

Département des Alpes Maritimes





COMMUNE DE ROQUEBRUNE CAP MARTIN

MISE A JOUR DU SCHEMA DIRECTEUR EAUX USEES AVEC INTEGRATION DU VOLET EAUX PLUVIALES

PHASE 2 : INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES, CAMPAGNE DE MESURE ET DIAGNOSTICS DES RESEAUX

MEMOIRE

 Cabinet MERLIN Groupe MERLIN	SIEGE	IMPLANTATION REGIONALE
	6, Rue Grolée 69289 LYON Cédex 02 Téléphone : 04-72-32-56-00 Télécopie : 04-78-38-37-85 E-mail : cabinet-merlin@cabinet-merlin.fr	19, Rue Alphonse 1er 06200 NICE Téléphone : 04-93-18-19-98 Télécopie : 04-93-18-15-18 E-mail : cm-nice@cabinet-merlin.fr

	265 avenue de l'Industrie - 34 820TEYRAN Tel. : 04.67.04.16.43 Fax : 04.67.52.08.55 - Port : 06.77.36.69.78
---	---

GRUPE MERLIN/Réf doc : 121438 – 108 – ETU – ME – 1 - 008

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	P.GIACHINO	R.GARCIA	mars 2014	Etablissement
B	P.GIACHINO	R.GARCIA	avril 2014	Prise en compte des remarques
C	P.GIACHINO	R.GARCIA	Juillet 2014	Compléments

