VILLOU 135
FIGURE 64 : PRINCIPE DE REHABILITATION DE L'OVOÏDE PLUVIAL DE L'ÉCLUSE (EXTRAIT RAPPORT SAFEGE 2014) 136
FIGURE 65 : LOCALISATION DES POINTS NOIRS (INONDATION) 140
FIGURE 66 : PRINCIPE DE DESSERTE EAUX USEES / EAUX PLUVIALES DES PROJETS D'URBANISATION DU CENTRE-VILLE DE DINARD 145
FIGURE 67 : PRINCIPE DE DESSERTE EAUX USEES/ EAUX PLUVIALES DU SECTEUR AVENUE POUSSINEAU – RUE DE LA MALOUINE 147
FIGURE 68 : PRINCIPE DE DESSERTE EAUX USEES/ EAUX PLUVIALES DU SECTEUR DE L'AVENUE EDOUARD VII 149
FIGURE 69 : PRINCIPE DE DESSERTE EAUX USEES/ EAUX PLUVIALES DU SECTEUR DE L'AVENUE FEART (AMONT) 152
FIGURE 70 : PRINCIPE DE DESSERTE EAUX USEES/ EAUX PLUVIALES DU SECTEUR DE L'AVENUE FEART (AVAL) 153
FIGURE 71 : LOCALISATION DU POINT CRITIQUE "RESTAURANT BEAUSEJOUR" - BASSIN DE COLLECTE DE ST ENOGAT 154
FIGURE 72 : BD DU VILLOU - RUE STANBERG - BASSIN DE COLLECTE DE PORT BLANC – LOCALISATION DES AMENAGEMENTS POUR SUPPRIMER LES INONDATIONS 156
FIGURE 73 : PRINCIPE DE DESSERTE EAUX USEES / EAUX PLUVIALES – RUE ET PASSAGE DE LA HAUTE GUAIS – BASSIN DE COLLECTE DE PORT NICAN 157
FIGURE 74 : HISTOGRAMME DE LA PLUIE DE PROJET (FREQUENCE MENSUELLE) 161

TABLEAU 1 : DONNEES SUR LES POPULATIONS ET LES LOGEMENTS - VILLE DE DINARD (SOURCE INSEE) 13
TABLEAU 2 : DONNEES SUR LES POPULATIONS ET LES LOGEMENTS - VILLE DE ST LUNAIRE (SOURCE INSEE) 13
TABLEAU 3 : CONVENTION DE REJET HYPRED – 26/07/2016 15
TABLEAU 4 : REPARTITION DES EVOLUTIONS DE POPULATION A L'HORIZON 2030 PAR BASSIN ET SOUS-BASSIN DE COLLECTE D'EAUX USEES 19
TABLEAU 5: RECAPITULATIF DES OUVRAGES DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT – DONNEES INITIALES RAD 2015 28
TABLEAU 6: RECAPITULATIF DES OUVRAGES DE DEVERSEMENT (DEVERSOIRS D'ORAGE / TROP-PLEINS) 29
TABLEAU 7: DISPOSITIFS D'AUTOSURVEILLANCE UTILISABLES DANS LE CADRE DE L'ETUDE 30
TABLEAU 8 : BASES DE DIMENSIONNEMENT ET NORMES DE REJET DE LA STATION D'EPURATION (01/01/2013) 31
TABLEAU 9 : REPARTITION DES VOLUMES ANNUELS CONSOMMES 35
TABLEAU 10 : ESTIMATION DES VOLUMES D'EAUX USEES COLLECTES ET TRANSFERES PAR PERIODE 36
TABLEAU 11 : ESTIMATION DES VOLUMES D'EAUX USEES COLLECTES ET TRANSFERES PAR PERIODE SUR LA BASE DE LA REPARTITION JOURNALIERE DES VOLUMES MIS EN DISTRIBUTION 37
TABLEAU 12 : REPARTITION DES POPULATIONS SUIVANT LEUR TYPE D'HEBERGEMENT (HAB) 38
TABLEAU 13 : POPULATION RACCORDEE HORS SAISON ET EN POINTE ESTIVALE 39
TABLEAU 14: RATIOS THEORIQUES ET PROBABLES DE POLLUTION ATTENDUE PAR HABITANT 39
TABLEAU 15 : CHARGES POLLUANTES PROBABLES ET THEORIQUES DOMESTIQUES TRAITEES PAR LA STEP DE DINARD 40

TABLEAU 16 : REPARTITION ANNUELLE DES CHARGES HYDRAULIQUES TRAITEES PAR LA STATION D'EPURATION DE DINARD 41
TABLEAU 17 : EXEMPLES DE REPARTITION JOURNALIERE DES CHARGES HYDRAULIQUES TRAITEES 42
TABLEAU 18 : VARIABILITE DES APPORTS DE NAPPE SUR L'HISTORIQUE (01/01/2013 AU 30/11/2016) 42
TABLEAU 19 : ÉVALUATION DES TAUX DE TRANSFERT DES EAUX DE PLUIE 43
TABLEAU 20 : CHARGES POLLUANTES TRAITEES SUR LA PERIODE 2012 - 2016 45
TABLEAU 21 : TAUX DE CHARGE DE FILIERE DE TRAITEMENT 45
TABLEAU 22 : PERFORMANCE DE LA FILIERE DE TRAITEMENT SUR LA PERIODE 2012 - 2016 46
TABLEAU 23 : REPARTITION ANNUELLE DES VOLUMES D'EAUX USEES PAR POINT DE COMPTAGE ET SECTEUR DE COLLECTE - 2013 A 2016 (OCT) 58
TABLEAU 24 : REPARTITION ANNUELLE DES VOLUMES SANITAIRES PAR POINT DE COMPTAGE ET PAR SECTEUR DE COLLECTE - 2013 A 2016 (OCT) 59
TABLEAU 25 : REPARTITION ANNUELLE DES VOLUMES DE NAPPE PAR POINT DE COMPTAGE ET PAR SECTEUR DE COLLECTE - 2013 A 2016 (OCT) 60
TABLEAU 26 : REPARTITION ANNUELLE DES VOLUMES DE PLUIE PAR POINT DE COMPTAGE ET PAR SECTEUR DE COLLECTE - 2013 A 2016 (OCT) 61
TABLEAU 27 : REPARTITION ANNUELLE DES VOLUMES D'EAU DE MER PAR POINT DE COMPTAGE ET PAR SECTEUR DE COLLECTE - 2013 A 2016 (OCT) 62
TABLEAU 28 : REPARTITION DES SURFACES ACTIVES ET APPORTS JOURNALIERS DE NAPPE PAR POINT DE COMPTAGE ET PAR SECTEUR DE COLLECTE - 2013 A 2016 (OCT) 63
TABLEAU 29 : REPARTITION ANNUELLE ET PERIODE ESTIVALE DE LA FREQUENCE DE SATURATION ET DE DEBORDEMENT DES OUVRAGES - 2013 A 2016 (OCT) 64
TABLEAU 30 : CRITERES D'EVALUATION DE LA QUALITE DES EAUX DE BAIGNADE 71
TABLEAU 31 : SYNTHESE DU SUIVI DE QUALITE DES EAUX DE BAIGNADE ARS ET VEOLIA – ANNEE 2015 72
TABLEAU 32 : SYNTHESE DU SUIVI DE QUALITE DES EAUX DE BAIGNADE ARS ET VEOLIA – ANNEE 2016 73
TABLEAU 33 : DETAIL DE NON CONFORMITES DU SUIVI DE QUALITE DES EAUX DE BAIGNADE ARS ET VEOLIA – ANNEES 2015/2016 74
TABLEAU 34 : CRITERES D'EVALUATION DU NIVEAU DE CONTAMINATION DES COQUILLAGES 75
TABLEAU 35 : RECAPITULATIF DE LA METROLOGIE MISE EN ŒUVRE (1) 77
TABLEAU 36 : RECAPITULATIF DE LA METROLOGIE MISE EN ŒUVRE (2) 78
TABLEAU 37 : RECAPITULATIF DE LA METROLOGIE MISE EN ŒUVRE (3) 79
TABLEAU 38 : PLUVIOMETRIE ET MAREES DE LA CAMPAGNE DE MESURES DE NAPPE HAUTE 2017 80
TABLEAU 39 : LAME D'EAU ET INTENSITE DES EPISODES PLUVIEUX DE LA CAMPAGNE DE MESURES DE NAPPE HAUTE 2017 81
TABLEAU 40 : BILAN ET REPARTITION DES DIFFERENTS APPORTS PAR POINT ET SECTEUR DE MESURES 84
TABLEAU 41 : DUREES ET VOLUMES DEVERSES PENDANT LA CAMPAGNE DE MESURES DE NAPPE HAUTE 2017 86
TABLEAU 42 : SYNTHESE DES VISITES NOCTURNES PAR BASSIN DE COLLECTE – NAPPE HAUTE 2017 98
TABLEAU 43 : RESULTATS DETAILLES DES VISITES NOCTURNES PAR SECTEUR DE CONTROLE – CAMPAGNE DE NAPPE HAUTE 2017 (1) 99
TABLEAU 44 : RESULTATS DETAILLES DES VISITES NOCTURNES PAR SECTEUR DE CONTROLE – CAMPAGNE DE NAPPE HAUTE 2017 (2) 100
TABLEAU 45 : RESULTATS DES CONTROLES DE QUALITE DES ECOULEMENTS DE TEMPS SEC SUR EMISSAIRE PLUVIAL 102
TABLEAU 46 : BILAN DES SURFACES ACTIVES RETENUES POUR LE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES - BASSIN DE COLLECTE DE L'ECLUSE 103
TABLEAU 47 : BILAN DES SURFACES ACTIVES RETENUES POUR LE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES - BASSIN DE COLLECTE DE ST ENOGAT - THALASSO 103
TABLEAU 48 : PARAMETRAGE DES MODELES HYDROLOGIQUES POUR LA SITUATION ACTUELLE (1) 106
TABLEAU 49 : PARAMETRAGE DES MODELES HYDROLOGIQUES POUR LA SITUATION ACTUELLE (2) 107
TABLEAU 50 : COMPARAISON ENTRE LA JOURNEE DU 06/03/2017 ET LA SITUATION HORS SAISON DU MODELE SWMM 114
TABLEAU 51 : METROLOGIE DE REFERENCE RETENUE POUR LE CALAGE DU MODELE 114
TABLEAU 52 : LISTE DES POINTS NOIRS (INONDATION) ET PROPOSITIONS D'ACTION (1) 141
TABLEAU 53 : LISTE DES POINTS NOIRS (INONDATION) ET PROPOSITIONS D'ACTION (2) 142
TABLEAU 54 : INCIDENCE DES PROJETS D'URBANISATION DU CENTRE-VILLE (BASSIN DE COLLECTE DE L'ECLUSE) SUR LA MISE EN SEPARATIF DES RESEAUX UNITAIRES 143
TABLEAU 55 : PRINCIPE DE DESSERTE EAUX USEES / EAUX PLUVIALES DU SECTEUR NORD DE LA VILLE DE DINARD 146
TABLEAU 56 : PRINCIPE DE DESSERTE EAUX USEES / EAUX PLUVIALES DU SECTEUR DE L'AVENUE EDOUARD VII 148

TABLEAU 57 : PRINCIPE DE DESSERTE EAUX USEES / EAUX PLUVIALES DU SECTEUR DU BOULEVARD FEART – APPROCHE FINANCIERE ET INCIDENCE SUR LES SURFACES ACTIVES 151
TABLEAU 58 : PRINCIPE DE DESSERTE EAUX USEES / EAUX PLUVIALES DU SECTEUR DU BD DU VILLOU 155
TABLEAU 59 : TABLEAU DE SYNTHESE DES FLUX DES DEVELOPPEMENTS URBAINS 158
TABLEAU 60 : REDUCTION DES APPORTS DE NAPPE PAR BASSIN DE COLLECTE 158
TABLEAU 61 : REDUCTION DES SURFACES ACTIVES PAR BASSIN DE COLLECTE 159
TABLEAU 62 : PARAMETRAGE DU MODELE SWMM (SOUS-BASSINS VERSANTS) POUR LA SITUATION FUTURE (1) 160
TABLEAU 63 : PARAMETRAGE DU MODELE SWMM (SOUS-BASSINS VERSANTS) POUR LA SITUATION FUTURE (2) 161
TABLEAU 64: RESTRUCTURATION TRANSFERT ST ENOGAT VERS PORT BLANC – SYNTHESE DES SIMULATIONS SWMM 165
TABLEAU 65: RESTRUCTURATION TRANSFERT ECLUSE – SYNTHESE DES RESULTATS SWMM 168
TABLEAU 66: TRANSFERT QUAI DE LA PERLE VERS STEP SANS REGULATION PR PRIEURE – SYNTHESE DES RESULTATS SWMM 171
TABLEAU 67: TRANSFERT QUAI DE LA PERLE VERS STEP AVEC REGULATION PR PRIEURE – SYNTHESE DES RESULTATS SWMM 172
TABLEAU 68: TRANSFERT QUAI DE LA PERLE VERS STEP SANS REGULATION PR PRIEURE – SANS GAIN EN SURFACE ACTIVE SUR LE BASSIN DE COLLECTE GRAVITAIRE STEP - SYNTHESE DES RESULTATS SWMM 173
TABLEAU 69: TRANSFERT QUAI DE LA PERLE VERS STEP AVEC REGULATION PR PRIEURE – SANS GAIN EN SURFACE ACTIVE SUR LE BASSIN DE COLLECTE GRAVITAIRE STEP – SYNTHESE DES RESULTATS SWMM 174
TABLEAU 70 : ACCROISSEMENT DE POPULATION HORIZON 2030 (HAB) 176
TABLEAU 71: ÉVALUATION DE L'EVOLUTION DES CHARGES HYDRAULIQUES A TRAITER (TABLEAU DES DONNEES) 177
TABLEAU 72: ÉVALUATION DE L'EVOLUTION DES CHARGES HYDRAULIQUES A TRAITER (GRAPHIQUE) 178
TABLEAU 73 : PROGRAMME DE TRAVAUX 2018-2021 (1) 185
TABLEAU 74 : PROGRAMME DE TRAVAUX 2018-2021 (2) 187

1 AVANT PROPOS

Afin de préserver la **qualité des eaux du littoral, réhabiliter et optimiser ses équipements d'assainissement en eaux usées**, la ville de Dinard a engagé un important programme de travaux suite au schéma directeur d'assainissement établi en 1996 :

- réalisation du **bassin tampon de St Enogat (500 m3)** – mis en service en 1998
- aménagement d'une **nouvelle unité de traitement des eaux usées de capacité 52 000 eq-hab** avec rejet en mer par émissaire - mise en service en 2003
- réalisation du **bassin tampon de l'Ecluse (1 800 m3) et du poste de pompage associé (220 m3/h)** – mis en service en 2003
- réalisation du **bassin tampon du Quai de la Perle (500 m3) et du poste de pompage associé (90 m3/h)** – mis en service en 2003
- réalisation du **bassin tampon de Port Blanc (500 m3) et du poste de pompage associé (190 m3/h)** – mis en service en 2003

En parallèle, la ville de Dinard a aussi mené des actions de rénovation de ses réseaux les plus anciens (unitaires) avec **leur mise en séparatif** lors de programme d'aménagement de voirie.

Suite à la modification de l'ossature de transfert des effluents vers l'unité de traitement, la collectivité a procédé en 2017 à la **réhabilitation des postes de refoulement PR Bec de la Vallée, PR Prieuré et PR Abattoir** avec réduction des capacités de pompage. Ces travaux se sont accompagnés d'une **reprise de la conduite de refoulement du PR Prieuré** (DN 250 en remplacement d'un DN 350).

Une contamination de la plage de **St Enogat** enregistrée en 2015 a conduit la collectivité à engager des **travaux urgents sur l'émissaire pluvial DN 700** (colmaté par le sable) et **des investigations sur le réseau posé sous la plage** (vérification de l'étanchéité des canalisations) ainsi qu'une étude de **redimensionnement du bassin tampon de St Enogat**.

Au cours de la période estivale 2016, une présence de germes bactériens dans les eaux de baignade de la plage de l'Ecluse a trouvé son origine au niveau de l'ouvrage de répartition des débits au droit de l'alimentation du poste de pompage de l'Ecluse (colmatage du siphon de captage de temps sec). La ville de Dinard a procédé à la **modification du raccordement d'un DN 300 vers le T160 au niveau de la chambre de répartition de l'Ecluse.**

Compte tenu de son état et des points de communication existant avec la mer (« trous »), **l'ovoïde pluvial posé sous la promenade face à la plage de l'Ecluse** (qui reprend les surverses unitaires du centre-ville) a fait l'objet d'une expertise accompagnée de préconisations pour sa réhabilitation.

Enfin, la station d'épuration subit des **surcharges hydrauliques** liées au caractère unitaire d'une partie du réseau et aux apports parasites sur les secteurs séparatifs. De plus, elle reçoit encore des **volumes importants d'eau de mer** par forts coefficients de marée.

Malgré de bonne performance de traitement, la présence de chlorures en forte concentration explique en grande partie **les non-conformités des eaux traitées sur le paramètre bactériologie**.

Compte tenu des actions déjà menées et des difficultés de fonctionnement rencontrées au cours des dernières années, la collectivité de Dinard souhaite maintenant avoir une vision claire et précise de l'état actuel de son système d'assainissement et disposer des orientations à suivre pour la poursuite de son amélioration.

La **ville de Dinard avec l'appui financier de l'Agence de l'Eau et le concours de son exploitant la Compagnie Dinardaise des Eaux (CDE)** a engagé un schéma directeur d'assainissement. Le présent document est le mémoire du rapport d'étude.

2 PHASE I : ETAT DES LIEUX ET PRE-DIAGNOSTIC DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT

2.1 CONTEXTE GENERAL

La ville de Dinard est située sur la Côte d'Émeraude, à proximité de la limite départementale des Côtes-d'Armor et de la ville de Saint-Malo en rive gauche de la Rance. Elle est bordée au sud par les communes de La Richardais et Pleurtuit, et à l'ouest par la commune de St Lunaire.

Son littoral soit un long front de mer avec de grandes plages, des criques et des sentiers côtiers qui offrent de très belles vues sur le large, est à l'origine du développement balnéaire de la ville dès la fin du XIXème siècle.

Le territoire communal est dans sa plus grande partie urbanisé avec un profil urbain atypique où cohabite un bâti ancien constitué de villas, d'hôtels, et des immeubles plus récents essentiellement le long du littoral et dans le centre-ville.

Le développement des activités s'est effectué au sud du territoire communal en limite des communes de Pleurtuit et la Richardais.

Figure 1 : Localisation du territoire d'étude

L'ensemble géologique de la commune correspond à une unité granitique homogène. La ville repose intégralement sur une formation métamorphique de granulite feuilletée, constituant un massif uniforme.

Le territoire communal s'infléchit du sud (55 m NGF) au nord (10 m NGF), avec une limite communale sud correspondant pratiquement à celle du bassin versant hydrographique. Celui-ci est parcouru par quatre talwegs principaux, soit d'est en ouest, le Prieuré (Port Breton), l'Ecluse (centre-ville), St Enogat et Port Blanc.

2.2 L'AGGLOMERATION DE DINARD

2.2.1 LA POPULATION DE L'AGGLOMERATION

2.2.1.1 Population sédentaire

De 2008 à 2013, la population municipale de la ville de Dinard a diminué de pratiquement 10%, une diminution beaucoup plus faible a été observée pour la ville de St Lunaire (cf tableaux ci-après).

Cependant, le dernier recensement de 2014 tend à caractériser un arrêt de cette baisse du nombre d'habitant. Pour l'année 2016, il est donc proposé de conserver le chiffre de population municipale de 2013.

Pour les logements, on note que le nombre total de résidences augmente de pratiquement 350 logements pour Dinard et 200 logements pour St Lunaire, sur 5 ans de 2008 à 2013.

La proportion de résidences secondaires pour ces deux communes, demeure naturellement très élevée, soit 50% pour Dinard et 60% pour St Lunaire.

On propose de maintenir le nombre de résidences principales observé en 2013, et de conserver un accroissement du nombre de résidences secondaires égal à 50% de celui enregistré entre 2008 et 2013.

Les deux tableaux ci-après récapitulent les données INSEE et les estimations pour 2016.

Tableau 1 : Données sur les populations et les logements - ville de Dinard (source INSEE)

	2 008	2 009	2 013	2 014	*2016 (*)*
Nb résidences principales	5 689		5 390		*5 390*
Nb résidences secondaires	4 456		5 115		*5 313*
Nb total de résidences	10 145		10 505		*10 703*
% de résidences secondaires	44%		49%		*50%*
Nb de logements vacants	*497*		*620*		
Nb habitants (pop municipale)	11 033	10 724	9 839	9 846	*9 840*
Nb habitants en résidences principales (+)					*9 570*
ratio hab/lgt	1.94		1.83		*1.78*

(*) estimation pour l'année 2016 *(+) 270 habitants en logement collectif pour personnes agées*

Tableau 2 : Données sur les populations et les logements - ville de St Lunaire (source INSEE)

	2 008	2 009	2 013	2 014	*2016 (*)*
Nb résidences principales	1 035		1 069		*1 069*
Nb résidences secondaires	1 405		1 597		*1 690*
Nb total de résidences	2 440		2 666		*2 759*
% de résidences secondaires	58%		60%		*61%*
Nb de logements vacants	59		76		
Nb habitants RP (pop municipale)	2 323	2 402	2 287	2 279	*2 280*
ratio hab/lgt	2.24		2.14		*2.14*

(*) estimation pour l'année 2016

Pour la ville de Dinard la quasi-totalité des logements étant desservie, on peut estimer que les réseaux d'assainissement en eaux usées collecte l'équivalent de **9 840 habitants sédentaires.**

A cela, il faut prendre en compte le secteur de la Fourberie sur St Lunaire qui représente environ 300 logements, soit **310 habitants sédentaires**.

Cette population peut être complétée par la prise en compte des trois établissements les plus importants du territoire communal :

- Lycée Hôtelier - 330 places d'internat (1 habitant/place)
- Hôpital – 90 lits (3 habitants/lit)
- Hypred – 450 employés (0.50 habitant/employé)

Soit une population supplémentaire de **825 habitants hors saison et 270 habitants en pointe estivale** (arrêt activité du Lycée et de l'industriel).

2.2.1.2 La capacité d'accueil des résidences en période estivale

Les deux collectivités offrent une capacité d'accueil très importante de population pour les périodes de vacances et surtout pour la période estivale.

Cette capacité d'accueil des résidences peut être appréhendée en retenant les hypothèses suivantes :

- 4 habitants par résidence secondaire,
- 1 habitant supplémentaire pour les résidences principales.

Soit pour chaque commune :

- Ville de Dinard # **26 650 habitants**
- Secteur de la Fourberie (Ville de St Lunaire) # **860 habitants**

2.2.2 LES EQUIPEMENTS TOURISTIQUES

Ces équipements correspondent essentiellement aux établissements de type : hôtels, résidences touristiques et campings. Les autres hébergements de type location d'appartement ou de gite sont considérés comme inclus dans les résidences secondaires.

Le site de l'office du tourisme a permis d'identifier les capacités d'accueil suivantes :

- 17 hôtels – 540 chambres (2 habitants / chambre)
- 2 résidences de vacances – 167 chambres (2 habitants / chambre)
- 1 village vacances – 70 logements individuels (4 habitants / logement)
- 2 campings – 500 places (4 habitants par place) – dont un sur St Lunaire
- 1 centre de loisirs – 162 lits (1 habitant/lit)

Soit une capacité d'accueil de **3 850 habitants.**

2.2.3 LES ACTIVITES POLLUANTES ET/OU CONSOMMATRICES D'EAU

Deux activités sont concernées, la société HYPRED et le rejet des éluats de l'usine de dénitratation de l'Arguenon (SMAP).

HYPRED

C'est une société experte en solutions d'hygiène qui fabrique, conditionne et commercialise des produits d'hygiène, des détergents et des désinfectants pour l'industrie (notamment agroalimentaire) et l'agriculture.

Les eaux industrielles sont traitées par une unité d'ultra filtration dont la CDE assure l'exploitation depuis mai 2016.

Cette société dispose d'une convention d'autorisation de rejet de ses eaux traitées au réseau collectif d'eaux usées en date du 31 mars 2012 modifiée par avenant le 26 juillet 2016 (cf Tableau 3).

Tableau 3 : Convention de rejet HYPRED – 26/07/2016

Paramètre	Valeurs maximales autorisées Condensats + Eaux de lavage		
Effluent	Perméat UF	Condensat évaporateur	Condensat osmose inverse
Mode de fonctionnement	Accidentel	2013-2016 : Normal 2017 : Dégradé	2017 : Normal
Volume journalier	50 m³/j sur 7 jours semaine	25 m³/j sur 7 jours semaine	5 m³/j sur 7 jours semaine
pH	Entre 5,5 et 8,5	Entre 5,5 et 8,5	Entre 5,5 et 8,5
Température	< 30° C	< 30° C	< 30° C
MES	20 kg/j	0,4 kg/j	0.2 kg/j
DCO	50 kg/j	2 kg/j	0.5 kg/j
NGL	30 kg/j	0,4 kg/j	0.2 kg/j
Pt	20 kg/j	0.12 kg/j	0.05 kg/j
Taux de graisses	< 150 mg/l	< 150 mg/l	< 150 mg/l

L'ancienne convention était basée sur un volume de rejet de 150 m3/j.

ELUATS (SMAP)

L'usine d'eau potable de La ville Hatte à Pléven, appartenant au Syndicat Mixte Arguenon Penthiévre, est autorisée à déverser ses éluats (eaux issues de la dénitratation) dans le réseau collectif d'eaux usées de la ville de Dinard.

La convention de rejet datée de 2012 de durée 5 ans, fixe les conditions de déversements :

- Débit journalier – 130 m3/j sur 7 jours
- Débit de pointe horaire – 10 m3/h
- Flux DBO5 – 2 kg/j
- Flux DCO – 35 kg/j
- Flux MES – 35 kg/j
- Flux NO3 – 220 kg/j
- Flux Chlorures – 2 200 kg/j (16.9 g/l)

Remarques

Les activités présentes sur la zone de la Ville Es Passants (ville de Dinard) et de Cap Emeraude (ville de Pleurtuit raccordée sur les réseaux de Dinard) n'ont pas été retenues au regard de leurs faibles volumes consommés annuellement.

Il en est de même pour les établissements scolaires (Lycées) qui ne sont pas actifs pendant les périodes de vacances et de pointe estivale.

Les gros consommateurs liés à l'activité touristique, correspondant à une pollution domestique, sont déjà pris en compte (cf paragraphe précédent).

2.2.4 LES PROJETS D'URBANISATION ET D'EXTENSION DE LA COLLECTE

2.2.4.1 Ville de Dinard

Le PLU de la ville de DINARD est cours de révision, les orientations d'aménagement et de programmation ont été validées au Conseil Municipal du 31 janvier 2017.

En termes d'accueil de nouveaux habitants, le document prévoit pour l'horizon 2030 :

- + 700 habitants (50 habitants/an)
- + 650 logements (45 logements/an)

Le territoire communal a été décomposé en 6 secteurs OAP.

OAP – Pontual

- Développer et diversifier les activités (industrielles, artisanales et tertiaires)

OAP – Port Blanc / St Enogat

- Accueillir de nouveaux habitants et développer l'activité autour de la mer (Hôtellerie, recherche et loisirs)

OAP du centre

- Accueillir de nouveaux habitants et améliorer les espaces urbains du front de mer

OAP St Alexandre

- Accueillir de nouveaux habitants et optimiser les équipements publics existants

OAP de Port Breton – voie Verte

- Requalifier le site de Port Breton et accueillir de nouveaux habitants

OAP Vicomté

- Accueillir de nouveaux habitants

La localisation de ces zones est reportée sur les plans des réseaux (planches 1/6 à 5/6), permettant de localiser les projets d'aménagement et ainsi identifier leur interaction potentielle avec les équipements structurants d'eaux usées.

On notera que l'ancien camping de Ville Mauny est en cours de réaménagement (futur camping du Bois d'Amour – capacité de l'ordre de 180 mobilhomes).

Les services de la Ville de DINARD ont transmis en cours d'étude les modifications suivantes à prendre en compte pour l'OAP centre :

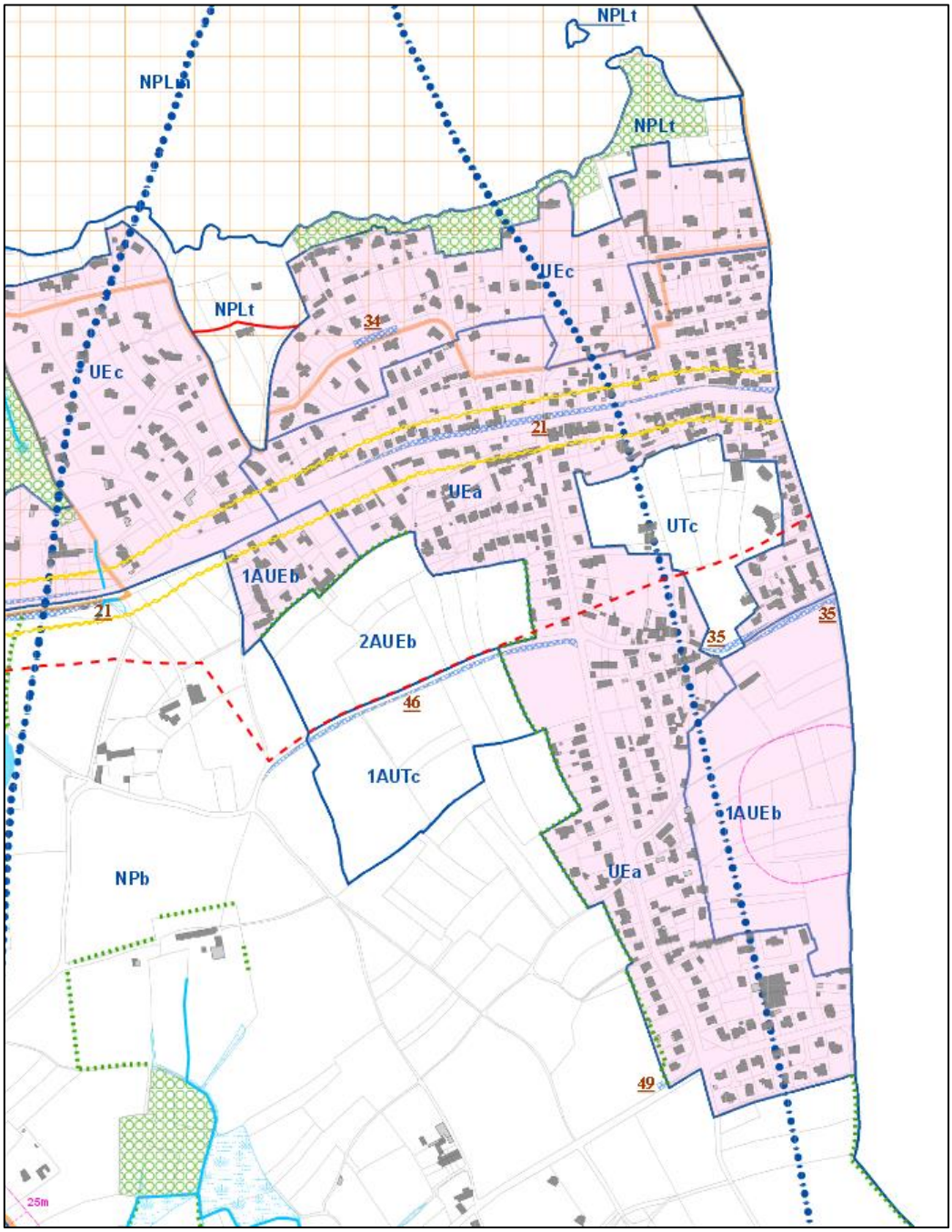
- Terrain de la Gare : 660 logements
- Terrain Veil et Engie : 120 logements
- Terrain actuel des serres municipales : 90 logements
- Terrain actuel du Centre Technique Municipal : 90 logements

2.2.4.2 Ville de St Lunaire

Pour le PLU de la ville de St Lunaire, la dernière révision date du 07 Avril 2015.

- Zone UTc – camping de la Touesse
- Zone 1 AUTc - urbanisation prévue à court ou moyen terme
- Zone 1 AUEb – urbanisation prévue à court ou moyen terme
- Zone 2 AUEb – urbanisation prévue à long terme

Figure 2 : St Lunaire – Extrait du PLU Secteur Fourberie

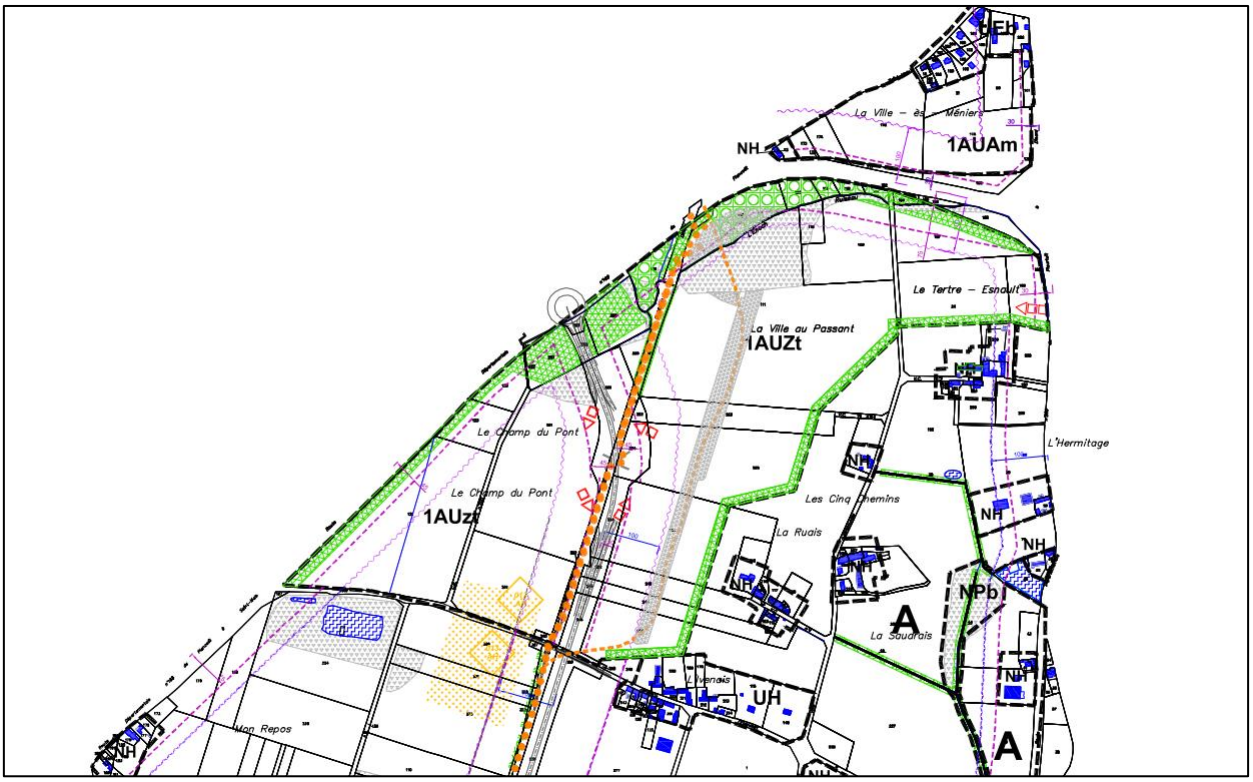


2.2.4.3 Ville de Pleurtuit

Le PLU a été approuvé par le conseil municipal du 18 décembre 2007.

Une seule zone de développement est concernée par cette étude, soit la zone du Tertre Esnault localisée au Nord du territoire communal ou secteur de Cap Emeraude en grande partie construit maintenant.

Figure 3 : Pleurtuit – Extrait du PLU – Secteur nord Cap Émeraude



2.2.4.4 Incidence des projets d'urbanisation sur la collecte en eaux usées

L'ensemble des projets d'urbanisation identifié dans les documents d'urbanisme va générer à terme une augmentation des flux polluants collectés.

Les bases de calcul suivantes ont été retenues pour apprécier ces nouvelles charges (exprimées en habitants raccordés) :

- Ratio d'occupation des résidences principales pour Dinard et St Lunaire = 2 hab/logt
- Proportion de résidence principale pour Dinard = 50%
- Proportion de résidence principale pour St Lunaire = 40%
- Densité de logement pour St Lunaire = 15 logt/ha
- Ratio de consommation pour les zones d'activités = 4 m3/ha loti/j
- Concentration des effluents des zones d'activités = 500 mg DBO5/j
- Dotation d'un habitant raccordé = 60 g DBO5/j
- Ratio de pollution pour les zones d'activités = 33 hab/ha loti/j
- Ratio d'occupation de l'accueil estivale pour les résidences principales = +1 hab/logt
- Ratio d'occupation des résidences secondaires = 4 hab/logt

Le Tableau 4 synthétise par bassin et sous-bassin de collecte ces évolutions de logements et de population.

A l'horizon 2030, il est attendu une augmentation de population de + 2 200 habitants sédentaires et + 6 160 habitants en pointe estivale.

Tableau 4 : Répartition des évolutions de population à l'horizon 2030 par bassin et sous-bassin de collecte d'eaux usées

Commune	notation PLU	bassin de collecte	sous-bassin versant de collecte	Nb de logements	Résidence principale	résidence secondaire	surface zones d'activités (ha)	population sédentaire (hab)	population estivale (hab)
Dinard	OAP Centre Gendarmerie	Ecluse (DN 1000 unitaire)	SBV4	30	15	15		210	740
Dinard	OAP Centre (chiffre ST) Ateliers municipaux	Ecluse (DN 1000 unitaire)	SBV4	*90*	45	45			
Dinard	OAP Centre (chiffre ST) Serres	Ecluse (DN 1000 unitaire)	SBV4	*90*	45	45			
Dinard	OAP Centre Avenue du château Hébert	Ecluse (DN 1000 unitaire)	SBV4b	40	20	20		40	140
Dinard	OAP Centre (chiffre ST) terrains Gare	Ecluse (DN 1000 unitaire)	SBV5	*660*	330	330		660	2310
Dinard	OAP Centre (chiffre ST) terrains Engie/Veil	Ecluse (DN 1000 unitaire)	SBV9	*120*	60	60		120	420
Dinard	OAP Port Blanc - St Enogat Avenue du château Hébert	PR Port Blanc	SBV40	5	3	2		30	100
Dinard	OAP St Alexandre rue de Starnberg	PR Port Blanc	SBV40	25	13	12			
St Lunaire	zone 2 AUEb	PR Port Blanc	SBV40	60	24	36		150	320
St Lunaire	zone 1 AUTc	PR Port Blanc	SBV40				3.75		
Dinard	OAP vicomté Rue du petit Four	PR Port Nican	SBV 53	25	13	12		30	90
Dinard	OAP Ponthual Rue de la Lande Bazin	PR PN19	SBV 55				7.5	200	200
Pleurtuit	Zone du Tertre Esnault Cap Emeraude	PR Villes Es Passant (PR Cap Emeraude)	SBV58			0	22	580	580
Dinard	OAP Voie Verte - Port Breton rue de la Ville Es Menier	PR Prieuré	SBV59	35	18	17		50	170
Dinard	OAP Voie Verte - Port Breton rue de la Ville Es Menier	PR Prieuré	SBV59	15	8	7			
Dinard	OAP vicomté rue de la Mettrie	PR Prieuré	SBV 63	10	5	5		10	40
Dinard	OAP Pontual Futur camping Bois d'Amour	PR Ville Mauny	SBV66			166		0	660
Dinard	OAP Pontual Boulevard Jules Verger	Gravitaire STEP (DN 400)	SBV67	10	5	5		120	400
Dinard	OAP Pontual Boulevard Jules Verger	Gravitaire STEP (DN 400)	SBV67	40	20	20			
Dinard	OAP Pontual Rue André Citröen	Gravitaire STEP (DN 400)	SBV67	15	8	7			
Dinard	OAP Pontual Rue André Citröen	Gravitaire STEP (DN 400)	SBV67	25	13	12			
Dinard	OAP Pontual Rue du Champ Picou	Gravitaire STEP (DN 400)	SBV67	15	8	7			
Dinard	OAP Pontual Hameau de la Ville Mauny	Gravitaire STEP (DN 400)	SBV67	10	5	5			
			Dinard	1260	634	792	7.5	1 470	5 270
			St Lunaire	60	24	36	3.75	150	320
			Pleurtuit	0	0	0	22	580	580
			total STEP	1320	658	828	33.25	2 200	6 170

2.3 LES EQUIPEMENTS D'ASSAINISSEMENT

2.3.1 LES RESEAUX DE COLLECTE DES EAUX USEES ET PLUVIALES

La ville de Dinard est desservie par un réseau mixte, soit de conception unitaire pour les premières infrastructures puis séparative à partir des années 1960-1970.

Sur la base du SIG transmis par l'exploitant en début de mission, on peut relever les longueurs suivantes pour les canalisations :

- Linéaire total = 135.5 km
- Linéaire de réseau unitaire : 39.2 km (DN 150 à Ovoïde T160)
- Linéaire de canalisation eaux usées séparatives : 51.8 km (DN 200 à DN 700)
- Linéaire de canalisation eaux pluviale séparatives : 42.5 km (DN 300 à DN 1400 et Aqueduc)
- Linéaire de canalisation eaux traitées : 2.0 km (partie terrestre et partie marine)

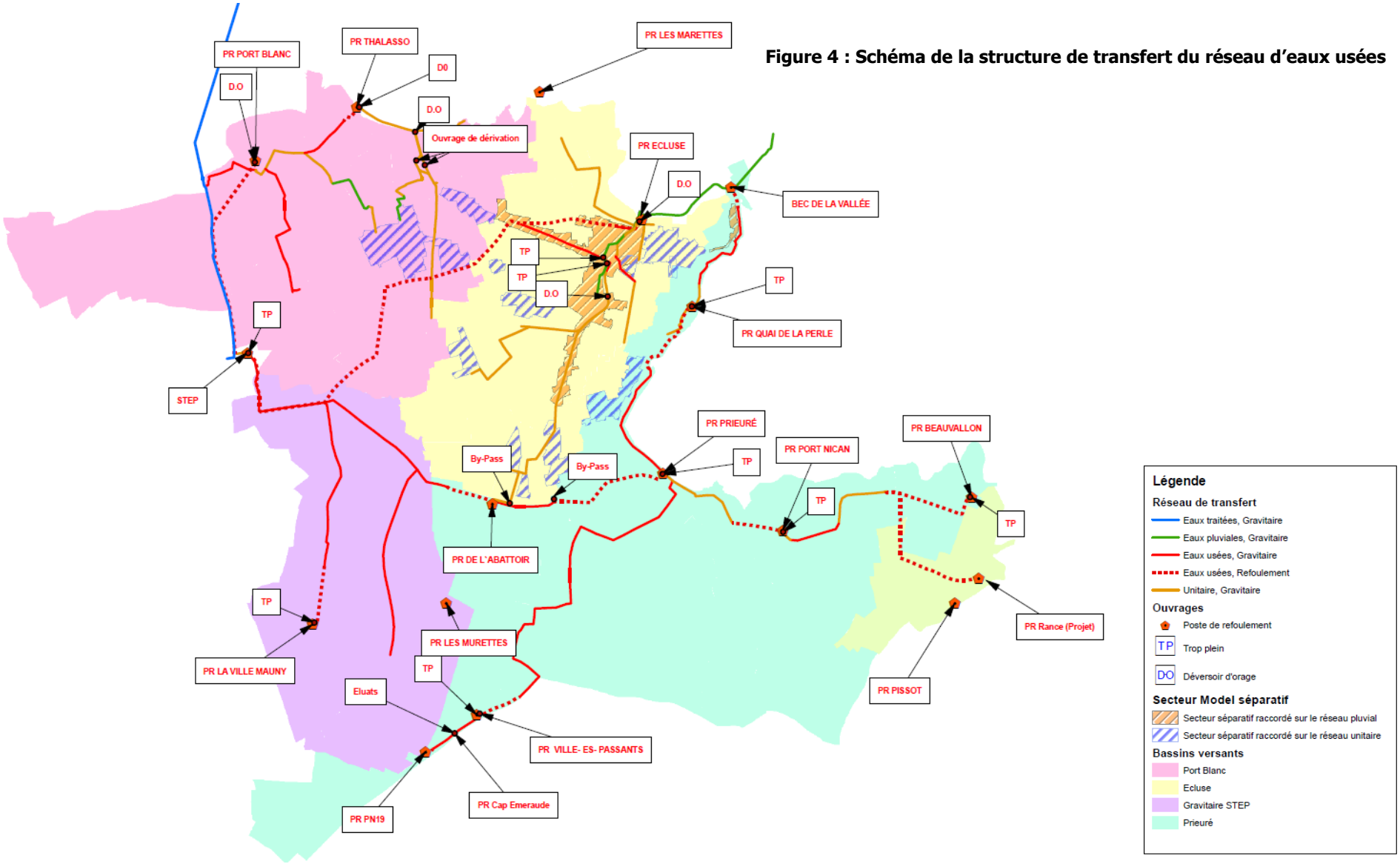
Il faut noter que cette cartographie n'était pas à jour : les travaux récents de mise en séparatif n'étaient pas reportés dans la base de données, des incertitudes sur des tracés de réseau pluviau étaient encore présents ainsi que l'absence de report d'ouvrages de décharge du réseau unitaire du centre-ville.

On rappelle que les secteurs de la Fourberie (St Lunaire) et de Cap Emeraude (Pleurtuit) sont raccordés sur les réseaux de la ville de Dinard et que le secteur de la Vicomté (ville de Dinard) se rejette vers les réseaux de la Richardais.

La structure de transfert permet d'identifier 4 grands bassins de collecte (cf schéma Figure 8) :

- Bassin versant de l'Ecluse
- Bassin versant de Quai de la Perle/Prieuré/Abattoir
- Bassin versant de St Enogat / Port Blanc
- Bassin versant Gravitaire STEP

Figure 4 : Schéma de la structure de transfert du réseau d'eaux usées



Bassin versant de l'Ecluse

La structure de transfert de celui-ci a fortement évolué depuis les travaux de 2003.

Historiquement, le centre-ville de Dinard était desservi par un réseau unitaire avec deux déversoirs d'orage importants localisés au droit de la plage de l'Ecluse et au Bec de la vallée.

De la place du Marché jusqu'à la digue de l'Ecluse, une canalisation pluviale de section importante (aqueduc 2.25 m x 1.00 m puis 2 x DN 1400) a été aménagé afin d'assurer l'évacuation des eaux pluviales pour les épisodes orageux exceptionnels. Elle se rejette directement sur la plage de l'Ecluse avec une porte à marée. Cette canalisation pluviale recevait le premier déversoir d'orage du réseau unitaire.

Le réseau unitaire en T170 se prolongeait jusqu'au Bec de la Vallée, point de départ du transfert des eaux usées par refoulement jusqu'à la station d'épuration : PR Bec de la Valle / PR Quai de la Perle / PR Prieuré / PR Abattoir

Au niveau du Bec de la Vallée, le réseau unitaire se prolonge par un émissaire pluvial assurant l'évacuation des surverses en mer à la pointe du Moulinet (deuxième déversoir d'orage), cette canalisation franchit cette pointe par une galerie taillée dans la roche (1.20 m x 1.00m).

Au droit du PR Bec de la Vallée, on note la présence d'un clapet anti-retour qui protège contre les introductions marines par fort coefficient de marée.

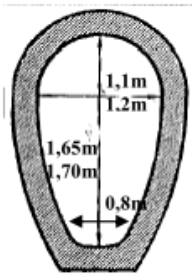
Le bassin de collecte de l'Ecluse est maintenant déconnecté de la structure de transfert historique. En amont immédiat la digue de l'Ecluse, a été aménagé un ouvrage de répartition des débits entre l'aqueduc pluvial, l'ancien T170 unitaire et le nouveau poste de refoulement de l'Ecluse.

Ce poste de pompage équipé d'un bassin tampon (1 800 m3) assure un transfert des eaux usées directement vers la station d'épuration.

L'ancien unitaire T170 de la digue de l'Ecluse a maintenant un rôle « pluvial », il assure l'évacuation des eaux pluviales provenant de l'Aqueduc pluvial (pour les pluies courantes) et des surverses unitaires. C'est un ouvrage ancien dont une partie date d'après deuxième guerre.

Figure 5 : coupe type du collecteur de la digue de l'écluse (cf rapport SAFEGE 2013)

Localisation du collecteur par rapport à la chaussée/au trottoir :
Sur la digue de la promenade des Alliés.
Profondeurs minimale et maximale de radier des regards : **Profondeur minimale : 2,48 m** **Profondeur maximale : 4,02 m**
Forme et section mesurée du collecteur inspecté :

Forme ovoïde à radier plat de dimensions (*hauteur x largeur*) : dimensions faibelemnt variables - **T165 x 110** - **T170x120** **Largeur du radier : 80 cm**	

Ce collecteur est emprunté par une canalisation d'eaux usées raccordée au poste de relèvement du Bec de la Vallée. Cette canalisation en PVC 200 mm reçoit environ 12 branchements.

La Figure 1Figure 6 présente de façon synthétique les ouvrages aval du bassin de collecte de l'Ecluse, les ouvrages de régulation du réseau de transfert unitaire sont localisés Figure 7.

Un seul réseau structurant de transfert pluvial est identifiable sur le bassin de collecte de l'Ecluse, rue de la Barbine (DN 600) et rue de la Vallée (DN 800) qui se raccorde sur l'Aqueduc place du Marché.

Figure 6 : Schéma de fonctionnement hydraulique de la partie aval du bassin de collecte de l'Ecluse (Extrait du rapport d'étude de faisabilité du remplacement de l'ovoïde de la digue de l'Ecluse SAFEGE 2014)

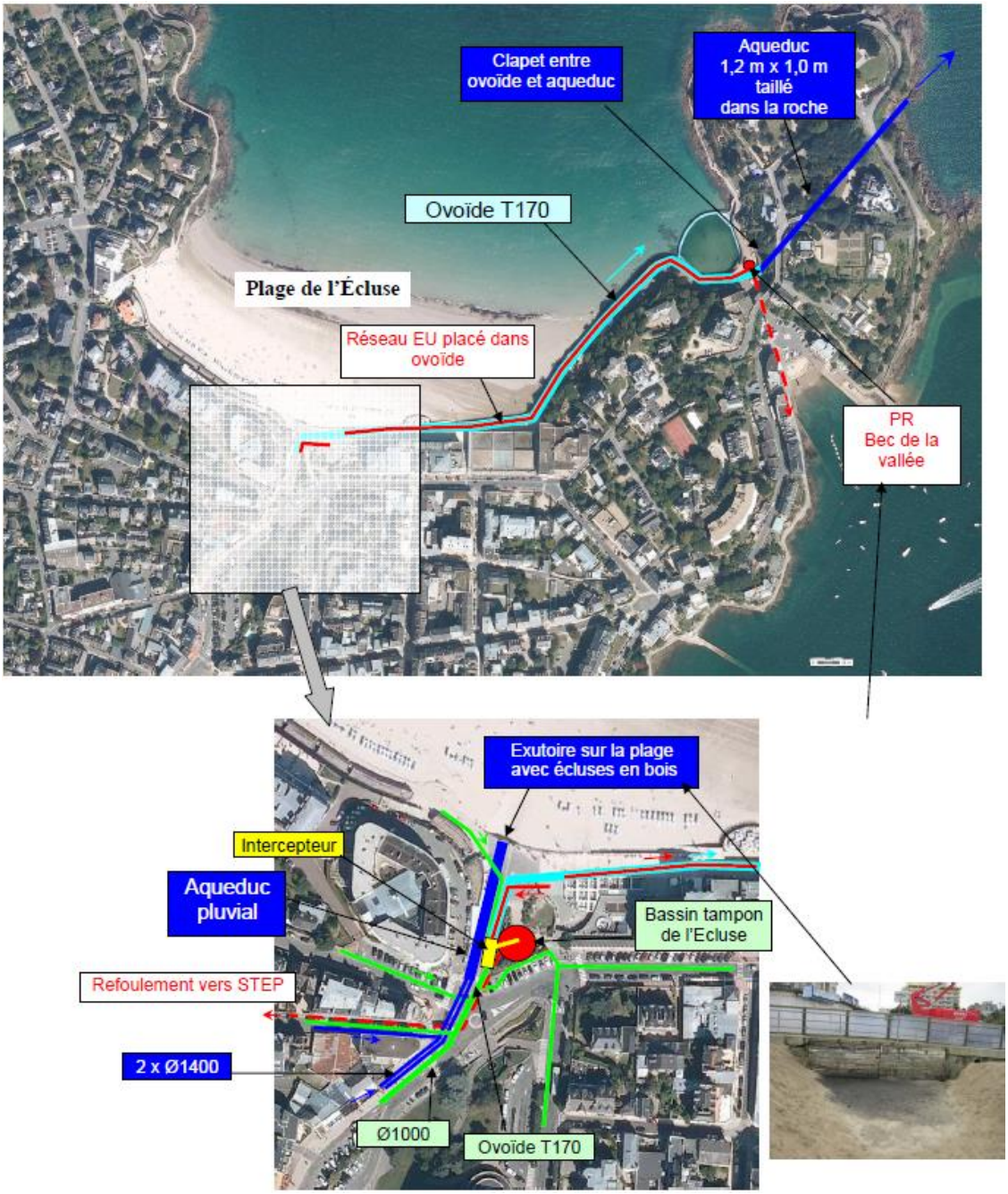
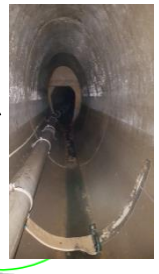


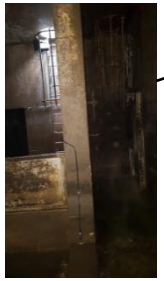
Figure 7 : Localisation des ouvrages de déversement du bassin de collecte de l'Ecluse

T230 en aval du déversoir d'orage PR Ecluse

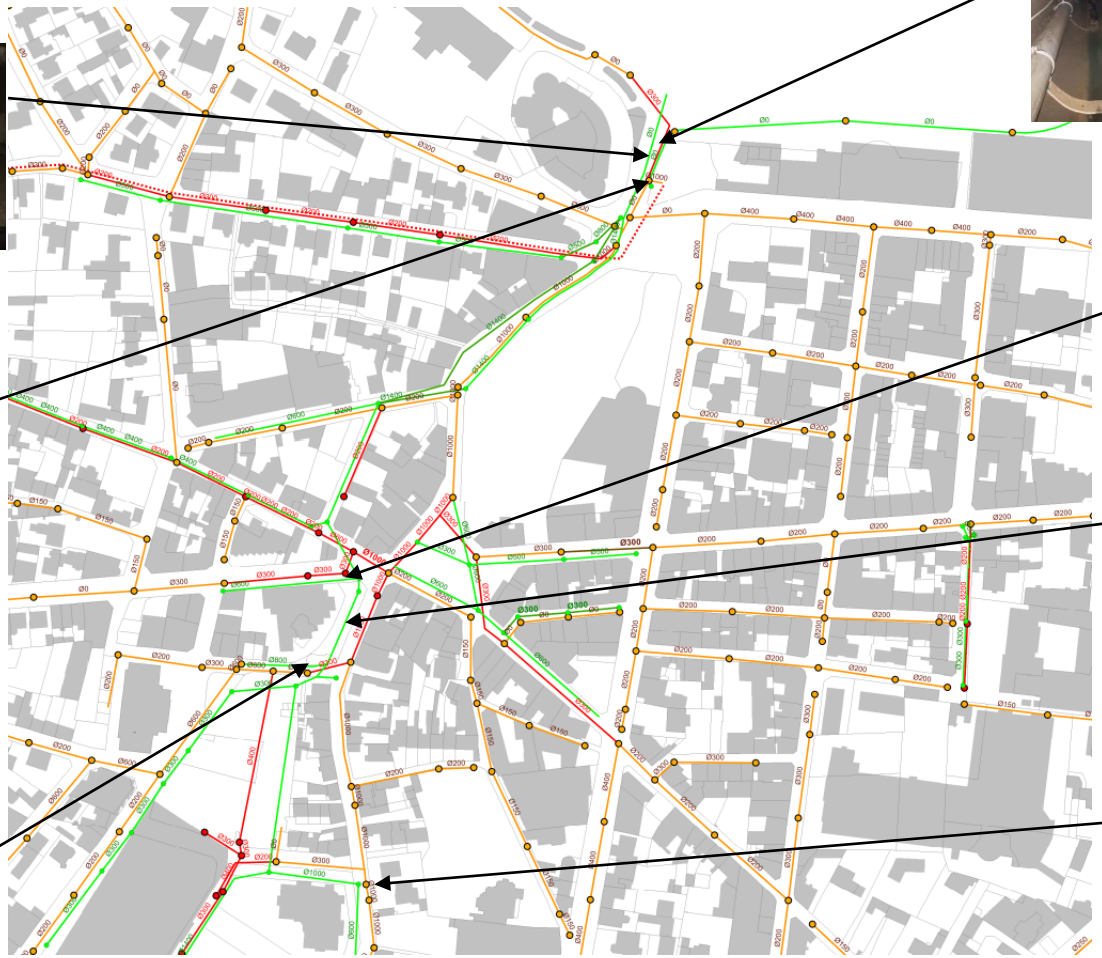


Aqueduc pluvial vers plage de l'Ecluse

Déversoir d'orage PR Elcuse



Trop-plein rue de l'Indépendance



Trop-plein rue de St Enogat

Aqueduc pluvial Place du Marché

Déversoir d'orage Place du Marché

Bassin versant de Quai de la Perle/Prieuré/Abattoir

Ce bassin versant localisé à l'Est du territoire d'étude est principalement desservi par un réseau séparatif avec 7 postes de refoulement, seul le secteur de Quai de la Perle reste unitaire.

Suite à la modification de desserte du bassin de l'Ecluse (cf ci-avant), le réseau de transfert principal a été optimisé (adaptation aux nouveaux débits) avec les travaux suivants :

- aménagement d'un bassin tampon Quai de la Perle et création d'un nouveau poste de refoulement (2003),
- réhabilitation des postes de refoulement du Bec de la Vallée, Prieuré et Abattoir (2017) et de la conduite de refoulement du PR Prieuré (2016).

Historiquement deux trop-pleins localisés en amont du PR Abattoir assuraient un by-pass des effluents refoulés par le PR Prieuré vers le bassin de collecte de l'Ecluse, ouvrages encore en service :

- dans le regard de visite recevant le refoulement du PR Prieuré,
- en amont immédiat du PR Abattoir.

Deux chaines de transfert par refoulement viennent se raccorder au niveau du poste du Prieuré :

- à l'Est secteur de la Vicomté, PR Beauvallon puis PR Port Nican
- au sud PR PN19 puis PR Ville Es Passant

On notera que le secteur sud de la Vicomté reste raccordé sur les réseaux de collecte de la Richardais.

La zone d'activités de Cap Emeraude sur la commune de Pleurtuit a été raccordée par refoulement sur le réseau gravitaire du poste de refoulement de Ville Es Passant, tout comme le rejet des éluats en provenance de l'Usine AEP du SMAP.

Bassin versant de St Enogat / Port Blanc

Le secteur le plus ancien, St Enogat est encore desservi par un réseau unitaire. Le réseau de transfert de ce bassin de collecte (DN 500 / DN 700) est implanté sous la plage de St Enogat et raccordé sur le poste de refoulement de la Thalasso.

Ce réseau est équipé de deux points de délestage :

- le premier au droit du PR Thalasso avec une canalisation d'évacuation des surverses fréquentes en DN 700 vers la pointe de la Roche Pelée,
- le second en DN 800 au droit de la rue Roger Vercel vers la plage pour les pluies exceptionnelles.

Pour réduire la fréquence des déversements, un bassin tampon (500 m3) a été aménagé rue Roger Vercel (1999) en amont du raccordement vers la conduite de transfert posé sous la plage. Ce bassin tampon est alimenté par deux ouvrages de limitation des débits, rue Roger Vercel (cf Figure 8).

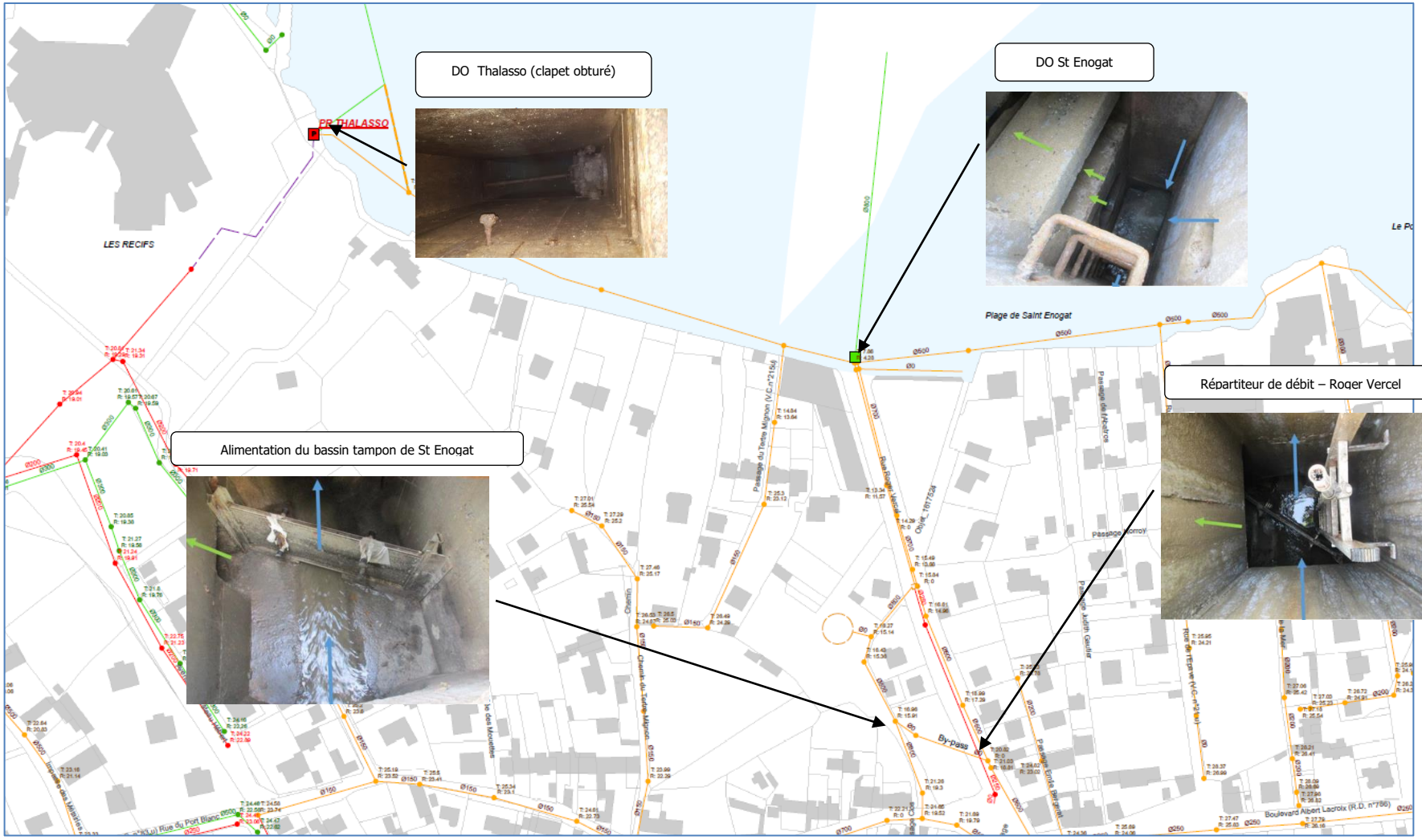
Le secteur le plus récent est représenté par le sous-bassin de Port Blanc de desserte essentiellement séparative avec existence de quelques rues encore en unitaire. Le secteur de la Fourberie, sur la commune limitrophe de St Lunaire, est raccordé sur les réseaux de Port Blanc. Les effluents du bassin de collecte de Port Blanc sont ensuite refoulés directement vers la station d'épuration.

En 2003, le poste historique de Port Blanc a été supprimé et remplacé par un nouvel ouvrage en limite du camping accompagné d'un bassin tampon (500m3).

Bassin versant gravitaire STEP

Ce bassin de collecte correspond à l'ensemble de la desserte séparative Sud Ouest avec en particulier les zones d'activités, et les rue Jules Verger, des Frères Boussac et Ville Mauny. Le réseau de transfert de ce bassin de collecte (DN 400) reprend les flux de pollution du bassin de collecte Quai de la Perle / Prieuré / PR Abattoir.

Figure 8 : Localisation ouvrages de déversement du bassin de collecte de St Enogat



2.3.2 LES OUVRAGES DU RESEAU DE TRANSFERT D'EAUX USEES

Le réseau de transfert des eaux usées est équipé de :

- 14 ouvrages de refoulement
- 4 bassins tampons d'un volume total de 4 300 m3
- 6 déversoirs d'orage
- 12 trop-pleins.

Le Tableau 5 de la page 28 récapitule les caractéristiques des postes de refoulement transmises en début d'étude par l'exploitant.

Le Tableau 6 de la page 29 récapitule l'ensemble des déversoirs d'orage et trop-pleins existants sur les réseaux et les ouvrages de pompage, cet inventaire est exhaustif. ***Cependant certains d'entre eux identifiés en cours d'étude n'ont pas fait l'objet d'un suivi lors de la campagne de mesures de nappe haute 2017.***

L'annexe 1 « ouvrages hydrauliques » présente par ouvrage :

- une fiche hydraulique descriptive de l'ouvrage,
- une fiche trop-plein ou déversoir d'orage,

Les cotations (NGF) notées dans ces fiches reposent sur l'utilisation des données disponibles dans le SIG, les différents plans consultés, aucun levé topographique complémentaire n'a été mené pour valider celles-ci, seules certaines profondeurs ont été relevées sur le terrain.

Les bassins tampons du PR Ecluse et de Quai de la Perle étant enterrés, ils sont équipés de vanne d'isolement actionnée en fonction d'une consigne de niveau. Suite à une inondation intérieure dans le PR Quai de la Perle, la détection de sécurité a été renforcée avec deux poires complémentaires dans la bâche du poste et du bassin tampon.