SOMMAIRE

1	PREAMBULE	5
2	DIAGNOSTIC ISSU DE LA CAMPAGNE DE MESURES.....	7
2.1	DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURES.....	7
2.2	IDENTIFICATION DES EVENEMENTS PLUVIEUX OBSERVES DURANT LA CAMPAGNE DE MESURES	8
2.3	DIAGNOSTIC DU FONCTIONNEMENT PAR TEMPS SEC.....	9
2.3.1	<i>VOLUMES JOURNALIERS DE TEMPS SEC POUR CHAQUE POINT DE MESURES.....</i>	<i>9</i>
2.3.1.1	<i>VOLUMES JOURNALIERS DE TEMPS SEC SUR LE RESEAU EAUX USEES.....</i>	<i>9</i>
2.3.1.2	<i>VOLUMES JOURNALIERS DE TEMPS SEC SUR LE RESEAU EAUX PLUVIALES-VALLONS.....</i>	<i>11</i>
2.3.2	<i>VARIATIONS JOURNALIERES DES EAUX USEES.....</i>	<i>12</i>
2.3.3	<i>CALCUL DES APPORTS JOURNALIERS DE TEMPS SEC PAR ZONE DE MESURE SUR LE RESEAU EAUX USEES.....</i>	<i>13</i>
2.3.4	<i>EVALUATION DES VOLUMES JOURNALIERS D'ECPP RACCORDEES SUR LE RESEAU EAUX USEES</i>	<i>15</i>
2.4	DIAGNOSTIC DU FONCTIONNEMENT PAR TEMPS DE PLUIE	18
2.4.1	<i>VOLUMES DEVERSEES PAR TEMPS DE PLUIE DEPUIS LE RESEAU EAUX USEES.....</i>	<i>18</i>
2.4.2	<i>DETERMINATION DES SURFACES ACTIVES APPARENTES.....</i>	<i>18</i>
2.4.2.1	<i>EVALUATION DES SURFACES ACTIVES RACCORDEES AU RESEAU EAUX USEES.....</i>	<i>20</i>
2.4.2.2	<i>EVALUATION DES SURFACES ACTIVES RACCORDEES AU RESEAU EAUX PLUVIALES</i>	<i>21</i>
2.5	BILAN DES MESURES POLLUTION	23
2.5.1	<i>MESURES SUR LES EXUTOIRES PLUVIAUX.....</i>	<i>23</i>
2.5.2	<i>BILAN 24H AU DROIT DU DEVERSOIR VERS LE GORBIO.....</i>	<i>24</i>
3	INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES	26
3.1	VISITES NOCTURNES	26
3.2	INSPECTIONS TELEVISEES	28
3.3	TESTS A LA FUMEE	28
4	MODELISATION DU FONCTIONNEMENT	29
4.1	DECOUPAGE EN BASSINS D'APPORT D'EAUX USEES.....	29
4.2	DECOUPAGE EN BASSINS VERSANTS D'APPORT DES VALLONS.....	31
4.3	MISE EN PLACE DU MODELE MATHEMATIQUE.....	33
4.3.1	<i>GENERALITES.....</i>	<i>33</i>
4.3.2	<i>CARACTERISTIQUES DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT</i>	<i>34</i>
4.3.3	<i>CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANT D'APPORT EAUX USEES.....</i>	<i>34</i>
4.3.4	<i>CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANT EAUX PLUVIALES.....</i>	<i>34</i>
4.4	CALAGE DU MODELE	35
4.4.1	<i>CALAGE DES VOLUMES DE TEMPS SEC.....</i>	<i>35</i>
4.4.2	<i>CALAGE DES HYDROGRAMMES DE TEMPS DE PLUIE.....</i>	<i>35</i>
4.4.3	<i>AJUSTEMENT DES PARAMETRES.....</i>	<i>35</i>
4.4.4	<i>RESULTATS.....</i>	<i>36</i>
4.4.5	<i>CALAGE COMPLEMENTAIRE.....</i>	<i>40</i>
4.5	DIAGNOSTIC DU FONCTIONNEMENT DU RESEAU PAR TEMPS DE PLUIE	41
4.5.1	<i>PLUIES DE PROJET</i>	<i>41</i>
4.5.2	<i>BILAN DES DEVERSEMENTS POUR LES PLUIES DE PROJET</i>	<i>43</i>
4.5.3	<i>SIMULATION D'UNE ANNEE PLUVIOMETRIQUE MOYENNE.....</i>	<i>43</i>
4.5.3.1	<i>CONSTRUCTION DE L'ANNEE MOYENNE.....</i>	<i>43</i>
4.5.3.2	<i>PRISE EN COMPTE DU VOLUME DE TEMPS SEC</i>	<i>45</i>
4.5.3.3	<i>BILAN GENERAL DES FLUX DEVERSEES</i>	<i>45</i>
4.5.4	<i>INSUFFISANCES ET DEBORDEMENT DES RESEAUX</i>	<i>49</i>
4.5.4.1	<i>COLLECTEUR EAUX USEES DE LA PROMENADE.....</i>	<i>49</i>
4.5.4.2	<i>AMONT DU POSTE DE GOLFE BLEU</i>	<i>51</i>
4.5.4.3	<i>RESEAU EU AVENUE DE LA PLAGES.....</i>	<i>52</i>
4.5.4.4	<i>RESEAU UNITAIRE AVENUE PRINCESSE DE GRACE</i>	<i>53</i>
4.5.4.5	<i>RESEAU EP AVENUE ND DE BON VOYAGE</i>	<i>53</i>
4.5.4.6	<i>CONDUITE EP AVENUE DE LA GARE.....</i>	<i>54</i>
4.5.4.7	<i>RESEAUX EP AVENUE GABRIEL HANOTAUX ET PIERRE CURIE</i>	<i>55</i>

4.5.4.8	CONDUITE EP AVENUE SYLVIO DE MONTLEON	56
4.5.4.9	LE VALLONNET	57
4.5.4.10	PERIODES DE RETOUR T5ANS A T30ANS	58
5	CONCLUSION	58
	ANNEXES	59