Compte tenu de l'évolution en cours du mode de desserte et afin de limiter les risques de pollution des plages, des systèmes de captage de temps sec ont été installés sur les équipements hydrauliques des ouvrages de l'Ecluse et de Port Blanc. Ils sont conçus pour capter le débit de temps sec du réseau pluvial vers le réseau d'eaux usées :

- Ecluse - 2 x DN 200 entre l'aqueduc pluvial et le T160 dans la chambre de répartition des débits
- Port Blanc – 1 x DN 200 entre le DN 1400 pluvial et le DN 700 eaux usées (avec clapet antiretour)

2.3.3 METROLOGIE PERMANENTE

Les dispositifs de métrologie exploitables dans le cadre de cette étude sont récapitulés dans le Tableau 7 de la page suivante.

On notera que le paramétrage de l'automate de la station d'épuration archive les données d'autosurveillance de 08h30 à 08h30 tandis que la métrologie réseau est archivée de 00h00 à 00h00.

Tableau 5: récapitulatif des ouvrages du réseau d'assainissement – données initiales RAD 2015

Nom du Poste	Année	capacité de pompage	Nb pompes	ref diam (mm)	diam int (mm)	ref linéaire (m)	capacité en m3/h (1 m/s)	capacité en m3/h (1 + 2D m/s)	bassin tampon (m3)	Milieu récepteur du TP ou DO (bassin versant)
vers la Richardais										
PR Pissot		2 pompes	2							pluvial vers Rance
Bassin PR Bec de la Vallée / Quai de la Perle / Prieuré /Abattoir										
PR Bec de la Vallée	1990	100 m3/h	2	300	300	106	254	407		absence de TP
PR Quai de la Perle	2003	90 m3/h	3						500	pluvial vers mer
PR Beauvallon	1990	15 m3/h	2	80	80	465	18	21		pluvial vers mer
PR Nican	1990	28 m3/h	2	110	98.8	233	31	37		pluvial vers mer
PR PN19	2006	9 m3/h	2	63	53	41	9	10		absence de TP
PR Villes Passant	1990	27 m3/h	2	125	112.4	215	40	49		pluvial vers Rance
PR Prieuré	1990	170 m3/h	2	300	300	260	254	407		pluvial vers mer
PR de l'Abattoir	1990	140 m3/h	1	300	300	225	254	407		TP vers PR Ecluse
Bassin Ecluse										
PR les Marettes	1990	12 m3/h	2							pluvial vers mer
PR Ecluse	2003	220 m3/h	4	250	250		177	265	1800	Pointe du Moulinet - pluvial
Bassin St Enogat / Port Blanc										
Bassin tampon de St Enogat	1998	30 m3/h	2						500	absence de déversement vers
DO de St Enogat										pluvial vers mer
PR de la Thalassa	1990	70 m3/h	2	150	150	160	64	83		Pluvial - Pointe de la roche Pelée
PR de Port Blanc	2003	200 m3/h	2	250	250		177	265	500	pluvial vers mer
gravitaire STEP										
PR Ville Mauny	1999	27 m3/h	2	110	98.8		31	37		pluvial vers Rance
PR Les Murettes	1990	17 m3/h	2							pluvial vers Rance
Entrée STEP	2003	900 m3/h	4						1800	émissaire en mer

Tableau 6: récapitulatif des ouvrages de déversement (déversoirs d'orage / trop-pleins)

	volume de stockage (m3)				TP ou DO		
Nom de l'ouvrage	bâche de pompage	bassin tampon	réseau	total	type	description	Milieu récepteur du TP ou DO (bassin versant)
vers la Richardais							
PR Pissot					TP		pluvial vers Rance
Bassin Quai de la Perle / Prieuré							
PR Bec de la Vallée					NON		absence de TP
PR Quai de la Perle		500		500	DO	DN 600 (calcul de débit sur lame déversante) avec clapet AR	pluvial vers mer - Port de Plaisance
PR Beauvallon	3		1	4	TP	DN 200 dans regard de visite vers EPL	pluvial vers mer - Anse de la Pêcherie
PR Nican	5		1	6	TP	DN 200 dans la bâche de pompage	pluvial vers mer - Anse de Dinard
PR PN19				0	NC		absence de TP
PR Villes Es Passant	1		2	3	TP	équipé d'un clapet anti-retour	pluvial vers Rance
PR Prieuré	9		69	78	TP	DN 400 vers pluvial DN 1000 - H/V sur canalisation	pluvial vers mer
PR de l'Abattoir	3		17	20	TP (2)	DN 400 et DN 300 vers réseau EU	TP vers PR Ecluse
Bassin Ecluse							
PR les Marettes					TP		pluvial vers mer - Pointe de Port Riou
DO place du marché					DO	obturation de section du DN 1000 - passage libre sur H = 0.30 m	Aqueduc pluvial puis ovoide vers pointe du Moulinet pour les petites pluies ou Aqueduc pluvial vers plage si orage important
TP rue de l'indépendance					TP	surverse du DN 600 unitaire (ouverture larg = 0.54 m x 0.22 m)	
TP rue St Enogat					TP	surverse du DN 1000 unitaire par DN 250	
PR Ecluse		1 800		1 800	DO	lame déversante largeur = 2.40 m - H/V en aval sur T 160	pluvial T170 - Pointe du Moulinet
Bassin St Enogat / Thalasso							
Bassin tampon de St Enogat		500		500			absence de déversement vers mer - régulation sur réseau
DO de St Enogat					DO	ouverture larg = 1.14 m x haut = 0.48 m	DN 800 pluvial vers mer
PR de la Thalassa	12		126	138	DO	fermé actuellement	Pluvial - Pointe de la roche Pelée
PR de Port Blanc		500		500	DO	Lame déversante vers pluvial DN 1400 (calcul de débit suivant niveau)	Pluvial vers mer
gravitaire STEP							
PR Ville Mauny	2.0		4	6	TP	DN 200 dans regard de visite EU vers EPL	pluvial vers Rance
PR Les Murettes					TP		pluvial vers Rance
STEP							
BT Entrée STEP		1 800		1 800	TP	DN 600 (comptage VENTURI)	pluvial vers émissaire Port Blanc

Tableau 7: dispositifs d'autosurveillance utilisables dans le cadre de l'étude

	comptage volume	niveau très haut (NTH)	niveau débordement	volume débordé
PR Beauvallon	temps de marche des pompes	poire de détection	sonde piézométrique dans la bâche du poste	absence de comptage
PR Port Nican	temps de marche des pompes	poire de détection	sonde piézométrique dans la bâche du poste	absence de comptage
PR Bec de la Vallée	temps de marche des pompes	poire de détection	absence de TP	
PR Quai de la Perle	débitmétre électromagnétique	sonde piézométrique dans le bassin tampon et bâche de pompage	sonde piézométrique dans la chambre de répartition	formule de calcul
PR PN 19	temps de marche des pompes	poire de détection	absence de TP	
PR Ville Es Passant	temps de marche des pompes	poire de détection	sonde piézométrique dans la bâche du poste	absence de comptage
PR Prieuré	temps de marche des pompes	poire de détection	sonde piézométrique dans la bâche du poste	capteur H/V installé début 2016
PR Abattoir	temps de marche des pompes	poire de détection	sonde piézométrique dans la bâche du poste	absence de comptage
PR Les Murettes	temps de marche des pompes	poire de détection	sonde piézométrique dans la bâche du poste	absence de comptage
PR Ville Mauny	temps de marche des pompes	poire de détection	sonde piézométrique dans la bâche du poste	absence de comptage
PR Ecluse	débitmétre électromagnétique	sonde piézométrique dans le bassin tampon et bâches de pompage (2)	sonde piézométrique dans la chambre de répartition (regard intercepteur et intercepteur)	sonde H/V dans l'ovoïde aval (fin 2015)
PR Les Marettes	temps de marche des pompes	poire de détection	sonde piézométrique dans la bâche du poste	absence de comptage
BT St Enogat	temps de marche des pompes	poire de détection	sonde piézométrique dans la bâche du poste	restitution au réseau d'eau usées
PR Thalassa	temps de marche des pompes	poire de détection	sonde piézométrique dans la bâche du poste	absence de comptage
PR Port Blanc	débitmétre électromagnétique	sonde piézométrique dans le bassin tampon et bâche de pompage	sonde piézométrique dans la chambre de répartition	formule de calcul
STEP Dinard PRG	canal Venturi		sonde piézométrique dans la bâche du poste	absence de comptage
STEP Dinard BT			sonde piézométrique dans la bâche tampon	comptage Venturi

(poste pluviométrique sur le site de la station d'épuration)

2.3.4 LA STATION D'EPURATION

La ville de Dinard est équipée d'une station d'épuration mise en service en 2003, de capacité nominale 52 000 eq-hab de type boues activées faible charge.

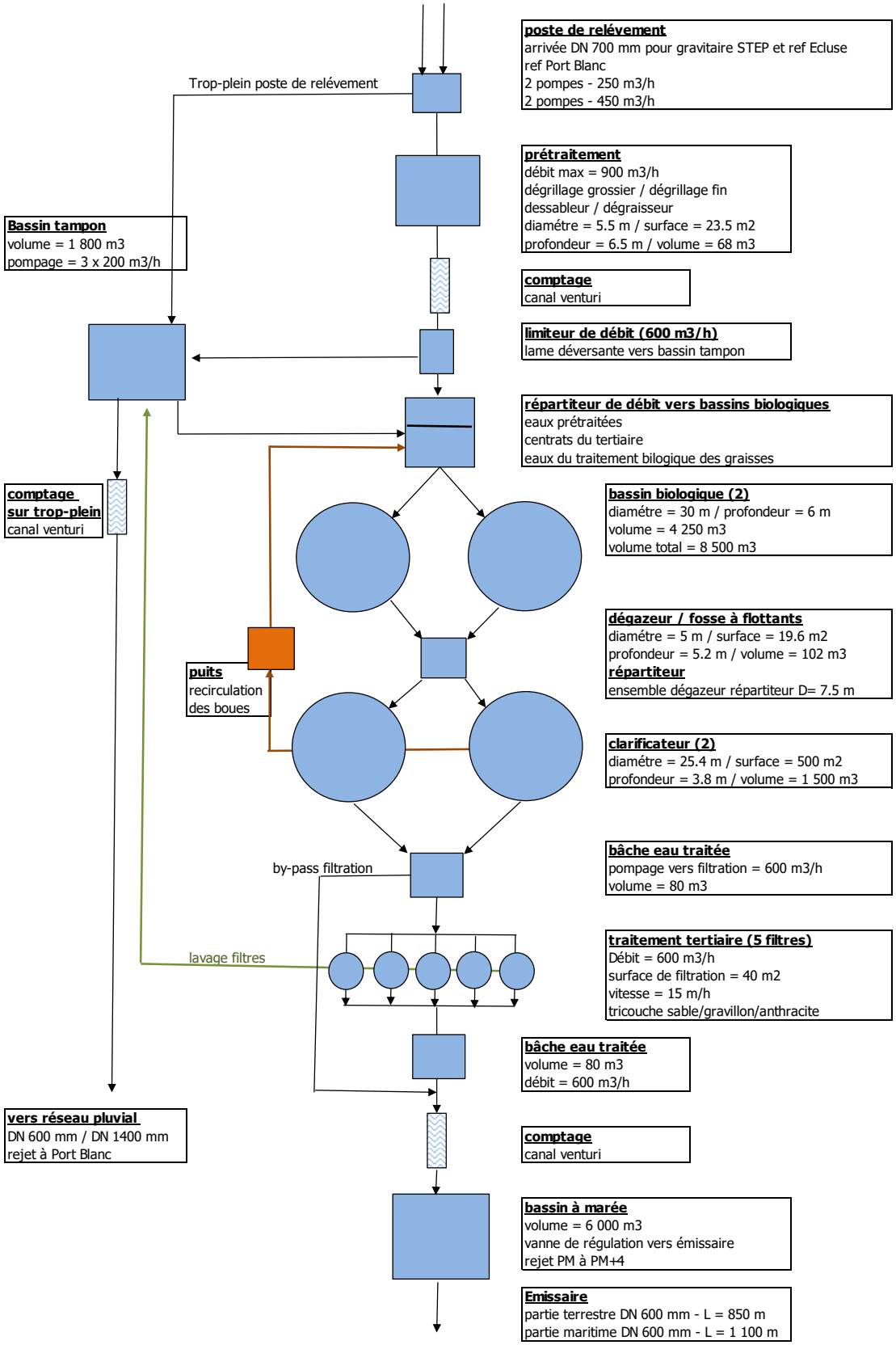
Les eaux traitées subissent un traitement tertiaire sur filtre à sable puis sont évacuées par un émissaire en mer à une distance d'environ 1 150 m du trait de côte direction Nord / Nord Est. Les boues sont déshydratées puis chaulées avant évacuation vers agriculture.

Le Tableau 8 ci-après récapitule des bases de dimensionnement et les normes de rejet de la filière de traitement, un synoptique de la filière eau est présentée page suivante.

Tableau 8 : bases de dimensionnement et normes de rejet de la station d'épuration (01/01/2013)

période	hiver	inter saision	été
volume			
sanitaire (m3/j)	*1 700*	*2 550*	*5 100*
nappe (m3/j)	*900*	*900*	*900*
pluie (Sa = 60 ha et 12 mm/j)	*7 200*	*7 200*	*7 200*
jour de temps sec (m3/j)	2 600	3 450	6 000
jour de pluie (m3/j)	9 800	10 650	13 200
débit de pointe			
jour de temps sec (m3/h)	180	250	430
jour de temps de pluie (m3/h)	650	720	900
population desservie			
population (eq-hab)	15 000	22 500	52 000
ratio sanitaire (l/eq-hab/j)	110	110	100
charges polluantes			
DBO5 (kg/j)	900	1 350	3 120
DCO (kg/j)	2 000	3 000	7 080
MES (kg/j)	1 300	1 950	3 500
NTK (kg/j)	220	350	730
PT (k/j)	40	60	120
normes de rejet journalier			
DBO5 (mg/l)	25	rdt >= 80%	50 mg/l > rédhibitoire
DCO (mg/l)	125	rdt >= 75%	250 mg/l > rédhibitoire
MES (mg/l)	30	rdt >= 90%	85 mg/l > rédhibitoire
normes de rejet en moyenne mensuelle			
PT (mg/l)	2	rdt >= 90%	
normes de rejet en moyenne annuelle			
NGL (mg/l)	15	rdt >= 70%	
PT (mg/l)	1	rdt >= 90%	
Ecoli (Nb/100ml)	moyenne annuelle < 50 000 et 90% < 200 000		

Figure 9 : synoptique filière de traitement (file eau)



2.4 HISTORIQUE DE FONCTIONNEMENT

2.4.1 SECTORISATION DE LA COLLECTE

Cette sectorisation repose sur la structure de transfert par refoulement, soit :

- PR Beau Vallon
- PR Port Nican
- PR Bec de la Vallée
- PR Quai de la Perle
- PR PN 19
- PR Ville Es Passants
- PR Prieuré
- PR Abattoir
- PR Ecluse
- PR Thalasso
- PT Port Blanc
- PR Ville Mauny
- Gravitaire Entrée STEP
- PR Pissot (raccordé vers la Richardais)

Elle a été complétée par les apports de St Lunaire (secteur de la Fourberie), de Pleurtuit (secteur de Cap Emeraude – le Tertre Esnault) et des éluats en provenance de l'usine d'eau potable de l'Arguenon (filiére de dénitratation).

2.4.2 ÉVALUATION DES FLUX DE POLLUTION PROBABLES

2.4.2.1 Charges hydrauliques

Cette évaluation a été menée à partir du traitement des données de consommation d'eau potable pour les années 2012 à 2015 (listing clients fourni par CDE) en retenant les hypothèses suivantes pour la répartition des abonnés :

- Données assainissement – mission collecte -> client raccordé au réseau d'assainissement
- Usage - alimentation des particuliers -> client de type domestique
  - Avec adresse de correspondance =DINARD -> consommateur de type sédentaire [RP]
  - Avec adresse de correspondance <> DINARD -> consommateur de type estivant [RS]
- Usage – centres de résidence saisonniers -> consommateur de type estivant [tourisme]
- Autre usage – activités – consommateur de type sédentaire [activités]

Cette dernière catégorie regroupe des abonnés de type établissements scolaires, équipements publics, activités artisanales.

Dans le listing d'eau potable, la colonne [donnée assainissement] présente deux autres critères, soit :

- ANC – client non raccordé à l'assainissement collectif
- « cellule vide » correspondant à des usages de l'eau divers, comme l'arrosage, des branchements de chantier ... etc

Une partie de la consommation de l'industriel Hypred, se retrouve sous ce dernier critère. Elle correspond au volume utilisé dans le process industriel dont une partie est rejeté au réseau d'assainissement.

Pour la partie ANC, on note la présence de 23 abonnés non raccordés pour un consommation moyenne interannuelle de 1 380 m3/an.

Le Tableau 9 de la page suivante synthétise le traitement des consommations d'eau, soit :

- Sous-total par secteur des volumes consommés annuellement pour la période 2012 à 2015,
- Répartition de la moyenne interannuelle des rejets au réseau d'assainissement pour les quatre principaux types de consommateur,
- Répartition des consommateurs domestiques par secteur de collecte, soit l'équivalent des résidences principales et secondaires,
- Par secteur de collecte la proportion de résidences principales.

Avec les taux de restitution au réseau d'assainissement suivants :

- consommateur de type sédentaire [RP] et de type estivant [RS ou tourisme] # 90%
- consommateur de type [activités] # 90%
- Hypred # 50%
- Eluats # 100% (volume comptabilisé)

De cette approche, on note un volume annuel rejeté au réseau d'assainissement de l'ordre de 680 000 m3/an.

Pour encadrer la variabilité des volumes journaliers d'eaux usées collectés et transférés, les hypothèses suivantes ont été posées :

- Consommateurs de type [RP] – répartition sur 365 jours pour la part sédentaire et sur 90 jours pour la part estivale,
- Consommateurs de type [activités] – répartition sur 220 jours (arrêt activité en période estivale pour le Lycée Hôtelier),
- Hypred – rejet sur 220 jours – arrêt en pointe estivale
- Eluats – rejet sur 60 jours (hors saison)
- Consommateurs de type estivant [RS] – répartition sur 90 jours
- Consommateurs de type estivant [tourisme] - répartition sur 90 jours

Avec les deux configurations suivantes :

- Hors saison = [RP] + [activités] + Hypred + Eluats
- Pointe estivale avec activités = [hors saison] + [RS] + [tourisme]

Les résultats de ce traitement sont présentés dans le Tableau 10 page suivante.

Selon les hypothèses formulées ci-avant, on peut estimer un volume d'eaux usées collecté de l'ordre de 1 440 m3/j hors saison et 4 250 m3/j en pointe estivale.

En pointe estivale, les volumes des 2 branches principales, soit PR Ecluse et Gravitaire STEP apparaissent du même ordre de grandeur, par contre en hiver c'est la branche gravitaire STEP qui représente pratiquement 50% de la collecte.

Tableau 9 : répartition des volumes annuels consommés

	volume consommé AEP ou importé (m3/an)				volume rejeté à l'assainissement (m3/an) (moyenne 2012 -2015)				
	2012	2013	2014	2015	RP	RS	tourisme	activités et autres	total
PR Beau Vallon	8 913	8 708	8 835	8 682	*2 900*	*2 200*	*2 800*	*0*	7 900
PR Port Nican	31 616	31 812	30 520	33 282	*20 900*	*7 600*	*0*	*100*	28 600
PR Bec de la Vallée	2 563	2 562	2 328	2 758	*600*	*1 600*	*0*	*0*	2 200
PR Quai de la Perle	59 998	55 126	53 808	58 528	*19 900*	*13 800*	*8 500*	*9 000*	51 200
PR PN19	3 072	2 596	2 894	2 621	*1 900*	*500*	*0*	*100*	2 500
PR Ville Es Passants	485	437	470	624	*400*	*100*	*0*	*0*	500
PR Prieuré	56 828	61 097	60 499	61 862	*38 700*	*11 300*	*3 100*	*900*	54 000
PR Abattoir	13 532	13 408	12 745	12 391	*7 800*	*2 400*	*0*	*1 700*	11 900
PR Ville Mauny	6015	6783	6894	7355	*4 300*	*1 300*	*200*	*300*	6 100
PR Ecluse	253 224	276 476	263 946	265 641	*122 000*	*75 600*	*18 400*	*22 300*	238 300
PR Thalassa	64 977	65 212	65 447	67 553	*25 300*	*19 200*	*6 800*	*7 900*	59 200
PR Port Blanc	98 134	103 169	104 872	104 302	*51 600*	*17 500*	*16 400*	*6 800*	92 300
Gravitaire STEP	52 239	59 615	55 692	54 520	*35 300*	*7 900*	*0*	*6 800*	50 000
PR Pissot	14 149	15 044	15 122	15 248	*8 000*	*2 400*	*3 000*	*0*	13 400
total assujetti DINARD	665 745	702 045	684 072	695 367	339 600	163 400	59 200	55 900	618 100
volume RAD (*)	*696 756*	*722 092*	*696 279*	*721 433*					

(*) volume après application des coefficients correcteurs

HYPRED non domestique	70 069	73 286	54 953	60 206				*32 300*	32 300
Cap Emeraude (Pleurtuit) (*)	0	0	543	611				*10 900*	10 900
Eluats SMAP	0	0	9 313	14 557				*11 900*	11 900
Secteur Fourberie (St Lunaire)	20 000	20 000	20 000	20 000	*6 000*	*6 000*	*6 000*		18 000

(*) Cap Emeraude - 10 910 m3/an pour 2016

volume EU total vers STEP DINARD	*337 600*	*167 000*	*62 200*	*111 000*	677 800

Tableau 10 : Estimation des volumes d'eaux usées collectés et transférés par période

	Décomposition par secteur (m3/j)		Flux par point de transfert (m3/j)		
	hors saison	pointe estivale	hors saison	hors saison sans Hypred et éluats	pointe estivale
PR Beau Vallon	7	66	7	7	66
PR Port Nican	51	163	58	58	230
PR Bec de la Vallée	1	20	1	1	20
PR Quai de la Perle	89	364	90	90	384
PR PN19	5	13	5	5	13
PR Ville Es Passants	1	2	234	36	45
PR Prieuré	97	310	479	281	968
PR Abattoir	26	64	506	308	1 032
PR Ville Mauny	12	34	12	12	34
PR Ecluse	395	1 605	395	395	1 605
PR Thalassa	97	420	97	97	420
PR Port Blanc	155	602	266	266	1 177
Gravitaire STEP	116	251	780	435	1 464
PR Pissot	19	90	19	19	90
HYPRED	147	147	*total journalier vers STEP DINARD*		
Cap Emeraude (Pleurtuit)	30	30	*1 440*	*1 100*	*4 250*
Eluats SMAP	198	0	*total journalier vers STEP RICHARDAIS*		
Secteur Fourberie (St Lunaire)	14	156	*20*	*20*	*90*

Une autre estimation des charges hydrauliques journalières a été menée à partir de l'analyse des volumes journaliers mis en distribution (hors fuites) traduit sous la forme d'une courbe d'évolution du coefficient de de distribution : Q jour/ Q moyen annuel (cf Figure 10 page suivante).

Pour les années 2013 à 2015, ce coefficient passe par deux valeurs caractéristiques :

- Coefficient minimum hors saison = **0.75**
- Coefficient de pointe = **2.00**

Connaissant le volume annuel consommé et rejeté au réseau d'eaux usées, il lui faut appliquer un coefficient de X 2 pour estimer le volume de rejet journalier de pointe estivale (cf Tableau 11 page suivante).

Ce mode de calcul tend à donner des valeurs plus fortes hors saison et des pointes estivales moins marquées. Par rapport au volume total collecté, l'écart entre les deux méthodes demeure acceptable, soit de 13% à 17%.

Figure 10 : Evolution du coefficient de distribution journalier (Q jour/ Qmoyen annuel)

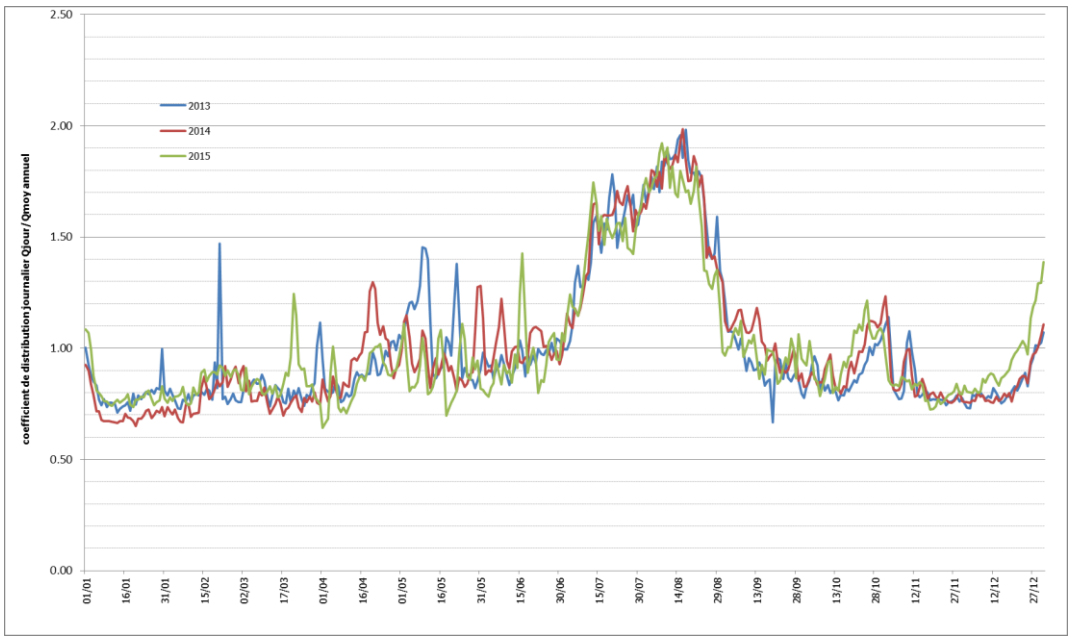


Tableau 11 : Estimation des volumes d'eaux usées collectés et transférés par période sur la base de la répartition journalière des volumes mis en distribution

	Décomposition par secteur (m3/j)		Flux par point de transfert (m3/j)		
	hors saison	pointe estivale	hors saison	hors saison sans Hypred et éluats	pointe estivale
PR Beau Vallon	16	43	16	16	43
PR Port Nican	59	157	75	75	200
PR Bec de la Vallée	5	12	5	5	12
PR Quai de la Perle	105	281	110	110	293
PR PN19	5	14	5	5	14
PR Ville Es Passants	1	3	227	29	76
PR Prieuré	111	296	523	325	865
PR Abattoir	24	65	547	349	930
PR Ville Mauny	13	33	13	13	33
PR Ecluse	490	1 306	**490**	**490**	**1 306**
PR Thalassa	122	324	122	122	324
PR Port Blanc	190	506	**348**	**348**	**929**
Gravitaire STEP	103	274	**809**	**464**	**1 384**
PR Pissot	28	73	28	28	73
HYPRED	147	147	*total journalier vers STEP DINARD*		
Cap Emeraude (Pleurtuit)	22	60	***1 650***	***1 300***	***3 620***
Eluats SMAP	198	0	*total journalier vers STEP RICHARDAIS*		
Secteur Fourberie (St Lunaire)	37	99	*30*	*30*	*70*

2.4.2.2 Charges polluantes domestiques

Sur la base des hypothèses développées au paragraphe 2.2.1 et en négligeant la population en ANC, la charge polluante domestique doit être comprise entre **10 700 habitants hors saison et 40 900 habitants en point estivale.**

Les résidences secondaires représentent environ 50% de la capacité d'accueil en pointe estivale (cf tableau ci-après).

Tableau 12 : Répartition des populations suivant leur type d'hébergement (hab)

	population sédentaire	capacité d'accueil estivale	hors saison	pointe estivale
vers STEP DINARD				
résidences principales DINARD	9 400	5 290	9 400	14 690
résidences principales St LUNAIRE	210	120	210	330
Autres DINARD (*)	1 100	540	1 100	540
résidences secondaires DINARD		20 950		20 950
résidences secondaires St LUNAIRE		740		740
Hôtels et résidences touristiques DINARD		1 670		1 670
Campings DINARD		1 200		1 200
Campings St LUNAIRE		800		800
total	*10 710*	*31 310*	**10 710**	**40 920**
secteur du Pissot vers STEP RICHARDAIS				
résidences principales DINARD	170	100	170	270
résidences secondaires DINARD		310		310
Hôtels et résidences touristiques DINARD		180		180
total	*170*	*590*	**170**	**760**

Cette population totale a ensuite été répartie par secteur selon la localisation des différents types d'hébergement.

On peut donc donner une évaluation crédible par secteur de collecte et par nœud de transfert des flux de pollution en habitants raccordés (cf Tableau 13 page 39).

Le secteur du PR Ecluse représente de l'ordre de 40% de la collecte tant en pointe estivale qu'hors saison. Les deux autres axes de transfert, soit gravitaire STEP et Port Blanc, drainent un flux de pollution équivalent en pointe estivale (# 30%).

Tableau 13 : Population raccordée hors saison et en pointe estivale

	secteur (hab)		nœud de transfert (hab)	
	hors saison	pointe estivale	hors saison	pointe estivale
PR Beau Vallon	*70*	*420*	*70*	*420*
PR Port Nican	*470*	*1 770*	*540*	*2 190*
PR Bec de la Vallée	*20*	*150*	*20*	*150*
PR Quai de la Perle	*500*	*3 040*	*520*	*3 190*
PR PN19	*60*	*160*	*60*	*160*
PR Ville Es Passants	*10*	*40*	*70*	*200*
PR Prieuré	*1 270*	*3 070*	*2 400*	*8 650*
PR Abattoir	*210*	*710*	*2 610*	*9 360*
PR Ville Mauny	*80*	*240*	*80*	*240*
PR Ecluse	*4 250*	*17 160*	***4 250***	***17 160***
PR Thalassa	*870*	*4 120*	*870*	*4 120*
PR Port Blanc	*1 550*	*5 980*	***2 630***	***11 970***
Gravitaire STEP	*1 140*	*2 190*	***3 830***	***11 790***
PR Pissot	*170*	*760*	*170*	*760*
Secteur de la Fourberie (St Lunaire)	*210*	*1 870*		
	total STEP Dinard		**10 710**	**40 920**
	vers STEP Richardais		*170*	*760*

Pour estimer la charge polluante domestique collectée, deux types de ratio peuvent être utilisés :

- Les ratios dits « théoriques » utilisés pour le dimensionnement des équipements d'assainissement,
- Les ratios dits « probables » issus d'une étude de la ARS 35 sur les bilans de pollution des stations d'épuration desservant des populations de 300 à 9 000 habitants mise à jour en fonction des résultats postérieurs.

Tableau 14: ratios théoriques et probables de pollution attendue par habitant

Paramètres	Ratios probables	Ratios théoriques
DBO_5	45 g/hab/j	60 g/hab/j
DCO	60 à 100 g/hab/j	90 à 150 g/hab/j
MES	45 g/hab/j	90 g/hab/j
NT	10 g/hab/j	14 g/hab/j
Ptotal	2 g/hab/j	4 g/hab/j
BCO/DBO_5	1.5 à 2.5	1.5 à 2.5
N/DBO_5	25%	25%
P/DBO_5	5%	6.7%
Volume sanitaire	90 L/hab/j	150 L/hab/j

La station d'épuration de DINARD doit recevoir une charge probable de pollution comprise entre 480 kg DBO5/j hors saison et 1 840 kg DBO5/j en période estivale.

Tableau 15 : Charges polluantes probables et théoriques domestiques traitées par la STEP de DINARD

	ratios théoriques		ratios probables	
	hors saison	pointe estivale	hors saison	pointe estivale
DBO5 (kg/j)	*640*	*2 460*	480	1 840
DCO (kg/j)	*1 610*	*6 140*	1 200	4 600
MES (kg/j)	*960*	*3 680*	480	1 840
NTK (kg/j)	*150*	*570*	110	410
Pt (kg/j)	*43*	*164*	21	82

2.4.2.3 Charges polluantes industrielles

Compte tenu de la nouvelle convention de rejet d'Hypred (cf 2.2.3), seule la charge polluante des éluats de l'usine du SMAP est à retenir.

2.4.3 LA STATION D'EPURATION DE DINARD

2.4.3.1 Les volumes traités

Pour les années 2013 à 2015, la station d'épuration de Dinard a traité annuellement de l'ordre de 2 000 000 m3 d'eaux usées. Ces volumes correspondent au comptage des eaux brutes (entrée STEP) sans tenir compte des volumes by-passés vers le basson tampon qui dans la plus grande partie ont été prétraités (= volume entrée – volume by-passé vers le BT).

L'appréciation de la répartition des différentes composantes des volumes d'eaux usées a été établie à partir de l'analyse de l'historique des données d'autosurveillance des différents comptages sur ouvrage (cf 2.4.4.1).

L'évolution journalière des volumes reçus par la station d'épuration pour la période d'analyse allant du 01/01/2013 au 30/10/2016 est présentée sur Figure 12. La courbe de débit sanitaire probable permet de bien visualiser les apports « parasites ».

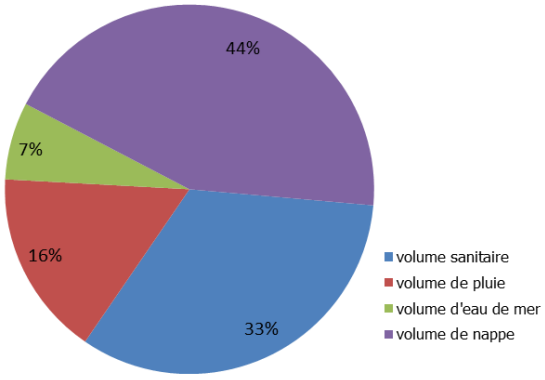
Sur cette période d'observation, la composition moyenne des effluents traités se répartie de la façon suivante :

- Rejets sanitaires et industriels # 33 %
- Apports (parasites) d'eau de pluie # 16 %
- Intrusions d'eau de mer # 7 %
- Apports parasites d'eau de nappe # 44 %

Tableau 16 : Répartition annuelle des charges hydrauliques traitées par la station d'épuration de Dinard

année	2013		2014		2015		2016 (oct)	
pluie (mm/an)	*474.9*		*730.8*		*548.2*		*399.8*	
STEP Dinard	1 883 500		2 122 100		2 034 700		1 748 100	
STEP (by-pass BT)	5 980		130		9 140		4 000	
volume sanitaire	672 700	*36%*	657 300	*31%*	674 700	*33%*	574 500	*33%*
volume de pluie	311 000	*17%*	401 500	*19%*	298 800	*15%*	263 300	*15%*
volume d'eau de mer	122 600	*7%*	146 700	*7%*	143 800	*7%*	116 600	*7%*
volume de nappe	777 200	*41%*	916 600	*43%*	917 400	*45%*	793 700	*45%*

Figure 11 : répartition moyenne interannuelle des charges hydrauliques comptabilisées en entrée STEP



Ces flux varient très fortement en fonction :

- de la saison pour les rejets domestiques et industriels,
- des épisodes pluviaux pour les apports d'eau de ruissellement,
- de la saturation des sols pour les apports de nappe,
- et des coefficients de marées associés aux conditions de vent et pression pour les intrusions marines.

Les volumes transférés jusqu'au site de traitement peuvent varier entre 3 000 m3/j hors saison en temps sec, jusqu'à plus de 16 000 m3/j en nappe haute et forte pluie (cf Tableau 17).

En période de très forte pluies, les volumes non sanitaires peuvent représenter pratiquement 90% du volume total traité.

En grande marée, les intrusions d'eau de mer à l'échelle de la journée peuvent atteindre plus de 30% du volume traité.

Tableau 17 : Exemples de répartition journalière des charges hydrauliques traitées

	temps sec nappe basse hors saison		temps sec nappe basse pointe estivale		temps sec grandes marées hors saison aprés fermeture TP PR Thalassa		temps sec nappe moyenne grandes marées hors saison		temps de pluie nappe moyenne hors saison	
date	18/10/2015		15/08/2013		19/09/2016		07/05/2016		29/04/2016	
coefficient de marée	66		49		111		112		49	
pluie (mm/j)	0		0		0		0		10.4	
Volume sanitaire (m3/j)	1 780	*53%*	3 610	*84%*	1 720	*37%*	1 700	*18%*	1 780	*14%*
Volume de nappe (m3/j)	1 560	*47%*	680	*16%*	1 150	*25%*	4 500	*48%*	3 850	*30%*
volume de pluie (m3/j)	0	*0%*	0	*0%*	0	*0%*	0	*0%*	7 394	*57%*
volume d'eau de mer (m3/j)	0	*0%*	0	*0%*	1 790	*38%*	3 080	*33%*	0	*0%*
volume total (m3/j)	3 340		4 290		4 660		9 280		13 025	

Les apports de nappe varient notablement en fonction de l'historique des conditions pluviométriques.

Le traitement statistique de ces valeurs sur la période d'observation montre que ces apports sont en moyenne de 2 500 m3/j et peuvent atteindre 8 000 m3/j, 1% du temps (cf tableau ci-dessous).

Tableau 18 : variabilité des apports de nappe sur l'historique (01/01/2013 au 30/11/2016)

	Volume moyen de nappe	P10	P5	P3	P1
Valeurs cibles (m^3/j)	2 461	4 525	5 710	6 530	7 953
Fréquence de dépassement	38%	10%	5%	3%	1%
Dépassement de la valeur cible (nb. Jours/ an)	138	37	18	11	4

Une surface active totale de **711 000 m2 ou 71.1 ha** a été estimée suite à l'analyse des différentes pluies représentatives en intégrant les volumes débordés « mesurés ». Pour obtenir la valeur la plus représentative, les périodes de grandes marées avec pluie ou les jours de pluie importante générant des débordements massifs n'ont pas été retenus.

Les apports d'eau de pluie correspondent aux volumes effectivement transférés et traités par la station d'épuration. Ils sont calculés jour par jour par différence avec les autres apports et intègrent en conséquence un écrêtement lié au fonctionnement de certaines surverses non suivies et à l'hétérogénéité spatiale de la pluie.

En supposant une lame d'eau homogène tombant sur la surface active totale (estimée à environ 90 ha), il possible d'apprécier le volume théorique de pluie débordé (différence entre la lame tombée et le volume de pluie traité) et de le comparer aux volumes débordés mesurés (cf Tableau 19).

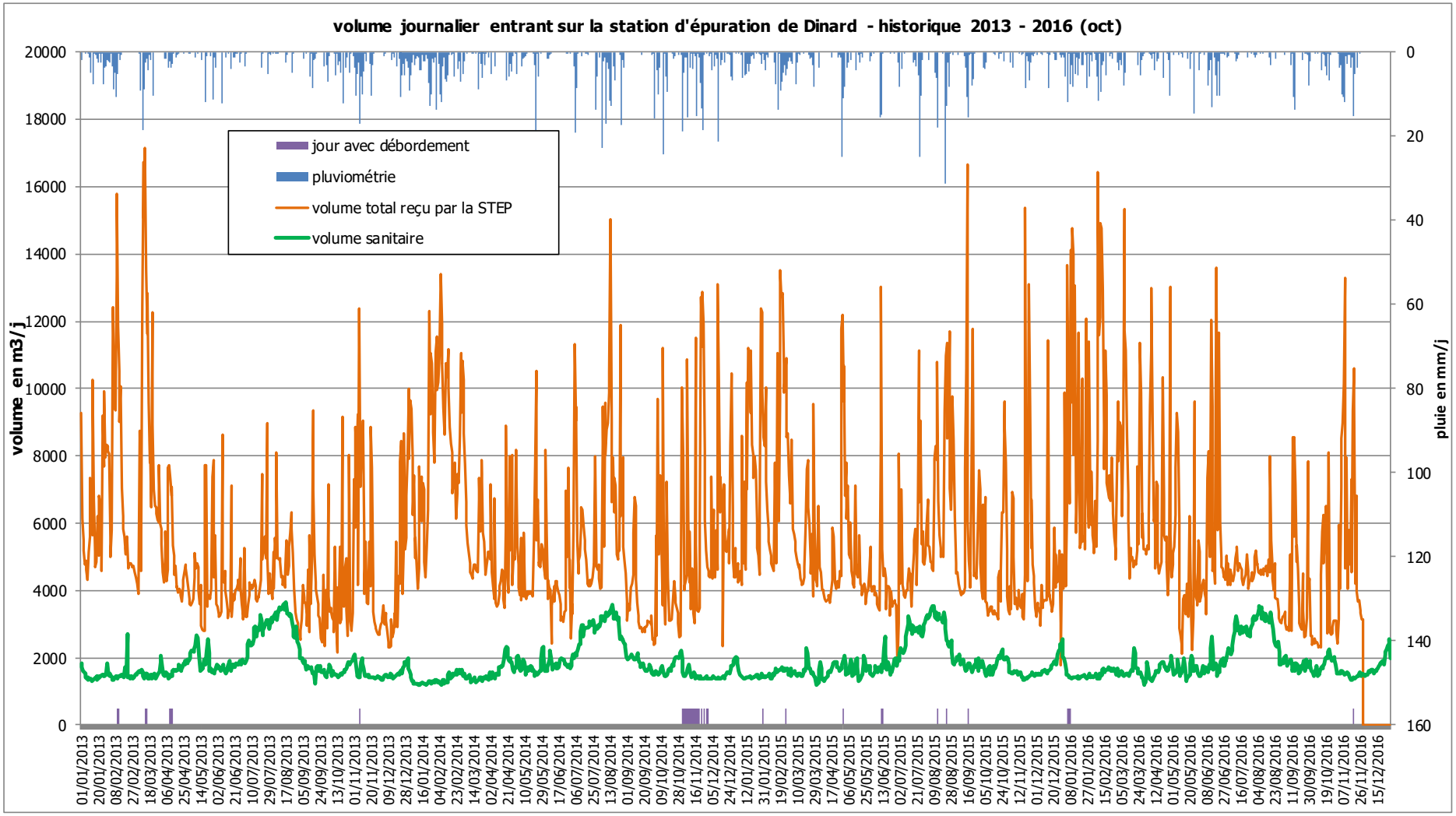
A l'exception de l'année 2014, ce tableau met en évidence une difficulté à quantifier les volumes débordés. Plusieurs facteurs expliquent cette observation, tout d'abord la fiabilité des dispositifs de métrologie en place, l'absence de système de mesures sur certains ouvrages de surverse et l'hétérogénéité spatiale des pluies.

Le taux de traitement des eaux pluviales est au minimum de 61%.

Tableau 19 : Évaluation des taux de transfert des eaux de pluie

	2013	2014	2015	2016 oct
hauteur de pluie (mm/an)	474.9	730.8	548.2	399.8
lame d'eau totale précipitée (m3/an)	427 400	657 700	493 400	359 800
volume d'eau pluviale traitée (m3/an)	311 000	401 500	298 800	263 300
volume d'eau pluviale débordée théorique (m3/an)	116 400	256 200	194 600	96 500
volume d'eau pluvial débordée mesuré (m3/an)	*58 010*	*308 730*	*101 940*	*12 100*
écart sur la mesure des volumes débordés (%)	*49.8%*	*121%*	*52%*	*13%*
Taux de traitement (volume d'eau de pluie traité/lame d'eau)	73%	61%	61%	73%

Figure 12 : historique des volumes entrants sur la station d'épuration de Dinard – 2013 à octobre 2016



/

/

2.4.3.2 La pollution traitée

L'analyse des charges polluantes porte sur la période 2012 à 2016, soit 4 années de mesures pour 520 bilans, dont 84 pour la pointe estivale définie du 01/07 au 31/08 (2 mois).

Les charges polluantes reçues par la station d'épuration en pointe estivale apparaissent conformes au flux probables (cf Tableau 20). On note une bonne représentativité pour les paramètres DBO5 et NTK, une sous-estimation pour les MES imputable au ratio retenu (rapport MES/DBO5 certainement plus proche de 1.2 à 1.5). Pour le paramètre phosphore, le ratio probable semble plus difficile à appréhender du fait de la baisse des rejets domestiques.

Hors saison, l'influence des périodes de vacances et de weekends prolongés se fait sentir avec une des valeurs moyennes supérieures aux valeurs probables qui ne couvrent que les flux de pollution « sédentaires ».

Tableau 20 : Charges polluantes traitées sur la période 2012 - 2016

	ratios théoriques		ratios probables		2012 - 2016	2012 - 2016 (P95)	
	hors saison	pointe estivale	hors saison	pointe estivale	moy hors saison	hors saison	pointe estivale
DBO5 (kg/j)	*640*	*2 460*	480	1 840	660	1 080	1 940
DCO (kg/j)	*1 640*	*6 140*	1 240	4 600	1 720	3 270	4 110
MES (kg/j)	*1 000*	*3 680*	520	1 840	1 000	1 930	2 440
NTK (kg/j)	*150*	*570*	110	410	190	300	410
Pt (kg/j)	*43*	*164*	21	82	30	51	54

Les valeurs maximales de charges organiques ont été mesurées au cours l'année 2014 avec des valeurs de 2 524 kg DBO5/j (01/08/14) et 2 801 kg DBO/j (12/10/14).

Pour le bilan du 01/08, le ratio de DBO5/NTK # 7.8 laisse un doute sur la cohérence de la charge organique. Pour second bilan, il correspond à une journée de très fort débit avec un volume traité de 11 220 m3/j (pluie = 24.2 mm/j) après une période de grande marée. Il est constaté une augmentation de 400% de la charge en DCO et MES par rapport à la journée de temps sec du 11/10/14. Il parait difficile d'expliquer cet accroissement uniquement par la surpollution liée au « lessivage » des réseaux unitaires.

Le taux de charge organique de la filière de traitement est de 62 % pour la pointe estivale (cf Tableau 21).

Tableau 21 : taux de charge de filière de traitement

	2012 - 2016 (P95)		capacité nominale	taux de charge	
	hors saison	pointe estivale		hors saison	pointe estivale
DBO5 (kg/j)	1 080	1 940	3 120	34.6%	62.2%
DCO (kg/j)	3 270	4 110	7 080	46.2%	58.1%
MES (kg/j)	1 930	2 440	3 500	55.1%	69.7%
NTK (kg/j)	300	410	730	41.1%	56.2%
Pt (kg/j)	51	54	120	42.5%	45.0%

2.4.3.3 Performance de l'unité d'épuration

Sur la période 2012 – 2016, les performances de la filière sont excellentes pour les paramètres physico-chimiques expliquées en grande partie par son taux de charge (cf Tableau 22).

Par contre, le respect des objectifs bactériologiques apparait plus délicat à atteindre, pour la même période, il est observé plutôt une dégradation de la qualité bactérienne des eaux traitées.

Tableau 22 : Performance de la filière de traitement sur la période 2012 - 2016

	conformité réglementaire paramétres physico-chimiques			conformité réglementaire paramétre bactériologique		
	annuelle	motifs	non conformités journaliéres	annuelle	motifs	non conformités journaliéres
2012	NON	Phosphore moy annuelle = 1 .4	0	OUI sortie STEP		0
				OUI bassin à marée		0
2013	OUI			OUI		0
				OUI		0
2014	OUI		2 en DCO	NON sortie STEP	moy = 78 000 Ecoli	4
				OUI bassin à marée		0
2015	OUI		0	NON sortie STEP	moy = 82 150 Ecoli	6
				NON bassin à marée	moy = 54 650 Ecoli	0
2016	OUI		0	NON sortie STEP	moy =128 000 Ecoli	8
				NON bassin à marée	moy = 137 900 Ecoli	4

En analysant de façon détaillée ces bilans de pollution, on note n'observe une forte variabilité des concentrations en DCO (après filtration), moins importante sur les MES mais significative malgré tout (cf Figure 13 page suivante).

Compte tenu des captages d'eau de mer déjà identifiés et du rejet des éluats dans les réseaux de la ville, la variation des teneurs en chlorures doit expliquer en grande partie ces variations de concentration et leur incidence sur les teneurs en Ecoli le long de la chaine de traitement.

Les mesures de chlorures réalisées par CDE mettent évidence des variations de 70 mg/l à 10 000 mg/l pour la période d'observation.

En mettant en correspondance pour les années 2013 à 2016, les volumes traités, les teneurs en bactériologie entrée et sortie filtres à sable, les volumes de rejets des éluats, et les marées de fort coefficient (Figure 14 et Figure 15), on confirme l'incidence des teneurs en chlorures sur le rendement de la filière sur la bactériologie.

Les périodes de plus faibles volumes journaliers conduisent à une augmentation des concentrations en chlorures pour des apports d'eau de mer comparables, d'où une dégradation de l'abattement bactérien et de plus faible performance sur le traitement tertiaire. Les rejets des éluats très fortement chargés en chlorures amplifient ce phénomène

On rappelle que le CCTG fascicule 81 titre II relatif à la conception et l'exécution d'installation et d'épuration des eaux usées précise dans son article II.2.2.3 que la variation de teneurs en chlorure sur 24 heures ne doit pas être supérieure à 500 mg/l sur 24 heures pour garantir la performance du traitement.

Figure 13 : Evolution des concentrations des eaux traitées en DCO et MES sur la période 2012 - 2016

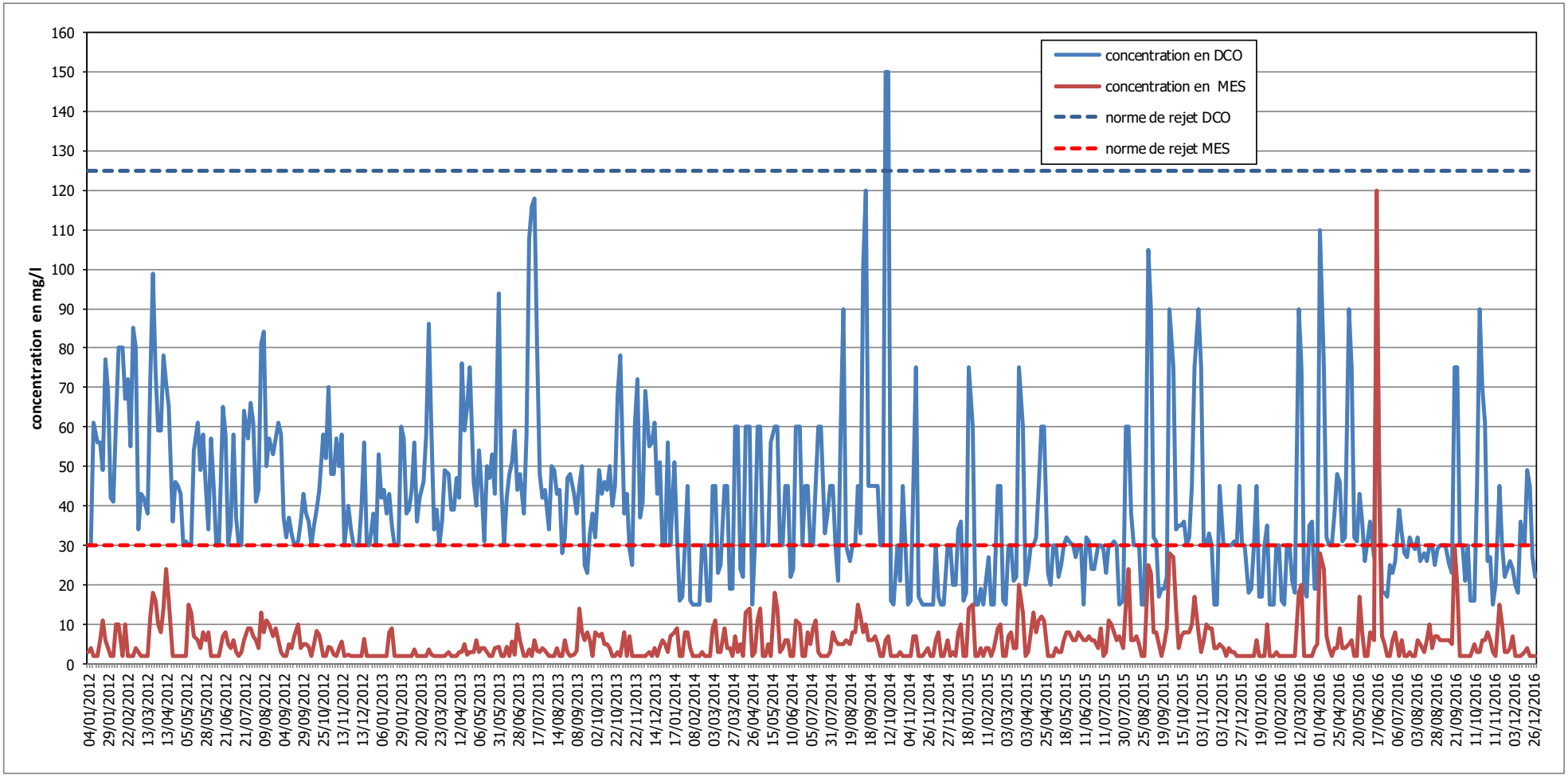


Figure 14 : Mise en correspondance des volumes traités - concentration en Ecoli et chlorures – marées – rejet des éluats - période 2013 et 2014

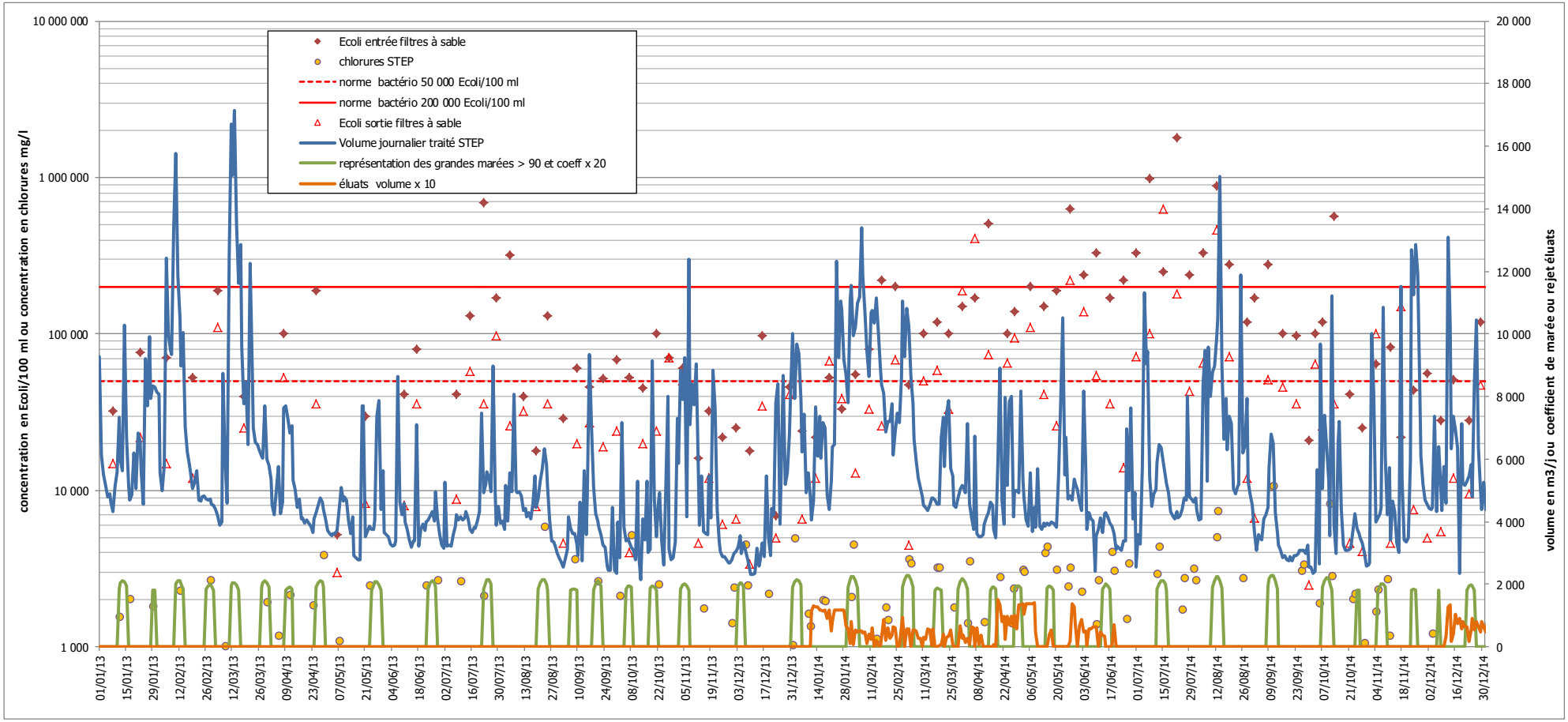
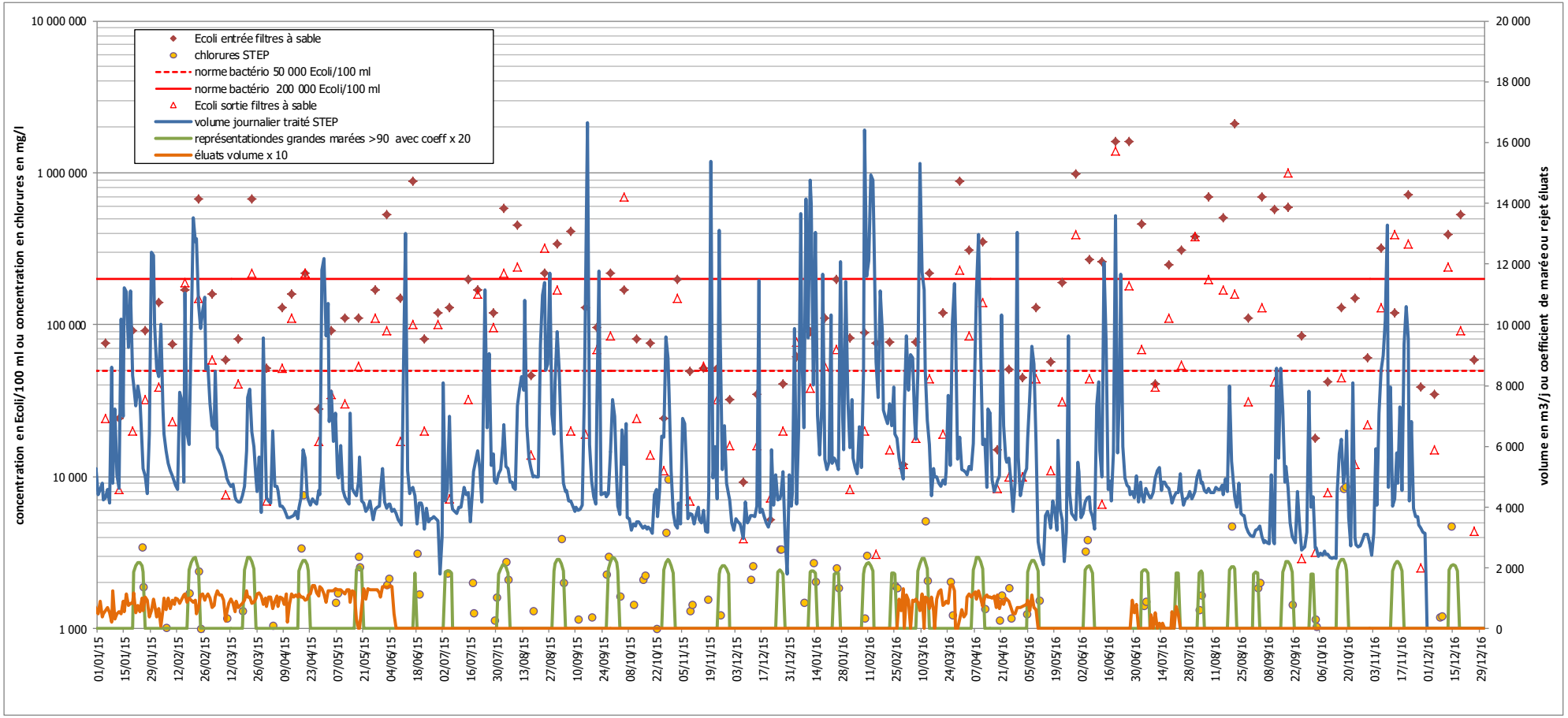


Figure 15 : Mise en correspondance des volumes traités - concentration en Ecoli et chlorures – marées – rejet des éluats - période 2015 et 2016



2.4.4 LES POSTES DE REFOULEMENT

2.4.4.1 Historique de fonctionnement 2013 – 2016 (oct)

Cet historique de fonctionnement a été établi sur la période allant du 01/01/2013 au 30/10/2016 sur la base des données de l'autosurveillance, soit :

- Pompes sans débitmètre - index au pas de temps horaire des temps de fonctionnement en marche seule et simultanée,
- Débitmètre - index au pas de temps horaire des volumes comptabilisés,
- Niveau Très Haut (NTH) – nombre de dépassements et durée au pas de temps horaire,
- Débordement - nombre de dépassements et durée au pas de temps horaire,
- Débordement - volume débordé au pas de temps horaire.

La répartition des différents apports a été établie selon le mode de calcul suivant :

- Apports d'eau de mer – identification des coefficients de marée générant des captages – ajustement à une loi exponentielle des variations de volume journalier (sur 2 marées) en fonction du coefficient moyen de marée,
- Apports de pluie – identification des journées pluvieuses isolées entre deux périodes de temps sec – ajustement linéaire des variations de volume en fonction de la hauteur de pluie pour estimation de la surface active,
- Apports sanitaires – volume journalier estimé en fonction de la répartition de la consommation annuelle d'eau potable,
- Apports de nappe calculée par différence.

Cette approche permet de calculer un bilan volumique annuel pour chaque point de comptage :

- volume total comptabilisé,
- volume sanitaire,
- volume d'apports de pluie,
- volume de captage d'eau de mer,
- volume d'apports d'eau de nappe.

Pour les apports d'eau de nappe, les valeurs statistiques suivantes ont été déterminées sur la série 2013 – 2016 (oct) :

- volume moyen sur la période,
- volume dépassé 10% du temps,
- volume dépassé 5% du temps,
- volume dépassé 3% du temps,
- volume dépassé 1% du temps.

Selon les capteurs disponibles, la fréquence de saturation des ouvrages a été évaluée (annuelle / hors saison / période estivale) :

- nombre de niveau très haut,
- nombre de journées avec un ou plusieurs niveau(x) très haut,
- durée des niveaux très haut (heure),
- nombre de débordement,
- nombre de journée avec un ou plusieurs débordement(s),
- durée de débordement (heure).

L'annexe 1 « ouvrages hydrauliques » présente par ouvrage :

- graphique de l'historique journalier des débits comptabilisés,
- tableau du bilan volumique annuel,
- tableau des fréquences de saturation de l'ouvrage,
- graphique d'ajustement linéaire pour le calcul de la surface active,
- tableau d'occurrence des apports de nappe,
- graphique d'ajustement exponentiel des captages d'eau de mer.

2.4.4.2 PR Beauvallon

L'historique de fonctionnement de ce poste de refoulement ne présente pas d'anomalie particulière.

On note une sensibilité aux apports parasites de pluie à l'origine de saturation du pompage et de déversement de fréquence mensuelle. Pour l'année 2014, la forte pluviométrie a entrainé un doublement des débordements par rapport aux autres années.

2.4.4.3 PR Port Nican

De même que pour le poste de refoulement de Beauvallon, l'historique ne présente pas d'anomalie particulière.

D'une façon beaucoup plus marquée que pour le PR Beauvallon, le secteur de collecte est très sensible aux apports parasites de pluie et de nappe avec une incidence forte du drainage rapide après les pluies. L'année 2014 pluvieuse a conduit à forte augmentation des apports de nappe et un quasi doublement du nombre de jours débordement.

2.4.4.4 PR Bec de la Vallée

L'historique de fonctionnement établi sur la base des données d'autosurveillance présente des anomalies.

En effet, l'application de la capacité nominale des pompes à leur temps de fonctionnement conduit à des volumes journaliers non compatibles avec les volumes comptabilisés en aval sur le poste de refoulement du Quai de la Perle (en général proches ou supérieurs).

De plus l'évolution interannuelle (cf graphique en annexe 1) met en évidence des variations anormales avec une période de janvier 2016 à juin 2016 qui apparait plus conforme.

On peut supposer des surcomptages liés à une mauvaise étanchéité « aléatoire » des clapets anti retour sur la conduite de refoulement.

Néanmoins, on note une forte incidence des apports de pluie et des introductions d'eau de mer.

Pour estimer les débits journaliers probables refoulés par ce poste, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- Volume de nappe – très faible # 10 m3/j
- Volume d'eau de mer # 50 % du volume mesuré en aval au poste de refoulement de Quai de la Perle
- Volume pluvial calculé sur la base d'une surface active de 6 600 m2
- Volume sanitaire (cf 2.4.4.1)

Selon ces hypothèses, 50% du volume refoulé est de l'eau de mer.

Enfin, on note une dégradation des conditions de pompage car le nombre de niveau très haut (NTH) augmentent fortement de 2013 à 2016.

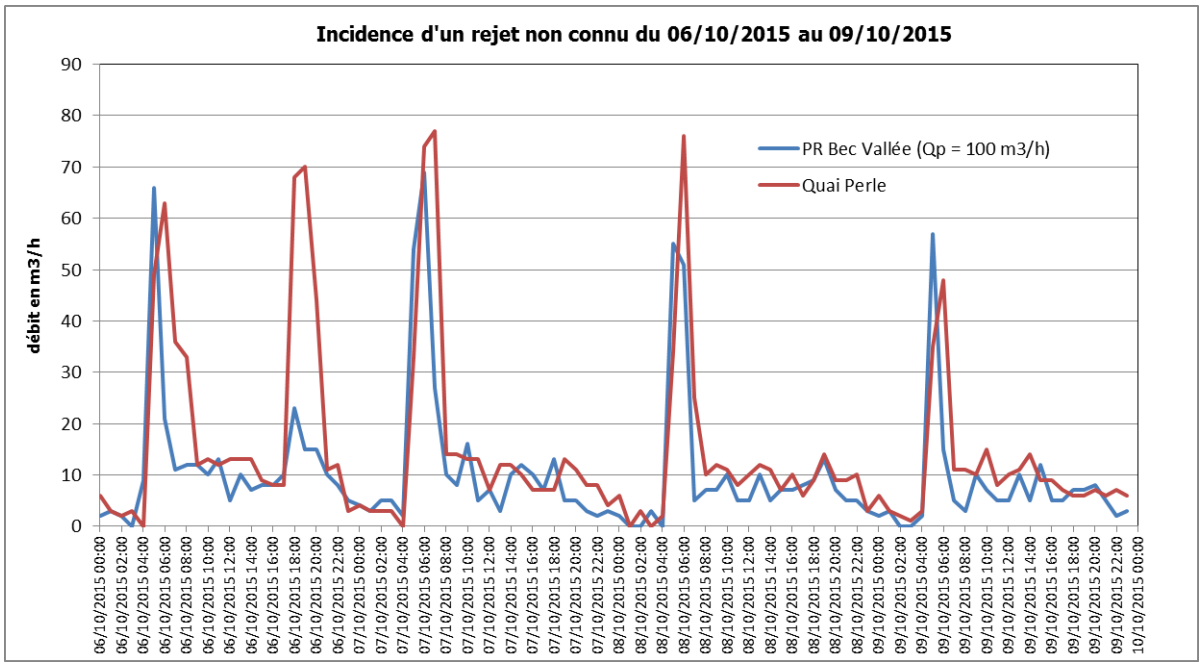
2.4.4.5 PR Quai de la Perle

La présence d'un comptage électromagnétique sur la conduite de refoulement de ce poste conduit à disposer de données volumétriques fiables.

L'examen de l'historique montre une très forte influence des apports pluviaux et des introductions marines importantes. Les captages d'eau de mer semblent augmenter de 100% en 2015 et 2016 par rapport aux années précédentes.

On note aussi un rejet non identifié au cours de l'année 2015 (cf figure ci-dessous), générant des pointes de débit de l'ordre de 60 m3/h pendant 2 heures hors période d'activité, de marée haute et de pluie.

Cette pointe de débit s'observe au niveau du poste de refoulement de Bec de la Vallée; en retenant une hypothèse de débit de 100 m3/h on peut estimer que le fonctionnement de ce poste explique la quasi-totalité du volume.



L'exploitant a confirmé en cours d'étude que cette anomalie était liée à un rejet des eaux de vidange de la piscine d'eau de mer dans le réseau d'assainissement.

2.4.4.6 PR PN19

L'historique ne présente pas d'anomalie particulière.

Le secteur de collecte est très sensible aux apports parasites de pluie et de nappe avec une incidence forte du drainage rapide après les pluies.

Pour l'année 2016 et hors saison, on note 9 jours avec saturation du pompage, niveau très haut atteint.

L'exploitant nous a informé que le refoulement s'était bouché deux fois entrainant des dysfonctionnements.

2.4.4.7 PR Ville Es Passant

L'historique ne présente pas d'anomalie particulière.

On note l'incidence non négligeable du rejet des éluats (10 m3/h – 130 m3/j) sur le bilan volumique annuel jusqu'à 28% du volume total pour l'année 2015. Pour l'année 2016, certains volumes journaliers ont été corrigés au regard des volumes totaux (exemple : valeur totale inférieure au volume retenu vers Dinard)

Le secteur de collecte est très sensible aux apports parasites de nappe avec une incidence forte du drainage rapide après les pluies.

Le poste de refoulement de Cap Emeraude a été raccordé en avril 2014 au bassin de collecte du PR Ville Es Passant.

On note une forte augmentation du nombre de jours de saturation du pompage (NTH) et des jours de débordement effectifs depuis ce raccordement.

Le secteur de Cap Emeraude doit présenter une forte sensibilité aux apports parasites de nappe.

2.4.4.8 PR Prieuré

L'historique des volumes refoulés ne montre pas d'anomalie particulière avec une incertitude forte sur la valeur du débit de pompage à retenir pour l'historique de fonctionnement.

Pour le traitement des données journalières, les hypothèses suivantes sont été retenues :

- Volume d'eau de mer identique au volume du PR Quai de la Perle (absence d'intrusion en aval de ce refoulement),
- Rejets des éluats intégrés aux apports sanitaires.

Sur ce poste de refoulement, on note une très forte incidence des apports parasites pluviaux, de nappe et de drainage rapide.

Le cumul des apports pluviaux et intrusions marines représente de 12% à 19% des volumes totaux refoulés.

Ils impactent directement la capacité de pompage, en effet la fréquence de saturation (niveau très haut) et le nombre de débordement demeurent très important tant en période estivale que hors saison pour les années 2013 à 2015 :

- 1 à 3 débordements par mois en période estivale,
- 1.5 à 3 débordements par mois hors saison.

En 2016, avec la mise en place du débitmètre sur le trop-plein du poste de refoulement, on note diminution du nombre de débordements sur l'année (attention année incomplète). Les volumes déversés sans traitement représentent de l'ordre de 0.2% du volume total refoulé.

2.4.4.9 PR Abattoir

L'historique de fonctionnement de ce poste de refoulement présente de nombreuses anomalies liées à l'état des canalisations en aval du refoulement du PR Prieuré et à sa capacité de pompage inférieure à celle du poste du Prieuré.

La très forte dégradation liée la production d'hydrogène sulfuré dans cette canalisation gravitaire, a entrainé des effondrements partiels avec obstruction des écoulements plus ou moins importante.

Sur l'historique, on note qu'entre le 27/10/2013 et le 14/05/2014, la quasi-totalité des volumes a été by-passée vers le bassin de collecte de l'Ecluse, par les deux surverses existantes sur cette canalisation.

Les travaux de réhabilitation ponctuelle réalisés en urgence ont permis de retrouver un fonctionnement « normal » à partir du 14/05/2014, sachant que la réhabilitation partielle de cette canalisation a été effectuée seulement au cours de l'été 2016.

La différence de capacité de pompage avec le poste de refoulement du Prieuré est à l'origine d'un écrêtage fréquent des volumes journaliers vers le bassin de collecte du PR Ecluse, principalement en temps de pluie.

La diminution des saturations du pompage (nombre de niveau très haut et durée) n'est expliquée essentiellement que par une amélioration du fonctionnement pompes et non par une baisse des apports parasites.

L'analyse de l'historique des volumes refoulés est donc très difficile à rendre cohérente (avec une non maîtrise de la valeur objective de la capacité des pompes). Selon les hypothèses de calcul posées et en considérant un volume collecté sur le secteur du PR Abattoir très faible, les volumes by-passés vers le PR Écluse seraient les suivants:

- Année 2013 – 178 200 m3 (43%)

- Année 2014 – 300 800 m3 (58%)
- Année 2015 – 271 100 m3 (46%)
- Année 2016 (oct) – 110 900 m3 (29%)

Au regard des surfaces actives et des volumes de nappe, on note un écrêtement de pratiquement 50%.

2.4.4.10 PR les Murettes

Ce poste dessert un très petit secteur, les volumes refoulés sont de l'ordre du m3/j et conformes à un secteur séparatif sans apports d'eaux parasites.

2.4.4.11 PR Ville Mauny

L'historique ne présente pas d'anomalie particulière.

Le secteur de collecte est très sensible aux apports parasites de pluie et de nappe avec une incidence moyenne du drainage rapide après les pluies.

Quelques saturations du pompage (niveau très haut) sont observées chaque année mais sans entrainer de débordement (absence de durée de débordement sur l'autosurveillance).

2.4.4.12 PR Ecluse

Cet ouvrage dispose d'une métrologie très complète. L'historique des volumes refoulés s'avère très fiable.

De par la desserte encore unitaire et l'équipement de captage pluvial de temps sec, ce poste refoule vers la station d'épuration des volumes d'eau de pluie et de nappe qui représentent annuellement de l'ordre de 75 % du volume total.

A partir d'un coefficient de marée de 90, un premier captage d'eau de mer s'observe (100 m3 à 300 m3), le point de pénétration doit être le système de captage de temps sec.

Ensuite, pour des marées de coefficient supérieur ou égal 110, c'est un captage massif qui est enregistré (volume > 1000 m3), le niveau de la mer dépasse la cote du clapet anti-retour du déversoir d'orage.

Depuis 2015, l'installation d'une sonde de mesure hauteur/vitesse permet d'apprécier les volumes débordés et les retours mer. Mais il faut noter que cette mesure intègre aussi les volumes pluviaux stricts provenant l'aqueduc pluvial.

On notera que les volumes débordés diminuent fortement en 2016, lié certainement à un problème de capteur.

Du 27/10/2003 au 14/05/2014, on rappelle que le poste de refoulement de l'Ecluse a assuré le transfert des flux de pollution du PR Abattoir.

2.4.4.13 PR Les Marettes

Ce poste dessert un très petit secteur, les volumes refoulés sont de l'ordre du m3/j et conformes à un secteur séparatif sans apports d'eaux parasites.

2.4.4.14 PR Thalassa

L'historique ne présente pas d'anomalie particulière. Cependant, la présence d'un trop-plein sur le poste de refoulement et d'un déversoir d'orage (St Enogat) non instrumenté conduit à un écrêtage des débits en temps de pluie.

Ce poste refoule des quantités massives d'eaux parasites de pluie, de nappe et d'intrusions marines, les volumes sanitaires représentent annuellement au maximum 20% des volumes totaux.

On notera que les introductions d'eau de mer s'observent pour des coefficients de marée supérieurs à 65. Néanmoins, depuis la condamnation du clapet début 2016, les volumes d'intrusions marines semblent avoir nettement baissés.

Les apports de nappe apparaissent diminuer entre 2013 et 2016.

L'estimation des surfaces actives a été menée pour des séries de pluie pour lesquelles aucun déversement n'a été enregistré.

2.4.4.15 PR Port Blanc

Cet ouvrage dispose d'une métrologie très complète. L'historique des volumes refoulés s'avère en principe très fiable.

De par la desserte encore unitaire du secteur de St Enogat et l'équipement de captage pluvial de temps sec en période estivale, ce poste refoule vers la station d'épuration des volumes d'eau de pluie, de nappe et d'eau de mer qui représentent annuellement de l'ordre de 75 % du volume total.

Les apports de nappe sont majoritaires et peuvent dépasser 50% des volumes annuels refoulés.

La présence d'une surface active importante sur le secteur de collecte du PR Port Blanc explique la fréquence des débordements du bassin tampon qui est en moyenne de 2 fois par mois.

2.4.4.16 Synthèse du fonctionnement des ouvrages

Les résultats du traitement des historiques de fonctionnement des différents ouvrages sont récapitulés sous forme de tableaux de synthèse et par type d'apports.

On rappelle que le by-pass existant en amont du PR Abattoir conduit à compter deux fois une partie des volumes refoulés par le PR Prieuré.

Ces résultats sont à prendre comme des tendances objectives sachant qu'ils sont dépendants des hypothèses de débit prises sur les pompages ne disposant pas de comptage débitmétrique.

Volumes totaux (cf Tableau 23)

Le by-pass plus ou moins important en amont immédiat du PR Abattoir vers le bassin de collecte du PR Ecluse ne permet pas d'établir une répartition juste des flux annuels entre les trois grandes branches.

Les trois axes de transfert, soit PR Ecluse, PR Port Blanc et PR Prieuré/Abattoir véhiculent des charges hydrauliques comparables de l'ordre de 400 000 m3/an à 700 000 m3/an bien que leur bassin de collecte amont soit notablement différent.

On note que par différence le secteur gravitaire en aval du PR Abattoir draine un volume d'eaux usées du même ordre de grandeur.

Volumes sanitaires et industriels (cf Tableau 24)

Ces volumes ont servi de référentiel pour le calcul des autres apports. En conséquence, pour la plupart des secteurs de collecte, l'écart entre le volume probable et le volume calculé à partir de l'historique est faible à l'exception de trois secteurs :

- Secteur du PR Abattoir – by-pass en amont du poste ne permettant pas de calculer les volumes du bassin de collecte,
- Secteur du PR Ecluse – surestimation du volume sanitaire car intègre une partie des volumes provenant du bassin de collecte du PR Prieuré,
- Secteur gravitaire STEP – rejet sanitaire proche de 200 % du volume probable attendu.

Pour le secteur gravitaire STEP, des anomalies de comptage des débits doivent expliquer cet écart, soit le venturi Entrée STEP et PR Abattoir (incertitude sur le débit des pompes).

Volumes de nappe (cf Tableau 25)

Les bassins des PR Prieuré, PR Ecluse, PR Thalassa, PR Port Blanc et gravitaire STEP collectent plus de 90% des apports de nappe.

L'arrêt du by-pass des débits en amont du PR Abattoir vers le bassin de collecte de l'Ecluse fin 2014, conduit à mettre en évidence un drainage important sur le secteur gravitaire STEP (2015 – 2016).

Volumes de pluie (cf Tableau 26)

Le bassin de collecte du PR Ecluse contribue naturellement à plus de 50% des apports pluviaux traités par la station d'épuration (sachant que le volume refoulé prend en compte le by-pass du PR Abattoir).

Les volumes refoulés par les PR Pieuré et PR Port Blanc ainsi que le secteur gravitaire sont du même ordre de grandeur à l'échelle annuelle, soit compris entre 40 000 m3/an à 70 000 m3/an.

Volumes de captage d'eau de mer (cf Tableau 27)

Avant fermeture de son trop-plein, plus de 65% du volume total d'intrusions marines provenait du PR Thalassa. Pour les 10 premiers mois de l'année 2016, cette proportion est passée à 49 %, ce qui reste conséquent malgré tout.

Le PR Ecluse contribue à environ 25 %, soit le même ordre de grandeur que les intrusions observées au PR Bec de la Vallée et Quai de la Perle (sachant que la répartition a été posée à 50%/50% par hypothèse).

Surfaces actives et apports journaliers de nappe (cf Tableau 28*)*

Ce tableau présente la répartition des surfaces actives par bassin de collecte. Les bassins unitaires des PR Ecluse, PR Quai de la Perle, PR Thalassa représentent plus de 95% de la surface active totale. Cependant, on note que les bassins séparatifs de Port Blanc et Prieuré présentent aussi des valeurs de surfaces actives élevées (12.2 ha).

Pour les apports de nappe, l'analyse statistique met en évidence un facteur de X 3 entre les apports de nappe moyens et ceux dépassés 1% du temps. Ce coefficient peut être très variable selon les phénomènes de drainage rapide.

Enfin, les incertitudes sur les estimations des volumes conduisent à des valeurs non cohérentes sur le secteur gravitaire STEP qui pourtant doit drainer des apports de nappe en quantité très importante.

Saturation des ouvrages et déversements vers le littoral (cf Tableau 29)

Deux types d'informations ont été retenus pour traduire la saturation des capacités de transfert des ouvrages de pompage et stockage, soit le niveau très haut noté NTH (seuil d'alarme pour l'exploitant avant intervention) et le débordement effectif vers le milieu récepteur.

Les surfaces actives unitaires ou sur collecte séparative sont à l'origine des débordements supérieurs à la fréquence mensuelle observés sur les ouvrages suivants :

- PR Beauvallon
- PR Port Nican
- PR Quai de la Perle
- PR Prieuré
- PR Ecluse
- PR Thalassa
- PR Port Blanc

La fréquence excessive de déversement constaté sur le PR Thalassa doit s'expliquer en grande partie par la régulation insuffisante du bassin tampon de St Enogat et les intrusions marines avant obturation du trop-plein.

Tableau 23 : répartition annuelle des volumes d'eaux usées par point de comptage et secteur de collecte - 2013 à 2016 (oct)

	point de contrôle - volume transféré (m3/an)				point de contôle - volume débordé (m3/an)				secteur de collecte (m3/an)			
	2013	2014	2015	2016 (oct)	2013	2014	2015	2016 (oct)	2013	2014	2015	2016 (oct)
PR Beauvallon	11 600	12 600	11 500	10 000	non mesuré	non mesuré	non mesuré	non mesuré	11 600	12 600	11 500	10 000
PR Port Nican	60 600	70 200	56 200	46 500	non mesuré	non mesuré	non mesuré	non mesuré	49 000	57 600	44 700	36 500
PR Bec de la Vallée	14 600	18 600	18 300	21 300					14 600	18 600	18 300	21 300
PR Quai de la Perle	116 200	130 700	129 400	112 500	30	3 400	5 800	2 100	101 600	112 100	111 100	91 200
PR PN 19	14 500	16 300	12 500	10 400	?	?	?	?	14 500	16 300	12 500	10 400
PR Ville Es Passant	30 000	48 700	52 700	45 500	non mesuré	non mesuré	non mesuré	non mesuré	15 500	32 400	40 200	35 100
PR Prieuré	410 500	519 900	584 600	378 900	non mesuré	non mesuré	non mesuré	600	203 700	270 300	346 300	174 400
PR Abattoir	232 300	219 100	313 500	268 700					*-178 200*	*-300 800*	*-271 100*	*-110 200*
PR Les Murettes	210	180	170	200	0	0	0	0	210	180	170	200
PR Ville Mauny	19 700	22 600	19 600	13 000	0	0	0	0	19 700	22 600	19 600	13 000
PR Ecluse	712 500	916 700	709 700	573 100	47 600	296 700	84 200	6 000	712 500	916 700	709 700	573 100
PR Les Marettes	250	240	240	170	0	0	0	0	250	240	240	170
PR Thalassa	347 300	345 800	310 400	264 700	non mesuré	non mesuré	non mesuré	non mesuré	347 300	345 800	310 400	264 700
PR Port Blanc	608 300	664 100	557 600	523 200	4 400	8 500	2 800	0	261 000	318 300	247 200	258 500
STEP Dinard	1 883 500	2 122 100	2 034 700	1 748 100	5 980	130	9 140	4 000	542 800	518 500	747 600	638 600

Tableau 24 : répartition annuelle des volumes sanitaires par point de comptage et par secteur de collecte - 2013 à 2016 (oct)

	point de contrôle (m3/an)				secteur de collecte (m3/an)				% du volume sanitaire probable du secteur de collecte			
	2013	2014	2015	2016 (oct)	2013	2014	2015	2016 (oct)	2013	2014	2015	2016 (oct)
PR Beauvallon	7 800	8 000	7 800	6 600	7 800	8 000	7 800	6 600	100%	101%	100%	89%
PR Port Nican	36 500	35 400	37 800	31 600	28 700	27 400	30 000	25 000	100%	100%	100%	93%
PR Bec de la Vallée	2 300	2 100	2 500	2 000	2 300	2 100	2 500	2 000	100%	100%	101%	96%
PR Quai de la Perle	51 900	50 500	55 200	46 300	49 600	48 400	52 700	44 300	100%	104%	105%	109%
PR PN 19	2 100	2 400	2 200	1 800	2 100	2 400	2 200	1 800	90%	92%	93%	76%
PR Ville Es Passant	2 700	12 800	18 000	9 500	600	10 400	15 800	7 700	153%	102%	101%	52%
PR Prieuré	145 600	153 200	166 600	141 300	54 500	54 500	55 600	53 900	99%	100%	100%	106%
PR Abattoir	115 600	115 800	154 300	144 000	-30 000	-37 400	-12 300	2 700				
PR Les Murettes	160	150	150	130	160	150	150	130	80%	75%	75%	69%
PR Ville Mauny	5 800	6 100	6 500	5 300	5 800	6 100	6 500	5 300	95%	98%	98%	92%
PR Ecluse	271 300	309 100	239 100	203 900	271 300	309 100	239 100	203 900	109%	130%	100%	91%
PR Les Marettes	120	180	190	140	120	180	190	140	77%	119%	124%	98%
PR Thalassa	58 700	58 900	60 800	51 200	58 700	58 900	60 800	51 200	100%	100%	100%	92%
PR Port Blanc	151 500	153 300	154 700	130 600	92 800	94 400	93 900	79 400	100%	100%	100%	91%
STEP Dinard	672 700	657 300	674 700	574 500	134 300	79 100	126 600	96 000	250%	158%	258%	204%
secteur Abattoir - volume sanitaire probable (m3/an)					*12 100*	*11 500*	*11 200*	*11 900*				

Tableau 25 : répartition annuelle des volumes de nappe par point de comptage et par secteur de collecte - 2013 à 2016 (oct)

	point de contrôle (m3/an)				secteur de collecte (m3/an)				répartition des apports annuels (%)			
	2013	2014	2015	2016 (oct)	2013	2014	2015	2016 (oct)	2013	2014	2015	2016 (oct)
PR Beauvallon	2 300	2 400	2 100	2 300	2 300	2 400	2 100	2 300	0.30%	0.26%	0.23%	0.29%
PR Port Nican	21 000	30 000	14 900	12 200	18 700	27 600	12 800	9 900	2.41%	3.01%	1.40%	1.25%
PR Bec de la Vallée	3 600	3 600	3 600	2 800	3 600	3 600	3 600	2 800	0.46%	0.39%	0.39%	0.35%
PR Quai de la Perle	26 100	23 700	24 700	17 400	22 500	20 100	21 100	14 600	2.90%	2.19%	2.30%	1.84%
PR PN 19	11 800	13 000	9 700	8 100	11 800	13 000	9 700	8 100	1.52%	1.42%	1.06%	1.02%
PR Ville Es Passant	26 100	33 900	33 300	35 000	14 300	20 900	23 600	26 900	1.84%	2.28%	2.57%	3.39%
PR Prieuré	204 200	271 400	338 000	169 000	131 000	183 800	265 100	104 400	16.86%	20.05%	28.90%	13.15%
PR Abattoir	80 800	42 500	111 800	71 600	-123 400	-228 900	-226 200	-97 400	-15.88%	-24.97%	-24.66%	-12.27%
PR Les Murettes	50	30	20	70	50	30	20	70	0.01%	0.00%	0.00%	0.01%
PR Ville Mauny	13 200	15 500	12 300	7 200	13 200	15 500	12 300	7 200	1.70%	1.69%	1.34%	0.91%
PR Ecluse	274 400	367 200	262 100	198 100	274 400	367 200	262 100	198 100	35.31%	40.06%	28.57%	24.96%
PR Les Marettes	130	60	40	30	130	60	40	30	0.02%	0.01%	0.00%	0.00%
PR Thalassa	162 100	156 800	133 200	131 500	162 100	156 800	133 200	131 500	20.86%	17.11%	14.52%	16.57%
PR Port Blanc	304 300	340 700	260 100	284 300	142 200	183 900	126 900	152 800	18.30%	20.06%	13.83%	19.25%
STEP Dinard	777 200	916 600	917 400	793 700	117 700	166 200	283 400	239 700	15.14%	18.13%	30.89%	30.20%

Tableau 26 : répartition annuelle des volumes de pluie par point de comptage et par secteur de collecte - 2013 à 2016 (oct)

	point de contrôle (m3/an)				secteur de collecte (m3/an)				répartition des apports annuels (%)			
	2013	2014	2015	2016 (oct)	2013	2014	2015	2016 (oct)	2013	2014	2015	2016 (oct)
PR Beauvallon	1 400	2 200	1 600	1 200	1 400	2 200	1 600	1 200	0.45%	0.55%	0.54%	0.46%
PR Port Nican	3 100	4 800	3 600	2 600	1 700	2 600	2 000	1 400	0.55%	0.65%	0.67%	0.53%
PR Bec de la Vallée	2 100	3 300	2 500	1 800	2 100	3 300	2 500	1 800	0.68%	0.82%	0.84%	0.68%
PR Quai de la Perle	13 000	19 200	19 300	29 500	10 900	15 900	16 800	27 700	3.50%	3.96%	5.62%	10.52%
PR PN 19	600	900	600	500	600	900	600	500	0.19%	0.22%	0.20%	0.19%
PR Ville Es Passant	1 200	2 000	1 300	1 000	600	1 100	700	500	0.19%	0.27%	0.23%	0.19%
PR Prieuré	47 700	76 100	60 600	39 100	30 400	50 100	36 400	6 000	9.77%	12.48%	12.18%	2.28%
PR Abattoir	22 800	41 600	28 100	23 600	-24 900	-34 500	-32 500	-15 500	-8.01%	-8.59%	-10.88%	-5.89%
PR Les Murettes	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
PR Ville Mauny	700	1 000	800	600	700	1 000	800	600	0.23%	0.25%	0.27%	0.23%
PR Ecluse	154 700	208 700	169 600	141 100	154 700	208 700	169 600	141 100	49.74%	51.98%	56.76%	53.59%
PR Les Marettes	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
PR Thalassa	31 300	34 200	30 900	24 800	31 300	34 200	30 900	24 800	10.06%	8.52%	10.34%	9.42%
PR Port Blanc	57 200	74 200	57 300	51 100	25 900	40 000	26 400	26 300	8.33%	9.96%	8.84%	9.99%
STEP Dinard	311 000	401 500	298 800	263 300	76 300	77 000	43 800	47 500	24.53%	19.18%	14.66%	18.04%

Tableau 27 : répartition annuelle des volumes d'eau de mer par point de comptage et par secteur de collecte - 2013 à 2016 (oct)

	point de contrôle (m3/an)				secteur de collecte (m3/an)				répartition des apports annuels (%)			
	2013	2014	2015	2016 (oct)	2013	2014	2015	2016 (oct)	2013	2014	2015	2016 (oct)
PR Beauvallon												
PR Port Nican												
PR Bec de la Vallée	6 500	9 600	9 700	14 700	6 500	9 600	9 700	14 700	5.3%	6.5%	6.7%	12.6%
PR Quai de la Perle	13 000	19 200	19 300	29 500	6 500	9 600	9 600	14 800	5.3%	6.5%	6.7%	12.7%
PR PN 19												
PR Ville Es Passant												
PR Prieuré	13 000	19 200	19 300	29 500								
PR Abattoir	13 000	19 200	19 300	29 500								
PR Les Murettes												
PR Ville Mauny												
PR Ecluse	12 000	31 600	38 900	29 900	12 000	31 600	38 900	29 900	9.8%	21.5%	27.1%	25.6%
PR Les Marettes												
PR Thalassa	95 200	95 900	85 600	57 200	95 200	95 900	85 600	57 200	77.7%	65.4%	59.5%	49.1%
PR Port Blanc	95 200	95 900	85 600	57 200								
STEP Dinard	122 600	146 700	143 800	116 600								

Tableau 28 : répartition des surfaces actives et apports journaliers de nappe par point de comptage et par secteur de collecte - 2013 à 2016 (oct)

	surface active (m2)		Apports parasites de nappe par point de contrôle (m3/j)					Apports parasites de nappe par secteur de collecte (m3/j)				
	point	secteur	moyen	P10%	P5%	P3%	P1%	moyen	P10%	P5%	P3%	P1%
PR Beau Vallon	*3 000*	*3 000*	*10*	*20*	*40*	*50*	*60*	*10*	*20*	*40*	*50*	*60*
PR Port Nican	*6 500*	*3 500*	*70*	*190*	*260*	*320*	*430*	*60*	*170*	*220*	*270*	*370*
PR Bec de la Vallée	*4 500*	*4 500*	*10*	*10*	*10*	*10*	*10*	*10*	*10*	*10*	*10*	*10*
PR Quai de la Perle	*53 000*	*48 500*	*70*	*130*	*160*	*170*	*200*	*60*	*120*	*150*	*160*	*190*
PR PN19	*1 400*	*1 400*	*30*	*80*	*110*	*130*	*170*	*30*	*80*	*110*	*130*	*170*
PR Ville Es Passants	*2 500*	*1 100*	*90*	*220*	*280*	*330*	*430*	*60*	*140*	*170*	*200*	*260*
PR Prieuré	*112 100*	*59 100*	*700*	*1 320*	*1 620*	*1 990*	*2 630*	*470*	*780*	*920*	*1 170*	*1 570*
PR Abattoir	*70 700*	*-41 400*	*290*	*630*	*840*	*940*	*1 380*	*-410*	*-690*	*-780*	*-1 050*	*-1 250*
PR Ville Mauny	*1 700*	*1 700*	*40*	*80*	*110*	*140*	*210*	*40*	*80*	*110*	*140*	*210*
PR Ecluse	*540 000*	*496 900*	*790*	*1 500*	*1 880*	*2 160*	*3 030*	*340*	*730*	*990*	*970*	*1 570*
PR Thalassa	*78 200*	*78 200*	*420*	*800*	*920*	*1 000*	*1 230*	*420*	*800*	*920*	*1 000*	*1 230*
PR Port Blanc	*141 300*	*63 100*	*850*	*1 530*	*1 880*	*2 170*	*2 980*	*430*	*730*	*960*	*1 170*	*1 750*
STEP Dinard	**711 000**	***-41 000***	**2 460**	**4 530**	**5 710**	**6 530**	**7 950**	***530***	***870***	***1 110***	***1 260***	***560***

Tableau 29 : répartition annuelle et période estivale de la fréquence de saturation et de débordement des ouvrages - 2013 à 2016 (oct)

	nombre de jours avec niveau très haut (NTH)								nombre de jours avec débordement vers mer							
	année				période estivale (juin - septembre)				année				période estivale (juin - septembre)			
	2013	2014	2015	2016 (oct)	2013	2014	2015	2016 (oct)	2013	2014	2015	2016 (oct)	2013	2014	2015	2016 (oct)
PR Beauvallon	9	26	14	10	3	10	11	9	6	26	14	10	2	8	11	6
PR Port Nican	40	48	45	38	8	17	20	13	25	51	30	27	3	10	16	10
PR Bec de la Vallée	2	2	7	30	1	0	1	10								
PR Quai de la Perle	41	54	59	0	8	24	24	0	12	10	16	8	1	5	9	3
PR PN 19	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
PR Ville Es Passant	2	13	17	23	1	5	5	8	0	4	8	2	0	1	2	0
PR Prieuré	45	33	27	2	20	13	13	0	17	25	19	8	3	8	13	4
PR Abattoir	78	35	26	0	22	28	3	0								
PR Les Murettes	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
PR Ville Mauny	1	1	7	3	1	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PR Ecluse									51	78	58	49	8	20	21	17
PR Les Marettes	2	0	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PR Thalassa	244	166	108	80	75	76	34	19	227	232	92	65	70	75	32	15
PR Port Blanc	33	33	21	27	2	9	4	2	19	30	10	5	2	9	4	2
PR Entrée STEP	38	4	3	11	7	0	1	1								
BT STEP									8	25	9	5	0	0	6	0

valeur NTH supérieure à une fréquence mensuelle

valeur sous évaluée liée un probléme probable de métrologie

valeur débordement supérieure à une fréquence mensuelle

2.4.5 LES RESEAUX D'EAUX USEES

2.4.5.1 Collecteur de la digue de l'Ecluse

(cf rapport d'étude SAFEGE 2014)

Après un constat de dégradation de ce collecteur ancien, une étude de diagnostic a été est mise en œuvre afin de caractériser son état et évaluer les besoins de réhabilitation.

Les investigations ont été menées par SAFEGE en avril 2013 dans le cadre cette étude, soit :

- une inspection visuelle en collecteur de l'état structurel de la canalisation,
- une auscultation au radar géologique à partir de l'intérieur,
- un prélèvement par carottage de deux échantillons structurels sur les parois du collecteur.

Sur la base des différentes données recueillies, l'état actuel du collecteur présente les pathologies suivantes :

- des fissures longitudinales d'une ouverte significative aboutissant à des fracturations de l'épaisseur totale des parois du collecteur; ce désordre est présent sur la totalité de linéaire du collecteur,
- un état de détérioration avancée de la structure du collecteur sur plus de 310 ml (à partir du regard de visite R3 situé au niveau de la piscine Olympique et jusqu'au poste de pompage de Bec de la Vallée),
- des zones de fissures multiples à la fois sur les piédroits et la voûte mettant en évidence une insuffisance de la résistance structurelle du collecteur aux sollicitations mécaniques auxquelles il est exposé,
- des concrétions blanchâtres sur les fissures soulignant la présence d'infiltrations d'eau favorisant le lessivage du béton et la fragilisation de la structure; les infiltrations d'eau sont constatées sur la voûte et sur les piédroits, ce qui permet d'estimer la présence d'infiltration d'eaux pluviales à partir de la surface et des poches d'eaux souterraines,
- la défaillance de l'étanchéité du collecteur, ce qui présente un risque d'infiltration et de fuite d'eau, ainsi que d'impact sur la stabilité du terrain encaissant et par conséquent sur la sécurité de la stabilité de la promenade des Alliés,
- la formation de dépôts importants de matières solides constitués de sables et gravats, dont une partie provient de la détérioration du collecteur.

Figure 16 : vue des zones de fissuration de la voute du collecteur

Figure 17 : ouverture dans le collecteur

Cet état structurel présente des risques sensibles d'évolution et d'impact sur le milieu environnant du collecteur. L'engagement de travaux de réhabilitation structurante apparaît indispensable et urgent.

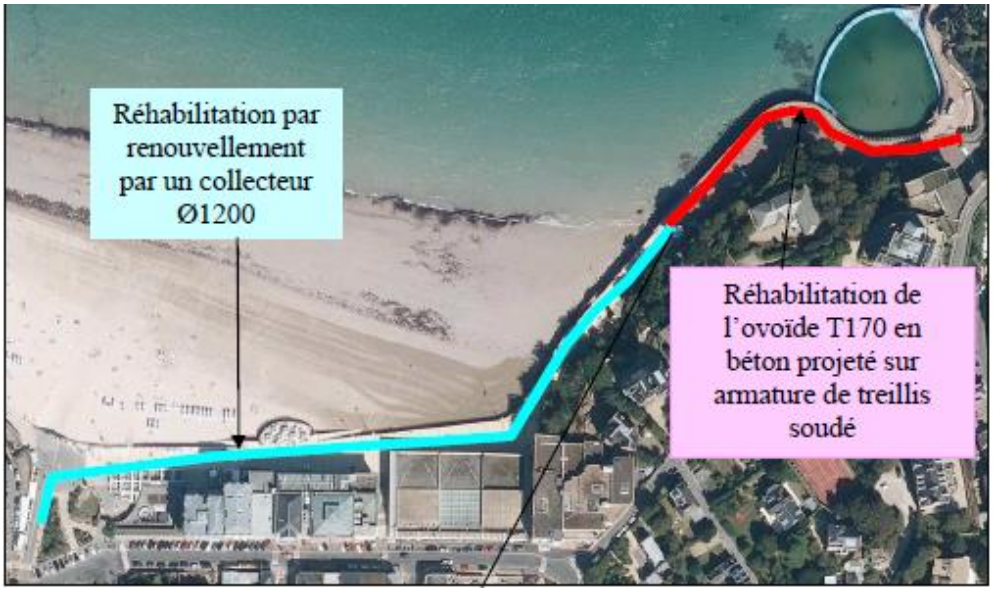
La solution de réhabilitation préconisée consiste à reconstituer une coque interne en béton armé réalisé par une technique de projection humide du béton sur une armature en acier inoxydable.

Le coût de la mise en œuvre de cette option est estimé à 1 500 000 €HT, hors imprévus et rémunération de la maîtrise d'œuvre des travaux.

Le délai global des travaux est de l'ordre de 6 mois, dont 1 mois d'investigations préalables et d'études d'exécution. En cas de planification pluriannuelle des travaux, les priorités à prendre en compte sont :

- Priorité 1 : 312 ml du collecteur entre les regards de visite 3 et R7 (de la piscine Olympique jusqu'au poste de relevage),
- Priorité 2 : 170 ml du collecteur entre la promenade de Maréchal Foch et la piscine Olympique).

Figure 18 : Localisation des travaux de réhabilitation et renouvellement du collecteur de la digue de l'Ecluse (Extrait du rapport d'étude de faisabilité du remplacement de l'ovoïde de la digue de l'Ecluse SAFEGE 2014)



2.4.5.2 Collecteur du secteur côtier de St Enogat

Un diagnostic du réseau du secteur côtier de St Enogat a été réalisé en 2015 (cf Figure 20 et Figure 22).

Sur la base des différentes ITV réalisées, le constat est le suivant :

- l'état général du collecteur ne parait pas mauvais,
- les ouvrages DO et clapet ont été vérifiés par l'exploitant et sont en état de fonctionnement,
- les défauts d'étanchéité sont toutefois à relever surtout au niveau des regards et de certains branchements.

Le rapport de mission a proposé le plan d'actions visant à supprimer la pénétration d'eau de mer dans le collecteur :

- reprise de l'étanchéité des regards (paroi),
- chemisage des tronçons non chemisés (DN 700 – tronçon 3iéme ITV),
- reprise de certains branchements aériens,
- suppression des branchements hors services,
- mise en conformité des ANC,
- déraccordement du tronçon Pointe de la Malouine.

On rappellera que le tronçon de canalisation DN 500 (tronçon 2iéme ITV) a été chemisé en 1990.

En 2016, une étude de diagnostic sur le fonctionnement des ouvrages et équipements du réseau d'assainissement dans le secteur de Saint-Enogat a été réalisé (SAFEGE 2016). Au cours de cette mission trois points critiques ont été identifiés, soit :

- un branchement cassé sur le DN 700 à mi-distance entre le déversoir d'orage de St Enogat et le PR Thalasso,
- le colmatage de l'émissaire pluvial rejoignant la pointe de la Roche Pelée (DN 700),
- une cote de seuil dans la chambre d'arrivée du PR Thalassa trop basse par rapport aux niveaux des plus hautes entrainant un captage d'eau de mer.

Le dernier point est à l'origine de captage massif d'eau de mer par marées de forts coefficients (malgré la fermeture du clapet positionné plus bas). Le colmatage de la canalisation pluviale explique le fonctionnement beaucoup plus fréquent du DO St Enogat.

Le branchement cassé associé à la non étanchéité de la canalisation posée sous la plage est à l'origine d'un captage d'eau de mer à chaque marée selon son coefficient, soit des intrusions très fréquentes.

Suite à cette étude, la collectivité a retenu le principe de condamnation temporaire du trop-plein du poste de refoulement de Thalassa vers cet émissaire. Pour sécuriser son fonctionnement, le départ vers l'émissaire a aussi été obturé par un massif béton (travaux Even 2016).

La ville de Dinard envisage maintenant la réhabilitation de cet émissaire pluvial DN 700 sur un linéaire de 600m. Etant donné que le chemisage a été écarté pour infaisabilité technique, la solution d'un tubage est à l'étude mais elle conduirait à réduction de la section à ø500.

Figure 19 : Localisation du réseau du secteur côtier de St Enogat

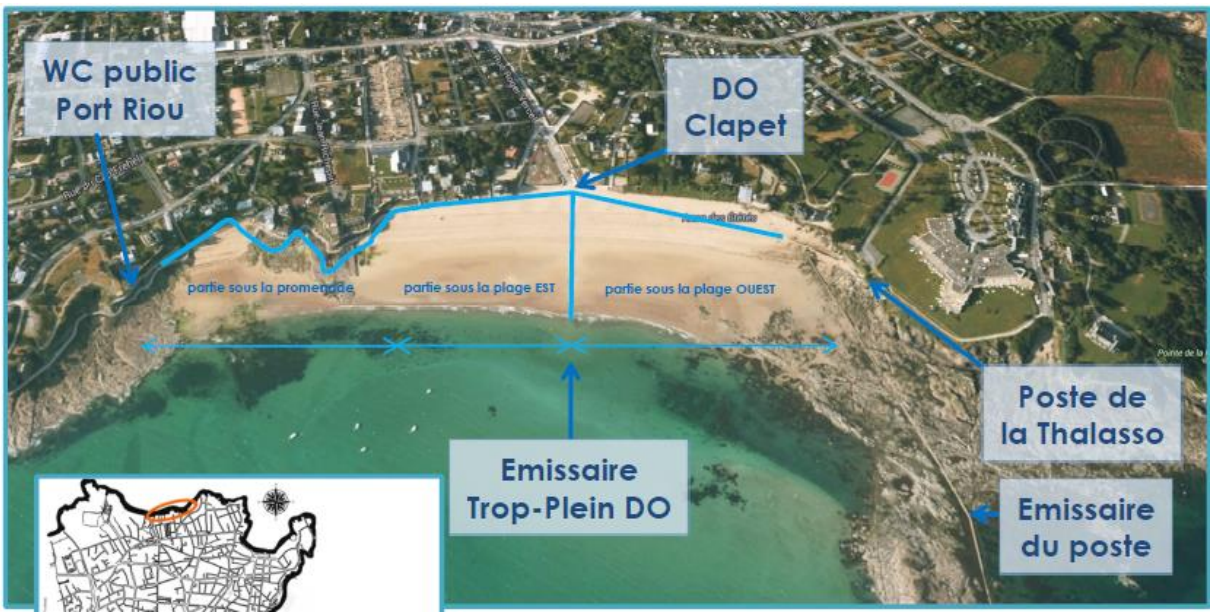
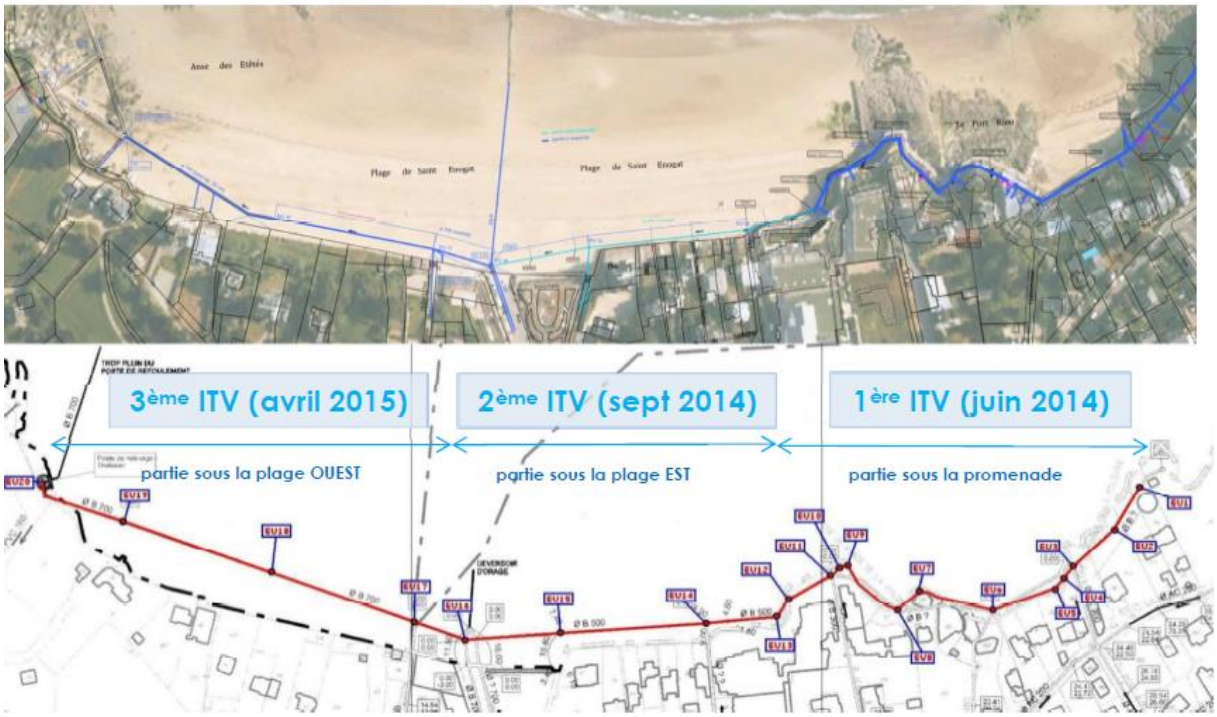


Figure 20 : Localisation des ITV du réseau du secteur côtier de St Enogat



2.4.5.3 Canalisation gravitaire de la rue Gouyon Matignon

Cette canalisation de DN 300 a subi un impact très important du dégagement de H2S en sortie du refoulement du PR Prieuré, en raison de la réduction majeure des débits transférés suite à l'aménagement du PR Ecluse (diamètre de refoulement initial DN 350).

La dégradation de la conduite a conduit à des effondrements partiels en 2014 qui ont entrainé le by-pass des effluents vers le bassin de collecte de l'Ecluse (trop-plein au droit au niveau du regard de visite recevant le refoulement du PR Prieuré.

Cette canalisation a été chemisée partiellement pour réhabiliter les tronçons les plus critiques.

2.4.5.4 Canalisations unitaires

La ville a engagé ces dernières années un important programme de travaux de mise en séparatif des réseaux sur les rues unitaires, en priorité pour rénover ces réseaux anciens en accompagnement de projet d'aménagement urbain, solutionner des problèmes de nuisances olfactives et résoudre des inondations ponctuelles.

L'ensemble de ces travaux récents n'était pas encore pris en compte dans la base SIG de l'exploitant en début d'étude. Suite à une mise au point en fin d'étude avec la collectivité, les principaux travaux à retenir sont les suivants :

- Rue Lamenais / Théodore Botrel
- Refoulement avenue Port Bernard
- Av George V
- Rue du Haut Chemin
- Bd Albert 1er (2011)
- Rue de la Caillibotais
- Balnéum Salle St-James, digue de l'Ecluse
- Allée des ombrages
- Passage de la Haute Guais
- Rue Gouyon Matignon (EP)
- Parc des Tourelles
- Avenue Bruzzo (2017)
- Rue du général Giraud (2012)
- Place du Général de Gaulle, Rue des Français Libres et rue Abbé Legraverand (2012)
- Rue de la Crois Guillaume (2016)
- Parc des Tourelles (2017)
- Rue de la Paix, rue du Maréchal Leclerc, rue des Chalets, rue Levavasseur (2012)
- Rue Ampére (2016)

Ces nouveaux réseaux peuvent être encore raccordés sur des axes structurants unitaires car la structure pluviale n'est pas encore en place.

Un zonage de couleur a été reportée sur les plans des réseaux (planches 1/6 à 6/6) afin d'identifier ces nouvelles dessertes séparatives dont le raccordement s'effectue soit vers un réseau pluvial séparatif puis rejet en mer, ou bien vers le réseau unitaire.

La ville de Dinard a fait réaliser une étude de projet de mise en séparatif du Boulevard Féart en 2013, soit de la Place du Général de Gaulle jusqu'au Boulevard Wilson.

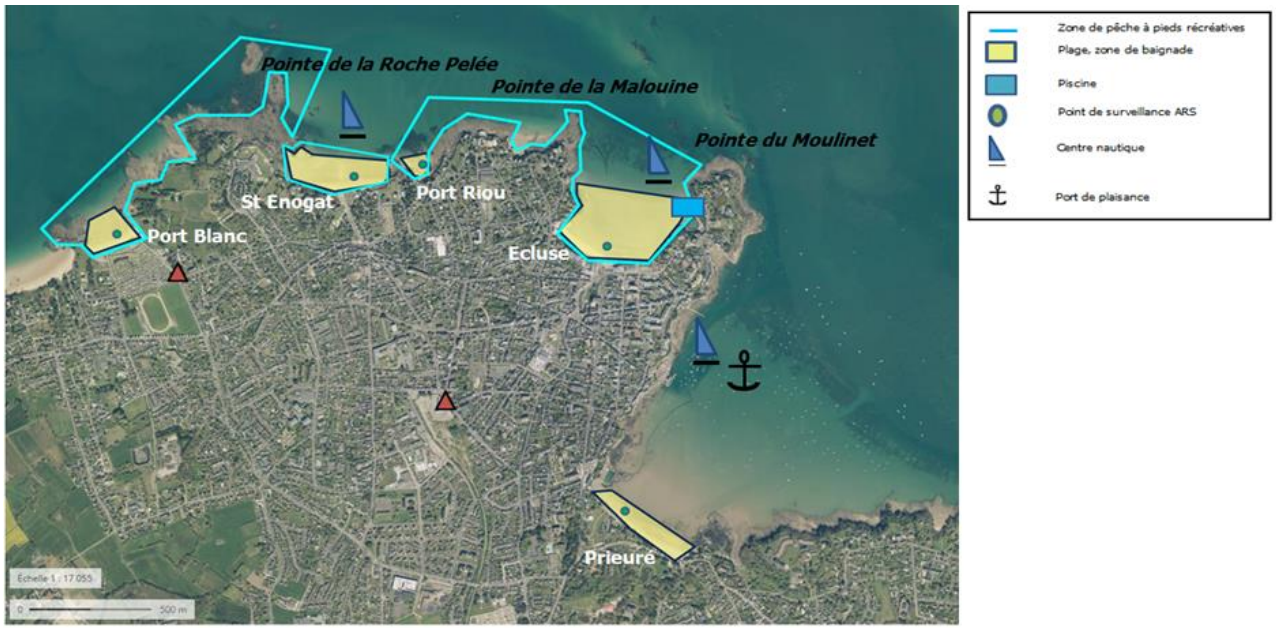
2.4.6 IMPACT SUR LA QUALITE DES EAUX LITTORALES

2.4.6.1 Les usages

Le littoral de la ville s'étire sur 8.90 km et permet la pratique de nombreuses activités : 5 plages permettent une activité de baignade et 3 gisements de coquillages peuvent faire l'objet de pêche à pieds, bien que l'activité y soit interdite pour 2 d'entre eux (Malouine et Roche Pelée) par arrêté municipal. Il existe également un port de plaisance et 3 clubs nautiques, une piscine d'eau de mer et un centre de thalassothérapie.

Afin de garantir la sécurité des usagers, la qualité des eaux de baignades est suivie par l'ARS et Véolia en période estivale. Les sites de pêche à pieds récréatives sont quant à eux analysés et classifiés par l'ARS Bretagne et l'Ifremer.

Figure 21 : localisation des sites de baignade du littoral de Dinard



2.4.6.2 Suivi des eaux de baignade

Les plages de Port Blanc, St Enogat, Port Riou, Ecluse et Prieuré font ainsi l'objet d'une double surveillance :

- La surveillance réglementaire est assurée par l'ARS : les prélèvements sont réalisés 30 cm en dessous de la surface de l'eau et dans les eaux profondes aux points indiqués sur la carte. Un planning des prélèvements de la saison est déterminé chaque année en respectant les exigences réglementaires concernant les fréquences et modalités d'échantillonnage et à la demande du responsable d'eau de baignade en termes de nombre d'analyses par plage. A Dinard, la saison balnéaire s'étend de la mi-juin et la mi-septembre et selon les années, de 7 à 14 prélèvements sont effectués par plage.
- Une auto-surveillance, mise en place par la ville de Dinard, est réalisée par Veolia en saison estivale pendant 13 semaines de juin à septembre sur les 5 plages de la ville, à raison de 3 prélèvements par semaine à 2 jours d'intervalle en situation de routine. En situation d'alerte ou de crise (analyse d'auto-surveillance de qualité insuffisante, analyse ARS non conforme, dysfonctionnement du système d'assainissement, observation d'une pollution par les CRS/SNSM) ou sur demande de la ville, une astreinte peut déclencher des analyses supplémentaires.

Tableau 30 : Critères d'évaluation de la qualité des eaux de baignade

Analyses réglementaires ARS		
Qualité du prélèvement	E.coli(UFC/100mL)	Entérocoques intestinaux(UFC/100mL)
Bon	<= 100	<= 100
Moyen	> 100 ; <=1000	> 100 ; <=370
Mauvais	> 1000	>370
Analyses auto-surveillance Véolia		
Conformité	<1000	<370
Alerte	> 1000 ; <1500	
Crise	> 1500	>370

Pour les années 2015 et 2016, les Tableau 31 et Tableau 32 synthétise les résultats des suivis ARS et VEOLIA pour la qualité des eaux de baignade, le détail des non conformités du suivi de qualité des eaux de baignade ARS et VEOLIA pour les années 2015/2016 est récapitulé dans le Tableau 33.

Le rapport VEOLIA conclut que la qualité des eaux de baignade apparait peu influencée par les marées ou la pluviométrie du jour pour l'ensemble des plages.

Selon la collectivité et son exploitant la dégradation ponctuelle de la qualité des eaux de baignade doit trouver son origine dans deux dysfonctionnements du système d'assainissement :

- En 2015 - collecteur de la plage de St Enogat – casse d'un branchement et débordement plus fréquent au niveau du DO St Enogat
- En 2016 – bouchage du captage de temps sec entrainant un déversement d'eaux usées dans l'émissaire pluvial de la digue de l'Ecluse

Il faut néanmoins noter que la très forte pluviométrie à J et J-1 pourrait avoir une incidence pour les plages de Port Blanc et l'Ecluse :

- Plage de Port Blanc – 02/07/2015 -10.5 mm à J
- Plage de L'Ecluse – 16/09/2016 -29.3 mm à J-1

Tableau 31 : Synthèse du suivi de qualité des eaux de baignade ARS et VEOLIA – année 2015

sites	ARS	Ecoli				Entérocoques				
		réusltat CONFORME	résultat CRISE	NON CONFORMITE	Impact pluie du jour	réusltat CONFORME	résultat CRISE	NON CONFORMITE	Impact pluie du jour	Impact marées
Port Blanc	Excellente qualité	100%	0%		concordance avec 1 pluie pour ARS	95%	5%	25/07 (valeur non confirmée) 24/08 (valeur non confirmée par ARS)	négligeable	faible
St Enogat	Excellente qualité	98%	2%	22/07	négligeable	92%	8%	25/07 (mise en cause du prélévement) 26/08 (contamination sur 4 plages) 02/09 (contamination localisée supposée)	négligeable	négligeable
Port Riou	Excellente qualité	100%	0%		négligeable	95%	5%	26/08 (contamination sur 4 plages) 14/09 (forte valeur plage Ecluse)	négligeable	négligeable
L'Ecluse	Bonne qualité	98%	2%	2%	négligeable	80%	20%	29/06 15/07 25/07 26/08 (contamination sur 4 plages) 28/08 (contamination sur 4 plages) 14/09 (pluie de 10.9 mm à J-1) 16/09 (pluie de 29.3 mm à J-1)	négligeable	faible
Prieuré	Excellente qualité	100%	0%		négligeable	95%	5%	26/08 (en relation avec la plage de l'Ecluse) 27/08 (idem)	négligeable	faible

Tableau 32 : Synthèse du suivi de qualité des eaux de baignade ARS et VEOLIA – année 2016

sites	ARS	Ecoli				Entérocoques				
		réusltat CONFORME	résultat CRISE	NON CONFORMITE	Impact pluie du jour	réusltat CONFORME	résultat CRISE	NON CONFORMITE	Impact pluie du jour	Impact marées
Port Blanc	Excellente qualité	100%	0%		négligeable	94%	6%	15/07 (Impact de St Enogat ?) 31/08	négligeable	plus fortes valeurs observées par grandes marées
St Enogat	Bonne qualité	98%	0%		négligeable	81%	19%	10/07 11/07 12/07 13/07	négligeable	négligeable
Port Riou	Excellente qualité	100%	0%		négligeable	83%	17%	10/07 11/07 12/07 15/07 27/07 03/08	négligeable	négligeable
L'Ecluse	Bonne qualité	100%	0%		négligeable	91%	9%	08/07 24/07 28/08	négligeable	négligeable
Prieuré	Excellente qualité	100%	0%		négligeable	100%	0%		négligeable	négligeable

Tableau 33 : Détail de non conformités du suivi de qualité des eaux de baignade ARS et VEOLIA – années 2015/2016

Prélèvement

Etat de la mer
BM basse mer
M montante

D descendante
PM pleine mer
NR non renseigné

Véolia

ARS

Date	Plage	Heure	E.coli/100 mL	Entéro/100 mL	Marée 1	Marée 2	Marnage au prélèvement (m)	Heures PM		Etat de la mer	Temps séparant plus proche PM/prélèvement	Pluvio J	Pluvio J-1	Pluvio J-2	Pluvio J-3
02/07/2015	Port Blanc	NR	5352	1244	87	90						10.5	3.2	0	0
15/07/2015	Port Blanc	07h20		422	80	82	11	07h28	19h45	PM	8 min	0.2	0	0	0.2
31/08/2015	Port Blanc	06h58		2600	113	114	9	09h01	21h21	M	2h03	0.6	0.6	0.2	0
25/07/2016	Port Blanc	09h10		1100	81	77	7	11h36	23h56	M	4h16	0	0	1.6	0
24/08/2016	Port Blanc	08h00		380	77	70	3.5	11h59		M	3h59	0.8	0.2	0.2	0
10/07/2015	St Enogat	07h00		6700	62	60	4.8	01h57	14h32	D	5h57	0	0	0	0.2
11/07/2015	St Enogat	06h00		520	58	59	7.5	03h11	15h48	D	2h49	0	0	0	0
12/07/2015	St Enogat	17h00		530	60	63	10	04h28	17h02	PM	2 min	0.2	0	0	0
13/07/2015	St Enogat	07H00		2800	66	70	9.5	05h28	18h05	D	1h32	0	0.2	0	0
27/07/2015	St Enogat	07H00		860	42	47	7	03h47	16h30	D	3h13	0.2	11.7	0.8	15.2
29/07/2015	St Enogat	07H00		390	65	71	10	06h00	18h29	D	1h	0.2	4	0.2	11.7
07/08/2015	St Enogat	06H00		2600	65	59	4	00h32	12h56	D	5h28	0.2	0	0	0
22/07/2016	St Enogat	06h15	1500		91	91	5	09h34	21h51	M	3h19	0.2	0.2	0.2	0
25/07/2016	St Enogat	08h50		510	81	77	6	11h36	23h56	M	3h46	0	0	1.6	0
26/08/2016	St Enogat	06h45		8100	53		4.5	01h19	13h51	D	5h30	0	0.2	1.8	0
02/09/2016	St Enogat	06h45		560	93	93	9	08h39	20h51	M	1h54	0.2	0	0.2	0.2
10/07/2015	Port Riou	06h40		7400	62	60	5	01h57	14h32	D	5h17	0	0	0	0.2
11/07/2015	Port Riou	06h20		2200	58	59	7	03h11	15h48	D	3h09	0	0	0	0
12/07/2015	Port Riou	17h15		600	60	63	10	04h28	17h02	PM	11 min	0.2	0	0	0
15/07/2015	Port Riou	06h40		870	80	82	10.5	07h28	19h45	M	48 min	0.2	0	0	0.2
27/07/2015	Port Riou	06H40		480	42	47	7.2	03h47	16h30	D	2h53	0.2	11.7	0.8	15.2
03/08/2015	Port Riou	06H40		570	106	104	4	10h02	22h21	M	3h22	2.8	0	0.2	0
17/08/2016	Port Riou	NR		981	77	83									
26/08/2016	Port Riou	06h30		1200	53		4.75	01h19	13h51	D	5h15	0	0.2	1.8	0
14/09/2016	Port Riou	08h05		1200	64	72	8.6	05h58	18h21	D	2h07	4.2	10.9	0.4	0
08/07/2015	Ecluse	09h20		1200	75	70	5.5	00h05	12h32	M	3h12	0	0.2	0	1.5
24/07/2015	Ecluse	08H00		420	44	41	4.5	00h20	12h49	M	4h49	15.2	2.8	0	0.6
28/08/2015	Ecluse	06H55		1500	79	87	11	06h36	19h00	PM	19 min	0	9.9	6.2	3.2
29/06/2016	Ecluse	08h00		460	60	60	4	02h15	14h53	BM	5h45	1.2	0.6	0.2	0.4
13/07/2016	Ecluse	06h00	15000		39		5.6	01h30	14h10	D	4h30	4.3	8.6	1.2	1
15/07/2016	Ecluse	08h00		590	41	44	6	03h58	16h40	D	4h02	0.2	0.2	4.3	8.6
18/07/2016	Ecluse	06h00	670		67	71	10	06h48	19h10	M	48 min	0	0	0.2	0.2
25/07/2016	Ecluse	08h20		670	81	77	5	11h36	23h56	M	3h16	0	0	1.6	0
17/08/2016	Ecluse	NR		2604	77	83						1.6	0.2	0.2	0.2
26/08/2016	Ecluse	06h15		480	53		5	01h19	13h51	D	4h56	0	0.2	1.8	0
27/08/2016	Ecluse	06h30		6600			6.4	02h40	15h20	D	3h50	0	0	0.2	1.8
28/08/2016	Ecluse	05h45		610	53	57	8.8	04h14	16h48	D	1h31	0.2	0	0	0.2
14/09/2016	Ecluse	08h15		810			8.4	05h58	18h21	D	2h17	4.2	10.9	0.4	0
16/09/2016	Ecluse	08h20		1200	93	99	11.5	07h32	19h52	D	48 min	1	29.3	4.2	10.9
07/07/2015	Prieuré	NR		509	84	79						0.2	0	1.5	5.4
03/08/2016	Prieuré	NR		480	92	93						0.8	1.8	1	0.2
26/08/2016	Prieuré	06h00		3600	53		5.3	01h19	13h51	D	4h41	0	0.2	1.8	0
27/08/2016	Prieuré	06h20		700	50	50	7	02h40	15h20	D	3h40	0	0	0.2	1.8

2.4.6.3 Suivi des sites de pêche à pied

L'évaluation de la qualité sanitaire globale des zones de pêche à pieds de loisirs faisant l'objet d'une surveillance sanitaire est établie au travers de cinq classes déterminées en fonction du pourcentage de dépassement de quatre seuils de qualité microbiologique définis pour l'indicateur *Escherichia coli*: [doc IFREMER].

Tableau 34 : Critères d'évaluation du niveau de contamination des coquillages

Niveau de contamination (*Escherichia coli* pour 100 g de Chair et Liquide Intervalvaire)	Qualité	Message sanitaire
100% des résultats ≤ 230	Bonne	
90% des résultats ≤ 1 000 et 100% des résultats ≤ 4 600	Moyenne	
90% des résultats ≤ 4 600 et 100% des résultats ≤ 46 000	Médiocre	
100% des résultats ≤ 46 000	Mauvaise	
Au moins un résultat > 46 000	Très mauvaise	

Trois sites de pêche à pieds sont recensés à Dinard:

- St Enogat, gisement de spisules situé sur la plage de St Enogat, à proximité de la thalassothérapie.
- Pointe de la Malouine, gisement de moules, s'étendant entre les plages de l'Ecluse et de St Enogat
- La Roche Pelée, gisement de moules, localisé à l'Ouest de la plage de St Enogat en contrebas de la thalassothérapie.

Tous trois sont classifiés « site interdit avec risque sanitaire fort à très fort et permanent » et les deux gisements de moules font l'objet d'une interdiction par arrêté municipal du 14 avril 2000.

3 PHASE II – CAMPAGNE DE MESURES DE NAPPE HAUTE 2017

3.1 LES EQUIPEMENTS DE METROLOGIE

L'ensemble de la métrologie issu des équipements d'autosurveillance et du matériel complémentaire de mesures mis en place par notre partenaire AQUAMESURES est récapitulé dans les trois tableaux des pages suivantes.

Autosurveillance CDE (24 points de mesures)

- Temps de pompages sur poste de refoulement – 6
- Comptage électromagnétique – 6
- Comptage Venturi - 2
- Niveau Trop-plein de poste de refoulement – 6
- Niveau bâche tampon ou poste de refoulement – 5
- Pluviomètre - 1

Aquamesures (23 points de mesures)

- Logger pour horodatage des démarrages/arrêts des pompes – 5
- Sonde pour suivi de niveau sur trop-plein – 6
- Sonde de niveau sur seuil de jaugeage en réseau gravitaire – 4
- Capteur hauteur/vitesse sur réseau gravitaire – 7
- Pluviomètre - 1

On notera que la complexité du réseau d'assainissement de Dinard a nécessité le suivi 46 points de mesures.

L'ensemble des postes de refoulement non équipé de comptage électromagnétique a fait l'objet d'un étalonnage par méthode volumétrique.

Les postes importants dont l'analyse de l'historique des temps de fonctionnement présentait des incertitudes ou anomalies ont été suivis de façon détaillée (logger Aquamesures). Au regard de la quasi impossibilité d'étalonner les PR Prieuré et Abattoir de façon fiable, des débitmètres H/V ont été mis en place pendant plusieurs jours au débouché de ces deux refoulements.

Le PR Bec de la Vallée présentait un important défaut d'étanchéité des clapets, les temps de pompage n'étaient pas représentatifs des réels volumes refoulés. Une correction a été faite dans les enregistrements pour palier à ce surcomptage.

Les données d'autosurveillance pour le comptage en sortie de l'industriel HYPRED n'étaient pas exploitables.

Sur le site de traitement, seuls les volumes journaliers étaient disponibles (données numériques) pour les comptages VENTURI Entrée et Sortie.