Table des Tableaux, Figures et Illustrations

TABLEAU 1	: SYNTHESE DES CARACTERISATIONS FREQUENTIELLES DES PLUIES ENREGISTREES DURANT LA CAMPAGNE	8
TABLEAU 2	: VOLUMES MOYENS JOURNALIERS DE TEMPS SEC SUR LE RESEAU EU SELON LA PERIODE CONSIDEREE	9
TABLEAU 3	: VOLUMES MOYENS JOURNALIERS DE TEMPS SEC SUR LES VALLONS SELON LA PERIODE CONSIDEREE	11
TABLEAU 4	: VOLUMES DE TEMPS SEC MOYENS JOURNALIERS GENERES SUR CHAQUE ZONE DE MESURE	13
TABLEAU 5	: VOLUME D'ECPP JOURNALIER PAR POINT DE MESURE – METHODE DU DEBIT MINIMUM NOCTURNE ET METHODE DU RAPPORT NYCTHEMERAL	16
TABLEAU 6	: DEVERSEMENTS ENREGISTRES	18
TABLEAU 7	: SURFACES ACTIVES MESUREES PAR POINT DE MESURE EAUX USEES	20
TABLEAU 8	: SURFACES ACTIVES MESUREES PAR POINT DE MESURE EAUX PLUVIALES.....	21
TABLEAU 9	: SYNTHESE DU BILAN POLLUTION AU DROIT DU DO DU GORBIO.....	24
TABLEAU 10	: COMPARAISON DES CONCENTRATIONS ET CHARGES DO GORBIO/STEP	25
TABLEAU 11	: PRINCIPAUX SECTEURS D'APPORTS D'ECPP	26
TABLEAU 12	: VOLUMES JOURNALIERS MOYENS PAR GRAND BASSIN D'APPORT.....	29
TABLEAU 13	: CALAGE DES VOLUMES SUR LE RESEAU EAUX USEES.....	37
TABLEAU 14	: CALAGE DES VOLUMES SUR LES EXUTOIRES PLUVIAUX	38
TABLEAU 15	: EVENEMENTS PLUVIEUX UTILISES POUR LE CALAGE COMPLEMENTAIRE.....	40
TABLEAU 16	: RESULTATS DU CALAGE COMPLEMENTAIRE	40
TABLEAU 17	: VOLUMES DEVERSES POUR LES OCCURRENCES MENSUELLES ET SEMESTRIELLES	43
TABLEAU 18	: CONSTITUTION DE L'ANNEE PLUVIOMETRIQUE MOYENNE.....	44
TABLEAU 19	: DEFINITION DES PERIODES DE TEMPS SEC MODELISEES	45
TABLEAU 20	: SYNTHESE DES VOLUMES DEVERSES SUR UNE ANNEE MOYENNE	46
FIGURE 1	: COURBE DE MODULATION JOURNALIERE DU POINT EU2	12
FIGURE 2	: COURBE DE MODULATION JOURNALIERE DU POINT EU3	12
FIGURE 3	: PLAN DES APPORTS DE TEMPS SEC PAR SECTEUR DURANT LA CAMPAGNE DE MESURES	14
FIGURE 4	: PLAN DES VOLUMES JOURNALIERS D'ECPP PAR SECTEUR	17
FIGURE 5	: EXEMPLE D'ESTIMATION DES SURVOLUMES GENERES EN TEMPS DE PLUIE	19
FIGURE 6	: ESTIMATION DE LA SURFACE ACTIVE AU POINT EU2 = PENTE DE LA DROITE DE REGRESSION LINEAIRE.....	19
FIGURE 7	: PLAN DES SURFACES ACTIVES RACCORDEES AU RESEAU D'EAUX USEES PAR SECTEUR	22
FIGURE 8	: CONCENTRATION MESUREES PAR POINT EN DCO ET MES	23
FIGURE 9	: INTRUSION D'ECPP AVENUE VARAVILLA	27
FIGURE 10	: DECOUPAGE EN BASSINS D'APPORT EAUX USEES	30
FIGURE 11	: DECOUPAGE EN BASSINS VERSANT EAUX PLUVIALES.....	32
FIGURE 12	: COURBE DE CALAGE DU POINT EU2 - PLUIE DU 4 NOVEMBRE	39
FIGURE 13	: COURBE DE CALAGE DU POINT DE MESURE DU VESQUI – PLUIE DU 31 OCTOBRE	39
FIGURE 14	: PLUIES DE PROJET MENSUELLES	41
FIGURE 15	: PLUIES DE PROJET DECENNALES – 4H	42
FIGURE 16	: PLUIES DE PROJET DECENNALES – PLUIES LONGUES.....	42
FIGURE 17	: CUMULS MENSUELS MOYENS SUR LA STATION DE NICE	44
FIGURE 18	: COURBE CLASSEE DES VOLUMES DEVERSES AU DO GORBIO	47
FIGURE 19	: COURBE CLASSEE DES VOLUMES DEVERSES AU PR BEACH.....	47
FIGURE 20	: COURBE CLASSEE DES VOLUMES DEVERSES AU PR GOLFE BLEU	48