Tableau 35 : récapitulatif de la métrologie mise en œuvre (1)

Nom du Point de mesures	Type de mesures	Origine	débits réels des pompes (m3/h)	pas de temps	période de mesures		observations
					début	fin	
vers la Richardais							
PR Pissot		SAUR	P1= 20.8 m3/h - P2= 34.4 m3/h - P1+P2= 43.6 m3/h		21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
DINARD - Bassin PRIEURE							
PR Beauvallon	temps de pompage 6 minutes	SAUR	P1= 12.5 m3/h - P2= 10.5 m3/h - P1+P2= 17 m3/h	60 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	étalonnage AQUAMESURES
PR Beauvallon	TP	SAUR	Nb débordement TP et T débordement	60 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
PR Port Nican	temps de pompage	AQUAMESURES	P1= 31.96 m3/h - P2= 26.5 m3/h - P1+P2= 43 m3/h	2 minutes	21/02 (10h16)	24/03 (09h46)	Pas de fuite sur le clapet des pompes La surverse est raccordée en borgne sur le réseau EP
PR Port Nican	TP	SAUR	Nb débordement TP et T débordement	60 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
PR Bec de la Vallée	temps de pompage	AQUAMESURES	P1 = 9 m3/h	2 minutes	23/02 (10h28)	21/03 (08h24)	défaut clapet - Marnage de 470 mmm mais en réel, seulement 36 mm avec le retour. Débit de pompe réel 114 m3/h, mais avec le retour le volume réellement pompé correspond à un débit de 9 m3/h.
PR Bec de la Vallée	niveau	SAUR	Nb niveau NTH TP et T niveau NTH	60 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
PR Quai de la Perle	débit	SAUR	débitmétre electromagnétique sur refoulement	60 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
BT Quai de la Perle	niveau	SAUR	niveaux PR et Bâche	15 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
vers EPL Quai de la Perle	niveau/débit	SAUR	niveau et débit vers EPL	15 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
PR PN 19	temps de pompage	SAUR	P1= 8.4 m3/h - P2= 8.2 m3/h - P1+P2= 12.3 m3/h	60 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
PR Cap Emeraude (SIA Pleurtuit)	débit	SAUR	comptage électromagnétique	60 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
Eluats SMAP	débit	SAUR	comptage volumétrique	60 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
PR Villes Passant	temps de pompage	SAUR	P1= 21.6 m3/h - P2= 20 m3/h - P1+P2= 31 m3/h	60 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
PR Ville Es Passant	TP	SAUR	Nb débordement TP et T débordement	60 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
Gravitaire - Parc Port Breton	débit	AQUAMESURES	H/V DOPPLER sur collecteur diamètre 250 mm		22/02 (17h28)	23/03 (11h50)	Eau peu chargée durant la campagne de mesure
PR Prieuré	temps de pompage heure	AQUAMESURES	P2= 110 m3/h - P3= 110 m3/h - P1+P2= 220 m3/h		21/02 (10h54)	24/03 (09h52)	Pas de perte de charge lorsque les 2 pompes fonctionnenet ensemble La surverse du poste se fait par le collecteur d'amenée de diamètre 400 mm (sous influence directe du poste). Le suivi des hauteurs d'eau dans la bâche ne met pas en évidence une fuite des clapets.
PR Prieuré (sortie ref)	H/V	AQUAMESURES	hauteur/vitesse sur canalisation		22/02 (18h28)	24/03 (10h36)	Collecteur abimé par l'H2S.
PR Prieuré	TP	SAUR	Nb débordement TP et T débordement	60 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	calcul du débit avec H/V

Tableau 36 : récapitulatif de la métrologie mise en œuvre (2)

Nom du Point de mesures	Type de mesures	Origine	débits réels des pompes (m3/h)	pas de temps	période de mesures		observations
					début	fin	
DINARD - Bassin Ecluse							
Gravitaire - unitaire rue de la vallée DN 1000	Débit	AQUAMESURES	H/V DOPPLER sur collecteur diamètre 1000 mm		22/02 (06h42)	23/03 (10h12)	Collecteur abimé. Présence d'un DO non répertorié an aval du point de mesure
Gravitaire - unitaire amont PR Ecluse sur le T170	Débit	AQUAMESURES	HV DOPPLER dans T160 débit allant au bassin Ecluse		23/02 (12h10)	23/03 (09h44)	Bon fonctionnement de la chaine de mesure.
au droit du PR Ecluse - Amont lame déversante sur EU	Niveau	AQUAMESURES	Sonde positionnée derrière la vanne entre le bassin et le réseau EP. La sonde est positionnée à -260 mm du début de l'ouverture de la vanne EU vers EP. (0 correspond au début de surverse).		23/02 (11h02)	23/03 (09h50)	A 860 mm, niveau situé au dessus de la vanne.
PR ECLUSE - aval lame déversante sur EU	débit / niveau	AQUAMESURES	HV DOPPLER dans T235		23/02 (11h28)	24/03 (10h26)	suivi des débits évacués vers mer, du niveau et du retour mer
Aqueduc pluvial - amont lame déversante	niveau	AQUAMESURES	Dans le réseau EP (ouvrage cadre) sonde positionnée à - 400 mm des batardeaux		23/02 (10h50)	23/03 (09h38)	Grosse réaction lors de la pluie du 06 mars 2017.
PR Ecluse	débit	SAUR	débitmétre electromagnétique sur refoulement	60 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
PR Ecluse	niveaux	SAUR	Poste1 et Poste2	15 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
Bassin tampon de l'Ecluse	niveau	SAUR	bassin tampon	15 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
PR de l'Abattoir	temps de pompage	AQUAMESURES	P1 = 106 m3/h	2 minutes	22/02 (12h58)	24/03 (09h36)	Le suivi de la hauteur dans la bâche ne met pas en évidence une fuite des clapets.
PR de l'Abattoir (sortie refoulement)	débit	AQUAMESURES	hauteur/vitesse au débouché du refoulement	1 minute	15/03 (11h36)	24/03 (10h02)	Suivi du refoulement du 15/03 au 24/03 sur DN 400 mm.
TP PR Abattoir	hauteur sur seuil	AQUAMESURES	Déversoir rectangulaire dans diam 400 mm, pelle=0.12m / Hmax = 0.21m / echancrure=0.25m	2 minutes	22/02 (12h34)	23/03 (09h00)	Lors du fonctionnement des 2 pompes de Prieuré durant un temps donné, surverse importante sur le trop plein (mise en charge du trop plein).
DINARD - Bassin Thalasso							
Gravitaire aval répartiteur St Enogat DN 700 - Rive gauche	hauteur sur seuil	AQUAMESURES	Déversoir rectangulaire dans diam 700 mm, pelle=0.2m / Hmax = 0.2m / echancrure=0.3m / largeur au dessus du Hmax = 0.70m	2 minutes	22/02 (09h40)	23/03 (10h24)	A partir du 06/03/2017, changement hydraulique dans la conduite
Gravitaire aval répartiteur St Enogat DN 700 - rive droite	hauteur sur seuil	AQUAMESURES	Déversoir rectangulaire dans diam 700 mm, pelle=0,2m / Hmax = 0,2m / echancrure=0,2m / largeur au dessus du Hmax = 0,69m	2 minutes	22/02 (09h56)	23/03 (10h28)	A partir du 06/03/2017, changement hydraulique dans la conduite
Bassin tampon de St Enogat	temps de pompage heure	SAUR					
DO de St Enogat	niveau	AQUAMESURES	sonde positionnée à 200 mm en dessous du 800 mm, le zéro correspond à la hauteur de la surverse au niveau du muret, le 800 étant condanné.	2 minutes	21/02 (15h32)	22/03 (14h36)	
PR de la Thalasso	temps de pompage	AQUAMESURES	P1= 65.5 m3/h - P2= 73.8 m3/h - P1+P2= 89 m3/h	2 minutes	21/02 (16h08)	24/03 (09h26)	
Gravitaire sur DN 200 Boulevard du Villou	hauteur sur seuil	AQUAMESURES	DN 200 mm, Déversoir triangulaire 90° pelle=0.15 m / Hmax=0.2m	2 minutes	22/02 (15h54)	23/03 (11h32)	Mise en charge importante du collecteur le 06/03/2017 Bon fonctionnement de la chaine de mesure

Tableau 37 : récapitulatif de la métrologie mise en œuvre (3)

Nom du Point de mesures	Type de mesures	Origine	débits réels des pompes (m3/h)	pas de temps	période de mesures		observations
					début	fin	
Gravitaire camping (St Lunaire)		AQUAMESURES	DN 200 mm, Déversoir triangulaire 90° Hpelle=0.2 m/ Hmax=0.2m	2 minutes	22/02 (10h54)	23/03 (11h02)	du 10 au 15/03, légère obturation du V par flottant, courbe corrigée.
PR de Port Blanc	débitmétre	SAUR	Débimétre électromagnétique	60 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
Bassin tampon Port Blanc	niveau	SAUR	niveau PR et BT	15 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
Débordement vers Pluvial	niveau/débit	SAUR	débit débordé vers le pluvial DN 1400	16 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
TP Port Blanc	niveau	AQUAMESURES	Hauteur positionnée à -500 mm de la surverse	2 minutes	23/02 (09h58)	23/03 (11h00)	
DINARD - STEP							
PR Ville Mauny	temps de pompage	SAUR	P1= 32.8 m3/h - P2= 29.8 m3/h - P1+P2= 46.9 m3/h	60 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
PR Ville Mauny	TP	SAUR	Nb débordement TP et T débordement	15 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
Rejet HYPRED	VENTURI	SAUR	rejet industriel avec autosurveillance	60 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	
Gravitaire sur DN 400 Arrivée STEP	H/V	AQUAMESURES	hauteur/vitesse	2 minutes	22/02 (18h00)	23/03 (08h46)	pas de dépôt. ce point de mesure ne prend pas en compte l'arrivée du refoulement de l'Ecluse, ni de Port Blanc.
TP PR STEP	Niveau	AQUAMESURES	Hauteur positionnée à -560 mm de la surverse	2 minutes	23/02 (09h28)	22/03 (16h26)	
Entrée STEP (aval prétraitement)	VENTURI	SAUR		15 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	débit intantanné (non volumique)
Bassin tampon STEP	Débitmétre	SAUR		15 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	débit intantanné (non volumique)
Sortie STEP		SAUR					
Bassin à Marée		SAUR					
DINARD - STEP							
Pluie	Pluviométre	AQUAMESURES	Installé sur le toit de la STEP	2 minutes	28/02 (10h02)	22/03 (09h56)	38 mm durant la campagne de mesure.
Pluie	Pluviométre	SAUR	Installé sur le toit de la STEP	60 minutes	21/02 (00h00)	24/03 (24h00)	

3.2 CONDITIONS PLUVIOMETRIQUES DE LA CAMPAGNE DE MESURES ET MAREES

La campagne de mesures s'est déroulée du mardi 21 février au jeudi 23 mars 2017 avec une pluviométrie peu importante pour cette période, environ 40 mm (cf tableau ci-dessous).

Cette campagne a été calée pour enregistrer une période de grandes marées de coefficients supérieurs à 100, soit du 27/02 au 01/03.

Tableau 38 : Pluviométrie et marées de la campagne de mesures de nappe haute 2017

date	Aquamesures 00h00-24h00	Aquamesures 08h30-08h30	STEP 08h30-08h30	marée1	marée2
mardi 21 févr 2017	0		0.0	31	34
mercredi 22 févr 2017	0		0.0	39	44
jeudi 23 févr 2017	0.6	0.6	0.6	51	57
vendredi 24 févr 2017	0		0.0	64	70
samedi 25 févr 2017	0		0.0	77	82
dimanche 26 févr 2017	0		2.0	88	92
lundi 27 févr 2017	5.2	5.2	3.2	96	100
mardi 28 févr 2017	5.2	5.4	4.0	102	103
mercredi 01 mars 2017	4.8	4.6	4.2	103	101
jeudi 02 mars 2017	0	0.2	0.0	99	95
vendredi 03 mars 2017	0.2	0	0.2	90	84
samedi 04 mars 2017	1.8	2.2	1.8	77	70
dimanche 05 mars 2017	2.6	14.2	11.4	63	
lundi 06 mars 2017	14.2	2.2	2.2	57	51
mardi 07 mars 2017	2.2	2.2	2.0	48	48
mercredi 08 mars 2017	0	0.2	0.2	51	56
jeudi 09 mars 2017	0.2	0	0.0	62	69
vendredi 10 mars 2017	0	0.2	0.0	75	81
samedi 11 mars 2017	0.2	0.2	0.2	86	90
dimanche 12 mars 2017	2.8	2.6	2.2	93	96
lundi 13 mars 2017	0.2	0.2	0.0	97	97
mardi 14 mars 2017	0	0.1	0.0	97	95
mercredi 15 mars 2017	0.2	0.3	0.4	93	89
jeudi 16 mars 2017	0.2	0	0.0	85	81
vendredi 17 mars 2017	0	0.2	0.0	76	70
samedi 18 mars 2017	0.2	0	0.0	64	58
dimanche 19 mars 2017	0	0	0.0	52	45
lundi 20 mars 2017	0.4	0.8	0.6	40	34
mardi 21 mars 2017	0.4	1.9	1.8	31	
mercredi 22 mars 2017	2		0.4	29	30
jeudi 23 mars 2017			0.8	34	40
total	43.6	43.5	38.2		

Les données du pluviomètre d'Aquamesures n'ont été disponibles qu'à partir du 28/02 (en jaune hypothèses retenues).

Un sensible sous comptage du pluviomètre implantée sur le site de la station d'épuration est observé, sur la période du 28/02 au 22/03, cet écart atteint 20%. L'exploitant estime que suivant l'orientation des vents un rideau d'arbres peut expliquer cette observation.

Il a été enregistré un évènement de caractéristique mensuelle en termes de lame d'eau journalière et d'intensité horaire, le 06/03/2017 avec une situation de mortes eaux.

Les autres épisodes pluvieux ont conduit à des intensités de l'ordre de 1.5 mm/h.

Tableau 39 : lame d'eau et intensité des épisodes pluvieux de la campagne de mesures de nappe haute 2017

date	tranche horaire	hauteur de pluie (mm)			Intensité (mm/h)		
		60 min	30 min	15 min	60 min	30 min	15 min
28-févr	10h-11h	1.2	1.2	0.7	1.2	2.4	2.8
	12h-13h	1.6	1.2	0.6	1.6	2.4	2.4
	18h-19h	1.8	1.8	1.3	1.8	3.6	5.2
01-mars	09h-10h	1.4	0.6	0.6	1.4	1.2	2.4
	14h-15h	1.0	1.0	0.8	1.0	2.0	3.2
	16h-17h	1.6	1.2	0.6	1.6	2.4	2.4
04-mars	18h-19h	0.8	0.8	0.8	0.8	1.6	3.2
05-mars	12h-13h	2.0	2.0	1.8	2.0	4.0	7.2
06-mars	07h-08h	6.6	3.8	2.3	6.6	7.6	9.2
	11h-12h	0.8	0.6	0.4	0.8	1.2	1.6
07-févr	10h-11h	0.8	0.4	0.2	0.8	0.8	0.8
12-mars	12h-13h	1.0	0.6	0.4	1.0	1.2	1.6
22-mars	04h-05h	1.6	1.4	0.6	1.6	2.8	2.4

3.3 VOLUMES TRAITES PAR LA STATION D'EPURATION

Sur le comptage Venturi entrée filière, les volumes enregistrés au cours de la campagne de mesures ont varié entre **2 900 m3/j à 11 800 m3/j** pour la pluie du 06/03. À partir du 13/03 les volumes se sont stabilisés à une valeur de **4 000 m3/j** (cf graphe page suivante).

Le volume by-passé au niveau du poste de refoulement entrée STEP a été très faible en temps de pluie et aucune surverse du bassin tampon n'a été enregistrée. On peut donc considérer que le volume comptabilisé représente la totalité du volume transféré par les réseaux (hors déversements sur DO ou TP).

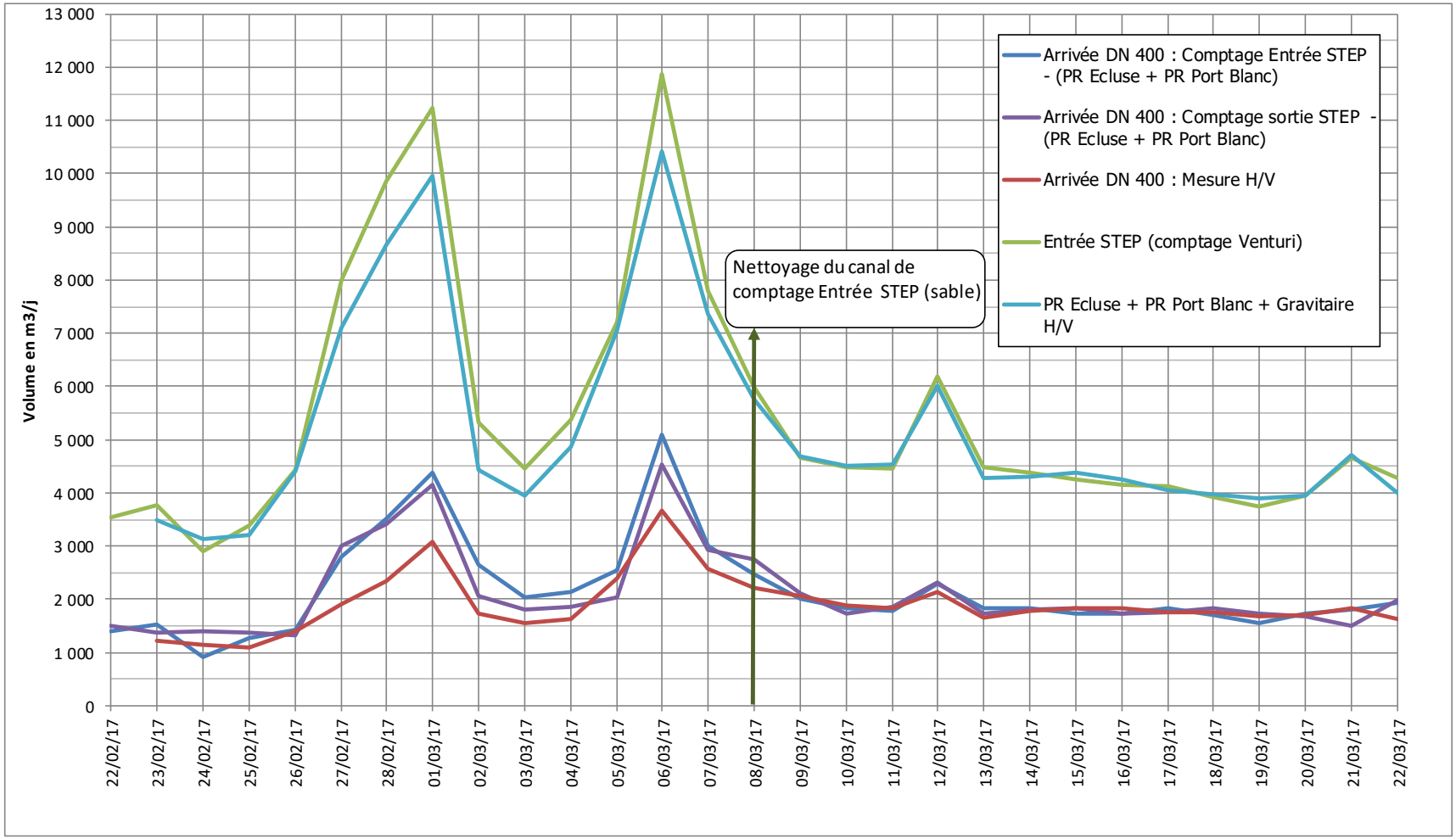
Le contrôle de cohérence des volumes (cf graphique page suivante) tend à mettre en évidence un surcomptage du canal Venturi en temps de pluie jusqu'au 08/03/2017 (+ 1 500 m3/j le 06/03), date du nettoyage de cet ouvrage.

L'exploitant observe une sédimentation de sable dans le canal d'approche qui s'amplifie en période de grande marée. Un curage de cet ouvrage est réalisé en moyenne 2 fois par an.

Suite au nettoyage du chenal de comptage, on note une bonne corrélation entre les mesures amont (refoulement Ecluse + refoulement Port Blanc + gravitaire DN 400) et les comptages STEP.

Cette observation sur le canal de comptage pourrait expliquer une partie des survolumes estimés sur le secteur gravitaire en aval du PR Abattoir (cf analyse historique).

Figure 22 : Évolution des volumes journaliers reçus par la STEP de Dinard - campagne de mesures de nappe haute 2017



3.4 REPARTITION DES APPORTS PAR POINTS ET SECTEURS DE MESURES

3.4.1 ANALYSE GLOBALE

Préalablement à l'exploitation des mesures, une phase de validation a été réalisée afin de détecter des éventuels dysfonctionnements des appareils de mesures (bouchage de seuil gravitaire, dérive d'une sonde de niveau), non détectés lors des relèves périodiques durant les campagnes de mesures.

Pour **chaque point de mesure et chaque journée**, les différentes composantes des volumes d'eaux usées ont été estimées :

- volumes d'introduction d'eau de mer pour chaque marée (**captage d'eau de mer**)
- les débits de fond en période nocturne représentatif des infiltrations de nappe (**apports permanents**),
- l'accroissement des débits de fond en période nocturne lié à la saturation des sols, après un épisode pluvieux intense (**apports pseudo-permanents**),
- les variations de débits importantes et immédiates, en réaction à une pluie de forte intensité (**apports aléatoires**),
- les débits et volumes sanitaires comparés avec la valeur probable pour chaque bassin de collecte (**apports sanitaires et industriels**).

Les **apports aléatoires** sont caractérisés par la surface active, soit le rapport entre le survolume pluvial et la hauteur de pluie. Cette surface active correspond :

- en desserte séparative aux anomalies de branchement en règle générale,
- en desserte unitaire aux surfaces imperméabilisées (publiques et privés) raccordées.

Les **apports permanents** peuvent être hiérarchisés par secteur suivant un indice de captage en l/ml de canalisation/jour ou en l/m2 de canalisation/ml de canalisation/jour.

L'annexe n°2 de métrologie récapitule pour chaque point de mesures de débits :

- les débits horaires sous forme de tableaux,
- l'évolution des débits horaires sous forme de graphique semaine,
- la répartition des différents apports journaliers sous forme de tableau,
- l'évolution des différents apports journaliers sous forme de graphique.

Le tableau de la page suivante (Tableau 40) présente le bilan des différents apports par point de mesures et secteur de mesures. Les valeurs de surface active ont été calculées en prenant en compte les volumes déversés quantifiés par la métrologie.

Pour les PR Beauvallon, PR Port Nican, PR Prieuré et PR Ville Es Passant, les surfaces actives ont été estimées les jours de pluies avec absence de déversement (aucune information volumétrique disponible en cas de déversement seul le temps de marche des alarmes TP).

Tableau 40 : Bilan et répartition des différents apports par point et secteur de mesures

	Bilan par point de mesures						répartition par secteur de mesures						
	Apports sanitaires (m3/j)	Apports parasites de nappe (m3/j)			Captage d'eau de mer (m3/j)	Apports parasites de pluie (m2)	Apports sanitaires (m3/j)	Apports sanitaires théoriques (m3/j)	Apports parasites de nappe (m3/j)			Captage d'eau de mer (m3/j)	Apports parasites de pluie (m2)
		min	moy	max					min	moy	max		
Branche PR Prieuré - PR Abattoir													
PR Beauvallon	13	2	2	7		3 000	13	16	2	2	7		3 000
PR Port Nican	64	34	63	115		12 700	51	59	32	61	108		9 700
PR PN19	7	17	31	77		2 000	7	5	17	31	77		2 000
PR Cap Emeraude	22	19	72	305		800	22	22	19	72	305		800
Eluats	106						106	198					
PR Ville Es Passant	135	36	113	427		3 000	0	1	0	10	45		200
PR Bec de la Vallée	69	7	7	7	331	7 050	69	7	7	7	7	331	7 050
PR Quai de la Perle	111	72	86	113	430	57 000	41	105	65	79	106	99	49 950
Gravitaire Port Breton	222	108	216	461		19 900	87	111	72	103	34		16 900
PR Prieuré	425	233	396	775		93 000	27		19	31	86		3400
PR Abattoir								24					
PR Ville Mauny	21	19	32	89		1 200	21	13	19	32	89		1 200
Gravitaire Entrée STEP	732	427	923	1613		174 000	287	250	175	496	749		79 800
Branche PR Ecluse													
Rue de la Vallée	222	192	305	578		205 000	222	490	192	305	578		205 000
PR Ecluse	449	766	967	1882	400	600 000	228		574	662	1304	400	395 000
Branche PR Thalasso - PR Port Blanc													
Gravitaire St Enogat	92	82	129	192		78 000	92	122	82	129	192		78 000
PR Thalasso	117	194	329	398	750	107 000	25		112	201	206	750	29 000
Gravitaire St Lunaire	40	34	39	46		5 500	40	37	34	39	46		5 500
Gravitaire rue du Vilou	87	26	60	132		12 000	87	190	26	60	132		12 000
PR Port Blanc	299	415	588	768		197 000	55		161	160	192		72 500
Entrée STEP													
Total STEP	1 480	1 610	2 480	4 260	1 580	971 000	1 480	1 650					

3.4.2 REJETS SANITAIRES ET INDUSTRIELS

Le volume sanitaire moyen de la période de mesures est de **1 480 m3/j** à comparer au volume théorique de **1 650 m3/j.** La différence s'explique en partie par de rejets industriels plus faibles : -90 m3/ pour les éluats et volumes non connus pour Hypred.

Le volume sanitaire moyen journalier issu de la métrologie demeure bien représentatif d'une situation hors saison et d'activités uniquement sédentaire.

L'analyse des volumes sanitaires par secteur ne met pas évidence d'écarts majeurs avec les volumes théoriques.

3.4.3 APPORTS DE NAPPE

Par rapport à l'analyse de l'historique des volumes traités, on note que :

- les apports de nappe moyens journaliers (2 480 m3/j) sont tout à fait comparables à la moyenne des apports de la période d'observation,
- les apports maximaux (4 260 m3/j) correspondent à une fréquence P10%.

Pour le PR Ville Es Passant, la métrologie tend à montrer que le captage massif d'eau de nappe est localisé sur le PR Cap Emeraude, ce qui confirme les doutes de l'exploitant sur l'étanchéité des réseaux de la zone d'activités raccordée.

Pour l'ensemble de la zone de collecte mesuré sur le DN 400 Entrée STEP, c'est le secteur gravitaire aval du PR Abattoir qui représente de l'ordre de 50% des apports nappe collectés.

Enfin, le bassin de collecte de l'Ecluse représente quant à lui seul plus de 40% des apports totaux d'eau parasites de nappe.

3.4.4 APPORTS DE PLUIE

La surface active totale est **97.1 ha** soit une valeur nettement supérieure à celle issue de l'analyse de l'historique de la Phase I, écart explicable par la non maîtrise de l'ensemble des volumes déversés.

On notera que la surface active calculée pour le bassin versant de l'Ecluse prend en compte l'ensemble de la collecte, pluviale et unitaire.

La surface active se répartie comme suit selon les secteurs de collecte :

- bassins de collecte unitaire (Bv Ecluse + BV St Enogat) = 75.7 ha (78%)
- bassins de collecte séparatif = 21.4 ha (22%)

Certains bassins de collecte séparatifs présentent des valeurs anormalement élevés :

- Secteur de Beauvallon et Port Nican – desserte partielle, anciennement unitaire transformée en séparatif – séparation sur domaine privé non contrôlée,
- Secteur de Bec de la Vallée – inversion de raccordement sur bâtiment important détectée en juillet 2017 par l'exploitant,
- Secteur gravitaire STEP – ce secteur couvre la desserte gravitaire STEP et le secteur collecte du PR Abattoir – on peut supposer un raccordement d'antennes unitaires et/ou de surfaces importantes sur domaine privé.

3.4.5 INTRUSIONS D'EAU DE MER

Les introductions d'eau de mer ont atteint au maximum 1 580 m3/j, soit 400 m3/j pour le PR Ecluse, 430 m3/j pourt la branche PR Bec de la Vallée/PR Quai de la Perle, et 750 m3/j pour le PR Thalasso.

3.5 BILANS DES DEBORDEMENTS PAR LES DO ET TP

Le tableau ci-après récapitule pour chaque jour de pluie les durées de déversement et les volumes déversés sans traitement.

Tableau 41 : Durées et volumes déversés pendant la campagne de mesures de nappe haute 2017

	durée en heure et volume en m3							
date	27/02	28/02	01/03	04/03	05/03	06/03	07/03	22/03
hauteur (mm/j)	*5.2*	*5.2*	*4.8*	*1.8*	*2.6*	*14.2*	*2.2*	*2*
Intensité horaire (mm/h)	*NC*	*1.8*	*1.6*	*0.8*	*2*	*6.6*	*0.8*	*1.6*
PR Beauvallon						1.03		
PR Port Nican						1.79		
PR N19						4.10		
PR Ville Es Passant						4.28		
PR Bec de la Vallée								
PR Quai de la Perle						1.72 (v = 137 m3)		
PR Prieuré						2.84 (v = 0 m3 ?)		
PR Abattoir (TP vers Ecluse)	0.33 (54 m3)	1.43 (31 m3)	10.1 (271 m3)	0.27 (2 m3)	1.2 (21 m3)	10.33 (666 m3)	0.2 (2 m3)	0.73 (20 m3)
PR Ecluse / DO					0.3 (211 m3)	1.7 (2 876 m3)		
PR Ecluse / Pluvial	0.47 (98 m3)	1.67 (142 m3)	1.13 (112 m3)	0.57 (14 m3)	0.57 (43 m3)	5.43 (3 003 m3)		1.07 (33 m3)
PR Thalasso / DO St Enogat		0.32 (61 m3)	0.87 (85 m3)			1.9 (660 m3)		
PR Port Blanc					0.13 (10 m3)	2.03 (600 m3)		
PR Ville Mauny					0	0		
PR Entrée STEP vers BT					0.1 (# 3 m3)	0.67 (# 10 m3)		
Bilan volumique (m3/j)								
Volume total traité	7 117	8 671	9 950	4 866	7 056	10 424	7 363	3 988
Volume débordé	152	234	468	16	288	7 952	2	53
Volume total collecté	7 269	8 905	10 418	4 882	7 344	18 376	7 365	4 041
taux de transfert	98%	97%	96%	100%	96%	57%	100%	99%

Au regard des durées de passage au trop-plein des PR Beauvallon, PR Port Nican, PR Ville Es Passant, les volumes déversés semblent loin d'être négligeables.

Pour le PR PN 19, la durée fournie correspond à la durée de niveau très haut.

Pour le PR Prieuré, le comptage de débit n'a pas fonctionné. Les volumes passés au trop-plein doivent être de l'ordre de la centaine de m3.

Pour le PR Abattoir, le trop-plein est canalisé vers le bassin de collecte du PR Ecluse. Pour la journée du 06/03, le volume by-passé représente plus de **10%** du volume refoulé par le poste.

Pour le bassin de l'Ecluse, les origines des volumes déversés varient en fonction de l'intensité de l'évènement pluvieux :

- Pluie de faible intensité – aucun déversement – les débits de temps de pluie du réseau unitaire et de l'aqueduc pluvial sont stockés et refoulés par le PR Ecluse,
- Pluie de moyenne intensité (< 2 mm/h) – aucun déversement au droit du déversoir d'orage du réseau unitaire mais déversement au droit du système de captage de temps sec en provenance de l'aqueduc pluvial, il y a une répartition des débits entre le PR Ecluse (introduction par le système de captage de temps sec) et l'ovoïde pluvial,
- Pluie de forte intensité (>2 mm/h) – déversement par le déversoir d'orage et à partir de l'aqueduc pluvial.

Pour les rues du bassin de collecte de l'Ecluse transformées en séparatif, la valeur théorique des surfaces actives du domaine public hors branchement privé est de l'ordre de **2.6 ha.**

La métrologie pour les pluies générant uniquement un déversement par le système de captage de temps sec donne une surface active est **2.2 ha,** soit sensiblement sous-estimée car une partie des débits provenant de l'aqueduc pluvial sont repris par le PR Ecluse via les 2 DN 200.

Pour la période de mesures (du 23/02 au 22/03/17), le volume déversé s'établit au minimum à **8 100 m3** pour un volume total collecté de **153 450 m3**, soit un taux de transfert maximum de **94.7%.**

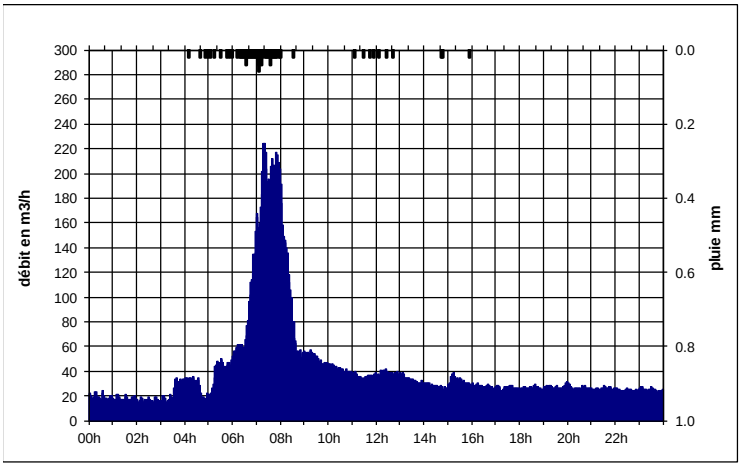
3.6 ANALYSE DETAILLEE PAR OUVRAGE OU POINT DE MESURES

3.6.1 PR CAP EMERAUDE

Les pompes de ce poste de refoulement ont fonctionné en continue juste après la pluie du 06/03 09h00 jusqu'au 09/03 09h00. Cette anomalie est confirmée sur le PR Ville Es Passant qui a bien enregistré ces rejets constants sur 3 jours et traduit un captage important d'apports de drainage.

3.6.2 GRAVITAIRE PARC DE PORT BRETON

Réaction à la pluie du 06/03/17



3.6.3 PR BEC DE LA VALLEE

La mauvaise étanchéité des clapets conduit à une vidange d'une partie de la conduite de refoulement dans la bâche après chaque pompage. Les temps de fonctionnement ont été corrigés pour tenir compte de ces volumes pompés deux fois. Le débit apparent est de 9 m3/h pour un débit réel des pompes de 114 m3/h.

Par contre, pour les temps de pompage plus long liés aux introductions d'eau de mer et de pluie, le calcul des volumes refoulés a été réalisé avec les débits réels.

3.6.4 PR PRIEURE

Compte tenu de la configuration de ce poste de refoulement, du réglage des poires de niveaux mettant en charge la conduite d'amenée, son étalonnage a été très compliqué. Un débitmètre hauteur/vitesse a été installé au débouché du refoulement pour validation des débits.

Le débit de pompage d'une pompe est donc de 110 m3/h soit nettement plus faible que la valeur utilisée pour le calcul de l'historique à savoir 170 m3/h.

En supposant de très faibles pertes de charge supplémentaires quand les deux pompes fonctionnent en parallèle, le débit total de 220 m3/h a été retenu.

3.6.5 PR ABATTOIR – TP ABATTOIR

L'étalonnage de ce poste de refoulement a donné un débit moyen de 106 m3/h soit une valeur nettement plus faible que les 140 m3/h retenus pour l'historique.

Le suivi des débits en sortie du refoulement ont mis en évidence une forte variabilité liée à l'état des pompes et à la mise en charge de la bâche de pompage (diminution de la HMT). On peut estimer que le débit peut atteindre une valeur proche de 140 m3/h compte tenu de la faible hauteur géométrique.

L'écart de volume étant trop faible avec le PR Prieuré, ce comptage n'a pas été exploité.

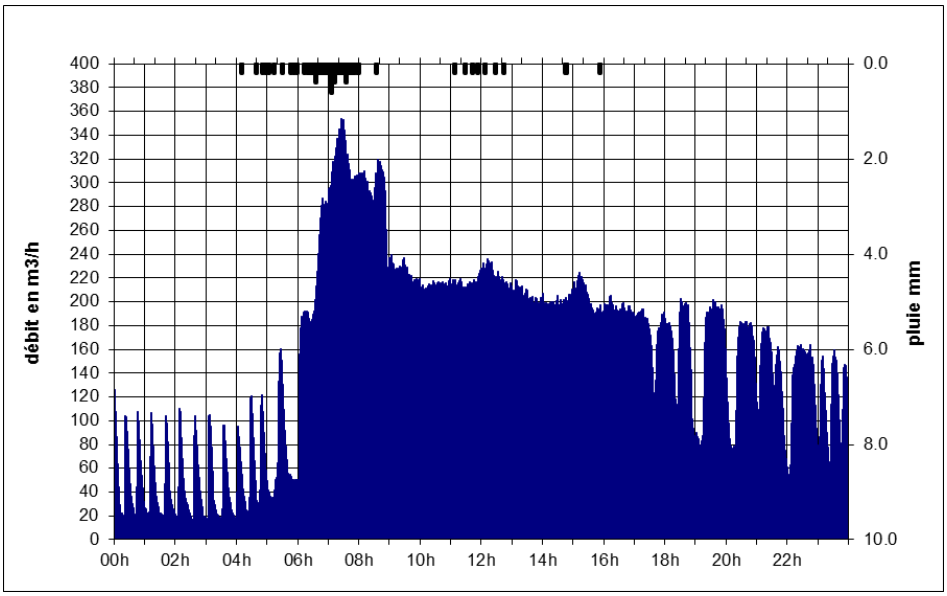
De plus, en temps de forte pluie, il est observé une mise en charge totale du collecteur d'amenée et de la conduite de by-pass vers le bassin de collecte de l'Ecluse. En conséquence, une partie des mesures réalisée sur ce by-pass n'est pas exploitable.

3.6.6 GRAVITAIRE STEP – DN 400 (H/V)

Ce point de mesure a confirmé l'importance des apports de nappe sur le secteur gravitaire en aval du refoulement du PR Abattoir.

La Figure 23 page suivante met bien en évidence la succession des refoulements du PR Abattoir sur un bruit de fond nocturne de pratiquement 20 m3/h, puis la réaction aux pluies du secteur gravitaire (120 m3/h) et le fonctionnement du PR à débit constant jusqu'à 18 heures.

Figure 23 : Enregistrement des débits du 06/03/2017 - point gravitaire DN 400 entrée STEP

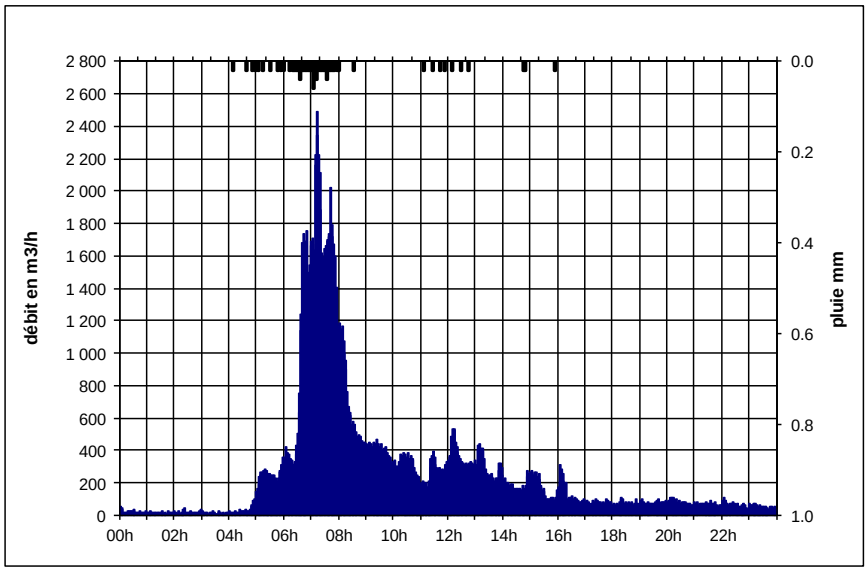


3.6.7 GRAVITAIRE RUE DE LA VALLEE (H/V)

Le radier du DN 1000 étant fortement dégradé, le capteur de hauteur/vitesse a dû être recalé pour les journées de temps sec (bas débits) afin d'atteindre une bonne cohérence en termes de débits nocturnes et volumes journaliers.

Pour les réactions aux pluies, un contrôle de cohérence avec les surfaces actives théoriques a été établi.

Figure 24 : Enregistrement des débits du 06/03/2017 - point gravitaire DN 1000 rue de la Vallée



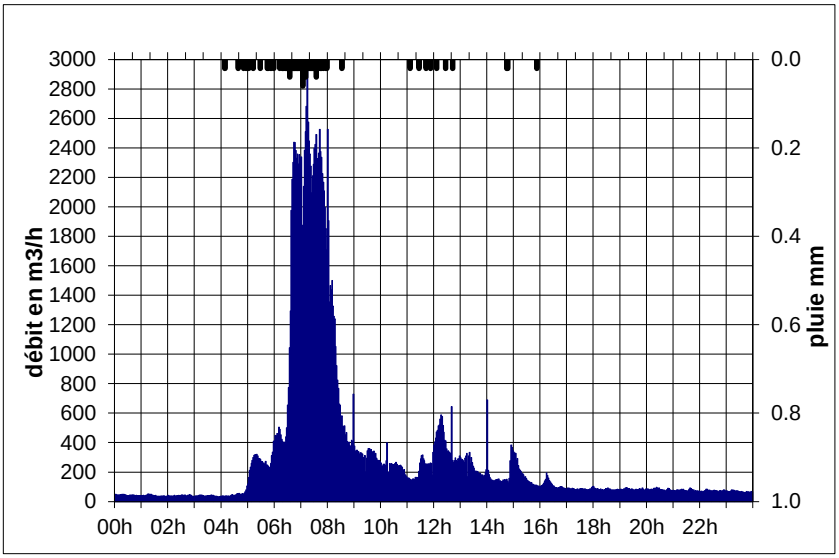
La journée du 08/03 n'est pas exploitable car les réseaux unitaires ont véhiculé un important volume d'eau dû à une casse sur le réseau d'eau potable (DN 400).

3.6.8 GRAVITAIRE AMONT PR ECLUSE (H/V)

Ce point de mesures localisé dans l'ovoïde T160 en amont de la chambre de répartition comptabilise la totalité des débits du bassin de collecte de l'Ecluse à l'exception des volumes transitant par le système de captage de temps sec, soit les débits permanents et les volumes pluviaux lorsque la ligne piézométrique le permet.

La comparaison des volumes de temps sec avec les valeurs du débitmètre électromagnétique valide le bonne précision de ce point de mesures.

Figure 25 : Enregistrement des débits du 06/03/2017 - point gravitaire T160 amont PR Ecluse



3.6.9 POSTE DE REFOULEMENT DE L'ECLUSE ET BASSIN TAMPON

Cet ouvrage hydraulique complexe est bien suivi en termes de métrologie. Les Figure 26 et Figure 27 présentent l'évolution des niveaux et débits pour différents points d'observation pour les pluies du 05/03/2017 et 06/03/2017.

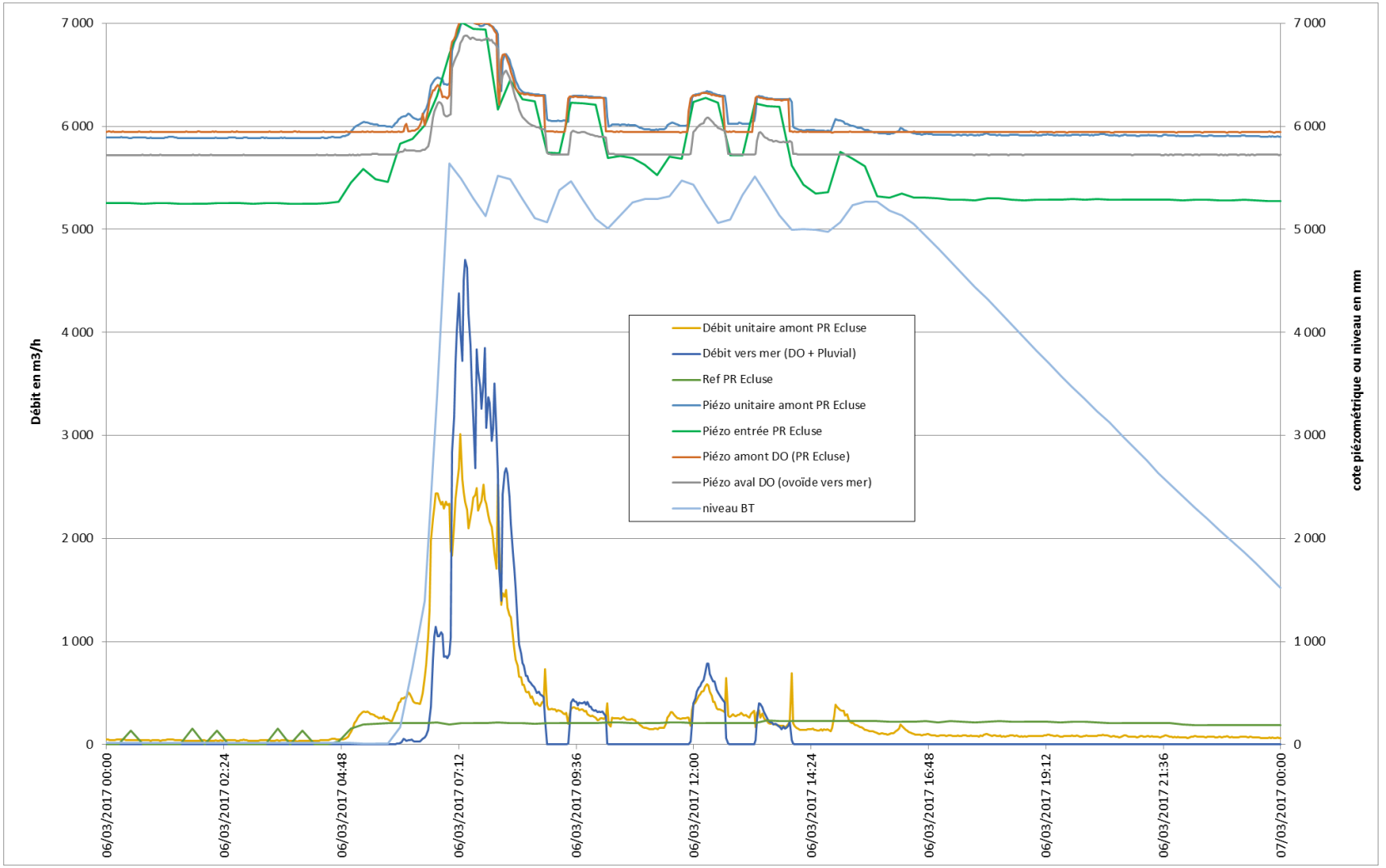
Pour la pluie du 06/03, le bassin tampon se remplit en moins d'une heure (débit d'arrivée > 1 800 m3/h) et se vide en plus de 20 heures.

On notera l'influence des apports de l'aqueduc pluvial par le système de captage de temps sec pour les pluies de faible intensité en fin de période pluvieuse. En retenant une pente piézométrique de 2% facilement atteignable et sans tenir compte des pertes de charge, les deux DN 200 ont un débit capable de 500 m3/h.

On note la trés faible perte de charge entre l'amont et l'aval de la lame déversante unitaire au débit maximum déversé du 06/03/2017, soit 0.15 m à 0.20 m

Figure 26 : Pluie du 05/03/2017 - Evolution des niveaux et débits – PR Ecluse / chambre de répartition / bassin tampon / canalisation unitaire

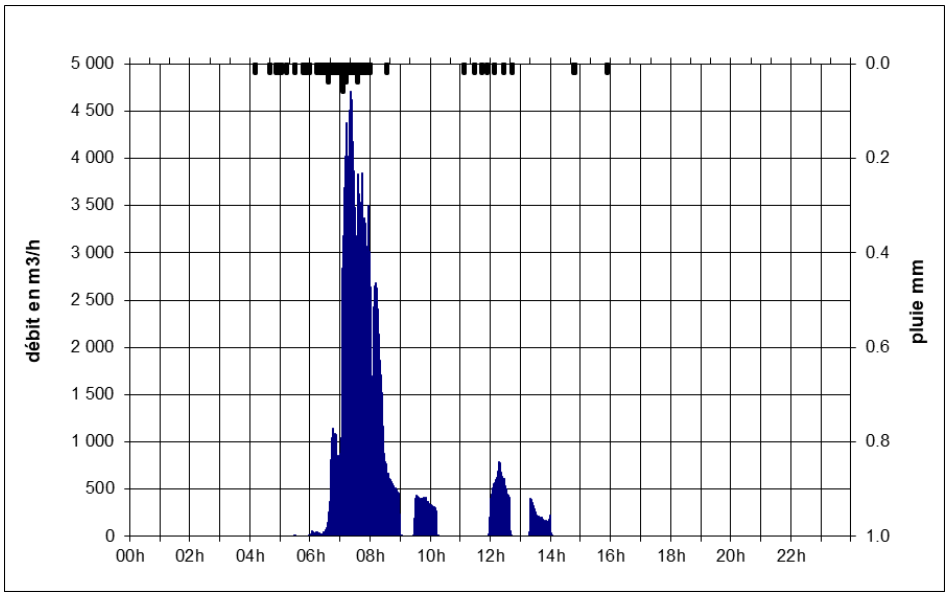
Figure 27 : Pluie du 06/03/2017 - Evolution des niveaux et débits – PR Ecluse / chambre de répartition / bassin tampon / canalisation unitaire



3.6.10 GRAVITAIRE PLUVIAL T210 – AVAL DO ECLUSE (H/V)

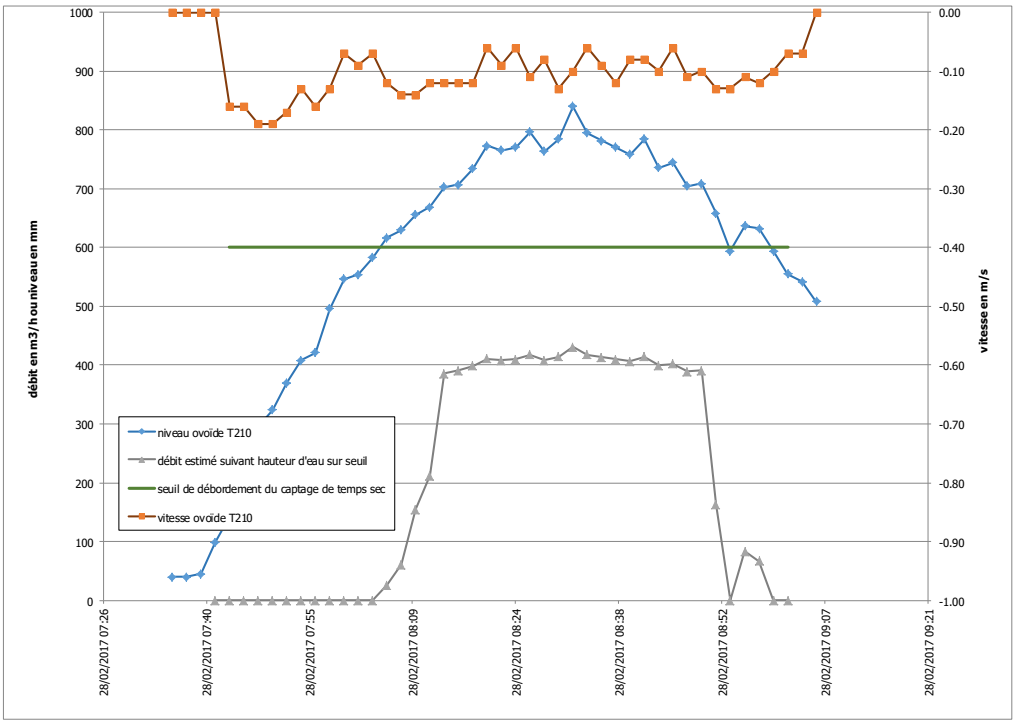
Ce débitmètre hauteur/vitesse a eu pour objectif de mesurer les débits évacués vers la mer en provenance du déversoir d'orage du réseau unitaire et de l'aqueduc pluvial via le siphon.

Figure 28 : Enregistrement des débits du 06/03/2017 - point gravitaire T210 aval DO Ecluse



A partir de la mesure de vitesse (négative) et de la hauteur d'eau; une estimation des volumes d'eau mer introduit par le système de captage de temps sec (cf Figure 29).

Figure 29 : Enregistrement du 28/02/2017 (marée de 08h00) - point gravitaire T230 aval DO Ecluse – niveau/vitesse



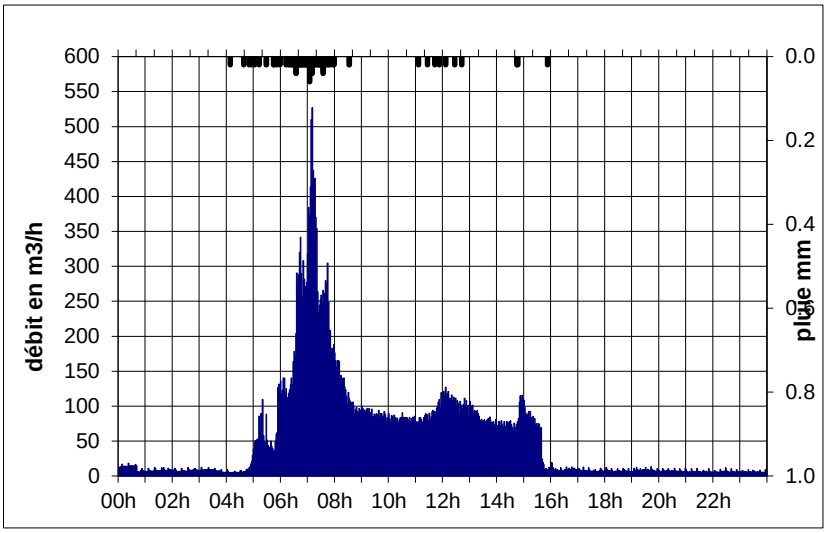
3.6.11 GRAVITAIRE ST ENOGAT

La mesure de débit a nécessité l'installation d'un seuil de jaugeage sur chaque DN 700, en effet la différence de niveau des radiers privilégie un DN 700 pour le temps sec. En temps de pluie, les débits de répartissent sur les deux DN 700.

La Figure 30 ci-après met en évidence la faible régulation assurée par le bassin tampon de St Enogat.

Pour la pluie du 06/03/2017, le débit de pointe après régulation s'établit à plus de 500 m3/h, le bassin tampon se remplit rapidement et se vide pendant 9.8 heures. On peut supposer un débit de vidange variable compte tenu de la faible hauteur géométrique de refoulement.

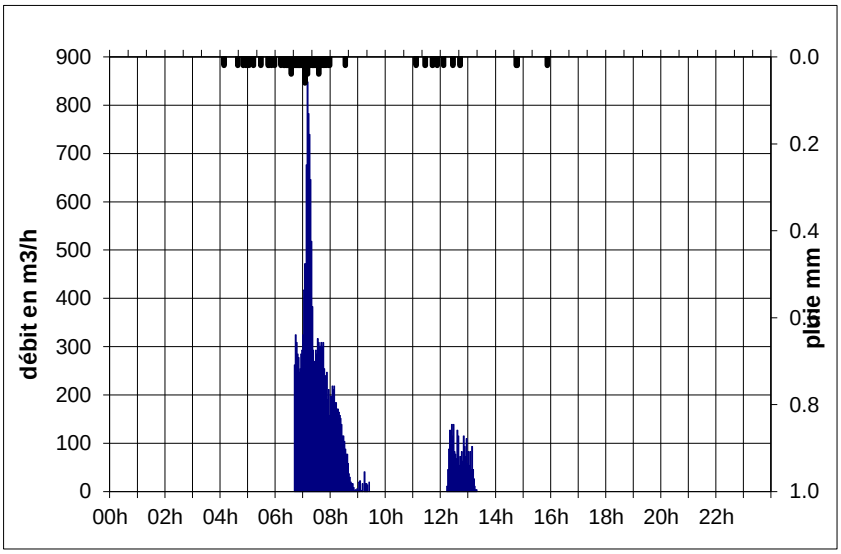
Figure 30 : Enregistrement des débits du 06/03/2017 - point gravitaire 2 X DN 700 – St Enogat



3.6.12 DO ST ENOGAT

Compte tenu de la fermeture provisoire de l'émissaire pluvial, le DO St Enogat a comptabilisé pendant la campagne de mesures la totalité des volumes déversés en mer (cf Figure 31)

Figure 31 : Enregistrement des débits du 06/03/2017 – DO St Enogat



3.6.13 PR THALASSO

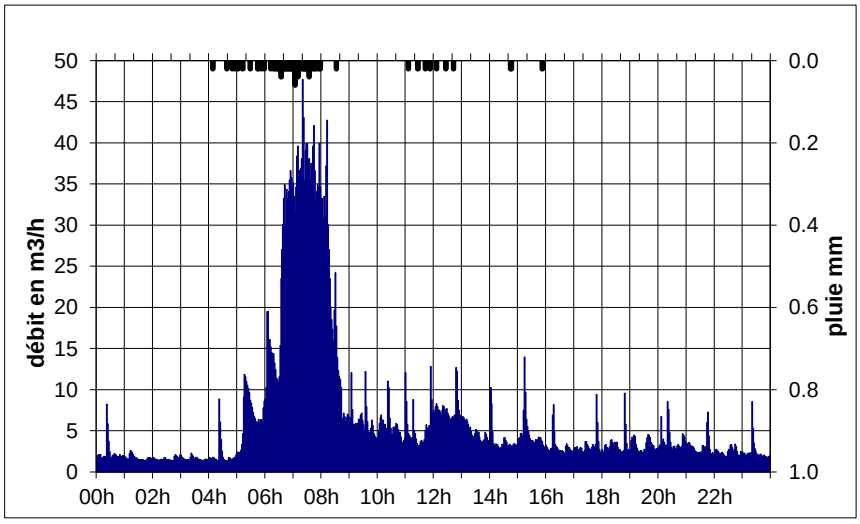
L'analyse des volumes refoulés montre que les réseaux amont captent des eaux de mer pour des coefficients de marées supérieurs à 50, soit 25 jours sur 29 au cours de la campagne de mesures de nappe haute 2017.

Pour la pluie du 06/03/2017, les pompes ont fonctionné pendant plus de 12 heures en continue. Ce mode de fonctionnement s'explique par le volume stocké dans la conduite gravitaire sous la plage (DN 700 / DN 500) et la vidange du bassin tampon au regard de la capacité nominale des pompes de 90 m3/h.

3.6.14 GRAVITAIRE ST LUNAIRE

Ce point de mesure a mis en évidence des réactions aux pluies classiques pour une desserte séparative

Figure 32 : Enregistrement des débits du 06/03/2017 – Gravitaire St Lunaire

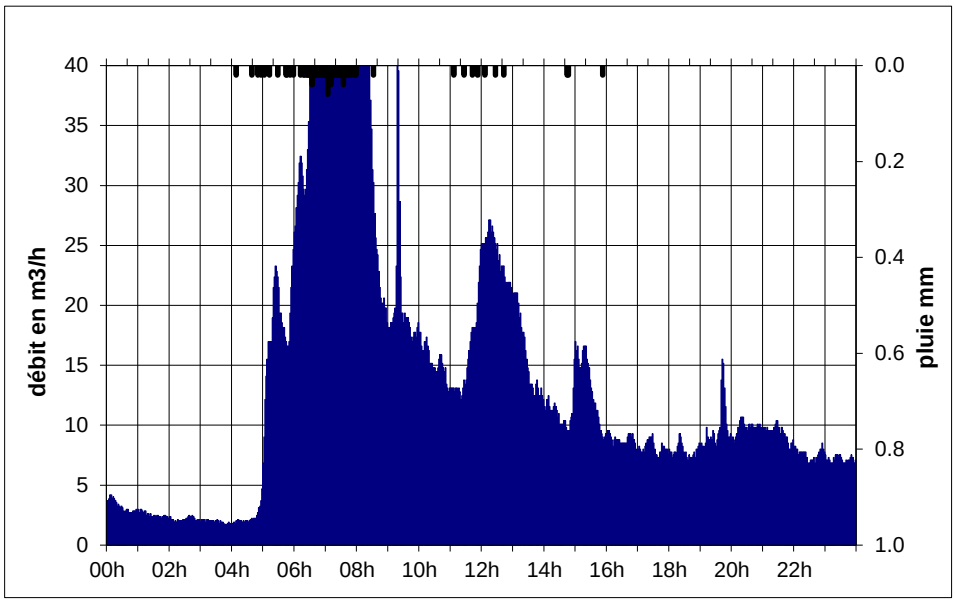


3.6.15 GRAVITAIRE BOULEVARD DU VILLOU

Ce point de mesures posé dans un réseau à faible pente subit des mises en charge par l'aval (cf Figure 33).

On rappellera que lors de l'orage de fin mai 2017, le regard de visite immédiatement en aval s'est mis en charge entrainant des dégâts sur la chaussée.

Figure 33 : Enregistrement des débits du 06/03/2017 – Gravitaire Bd du Villou



3.6.16 POSTE DE REFOULEMENT ET BASSIN TAMPON DE PORT BLANC

Cet ouvrage hydraulique n'a connu qu'un seul débordement pour la pluie du 06/03/2017, soit un volume de 607 m3 pour un débit de pointe horaire de 300 m3/h.

3.7 VISITES NOCTURNES

Des visites nocturnes ont été engagées sur les réseaux de collecte et transfert le 14/03 et 16/03/17.

Pour cette période de contrôle en temps sec, la station d'épuration a traité un volume journalier de l'ordre de 4 300 m3/j, soit un volume d'eaux parasites proche de 2 800 m3/j ou 117 m3/h.

Les résultats détaillés de ces investigations sont récapitulés sous forme de tableaux (cf Tableau 43 et Tableau 44 pages suivantes) sachant que le repérage graphique des points de contrôle est précisé sur les plans des réseaux, planches 1/6 à 6/6.

Ces deux tableaux fournissent les informations suivantes :

Numérotation des points

- Numéro de repérage du point de contrôle pour repérage sur plan

Contrôle aval

- Débit – mesure ponctuelle sur réseau (apports de nappe + résiduel sanitaire + rejet industriel)
- NH4 – teneur en azote ammoniacal permettant de valider la présence d'eaux usées

Contrôle amont

- Débit – mesure ponctuelle sur réseau (rappel)
- NH4 – teneur en azote ammoniacal permettant de valider la présence d'eaux usées (rappel)
- Apports d'antennes – mesure ponctuelle

Débit secteur contrôlé

- Débit calculé par différence [amont – (aval +antennes)]

Secteur contrôlé

- Nom de rue pour localisation
- Canalisation – liste des tronçons de canalisation concernés avec diamètre et longueur
- Ratio de captage en l/ml/j (apports nocturnes totaux)
- Ratio de captage en l/m2 ou surface intérieure des tronçons/j
- Observations de terrain

Pour une lecture plus synthétique des résultats des visites nocturnes, un tableau de synthèse par bassin de collecte a été établi (cf Tableau 42 page suivante).

Pour des apports de nappe correspondant à une valeur moyenne interannuelle, ces visites nocturnes ont permis de mettre en évidence une très bonne localisation de 53% de ces captages parasites :

- canalisation de transfert unitaire DN 1000 mm (bassin de collecte de l'Ecluse) – 17 %
- aqueduc maçonné traversant l'ancien site de la Gare (bassin de collecte de l'Ecluse) – 5 %
- collecteur d'amenée à la station d'épuration DN 400 en aval du PR Abattoir – 18%
- canalisation de transfert DN 200 (bassin de collecte de Pissot)
- canalisation d'amenée au PR Thalasso DN 700 (bassin de collecte de St Enogat) - 9 %

Tableau 42 : synthèse des visites nocturnes par bassin de collecte – nappe haute 2017

Bassin de collecte	débit nocturne total exutoire (m3/h)	apports localisés (m3/h)		% apports localisés		observations
		totaux	tronçons les plus critiques	totaux	tronçons les plus critiques	
PR Ecluse	45.0	36.4	26.1	81%	58%	captage de TS aqueduc pluvial # 4.3 m3/h
PR Quai de la Perle - PR Bec de la Vallée	4.5	2.4	0.7	53%	16%	intrusions d'eau de mer au PR Bec de la Vallée
secteur PR Prieuré - PR Beauvallon - PR Port Nican	7.6	3.1	0	41%	0%	apports diffus
PR Ville Es Passant - PR Cap Emeraude - PR PN19 - Eluats	8.2	0	0	0%	0%	apports diffus pour PR PN19 - Eluats 5.2 m3/h - Cap Emeraude 1.4 m3/h
PR Thalasso	16.5	12.9	10.3	78%	62%	fortes intrusions marines sur le collecteur de transfert posé sous la plage
secteur PR Port Blanc	13.5	10.6	6.1	79%	45%	canalisation de transfert difficile d'accés
secteur Gravitaire STEP - DN 400	25.5	22.6	21.1	89%	83%	canalisation de transfert DN 400
Total STEP	*120.8*	*88.0*	*64.3*	*73%*	*53%*	
PR Pissot	5.8	5.2	5.2	90%	90%	apports très bien localisés

Tableau 43 : Résultats détaillés des visites nocturnes par secteur de contrôle – campagne de nappe haute 2017 (1)

repére Plan	contrôle aval		contrôle amont			débit secteur contôlé (m3/h)	secteur contôlé						
	débit (m3/h)	NH4 (mg/l)	débit amont (m3/h)	NH4 (mg/l)	apports d'antennes (m3/h)		localisation	canalisation	linéaire de canalisation (m)	surface (m2)	ratio1 (l/m/j)	ratio2 (l/m2/j)	observations
bassin de collecte de l'Ecluse (canalisation unitaire)													
Q1	2.5	10 à 30	0	0	0	2.5	rue des Hortensias - rue des Lilas ...	DN 300 (230 m) - DN 200 (1 310 m) - DN 150 (370 m) - DN 800 (130 m)	2 040	1 541	29	39	réseau de desserte avec présence d'EU
Q2	4.5	10	2.5	10 à 30	0	2.0	rue des Jonquilles	DN 800	390	980	123	49	DN 800 transfert (y compris partie amont)
Q3	1.2	10	0	0	0.2	1.0	rue Ampére	DN 200 (100m) - DN 300 (110 m) - DN 400 (70 m)	280	254	86	94	réseau de desserte de nouveaux collectifs
Q4	7.5	<10	1.2	10	0.2	6.1	zone naturelle	dalot (0.85 m x 0.25 m)	150	330	976	444	drainage du terrain ?
Q5	6.3		7.5		0.6	-1.8	Avenue des Mimosas	DN 500 (70 m) - DN 600 (170 m)	240	430	-180	-100	DN 600 transfert - exfiltrations ?
Q6	1.1	0	0		0	1.1	rue clos de la Fontaine - rue de Verdun - rue Raphael Viel	DN 200 (250 m) - DN 600 (70 m)	320	289	83	92	réseau de desserte et réseau de transfert
Q7	14.2	<10	11.9	<10	0	2.3	rue de la Vallée	DN 600 (75 m) - DN 1000 (145 m)	220	597	250	92	réseau de transfert
Q8	2.2		0		0	2.2	Bd l'Hotellier	DN 200	275	173	192	306	réseau de desserte
Q9	1.9	0	0		0.2	1.7	Bd Albert Lacroix	DN 200 (95 m) - DN 250 (35 m)	130	87	314	468	réseau de desserte
Q10	*4.3*	*0*			*0*	*4.3*	*captage pluvial de temps sec*						
Q11	45	10 à 30	14.2		10.9	20.0	rue Yves Verney	DN 1000 (400 m) - T 1600 (40 m)	440	1 382	1 088	346	une partie du réseau DN 1000 a été rénovée (90 m)
débit total du bassin de collecte 45 m3/h - apports localisé sur tronçon # 34.6 m3/h soit 80% du total													
bassin de collecte de Quai de la Perle													
Q12	0.7	0				0.7	PR Bec de la Vallée	D 200 (80 m) - DN 250 (80 m)	160	113	105	149	Intrusions marines probables
Q13	1.7					1.7	Rue Emile Bara	DN 150 (90 m)	90	42	453	962	antenne de desserte
Q14	0.8					0.8	Avenue du Général Giraud - Bd des Maréchaux	DN 150 (200 m) - DN 200 (360 m) - DN 250 (240 m) - DN 300 (400 m)	1200	886	16	22	desserte importante - non localisé
débit total du bassin de collecte 4.5 m3/h - apports localisé sur tronçon # 2.30 m3/h soit 51 % du total													
bassin de collecte du Prieuré (non compris PR Quai de la Perle et PR Ville Es Passant)													
Q15	0.2					0.2	Avenue des Ajoncs - Avenue des Tamaris - Avenue du Manoir (PR Beauvallon)	DN 200 (590 m)	590	371	8	13	desserte
Q16	0.5	10				0.5	rue de l'Orillois (PR Port Nican)	DN 200 (240 m)	240	151	50	80	antenne séparative
Q17	0.9	10				0.9	Cité des Cogners (PR Port Nican)	DN 200 (1 310 m)	1310	823	16	26	réseau non accessible
Q18	3.0		0.3		1.5	1.5	Avenue de la Vicomté et passage en terrain privé (PR Port Nican)	DN 200 (140 m) - DN 150 (310 m)	450	234	80	154	canalisation de transfert vers le PR Port Nican
Q19	0.4					0.4	rue de la Méttrie amont (PR Port Nican)	DN 200 (240 m)	240	151	40	64	canalisation de desserte et transfert
Q20	1.1		0.4			0.7	rue de la Méttrie (PR Port Nican)	DN 150 (440 m) - DN 200 (860 m)	1 300	748	13	22	desserte importante
Q21	0.7					0.7	rue du Val Porée Célée	DN 200 (350 m)	350	220	48	76	canalisation séparative de desserte
Q22	1.0					1	rue de la Ville Es Meniers - rue de l'Horhalais	DN 150 (1060 m)	1060	500	23	48	canalisation de desserte et transfert
Q23	3.5		1		0.8	1.7	Boulevard de la Libération et Parc Breton	DN 150 (150 m) - DN 200 (1 630 m) - DN 250 (120 m)	1900	1 189	21	34	canalisation de transfert vers le PR Port Nican
débit total du bassin de collecte 7.6 m3/h - apports localisé sur tronçon # 3.10 m3/h soit 41 % du total													

Tableau 44 : Résultats détaillés des visites nocturnes par secteur de contrôle – campagne de nappe haute 2017 (2)

repére Plan	contrôle aval		contrôle amont			débit secteur contôlé (m3/h)	secteur contôlé						
	débit (m3/h)	NH4 (mg/l)	débit amont (m3/h)	NH4 (mg/l)	apports d'antennes (m3/h)		localisation	canalisation	linéaire de canalisation (m)	surface (m2)	ratio1 (l/m/j)	ratio2 (l/m2/j)	observations
bassin de collecte du Pissot													
Q24	5.8	0			0.6	5.2	Avenue Georges Pian - Avenue Albert Caquot	DN 150 (350 m) - D 200 (600 m) - DN 250 (110 m)	1060	628	118	199	collecteur de transfert très dégradé
débit total du bassin de collecte 5.8 m3/h - apports localisé sur tronçon # 5.2 m3/h soit 90 % du total													
bassin de collecte de Ville Es Passant													
Q25	1.2					1.2	PR Cap Emeraude						Apports de nappe non localisé
Q26	1.4					1.4	PR PN19	DN 200 (2050 m)	2050	1 288	16	26	antenne de desserte
Q27	5.6					5.6	Rejet Eluats						
débit total du bassin de collecte 1.6 m3/h - apports diffus													
bassin de collecte du PR Thalasso													
Q28	1.1		0.1		0.1	0.9	rue des Vergers	D 200 (330 m) - DN 250 (115 m) - DN 500 (175 m)	620	573	35	38	canalisation unitaire
Q29	0.5				0.1	0.4	Avenue Edouard VII	DN 300 (150 m) - DN 400 (290 m)	430	506	22	19	
Q30	0.7		0.5			0.2	rue des Minées	DN 400 (140 m)	140	176	34	27	
Q31	0.7					0.7	Chemin du Tertre Mignon - rue de Port Blanc	DN 150 (480 m)	480	226	35	74	
Q32	1.5						pluvial séparatif raccordé sur l'unitaire DN 600 - rue Abbé Langevin						
Q33	3		1.5		0.9	0.6	rue Abbé Langevin	DN 300 (40 m) - DN 400 (5 m) - DN 500 (10 m) - DN 700 (80 m)	135	236	107	61	canalisations unitaires
Q34	2.6	10	1.8		0.4	0.4	rue Roger Vercel	DN 600 (50 m)	50	94	192	102	canalisations unitaires
Q35	6.2		5.6			0.6	rue Roger Vercel et espace vert	DN 300 (50 m) - DN 600 (90 m) - DN 700 (110 m) - DN 800 (135 m)	385	798	37	18	
Q36	16.5		6.2			10.3		DN 500 (400 m) - DN 700 (280 m)	680	1 244	364	199	intrusions marines (dilution à 50%) - 18 500 us
débit total du bassin de collecte 16.5 m3/h - apports localisé sur tronçon # 12.9 m3/h soit 78 % du total													
bassin de collecte du PR Port Blanc (non compris PR Thalasso)													
Q37	1.3	100 à 200	0.7			0.6	rue Alain Legac	DN 200 (330 m)	330	207	44	69	canalisation séparative
Q38	1				0.2	0.8	rue du Villou - Passage du Gulf stream - rue de Fréres Lumiéres	DN 200 (1570 m)	1570	986	12	19	
Q39	4.2	60 à 100	2.3		0.3	1.6	Boulevard du Vilou	DN 200 (210 m)	210	132	183	291	canalisation de transfert
Q40	2.3					2.3	rue du Sergent Boulanger	DN 300 (95 m) - DN 700 (50 m)	145	199	381	277	
Q41	13.5		4.2		3.2	6.1	canalisation d'amenée au PR Port Blanc	DN 150 (695 m) - DN 200 (970 m) - DN 300 (850 m) - DN 400 (240 m) - DN 700 (75 m)	2990	2 205	49	66	canalisation difficile d'accés
débit total du bassin de collecte 13.5 m3/h - apports localisés sur tronçon # 10.6 m3/h soit 79 % du total													
bassin de collecte gravitaire STEP (non compris PR Abattoir)													
Q42	1.2					1.2	rue de la Ville Mauny	DN 200 (300 m)	300	188	96	153	canalisation séparative
Q43	0.3					0.3	rue André Citroën	DN 200 (145 m)	145	91	50	79	
Q44	25.5				4.4	21.1	boulevard du Vilou	DN 400 (1070 m)	1070	1 257	473	403	canalisation de transfert
débit total du bassin de collecte 25.5 m3/h - apports localisés sur tronçon # 22.9 m3/h soit 90 % du total													

3.8 INTRUSIONS MARINES

3.8.1 BASSIN DE COLLECTE ECLUSE

Le suivi du niveau dans la canalisation pluvial T230 en aval du DO du PR Ecluse montre qu'en période de grande marée celui-ci dépasse le seuil de déversement du système de captage de temps sec (6.30 m NGF). L'eau de mer est reprise vers le PR par les 2 x DN 200.