COMMUNE DE ROQUEBRUNE CAP MARTIN
MISE A JOUR DU SCHEMA DIRECTEUR EAUX USEES AVEC INTEGRATION DU VOLET EAUX
PLUVIALES

FIGURE 21 : LIGNE D'EAU DU COLLECTEUR EU DE LA PROMENADE – PLUIE MENSUELLE	49
FIGURE 22 : MISE EN CHARGE DU COLLECTEUR EU DE LA PROMENADE- PLUIE MENSUELLE	50
FIGURE 23 : LIGNE D'EAU DU COLLECTEUR EU DE LA PLAGE AMONT GOLFE BLEU – PLUIE SEMESTRIELLE	51
FIGURE 24 : DEBORDEMENT DU COLLECTEUR EU DE LA PLAGE- PLUIE SEMESTRIELLE.....	51
FIGURE 25 : LIGNE D'EAU DU COLLECTEUR EU AVENUE DE LA PLAGE – PLUIE SEMESTRIELLE	52
FIGURE 26 : DEBORDEMENT DU COLLECTEUR EU AVENUE DE LA PLAGE- PLUIE SEMESTRIELLE.....	52
FIGURE 27 : RESEAU UNITAIRE DEBORDANT AVENUE PRINCESSE DE GRACE – PLUIE SEMESTRIELLE.....	53
FIGURE 28 : RESEAU EP DEBORDANT AV ND DE BON VOYAGE – T2ANS.....	53
FIGURE 29 : DEBORDEMENT CONDUITE EP AVENUE DE LA GARE – T2ANS.....	54
FIGURE 30 : LIGNE D'EAU CONDUITE EP DN200 AVENUE DE LA GARE – T2ANS	54
FIGURE 31 : DEBORDEMENTS GABRIEL HANOTAUX ET PIERRE CURIE – T2ANS	55
FIGURE 32 : DEBORDEMENTS AVENUE SYLVIO DE MONTLEON – T2ANS	56
FIGURE 33 : LIGNE D'EAU PARTIE ENTERREE DU VALLONNET – T2ANS.....	57
FIGURE 34 : PARTIE ENTERREE DU VALLONNET – T2ANS	57

1 PREAMBULE

La présente étude a pour objet la mise à jour du Schéma Directeur d'eaux usées de la commune de Roquebrune-Cap-Martin réalisé en 2004 et la réalisation du volet eaux pluviales.

Cette étude vise à répondre aux objectifs suivants :

1. Caractériser le fonctionnement actuel des réseaux d'assainissement eaux usées et eaux pluviales, notamment en intégrant les travaux réalisés depuis le Schéma Directeur de 2004, et localiser les dysfonctionnements ;
2. Mettre en place des compteurs de sectorisation aux endroits stratégiques du réseau d'assainissement ;
3. Etablir un diagnostic des systèmes d'eaux usées et d'eaux pluviales ;
4. Dresser une comparaison par rapport à la situation relevée en 2004, notamment avec l'intégration de la nouvelle station d'épuration ;
5. Identifier l'impact sur les milieux récepteurs des dysfonctionnements des ouvrages par temps sec et par temps de pluie, évaluer les flux de rejet acceptables par rapport aux objectifs de qualité et aux usages de l'eau en aval des lieux de rejets répertoriés ;
6. Définir la nature des travaux à réaliser, via un programme pluriannuel de réhabilitation chiffré et hiérarchisé ;
7. Mettre à jour le zonage d'assainissement collectif et non collectif des eaux usées et réaliser le zonage eaux pluviales jusqu'à la réalisation complète des enquêtes publiques d'approbation des zonages ;
8. Permettre à la commune de disposer d'un document global permettant une cohérence opérationnelle entre urbanisation et assainissement (eaux usées et eaux pluviales).

La réalisation de cette étude est décomposée en 2 volets :

✓ **VOLET EAUX USEES :**

- **Phase 1** : Pré-diagnostic et recueil des données de base ;
- **Phase 2** : Investigations complémentaires et diagnostic ;
- **Phase 3** : Mise en conformité du système d'assainissement ;
- **Phase 4** : Mise à jour du dossier de zonage d'assainissement et enquête publique ;
- **Phase 5** : Propositions d'aménagements et intégration aux documents d'urbanisme ;
- **Phase 6** : Schéma Directeur eaux usées ;

✓ **VOLET EAUX PLUVIALES :**

- **Phase 1** : Pré-diagnostic et recueil des données de base ;
- **Phase 2** : Diagnostic du réseau d'eaux pluviales avec la réalisation d'une campagne de mesures temps sec et temps de pluies ;
- **Phase 3** : Propositions d'aménagements et intégration aux documents d'urbanisme ;
- **Phase 4** : Schéma Directeur eaux pluviales.

Le présent rapport correspond au rapport de phase 2 commun aux 2 volets eaux usées et eaux pluviales : Campagne de mesures, Investigations complémentaires et Diagnostic des réseaux et comprend :

- ✓ Le diagnostic des réseaux issu des données de la campagne de mesures ;
- ✓ Le diagnostic du réseau d'assainissement issu des investigations complémentaires ;
- ✓ La modélisation de l'ossature principale du réseau d'assainissement ;
- ✓ Le calage du modèle avec les événements mesurés durant la campagne ;
- ✓ Le diagnostic du fonctionnement du réseau par temps de pluie.

2 DIAGNOSTIC ISSU DE LA CAMPAGNE DE MESURES

2.1 DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURES

Afin d'établir le diagnostic de fonctionnement des réseaux EU et EP, une campagne de mesures s'est déroulée sur 4 semaines, du 20 octobre au 18 novembre 2012.

Concernant le fonctionnement du réseau eaux pluviales, 7 points de mesure de débit temporaires ont été installés sur les exutoires pluviaux de la commune et récupérées au pas de temps 5 minutes :

- ✓ Le Vallon de Gorbio ;
- ✓ Le Vallon du Vallonnet ;
- ✓ Le réseau François de Monléon ;
- ✓ Le Vallon de Vesqui ;
- ✓ Le Vallon du Buse ;
- ✓ Le Vallon de Ramingao ;
- ✓ Le Vallon de l'Arme.

Un pluviomètre temporaire a également été installé au niveau de la station d'épuration de Roquebrune-Cap-Martin (données récupérées au pas de temps 5 minutes).

Concernant le fonctionnement du réseau eaux usées, les données de l'autosurveillance de la régie communale et de l'exploitant de la station d'épuration et des PR du Cap et de l'Union ont été demandées sur les points suivants :

- ✓ Les 2 pluviomètres de la régie au PR de Beach et à l'Ecole de Cabbé et le pluviomètre de la STEP de Menton exploité par VEOLIA → données de Beach et Menton fournies au pas de temps 2 minutes et pas de temps 5 minutes pour Cabbé ;
- ✓ Les 4 postes de pompage exploités par la régie → bilans journaliers des temps de fonctionnement et volumes pompés, débits surversés et niveau des bâches au pas de temps 2 minutes, horaires d'arrêt/démarrage des pompes non transmises à ce jour ;
- ✓ Les 5 points de mesures de débit sur le réseau d'eaux usées installés suite à la phase 1 du Schéma Directeur → mesures de débit récupérées au pas de temps horaire ;
- ✓ Le PR du Cap exploité par VEOLIA → aucune donnée fournie à ce jour ;
- ✓ Le PR de l'Union exploité par VEOLIA → Volumes pompés fournis au pas de temps horaire ; le déversoir d'orage situé en amont du poste n'était pas équipé d'appareils de mesure au moment de la campagne ;
- ✓ La Station d'épuration → bilans journaliers des volumes en entrée et sortie de la station d'épuration. Les volumes de sortie sont globalement plus élevés que les volumes d'entrée, il existe donc un écart de mesure. Le volume de sortie est retenu pour le diagnostic.

Les rapports de campagne de mesure sur les points de mesure de débit EU et EP sont fournis en **annexe 1 et 2.**

2.2 IDENTIFICATION DES EVENEMENTS PLUVIEUX OBSERVES DURANT LA CAMPAGNE DE MESURES

Durant la campagne de mesures de 4 semaines qui s'est déroulée du 20 octobre au 18 novembre 2012, on recense 6 évènements pluvieux significatifs (pluie de cumul total supérieur à 1 mm), dont 2 évènements très importants, de 55 à 66 mm du 26/10 au 27/10 et de 68 à 85 mm du 10/11 au 11/11.