Le déversoir d'orage dont le seuil est 6.20 m NGF est protégé par un clapet anti retour de hauteur 0.60 m, correspondant à une cote maximale de 6.80 m NGF.

Ces niveaux altimétriques correspondent aux cotes marines de **12.59 m CM** pour le captage de temps sec et **13.09 m CM** pour le clapet antiretour**.**

Pour les marées de coefficient 102 et 103, les 28/02/17 et 01/03/17 les cotes marines calculées pour St Malo étaient supérieurs à 12.59 m CM, ce qui valide la métrologie.

Pour des marées de très forts coefficients (>110), les cotes marines calculées pour St Malo sont supérieures à 13.00 m CM, la mer peut donc surverser par-dessus le clapet anti-retour.

On rappelle que l'eau de mer pénètre dans l'émissaire pluvial en raison de la non étanchéité de l'ouvrage posé sous la digue et de la non fermeture du clapet anti-retour existant en proximité du PR Bec de la Vallée.

3.8.2 BASSIN DE COLLECTE BEC DE LA VALLEE /QUAI DE LA PERLE

Suite à l'analyse de l'historique de fonctionnement du PR Bec de la Vallée, l'exploitant a procédé à des recherches en proximité du PR sur les réseaux d'amenée sans succès, seule l'étanchéité de la bâche de pompage n'avait pas pu être vérifiée.

Les travaux de rénovation du poste de refoulement en juin 2017 ont apporté une réponse et une solution à cette problématique. Une forte pénétration d'eau de mer a été constatée dans le fond de la bâche déjà par faible coefficient de marée, elle a été supprimée par coulage d'une nouvelle dalle béton support de la nouvelle bâche de pompage.

Le collecteur d'amenée au PR Quai de la Perle avait aussi était mis en cause dans le captage d'eau de mer. Cependant, le calcul des volumes réels refoulés en tenant compte des fuites sur les clapets sur le refoulement du PR Bec de la Vallée tend à montrer que la plus grande partie des introductions d'eau de mer provenaient de ce poste.

La mise en place d'un compteur électromagnétique avec le nouveau PR Bec de la Vallée permettra de valider très rapidement la suppression des intrusions marines.

3.8.3 BASSIN DE COLLECTE ST ENOGAT

Suite à l'obturation de la conduite pluviale recevant le trop-plein du PR Thalasso, les intrusions d'eau de mer constatées ne peuvent provenir maintenant que du collecteur posé sous la plage.

Le rapport d'inspection ITV 2014/2015 confirme la très forte probabilité d'infiltration sur le premier tronçon DN 300 (posé sous la promenade), et de très nettes infiltrations par regard sur les tronçons en aval du DO St Enogat et un risque sur les 160 derniers mètres non chemisés en DN 700.

3.9 QUALITE DES ECOULEMENTS PLUVIAUX DE TEMPS SEC

Un contrôle des écoulements de temps sec sur les émissaires pluviaux a été réalisé les 04/03 et 23/03/17. Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des résultats de mesures.

Tableau 45 : Résultats des contrôles de qualité des écoulements de temps sec sur émissaire pluvial

Point de prélévement	n°	date	canalisation	Ecoli (Nb germes/ 100 ml)	Chlorures (mg/l)	DCO (mg	NH4 (mg/l)	PO4 (mg/l)
Pluvial aval ZI (rue du Villou)	1	14/03/17	DN 1400	1 200	50	<5	1.02	<0.31
Pluvial Port Blanc (rejet en mer)	4	14/03/17	DN 1400	17 000	71	10.5	1.27	0.38
Pluvial PR Beauvallon (rejet en mer)	9	15/03/17	DN 500	absence d'écoulement				
Pluvial PR Port Nican (rejet en mer)	2	14/03/17		17 000	49	9.4	1.14	<0.31
Pluvial PR Prieuré (rejet en mer)	3	14/03/17	DN 1000	970	56	<5	1.04	<0.31
Pluvial St Enogat (rejet plage)	5	14/03/17	DN 800	60	19 000	202.0	2.04	<0.31
Pluvial PR Pissot (rejet Rance)	6	14/03/17	DN 500	410	75	5.7	1.12	<0.31
Pluvial séparatif vers St Enogat unitaire	7	14/03/17	DN 600	450 000	61	12.6	2.02	0.63
Pluvial PR Ecluse (captage TS vers PR)	8	23/03/17	Aqueduc	32 000		10.9	2.01	0.70

Compte tenu de la période hors saison, ces contrôles ont eu pour unique objectif d'apprécier la qualité permanente des eaux pluviales aux exutoires des principaux bassins de collecte d'eaux usées.

La branche pluviale en DN 1400 qui dessert les zones d'activités (Bd Jules Verger et bd du Villou) puis le secteur de collecte de Port Blanc, reçoit dans sa partie aval des branchements non conformes, identifiés nettement par une forte augmentation des paramètres PO4, Ecoli et DCO.

Ce constat valide la pertinence du captage de temps sec en période estivale vers le PR Port Blanc.

Pour le bassin de collecte de Port Nican, les contrôles valident la présence d'eaux usées avec une forte teneur en germes.

Pour les exutoires des bassins du Prieuré et du Pissot, on note un sensible bruit de fond en bactériologie.

Lors de la reconnaissance des réseaux en collaboration de l'exploitant, il a été constaté une exfiltration totale des eaux usées en aval de l'ouvrage de répartition des eaux vers le bassin tampon de St Enogat. Une inspection de la canalisation a permis de localiser l'anomalie à la jonction entre deux éléments de conduite. La nature sableuse du sous-sol à cet endroit explique cette perte qui pouvait atteindre 50 m3/j.

Cette pollution a priori n'a pas été retrouvée en aval, la qualité des écoulements au débouché de l'émissaire pluvial du DO St Enogat reste globalement satisfaisante.

Le réseau pluvial séparatif des hameaux du Verger raccordé sur le réseau unitaire du bassin de St Enogat reçoit en temps sec des branchements non conformes au regard des teneurs en Ecoli DCO et NH4. Ce constat valide aussi la pertinence du raccordement du réseau pluvial

Enfin, on peut faire le même constat pour le captage de temps sec au droit de l'ouvrage de répartition vers le PR Ecluse.

4 PHASE III : MODELISATION DES RESEAUX

4.1 RAPPEL DES BASES DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

Lors de l'établissement du schéma directeur d'assainissement en 1996, les bases retenues pour le dimensionnement hydrauliques des ouvrages étaient les suivantes :

- Pluie de 12 mm/j
- Intensité de pluie # 5 mm/h
- Ratio de stockage = 40 m3/ha de surface active (Sa)
- Ratio de régulation pluviale = 5 m3/h/ha de surface active

L'ensemble de ce dimensionnement repose en conséquence sur la bonne connaissance des surfaces actives.

Pour le bassin de collecte unitaire de l'Ecluse (Tableau 46) on constate que la surface active retenue en 1996 est équivalente à 50 % de la surface active totale (bilan actuel), ce constat explique la fréquence élevée de saturation du bassin tampon de l'Ecluse. Cette valeur basse de 1996, issue d'une campagne de meures, peut s'expliquer par une pluviométrie non représentative.

Tableau 46 : Bilan des surfaces actives retenues pour le dimensionnement des ouvrages - Bassin de collecte de l'Ecluse

	SAUNIER (1997)		SAFEGE (2016)		BOURGOIS (2017)					
Secteur Unitaire Ecluse	Surface du bassin versant (ha)	Surface active (ha)	Surface du bassin versant (ha)	Surface active (ha)	SBV (ha)	détail	Surface active théorique unitaire (ha)	Surface active théorique séparative (ha)	Surface active mesurée (ha)	ratio
Amont rue de la Vallée		30.4	132.2	42.2	58.1	SBV0 à SBV7	24.2	1.2	20.5	81%
Aval rue de la Vallée					61.8	SBV8 à SBv23	31.9	6.4	39.5	103%
		30.4	132.2	42.2	119.9		56.1	7.6	60.0	107%

Pour le bassin de collecte de St Enogat, la métrologie de 2017 corrobore les valeurs de 1996. Une anomalie sur des débits de pompage retenus pour le PR Thalasso au cours de la métrologie (débit des pompes en parallèle) explique la surestimation des surfaces actives pour l'étude SAFEGE 2016.

Tableau 47 : Bilan des surfaces actives retenues pour le dimensionnement des ouvrages - Bassin de collecte de St Enogat - Thalasso

	SAUNIER (1997)		SAFEGE (2016)		BOURGOIS (2017)			
Secteur Unitaire St Enogat	Surface du bassin versant (ha)	Surface active (ha)	Surface du bassin versant (ha)	Surface active (ha)	SBV (ha)	détail	Surface active théorique (ha)	Surfae active mesurée (ha)
BV Roger Vercel		7.3	14.8	5.0	17.5	SBV 30 - SBV31 - SBV32	8.5	7.8
BV Abbé Langevin			15.1	7.0	16.2	SBV 36 - SBV 33	6.4	
BV Chemin de Ronde		3.4	11.8	6.0	11.1	SBV34 - SBV 34b	3.3	2.9
BV Gravitaire PR Thalasso			3.2		4.8	SBV34c	1.0	
Total PR Thalasso		10.7	44.9	18.0	49.6		19.2	10.7

4.2 CONSTRUCTION DES MODELES

(Logiciel de modélisation - SWMM version 51012)

4.2.1 MODELES HYDROLOGIQUES

4.2.1.1 Apports de pluie

Découpage en sous-bassins versants

Pour les bassins versants unitaires, les surfaces actives prises en compte sont issues de l'analyse de la métrologie, soit pour une surface active totale raccordée sur les réseaux d'eaux usées de 90.26 ha aves la répartition suivante :

- Bassin de collecte de l'Ecluse – 52.85 ha (raccordées sur le réseau unitaire)
- Bassin de collecte St Enogat Thalasso – 11.0 ha
- Bassin de collecte de Port Blanc – 9 ha
- Bassin de collecte Quai Perle – Prieuré – Abattoir – 10.16 ha
- Bassin de collecte gravitaire STEP – 7.25 ha

Pour la collecte séparative raccordée sur un réseau séparatif pluvial et non raccordée sur des canalisations unitaires, mais ayant une incidence sur le fonctionnement hydraulique de certains ouvrages, les surfaces actives suivantes ont été retenues :

- Bassin de collecte de l'Ecluse – 2.60 ha (reprise partielle par le système de captage de temps sec)
- Bassin pluvial de Port Blanc – 47.25 ha (reprise partielle par le système de captage de temps sec).

L'ensemble de la collecte d'eaux usées a été décomposé en **60 sous-bassins** de collecte (cf Figure 35). Pour les sous-bassins de la collecte unitaire, les surfaces actives ont été recalculées au prorata des surfaces actives théoriques mesurées à partir des données cadastrales (bâti – voirie – parking).

On notera que les bassins SBV51 et SBV52 sont actuellement raccordés sur les réseaux d'eaux usées de la Richardais.

Le modèle SWMM demande de saisir les valeurs par sous-bassin, de surface, coefficient d'imperméabilisation et de Lag time, définies comme suit :

Paramétrage

- Surface du bassin versant (ha)
- Coefficient d'imperméabilisation (%) = surface active/surface du bassin versant
- T ou Lag time calculée selon la formule de Desbordes (heure)
- K = 1.67 (valeur permettant d'obtenir une réponse analogue au modèle à double réservoir linéaire de Desbordes)

Calcul du Lag Time

$$\text{Lag time} = 5.07 \cdot A^{0.18} I^{-0.36} (1+IMP)^{-1.9} DHi^{0.21} L^{0.15} Hi^{-0.07}$$

Avec

- Lag time (minutes)
- A surface du bassin versant (ha)
- I pente moyenne (géométrique) du bassin versant (%)
- IMP coefficient d'imperméabilisation
- DHi durée de la période intense (minutes)
- L longueur du plus long parcours de l'eau (m)
- Hi hauteur de la pluie intense (mm)

Cette valeur est corrigée suivant la valeur de la surface du bassin versant :

- Surface du bassin versant < 6 ha – Lag time' = 0.8 Lag time
- Surface du bassin versant > 6 ha – Lag time' = 0.7 lag time $A^{0.09}$

La valeur de K pour une période de 10 ans peut être appliquée aux autres périodes de retour (écart maxi de 2.5% entre 10 ans et 100 ans).

Ce modèle peut s'appliquer aussi aux apports parasites de pluie des sous-bassins versants séparatifs avec un réajustement du Lag time (# modèle rationnel - coefficient d'imperméabilisation = 1) avec des valeurs de l'ordre de 0.5 h à 1.0 h.

Les tableaux Tableau 48 et Tableau 49 récapitulent le paramétrage du modèle de transformation pluie débit.

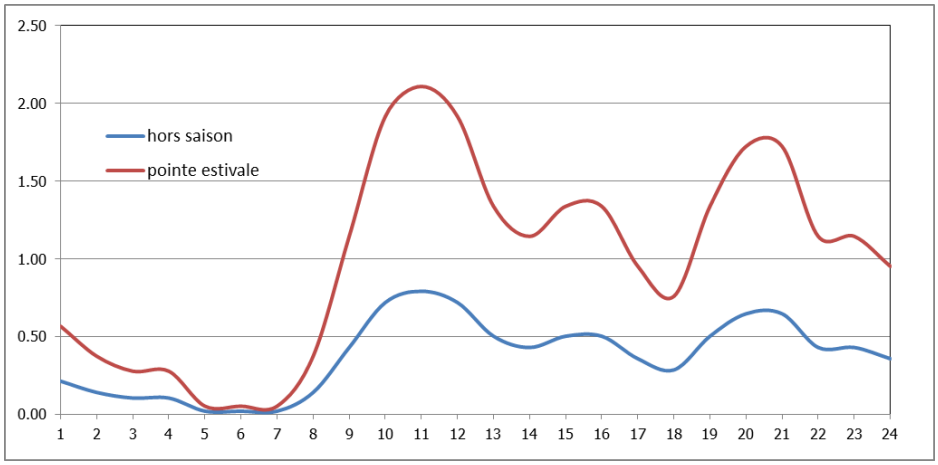
4.2.1.2 Rejets domestiques et industriels

Pour les abonnés domestiques, les charges hydrauliques probables ont été établies à l'échelle de chaque sous-bassin de collecte selon la méthodologie présentée au paragraphe 2.4.2 :

- Evaluation du volume de rejet sanitaire interannuel (base listing abonnés ASS),
- Calcul du débit de pointe journalier de période estivale,
- Etablissement de la courbe de rejet horaire pour les rejets sanitaires de pointe estivale.

Pour la simulation d'hiver (hors saison), le volume de rejet journalier a été recalculé à partir d'une nouvelle courbe de rejet horaire réduite du coefficient 2/0.75.

Figure 34 : Courbes des rejets sanitaires domestiques de pointe estivale et hors saison



Les conventions de rejet ont été appliquées pour les deux industriels, soit Hypred et SMAP.

Les tableaux Tableau 48 récapitule les volumes journaliers de pointe estivale par sous-bassin de collecte.

4.2.1.3 Apports de nappe

Pour les apports de nappe, ont été retenus les volumes issus du traitement statistique de l'historique de fonctionnement des postes de refoulement, soit les valeurs moyennes et P5%.

Le linéaire de canalisation a été retenu comme clé de répartition de ces apports par sous-bassin de collecte, ils ont été considérés comme constants sur 24 heures.

Les tableaux Tableau 48 récapitule les volumes journaliers des apports de nappe par sous-bassin de collecte.

Tableau 48 : Paramétrage des modèles hydrologiques pour la situation actuelle (1)

sous-bassin de collecte		modèle hydrologique					rejets sanitaires et industriels	apports de nappe
nom	localisation	Nœud injection	Surface (ha)	R (Imp)	T (heure) (T SWMM)	K	débit de pointe (l/s)	débit moyen (l/s)
bassin de collecte Ecluse								
SBV0	Rue des Hortensias	RE003	6.84	0.44	0.16	1.67	0.37	0.58
SBV1	rue des Jonquilles	RE013	9.90	0.34	0.21	1.67	0.55	0.58
SBV2	rue de la Croix Guillaume	RE014	7.44	0.38	0.14	1.67	0.44	0.35
SBV3	rue de la Barbine	RE022	2.95	0.43	0.09	1.67	0.36	0.35
SBV4	Serres municipales	RE024	9.72	0.39	0.22	1.67	0.61	0.35
SBV4b	Rue Ampère	RE027	6.31	0.41	0.15	1.67	0.44	0.35
SBV5	Terrain de la Gare	RE028	4.59	0.14	0.28	1.67	0.00	0.00
SBV6	rue de la Gare (amont)	RE035	5.44	0.52	0.12	1.67	0.76	0.46
SBV7	rue de la gare (aval)	RE040	4.91	0.52	0.10	1.67	0.57	0.46
SBV8	rue de la Vallée (amont)	RE046	3.16	0.47	0.10	1.67	0.54	0.35
SBV9	Terrain Viel-Engie	RE042	3.15	0.46	0.12	1.67	0.11	0.23
SBV10	Rue René Aillerie	RE052d	6.63	0.55	0.12	1.67	1.37	0.69
SBV11	rue de la Vallée (aval)	RE064	1.44	0.64	0.06	1.67	0.59	0.23
SBV12	Avenue Edouard VII	RE062	3.99	0.41	0.10	1.67	0.40	0.23
SBV13	rue de St Enogat (amont)	RE054	5.65	0.38	0.24	1.67	0.55	0.69
SBV14	rue de St Enogat (aval)	RE063	0.91	0.72	0.05	1.67	0.29	0.23
SBV15	rue de la Pionniére	RE080	4.69	0.48	0.09	1.67	0.53	0.69
SBV16	rue des Marettes	RE086	4.32	0.36	0.13	1.67	0.14	0.23
SBV17	boulevard de la mer	RE082	2.88	0.37	0.13	1.67	0.19	0.23
SBV18	rue de la Malouine	RE090	4.90	0.33	0.20	1.67	0.26	0.23
SBV19	Boulevard Albert I	RE096	4.55	0.44	0.14	1.67	0.76	0.12
SBV20	Boulevart Féart (amont)	RE065	3.08	0.41	0.10	1.67	0.45	0.23
SBV21	Boulevard Féart (aval)	RE072	3.57	0.65	0.10	1.67	0.70	0.35
SBV22	rue Levasseur	RE103	2.55	0.76	0.07	1.67	0.67	0.23
SBV23	boulevard du Président Wilson	RE109	6.06	0.64	0.08	1.67	1.18	0.46
SBV24	PR Ecluse	RE077	0.24	0.72	0.06	1.67	2.29	0.23
bassin de collecte St Enogat / Thalasso / Port Blanc								
SBV30	rue St Alexandre	RN001	2.28	0.17	0.18	1.67	0.18	0.12
SBV31	rue des Vergers	RN009	4.43	0.30	0.18	1.67	0.62	0.46
SBV32	Bd A Lacroix	RN020	10.80	0.25	0.21	1.67	1.04	1.04
SBV33	rue Abbé Angevin	RN042	8.73	0.20	0.25	1.67	0.74	0.81
SBV34	gravitaire Port Riou	RN034	8.37	0.27	0.18	1.67	0.81	1.16
SBV34b	Rue de l'Epave	RN031	2.76	0.24	0.09	1.67	0.16	0.12
SBV34c	BT St Enogat	RN049	4.82	0.10	0.32	1.67	0.19	0.46
SBV35	PR Thalassa	RL020	0.00	1.00	0.00	1.67	0.02	0.69
SBV36	Avenue Edouard VII	RN035	7.41	0.20	0.28	1.67	0.66	0.35
SBV36b	Avenue Edouard VII (EU)	RL001	0.00	1.00	0.00	1.67	1.26	0.35
SBV37	rue A Legac	RL032	0.80	1.00	0.08	1.67	1.26	1.85
SBV38	Boulevard du Vilou	RL031	0.40	1.00	0.50	1.67	1.97	1.04
SBV39	St Lunaire et camping	RL056	0.55	1.00	0.50	1.67	1.03	0.00
SBV40	PR Port Blanc	RL052	7.25	1.00	0.75	1.67	1.14	1.39
bassin de collecte Quai de la Perle / Prieuré / Abattoir								
SBV50	PR Beauvallon	RBbeauvallor	0.30	1.00	0.04	1.67	0.50	0.12
SBV51	PR Pissot 1 (PR Rance)	RBpissot	0.12	1.00	0.04	1.67	0.25	0.35
SBV52	PR Pissot 2	RB002	0.24	1.00	0.04	1.67	0.60	0.58
SBV53	PR Port Nican	RB020	0.97	1.00	0.06	1.67	1.82	0.69
SBV54	rue de la Mettrie	RB022	0.61	1.00	0.05	1.67	0.98	0.93
SBV55	PN19	RDpn19	0.20	1.00	0.07	1.67	0.16	0.35
SBV56	PR Cap Emeraude	RD002	0.00	1.00	0.00	1.67	0.69	0.00
SBV57	Eluats	RD003	0.00	1.00	0.00	1.67	2.31	0.00
SBV58	PR Ville Es Passant	RD006	0.10	1.00	0.04	1.67	0.03	0.69
SBV59	Parc Port Breton	RD032	1.22	1.00	0.07	1.67	2.30	3.47
SBV60	PR Bec de la Vallée	RQbec	1.13	0.62	0.04	1.67	0.10	0.12
SBV61b	Littoral - quai de la Perle	RQ025	0.00	1.00	0.00	1.67	0.11	0.12
SBV61	Avenue George V	RQ010	1.73	0.41	0.07	1.67	1.00	0.12
SBV62	PR Quai de la Perle	RQ001	11.55	0.37	0.22	1.67	1.44	0.35
SBV62b	Lycée Hôtelier	RQ002	0.00	1.00	0.00	1.67	0.57	0.12
SBV63	PR Prieuré	RQ039	0.20	1.00	0.08	1.67	0.29	1.04
SBV64	PR Abattoir	RA008	0.85	1.00	0.07	1.67	0.74	0.46
bassin de collecte gravitaire STEP								
SBV65	Rejet Hypred	RS001	0.00	1.00	0.00	1.67	1.74	0.00
SBV66	PR Ville Mauny	RSmauny	0.12	1.00	0.05	1.67	0.39	0.46
SBV67	Gravitaire STEP - DN 400	RS053	7.13	1.00	0.15	1.67	3.12	6.13

Tableau 49 : Paramétrage des modèles hydrologiques pour la situation actuelle (2)

sous-bassin de collecte		modèle hydrologique				
nom	**localisation**	**Nœud injection**	**Surface (ha)**	**R (Imp)**	**T (heure) (T SWMM)**	**K**
sous-bassin de collecte transformé en séparatif						
SBV3b	rue de la Barbine (amont)	EP033	1.70	0.34	0.10	1.67
SBV8b	rue de la vallée (amont)	EP028	0.99	0.52	0.11	1.67
SBV10b	Les Halles et place Rochaid	EP003	2.55	0.61	0.10	1.67
SBV11b	rue de la Vallée (aval)	EP005	0.98	0.58	0.08	1.67
SBV13b	avenue Edouard VII (amont)	EP036	0.89	0.43	0.14	1.67
SBV14b	avenue Edouard VII (aval)	EP006	1.84	0.35	0.09	1.67
SBV15b	rue de la Pionniére	EP037	1.24	0.43	0.07	1.67
SBV24b	rue Yves Verney	EP007	3.43	0.69	0.11	1.67
bassin pluvial séparatif de Port Blanc						
SBVPortBlanc	bassin pluvial	RLEP01	105.00	0.45	0.44	1.67

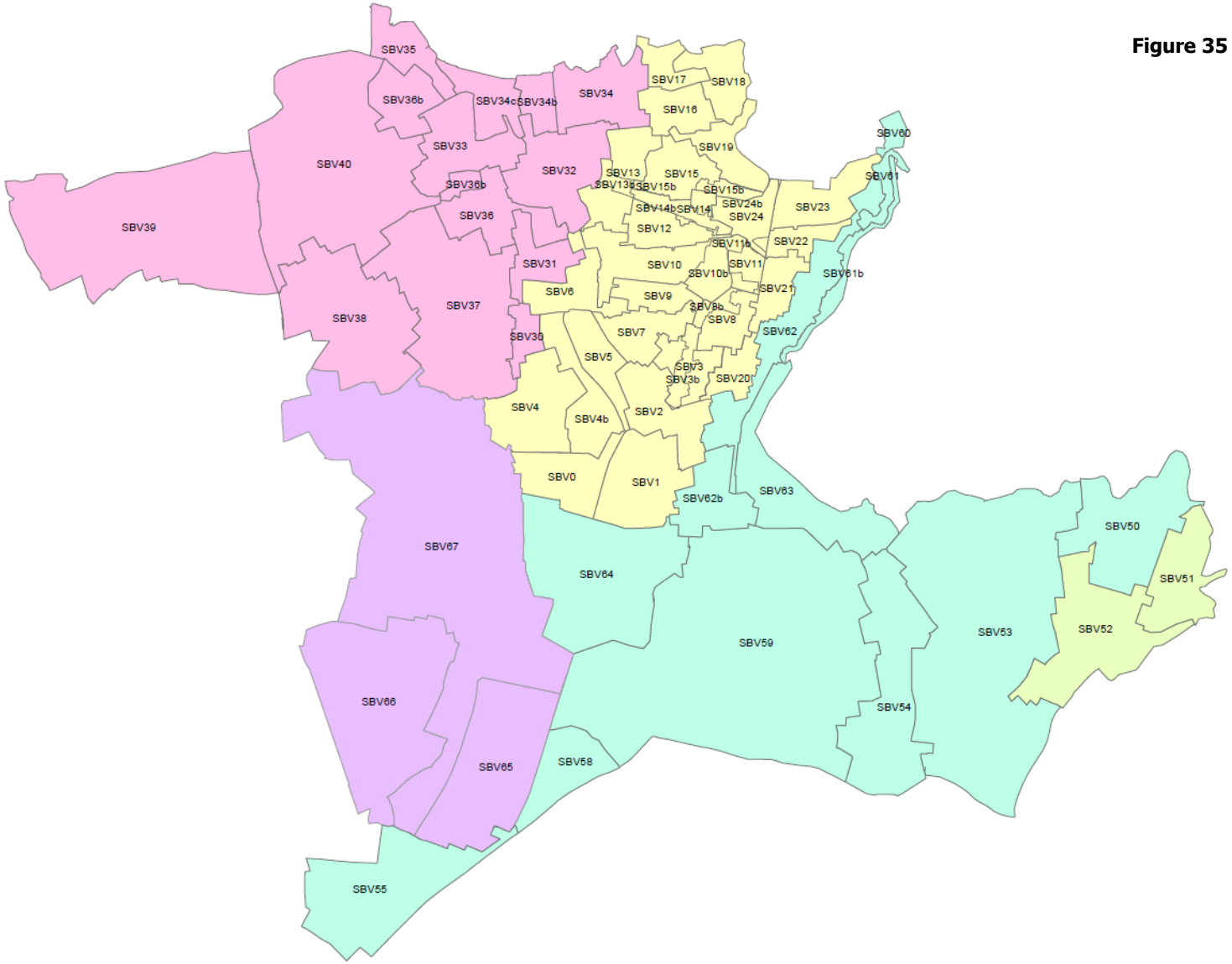


Figure 35 : Découpage en sous-bassins versants

4.2.2 MODELE HYDRAULIQUE

4.2.2.1 Structure de transfert modélisée

La Figure 36 présente le synoptique de modélisation SWWM, avec la description synthétique ci-dessous.

Bassin de collecte Ecluse

Axe structurant unitaire – By-pass PR Abattoir (DN non connu) – rue des Jonquilles (DN 800) – rue de la Barbine (DN 1000) – rue de la Vallée (DN 1000) – rue Yves Verney (DN 1000) – PR Ecluse

Antennes raccordées sur DN 1000 :

- Rue de St Enogat (DN 200 séparatif)

Axe structurant unitaire – rue Ampére – terrains de la Gare (dalot 0.80 m x 0.50 m) – Avenue des Mimosas (DN 500 / DN 600) – rue de la Gare (DN 600) – raccordement sur DN 1000 rue de la Barbine

Axe structurant unitaire – Bd Féart (DN 200 / DN 400) raccordement vers DN 1000 rue Henri Maulion (DN 300) et Bd du Président Wilson (DN 200)

Axe structurant unitaire – Bd de la Mer (DN 200) – Rue de la Malouine (DN 250) – Bd Albert Ier (DN 300) – raccordement vers DN 1000

Axe structurant pluvial – Place du Marché (DN 1400 / dalot 2.25 m x 1.00 m) – rue du Manége et rue Yves Verney (2 x DN 1400) – chambre de répartition puis :

- digue de l'Ecluse T170- Pointe du Moulinet (dalot 1.20 m x 1.00 m)
- ouvrage cadre vers plage

Antenne raccordée sur 2 x DN 1400 :

- Rue de St Enogat (DN 400 séparatif)

Bassin de collecte de St Enogat / Thalasso / Port Blanc

Axe structurant Rue des Vergers (DN 200 / DN 500) – Rue Roger Vercel (DN 600 / 2 X DN 700) – répartiteurs de débits – bassin tampon – DN 700 plage de St Enogat – PR Thalasso

Antenne raccordée sur le rue Roger Vercel :

- Le Hameau des Vergers (pluvial séparatif) – (DN 600) – Rue Abbé Langevin (DN 700)

Axe structurant PR Thalasso – DN 250 / DN 400 gravitaire vers PR Port Blanc - STEP

Antenne raccordée sur DN 400 vers Port Blanc :

- Le Hameau des Vergers (eaux usées séparatives) - Avenue des Tilleuls (DN 400) – Impasse des Métairies (DN 500)
- Boulevard du Villou (DN 200)
- St Lunaire (DN 200 / DN 300)

Bassin de collecte de Quai de la Perle / Prieuré / Abattoir

Axe structurant – PR Bec de la Vallée / DN 400 / PR Quai de la Perle / DN 400 / PR Prieuré / DN 300 / PR Abattoir

Antenne raccordée sur PR Quai de la Perle :

- Avenue Georges V – DN 500 / DN 600

Axe structurant – PR Beauvallon / PR Port Nican / PR Prieuré

Axe structurant – PR PN19 / PR Ville Es Passant / rue de la Ville Es Passant (DN 200) – rue de la Chalotais (DN 150) - rue de la Libération (DN 200) – Parc Breton (DN 200 et DN 250)

Bassin de collecte Gravitaire STEP

Axe structurant - DN 400 Bd du Villou et rue de la Ville Es Lemetz reprenant le refoulement du PR Abattoir

Deux antennes raccordées sur le DN 400 :

- Bd Jules Verger – Rejet Hyred puis DN 200
- Rue de la Ville Mauny - PR Ville Mauny puis DN 200

Entrée STEP

- Poste de refoulement de capacité nominale – 900 m3/h
- Ouvrage de limitation des débits à 600 m3/h en liaison avec un bassin tampon de 1 800 m3

4.2.2.2 Paramétrage des canalisations

- Coefficient de Manning Strickler = 70 (valeur moyenne)
- Pertes de charges entrée ou sortie uniquement pour les captages de temps sec

4.2.2.3 Paramétrage des ouvrages

Postes de refoulement

- Modélisation bâche de pompage simple – surface x hauteur
- Débit constant par plage de marnage

Trop-plein ou by-pass

- Modélisation conduite de trop-plein
- Evacuation vers exutoire avec canalisation (absence de contraintes aval)

Bassin tampon (Ecluse / Port Blanc / Quai Perle / St Enogat)

- Modélisation bassin tampon simple - surface x hauteur
- Adaptation du modèle pour simuler un remplissage à partir d'un cote de mise en charge de la bâche de pompage et vidange vers la bâche de pompage avec conduite équipée d'un clapet anti-retour

Déversoir d'orage

- Formule de calcul adaptée à chaque contexte (seuil mince ou seuil épais)

Captage de temps sec

- PR Ecluse – 2 x DN 200 de liaison entre l'Aqueduc Pluvial et la chambre de répartition (sans clapet)
- PR Port Blanc - DN 200 de liaison entre DN 1400 pluvial et DN 700 eaux usées (création d'un bassin de collecte pluvial pour simulation sur le DN 1400)

4.2.2.4 Récapitulatif des objets modélisés

Tronçons de canalisation :

- Nombre = 480
- Linéaire = 20 550 m

Regards de visite - exutoires :

- nombre = 469

Poste de refoulement

- Nombre = 14

Bassin de stockage :

- nombre = 22

Ouvrage de contrôle des débits (orifice ou déversoir) : 4

Nota : Pour régler des instabilités numériques, certains canalisations fictives mais nécessaires pour la schématisation de fonctionnement d'ouvrage présentent un linéaire qui peut être compris entre 20 et 50 m.

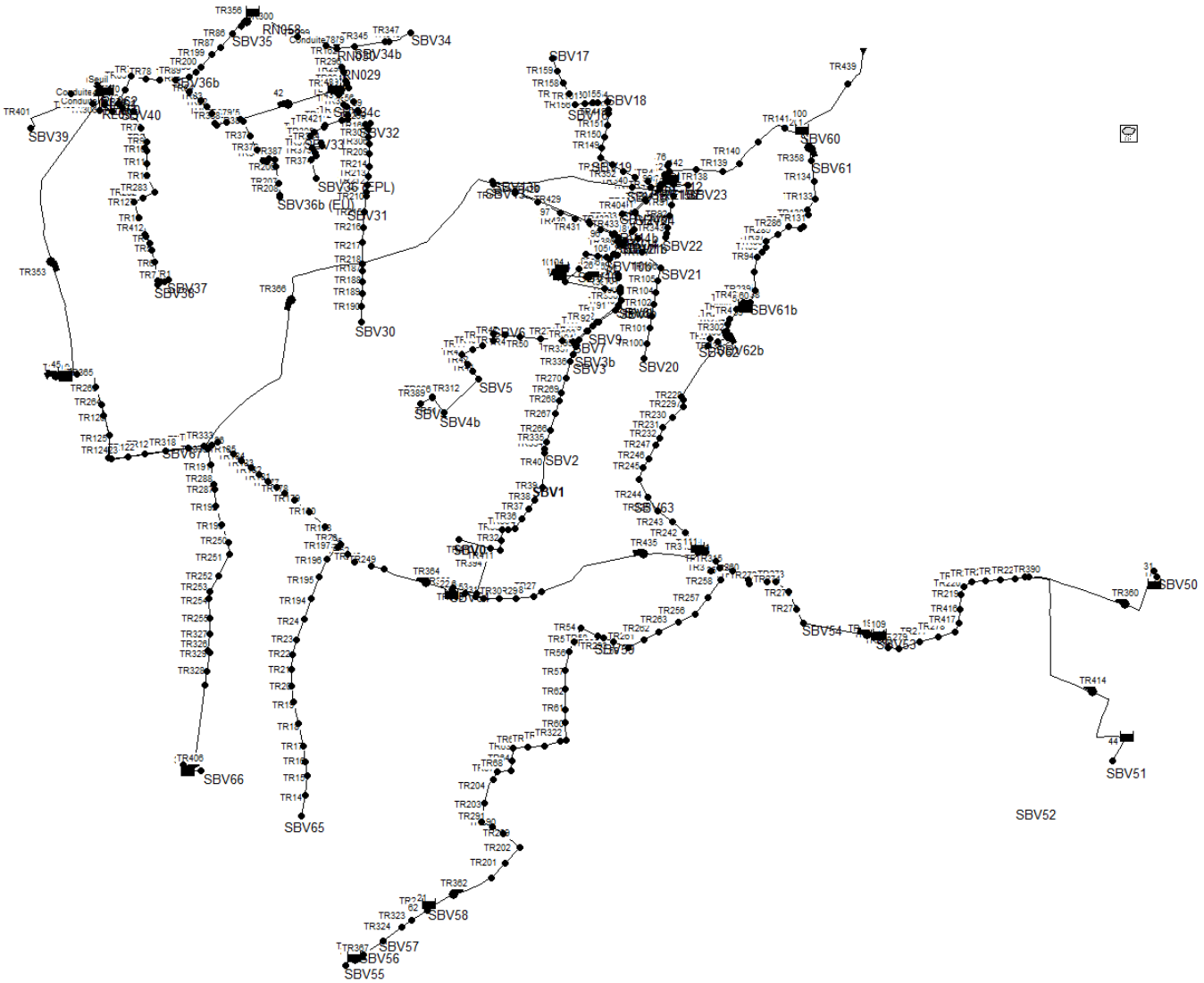


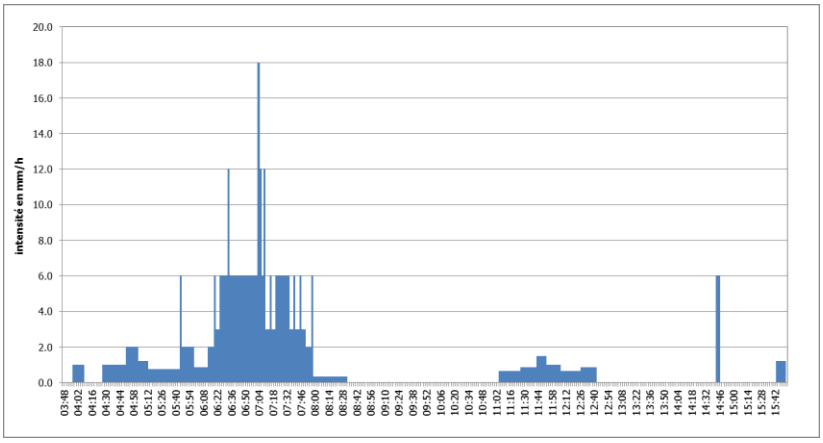
Figure 36 : Modèle hydraulique SWMM

4.3 CALAGE DES MODELES

4.3.1 PLUIE DE REFERENCE

Le calage du modèle a été effectué avec la pluie du 06/03/2017, de 03h00 à 18h00 pour une hauteur totale de 14.2 mm.

Figure 37 : Hyétogramme de la pluie du 06/03/2017



4.3.2 METROLOGIE DE REFERENCE

Les différents apports de temps sec saisis dans le modèle ont été comparés à ceux de la journée du 06/03 (cf Tableau 50).

On remarquera que les apports de nappe évoluent très fortement avec la pluie du 06/03, le 05/03 leur valeur est de l'ordre de 3 100 m3/j soit très proche de la moyenne interannuelle retenus dans le modèle, et le 06/03 avec une valeur de 4 100 m3/j.

En début de journée du 06/03 et avant la pluie, les apports de nappe réels demeurant plus proches de ceux du 05/03, il a donc été décidé de conserver les apports de nappe moyens annuels dans le modèle.

Cependant, ces écarts restent faibles au regard de la différence entre les débits pointes pluviales, par exemple :

- Bassin de collecte de l'Ecluse – surdébit de drainage 11 l/s – débit de pointe pluviale – 900 l/s

L'objectif prioritaire est bien le calage du temps de pluie.

Les rejets connus des éluats et d'Hypred ont été corrigés dans le modèle pour être conformes aux mesures.

Le Tableau 51 récapitule les points de mesures de métrologie retenus pour le calage du modèle ainsi que les références de localisation.

Tableau 50 : Comparaison entre la journée du 06/03/2017 et la situation hors saison du modèle SWMM

Poste de refoulement	code tronçon	modèle SWMM			journée de calage du 06/03/2017			
		sanitaire hors saison (m3/j)	nappe moyenne (m3/j)	total (m3/j)	sanitaire (m3/j)	nappe (m3/j)	total (m3/j)	observations
PR Bec Vallée	TR358	3	10	14	151	7	158	erreur de comptage (pb de clapets)
PR Quai de la Perle	TR434	105	70	175	86	96	182	
PR Beauvallon	TR360	16	10	27	7	16	23	
PR Port Nican	19	75	70	145	55	77	132	
PR PN 19	TR367	5	30	35	6	77	83	drainage rapide
Rejets éluats								129 m3/j [convention 200 m3/j]
PR Ville Es Passant	TR362	158	90	247	166	362	528	drainage rapide 05/03 [82 m3/j] - 06/03 [362 m3/j]
PR Prieuré	TR435	453	700	1 153	426	598	1 024	drainage rapide le 05/03 [353 m3/j] - 06/03 [598 m3/j]
PR Abattoir	TR364	477	740	1 217				
PR Ecluse	TR366	491	790	1 281	416	1 882	2 298	drainage rapide 05/03 [962 m3/j] - 06/03 [1 882 m3/j]
PR Thalasso	TR356	143	390	533	135	365	500	
PR Port Blanc	TR353	359	850	1 209	326	635	961	
PR Ville Mauny	TR406	13	40	53	25	89	114	drainage rapide 05/03 [24 m3/j] - 06/03 [89 m3/j]
Rejet Hypred								55 m3/j [convention 150 m3/j]
PR STEP	45	1 495	2 950	4 445	1 439	4 099	5 538	drainage rapide 05/03 [2 280 m3/j] - 06/03 [4 100m3/j]

Tableau 51 : Métrologie de référence retenue pour le calage du modèle

localisation	type de mesure	modèle SWMM		
		nœud fictif métrologie	nœud	tronçon
Bassin de collecte Ecluse				
Rue de La Vallée DN 1000	débit	mesure_GravitaireRueVallée	RE018	TR268
Amont PR Ecluse - T170	débit	mesure_GravitaireAmontEcluse	RE111	TR438
Amont PR Ecluse - T170	niveau	mesure_NivGravitaireAmontEcluseRE111		TR438
PR Ecluse	débit	mesure_PREcluse		TR366
PR Ecluse - bâche de pompage	niveau	mesure_NivPREcluse	Ecluse	
PR Ecluse - bassin tampon	niveau	mesure_NivBTEcluse	Btecluse	
DO Ecluse - sur lame déversante	niveau	mesure_NivDOEcluse		71
DO Ecluse - aval lame déversante	niveau	mesure_NivDOAvalEcluse		72
Pluvial T210 - aval DO Ecluse	débit	mesure_GravitairePluvial		72
Bassin de collecte St Enogat - Thalasso - Port Blanc				
2 x DN 700	débit	mesure_GravitaireStEnogatTotal		TR162
BT- PR St Enogat	niveau	mesure_NivPRStEnogat	BTstEnogat	
DO St Enogat	débit	mesure_DOStEnogat		conduite78
DO St Enogat	niveau	DOstenogat	RN055	
PR Thalasso	débit	mesure_PRThalasso		TR356
PR Thalasso	niveau	mesure_NivPRThalasso	Thalasso	
Arrivée St Lunaire - DN 300	débit	mesure_GravitaireStLunaire		TR401
Gravitaire DN 200 - rue du Villou	débit	mesure_GravitaireRueVilou		TR127
PR Port Blanc	Débit	mesure_PRPortBlanc		TR353
PR Port Blanc - bassin tampon	niveau	mesure_NivBTPortBlanc	Btportblanc	
PR Port Blanc - trop-plein	niveau	mesure_TPPortBlanc		64
Bassin de collecte Quai Perle - Prieuré - Abattoir				
PR Bec Vallée	débit	mesure_PRBecdelaVallée		TR358
PR Quai Perle	débit	mesure_PRQuaidelaPerle		TR434
PR Quai Perle - bassin tampon	niveau	mesure_NiveBTQuaidelaPerle	Btperle	
PR Quai Perle - DO	débit	mesure_DOQuaidelaPerle		60
PR Beauvallon	débit	mesure_PRBeauvallon		TR360
PR Port Nican	débit	mesure_PRPortNican		19
PR PN19	débit	mesure_PRPN19		TR367
PR Ville Es Passant	débit	mesure_PRVilleEsPassant		TR362
Gravitaire DN 250 - Parc Breton	débit	mesure_GravitaireParcBreton	RD038	TR257
PR Prieuré	débit	mesure_PRPrieuré		TR435
PR Prieuré - bâche de pompage	niveau	mesure_NivPRPrieuré	Prieuré	
PR Abattoir	débit	mesure_PRAbattoir		TR364
DN 300 - aval refoulement PR Abattoir	débit	mesure_SortieRefoulementAbattoir		TR249
Bassin de collecte Gravitaire STEP				
PR Ville Mauny	débit	mesure_PRVilleMauny		TR406
DN 400 arrivée STEP	débit	mesure_GravitaireEntréeSTEP		TR123

4.3.3 RESULTATS DU CALAGE DU MODELE

4.3.3.1 Bassin de collecte de l'Ecluse

Pour ce bassin de collecte, les résultats de calage permettent de bien approcher le fonctionnement hydraulique d'ensemble des réseaux avec néanmoins une marge d'incertitude.

En amont (cf Figure 38), le modèle met en évidence une bonne estimation des débits en supposant les mesures non corrigées pour les faibles débits. La valeur de surface active ajustée apparait assez crédible.

En aval, le modèle met en évidence le rôle du déversoir d'orage (rue de la Vallée) qui assure un écrêtement des débits (cf Figure 39) avec une répartition proche de 50%/50% pour la pluie de calage. Les deux autres systèmes de délestage ne fonctionnent pas.

En amont de PR Ecluse (cf Figure 40), le calage restitue de façon crédible les débits mesurés ainsi que l'évolution du niveau de remplissage du bassin tampon de l'Ecluse (cf Figure 41).

Au droit de l'ouvrage de répartition des débits, les conduites de captage de temps sec fonctionnent dans les deux sens avec des pointes à + 300 m3/h (de l'aqueduc pluvial vers l'unitaire) et – 200 m3/h de l'unitaire vers l'Aqueduc pluvial.

Par contre, en aval de la chambre de répartition T230 (Figure 42), on constate que le modèle sous-estime de façon importante les débits évacués par cet émissaire, les surfaces actives ajustées apparaissent trop faibles pour la pluie de calage.

On peut expliquer cette sous-évaluation par une moindre connaissance des coefficients d'imperméabilisation des secteurs séparatifs du centre-ville de Dinard. Le coefficient d'imperméabilisation ajusté présente une valeur moyenne de 0.45, mais pour ce type de pluie qui génère un fort ruissellement, celui-ci qui devrait être plus proche de 0.70 à 0.80. De plus les eaux de ruissellement de surface de certaines rues unitaires doivent aussi être captées par les réseaux pluviaux séparatifs du centre-ville.

Pour retrouver le niveau d'eau dans le T230 en aval du déversoir d'orage (cf Figure 43), soit une différence de cote très faible entre l'amont et l'aval du déversoir d'orage (déversoir noyé), il faut introduire une perte de charge dans la partie aval de cette canalisation (T170).

Compte tenu des conditions d'ouverture du clapet existant sur cette conduite, on note que le modèle se cale de façon crédible en le remplaçant par un orifice de section 0.23 m x 0.80 m.

Enfin, le modèle met en évidence une saturation théorique avec faible débordement de réseau Boulevard Albert Lacroix (RE086 – 7 m3) et rue de la Malouine (RE090 - 7 m3). Pour la pluie du 06/03 aucune observation de débordement n'a été enregistrée, mais l'orage de fin mai 2017 le réseau rue de la Malouine (amont) a débordé sur la voirie.

Nota : modèle courbe rouge et métrologie courbes bleu

Figure 38 : Résultats de calage du modèle - DN 1000 unitaire rue de la Vallée - débit en l/s

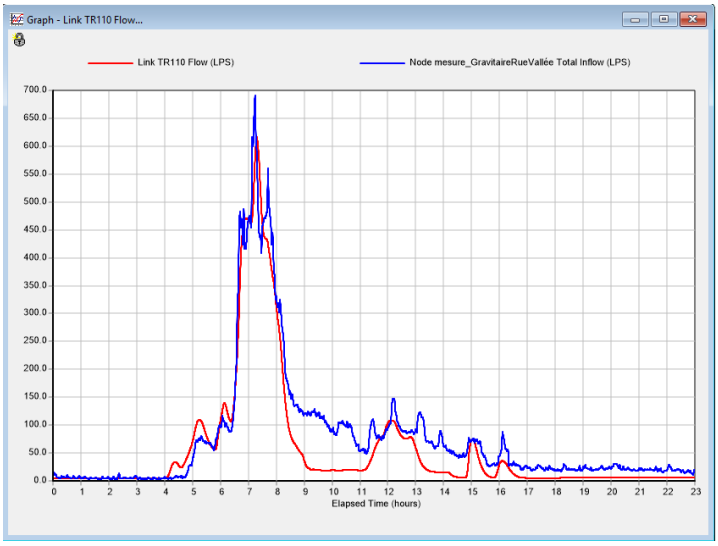


Figure 39 : Résultats de calage du modèle – DO rue de la Vallée (vers pluvial) - débit en l/s

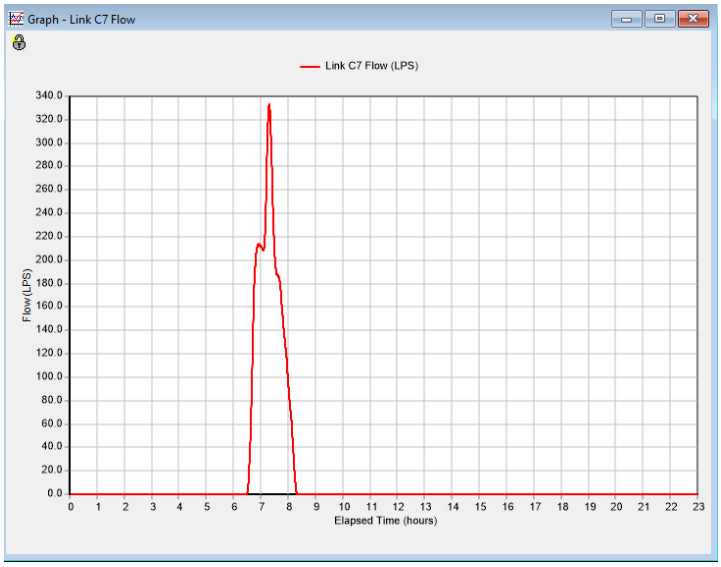


Figure 40 : Résultats de calage du modèle - DN 1000 unitaire Amont PR Ecluse - débit en l/s

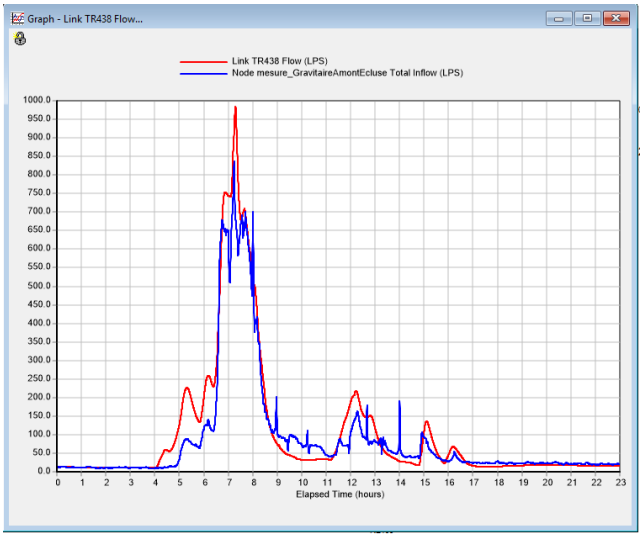


Figure 41 : Résultats de calage du modèle – Bassin tampon PR Ecluse – niveau en m

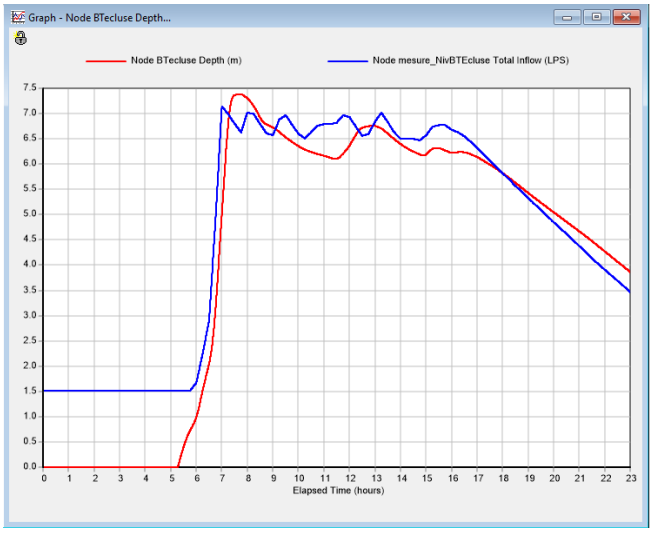


Figure 42 : Résultats de calage du modèle – T230 aval DO Ecluse - débit en l/s

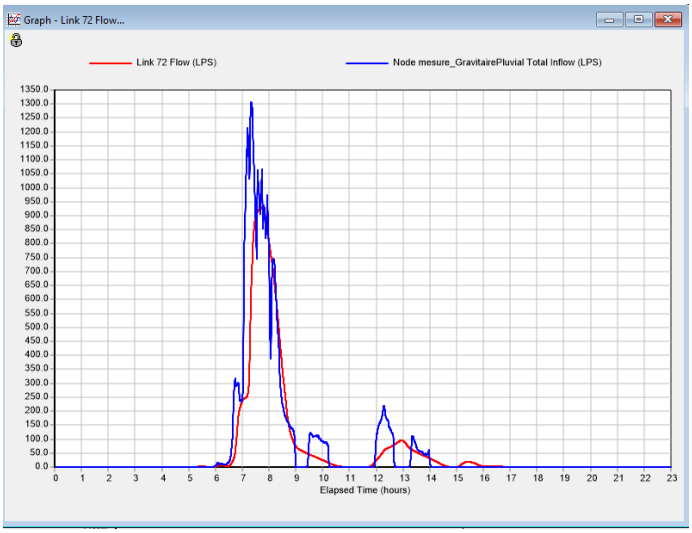
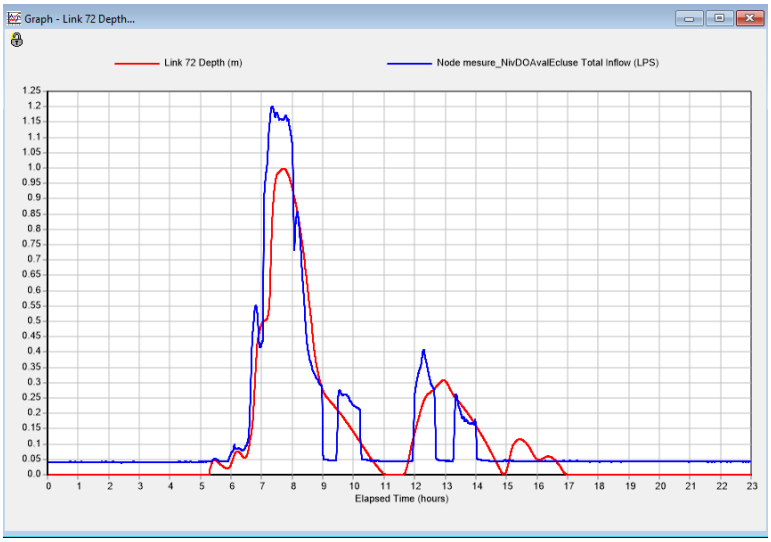


Figure 43 : Résultats de calage du modèle – T230 aval DO Ecluse – niveau en m



4.3.3.2 Bassin de collecte de Quai de la Perle – Prieuré - Abattoir

Pour le PR Bec de la Vallée, le calage du modèle permet de bien visualiser la problématique des clapets non étanches (Figure 44) avec du volume pompé plusieurs fois.

Pour le PR Quai de la Perle, le pas de temps 15 minutes lisse les pompages (Figure 45), cependant le remplissage et la vidange du bassin tampon restitue correctement la métrologie (Figure 46). La modélisation ne restitue aucun passage au trop-plein, pourtant constaté à partir de la métrologie.

Deux explications envisageables, soit un problème de paramétrage du satellite / sonde de niveau ou bien l'existence d'une perte de charge localisée générant cette surverse vers le pluvial (dégrilleur par exemple).

Pour le PR Prieuré, on retrouve un problème de sonde de niveau (cf Figure 47). En effet, la sonde de la bâche de pompage restitue un niveau inférieur à la cote de marnage haut pendant plus de 2 heures en temps de pluie. Hors le niveau alarme de ce même poste fonctionne pendant 2.8 heures à partir de 7 heures, période que le modèle restitue correctement.

Pour les postes de refoulement de Beauvallon (cf Figure 48), Port Nican (Figure 49) et Ville Es Passant (Figure 50), les pas de temps d'enregistrement des temps de fonctionnement d'une heure ne permettent pas d'interpréter facilement le calage du modèle. On note que pour la période de pluie intense le modèle restitue bien le fonctionnement en continue des pompes, mais avec du drainage rapide sur les PR de Port Nican et Ville Es Passant qui tendent à l'augmenter par rapport au modèle.

Les passages au trop-plein pour les postes de Beauvallon et Port Nican sont aussi bien validés par le modèle.

Pour le point gravitaire de Parc de Port Breton (cf Figure 51), l'écart entre le modèle et la métrologie s'explique par des apports de nappe de drainage rapide concomitants aux apports pluviaux directs.

Pour le PR Abattoir, le trop-plein a fonctionné et mis en charge le point de mesure. Le modèle donne une bonne indication des débits by-passés (cf Figure 53), soit au minimum la différence de capacité entre les deux ouvrages (35 l/s).

Le modèle simule des mises en charge théorique avec débordement de la canalisation de transfert entre le débouché du refoulement du PR Prieuré et le PR Abattoir (RA007 – 43 m3). En l'absence d'observation de terrain validant cette saturation, on peut estimer que la surface active du sous-bassin de collecte de l'Abattoir doit être surestimée.