Chaque évènement pluvieux a fait l'objet d'une analyse fréquentielle afin de déterminer la période de retour de la pluie enregistrée. Cette approche consiste à déterminer sur une pluie les périodes de retour de chaque gamme de période intense (15 min, 30min, 1h, ...) en utilisant les données statistiques de la station Météo France de Nice.

Le tableau suivant présente les cumuls par évènements pluvieux et les résultats de caractérisations fréquentielles pour l'ensemble des pluies enregistrées durant la campagne de mesures.

TABLEAU 1 : SYNTHÈSE DES CARACTÉRISATIONS FRÉQUENTIELLES DES PLUIES ENREGISTRÉES DURANT LA CAMPAGNE

Date	Hauteur précipitée totale				Période intense caractéristique	Période de retour			
	Pluvio Cabbé	Pluvio Beach	Pluvio STEP	Pluvio Menton		Pluvio Cabbé	Pluvio Beach	Pluvio STEP	Pluvio Menton
26 au 27/10/12	65.6 mm		55.6 mm	50.6 mm	15 min	10-20 ans		10-20 ans	> 5 ans
28/10/2012	6.2 mm		1.6 mm	4.6 mm	30 min	2 mois		< 1 semaine	1 sem
31/10/2012	18.0 mm	20.2 mm	15.2 mm	21.0 mm	6 h	2 sem - 1 mois	2 sem - 1 mois	2 sem - 1 mois	1 mois
03/11/2012	2.2 mm	2.0 mm	2.2 mm	21.4 mm	1 h	< 1 semaine	< 1 semaine	< 1 semaine	< 1 semaine
04/11/2012	24.4 mm	23.0 mm	9.2 mm	24.6 mm	4 h	1 - 2 mois	1 - 2 mois	1 - 2 semaines	2 mois
10 au 11/11/12	84.8 mm	84.2 mm	68.0 mm	77.2 mm	2 h et 24 h	1 - 2 ans	1 - 2 ans	6 mois	6 mois - 1 an

Un évènement pluvieux exceptionnel est survenu pendant la campagne de mesure : le 26 octobre aux alentours de 18h, plus de 23 mm se sont abattus en l'espace de 15 minutes, un orage très intense dont l'occurrence est estimée entre 10 et 20 ans. La crue qui a suivi cet orage a fortement perturbé la campagne de mesures puisqu'elle a causé l'arrachement des points de mesure de débits pluviaux du Vallonnet, du Buse et du Ramingao et causé l'arrêt de l'enregistrement des données des PR Beach, Golfe Bleu et Massolin.

L'écart des cumuls entre les pluviomètres de Cabbé et Beach et celui de la STEP durant la campagne est à noter : la pluie enregistrée à la STEP est quasiment toujours la plus faible, avec une forte variabilité sur certains évènements malgré une distance inférieure à 4 km entre les pluviomètres :

- ✓ La pluie du 28 octobre, de moins de 2 mm à la STEP, correspond à une occurrence inférieure à 1 semaine, mais a une occurrence de 2 mois à Cabbé avec plus de 6 mm ;
- ✓ La hauteur précipitée enregistrée le 4 novembre est plus que doublée entre la STEP et Cabbé, soit une occurrence entre 1 et 2 semaines à la STEP et entre 1 et 2 mois à Cabbé et Beach ;
- ✓ Enfin, 17 mm supplémentaires ont été enregistrés à Cabbé sur l'évènement du 10 au 11 novembre, dont l'occurrence est de 6 mois selon le pluviomètre de la STEP et entre 1 et 2 ans selon les pluviomètres de Cabbé et Beach.

Le pluviomètre de Menton est plus éloigné, les disparités sont donc logiques. La pluviométrie est toutefois plus proche de Cabbé et Beach que celle de la STEP sur les évènements du 4 et du 10-11 novembre. Il est possible que la zone de la station d'épuration, positionnée dans une baie derrière le Cap, soit plus abritée des évènements pluvieux.