Figure 44 : Résultats de calage du modèle – PR Bec de la vallée – débit en l/s

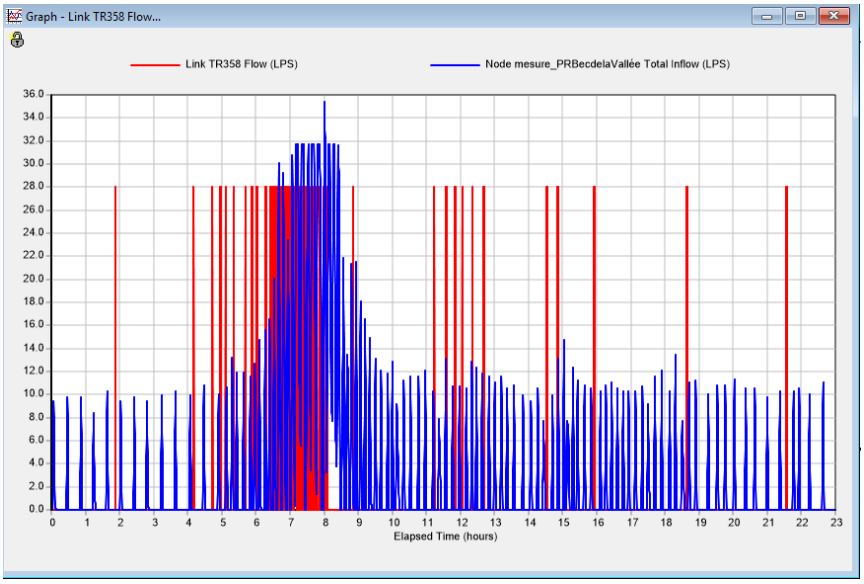


Figure 45 : Résultats de calage du modèle – PR Quai de la Perle – débit en l/s

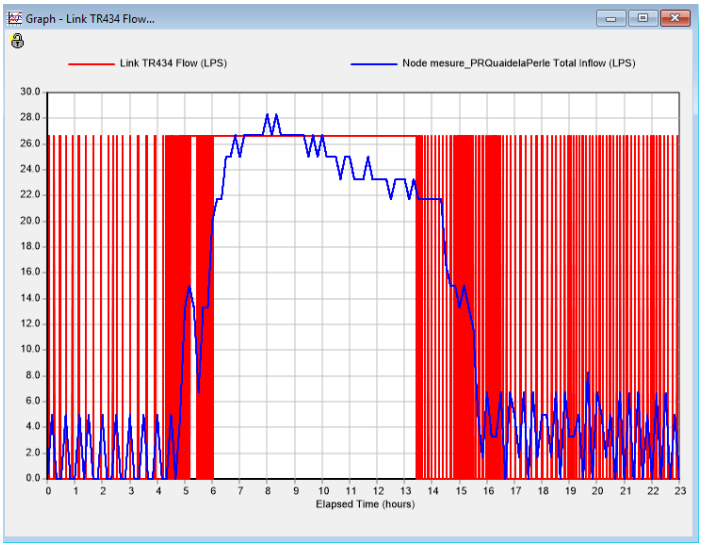


Figure 46 : Résultats de calage du modèle – PR Quai de la Perle – niveau en mm

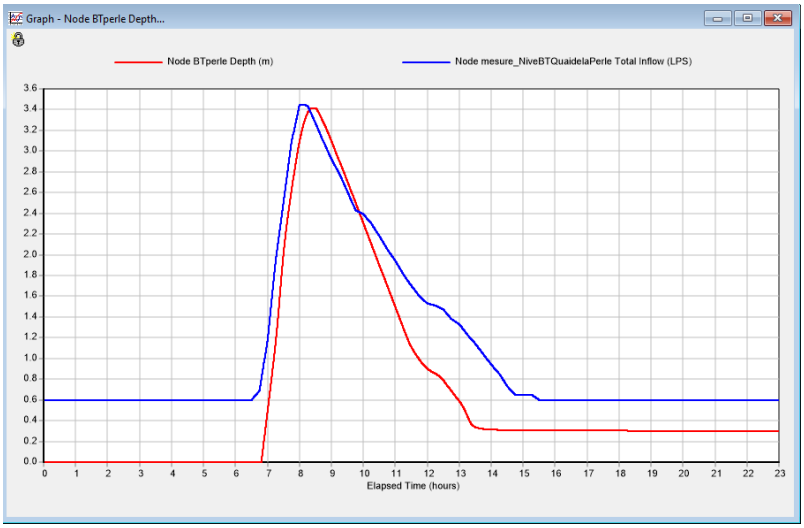


Figure 47 : Résultats de calage du modèle – PR Prieuré – niveau en mm

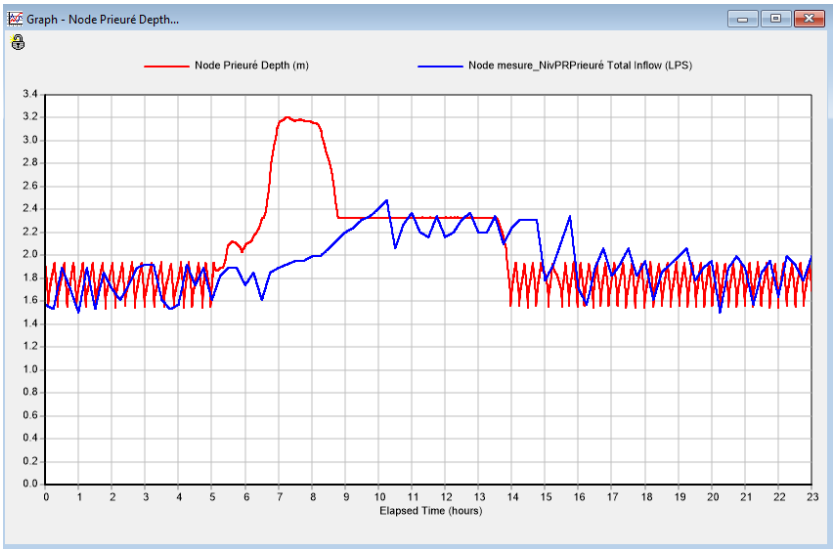


Figure 48 : Résultats de calage du modèle – PR Beauvallon– débit en l/s

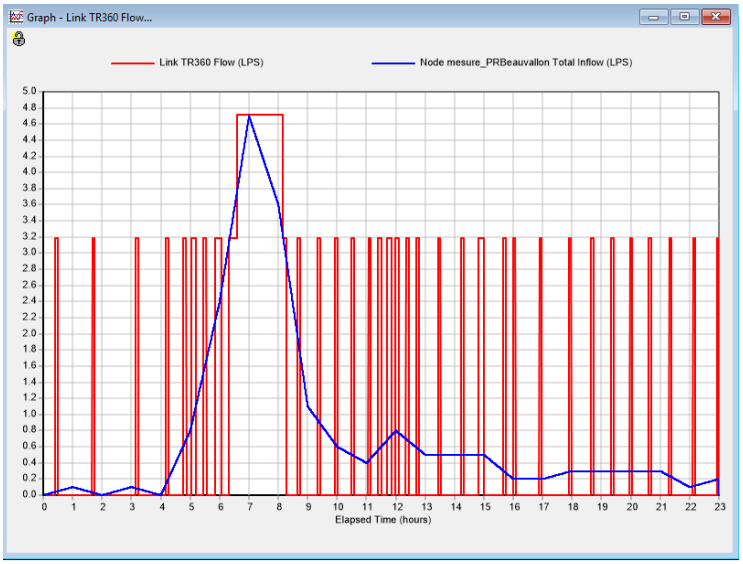


Figure 49 : Résultats de calage du modèle – PR Port Nican – débit en l/s

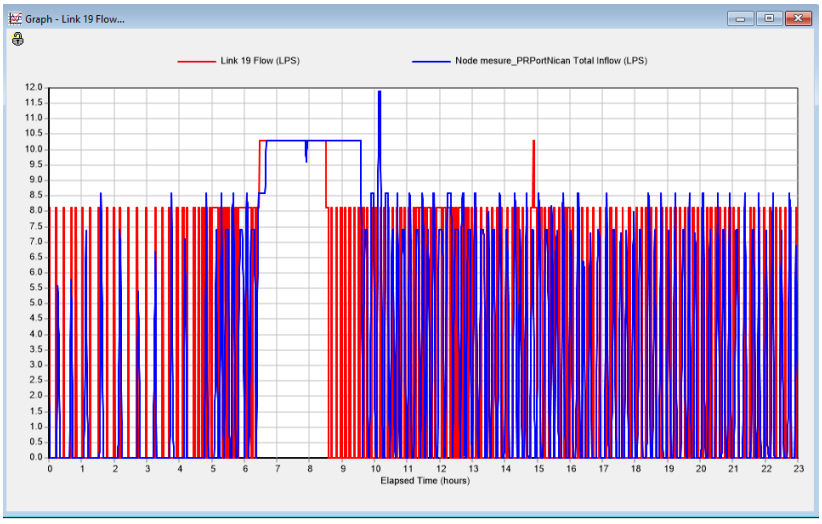


Figure 50 : Résultats de calage du modèle – PR Ville Es Passant – débit en l/s

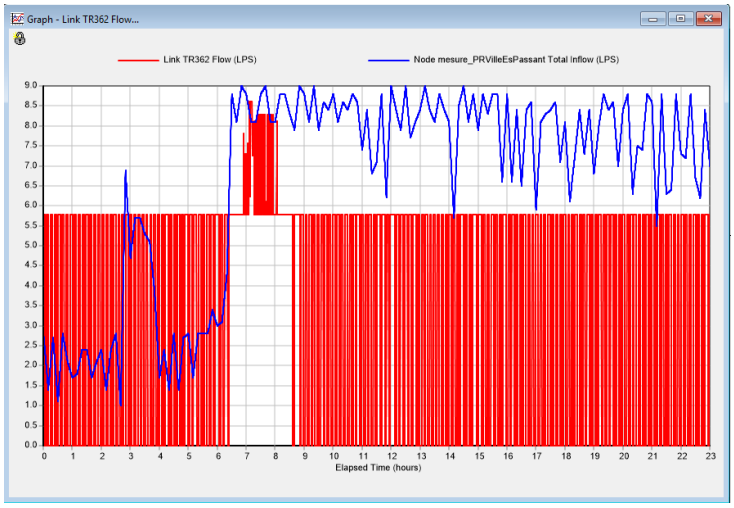


Figure 51 : Résultats de calage du modèle – Gravitaire Parc Breton – débit en l/s

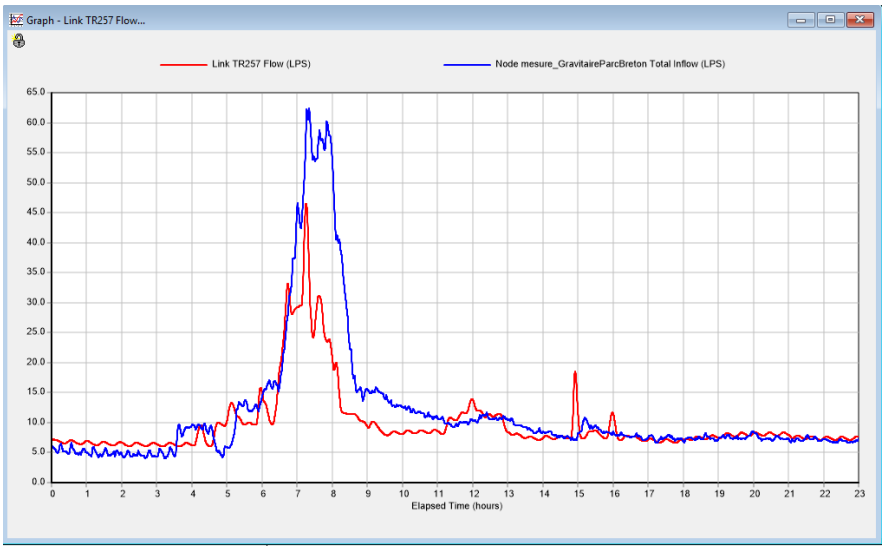


Figure 52 : Résultats de calage du modèle – PR Abattoir– débit en l/s

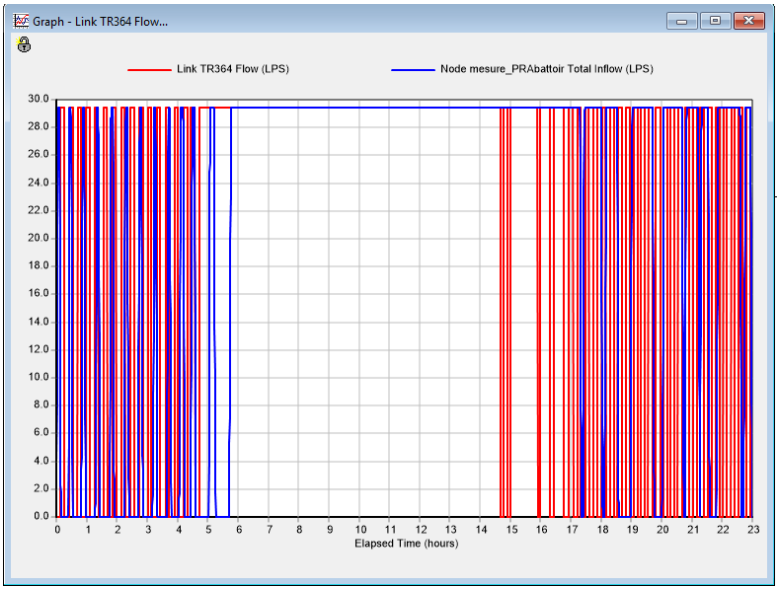
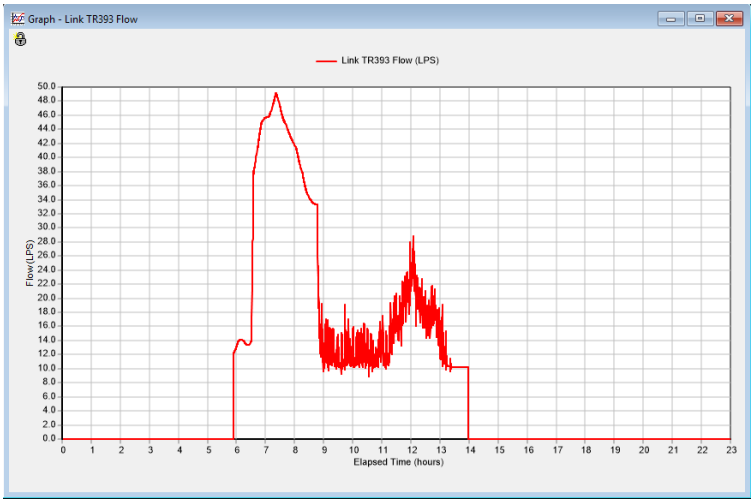


Figure 53 : Résultats du modèle – By-pass PR Abattoir vers bassin de collecte Ecluse– débit en l/s



4.3.3.3 Bassin de collecte de St Enogat – Thalasso – Port Blanc

Les résultats de modélisation confortent les hypothèses retenues pour les surfaces actives des bassins versants unitaires et séparatifs raccordés (pluvial) sur l'unitaire.

Les systèmes de répartition des débits assurent une régulation limitée (cf Figure 54), le bassin tampon de St Enogat se remplit à moins de 50% (moins de 200 m3 de stocker) et se vide avec un débit de l'ordre de 21 m3/h (Figure 55).

La fermeture de l'émissaire pluvial DN 700 vers la pointe de la Roche Pelée conduit à maximiser les débordements par le déversoir de St Enogat que le modèle restitue correctement (Figure 56) avec malgré tout une sensible sous-estimation des débits de pointe.

Le poste de refoulement de Thalasso reste en charge plus de 12 heures (cf Figure 57), le modèle donne une durée plus longue que la métrologie. On peut éventuellement supposer une exfiltration d'eaux usées par les tronçons non étanches, en effet le réseau est en charge en période de marée basse entre 16h00 et 20h00.

En aval, le fonctionnement du bassin tampon de Port Blanc (cf Figure 58) est bien restitué par le modèle. La variation du débit des pompes peut expliquer l'écart entre les deux courbes (180 m3/h enregistré pour 190 m3/h saisi dans le modèle)

Pour l'antenne desservant St Lunaire, suivie avec une mesure sur seuil, la modélisation demeure tout à fait conforme à la métrologie (Figure 59).

Pour le Boulevard du Villou, le modèle donne de bons résultats pour les pluies peu intenses et valide bien la mise en charge de seuil de comptage des débits lors de la période intense de du 06/03 (Figure 60). C'est donc une contrainte aval, avec les rues encore unitaires, qui génère une remontée de la ligne d'eau vers le Boulevard du Villou.

Figure 54 : Résultats du modèle – Gravitaire St Enogat – 2 x DN 700– débit en l/s

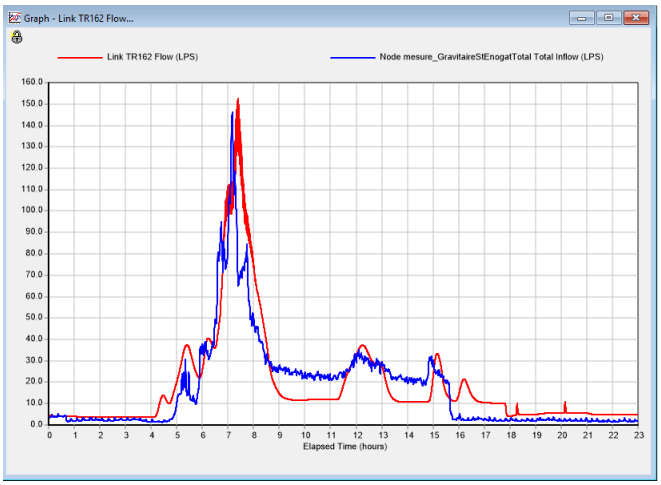


Figure 55 : Résultats du modèle – Bassin tampon de St Enogat – niveau en m

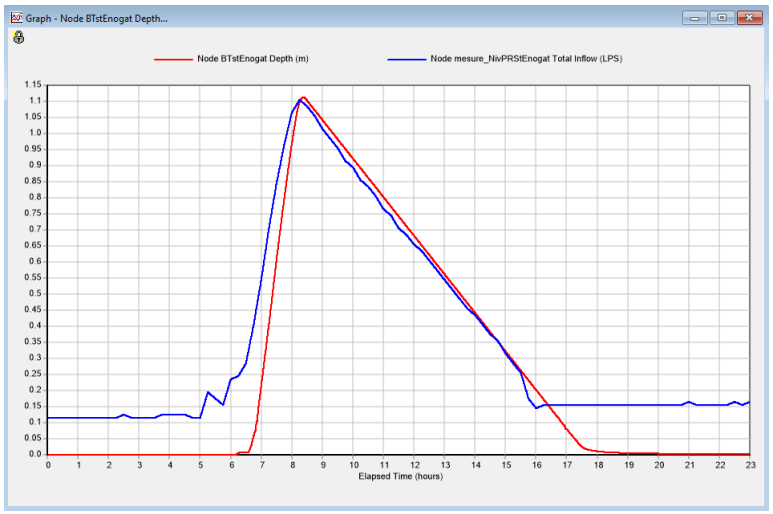


Figure 56 : Résultats du modèle – DO St Enogat – débit en l/s

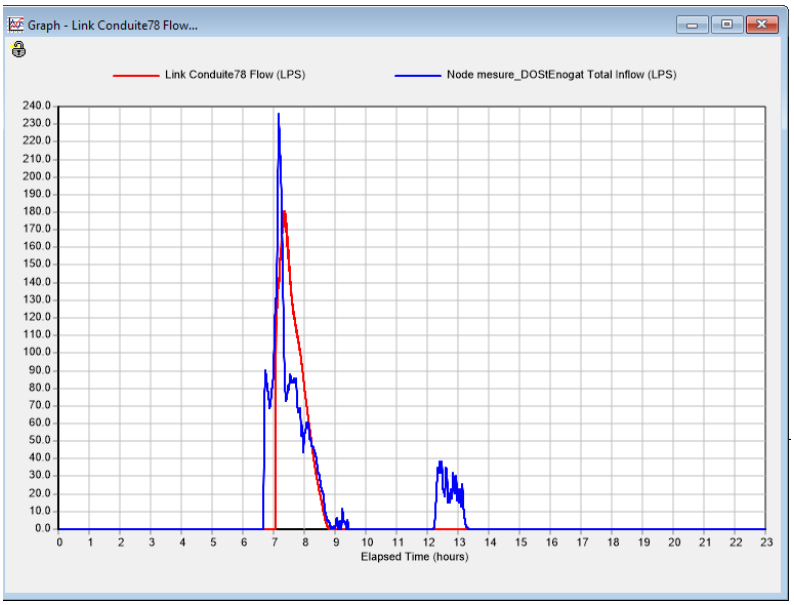


Figure 57 : Résultats du modèle – PR Thalasso – Bâche de pompage – niveau en m

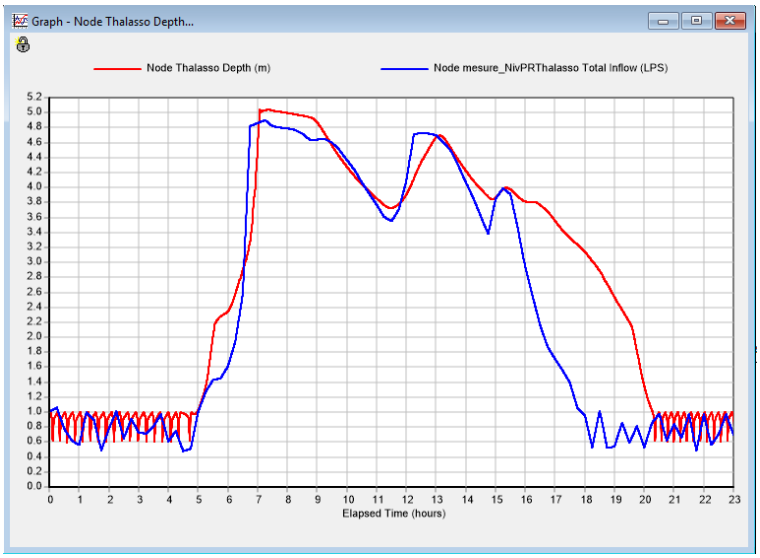


Figure 58 : Résultats du modèle – PR Port Blanc – Bassin tampon – niveau en m

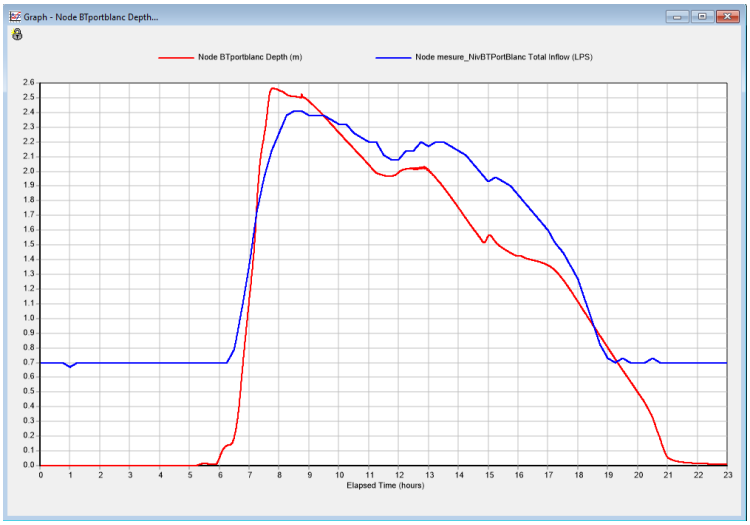


Figure 59 : Résultats du modèle – Gravitaire St Lunaire – débit en l/s

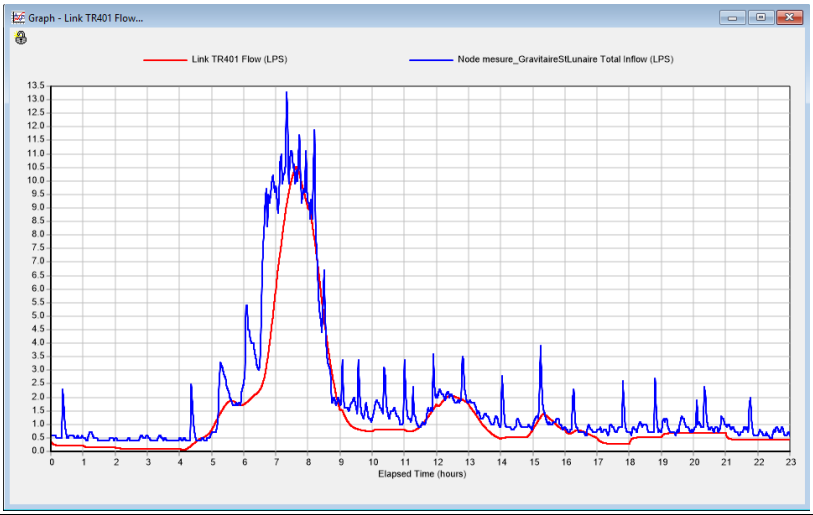
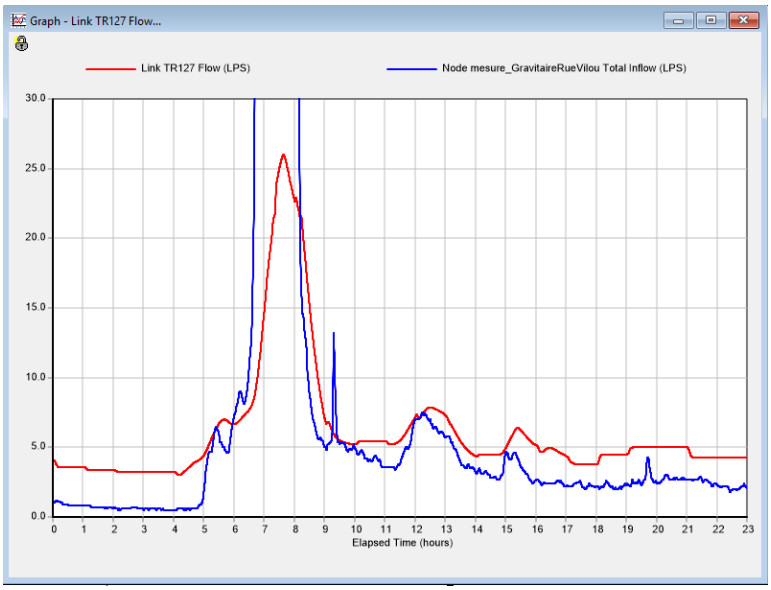


Figure 60 : Résultats du modèle – Gravitaire Boulevard du Villou DN 200 – débit en l/s

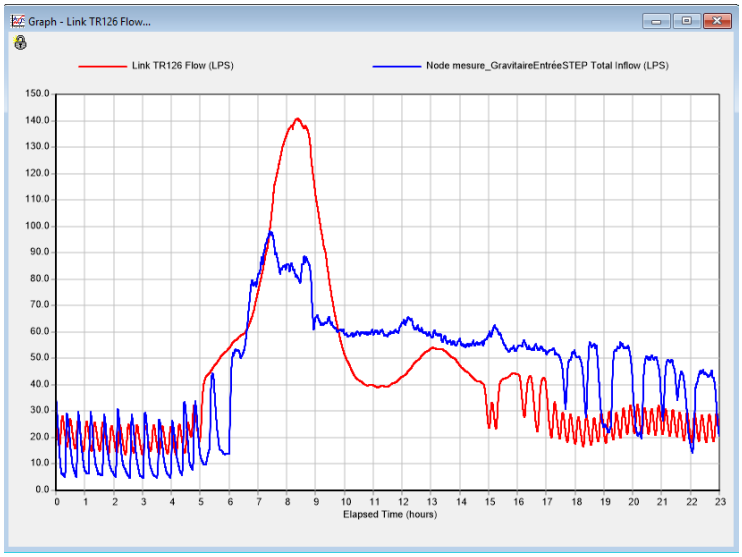


4.3.3.4 Bassin de collecte de Gravitaire STEP - DN 400

Pour la journée de calage, on note une différence marquée entre la réponse du modèle et les mesures. L'écart de débit de pointe tend à mettre en évidence une surestimation de la surface active et une incidence probable et forte d'apports de drainage rapide.

Compte tenu des incertitudes de mesures sur le PR Abattoir avec une augmentation du débit des pompes lors de la mise en charge de la bâche de pompage, la sectorisation de ceux-ci doit être confirmée.

Figure 61 : Résultats du modèle – Gravitaire STEP DN400 – débit en l/s



4.3.3.5 Bilan du calage du modèle

En conclusion, l'ensemble du réseau de transfert d'eau usées de la ville de Dinard demeure complexe à modéliser de par la typologie de la desserte (unitaire / séparative / conditions de ruissellement de surface) et les nombreux ouvrages hydrauliques présents.

Le calage du modèle pour la pluie du 03/06/2017 donne des résultats globalement satisfaisant compte tenu de la métrologie mise en œuvre pendant la campagne de mesures de nappe haute 2017 et de la connaissance initiale non exhaustive sur les ouvrages du réseau de transfert.

Le renforcement de la métrologie constitue la piste d'amélioration de ce modèle la plus importante, soit :

- Comptage sur les refoulements des PR Prieuré et PR Abattoir (en place en juillet 2017)
- Comptage sur le refoulement du PR Thalasso
- Adaptation du comptage Entrée STEP
- Calage des sondes de niveaux en NGF
- Mesure de niveau sur les DO et TP non instrumentés (St Enogat et centre-ville de Dinard)
- Fiabilisation du suivi du fonctionnement de la chambre de répartition des débits de l'Ecluse
- Suivi de l'émissaire pluvial de la digue de l'Ecluse (niveau au droit du clapet antiretour)

Ces compléments de métrologie auront pour objectif de conforter ou corriger la valeur des surfaces actives, bases de dimensionnement des ouvrages hydrauliques.

5 PHASE IV : SCHEMA DIRECTEUR

5.1 MISE A JOUR DES DONNEES PATRIMONIALES

5.1.1 COMPLEMENTS RESEAU PLUVIAL STRUCTURANT ET INTEGRATION DES TRAVAUX RECENTS

La mise à jour des données patrimoniales doit concerner en priorité le bassin de collecte de l'Ecluse et plus particulièrement :

- Le réseau de transfert pluvial de la place du marché jusqu'aux portes à marée avec les différents déversoirs d'orage et trop-pleins,
- Les rues mises en séparatif ces dernières années.

Une attention particulière devra être portée au raccordement sur réseau existant restant en unitaire.

5.1.2 INTEGRATION DES GRILLES ET AVALOIRS

Compte tenu des enjeux de la collecte de surface, la prise en compte de ces équipements apporterait une connaissance plus juste des surfaces actives drainées et ainsi identifier celles qui pourraient potentiellement être « raccordées » vers le réseau pluvial séparatif à terme.

5.1.3 INVESTIGATIONS DE TERRAIN POUR COMPLEMENTS RESEAUX

Deux secteurs apparaissent prioritaires au regard des enjeux de la poursuite de la mise en séparatif sur le bassin de collecte de l'Ecluse.

Place du Maréchal Joffre et rue Yves Verney (point bas de concentration des écoulements de surface)

- Localisation des grilles et avaloirs et vérification des raccordements – valider les conditions de raccordement sur l'aqueduc pluvial si nécessaire

Quai de la Perle et promenade littoral

- Vérification du tracé du réseau pluvial et de son exutoire – valider sa réutilisation potentielle pour reprendre les écoulements en provenance du Boulevard Féart.

5.1.4 NORMALISATION DES MESURES DE NIVEAU

Il serait souhaitable que l'ensemble des mesures de niveau de l'autosurveillance et plus particulièrement sur trop-plein, déversoir d'orage, poste de refoulement et bassin tampon soit recalé en NGF.

5.2 RENFORCEMENT DE L'AUTOSURVEILLANCE RESEAU

5.2.1 COMPLEMENTS SUR DEVERSOIR D'ORAGE ET TROP-PLEIN

Ils concernent les ouvrages du bassin de collecte de l'Ecluse identifiés en cours d'étude, soit :

- DO rue de la Vallée vers l'Aqueduc pluvial
- TP sur DN 600 Place Rochaid / rue de l'Indépendance
- TP sur ouvrage cadre 1000 vers Aqueduc pluvial rue de St Enogat
- TP by-pass sur DN 300 au droit du PR Abattoir vers le bassin de collecte Ecluse

Et du déversoir d'orage

- DO St Enogat

Compte tenu des flux transités, seul le premier déversoir d'orage doit être soumis à déclaration (> 120 kg DBO5) avec mesure du temps de déversement et estimation des volumes déversés.

Des mesures de niveau sont à prévoir pour ces 5 sites avec un type d'appareillage adapté à chaque environnement (logger autonome en énergie avec relève mensuel pour les sites difficilement équipable et accessible).

➔ **Montant travaux auto surveillance (4 points) : 24 000 € HT**

5.2.2 COMPLEMENTS DE COMPTAGE SUR RESEAU

Compte tenu de la problématique posée par le secteur de St Enogat, un comptage électromagnétique sur le refoulement du PR Thalasso apparait nécessaire :

➔ **Montant travaux auto surveillance (1 point) : 20 000 € HT**

Afin de suivre de façon plus complète l'ouvrage de répartition du PR Ecluse, deux mesures de niveau supplémentaires sont à prévoir : en aval du DO Ecluse / au droit du système de captage de temps sec côté pluvial. De plus une mesure de vitesse par radar de surface en amont immédiat du déversoir d'orage avec un paramétrage (à partir d'une modélisation 3D) permettrait de définir une formule fiable de calcul du volume déversé en temps de pluie.

➔ **Montant étude et travaux auto surveillance Ecluse: 30 000 € HT**

5.3 LUTTE CONTRE LES APPORTS PARASITES

5.3.1 SUPPRESSION DES CAPTAGES D'EAU DE MER

PR Bec de la Vallée et PR Quai de la Perle

La suppression des intrusions doit être validée par l'analyse de l'autosurveillance au cours des périodes de grandes marées.

➔ **Montant travaux : PM**
➔ **Objectif de Gain > 90 %**

Dans l'hypothèse d'un constat d'un résiduel d'introduction d'eau de mer par très forts coefficients de marée, les risques de captage devraient se localiser uniquement sur le DN 200 posé à l'intérieur de l'ovoïde.

PR Écluse

Deux solutions peuvent être envisagées pour la suppression des introductions marines.

Solution n°1 - Poste de l'Écluse (niveau à respecter 7.20 m NGF)

Mise en place de vannes de régulation en sortie des DN 200 vers l'unitaire avec programmation de fermeture en fonction du coefficient et de l'heure de la marée.

Il ne parait pas réaliste d'installer un clapet antiretour sur le système de captage de temps sec car il s'ouvrirait perpendiculairement à l'écoulement.

Remplacement du clapet existant sur le DO principal - hauteur minimale = 1.00 m pour atteindre la cote de 7.20 m NGF - largeur = 2.60 m x hauteur = 1.00 m

- ➔ **Montant travaux: 36 000 € HT**
- ➔ **Objectif de gain > 90 %**

Solution n°2 - Ouvrage Bec de la Vallée

Cette seconde solution comprend l'aménagement d'une nouvelle chambre au droit du Wishbone Club de Dinard, avec un clapet anti retour équilibré. Le clapet actuel se situe à une profondeur d'environ 5.50 m, il obture le T170.

- ➔ **Montant travaux: 80 000 € HT**
- ➔ **Objectif de gain > 90 %**

Elle demanderait en parallèle des travaux d'obturation des « trous » identifiés lors du diagnostic de cet ouvrage en 2013 (cf 5.4.3), la solution n°2 ne sera donc efficace que si le T170 est réhabilité.

PR Thalasso

Le rapport du diagnostic du réseau du secteur côtier de St Enogat datant de 2014, préconisait les travaux suivants :

- Reprise de l'étanchéité des regards (paroi)
- Chemisage des tronçons non chemisés
- Reprise de certains branchements aériens
- Suppression des branchements hors services
- Mise en conformité des ANC
- Déraccordement du tronçon Pointe de la Malouine

Réhabilitation du dernier tronçon non chemisé (160 ml) et réhabilitation des regards fuyards identifiés au cours du diagnostic de 2015 (10 unités).

- ➔ **Montant travaux de chemisage : 136 000 € HT**
- ➔ **Montants des travaux sur regards fuyards : 15 000 € HT**
- ➔ **Objectif de gain > 90%**

Il est à noter que la ville de Dinard réalise actuellement la réhabilitation de l'émissaire pluvial de St Enogat (DN 700), avec mise en place d'un clapet anti-retour. Ce clapet conduira à supprimer les intrusions d'eau de mer dans la bâche de pompage du PR Thalasso par la plateforme dont le muret de séparation est à une cote de 6.58 m NGF (trop basse pour certains coefficients de marée).

5.3.2 REDUCTION DES CAPTAGE D'EAU DE NAPPE

Collecteur de transfert Bd du Villou en DN 400 mm

Contrôle caméra du débouché du refoulement du PR Abattoir jusqu'en entrée de STEP sur un linéaire total de 1 070 m. Cette intervention pourra être facilitée par le by-pass de l'arrivée vers le PR Abattoir vers le bassin de l'Ecluse.

- ➔ **Montant contrôle ITV: 3 000 € HT**
- ➔ **Montant travaux de réhabilitation (provision équivalent au remplacement de 25 % du linéaire ITV) : 94 000 € HT**
- ➔ **Objectif de gain # 80% (17 m3/h nappe haute 2017)**

Suivant l'état de cette canalisation, un renouvellement plus important de linéaire pourra s'avérer indispensable.

Canalisation du Pissot (DN 200)

Contrôle caméra des canalisations rue Georges Pian / rue Albert Caquot (DN 150 mm / DN 200 mm / DN 250 mm) puis réhabilitation pour un linéaire total de 1 060 m.

- ➔ **Montant contrôle ITV: 3 000 € HT**
- ➔ **Montant travaux de réhabilitation (provision équivalent au remplacement de 25 % du linéaire ITV) : 40 000 € HT**
- ➔ **Objectif de gain # 80 % (4 m3/h – nappe haute 2017)**

Canalisation de transfert du bassin de collecte de l'Écluse (DN 1000)

La dernière partie du DN 1000 apparait prioritaire au regard des intrusions d'eau de nappe (rue de la Vallée (320 ml) et rue Yves Verney (170 ml)

- ➔ **Montant contrôle ITV: 3 000 € HT**
- ➔ **Montant travaux de renouvellement (provision équivalent au remplacement de 50 % du linéaire ITV) : 234 000 € HT**
- ➔ **Objectif de gain 60% (12 m3/h – nappe haute 2017)**

On notera que lors de la pose du hauteur/vitesse rue de la Vallée, il a été constaté un radier du DN 1000, très dégradé. Il serait opportun de faire un contrôle ITV de la partie amont de ce collecteur de transfert qui ne collecte pas d'eaux parasites (sur 400 m).

- ➔ **Montant contrôle ITV: 3 000 € HT**
- ➔ **Montant travaux de réhabilitation (provision équivalent au remplacement de 20 % du linéaire ITV) : 94 000 € HT**
- ➔ **Objectif de pérennité patrimoniale**

L'aqueduc maçonné assurant la traversée des terrains de la Gare (non étanche) sera remplacé lors des travaux d'aménagement de ces terrains.

- ➔ **Montant travaux : Renouvellement dans le cadre du projet des terrains Gare – 53 000 € HT**
- ➔ **Objectif de gain 90% (5 m3/h – nappe haute 2017)**

Les mesures avaient mis en évidence une potentielle exfiltration sur le collecteur de transfert DN 500/D600 rue de la Corbinais/Avenue des Mimosas

- ➔ **Montant contrôle ITV: 2 000 € HT**
- ➔ **Montant travaux de réhabilitation (provision équivalent au remplacement de 20 % du linéaire ITV) : 23 000 € HT**
- ➔ **Objectif de pérennité patrimoniale**

Canalisation d'amenée au PR Port Blanc

Mise à niveau des regards de visite, contrôle caméra des canalisations sur linéaire de 3 000 m (DN 150 à DN 700). puis réhabilitation pour une provision de travaux équivalente au remplacement de 15% du linéaire de diamètre 300 mm

- ➔ **Montant contrôle ITV: 9 000 € HT**
- ➔ **Montant travaux de réhabilitation (provision équivalent au remplacement de 10 % du linéaire ITV) : 90 000 € HT**
- ➔ **Objectif de gain de 40% (2.4 m3/h – nappe haute 2017)**

Secteur de Cap Emeraude

Les réseaux de ce secteur devront faire l'objet d'une investigation détaillée puis de travaux de réhabilitation

- ➔ **Objectif de gain de 80%**

Pour le secteur de Cap Emeraude, aucun gain ne sera pris en compte pour la modélisation car les débits de référence historique du PR Ville Es Passant n'intégraient pas cet apport récent.

5.3.3 REDUCTION DES APPORTS PARASITES DE PLUIE (SECTEUR SEPARATIF)

L'amélioration de la gestion du temps de pluie impose d'engager une démarche de réduction des anomalies de raccordement de surface imperméabilisée sur les réseaux séparatifs anciens ou récents, et issus de la mise en séparatif des rues desservies en unitaire.

Une démarche globale de contrôle des branchements devrait être engagée sur cette desserte séparative sachant que les bassins de collecte concernés représentent environ 40% du nombre total d'abonnés.

En supposant cette répartition applicable au nombre de branchements, on peut estimer un sous-total de 4 700 branchements séparatifs pour un linéaire de canalisation d'eaux usées de 44 000 m. Le nombre de bâtiments à contrôler doit être inférieur à cette valeur compte du nombre d'immeubles, de résidences et de collectifs présents.

En retenant un rythme annuel de contrôles de 940 bâtiments, cette action pourrait être planifiée sur 5 ans. Elle nécessite la mise en place de moyens humains et des procédures de gestion de ces actions diagnostic amont / travaux sur domaine privé / contrôle suite travaux.

Suite aux résultats de la métrologie, un secteur apparait prioritaire :

- Gravitaire STEP – 730 branchements – 7 800 ml de canalisation.

Le diagnostic de ce secteur doit être mené en deux étapes :

- En premier, un contrôle visuel en temps de pluie des différentes antennes et prélocalisation des zones à risques,

- Puis deux types de recherche : les tests fumiges (détection des anomalies sur domaine public) et des contrôles de branchement.

- ➔ **Montant contrôle fumigène et branchements : 50 000 € HT**
- ➔ **Travaux de réhabilitation : à la charge de particulier**
- ➔ **Objectif de gain minimum 50 % (# 35 700 m2 – nappe haute 2017)**

Sur les secteurs de Port Nican et Port Blanc, la présence de quelques rues encore en desserte unitaire explique pour partie les surfaces actives (cf paragraphe 5.5.5).

5.3.4 SUPPRESSION DES REJETS D'EAUX USEES NON CONFORMES

Ces actions concernent deux types de desserte séparative, soit les réseaux de conception séparative et les réseaux ayant remplacés une desserte unitaire.

Pour le premier type de desserte, les contrôles de conformité seront engagés via le programme de lutte contre les apports parasites de pluie. Certains pourront être menés dans le cadre d'opération de vente immobilière.

Une source de pollution semble être bien identifiée sur la résidence, lotissement Cottage Park.

- Bassin de collecte de Port Nican – lotissement « Cottage Park » 30 branchements
  - ➔ **Montant contrôle de branchement secteur Port Nican : 2 000 € HT**
  - ➔ **Travaux de réhabilitation : à la charge de particulier**
  - ➔ **Objectif de gain 100 %**

Pour le second type de desserte, la mise en conformité des branchements doit rentrer dans le cadre des travaux de mise en séparatif.

Bassin de collecte de l'Ecluse

On rappellera que pour ce bassin de collecte principalement unitaire actuellement, le système de captage de temps sec assure un traitement de tous les écoulements de temps sec en provenance des réseaux pluviaux. Actuellement, il ne semble pas pertinent de supprimer cet ouvrage mais plutôt d'améliorer son fonctionnement (cf 5.6.3).

Bassin de collecte de St Enogat

La configuration actuelle du réseau pluvial séparatif des hameaux du Verger raccordé sur le réseau unitaire du bassin de St Enogat ne peut être modifiée sans la création d'un nouveau rejet en mer et une suppression des rejets non conformes constatés en aval de cette desserte

Bassin de collecte de Port Blanc

L'émissaire pluvial de ce bassin de collecte dispose d'un système de captage de temps sec mis en service uniquement en période estivale car il reste des mauvais branchements sur les réseaux pluviaux.

Il serait souhaitable de lutter contre ces mauvais raccordements afin de réduire les apports de temps de pluie sur le poste de refoulement.

5.4 REHABILITATION - RESTRUCTURATION - RENFORCEMENT DES RESEAUX SEPARATIF

5.4.1 PR VILLE ES PASSANT

Ce poste de refoulement de capacité 27 m3/h, reçoit les volumes et débits suivants :

- Volume journalier de temps de pluie hors saison = 450 m3/j (sanitaire = 28 m3/j)
- Volume journalier de temps de pluie période estivale = 485 m3/j (sanitaire = 76 m3/j)
- Débit de pointe de temps sec hors saison = 23 m3/h
- Débit de pointe de temps de pluie = 35 m3/h

En temps sec et nappe haute on n'observe des saturations de pompage, les capacités des refoulements amont étant supérieures au débit nominal de ce poste :

- PR Cap Emeraude – 14 m3/h
- PR PN 19 – 9 m3/h
- Eluats – 10 m3/h (convention)
- Faible desserte pour la zone de collecte du PR Ville Es Passant

Son renforcement hydraulique s'avère indispensable à terme et deux solutions peuvent être envisagées pour le refoulement.

Solution n°1 : Maintien du tracé actuel en DN 150 mm

Renforcement du pompage à 44 m3/h (débit nominal de la conduite pour 1 m/s)

➔ **Montant travaux: 30 000 € HT**

Solution n°2 : Changement de bassin de collecte

Refoulement sur 1 000 m dont 500 m en voie verte en DN 150 mm (route de Ville Es Passant – voie verte – rue de la Ville Es Menier) – cf Figure 62 page suivante

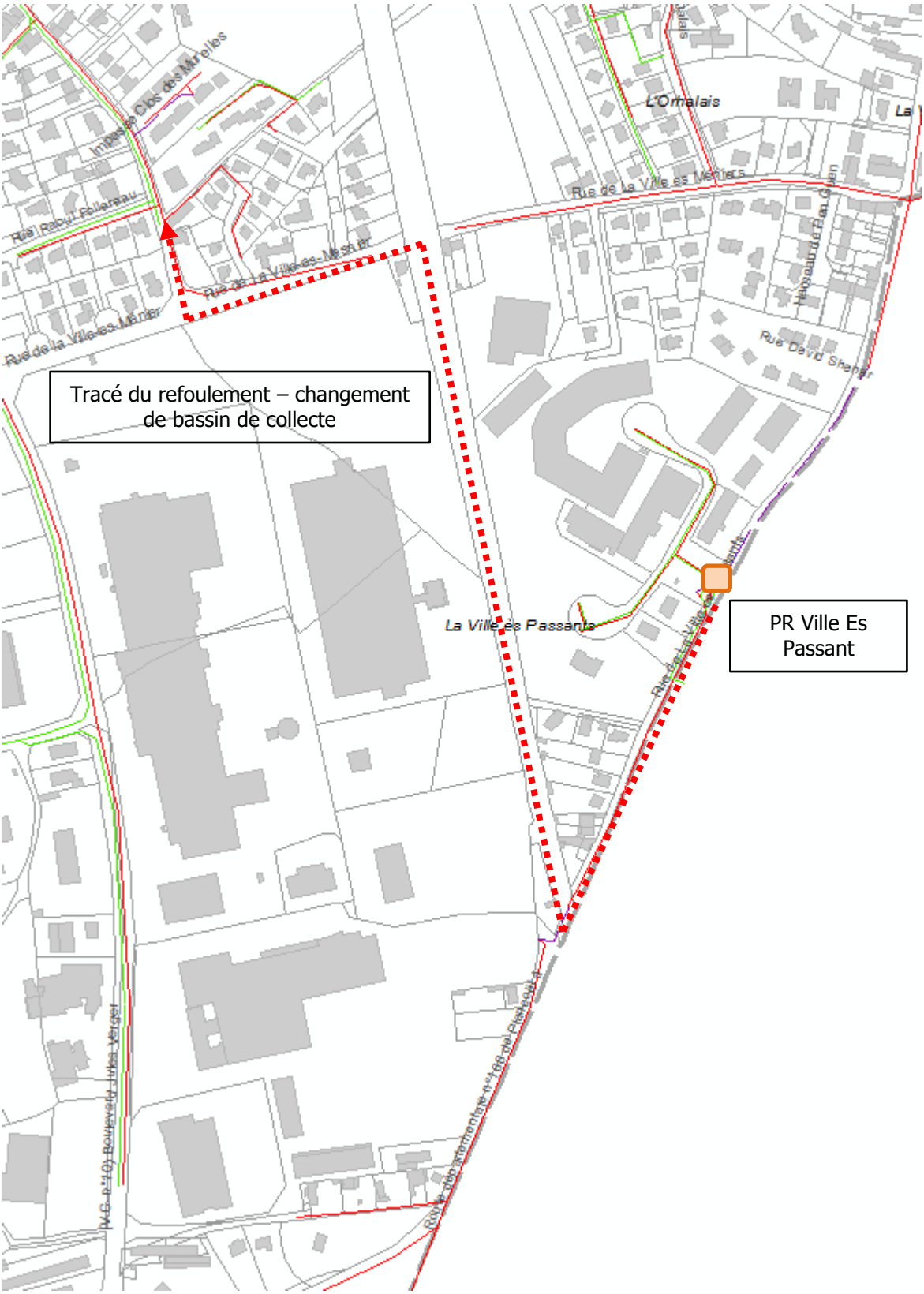
Renforcement de la capacité de pompage à 44 m3/h

➔ **Montant travaux: 110 000 € HT**

Malgré l'intérêt de limiter les flux vers le PR Prieuré, ce scénario 2 est pénalisé par un temps de séjour des effluents de plus de 2 jours en période de nappe basse, hors saison si il y a un arrêt des rejets des éluats. Un traitement préventif contre le H2S serait obligatoire.

Des actions devront être menées préalablement sur le bassin de collecte du PR Cap Emeraude subissant une forte incidence des apports parasites de pluies et de nappe avant d'engager un renforcement de la capacité de pompage de ce poste de refoulement.

Figure 62 : Modification du refoulement du PR Ville Es Passant



5.4.2 CANALISATION BOULEVARD DU VILLOU (DN 200)

La canalisation DN 200 Boulevard du Villou entre la rue Alain Legac et la rue de Starnberg présente une très faible pente (0.004 m/m – 60 m3/h). Elle se raccorde sur une canalisation en DN 300 de forte capacité (0.018 m/m – 425 m3/h), rue du Sergent Boulanger.

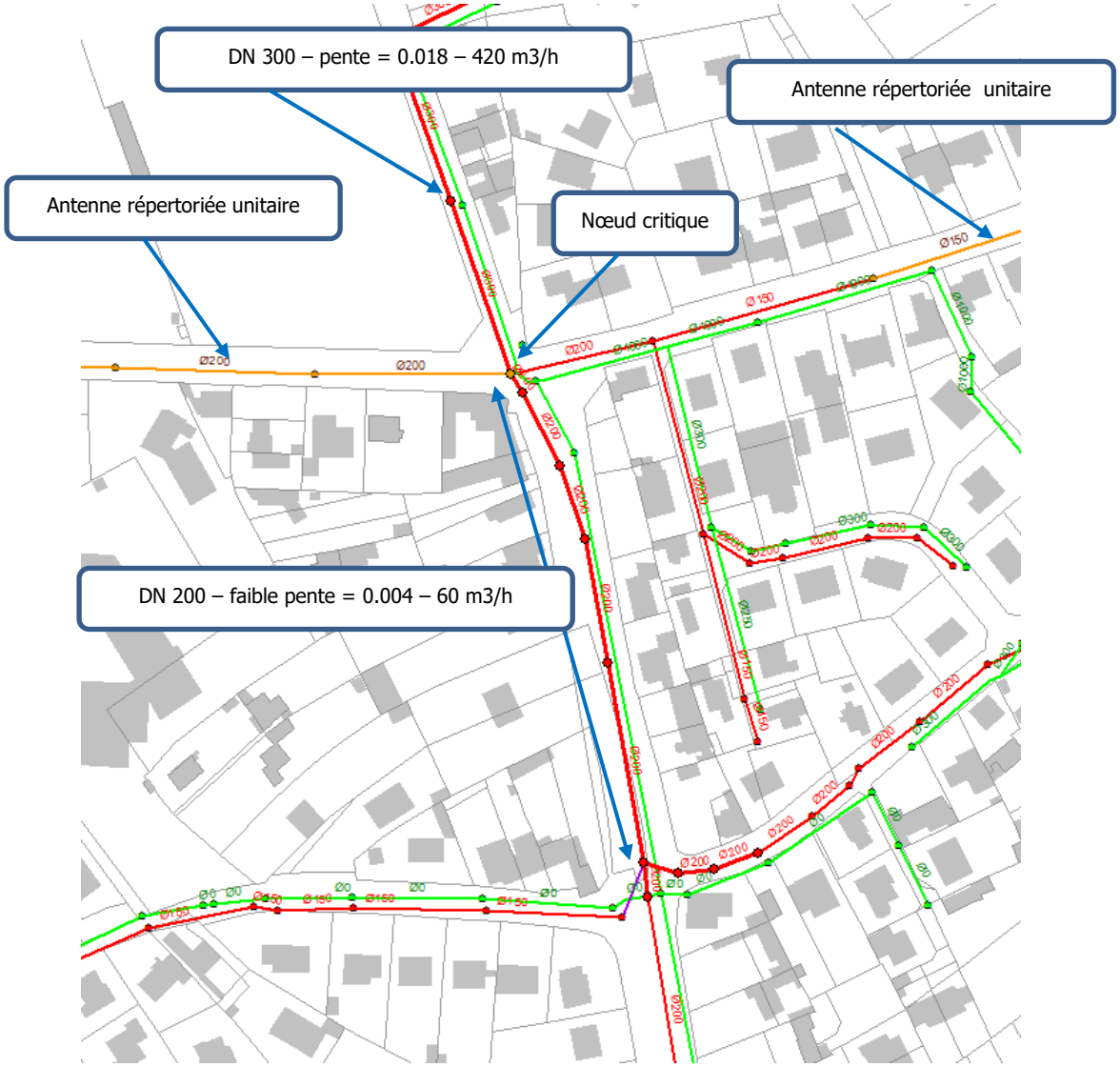
L'intersection Bd du Villou et rue de Starnberg constitue un noeud critique car le DN 300 reçoit deux antennes, pour partie unitaire :

- DN 200 – partie ouest de la rue de Starnberg,
- DN 150 – partie amont est de la rue de Starnberg.

Suite aux observations de terrain, un réaménagement du regard de jonction s'impose et potentiellement un renforcement du tronçon à faible pente.

➔ **Montant travaux DN 300 sur 150 m : 45 000 € HT**

Figure 63 : Localisation DN 200 - Bd du Villou



Nota : canalisation EU séparative (rouge) – canalisation EU unitaire (orangé) – canalisation EP séparative (vert)

5.4.3 OVOÏDE PLUVIAL – PLAGE DE L'ECLUSE

Le projet de réhabilitation de l'ovoïde pluvial comprend la pose d'une nouvelle conduite sur 350 m puis une réhabilitation par l'intérieur sur 170 m.

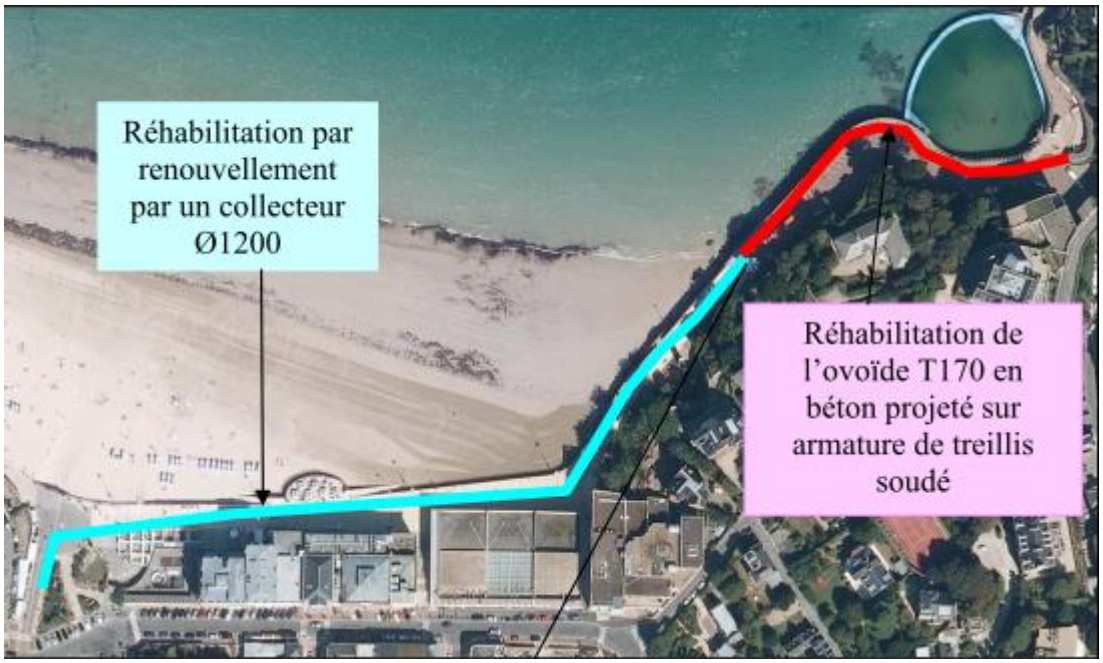
La capacité limitante de l'ensemble est représentée par l'aqueduc du Moulinet de section 1.20 m x 1.00 m. Sa pente est très faible au cours de sa traversée de la partie rocheuse de la pointe du Moulinet (p =0.0016 sur 190 m), puis très forte pour atteindre une cote de – 3.87 m NGF (p=0.037 sur 190 m).

Sans mise en charge amont, la galerie dispose d'une capacité nominale de débit de 1.00 m3/s (K = 50) à 1.21 m3/s (K=60).

En supposant un remplissage total de la section et une pente piézométrique de 0.003 m/m, cette capacité limitante doit être de l'ordre de 1.38 m3/s (K=50) à 1.66 m3/s (K=60), soit de 5 000 m3/h à 6 000 m3/h.

La connaissance du profil en long de la galerie et du raccordement vers la pointe du Moulinet permettrait de valider une pente piézométrique objective et en conséquence la capacité maximale proposée dans l'étude SAFEGE, à savoir 2.4 m3/s.

Figure 64 : Principe de réhabilitation de l'ovoïde pluvial de l'Écluse (extrait rapport SAFEGE 2014)



➔ **Montant travaux réhabilitation Ovoïde pluvial Ecluse : 1 000 000 € HT**

Compte tenu des observations de mise en charge du T170, un contrôle de la galerie creusée dans la roche devrait être engagé.

➔ **Montant contrôle de la galerie Pointe du Moulinet : 15 000 € HT**

5.4.4 SECURISATION DES POSTES DE REFOULEMENT SUR COLLECTE SEPARATIVE

Pour assurer la sécurisation d'un poste de refoulement en bordure littoral, il est d'usage de retenir une valeur de stockage correspondant à 2 heures du débit de pointe de temps sec en période estivale.

Soit pour les PR à risques :

- PR Beauvallon – V= 2 x 6 m3/h # 10 m3
- PR Port Nican – V = 2 x 31 m3/h # 60 m3

➔ **Montant travaux bâche de sécurité PR Beauvallon (10 m3) : 20 000 € HT**
➔ **Montant travaux bâche de sécurité PR Port Nican (60 m3) : 60 000 € HT**

Pour le PR Prieuré, il faut considérer que l'on peut stocker sur les PR amont, soit PR Port Nican et PR Prieuré. En considérant que le temps de transfert des effluents venant de ces postes sera inférieur à une heure, on peut estimer le volume de stockage nécessaire sur le PR Prieuré :

- Besoin total = 2 x 125 m3/h – stockage amont PR Quai de le Perle – 37 m3 et PR Port Nican – 31 m3-> Volume résiduel = 180 m3

La suppression du raccordement du PR Ville Es Passant sur le bassin de collecte du PR Prieuré diminuerait le besoin de stockage de 23 m3. Cette diminution n'est pas encore suffisante pour atteindre un volume comparable au volume statique procuré par les conduites.

➔ **Montant travaux bâche de sécurité PR Prieuré (180 m3) : 250 000 € HT**

Une optimisation sera à trouver entre, le volume de stockage apporté par les réseaux et un complément de stockage linéaire ou dans un bassin.

5.4.5 CANALISATION DE LA RUE GOUYON MATIGNON (DN 300)

Cette canalisation gravitaire assure la liaison entre le débouché du refoulement du PR Prieuré et le PR Abattoir. La création du PR Ecluse et de son refoulement direct vers la STEP de Dinard a entrainé une baisse très importante des volumes refoulés et forte augmentation des temps de séjours dans la conduite de refoulement (DN 350).

La conduite gravitaire en aval a subi une très forte corrosion par le dégagement de sulfures au débouché du refoulement du PR Prieuré et des effondrements de la conduite ont été observés.

Suite aux interventions d'urgence, il y a lieu de terminer la réhabilitation intégrale de cette canalisation.

➔ **Montant travaux de réhabilitation sur 190 m : 76 000 € HT**

5.5 MISE EN SEPARATIF DES RESEAUX UNITAIRES

5.5.1 AVANT PROPOS

Le renouvellement des anciens réseaux unitaires pose une réelle question de stratégie d'évolution du système de collecte des eaux usées et eaux pluviales pour la ville de Dinard.

La mise en séparatif intégrale ne pourrait s'envisager que sur une durée très longue (20 ans à 30 ans) et repousserait d'autant l'amélioration de la protection du littoral et de ses usages (déversements pollués de temps de pluie).

De plus, cette transformation en séparatif s'accompagnera de la mise en place de nouveaux déversoirs d'orage ou trop-plein provisoires sur réseau, suivant l'échelonnement des tranches de travaux et leur localisation par rapport à la structure de transfert eaux usées / eaux pluviales.

Afin de définir, la solution optimale d'évolution du système d'assainissement, une analyse hydraulique de la desserte unitaire de chaque bassin de collecte a été réalisée.

Celle-ci s'appuie sur :

- Le retour d'expérience des services techniques dans le cadre de travaux de mise en séparatif de rues unitaires,
- Les réactions du réseau pour l'orage de fin mai 2017 de période de retour comprise entre 5 ans et 10 ans,
- Les infrastructures pluviales séparatives (cartographiées) déjà en place,
- Les points noirs relatifs aux inondations sur desserte unitaire,
- Les projets majeurs de développement urbain.

L'examen des plans des réseaux unitaires montre que de très nombreuses rues sont desservies par des canalisations de faible diamètre DN 150 mm à DN 250 mm incompatibles avec une desserte pluviale de protection décennale.

On peut penser que la conception historique de cette desserte devait s'appuyer sur une collecte minimale des eaux pluviales. Les surfaces imperméabilisées des bâtiments devaient être soit en infiltration ou bien raccordées en gargouille sous trottoir puis les eaux de voiries devaient être certainement captées plus en aval, au droit de réseau plus structurant.

L'orage de fin mai 2017 tend à confirmer cette hypothèse car très peu de point de débordement au niveau des sous-bassins de collecte ont été observés.

Les services techniques de la Ville de Dinard confortent aussi ce constat, en effet pour les travaux de rénovation sur bâtiment privé, ils demandent de privilégier des raccordements par gargouille sous trottoir. De plus, ils ne proposent pas de remonter systématiquement des antennes pluviales dans toutes les rues à mettre en séparatif.

En conséquence, il demeure un risque important de maintien de surfaces actives sur domaine privé.

En aval de l'ensemble de ces sous-bassins, la ville de Dinard présente un réseau structurant mixte, unitaire (DN 1000) et pluvial séparatif (aqueduc puis 2 x DN 1400).

Suivant la typologie des pluies, l'incidence du ruissellement sur les réseaux unitaires pourra être notablement différente :

- Faible pluie et pluie peu intense, captage de la quasi-totalité du ruissellement,
- Pluie très intense, écoulement de surface très important vers les points bas et captage potentiellement plus important par la structure pluviale séparative.

Les services techniques ont pointé aussi une problématique plus récente et qui risque de s'accentuer dans les années à venir, soit un accroissement du ruissellement pluvial par les réaménagements de surface des voiries, et la rénovation urbaine avec la construction de nouveaux bâtiments sur parcelles privées.

Certains réseaux unitaires risquent de devenir rapidement insuffisant au regard de cette modification des surfaces imperméabilisées.

Un inventaire des points noirs pluviaux a été établi par les services techniques (cf carte de localisation page 140).

Chaque point noir à fait l'objet d'un premier bilan hydraulique afin d'apprécier les potentiels gains attendus sur le fonctionnement des réseaux d'eaux usées en temps de pluie.

Pour toute anomalie essentiellement pluviale, on renvoie vers une analyse spécifique qui ne ressort pas de cette mission de ce schéma directeur d'assainissement.

Dans le cadre de ce schéma directeur, on propose d'axer les travaux de mise en séparatif sur les rues en unitaire présentant des inondations avérées lors d'orages intenses et celles concernées par l'extension du réseau pluvial structurant séparatif liée à des projets urbains majeurs.

Pour comparer l'efficacité des travaux de séparation des écoulements, un indice en € HT/ m2 a été calculé.

Les surfaces actives supprimées correspondre aux surfaces de voiries raccordées sur les nouveaux réseaux pluviaux et à une fraction des toitures des bâtiments.

Remarque : *Les diamètres des réseaux pluviaux à mettre en place sont donnés à titre indicatif. En effet, le modèle a été utilisé pour évaluer l'incidence de la réduction des surfaces actives sur le dimensionnement des ouvrages du réseau de transfert d'eaux usées ou leur fréquence de déversement.*

Le dimensionnement définitif des canalisations devra être établi dans le cadre des études spécifiques pluviales définissant les sous-bassins, les hypothèses d'imperméabilisation future et le degré de protection souhaitée (en règle générale 10 ans).

Figure 65 : localisation des points noirs (inondation)

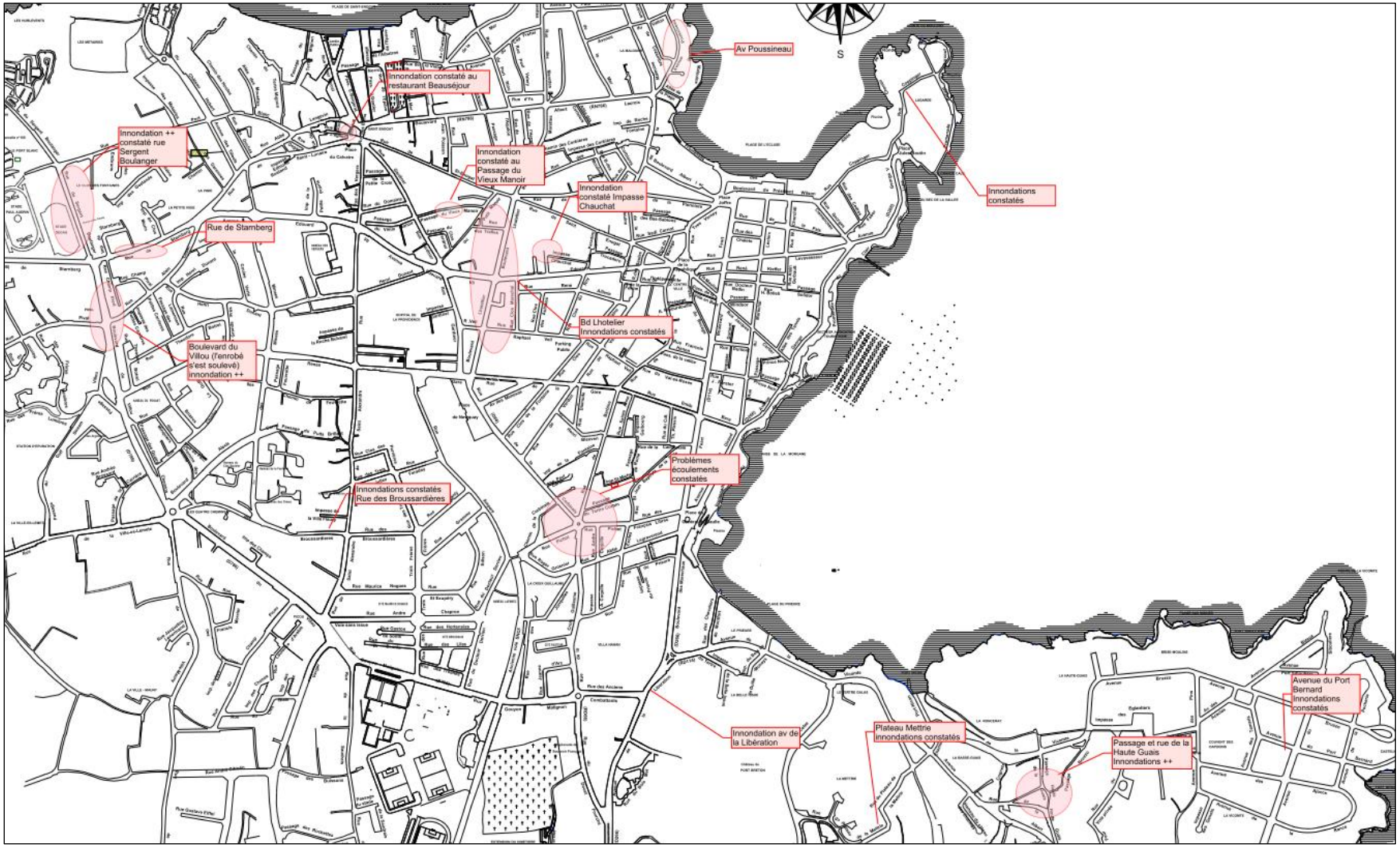


Tableau 52 : Liste des points noirs (inondation) et propositions d'action (1)

Bassin de collecte	localisation	canalisation	observations ST Dinard	inondation par ruissellement de surface	inondation par refoulement du réseau sur domaine privé	bilan hydraulique	Etudes complémentaires	Investigations complémentaires	travaux proposés	Incidence sur la limitation des déversements vers le littoral
Beauvallon	Avenue du Port Bernard	DN 300 / DN 400 (EP)	Inondations constatées	X		séparatif	étude détaillée à établir sur secteur pour identification d'une éventuelle insuffisance	ITV réseau sur 280 m (yc canalisation aval DN 600) Topo sur domaine privé si sous-sol Contrôle de conformité des branchements	suivant résultat missions préalables	NON
Port Nican	Passage et rue de la Haute Guais	DN 150 (UN) - départ antenne pluviale réalisée récemment à partir de la rue de la Vicomté	Inondations constatées + +	X	X	unitaire de diamétre insuffisant pour reprendre l'ensemble des eaux pluviales			poursuite de l'antenne pluviale rue de la Haute Guais et séparation des écoulements en domaine privé	OUI
Prieuré	Avenue de la libération	DN 1000 (EP)	Inondations constatées	X		insuffisance de captage de surface - ruissellement important jusqu'au point bas (résidence privé)			renforcement du captage de surface	NON
	Plateau Méttrie	DN 150 (EU) et DN 300 (EP)	Inondations constatées	X		séparatif	étude détaillée du secteur pour identification éventuelle insuffisance	ITV réseau sur 100 m (yc canalisation aval DN 300) Topo sur domaine privé si sous-sol	suivant résultat missions préalables	NON
Ecluse	rue des Broussardiéres	DN 150	Inondations constatées liée au profil de voirie - écoulement vers un point bas (sous-sol d'un particulier)	X		unitaire			renforcement du captage de surface	NON
	Intersection Rue Pichot et rue de Barbine	DN 1000 (UN) et DN 600 (EP)	PB d'écoulement	X		unitaire et séparatif	étude détailles sur la topographie de l'intersection	Topographie	travaux de mise en place de nouveaux points de captage de surface	NON
	Bd l'Hotellier	DN 200 (unitaire)	Inondations constatées	X		unitaire - pb de captage des eaux de ruissellement			quelques améliorations ont été mises en œuvre par les ST	NON
	Impasse Chauchat	DN 150 (unitaire)	Inondations constatées depuis la mise en place d'un nouveau revêtement de chaussée et incidence de l'écoulement des eaux du parc des Tourelles	X		unitaire forte pente	étude détaillée du secteur pour identification éventuelle insuffisance	ITV sur 120 m yc canalisation aval	Prévoir une régulation pour les eaux provenant du Parc des Tourelles et une antene pluviale séparative	OUI
	Passage du Vieux Manoir	DN 250 (unitaire)	Inondations constatées - sous-sol n°4	X		Passage privé - revêtement de chaussée récent ayant entrainé une augmentation de l'imperméabilisation et des écoulements vers un point bas			renforcement du captage de surface	NON
	Avenue Poussineau	DN 150 (unitaire)	Inondations constatées	X		Insuffisance de captage de surface - ruissellement important jusqu'à l'Hotel Cristal - inondation des parties basses	dimensionnement des réseaux SDASS - poursuite antenne pluviale rue de la Malouine		Mis en séparatif de la rue de la Malouine	OUI
	rue Coppinger	pas de réseau sur SIG	Inondations constatées	X					aménagment de deux avaloirs (réalisés par les ST)	NON

Tableau 53 : Liste des points noirs (inondation) et propositions d'action (2)

Bassin de collecte	localisation	canalisation	observations ST Dinard	inondation par ruissellement de surface	inondation par refoulement du réseau sur domaine privé	bilan hydraulique	Etudes complémentaires	Investigations complémentaires	travaux proposés	Incidence sur la limitation des déversements vers le littoral
St Enogat	Restaurant Beauséjour	DN 400 (unitaire)	Inondations constatées à partir d'une grille passage Desfoux	x		Passage Desfoux, point bas pour le ruissellement de surface de l'ensemble des rues arrivant à l'intersection (rue Gardiner, rue St Enogat, rue St Lunaire) DN 400 à très faible pente (0.005 m/m)	modélisation détaillée pour identiifer le pb hydraulique (insuffisance de capacité ou de captage de surface)	ITV sur 30 m	Renforcement du captage de surface sur au niveau de l'intersection et/ou du DN 400	NON
Port Blanc	rue Sergent Boulanger	DN 300 et DN 700 unitaire	Inondations constatées ++	X		unitaire (à 1.70 m de profondeur)	écoulement de surface très important - Exutoire de surface du BV de Port Blanc !!!		renfrocement du captage de surface sur la rue	OUI (pour les orages très intenses)
	rue de Stanberg	DN 150 unitaire		X	X	unitaire faible diamétre	insuffisance diamétre		prolongement du séparatif sur 170 m et desserte impasse du Clos Morin (130 m)	OUI
	rue de Port Blanc	DN 150 unitaire	Inondations constatées		X	Allée des Mouettes privée - nouveau revêtement de chaussée générant un ruissellement important vers la rue de port Blanc - mise en charge du réseau unitaire - plaintes de 3 riverains (n°14 au n°16)	insuffisance diamétre		prolongement du séparatif sur 190 m et desserte impasse du chemin du Tertre Mignon (130 m)	OUI
	Boulevard du Villou	DN 200 séparatif	Inondations constatées ++	X	X	séparatif à faible pente	la modélisation a montré que le réseau est insuffisant		remplacement par un DN 300 et modification du raccordement à 90°	NON

5.5.2 BASSIN DE COLLECTE DE L'ÉCLUSE

5.5.2.1 Projets des terrains Gare / Ateliers municipaux / Serres municipales / Veil - Engie

Les quatre projets majeurs en termes de développement urbain se situent en amont du bassin de collecte de l'Ecluse. Ils vont nécessiter l'extension du réseau de transfert pluvial à partir du DN 1400 localisé rue Raphaël Veil au sud des Halles.

La carte page 145 propose un principe de tracé pluvial séparatif répondant aux objectifs précisés au paragraphe précédent qui devra être validé par une étude topographique détaillée :

- Desserte du terrain des ateliers municipaux, puis poursuite rue des 3 Frères Julien jusqu'au réseau existant DN 400 rue Faraday avec desserte du terrain des Serres municipales,
- Traversée du projet « Eiffage » (terrains Gare) avec reprise des débits de fuite des systèmes de régulation pluviaux,
- Mise en place d'un réseau de transfert rue des Mimosas (ou rue de la Gare) puis rue du Clos de la Fontaine,
- Création d'un dernier tronçon assurant la connexion du réseau pluvial en attente rue Raphaël Veil et du nouveau transfert au DN 1400 existant.

Pour le projet « Eiffage », il a été retenu un débit de fuite calculé sur le ratio de 3 l/s/ha.

Cette extension pluviale doit s'accompagner de la mise en séparatif des rues suivantes.

Tableau 54 : Incidence des projets d'urbanisation du centre-ville (bassin de collecte de l'Ecluse) sur la mise en séparatif des réseaux unitaires

localisation	travaux de canalisation à engager	Sous-bassin modélisé (SWMM)	surface active (m2)			Montant travaux (€ HT)		Indice € HT/ m2 supprimé
			total SBV	supprimée	gain	eaux usées	eaux pluviales	
rue de la Broussardiére	180 m de réseau EPL (DN 300 et/ou DN 400)	SBV4	37 840	9 000	32%		99 000	20
rue des 3 Fréres Julien	195 m de réseau EPL (DN 400)			2 300			107 000	
rue de Faraday (partie)	60 m de réseau EPL (DN 400)			800			33 000	
rue de Faraday (partie)	réseau séparatif récent (DN 315)	SBV4b	25 730	500	2%			
Terrains Gare (parking et médiatéque)	150 m de réseau EU (DN 400 / DN 500 unitaire) 150 m de réseau EPL (DN 1000)	SBV5	6 400	5 500	86%	53 000	180 000	33
rue de la Corbinais (partie)	80 m de réseau EPL DN 1000	SBV6	28 380	1 800	6%		96 000	53
rue des Mimosas (partie)	150 m de réseau EPL DN 1000	SBV7	25 670	1 300	5%		180 000	138
rue du Clos de la Fontaine	140 m de réseau EU (DN 200) 140 m de réseau EPL (DN 1000)	SBV9	14 580	1 400	55%	49 000	168 000	27
parking rue Raphaël Veil	déjà raccordé sur un réseau pluvial	SBV9		6 600				
rue Raphaël Veil	50 m de réseau EU (DN 300) 50 m de réseau EPL (DN 1000)	SBV10	36 700	6 100	17%	18 000	60 000	13
(nota : diamétres EPL à valider au cours des études de faisabilité ou MOE)		total	175 300	35 300	20%	120 000	923 000	26

On notera que le raccordement de la partie déjà en séparatif de la rue Raphaël Veil sur le DN 1400 conduira à un gain important de surface active.

Le dimensionnement de la canalisation d'eaux usées traversant les terrains de la gare en remplacement de l'ouvrage maçonné devra tenir compte des secteurs unitaires restant en amont, soit un DN 400 minimum.

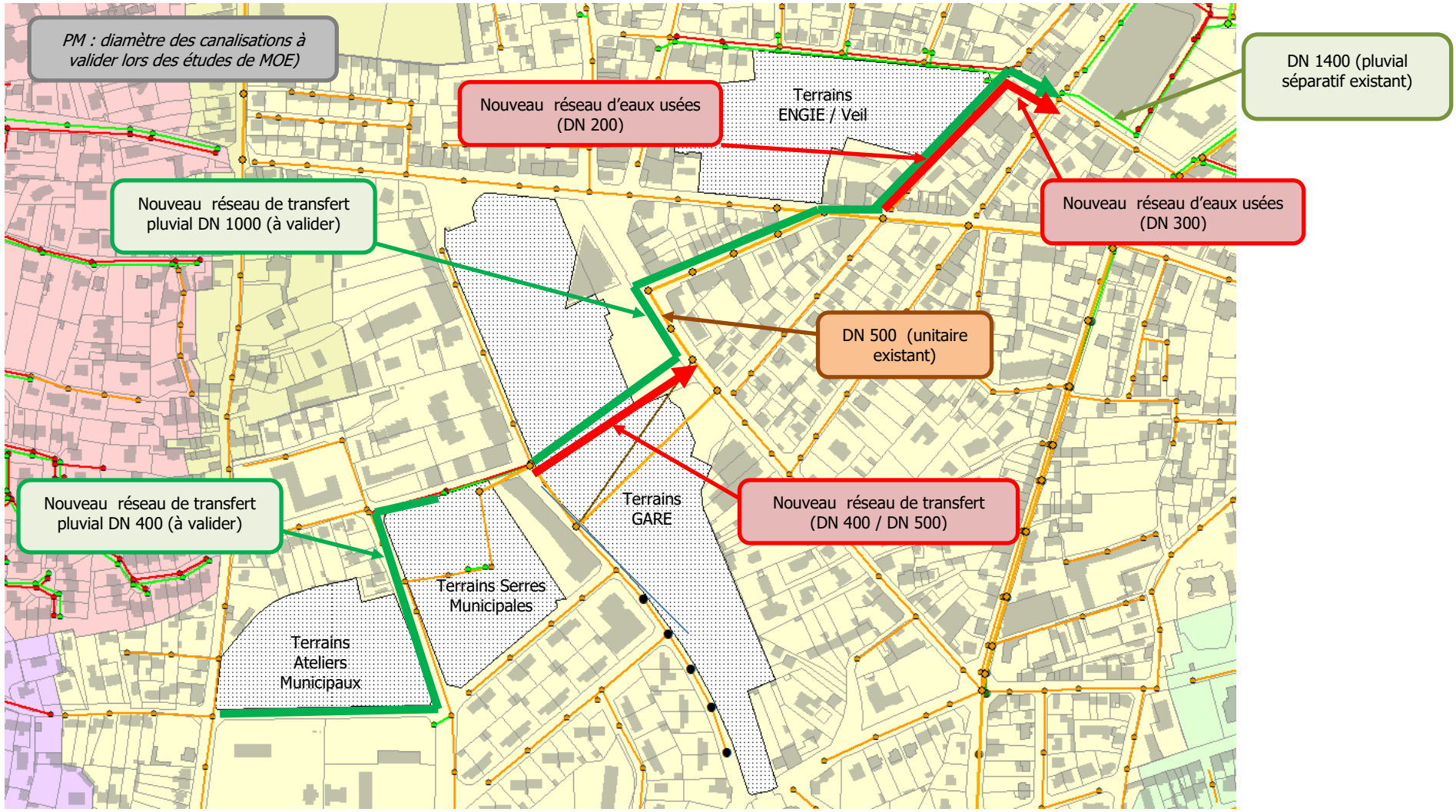
La ville de Dinard a déjà amorcé ces travaux en réalisant la séparation des écoulements, rue Ampére avec la pose d'un réseau pluvial DN 1000 en parallèle d'une nouvelle canalisation d'eaux usées en DN 200.

Les aménagements en eaux pluviales concernent un linéaire de 1000 m de canalisations et branchements d'eaux pluviales et de 340 m de desserte en eaux usées.

- ➔ **Montant travaux pour 350 m d'eaux usées : 120 000 € HT**
- ➔ **Montant travaux pour 1 015 m d'eaux pluviales : 923 000 € HT**

Compte tenu des projets de développement urbain, la réalisation d'un axe pluvial structurant demeure malgré tout indispensable au regard des diamètres du réseau de transfert unitaire.

Figure 66 : Principe de desserte eaux usées / eaux pluviales des projets d'urbanisation du centre-ville de Dinard



5.5.2.2 Avenue Poussineau – rue de la Malouine

Un premier point noir en matière d'écoulement est localisé Avenue Poussineau puis en aval rue de la Malouine, sachant que le réseau Bd Albert I a été mis en séparatif récemment.

Les réseaux unitaires de faible diamètre, Avenue Poussineau, rue de la Malouine (partie Nord) et Boulevard de la Mer ne sont pas équipés pour capter fortement les eaux de voirie (peu d'avaloirs ou grilles). Celles-ci s'écoulent vers l'intersection entre la rue de la Malouine et le Boulevard Albert Lacroix et génèrent des inondations localisées.

On notera que les canalisations de ces voiries de diamètres DN 150 à DN 250 sont notablement insuffisantes pour assurer l'évacuation des eaux de pluie pour un orage de période de retour décennale.

En toute priorité, il serait souhaitable de poursuivre la mise en séparatif rue de la Malouine en préalable à toute modifications amont. Celle-ci pourrait être étendue à la partie aval du Boulevard Albert Lacroix afin de favoriser le captage des écoulements de voirie du Boulevard de la Mer.

Enfin, pour éviter tout risque de débordement pour des pluies intenses, un trop-plein du réseau d'eaux usées vers le réseau pluvial devra être aménagé provisoirement dans l'attente de la mise en séparatif des réseaux amont.

Sur la base des modalités de desserte actuelle, avec un captage des eaux pluviales au droit des intersections, le tableau ci-après met évidence les enjeux de gain en surface active en considérant une faible efficacité en domaine privé.

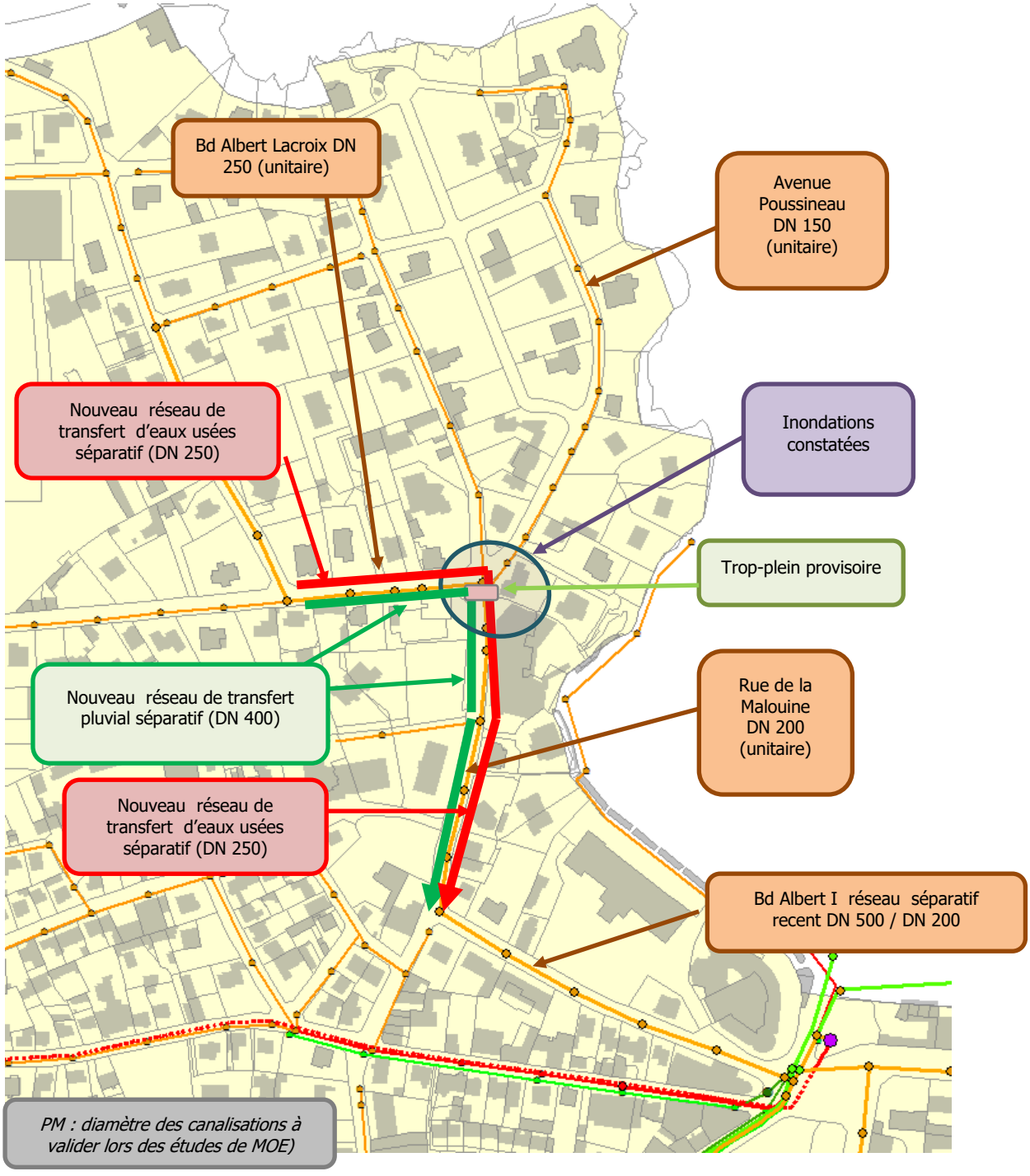
Tableau 55 : Principe de desserte eaux usées / eaux pluviales du secteur Nord de la ville de Dinard

localisation	travaux de canalisations à engager	Sous-bassin modélisé (SWMM)	surface active (m2)			Montant travaux (€ HT)		Indice € HT/ m2 supprimé
			total SBV	supprimée	gain	eaux usées	eaux pluviales	
Bd de la Mer (partie)	maintien des écoulements actuels en caniveau	SBV17	10 560	1 200	11%			21
Bd de la Mer (partie)	maintien des écoulements actuels en caniveau	SBV16	15 420	3 600	23%	39 000	61 000	
Bd Albert Lacroix (partie)	110 m de réseau EU (DN 200) 110 m de réseau EPL (DN à valider en fonction de la desserte future)							
Avenue Poussineau	maintien des écoulements actuels en caniveau	SBV18	16 310	4 100	25%			28
Rue de la Malouine (amont)	maintien des écoulements actuels en caniveau							
Avenue de Cézembre	maintien des écoulements actuels en caniveau							
rue de la Malouine (intermédiare)	180 m de réseau EU (DN 250) 180 m de réseau EPL (DN à valider en fonction de la desserte future)	SBV19	20 050	1 700	8%	63 000	99 000	
(nota : diamétres EPL à valider au cours des études de faisabilité ou MOE)		total	62 340	10 600	17%	102 000	160 000	25

Les aménagements en eaux usées concernent un linéaire de 290 m de canalisations eaux usées et eaux pluviales avec branchements,

- ➔ **Montant travaux pour 290 m d'eaux usées : 102 000 € HT**
- ➔ **Montant travaux pour 290 m d'eaux pluviales : 160 000 € HT**

Figure 67 : Principe de desserte eaux usées/ eaux pluviales du secteur Avenue Poussineau – rue de la Malouine



5.5.2.3 Secteur Avenue Edouard VII

L'avenue Edouard VII est en très mauvais état, un programme de rénovation de cette voirie devrait être engagé de façon prioritaire.

Compte tenu des diamètres du réseau unitaire existant et de sa vétusté, la mise en séparatif de cette voirie apparait comme la solution technique la plus pertinente.

De plus, elle permettra de créer un exutoire pluvial séparatif pour le potentiel réaménagement du Parc de Tourelles et de contribuer à améliorer notablement les écoulements de surface Boulevard l'Hotelier.

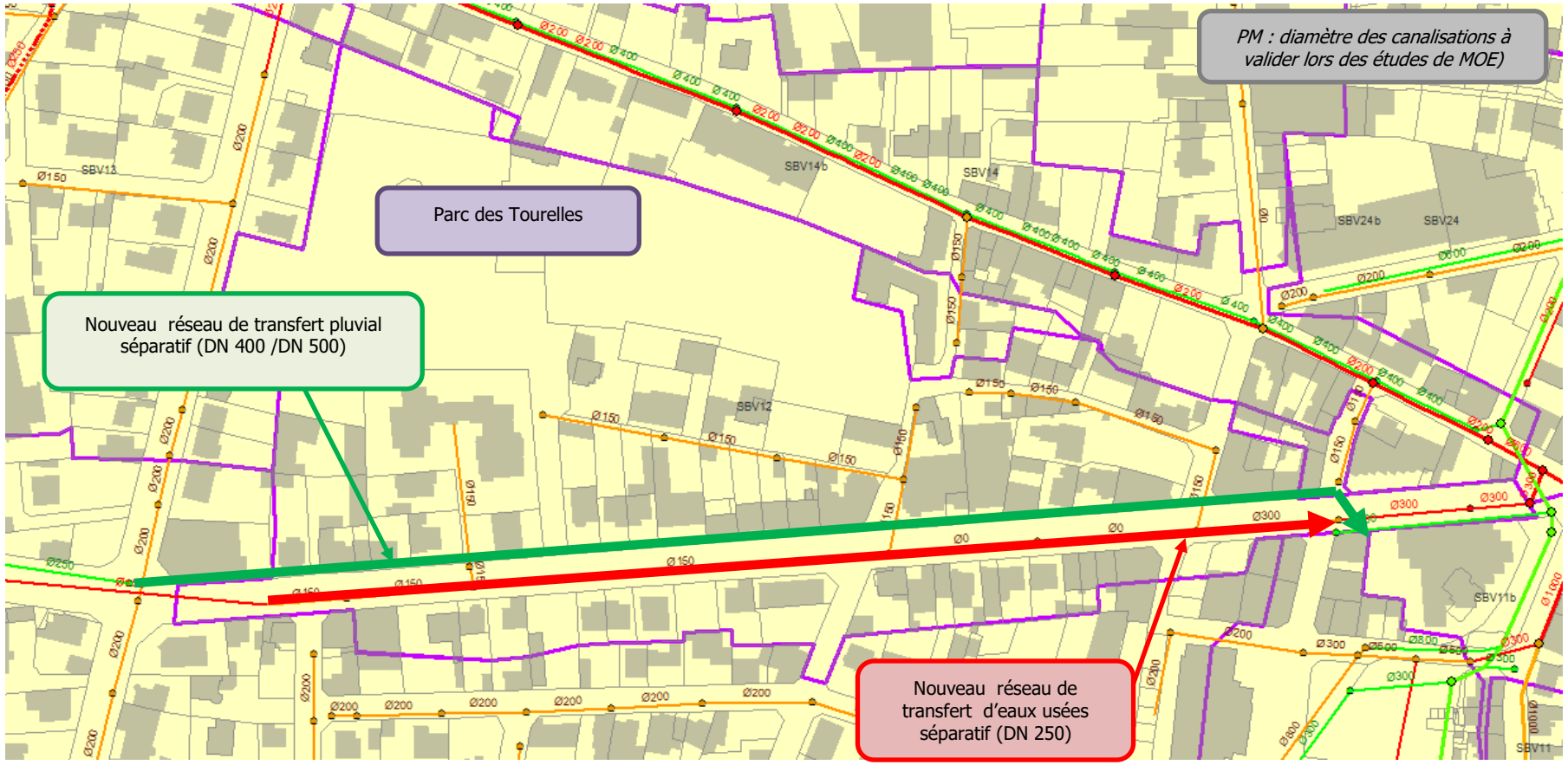
Tableau 56 : Principe de desserte eaux usées / eaux pluviales du secteur de l'Avenue Edouard VII

localisation	travaux de canalisations à engager	Sous-bassin modélisé (SWMM)	surface active (m2)			Montant travaux (€ HT)		Indice € HT/ m2 supprimé
			total SBV	supprimée	gain	eaux usées	eaux pluviales	
Avenue Edouard VII	330 m de réseau EU (DN 250) 370 m de réseau EPL (DN 400 à DN 600)	SBV12	16 350	7 950	57%	116 000	204 000	35
Parc des Tourelles	à faire dans le cadre de son réaménagement			1 300				
Avenue Edouard VII	réseau séparatif éxistant	SBV9	14 580	3 050	21%			
(nota : diamétres EPL à valider au cours des études de faisabilité ou MOE)		total	30 930	12 300	40%	116 000	204 000	26

Les aménagements en eaux usées concernent un linéaire de 330 m de canalisations eaux usées et eaux pluviales avec branchements :

- ➔ **Montant travaux pour 330 m d'eaux usées : 116 000 € HT**
- ➔ **Montant travaux pour 370 m d'eaux pluviales : 204 000 € HT**

Figure 68 : Principe de desserte eaux usées/ eaux pluviales du secteur de l'Avenue Edouard VII



5.5.2.4 Secteur du Boulevard Féart et partie Est du bassin versant de l'Ecluse

La ville envisage à court terme son réaménagement de la Place du Général de Gaulle jusqu'au Boulevard Wilson, soit un linéaire d'environ 820 m.

Ce Boulevard constitue un axe structurant pour les eaux usées et eaux pluviales de la partie Est du bassin de collecte de l'Ecluse.

Actuellement, le réseau unitaire « bascule » vers le réseau de transfert principal en DN 1000 en trois points, de l'amont vers l'aval :

- Rue Henri Maulion - DN 300 séparatif récent
- Rue Levavasseur - DN 300 unitaire
- Boulevard Wilson – DN 400 unitaire

L'axe structurant pluvial majeur du bassin de collecte de l'Ecluse, soit l'aqueduc et les 2 x DN 1400 étant implanté à l'ouest du DN 1000 unitaire avec une différence de fil d'eau de moins de 1 m entre les deux réseaux, le raccordement pluvial des futurs réseaux pluviaux séparatifs en provenance du Boulevard Féart va être très contraignant.

La ville de Dinard a engagé une première réflexion sur la mise en séparatif des réseaux (2013 – ADEPE Urbanisme et 2 LM).

Les plans de projet prévoyaient les raccordements suivants pour les réseaux pluviaux :

- En amont DN 800 avec changement de bassin versant (vers le bassin de collecte de Quai de la Perle) ; rue Emile Bara
- Rue Henri Maulion - DN 600
- Boulevard Wilson – DN 600

Au regard de la connaissance actuel du fonctionnement des réseaux de transfert unitaires et pluviaux, ces choix techniques doivent être réétudiées.

En effet, le DN 600 rue Henri Maulion est raccordé sur le réseau de transfert unitaire DN 1000, l'efficacité de la séparation demandera la création d'un nouveau réseau pluvial avec la problématique aval de raccordement sur le transfert existant.

Le raccordement rue Emile Bara demanderait une mise en séparatif jusqu'au niveau du PR Quai de la Perle, avec un réaménagement de l'ouvrage de répartition pour créer un éventuel système de captage de temps sec, de plus il n'y a pas eu de vérification de capacité hydraulique de l'exutoire actuel. Cependant, il ne faut pas écarter l'intérêt de décharger une partie du rejet des eaux pluviales vers une zone littoral moins contraignante.

Seul le raccordement Boulevard Wilson laisse l'opportunité d'assurer un franchissement du réseau unitaire sans création d'un ouvrage hydraulique complexe (passage en siphon par exemple).

Il y a donc nécessité de reprendre et/ou compléter l'étude de la mise en séparatif du Boulevard Féart suivant le choix des exutoires.

En termes d'efficacité vis-à-vis de la séparation des écoulements, on notera que dans la partie aval du Boulevard Féart, les rues comprises entre la rue Levavasseur et le Boulevard Wilson ont été mises en séparatif très récemment.

De plus, les rues situées à l'Est du Boulevard Féart et comprises entre la rue Emile Bara et la rue Levavasseur disposent de très peu d'ouvrage de captage de surface pour la voirie et de nombreus bâtiments ont en rejet en gargouille sous trottoir.

Enfin, l'Avenue du Général Giraud entre la Place du Général De Gaulle et la rue Emile Barra a été mise en séparatif récemment mais en aval reste encore raccordée sur le réseau unitaire arrivant au PR Quai de la Perle.

Tableau 57 : Principe de desserte eaux usées / eaux pluviales du secteur du Boulevard Féart – Approche financière et incidence sur les surfaces actives

localisation	travaux de canalisations à engager	Sous-bassin modélisé (SWMM)	surface active (m2)			Montant travaux (€ HT)		Indice € HT/ m2 supprimé
			total SBV	supprimée	gain	eaux usées	eaux pluviales	
Place Maréchal Foch	40 m de réseau EPL (DN 1 000) 40 m de réseau EU (DN 300)	SBV24	1 690	0	0%	14 000	48 000	0
Bd Wilson juqu'à la rue Winston Churchill	140 m de réseau EPL (DN 400) 140 m de réseau EU (DN 250)	SBV23	38 700	23 000	72%	49 000	77 000	5
BD Féart de la rue Lavavasseur jusqu'au Boulevard Wilson	170 m de réseau EPL (DN 800) 170 m de réseau EU (DN 250)	SBV23		5 000		60 000	136 000	39
Boulevard Féart entre la rue Henri Maulion et la rue Levavasseur	100 m de réseau EPL (DN 800) 100 m de réseau EU (DN 250)	SBV22	19 360	10 000	52%	35 000	80 000	12
Boulevard Féart entre le Passage du Bocage et la rue Henri Maulion	100 m de réseau EPL (DN 800) 100 m de réseau EU (DN 250)	SBV21	23 400	5 000	51%	35 000	80 000	23
Boulevard Féart entre la rue Emile Bara et Passage du Bocage	200 m de réseau EPL (DN 800) 200 m de réseau EU (DN 250)	SBV21		7 000		70 000	110 000	26
Boulevard Féart entre la place du Général de Gaulle et la rue Emile Bara	250 m de réseau EPL (DN 800) 250 m de réseau EU (DN 200 à 250)	SBV20	12 680	7 200	57%	88 000	138 000	31
(nota : diamétres EPL à valider au cours des études de faisabilité ou MOE)		total	95 830	57 200	60%	351 000	669 000	18

Les aménagements en eaux usées concernent un linéaire de 1000 m de canalisations eaux usées et eaux pluviales avec branchements,

- ➔ **Montant travaux pour 1 000 m d'eaux usées : 351 000 € HT**
- ➔ **Montant travaux pour 1 000 m d'eaux pluviales : 669 000 € HT**

5.5.2.5 Secteur rue de la Croix Guillaume

La collectivité a réalisé des travaux de mise en séparatif des réseaux rue de la Croix Guillaume. Cependant, il reste 50 m (DN 600 pluvial) pour un raccordement sur les canalisations de la rue de la Barbine.

On notera des amorces d'antenne séparative vers les rues des Jonquilles et rue Roger Crosnier.

Les gains en surface active n'ont pas été pris en compte dans la modélisation.

- ➔ **Montant travaux pour 50 m d'eaux pluviales : 40 000 € HT**

Figure 69 : Principe de desserte eaux usées/ eaux pluviales du secteur de l'Avenue Féart (amont)

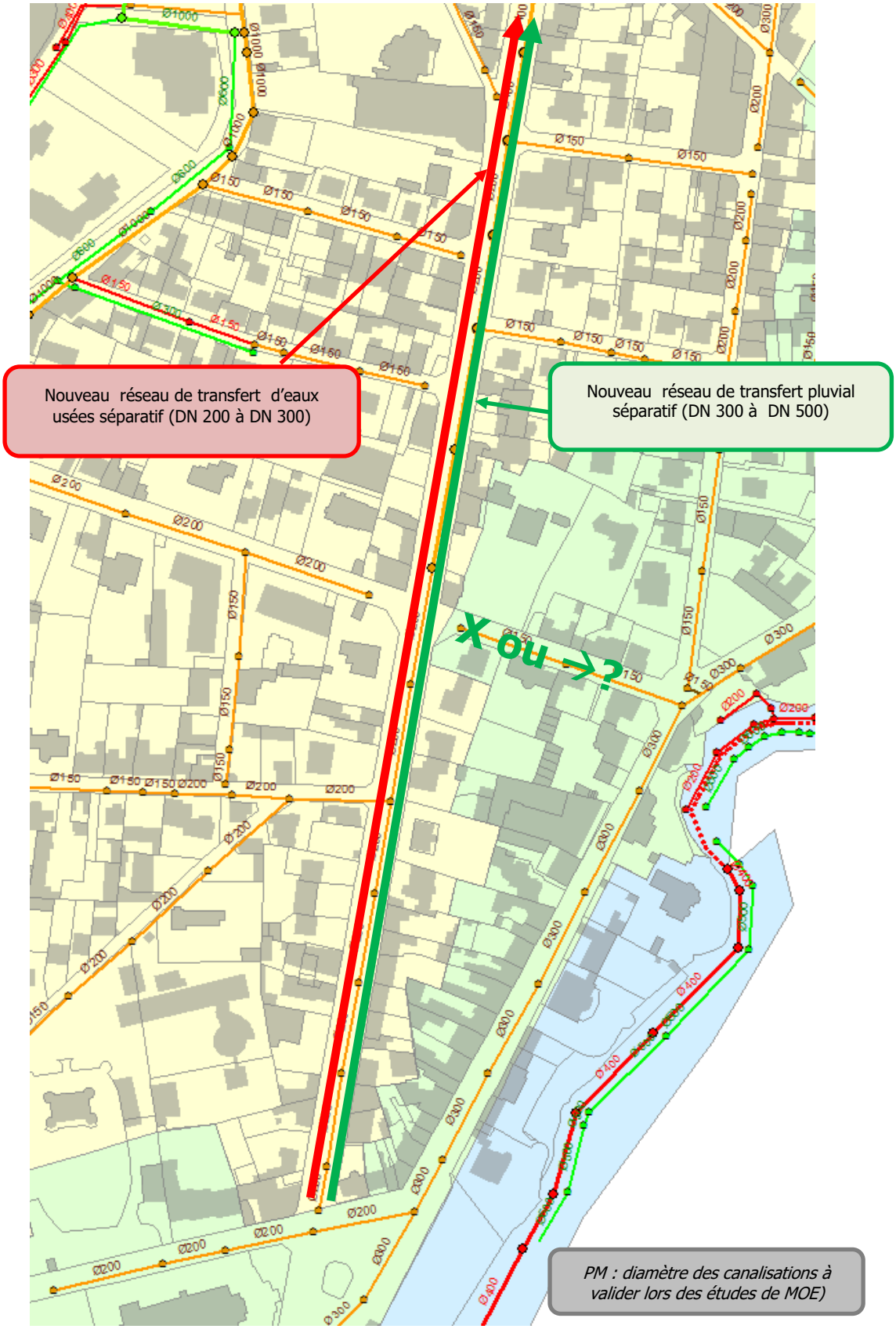
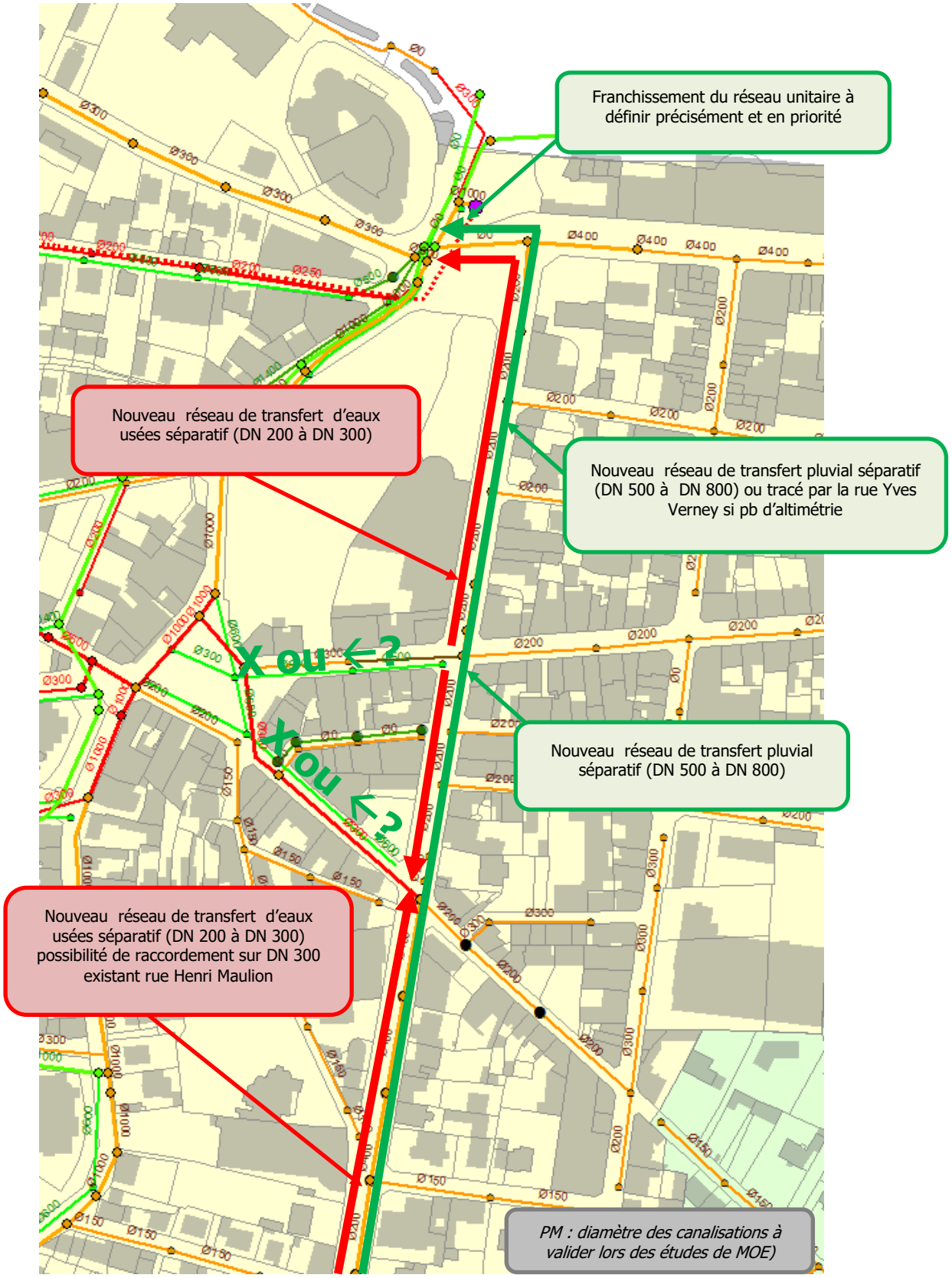


Figure 70 : Principe de desserte eaux usées/ eaux pluviales du secteur de l'Avenue Féart (aval)



5.5.3 BASSIN DE COLLECTE DE ST ENOGAT

Ce bassin de collecte dispose actuellement de deux exutoires pluviaux en mer : le plus éloigné du littoral à la pointe de la Roche Pelée (DN 700) et le deuxième plage de St Enogat (DN 800).

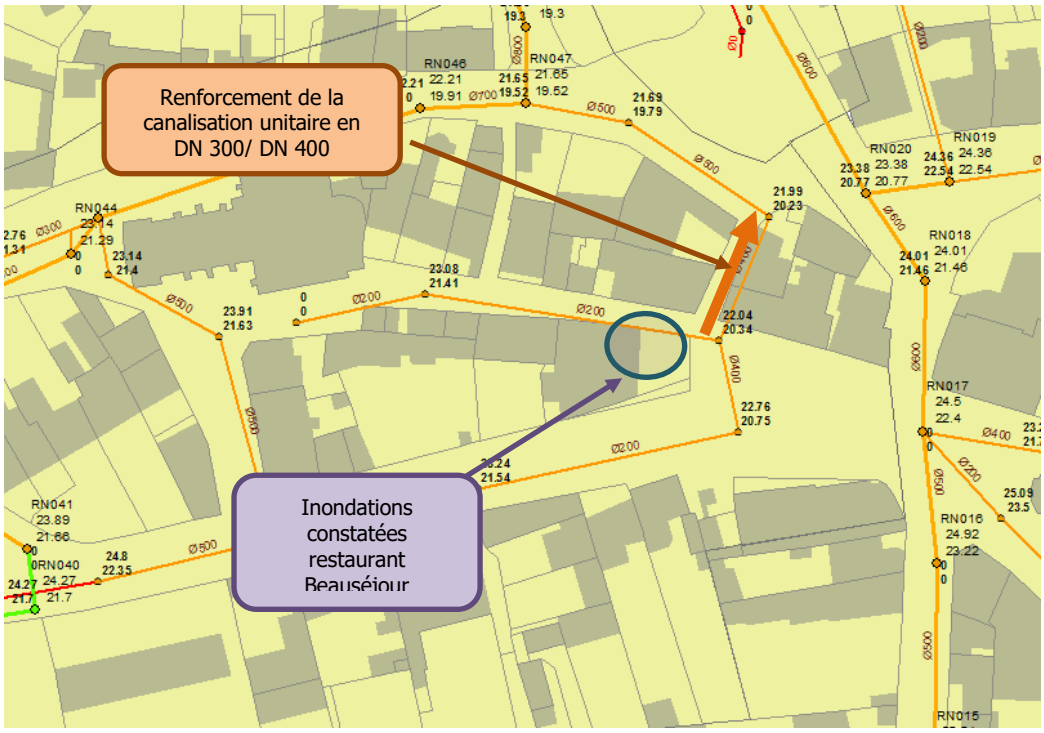
Le premier exutoire permet d'évacuer les pluies courantes et de plus faible période de retour, tandis que le second assure le rejet en mer des pluies de période de retour plus rare (probablement T > 5 ans).

Le DN 500 / DN 700 posé sous la plage a donc un rôle essentiel pour la préservation de la qualité des eaux de baignade, sa pérennité doit être assurée, avec cette contrainte hydraulique majeure. Il est raccordé sur le PR Thalasso.

Il ne semble pas pertinent de créer un nouveau exutoire pour gérer dans le temps une mise en séparatif progressive des réseaux sur ce bassin de collecte de St Enogat. La seule solution technique serait de poursuivre cette mise en séparatif en conservant le schéma de la structure actuelle de transfert qui assure une gestion du temps de pluie.

Pour le cas particulier du point noir « Restaurant Beauséjour », on note qu'il est raccordé en tête d'antenne unitaire de diamètre DN 200. Seule une amélioration du captage de surface et un renforcement du diamètre permettra de supprimer ces inondations.

Figure 71 : Localisation du point critique "restaurant Beauséjour" - Bassin de collecte de St Enogat



➔ **Montant travaux pour 70 m d'eaux usées DN 400 : 22 000 € HT**

Aucun gain en surface active n'est à attendre de ces travaux.

5.5.4 BASSIN DE COLLECTE DE PORT BLANC

Quelques rues unitaires restent présentes sur ce bassin de collecte. Elles pourront être mises en séparatif selon les opportunités de travaux sur voirie.

Les inondations observées se situent rue du Sergent Boulanger et à l'intersection avec le Bd du Villou.

Pour réduire les risques de mise en charge du réseau d'eaux usées séparatif Bd du Villou, il serait souhaitable d'assurer une mise en séparatif des réseaux unitaires rue de Stanberg (DN 200 et DN 150).

Ces travaux permettraient aussi de réduire les écoulements de surface canalisés vers la rue Sergent Boulanger. Pour cette rue, la mise en place de système de captage des eaux de ruissellement plus efficace vers le DN 1400 sera à prévoir (type grille caniveau).

Dans l'attente de ces travaux, un trop-plein entre le réseau d'eaux usées et la canalisation pluviale DN 1400 pourrait être mis en place provisoirement (cote la plus haute possible pour limiter son fonctionnement aux pluies orageuses rares).

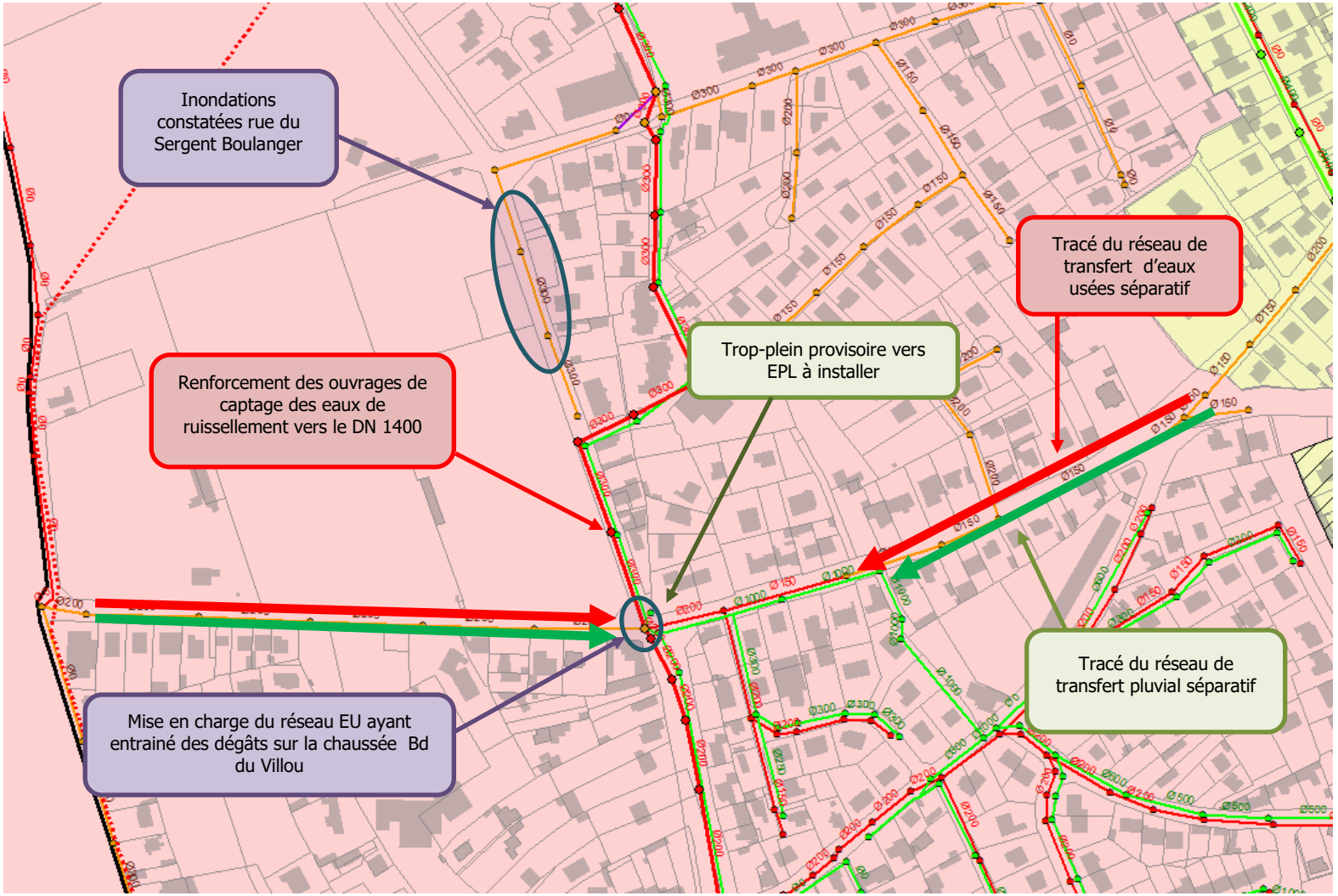
Tableau 58 : Principe de desserte eaux usées / eaux pluviales du secteur du Bd du Villou

localisation	travaux de séparation à engager	Sous-bassin modélisé (SWMM)	surface active (m2)			Montant travaux (€ HT)		Indice € HT/ m2 supprimé
			total SBV	supprimée	gain	eaux usées	eaux pluviales	
Bd du Villou	trop-plein provisoire vers le DN 1400	SBV40	72 500		19%	5 000		
Rue Stanberg (ouest)	320 m de réseau EU (DN 200) 320 m de réseau EPL (DN à valider en fonction de la desserte future)	SBV40		5 300		112 000	176 000	54
Rue Stanberg (est)	240 m de réseau EU (DN 200) 240 m de réseau EPL (DN à valider en fonction de la desserte future)	SBV40		7 500		84 000	132 000	29
Rue de Port Blanc	200 de réseau EPL (DN 400)	SBV40		0			110 000	
Rue Sergent Boulanger	renforcement du captage des eaux de surface	SBV40		1 000			15 000	
(nota : diamétres EPL à valider au cours des études de faisabilité ou MOE)		total	72 500	13 800	0	201 000	433 000	46

➔ **Montant travaux total : 524 000 € HT**

Les gains en surface active apparaissent faibles au regard de l'investissement réseau, la priorité devra être donnée aux travaux ponctuels de trop-plein et renforcement des ouvrages de captage des eaux de ruissellement.

Figure 72 : Bd du Villou - rue Stanberg - Bassin de collecte de Port Blanc – localisation des aménagements pour supprimer les inondations



5.5.5 BASSIN DE COLLECTE DE PORT NICAN

Quelques rues unitaires restent présentes sur ce bassin de collecte. Elles pourront être mises en séparatif selon les opportunités de travaux sur voirie.

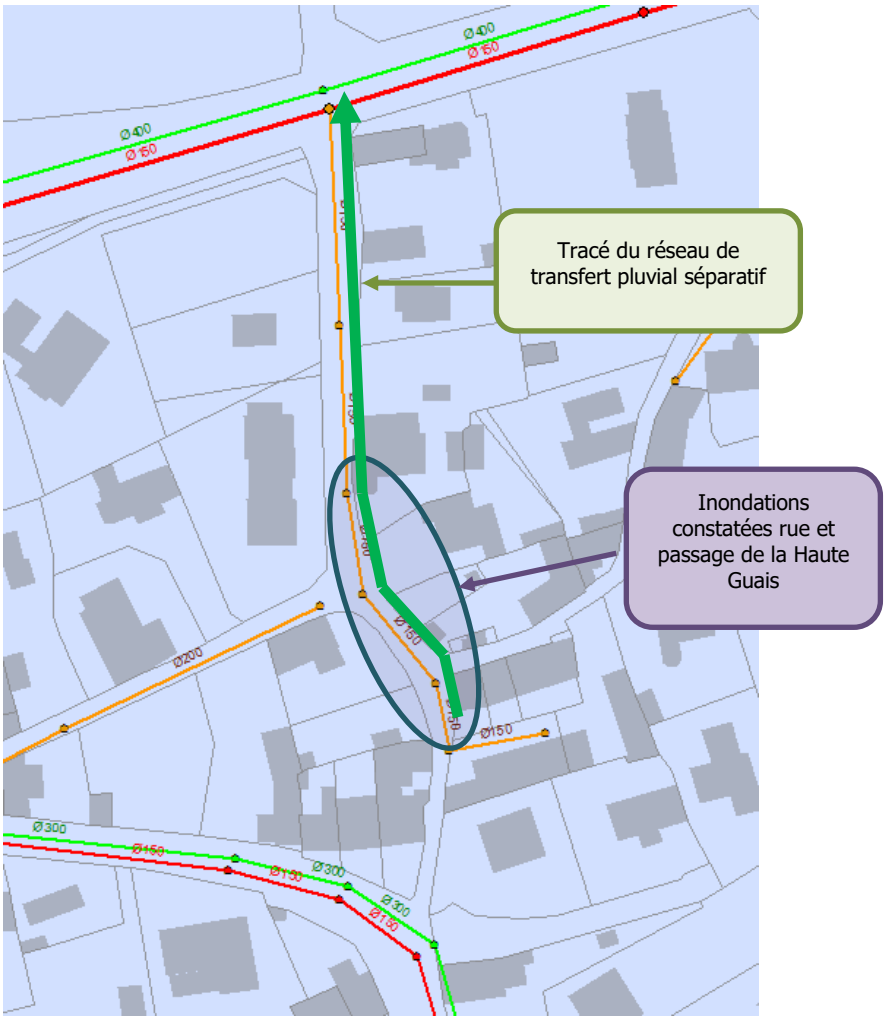
Les inondations observées se situent rue et passage de la Haute Guais, le réseau est unitaire de diamètre DN 150. Compte tenu des pentes de la voirie, il ne semble pas que ce réseau capte les eaux de ruissellement de la chaussée (absence d'avaloir ou grille).

Les inondations sont donc essentiellement dues aux apports pluviaux du domaine privé.

Pour assurer une efficacité à la mise en séparatif, elle doit s'accompagner impérativement d'une séparation des écoulements sur domaine privé.

L'étude détaillée de cette desserte devra définir le meilleur choix possible entre la pose d'un nouveau réseau d'eaux usées de diamètre plus important avec rejet des eaux pluviales en gargouille, ou bien la pose de deux réseaux eaux usées/ eaux pluviales séparatifs.

Figure 73 : Principe de desserte eaux usées / eaux pluviales – rue et passage de la Haute Guais – Bassin de collecte de Port Nican



➔ **Montant travaux pour un linéaire de 130 m: 46 000 € HT**

Le gain en surface active sera probablement faible, de l'ordre de 1 500 m2 (indice 31 € HT / m2 supprimé).

5.6 LIMITATION DES DEVERSEMENTS EN SECTEUR UNITAIRE

5.6.1 BASES DE DIMENSIONNEMENT

5.6.1.1 Apports sanitaires et industriels

Ces apports correspondent aux rejets actuels, complétés par les rejets des populations futures en situation hors saison et de pointe estivale sur la base des ratios suivants :

- 100 l/hab/jour pour les logements futurs,
- 4 m3/ha loti / jour et 33 hab/ha loti/jour pour les zones d'activités futures.

Tableau 59 : Tableau de synthèse des flux des développements urbains

	population sédentaire (hab)	population estivale (hab)	population sédentaire (m3/j)	population estivale (m3/j)
Dinard	1 470	5 270	151	531
St Lunaire	150	320	17	34
Pleurtuit	580	580	70	70
total STEP	2 200	6 170	238	635

Les conventions de rejet pour HYPRED et les ELUATS sont maintenues.

5.6.1.2 Apports de nappe

Ces apports correspondent aux apports retenus pour le calage du modèle (P5%) corrigés à partir des gains définis au paragraphe aux paragraphes 5.3

Tableau 60 : Réduction des apports de nappe par bassin de collecte

localisation	sous-bassin de collecte	gain	débit tronçon (m3/h)	débit supprimé (m3/h)	débit résiduel (m3/h)
DN 400 amenée STEP	SBV67	80%	21.1	16.9	4.2
DN 200 mm vers La Richardais	vers STEP Richardais	80%	5.0	4.0	1.0
DN 1000 Unitaire rue de Verney	SBV24	60%	20.0	12.0	8.0
Aqueduc maçonné - traversée terrains de la Gare	SBV55	90%	5.7	5.1	0.6
Collecteurs d'amenée au PR Port Blanc	SBV40	40%	6.1	2.4	3.7
Total vers STEP DINARD		69%	52.9	36.5	16.5

5.6.1.3 Apports de pluie

Les surfaces actives à prendre en compte correspondent à celles retenues pour le modèle de la situation actuelle corrigées pour certains bassins suite aux travaux de mise en séparatif préconisés et aux contrôles de conformité à engager.

Tableau 61 : Réduction des surfaces actives par bassin de collecte

localisation	sous-bassin de collecte	gain	surface active (m2)		
			nappe haute 2017	supprimée	résiduelle
rue de la Broussardiére - rue des 3 Fréres Julien - rue de Faraday	SBV4	32%	37 840	12 100	25 740
rue de Faraday	SBV4b	2%	25 730	500	25 230
Terrains Gare	SBV5	86%	6 400	5 500	900
rue de la Corbinais	SBV6	6%	28 380	1 800	26 580
rue des Mimosas	SBV7	5%	25 670	1 300	24 370
rue du clos de la Fontaine rue Raphaël Veil	SBV9	55%	14 580	8 000	6 580
Avenue Edouard VII	SBV9	21%	14 580	3 050	11 530
rue Raphaël Veil	SBV10	17%	36 700	6 100	30 600
Avenue Edouard VII	SBV12	57%	16 350	9 250	7 100
Bd de la Mer	SBV16	23%	15 420	3 600	11 820
Bd de la Mer	SBV17	11%	10 560	1 200	9 360
Rue de la Malouine (amont)	SBV18	25%	16 310	4 100	12 210
rue de la Malouine (intermédiare)	SBV19	8%	20 050	1 700	18 350
Boulevard Féart entre la place du Général de Gaulle et la rue Emile Bara	SBV20	57%	12 680	7 200	5 480
Boulevard Féart entre la rue Emile Bara et Passage du Bocage	SBV21	51%	23 400	12 000	11 400
Boulevard Féart entre la rue Henri Maulion et la rue Levavasseur	SBV22	52%	19 360	10 000	9 360
BD Féart de la rue Lavavasseur jusqu'au Boulevard Wilson	SBV23	72%	38 700	28 000	10 700
Bassin de collecte Ecluse		*22%*	*528 570*	*115 400*	*413 170*
Port Nican (Passage de la Haute Guais)	SBV53	15%	9 700	1 500	8 200
Bassin de collecte DN 400 amenée STEP	SBV67	40%	71 300	28 500	42 800

5.6.1.4 Paramétrage des sous-bassins du modèle SWMM

Le paramétrage des sous-bassins a été modifié pour tenir compte des évolutions des rejets sanitaires et de la réduction des surfaces actives pour les bassins versants unitaires transformée en séparatif et des gains en apports de nappe (cf Tableau 63 et Tableau 64 pages suivantes).

On notera que le raccordement du Pissot ou nouveau PR Rance a été prise en compte.

Les apports sanitaires correspondent à la situation de point estivale.

Tableau 62 : Paramétrage du modèle SWMM (sous-bassins versants) pour la situation future (1)

sous-bassin de collecte		modèle hydrologique					rejets sanitaires et industriels	apports de nappe	
nom	localisation	Nœud injection	Surface (ha)	R (Imp)	T (heure) (T SWMM)	K	débit de pointe (l/s)	débit moyen (l/s)	débit P5% (l/s)
bassin de collecte Ecluse									
SBV0	Rue des Hortensias	RE003	6.84	0.44	0.16	1.67	0.37	0.58	1.16
SBV1	rue des Jonquilles	RE013	9.90	0.34	0.21	1.67	0.55	0.58	1.16
SBV2	rue de la Croix Guillaume	RE014	7.44	0.38	0.14	1.67	0.44	0.35	0.69
SBV3	rue de la Barbine	RE022	2.95	0.43	0.09	1.67	0.36	0.35	0.58
SBV4	Serres municipales	RE024	9.72	0.26	0.26	1.67	1.47	0.35	0.69
SBV4b	Rue Ampère	RE027	6.31	0.40	0.15	1.67	0.60	0.35	0.69
SBV5	Terrain de la Gare	RE028	4.59	0.02	0.35	1.67	2.67	0.00	0.00
SBV6	rue de la Gare (amont)	RE035	5.44	0.49	0.13	1.67	0.76	0.46	0.81
SBV7	rue de la gare (aval)	RE040	4.91	0.50	0.11	1.67	0.57	0.46	0.81
SBV8	rue de la Vallée (amont)	RE046	3.16	0.47	0.10	1.67	0.54	0.35	0.69
SBV9	Terrain Viel-Engie	RE042	3.15	0.11	0.21	1.67	0.60	0.23	0.23
SBV10	Rue René Aillerie	RE052d	6.63	0.46	0.14	1.67	1.37	0.69	1.39
SBV11	rue de la Vallée (aval)	RE064	1.44	0.64	0.06	1.67	0.59	0.23	0.35
SBV12	Avenue Edouard VII	RE062	3.99	0.18	0.14	1.67	0.40	0.23	0.58
SBV13	rue de St Enogat (amont)	RE054	5.65	0.38	0.24	1.67	0.55	0.69	1.27
SBV14	rue de St Enogat (aval)	RE063	0.91	0.72	0.05	1.67	0.29	0.23	0.35
SBV15	rue de la Pionniére	RE080	4.69	0.48	0.09	1.67	0.53	0.69	1.16
SBV16	rue des Marettes	RE086	4.32	0.27	0.15	1.67	0.14	0.23	0.35
SBV17	boulevard de la mer	RE082	2.88	0.32	0.14	1.67	0.19	0.23	0.46
SBV18	rue de la Malouine	RE090	4.90	0.25	0.22	1.67	0.26	0.23	0.46
SBV19	Boulevard Albert I	RE096	4.55	0.40	0.15	1.67	0.76	0.12	0.23
SBV20	Boulevart Féart (amont)	RE065	3.08	0.18	0.14	1.67	0.45	0.23	0.35
SBV21	Boulevard Féart (aval)	RE072	3.57	0.32	0.16	1.67	0.70	0.35	0.69
SBV22	rue Levasseur	RE103	2.55	0.37	0.12	1.67	0.67	0.23	0.58
SBV23	boulevard du Président Wilson	RE109	6.06	0.18	0.16	1.67	1.18	0.46	0.81
SBV24	PR Ecluse	RE077	0.24	0.72	0.06	1.67	2.29	0.23	0.58
bassin de collecte St Enogat / Thalasso / Port Blanc									
SBV30	rue St Alexandre	RN001	2.28	0.17	0.18	1.67	0.18	0.12	0.35
SBV31	rue des Vergers	RN009	4.43	0.30	0.18	1.67	0.62	0.46	0.93
SBV32	Bd A Lacroix	RN020	10.80	0.25	0.21	1.67	1.04	1.04	2.31
SBV33	rue Abbé Angevin	RN042	8.73	0.20	0.25	1.67	0.74	0.81	1.85
SBV34	gravitaire Port Riou	RN034	8.37	0.27	0.18	1.67	0.81	1.16	2.43
SBV34b	Rue de l'Epave	RN031	2.76	0.24	0.09	1.67	0.16	0.12	0.35
SBV34c	BT St Enogat	RN049	4.82	0.10	0.32	1.67	0.19	0.46	0.93
SBV35	PR Thalassa	RL020	0.00	1.00	0.00	1.67	0.02	0.69	1.50
SBV36	Avenue Edouard VII	RN035	7.41	0.20	0.28	1.67	0.66	0.35	0.81
SBV36b	Avenue Edouard VII (EU)	RL001	0.00	1.00	0.00	1.67	1.26	0.35	0.69
SBV37	rue A Legac	RL032	0.80	1.00	0.08	1.67	1.97	1.85	4.05
SBV38	Boulevard du Vilou	RL031	0.40	1.00	0.50	1.67	1.03	1.04	2.20
SBV39	St Lunaire et camping	RL056	0.55	1.00	0.50	1.67	1.14	0.00	0.00
SBV40	PR Port Blanc	RL052	7.25	1.00	0.75	1.67	1.42	1.39	2.66
bassin de collecte Quai de la Perle / Prieuré / Abattoir									
SBV50	PR Beauvallon	Bbeauvallo	0.30	1.00	0.04	1.67	0.50	0.12	0.46
SBV51	PR Pissot 1 (PR Rance)	RBpissot	0.12	1.00	0.04	1.67	0.25	0.35	0.81
SBV52	PR Pissot 2	RB002	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00
SBV53	PR Port Nican	RB020	0.82	1.00	0.06	1.67	1.92	0.69	2.55
SBV54	rue de la Mettrie	RB022	0.61	1.00	0.05	1.67	0.98	0.93	1.85
SBV55	PN19	RDpn19	0.20	1.00	0.07	1.67	0.39	0.35	1.27
SBV56	PR Cap Emeraude	RD002		1.00	0.00	1.67	1.07	0.00	0.00
SBV57	Eluats	RD003		1.00	0.00	1.67	2.31	0.00	0.00
SBV58	PR Ville Es Passant	RD006	0.10	1.00	0.04	1.67	0.03	0.69	1.27
SBV59	Parc Port Breton	RD032	1.22	1.00	0.07	1.67	2.50	3.47	6.71
SBV60	PR Bec de la Vallée	RQbec	1.13	0.62	0.04	1.67	0.10	0.12	0.12
SBV61b	Littoral - quai de la Perle	RQ025	0.00	1.00	0.00	1.67	0.11	0.12	0.46
SBV61	Avenue George V	RQ010	1.73	0.41	0.07	1.67	1.00	0.12	0.12
SBV62	PR Quai de la Perle	RQ001	11.55	0.37	0.22	1.67	1.44	0.35	0.81
SBV62b	Lycée Hôtelier	RQ002	0.00	1.00	0.00	1.67	0.57	0.12	0.35
SBV63	PR Prieuré	RQ039	0.20	1.00	0.08	1.67	0.34	1.04	2.08
SBV64	PR Abattoir	RA008	0.85	1.00	0.07	1.67	0.74	0.46	1.16
bassin de collecte gravitaire STEP									
SBV65	Rejet Hypred	RS001	0.00	1.00	0.00	1.67	1.74	0.00	0.00
SBV66	PR Ville Mauny	RSmauny	0.12	1.00	0.05	1.67	1.15	0.46	1.27
SBV67	Gravitaire STEP - DN 400	RS053	4.28	1.00	0.75	1.67	3.59	6.13	8.10

sous-bassin avec modification de la surface active et/ou des apports sanitaires et/ou des apports de nappe haute

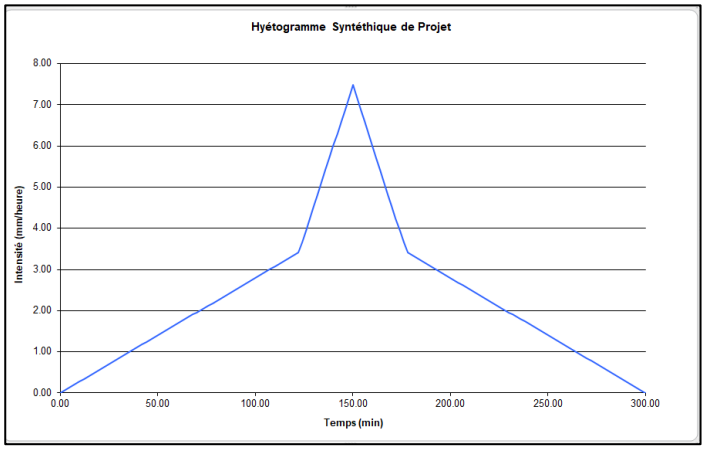
Tableau 63 : Paramétrage du modèle SWMM (sous-bassins versants) pour la situation future (2)

sous-bassin de collecte		modèle hydrologique				
nom	**localisation**	**Nœud injection**	**Surface (ha)**	**R (Imp)**	**T (heure) (T SWMM)**	**K**
sous-bassin de collecte transformé en séparatif						
SBV3b	rue de la Barbine (amont)	EP033	1.70	0.34	0.10	1.67
SBV8b	rue de la vallée (amont)	EP028	0.99	0.52	0.11	1.67
SBV10b	Les Halles et place Rochaid	EP003	2.55	0.61	0.10	1.67
SBV11b	rue de la Vallée (aval)	EP005	0.98	0.58	0.08	1.67
SBV13b	avenue Edouard VII (amont)	EP036	0.89	0.43	0.14	1.67
SBV14b	avenue Edouard VII (aval)	EP006	1.84	0.35	0.09	1.67
SBV15b	rue de la Pionniére	EP037	1.24	0.43	0.07	1.67
SBV24b	rue Yves Verney	EP007	3.43	0.69	0.11	1.67
bassin pluvial séparatif de Port Blanc						
SBVPortBlanc	bassin pluvial	RLEP01	105.00	0.45	0.44	1.67

5.6.1.5 Pluie de projet

La pluie de projet retenue est de 12 mm/j répartie sur 5 heures à partir de 08h00 du matin avec une intensité maximale de 5 mm/h de 10h00 à 11h00 (cf figure ci-dessous).