2.3 DIAGNOSTIC DU FONCTIONNEMENT PAR TEMPS SEC

2.3.1 VOLUMES JOURNALIERS DE TEMPS SEC POUR CHAQUE POINT DE MESURES

Sur 30 jours de mesures, nous avons pu extraire 18 jours de temps sec, correspondant à des jours sans pluie et non consécutifs à des jours de pluie.

Les périodes de temps sec des points de mesures sont les suivantes:

- ✓ Période 1 : du 20/10/2012 au 25/10/2012, sauf pour le point EU5 dont la mesure a démarré le 25/10/2012, de plus les PR Beach, Golfe Bleu, Massolin et Dragonnière ont été arrêtés entre le 22 et le 24 octobre, seuls les 20 et 21 octobre sont complets sur cette période ;
- ✓ Période 2 : du 29/10/2012 au 30/10/2012 ;
- ✓ Période 3 : du 06/11/2012 au 09/11/2012 ;
- ✓ Période 4 : du 13/11/2012 au 18/11/2012.

Les résultats complets par point de mesures sont présentés en **annexe 1 et 2**.

2.3.1.1 Volumes journaliers de temps sec sur le réseau eaux usées

Pour chaque point de mesure en réseau d'eaux usées ainsi que pour chaque poste de pompage équipé de télégestion, les volumes de temps sec ont été calculés. Le tableau ci-dessous présente ces résultats.

TABLEAU 2 : VOLUMES MOYENS JOURNALIERS DE TEMPS SEC SUR LE RESEAU EU SELON LA PERIODE CONSIDEREE

	Volume moyen journalier par Temps Sec					Variabilité du temps sec
	Période 1	Période 2	Période 3	Période 4	Moyenne globale	
PR Beach	693 m ³ /j	522 m ³ /j	563 m ³ /j	516 m ³ /j	563 m ³ /j	Faible
PR Golfe Bleu	1 491 m ³ /j	785 m ³ /j	823 m ³ /j	456 m ³ /j	737 m ³ /j	Moyenne
PR Massolin	1 237 m ³ /j	825 m ³ /j	878 m ³ /j	702 m ³ /j	829 m ³ /j	Moyenne
Point EU1	1 169 m ³ /j	6 251 m ³ /j	9 426 m ³ /j	3 374 m ³ /j	4 481 m ³ /j	Incohérent
PR Dragonnière	19 m ³ /j	17 m ³ /j	25 m ³ /j	27 m ³ /j	24 m ³ /j	Faible
Point EU2	117 m ³ /j	84 m ³ /j	76 m ³ /j	73 m ³ /j	91 m ³ /j	Faible
Point EU3	151 m ³ /j	371 m ³ /j	623 m ³ /j	447 m ³ /j	374 m ³ /j	Forte
Point EU4	791 m ³ /j	360 m ³ /j	373 m ³ /j	326 m ³ /j	490 m ³ /j	Moyenne hormis période 1
Point EU5		981 m ³ /j	780 m ³ /j	1 015 m ³ /j	955 m ³ /j	Incohérent
PR Union	1 900 m ³ /j	1 997 m ³ /j	1 945 m ³ /j	1 975 m ³ /j	1 954 m ³ /j	Faible
Sortie STEP	3 203 m ³ /j	3 223 m ³ /j	3 126 m ³ /j	3 294 m ³ /j	3 217 m ³ /j	Faible

L'analyse des résultats amène aux remarques suivantes :