Figure 74 : histogramme de la pluie de projet (fréquence mensuelle)



5.6.1.6 Simulations hors saison et de pointe estivale

Le dimensionnement des réseaux et ouvrages a été évalué à partir de l'étude du fonctionnement des équipements d'assainissement en situation hors saison et de pointe estivale.

Période estivale

- Volume sanitaire de pointe estivale
- Apports parasites de nappe moyen inter annuel (non corrigé)
- Pluie de projet de 12 mm/j

Hors saison

- Volume sanitaire moyen = Volume sanitaire de pointe estivale / coefficient de pointe
- Apports parasites de nappe P5% corrigés selon gain après travaux de réhabilitation
- Pluie de projet de 12 mm/j

(Avec coefficient de pointe = 2.67)

5.6.2 BASSINS DE COLLECTE DE ST ENOGAT ET PORT BLANC

Compte tenu de la complexité de l'imbrication des différents systèmes de collecte et le souhait de la collectivité de ne pas poursuivre des travaux de mise en séparatif, deux solutions techniques d'optimisation peuvent être envisagées :

- **Solution n°1** – conservation des transferts existants
- **Solution n°2** – transfert partiel d'une partie du bassin versant de St Enogat vers Port Blanc

En préalable, plusieurs points importants sont à rappeler :

- Les intrusions marines par la bâche du PR Thalasso étaient à l'origine de la fréquence élevée des déversements au DO St Enogat et au niveau du PR Port Blanc,
- Le bassin d'orage de St Enogat est sous utilisé compte tenu du fonctionnement actuel des répartiteurs de débits,
- L'axe de transfert en aval du BT St Enogat jusqu'au PR Thalasso avec ces deux points de déversement, doit être conservé pour assurer l'évacuation des pluies d'orage de très forte intensité

Les résultats de simulations sont récapitulés dans le Tableau 64 page 165.

Scénario n°1

Ce scénario repose sur le principe d'une régulation de l'ensemble des volumes au droit du bassin tampon de St Enogat afin de restituer vers le PR Thalasso un débit maximum de 70 m3/h pour la pluie mensuelle.

La principale difficulté de mise en œuvre de ce scénario sera d'assurer une régulation hydraulique fiable sur réseau, et plus particulièrement pour assurer une « non régulation » pour les pointes de temps sec et un by-pass vers le bassin tampon des débits de pointe pluviale de fréquence mensuelle.

Pour mémoire, le calcul a été mené en supposant un passage ***permanent*** des flux par le poste de refoulement du bassin tampon.

En aval, le débit de pompage du PR Thalasso doit être renforcé à hauteur de 125 m3/h afin de profiter de la capacité de stockage réseau pour réguler la pointe pluviale et d'éviter la mise en œuvre d'un nouveau stockage difficile à réaliser.

Ce scénario impose de procéder à l'extension des deux bassins tampons, de + 290 m3 pour St Enogat et + 520 m3 pour Port Blanc.

Réaménagement du répartiteur Roger Vercel

- Création d'un ouvrage à la place du regard existant
- Dérivation permanente du temps sec vers le DN 300
- Création d'un seuil de déversement à caler pour un débit de pointe instantané supérieur à la fréquence mensuelle avec une lame déversante de grande largeur pour limiter la mise en charge amont

➔ **Montant travaux: 50 000 € HT**

Réaménagement de l'ouvrage de répartition des débits vers le bassin tampon St Enogat

- Création d'un ouvrage à la place du regard existant
- Aménagement d'une alimentation permanente du bassin tampon

- Création d'un seuil de déversement à caler pour un débit de pointe instantané supérieur à la fréquence mensuelle avec une lame déversante de grande largeur pour limiter la mise en charge amont

➔ **Montant travaux: 50 000 € HT**

Optimisation des conditions de fonctionnement du bassin tampon et renforcement de stockage de St Enogat

- Renforcement de la canalisation d'alimentation du bassin tampon à partir de l'ouvrage de répartition
- Amélioration du remplissage du bassin tampon par abaissement de la cote de déversement (dimensionnement pointe pluviale mensuelle instantanée)
- Extension de volume de 290 m3
- Renforcement du pompage de vidange à 70 m3/h

➔ **Montant travaux: 390 000 € HT**

Renforcement du pompage du PR Thalasso

- Nouvelle canalisation de refoulement DN 200 sur 100 m
- Renforcement du pompage 120 m3/h

➔ **Montant travaux: 80 000 € HT**

Renforcement du bassin de stockage de Port Blanc

- Extension de volume de 520 m3

➔ **Montant travaux: 650 000 € HT**

Soit un montant total de travaux

➔ **Montant travaux scénario 1 : 1 220 000 HT**

Scénario n°2

La solution n°2 suppose de refouler en permanence l'ensemble des débits vers le bassin de collecte de Port Blanc, et de réduire les capacités de pompage du PR Thalasso à 50 m3/h

Les flux déversés resteront inchangés par rapport au scénario 1.

Réaménagement du répartiteur Roger Vercel

- Création d'un ouvrage à la place du regard existant
- Dérivation permanente du temps sec vers le DN 300
- Création d'un seuil de déversement à caler pour un débit de pointe instantané supérieur à la fréquence mensuelle avec une lame déversante de grande largeur pour limiter la mise en charge amont

➔ **Montant travaux: 50 000 € HT**

Réaménagement de l'ouvrage de répartition des débits vers le bassin tampon

- Création d'un ouvrage à la place du regard existant

- Aménagement d'une alimentation permanente du bassin tampon
- Création d'un seuil de déversement à caler pour un débit de pointe instantané supérieur à la fréquence mensuelle avec une lame déversante de grande largeur pour limiter la mise en charge amont

➔ **Montant travaux: 50 000 € HT**

<u>Optimisation des conditions de fonctionnement du bassin tampon et renforcement du pompage de St Enogat</u>

- Renforcement de la canalisation d'alimentation du bassin tampon à partir de l'ouvrage de répartition
- Amélioration du remplissage du bassin tampon par abaissement de la cote de déversement (dimensionnement pointe pluviale mensuelle instantanée)
- Nouveau pompage 145 m3/h et canalisation de refoulement DN 200 sur un linéaire de 430 m (rue Abbé Langevin et rue de Port Blanc)

➔ **Montant travaux: 140 000 € HT**

<u>Réduction du pompage du PR Thalasso</u>

- Réduction du pompage 50 m3/h

➔ **Montant travaux: 15 000 € HT**

<u>Renforcement du bassin de stockage de Port Blanc</u>

- Extension de volume de 960 m3

➔ **Montant travaux: 1 150 000 € HT**

Soit un montant total de travaux

➔ **Montant travaux scénario 1 : 1 395 000 HT**

Bien que le scénario n°1 présente l'investissement le moins élevé, il présente l'inconvénient de maintenir un transfert de la totalité des flux par la conduite posée sous la plage et une extension plus difficile à réaliser dans le contexte urbain de St Enogat.

Le scénario n°2 présente l'avantage de ne réaliser qu'une seule extension de bassin tampon dans un site plus accessible et l'inconvénient d'augmenter le risque de dépôts dans la conduite d'amenée au PR Thalasso avec une réduction importante des débits de temps sec.

Remarque pour le scénario n°2: Il y aura lieu d'optimiser le débit de pompage du PR Thalasso en fonction du volume à stocker dans la conduite d'amenée, soit la position du trop-plein fonctionnel et son ouverture.

Tableau 64: Restructuration transfert St Enogat vers Port Blanc – Synthèse des simulations SWMM

	Hors saison	période estivale
Scénario n°1 - Conservation de la structure actuelle de transfert		
Extension du bassin tampon de St Enogat		
Surface active totale (ha)	8.1	
volume de temps de pluie (m3/j)	1 700	1 550
débit de pompage (m3/h)	70	70
volume de régulation (m3)	770	790
Extension BT St Enogat (m3)	270	290
Incidence sur PR Thalasso		
Surface active totale (ha)	11.0	
volume de temps de pluie (m3/j)	2 320	2 090
débit de pompage (m3/h)	125	125
mise en charge PR + réseau	OUI	OUI
volume stocké bâche + réseau (m3)	110	110
% du stockage réseau utilisé	69%	79%
Incidence sur PR Port Blanc		
Surface active totale (ha)	20.0	
volume de temps de pluie (m3/j)	4 580	4 220
débit de pompage (m3/h)	190	190
volume total de régulation (m3)	990	1 020
Extension BT Port Blanc (m3)	490	520
Scénario n°2 - Refoulement direct de St Enogat vers PR Port Blanc		
conservation du BT St Enogat		
Surface active totale (ha)	8.1	
volume de temps de pluie (m3/j)	1 700	1 550
débit de pompage (m3/h)	145	145
volume de régulation (m3)	510	510
Extension BT existant (m3)	0	0
Incidence sur PR Thalasso		
Surface active totale (ha)	2.9	
volume de temps de pluie (m3/j)	620	540
débit de pompage (m3/h)	50	50
volume à réguler sur PR Thalasso (m3)	50	70
% du stockage réseau utilisé	31%	44%
Incidence sur PR Port Blanc		
Surface active totale (ha)	20.0	
volume de temps de pluie (m3/j)	4 580	4 220
débit de pompage (m3/h)	190	190
volume total de régulation (m3)	1 460	1 460
Extension BT Port Blanc (m3)	960	960

5.6.3 BASSIN DE COLLECTE DE L'ECLUSE

Objectif de déversement de fréquence mensuelle (pluie de 12 mm/j)

Pour atteindre cet objectif, en complément des travaux de mise en séparatif présentés au paragraphe 5.5, le renforcement du stockage sur le bassin versant de l'Ecluse et l'exploitation de la capacité maximale du refoulement en DN 250 mm s'imposent.

On propose de retenir une vitesse maximale de 1.5 m/s, soit un débit de 265 m3/h, valeur qu'il conviendra de valider par une étude hydraulique détaillée des équipements existants.

Deux sites sont envisageables, soit ;

- Site n°1 - Place Rochaid au plus près du déversoir d'orage, rue de la Vallée
- Site n°2 - Rue Yves Verney en « équilibre » avec le bassin tampon existant

Les résultats de simulations sont récapitulés dans le Tableau 65 page 168.

Site n°1

La localisation envisageable d'un nouveau bassin tampon sur réseau « Place Rochaid » :

- Réaménagement du DO Rochaid et reprise de la canalisation DN 600 (rue Allerie) avec DO afin qu'il assure le transfert des pluies de période de retour mensuelle (débit de pointe)

➔ **Montant travaux: 70 000 € HT**

- Aménagement d'un nouveau bassin tampon de 2 500 m3 (place Rochaid) – pompage de restitution à 180 m3/h – renforcement du pompage de l'Ecluse à 265 m3/h – canalisation de refoulement exploitée à pleine vitesse (# 1.50 m/s)

➔ **Montant travaux: 4 000 000 € HT**

Site n°2

La mise en œuvre de ce scénario nécessitera les travaux suivants :

- Réaménagement du DO Rochaid afin qu'il assure le transfert des pluies de période de retour mensuelle (débit de pointe)

➔ **Montant travaux: 50 000 € HT**

- Aménagement d'un nouveau bassin tampon de 2 800 m3 rue Yves Verney - renforcement du pompage de l'Ecluse à 265 m3/h – canalisation de refoulement exploitée à pleine vitesse (# 1.50 m/s)

➔ **Montant travaux: 4 480 000 € HT**

On notera que le débit de pompage du bassin tampon de l'Ecluse limité à 265 m3/h, conduit à un temps de vidange supérieur à 24 heures pour la pluie journalière (# 28 heures).

Pour gérer la pluie de 12 mm/j, les résultats de simulations montrent qu'il faut que le système de captage de temps sec soit obturé en période pluvieuse car il pourrait amener un volume de 400 m3 par un DN 200 vers le bassin tampon.

Ces travaux devront intégrés la gestion du système de captage de temps sec afin de limiter son fonctionnement en temps de pluie (retour d'eau pluviale « séparative » vers l'unitaire) et renforcer l'évacuation des eaux pluviales de l'aqueduc vers l'émissaire pluvial (modification de l'ouverture dans la chambre de répartition entre l'aqueduc et l'ovoïde pluvial).

➔ **Montant travaux (ouverture aqueduc/ovoïde) : 10 000 € HT**

Remarques : L'augmentation de la capacité de pompage à 265 m3/h (valeur à conforter) pourrait être réalisée avant la mise en œuvre du bassin tampon.

Poursuite de la mise en séparatif

A l'horizon long terme, dans l'hypothèse d'une poursuite de la mise en séparatif des réseaux de plus faible diamètre, il restera un linéaire de l'ordre de 32 000 m de canalisation DN 150 mm à DN 300 mm à traiter.

En supposant la pose de réseaux pluviaux et eaux usées avec boîtes de branchement, le montant de travaux sera de l'ordre de :

➔ **Montant travaux: 28 900 000 € HT**

L'analyse des surfaces imperméabilisées montre qu'environ 50% de celles-ci correspond au domaine privé pour lequel les travaux de séparation des écoulements risquent d'être difficile techniquement.

S' l'on suppose une efficacité à 90% sur les espaces publiques et 50% pour le domaine privé, c'est un résiduel de surface active de 18 ha ou 180 000 m2 qui resteront à gérer par les ouvrages de régulation.

En conséquence le dimensionnement proposé pour le renforcement à court terme de la gestion du temps de pluie, permettra de passer à une protection supérieure à la fréquence mensuelle.

Tableau 65: Restructuration transfert Ecluse – Synthèse des résultats SWMM

	Hors saison	Période estivale
Extension du BT existant		
Dimensionnement de l'extension du BT Ecluse		
Surface active totale (ha)	41.3	
volume de temps de pluie (m3/j)	7 070	7 420
débit de pompage (m3/h)	265	265
volume de régulation (m3)	4 310	4 570
extension BT (m3)	2 510	2 770
Aménagement d'un nouveau bassin tampon sur réseau - place Rochaid		
Dimensionnement d'un ouvrage de régulation - Place Rochaid		
Surface active totale (ha)	25.6	
volume de temps de pluie (m3/j)	4 170	4 370
débit de pompage (m3/h)	180	180
volume de régulation (m3)	2 370	2 480
Vérification du dimensionnement BT Ecluse avec régulation amont		
Surface active totale (ha)	41.3	
volume de temps de pluie (m3/j)	7 070	7 420
débit de pompage (m3/h)	265	265
volume de régulation (m3)	1 890	1 650
observation ouvrage BT	proche volume BT	conforme volume BT

Nota : fermeture du système de captage de temps sec en période pluvieuse et autoriser un temps de vidange supérieur à 24 heures.

5.6.4 BASSIN DE COLLECTE DE QUAI DE LA PERLE – PRIEURE – ABATTOIR – ENTREE STEP

Les simulations montrent que le bassin de collecte de Quai de la Perle est dimensionné de façon satisfaisante pour la pluie mensuelle.

Les déversements enregistrés par la télésurveillance alors que le bassin tampon n'est pas rempli tendent à mettre en évidence une perte de charge importante entre l'entrée de l'ouvrage et l'alimentation de la bâche tampon.

Une amélioration des conditions de remplissage est à étudier (prise en compte du débit de pointe instantané de fréquence mensuelle)

Pour le poste de refoulement du Prieuré, les travaux de renforcement (débit unitaire 150 m3/h et débit en parallèle 220 m3/h) ont permis de retrouver les conditions initiales de fonctionnement.

Deux solutions de fonctionnement ont été simulées, soit :

- Scénario n°1 - prise en compte des capacités maximales de débit sur les PR Prieuré (220 m3/h) et Abattoir (240 m3/h) avec transfert des pointes pluviales sur le site de traitement
- Scénario n°2 - limitation des débits sur le PR Prieuré à une pompe, soit 150 m3/h.

En complément, pour chaque scénario, une hypothèse d'absence de gain sur la surface active du bassin de collecte gravitaire STEP a été simulée afin d'apprécier l'enjeu de ces apports parasites sur le fonctionnement aval, soit le collecteur de transfert gravitaire et la station d'épuration.

Les résultats de simulations sont récapitulés dans les Tableau 66 à Tableau 69 pages suivantes.

Scénario n°1 *(absence de régulation PR Prieuré)*

Le PR Prieuré déborde par son trop-plein de 2 à 15 m3 suivant la période.

En absence de gain en surface active sur le bassin de collecte raccordé sur le DN 400, la simulation montre que :

- La saturation du DN 400 mm pourra générer un volume débordé de 50 m3 (valeur à relativiser sur la base des observations de calage du modèle)
- Il y aura nécessité de renforcer le pompage à 670 m3/h en entrée STEP pour éviter un débordement du bassin tampon en entrée STEP

Avec un gain minimum en surface active, le collecteur d'amenée en DN 400 et les ouvrages de tête de la filière de traitement fonctionnent à pleine charge.

Scénario n°2 *(avec régulation PR Prieuré)*

L'objectif de protection est atteint, le poste du Prieuré ne déborde pas.

Malgré la régulation, le collecteur d'amenée en DN 400 et les ouvrages de tête de la filière de traitement fonctionnent plein charge.

En absence de gain en surface active sur le bassin de collecte raccordé sur le DN 400, la simulation montre que :

- La saturation du DN 400 mm pourra générer un volume débordé de 28 m3 (remarque identique au scénario 1),

- Il y aura nécessité de renforcer le pompage à 620 m3/h en entrée STEP pour éviter un débordement du bassin tampon en entrée STEP

Un constat général s'impose sur le gravitaire DN 400 vers la station d'épuration, pour la pluie de référence il fonctionne en charge, et débordera «théoriquement» plus facilement en absence de gain en surface active sur le bassin de collecte gravitaire.

La présence d'une régulation au niveau du PR Prieuré n'a pas d'incidence majeure sur la limitation de la mise en charge du DN 400, par contre il permet :

- de respecter la fréquence mensuelle de déversement,
- d'assurer la sécurité d'intervention en cas de panne,
- et d'éviter un renforcement de la filière de traitement à 670 m3/h.

Bassin tampon du Prieuré

Pour le bassin tampon du Prieuré le volume calculé par la simulation de 300 m3 reste du même ordre de grandeur que le volume nécessaire pour assurer une sécurité d'exploitation.

Ces calculs étant basés sur l'historique de fonctionnement 2013- 2016, ils ne prennent pas en compte l'incidence actuelle en 2017 du PR Cap Émeraude avec les apports parasites conséquents

En première approche, la localisation d'un tel ouvrage en proximité immédiate du poste de refoulement pose problème au regard du PLU.

Il y a donc lieu de lancer une étude de faisabilité pour trouver un site fonctionnel sans entrainer des surcoûts importants.

Selon les conclusions de cette étude, il faudra rechercher une optimisation entre un complément de stockage pour assurer la sécurisation de temps sec et le fonctionnement des pompes à capacité maximale.

➔ **Montant travaux bassin tampon de 300 m3 (optimisation à trouver avec le stockage réseau) : 390 000 € HT**

DN 400 amenée à la STEP

C'est uniquement la partie à faible pente qu'il faudrait renforcer, soit rue Ville Es Lemetz de l'intersection avec le Boulevard du Villou jusqu'à la station d'épuration. Ce renouvellement sera d'autant plus pertinent que son état physique le nécessitera(cf 5.3.2).

➔ **Montant travaux DN 500 sur 500 m : 275 000 € HT**

La saturation de ce collecteur devra faire l'objet d'une surveillance pour valider l'échéance son renforcement.

Tableau 66: Transfert Quai de la Perle vers STEP sans régulation PR Prieuré – Synthèse des résultats SWMM

	Hors saison	période estivale
Conservation de la structure actuelle de transfert - sans régulation sur PR Prieuré		
PR Port Nican		
Surface active totale (ha)	1.4	
volume de temps de pluie (m3/j)	410	320
débit de pompage (m3/h)	37	37
volume de régulation (m3)	85	90
PR et Bassin tampon Quai de la Perle		
Surface active totale (ha)	5.7	
volume de temps de pluie (m3/j)	950	1 030
débit de pompage (m3/h)	55	55
volume de régulation (m3)	470	490
Observation	conforme dimensionnement	conforme dimensionnement
Incidence sur PR Prieuré		
Surface active totale (ha)	9.3	
volume de temps de pluie (m3/j)	3 330	3 020
débit de pompage (m3/h)	220	220
% du stockage capacité réseau utilisé	100%	100%
volumle déversé par le TP (m3)	2	14
Incidence sur PR Abattoir		
Surface active totale (ha)	10.2	
volume de temps de pluie (m3/j)	3 540	3 220
débit de pompage (m3/h)	240	240
mise en charge PR Abattoir + réseau	OUI	OUI
% du stockage capacité réseau utilisé	100%	100%
Observation	TP vers PR Ecluse (2 m3)	TP vers PR Ecluse (15 m3)
Incidence sur gravitaire STEP		
Surface active totale (ha)	14.4	
volume de temps de pluie (m3/j)	5 140	4 850
mise en charge gravitaire DN 400	saturation sans débordement	limite débordement (1 m3)
Incidence sur bassin tampon STEP		
Surface active totale (ha)	75.8	
volume de temps de pluie (m3/j)	16 820	16 510
Débit de pompage vers traitement (m3/h)	600	600
volume de régulation (m3)	1 790	1 720
Observation	conforme dimensionnement	conforme dimensionnement

Tableau 67: Transfert Quai de la Perle vers STEP avec régulation PR Prieuré – Synthèse des résultats SWMM

	Hors saison	période estivale
Conservation de la structure actuelle de transfert et régulation sur PR Prieuré		
PR Port Nican		
Surface active totale (ha)	1.4	
volume de temps de pluie (m3/j)	410	320
débit de pompage (m3/h)	37	37
volume de régulation (m3)	85	90
PR et Bassin tampon Quai de la Perle		
Surface active totale (ha)	5.7	
volume de temps de pluie (m3/j)	950	1 030
débit de pompage (m3/h)	55	55
volume de régulation (m3)	470	490
Observation	conforme dimensionnement	conforme dimensionnement
Incidence sur PR Prieuré		
Surface active totale (ha)	9.3	
volume de temps de pluie (m3/j)	3 330	3 020
débit de pompage (m3/h)	150	150
volume de régulation (m3)	310	290
% du stockage réseau utilisé	non utilisé	non utilisé
Incidence sur PR Abattoir		
Surface active totale (ha)	10.2	
volume de temps de pluie (m3/j)	3 540	3 220
débit de pompage (m3/h)	240	240
mise en charge PR Abattoire + réseau	OUI	OUI
% du stockage capacité réseau utilisé	100%	100%
Observation	TP vers PR Ecluse (0 m3)	TP vers PR Ecluse (0 m3)
Incidence sur gravitaire STEP		
Surface active totale (ha)	14.4	
volume de temps de pluie (m3/j)	5 140	4 850
mise en charge gravitaire DN 400	saturation sans débordement	limite débordement (1 m3)
Incidence sur bassin tampon STEP		
Surface active totale (ha)	75.8	
volume de temps de pluie (m3/j)	16 820	16 510
Débit de pompage vers traitement (m3/h)	600	600
volume de régulation (m3)	1 720	1 690
Observation	conforme dimensionnement	conforme dimensionnement

Tableau 68: Transfert Quai de la Perle vers STEP sans régulation PR Prieuré – sans gain en surface active sur le bassin de collecte gravitaire STEP - Synthèse des résultats SWMM

	Hors saison	période estivale
Conservation de la structure actuelle de transfert - sans régulation sur PR Prieuré sans gain de surface active secteur gravitaire STEP		
PR Port Nican		
Surface active totale (ha)	1.4	
volume de temps de pluie (m3/j)	410	100
débit de pompage (m3/h)	37	37
volume de régulation (m3)	85	85
PR et Bassin tampon Quai de la Perle		
Surface active totale (ha)	5.7	
volume de temps de pluie (m3/j)	950	1 030
débit de pompage (m3/h)	55	55
volume de régulation (m3)	470	490
Observation	conforme dimensionnement	conforme dimensionnement
Incidence sur PR Prieuré		
Surface active totale (ha)	9.3	
volume de temps de pluie (m3/j)	3 330	3 020
débit de pompage (m3/h)	220	220
% du stockage capacité réseau utilisé	100%	100%
volumle déversé par le TP (m3)	2	14
Incidence sur PR Abattoir		
Surface active totale (ha)	10.2	
volume de temps de pluie (m3/j)	3 540	3 220
débit de pompage (m3/h)	240	240
mise en charge PR Abattoir + réseau	OUI	OUI
% du stockage capacité réseau utilisé	100%	100%
Observation	TP vers PR Ecluse (2 m3)	TP vers PR Ecluse (15 m3)
Incidence sur gravitaire STEP		
Surface active totale (ha)	17.3	
volume de temps de pluie (m3/j)	5 480	5 190
mise en charge gravitaire DN 400	débordement (49 m3)	limite débordement (2 m3)
Incidence sur bassin tampon STEP		
Surface active totale (ha)	78.7	
volume de temps de pluie (m3/j)	17 160	16 850
Débit de pompage vers traitement (m3/h)	670	670
volume de régulation (m3)	1 590	1 670
Observation	conforme dimensionnement	conforme dimensionnement

Tableau 69: Transfert Quai de la Perle vers STEP avec régulation PR Prieuré – sans gain en surface active sur le bassin de collecte gravitaire STEP – Synthèse des résultats SWMM

	Hors saison	période estivale
Conservation de la structure actuelle de transfert - avec régulation sur PR Prieuré sans gain de surface active secteur gravitaire STEP		
PR Port Nican		
Surface active totale (ha)	1.4	
volume de temps de pluie (m3/j)	410	320
débit de pompage (m3/h)	37	37
volume de régulation (m3)	85	90
PR et Bassin tampon Quai de la Perle		
Surface active totale (ha)	5.7	
volume de temps de pluie (m3/j)	950	1 030
débit de pompage (m3/h)	55	55
volume de régulation (m3)	470	490
Observation	conforme dimensionnement	conforme dimensionnement
Incidence sur PR Prieuré		
Surface active totale (ha)	9.3	
volume de temps de pluie (m3/j)	3 330	3 020
débit de pompage (m3/h)	150	150
volume de régulation (m3)	310	290
% du stockage réseau utilisé	non utilisé	non utilisé
Incidence sur PR Abattoir		
Surface active totale (ha)	10.2	
volume de temps de pluie (m3/j)	3 540	3 220
débit de pompage (m3/h)	240	240
mise en charge PR Abattoire + réseau	OUI	OUI
% du stockage capacité réseau utilisé	100%	100%
Observation	TP vers PR Ecluse (0 m3)	TP vers PR Ecluse (0 m3)
Incidence sur gravitaire STEP		
Surface active totale (ha)	17.3	
volume de temps de pluie (m3/j)	5 480	5 190
mise en charge gravitaire DN 400	débordement 23 m3	débordement 28 m3
Incidence sur bassin tampon STEP		
Surface active totale (ha)	78.7	
volume de temps de pluie (m3/j)	17 160	16 850
Débit de pompage vers traitement (m3/h)	620	620
volume de régulation (m3)	1 560	1 580
Observation	conforme dimensionnement	conforme dimensionnement

5.7 STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

5.7.1 AMELIORATION DE L'AUTOSURVEILLANCE

L'analyse de l'historique et la métrologie laissent un doute sur la validité des mesures en entrée station d'épuration pour les fortes valeurs de débits. L'exploitant constate un ensablement irrégulier du canal d'approche du comptage entrée nécessitant un curage pluriannuel.

Le canal de comptage des effluents traités n'est pas conforme.

L'actuelle implantation du pluviomètre tend à conduire à une sous-estimation de la lame d'eau pour les pluies importantes, une adaptation de son emplacement doit être mise en œuvre.

Pour pallier à ces incertitudes des compteurs électromagnétiques pourraient être installés sur chaque conduite de refoulement du poste de pompage d'eaux brutes.

- ➔ **Montant travaux pour 4 débitmètres : 60 000 € HT**
- ➔ **Mise en conformité du canal de comptage des eaux traitées : 5 000 € HT**
- ➔ **Déplacement du pluviomètre : 1 000 € HT**

5.7.2 CAPACITE HYDRAULIQUE DE TRAITEMENT

La capacité nominale de la filière est définie à **13 200 m3/j**.

Les prétraitements sont dimensionnés pour **900 m3/h**, la filière biologique pour **600 m3/h.**

On notera que le traitement tertiaire (filtration sur sable) est aussi limité à **600 m3/h** ou **14 400 m3/j**.

Hors période d'intrusions marines, la concentration en boues dans le bassin d'aération reste proche de 3.5 à g/l, l'indice de Mollmann caractérisant l'aptitude des boues à décanter étant compris entre 100 à 110 ml/g.

Au regard de ces valeurs, la vitesse maximale acceptable sur les deux décanteurs doit pouvoir atteindre 1.10 à 1.20 m/h. En retenant 80% de cette valeur maximale, le débit maximal admissible doit être proche de **900 m3/h.**

Pour le rejet en mer, la capacité de l'émissaire DN 600 avec une pente motrice minimale voisine de 1 cm/m à 1.5 cm/m suivant la marée pour 1 950 m, doit être comprise entre 2 000 m3/h et 2 500 m3/h. Le volume du bassin à marée de 6 000 m3 associé à un cycle de vidange sur 4 heures par marée permet de prendre en charge un débit maximum de **750 m3/h** sur 8 heures en retenant la capacité moyenne de l'émissaire (2 250 m3/h).

C'est donc un volume maximum de **18 000 m3/j** qui peut être évacué en mer.

En temps de pluie, l'exploitant a fait le constat que cette unité assure une dépollution respectant des objectifs de qualité (hors paramètre bactériologique) pour un volume journalier de **16 000 m3/j à 17 000 m3/j**, soit un débit moyen de 670 m3/h à 710 m3/h sur 24 heures.

Une première valeur de **16 500 m3/j** comme capacité hydraulique potentielle peut être retenue, ou **# 700 m3/h.**

Ces valeurs supposent une élimination des intrusions d'eau de mer qui provoquent des chocs osmotiques sur la population bactérienne présente dans la filière eau et conduisent à une augmentation du taux de MES dans les eaux traités et des non-conformités en Ecoli.

La limitation HYDRAULIQUE liée au rejet en mer pourrait être levée avec la mise place d'une décontamination performante de type UV.

5.7.3 ÉVALUATION DE L'EVOLUTION DES CHARGES HYDRAULIQUES FUTUREE A TRAITER

L'objectif est de valider que les volumes réguler et transférer jusqu'au site de traitement demeurent compatible avec la capacité hydraulique potentielle de la filière pour une pluie mensuelle de 12 mm/j.

Sur la base des documents d'urbanisme consultés, l'évolution des charges polluantes attendues à l'horizon 2030 est la suivante.

Tableau 70 : Accroissement de population horizon 2030 (hab)

	population sédentaire (hab)	population estivale (hab)
Dinard	1 470	5 270
St Lunaire	150	320
Pleurtuit	580	580
total STEP	2 200	6 170

Les travaux de réhabilitation apporteront un gain de 12% à l'échelle de la collecte pour les situations de nappe haute (référence mesures de mars 2017).

La réduction attendue des surfaces actives doit être de 16%.

Selon ces orientations, une pluie mensuelle de 12 mm/j en pointe estivale ou hors saison à l'horizon 2030 tendra générera un volume à traiter proche de 16 500 m3/j soit compatible avec la charge hydraulique potentiellement admissible par la filière.

Les hypothèses de calcul sont rassemblées dans le Tableau 71 page suivante.

<u>Remarque :</u>

En situation future de temps de pluie hors gain en eaux parasites et surface active, le volume total collecté atteindrait :

- *En pointe estivale 18 250 m3/j correspondant à un débit moyen de 760 m3/h, soit une valeur très proche de la capacité maximale des conditions autorisées de rejet en mer,*

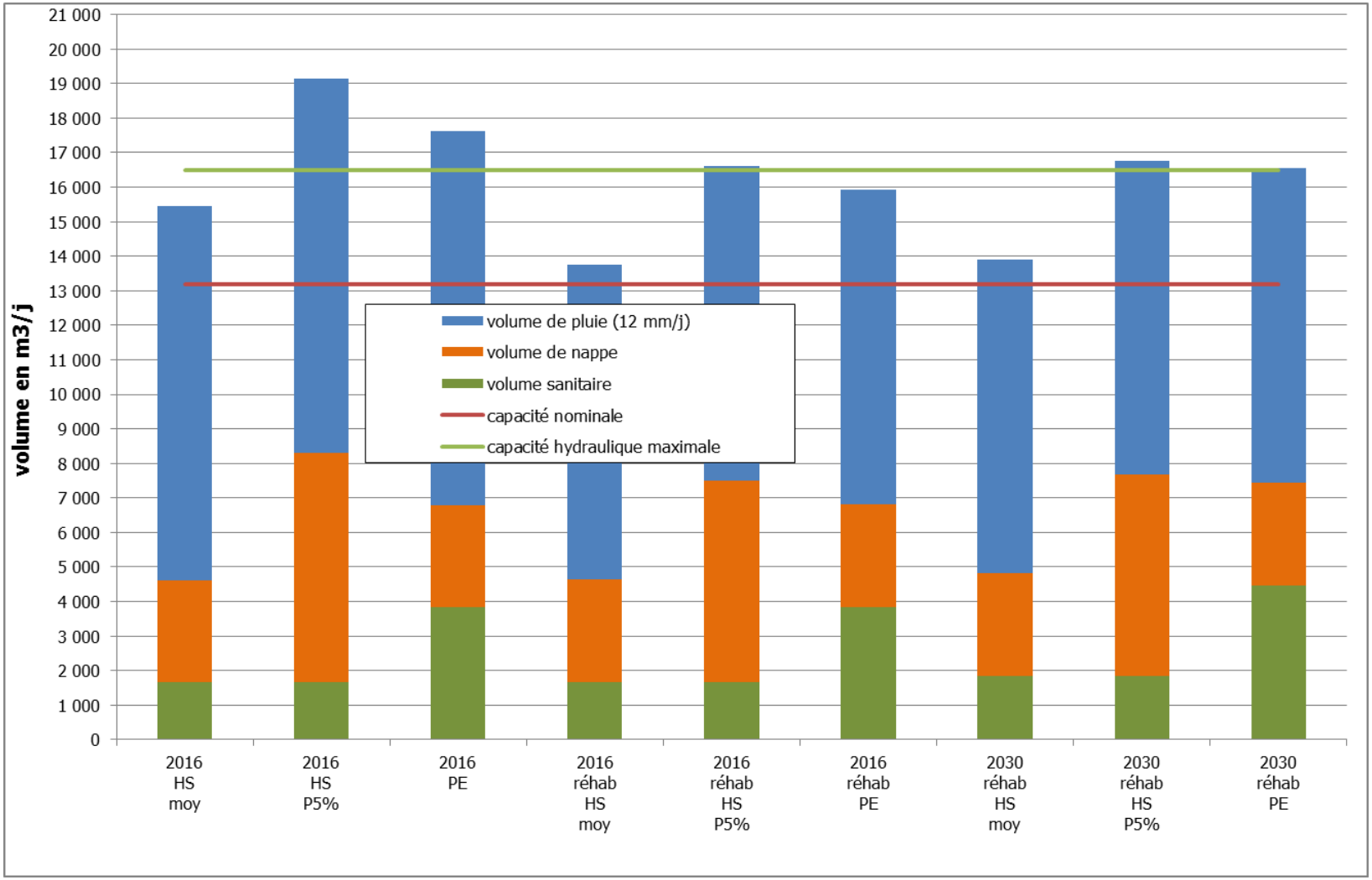
- *En nappe haute 19 400 m3/j correspondant à un débit moyen de 810 m3/h, soit une valeur acceptable sur la filière eau avant traitement tertiaire.*

Par contre, le renforcement des ouvrages de stockage et de pompage proposés précédemment ne permet pas de transférer la totalité de ces volumes jusqu'au site de traitement.

Tableau 71: Évaluation de l'évolution des charges hydrauliques à traiter (tableau des données)

	bases de dimensionnement (SDA 1996)		situation actuelle (2016)			situation actuelle (2016) après réhabilitation			situation future (2030)		
			Hors saison		Période estivale	Hors saison		Période estivale	Hors saison		Période estivale
	Hors saison	Eté	2016 HS moy	2016 HS P5%	2016 PE	2016 réhab HS moy	2016 réhab HS P5%	2016 réhab PE	2030 réhab HS moy	2030 réhab HS P5%	2030 réhab PE
situation hydrologique	nappe moyenne	nappe moyenne	nappe moyenne	nappe P5%	nappe moyenne	nappe moyenne	nappe P5%	nappe moyenne	nappe moyenne	nappe P5%	nappe moyenne
surface active (ha)	60	60	90.3	90.3	90.3	75.8	75.8	75.8	75.8	75.8	75.8
gain apports de nappe %	20%	20%	0%	0%	0%	0%	12%	0%	0%	12%	0%
gain apports de pluie %			0%	0%	0%	16%	16%	16%	16%	16%	16%
augmentation sanitaire	81%	81%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	10%	10%
pluie (mm/j)	12	12	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
Volume sanitaire (m3/j)	1 700	5 100	1 660	1 660	3 840	1 660	1 660	3 840	1 830	1 830	4 460
Apports de nappe (m3/j)	900	900	2 950	6 640	2 950	2 980	5 840	2 980	2 980	5 840	2 980
Apports de pluie (m3/j)	7 200	7 200	10 830	10 830	10 830	9 100	9 100	9 100	9 100	9 100	9 100
Volume total (m3/j)	**9 800**	**13 200**	**15 440**	**19 130**	**17 620**	**13 740**	**16 600**	**15 920**	**13 910**	**16 770**	**16 540**

Tableau 72: Évaluation de l'évolution des charges hydrauliques à traiter (graphique)



5.7.4 AMENAGEMENT A PREVOIR SUR LA FILIERE DE TRAITEMENT

Trois étapes du traitement doivent être renforcées pour assurer l'augmentation de la charge hydraulique, soit la gestion des volumes entrant, le traitement tertiaire et la filière boues.

Gestion des volumes

Il a lieu de prévoir une gestion coordonnée de la vidange des 3 bassins tampons sur réseau (BT Ecluse / BT Port Blanc / BT Prieuré) en fonction des apports du bassin de collecte gravitaire et de la capacité disponible sur le bassin tampon de la station.

- PR Ecluse = 265 m3/h (valeur à optimiser)
- PR Port Blanc = 190 m3/h
- PR Prieuré = 150 à 220 m3/h
- Total « gérable » en amont = 605 m3/h à 675 m3/h

Elle doit s'appuyer sur des règles de priorité privilégiant les débordements sur les secteurs littoraux les moins à risques, pour la gestion des volumes pour les pluies supérieures à la pluie mensuelle ou répartie de façon hétérogène sur l'ensemble des bassins de collecte.

➔ **Montant Étude de faisabilité : 20 000 € HT**
➔ **Montant travaux – équipements automatisme complémentaire et programmation : 90 000 € HT**

Traitement tertiaire

En préalable aux travaux à engager, il serait souhaitable de réaliser un suivi de performance de l'étage existant de filtration en contrôlant en sortie clarificateur et après filtration la qualité des eaux traitées sur une période de plusieurs mois, incluant des épisodes pluvieux marqués avec les débits objectifs (# 700 m3/h) pour les paramètres suivants :

- DCO / MES / Ecoli / Chlorures

Objectifs de gain en apports parasites de nappe et de réduction des surfaces actives atteints

La mise en place ou non d'un bassin tampon au PR Prieuré n'a pas d'incidence sur cette étape de traitement.

Objectifs de gain en apports parasites de nappe et de réduction des surfaces actives non respectés

- Gains sur le secteur gravitaire STEP non atteints

La régulation sur le PR Prieuré permettrait de conserver le traitement tertiaire en l'état.

En absence de régulation sur le PR Prieuré, un renforcement du débit nominal de traitement à un maximum de **700 m3/h** doit être envisagé, il est proposé de compléter cette étape par un filtre à sable complémentaire :

➔ **Montant travaux – filtre à sable 100 m3/h : 200 000 € HT**

- *Objectifs de gains globalement non respectés*

Dans ce cas de figure, il faut tendre vers un débit minimum de 800 m3/h et s'orienter vers un traitement plus performant de type UV avec les filtres à sable en amont compte tenu des vitesses plus importantes sur les clarificateurs (>= 0.8 m/h).

➔ ***Montant travaux – UV 800 m3/h : 300 000 € HT***

Comme indiqué dans la remarque au paragraphe 5.7.3, cette hypothèse ne pourrait être prise qu'avec de nouveaux travaux de renforcement pour la gestion du temps de pluie sur réseau (non chiffré).

En conclusion, le renforcement du traitement tertiaire ne pourra être engagé qu'après validation de l'absence de gain important en eaux parasites de pluie et de nappe sur les secteurs séparatifs et en fonction des volumes traités après renforcement du pompage du PR Ecluse (débit maximum à valider).

Il y aura lieu d'engager une étude de courantologie pour valider toute modification de la norme bactériologique et des conditions de rejet en mer.

Filière boues

En période de temps de pluie les boues seront trop diluées; il convient de prévoir une étape d'épaississement avant centrifugation, soit un local avec table d'égouttage et un silo avec une autonomie de 0.5 jours.

➔ **Montant travaux – épaississement des boues sur table d'égouttage : 600 000 € HT**

5.8 SHEMA DIRECTEUR

5.8.1 PROGRAMME D'ACTIONS

Le programme d'actions proposé a pour objectifs essentiels d'améliorer le fonctionnement des équipements, d'assurer leur pérennité et de répondre aux besoins de développement de la ville de Dinard, dans le cadre d'une protection renforcée des usages littoraux et du respect des contraintes réglementaires (arrêté de 21 juillet 2015).

L'ensemble de ces actions est récapitulé ci-après

Mise à jour des données patrimoniales

Compte tenu de la typologie de la desserte par bassin de collecte, de sa complexité et des travaux de mise en séparatif engagés selon les programmes de voirie récents, il est nécessaire de mettre à jour la connaissance patrimoniale du système d'assainissement.

Renforcement de l'auto surveillance sur réseau et station

Ce renforcement a pour objectif d'assurer un suivi très complet de l'ensemble des ouvrages structurant du système d'assainissement de Dinard. Il concerne des ouvrages de déversement du bassin de collecte unitaire de l'Ecluse non suivis actuellement, et une amélioration de points de mesure existants pour lesquels la métrologie actuelle ne donne pas de valeur satisfaisante (contraintes hydrauliques).

Une partie de ces nouveaux points de comptage permettra de conforter le programme de travaux (dimensionnement des ouvrages hydrauliques). Sur le site de traitement, le comptage des effluents doit être fiabilisé.

Suppression des captages d'eau de mer

La suppression des intrusions marines est prioritaire au regard des volumes captés, des perturbations générées sur la filière de traitement et des dépassements de normes bactériologiques. La localisation des points de captage est bien maîtrisée.

Lutte contre les apports parasites d'infiltration (nappe)

Suivant l'historique des volumes traités, ces apports demeurent très variables suivant les périodes pluviométriques. Dans le contexte climatique de mars 2017, la métrologie a permis de sectoriser plus de 55% de ceux-ci. Les investigations complémentaires et travaux proposés doivent conduire à des gains significatifs en volumes collectés et traités selon cette référence pluviométrique

Lutte contre les apports parasites d'eaux pluviales en secteur séparatif

La réduction des surfaces actives sur domaine privé doit rentrer dans un programme de contrôle systématique des branchements à engager sur plusieurs années.

Néanmoins, à court terme, la métrologie a fait ressortir un secteur prioritaire (gravitaire STEP) dont la valeur de surface active apparait excessive au regarde de la desserte. Il y a donc lieu d'engager une première action sur cette zone avec un objectif de gain important.

Suppression des rejets non conformes de temps sec

Cette étude a permis de faire un constat ponctuel hors saison sur les principaux émissaires pluviaux et il conforte l'intérêt du captage de temps sec. Seul le pluvial de Port Nican véhiculant des eaux chargées en période de temps sec devra faire l'objet d'un contrôle plus approfondi afin de supprimer ces raccordements non conformes.

Restructuration et fiabilisation des réseaux de transfert

Des actions très ciblées vont permettre de renforcer la fiabilité de deux postes de refoulement, de réhabiliter des canalisations de transfert dégradées (risque d'effondrement) et de renforcer un tronçon séparatif insuffisant en temps de pluie.

Renouvellement des canalisations unitaires et mise en séparatif des réseaux

Les réseaux unitaires de la ville de Dinard très anciens, devront être renouvelés à plus ou moins longue échéance de par leur vétusté mais aussi leur insuffisance hydraulique au regard des sections de nombreuses antennes de desserte.

Néanmoins ces travaux ne pourront se faire que sur une période longue de plusieurs dizaines d'années, délai incompatible avec une amélioration de protection des usages littoraux attendue à court terme.

Il est donc proposé de poursuivre la mise en séparatif sur les axes structurants qui assureront la plus grande efficacité en terme de surface active collectée (ou supprimée du réseau unitaire) pour le bassin de collecte de l'Ecluse.

Pour les deux autres bassins unitaires, soit Port Blanc/St Enogat et Quai de la Perle, aucune action prioritaire de mise en séparatif n'est proposée car des équipements de régulation sont en place ou sont programmés.

On notera que le raccordement des nouveaux réseaux pluviaux séparatifs Est (Bd Féart en particulier) à la canalisation de transfert principal (2 x DN 1400) devra être étudié avec attention compte tenu de la différence altimétrique très faible avec le réseau unitaire (DN 1000).

Limitation des déversements sur la desserte unitaire

Afin de réduire la fréquence de déversement des réseaux unitaires, les travaux prioritaires de mise en séparatif devront s'accompagner d'un renforcement des équipements de gestion des flux de temps de pluie pour les bassins de collecte de Port Blanc/ St Enogat, Ecluse et Prieuré.

Ces extensions devront faire l'objet d'étude de faisabilité afin de définir, les capacité limitantes des ouvrages de transfert (PR Ecluse), les localisations optimales de ces nouveaux ouvrages, optimiser ces travaux avec ceux de la desserte séparative, définir les conditions de fonctionnement des déversoirs d'orage associés, de remplissage et de vidange des volumes tampons.

Amélioration du fonctionnement du traitement des eaux usées

Pour fiabiliser le fonctionnement de la filière pour le volume journalier minimum de 16 500 m3/j, un renforcement du traitement tertiaire et une amélioration de la filière boues s'imposera.

Suivi de l'efficacité des travaux

Cette action à prendre en charge par l'exploitant doit permettre d'assurer un suivi plus détaillé du fonctionnement des équipements d'assainissement ainsi que l'efficacité des travaux de réhabilitation en termes de gains en eaux parasites.

5.8.2 PROGRAMME DE TRAVAUX

Le programme de travaux sur 8 ans avec hiérarchisation des actions est présenté dans les tableaux des pages suivantes.

- **Montant total travaux EAUX USEES = 11 016 000 € HT**
- **Montant total travaux EAUX PLUVIALES = 2 202 000 € HT**

Selon les critères d'attribution définis dans son 10e programme (2013-2018), l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne peut apporter des aides financières (sous forme de subvention) à la collectivité de Dinard pour une première tranche de son programme de travaux (2018-2019), soit :

- 80% pour la partie métrologie
- Jusqu'à 60% pour les travaux réseaux et ouvrages
- De l'ordre de 30% pour la part pluviale dans le cadre de travaux de mise en séparatif (évaluation)

(Les modalités d'aide ne sont pas connues actuellement pour le prochain programme quinquennal).

Les actions à engager en priorité sont donc les suivantes :

Action n°1 - Mise à jour des données patrimoniales

Action n°2 – Renforcement de la métrologie permanente

- **2A - sur réseau**
- **2B - sur la station d'épuration**

Action n°3 - Suppression des introductions d'eau de mer (PR Ecluse et PR Thalasso)

Action n°4 – Lutte contre les apports parasites de nappe - Contrôle ITV des réseaux pour définition du programme de réhabilitation et travaux urgents

Action n°5 – Lutte contre les apports parasites de pluie - recherche des intrusions pluviales sur le secteur gravitaire STEP

Action n°6 – Suppression des rejets non conformes (bassin de collecte de Port Nican et Port Blanc)

Action n°7 – Réhabilitation prioritaire des réseaux – rue Gouyon Matignon (DN 300)

Action n°8 – Mise en séparatif des réseaux – Etude de faisabilité pour le raccordement du Bd Féart

Action n° 9 – Respect de l'objectif de déversement mensuelle

- **9A - Travaux de limitation des déversements sur le bassin de collecte de St Enogat / Thalasso / Port Blanc (totalité du programme)**
- **9B – Etude de faisabilité et travaux de limitation des déversements sur le bassin de collecte de Quai de la Perle / Prieuré (bassin tampon de Port Nican)**
- **9C – Etude de faisabilité pour la limitation des déversements sur le bassin de collecte de l'Ecluse**

Action n°10 – Renforcement du suivi de performance STEP (performance du traitement tertiaire en temps de pluie en absence d'incidence des chlorures).

Tableau 73 : programme de travaux 2018-2021 (1)

description des travaux	2018	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	Coût prévisionnel (€ HT)	ratio € HT par m3/h supprimé	ratio € HT par m2 supprimé
- MISE A JOUR DONNEES PATRIMONIALES											
Mise à jour du SIG avec les travaux récents	CDE										
Intégration des grilles et avaloirs du réseau unitaire et pluvial séparatif (prioritairement bassin de collecte unitaire)	CDE										
Investigations de terrain pour compléments grilles et avaloirs - Place du Maréchal Joffre et rue Yves Verney	CDE										
Investigations de terrain pour compléments réseaux - Pluvial Quai de la Perle	CDE										
Calage des mesures de niveau avec réferentiel NGF - niveau de déversement TP et DO en NGF	CDE										
- RENFORCEMENT DE L'AUTOSURVEILLANCE RESEAU									74 000		
- compléments sur DO et TP (suivi niveau)											
DO rue de la Vallée vers Aqueduc pluvial	6 000								6 000		
DO sur DN 600 Place Rochaid	6 000								6 000		
TP sur ouvrage cadre 1000 vers pluvial Aqueduc rue de St Enogat	6 000								6 000		
DO St Enogat plage (logger autonome)	3 000								3 000		
TP gravitaire DN 300 amont PR Abattoir vers PR Ecluse	3 000								3 000		
- Compléments de comptage sur réseau											
débitmétre sur PR refoulement Thalasso	20 000								20 000		
Mesure de niveau répartiteur Ecluse : 1 aval DO et 1 au droit du sytéme de captage TS (côté ovoïde)	10 000								10 000		
mesure de vitesse en amont du déversoir d'orage (type "raven eye") - modélisation 3D pour calage formule débit - mesure amont galerie / Aval clapet (proximité Bec Vallée)	20 000								20 000		
- SUPPRESSION DES CAPTAGE D'EAU DE MER									267 000		
- PR Bec de la Vallée et PR Quai de la Perle											
validation avec le nouveau comptage PR Bec de la Vallée de la suppression des intrusions marines - à voir l'étancheité du DN 200 posé dans le T170 si volume d'eau de mer encore capté	CDE										
- PR Ecluse											
Renouvellement du clapet en sortie de l'ovoïde (regard de visite et clapet équilibré)			80 000						80 000	300	
vanne motorisée sur ouvrage de captage de temps sec (2 x DN 200) + nouveau clapet sur DO	36 000								36 000		
- PR Thalasso											
poursuite chemisage du dernier tronçon DN 700 (160 ml)	136 000								136 000	2 200	
Réhabilitation des regards de visite fuyards	15 000								15 000		
- LUTTE CONTRE LES APPORTS PARASITES D'INFILTRATION (Nappe)									592 000		
- Canalisation du Pissot											
contrôle caméra sur 1 060 m	3 000								3 000	10 800	
réabilitation (provision pour remplacement de 15 % du linéaire)		40 000							40 000		
- Secteur de collecte de Cap Emeraude											
contrôle caméra	PM										
réabilitation (provision pour remplacement de 15 % du linéaire)		PM									
- DN 1000 bassin de collecte de l'Ecluse (rue de Verney et rue de la Vallée)											
contrôle caméra (avec dérivation des effluents en amont) sur 390 m	3 000								0	19 500	
renouvellement des canalisations (provision pour remplacement de 50% du linéaire)				234 000					234 000		
- DN 1000 bassin de collecte de l'Ecluse (rue barbine)											
contrôle caméra sur 400 m	3 000								0		
renouvellement des canalisations (provision pour remplacement de 20% du linéaire)				94 000					94 000		
- Aqueduc maçonné traversée terrains de la Gare											
Renouvellement dans le cadre du projet d'aménagement des terrains de la Gare DN 400 sur 150 m		PM							0		
- Canalisation DN 500 / DN 600 - rue de la Corbinais et Avenue des Mimosas											
contrôle caméra sur 210 m	2 000								2 000		
réabilitation (provision pour remplacement de 15 % du linéaire)			23 000						23 000		
- Canalisation d'amenée à Port Blanc											
contrôle caméra sur 3 000 m			9 000						9 000	40 600	
réabilitation (provision pour remplacement de 10 % du linéaire)				90 000					90 000		
- Canalisation DN 400 Bd du Villou											
contrôle caméra sur 1 060 m	3 000								3 000	5 700	
réabilitation (provision pour remplacement de 25 % du linéaire)		94 000							94 000		
- LUTTE CONTRE LES APPORTS PARASITES D'EAUX PLUVIALES (desserte séparative)									50 000		
- Tests à la fumée et contrôle de conformité des branchements											
secteur prioritaire Gravitaire STEP- recherche visuelle	CDE								0		
secteur prioritaire Gravitaire STEP (730 branchements - 7 800 ml de canalisation)			50 000						50 000		
poursuite d'un programme pluriannuel de contrôle des branchements		Dinard	Dinard	Dinard	Dinard	Dinard	Dinard				
- Travaux de réhabilitation											
- domaine public (vérification colorants et étude de mise en conformité)		Dinard	Dinard	Dinard	Dinard	Dinard	Dinard		PM		
- domaine privé (à la charge de particuliers et suivi collectivité)		Dinard	Dinard	Dinard	Dinard	Dinard	Dinard		PM		
- SUPPRESSION DES REJETS D'EAUX USEES NON CONFORMES									5 000		
- Bassin de collecte de Port Nican											
contrôle de conformité du lotissement "Cottage park" -30 branchements (PR Port Nican)	2 000								2 000	2 000	
contrôle de conformité ciblé sur le bassin de collecte - 50 branchements (PR Port Blanc)	3 000								3 000	3 000	
- Travaux de réhabilitation											
- domaine privé (à la charge de particuliers et suivi collectivité)		Dinard							PM		
- RESTRUCTURATION et FIABILISATION DES RESEAUX DE TRANSFERT									1 461 000		
- Fiabilisation des postes de refoulement											
Renforcement du pompage du PR Ville Es Passant (44 m3/h)					30 000				30 000		
Bassin de sécurité PR Beau Vallon (10 m3)			20 000						20 000		
- réhabilitation ou renforcement canalisation gravitaire											
renforcement en DN 300 de la canalisation Bd du Villou sur 150 m			45 000						45 000		
surveillance et renforcement si nécessaire de la canalisation rue Ville Es Lemetz en DN 500 (500 m)								275 000	275 000		
Rue Gouyon Matignon - terminer le chemisage DN 300 (190 m)	76 000								76 000		
contrôle de la galerie sous la pointe du Moulinet - validation profil en long pour calcul de capacité (200 m)	15 000								15 000		
réhabilitation ovoïde pluvial Ecluse T170				1 000 000					1 000 000		
- RENOUVELLEMENT DES CANALISATIONS UNITAIRES- MISE EN SEPARATIF (lutte contre les inondations)									18 531 000		
- Bassin de collecte de l'Ecluse - secteur projet terrains Serres municipales /Ateliers municipaux											
rue de la Broussardiére - 180 m de canalisation EP (DN 300 / DN 400)							99 000		99 000		
rue des 3 Fréres Julien - 195 m de canalisation EP (DN 400)							107 000		107 000		20
rue de Faraday - 60 m de canalisation EP (DN 400)							33 000		33 000		
- Bassin de collecte de l'Ecluse - secteur projet terrains Gare / Engie											
Terrains de la Gare - 150 m de canalisation EU (DN 400 / DN 500)			53 000						53 000		33
Terrains de la Gare - 150 m de canalisation EP (DN 1000)						180 000			180 000		
Rue de la Corbinais - 80 m de canalisation EP (DN 1000)						96 000			96 000		53
Rue des Mimosas - 150 m de canalisation EP (DN 1000)						180 000			180 000		138
rue du clos de la Fontaine - 140 m de canalisation EU (DN 200)						49 000			49 000		27
rue du clos de la Fontaine - 140 m de canalisation EP (DN 1000)						168 000			168 000		
rue Raphaël Veil - 60 m de canalisation EU (DN 200 / 250)			18 000						18 000		13
rue Raphaël Veil - 60 m de canalisation EP (DN 1200/1400)			60 000						60 000		

Tableau 74 : programme de travaux 2018-2021 (2)

description des travaux	2018	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	Coût prévisionnel (€ HT)	ratio € HT par m3/h supprimé	ratio € HT par m2 supprimé
- RENOUVELLEMENT DES CANALISATIONS UNITAIRES- MISE EN SEPARATIF (lutte contre les inondations)									15 234 000		
- Bassin de collecte de l'Ecluse - secteur projet Avenue Poussineau et rue de la Malouine											
Boulevard Albert Lacroix - 110 m de canalisation EU (DN 200 à DN 250)								39 000	39 000		21
Boulevard Albert Lacroix - 110 m de canalisation EP (DN 300/400)								61 000	61 000		
rue de la Malouine - 180 m de canalisation EU (DN 250)								63 000	63 000		28
rue de la Malouine - 180 m de canalisation EP (DN 400/500)								99 000	99 000		
- Bassin de collecte de l'Ecluse - secteur projet Avenue Edouard VII											
rue de St Enogat- 330 m de canalisation EU (DN 250)								116 000	116 000		35
rue de St Enogat- 370 m de canalisation EP (DN 400/600)								204 000	204 000		
- Bassin de collecte de l'Ecluse - secteur du boulevard Féart											
Etude de faisabilité du raccordement des réseaux pluviaux du Bd Féart sur l'aqueduc pluvial / DN 1400 et sur le réseau pluvial Quai de la Perle	20 000								20 000		
Place du Général de Gaulle à la rue Emile Bara - 250 m de canalisation EU (DN 200/250)					88 000				88 000		31
Place du Général de Gaulle à la rue Emile Bara - 250 m de canalisation EP (DN 400/600)					138 000				138 000		
Rue Emile Bara au Passage du bocage - 200 m de canalisation EU (DN 250)					70 000				70 000		26
Rue Emile Bara au Passage du bocage - 200 m de canalisation EP (DN 800)					110 000				110 000		
Passage du bocage à la rue Henri Maulion - 100 m de canalisation EU (DN 250)					35 000				35 000		23
Passage du bocage à la rue Henri Maulion - 100 m de canalisation EP (DN 800)					80 000				80 000		
Rue Henri Maulion à la rue Lavavasseur - 100 m de canalisation EU (DN 250)					35 000				35 000		12
Rue Henri Maulion à la rue Lavavasseur - 100 m de canalisation EP (DN 800)					80 000				80 000		
Rue Lavavasseur au Boulevard Wilson - 170 m de canalisation EU (DN 250)					60 000				60 000		39
Rue Lavavasseur au Boulevard Wilson - 170 m de canalisation EP (DN 1000)					136 000				136 000		
Boulevard Wilson à la rue Winston Curchill - 140 m de canalisation EU (DN 250)					49 000				49 000		5
Boulevard Wilson à la rue Winston Curchill - 140 m de canalisation EP (DN 1000)					77 000				77 000		
Place du Maréchal Foch - 40 m de canalisation EU (DN 300)					14 000				14 000		
Place du Maréchal Foch - 40 m de canalisation EP (DN 1000)					48 000				48 000		
- Bassin de collecte de l'Ecluse - rue de la Croix Guillaume											
rue de la Croix Guillaume - 50 m de canalisation EP (DN 600)						40 000			40 000		
- Bassin de collecte de St Enogat - "Restaurant Beauséjour"											
rue de St Lunaire - 40 m de canalisation U (DN 300/400)			22 000						22 000		
- Bassin de collecte de Port Blanc											
Rue Stanberg ouest - 320 m de canalisation EU (DN 200)								112 000	112 000		54
Rue Stanberg ouest - 320 m de canalisation EP (DN 300/400 à valider MOE))								176 000	176 000		
Rue Stanberg Est - 240 m de canalisation EU (DN 200)								84 000	84 000		29
Rue Stanberg Est - 240 m de canalisation EP (DN 300/500 à valider MOE)								132 000	132 000		
Bd du Villou (Trop-plein et suivi niveau) et rue du Segent Boulanger (caniveau grille sur DN 1400)		20 000							20 000		
- Bassin de collecte de Port Nican											
Rue et passage de la Haute Guais - 130 m de canalisation EP (DN 300)				46 000					46 000		31
- RESPECT DE L'OBJECTIF DE FREQUENCE MENSUELLE DE DEVERSEMENT (desserte unitaire)									6 490 000		
- Bassin de collecte St Enogat / Thalasso / Port Blanc											
Aménagement du répartiteur de débits rue Roger Vercel (by-pass permanent vers BT St Enogat)	50 000								50 000		
Aménagement du répartiteur de débits vers le bassin tampon St Enogat	50 000								50 000		
Aménagement du BT St Enogat pour améliorer les conditions de remplissage - nouveau pompage à 135 m3/h	75 000								75 000		
Refoulement direct en DN 200 vers les réseaux de Port Blanc (430 m)	65 000								65 000	2 300	
Réduction du débit de pompage PR Thalasso - débit de 50 m3/h à confirmer suivant niveau de stockage réseau et trop-plein fonctionnel	15 000								15 000		
Extension du BT Port Blanc (+ 960 m3) - amélioration des conditions de remplissage		1 150 000							1 150 000		
- Bassin de collecte Quai de la Perle / Prieuré											
Etude de faisabilité préalable pour valider, le site, le volume et le type de stockage pour le PR Prieuré	15 000								15 000		
Amélioration des conditions de remplissage du BT Quai de la Perle + réduction du refoulement à 50 m3/h				30 000					30 000		
Bassin tampon PR Port Nican (90 m3)	80 000								80 000	3 800	
Bassin tampon et sécurité PR Prieuré (300 m3 - volume à optimiser avec le stockage réseau)				390 000					390 000	3 900	
- Bassin de collecte Ecluse											
Etude de faisabilité de l'aménagement des DO rue de la Vallée - implantation nouveau BT - adaptation du pompage à 265 m3/h - amélioration des conditions de remplissage du BT existant - adaptation de l'ouvrage de répartition des débits entre l'aqueduc pluvial et l'ovoïde de rejet pointe du moulinet	30 000								30 000		
réaménagement du DO rue de la Vallée			50 000						50 000		
renforcement de la section de passage entre l'aqueduc et l'ovoïde pluvial	10 000								10 000	3 200	
Extension du BT Ecluse ou nouveau BT (+ 2 500 m3 /2 800 m3)- renforcement du pompage à 265 m3/h - amélioration des conditions de remplissage du BT			4 480 000						4 480 000		
- STEP									982 000		
- Auto surveillance											
mise en conformité du comptage sortie eaux traitées	5 000								5 000		
4 comptages sur conduite de refoulement	60 000								60 000		
modification de l'emplacement du pluviométre	2 000								2 000		
- Optimisation de fonctionnement											
Suivi de performance du traitement avant filtration tertiaire en période de pluie hors incidence des chlorures	CDE										
Etude d'optimisation de fonctionnement de la filiére sur la base des objectifs de réduction forte des intrusions d'eau de mer et des surdébits pluviaux - gestion coordonnée des bassins tampons - adaptation de la filiére boues			25 000						25 000		
Extension supervision (gestion coordonnée des bassins tampons)				90 000					90 000		
Filtre à sable complémentaire (100 m3/h) - à valider suivant gains en eaux parasites sur les secteurs séparatifs					200 000				200 000		
Etude de courantologie pour redefinir les conditions et les normes bactériologiques de rejet en mer							PM				
Traitement UV (800 m3/h)								PM			
Travaux d'amélioration sur la filiére boues (épaississeur)					600 000				600 000		
- SUIVI DE L'EFFICACITE DES TRAVAUX											
- Bilan annuel de l'efficacité des travaux engagés sur le focntionnement du systéme d'assainissement	CDE	CDE	CDE	CDE	CDE	CDE	CDE	CDE			
TOTAL GENERAL EU (réseaux/ouvrages) € HT	707 000	1 284 000	4 875 000	1 928 000	1 181 000	217 000	0	689 000	10 875 000		
TOTAL GENERAL EU (métrologie) € HT	141 000	0	0	0	0	0	0	0	141 000		
TOTAL GENERAL EP € HT	0	20 000	60 000	46 000	669 000	496 000	239 000	672 000	2 202 000		
Subventions Agence de L'Eau EU (taux moyen) 60 % € HT	424 000	770 000	2 925 000	1 157 000	709 000	130 000	0	413 000	6 525 000		
Subventions Agence de L'Eau EU (taux moyen) 80 % € HT	113 000	0	0	0	0	0	0	0	113 000		
Subventions Agence de L'Eau EP (taux moyen) 30 % € HT	0	6 000	18 000	14 000	201 000	149 000	72 000	202 000	662 000		
A la charge de DINARD EU € HT	311 000	514 000	1 950 000	771 000	472 000	87 000	0	276 000	4 378 000		
A la charge de DINARD EP € HT	0	14 000	42 000	32 000	468 000	347 000	167 000	470 000	1 540 000		
répartition annuelle EU € HT	413 000	413 000	593 000	593 000	593 000	593 000	593 000	593 000			
répartition annuelle EP € HT	7 000	7 000	254 000	254 000	254 000	254 000	254 000	254 000			