- ✓ Suite à la pluie du 26 octobre, les mesures enregistrées par le point EU1 semblent totalement dériver, avec des volumes journaliers moyens beaucoup trop élevés pour être réalistes, qui dépassent même les volumes attendus à la station d'épuration. Il est probable que la mesure ait été dérégulée lors de l'orage (possible mise en charge et très fortes vitesses). **Les mesures enregistrées sur ce point sont donc inutilisables.**
- ✓ En phase 1, nous avons signalé une incohérence entre les volumes refoulés aux postes de Golfe Bleu et Massolin : le volume au Golfe Bleu était supérieur à celui de Massolin alors que celui-ci est situé en aval ; cette incohérence se retrouve sur les 2 premiers jours de la campagne. Après l'arrêt des postes de refoulement et l'orage du 26/10, les volumes sur Massolin sont légèrement supérieurs sur les périodes 2 et 3, entre 40 et 90 m³/j selon les périodes, mais cet écart reste faible par rapport aux volumes EU théoriques attendus sur le bassin d'apport de Massolin, supérieurs à 160 m³/j en moyenne. Cependant la période de la campagne de mesures est une période creuse pour les volumes d'eaux usées. Enfin, sur la dernière période de temps sec, le volume du PR de Golfe Bleu diminue anormalement puisqu'il devient inférieur au PR amont de Beach. Les bilans volumiques de ces PR paraissent donc peu fiables. Ces incohérences proviennent de problèmes d'estimation des volumes par les systèmes Sofrel. Depuis la campagne de mesure, la mesure de débit a été améliorée sur le poste de Beach avec la mise en place d'une manchette électromagnétique. On se basera sur les périodes de temps sec 2 et 3, qui semblent les plus cohérentes, pour l'estimation des volumes de temps sec moyens.
- ✓ Les mesures de temps sec sur le point EU5 sont globalement très élevées par rapport au volume EU théorique attendu de l'ordre de 250 m³/j en moyenne, et présentent une variabilité forte sur les différentes périodes qui n'est pas du tout retrouvée sur les volumes du poste de l'Union, pourtant situé en aval. De plus, les variations journalières ne présentent pas de profil régulier de type domestique. La mesure a pu être dérégulée suite à l'orage du 26 octobre.
- ✓ Les mesures de temps sec sur le point EU4 sont supérieures de 200 m³/j au volume théorique attendu de l'ordre de 130 m³/j en moyenne, et les variations journalières ne présentent pas de profil régulier de type domestique. Les visites nocturnes, présentées au § 3.1, ne montrent pas un tel volume d'ECPP sur ce secteur (40 m³/j environ). Il est donc probable que la mesure ait dérivé.
- ✓ Les volumes moyens des périodes de temps sec 1 et 3 du point EU3 semblent très éloignés des autres, par ailleurs cohérentes, ce qui peut indiquer une dérive temporaire de la mesure.
- ✓ Après la 1^{ère} semaine, le volume du temps sec du point EU2 est inférieur d'environ 25%.

2.3.1.2 Volumes journaliers de temps sec sur le réseau eaux pluviales-vallons

Le tableau ci-après récapitule les volumes mesurés.

TABLEAU 3 : VOLUMES MOYENS JOURNALIERS DE TEMPS SEC SUR LES VALLONS SELON LA PERIODE CONSIDEREE

	Volume moyen journalier par Temps Sec				
	Période 1	Période 2	Période 3	Période 4	Moyenne globale
Arme	615 m ³	316 m ³	306 m ³	1152 m ³	681 m ³
Ramingao	253 m ³	Sans donnée	264 m ³	261 m ³	258 m ³
Buse	13 m ³	Sans donnée	0 m ³	28 m ³	17 m ³
Vesqui	0 m ³	33 m ³	27 m ³	98 m ³	37 m ³
Montléon	60 m ³	75 m ³	77 m ³	37 m ³	58 m ³
Vallonnet	156 m ³	Sans donnée	561 m ³	533 m ³	360 m ³
Gorbio	1624 m ³	2376 m ³	3704 m ³	5371 m ³	2736 m ³

Les vallons de Montléon, Vesqui et Buse sont quasiment à sec en dehors des jours de pluie. Le Ramingao a un débit permanent faible mais régulier. Le vallon de Gorbio présente le débit permanent le plus important, et des temps de ressuyage plus long, ce qui est logique au vu de la taille de son bassin versant largement supérieure aux autres vallons. Les volumes sur le Vallon de l'Arme semblent être les plus variables.

Les volumes de temps sec du Vallonnet sont faibles mais indiquent un ressuyage assez long, puisque suite aux événements pluvieux de la campagne de mesure, le volume demeure 2 fois supérieur aux jours précédents le 26 octobre.

2.3.2 VARIATIONS JOURNALIERES DES EAUX USEES

La variation journalière moyenne du coefficient de modulation horaire ($Q_{horaire}/Q_{moyen}$ journalier) a été calculée pour les points de mesure exploitables en temps sec sur le réseau d'eaux usées, afin de caractériser la répartition des volumes moyens au cours de la journée :

FIGURE 1 : COURBE DE MODULATION JOURNALIERE DU POINT EU2

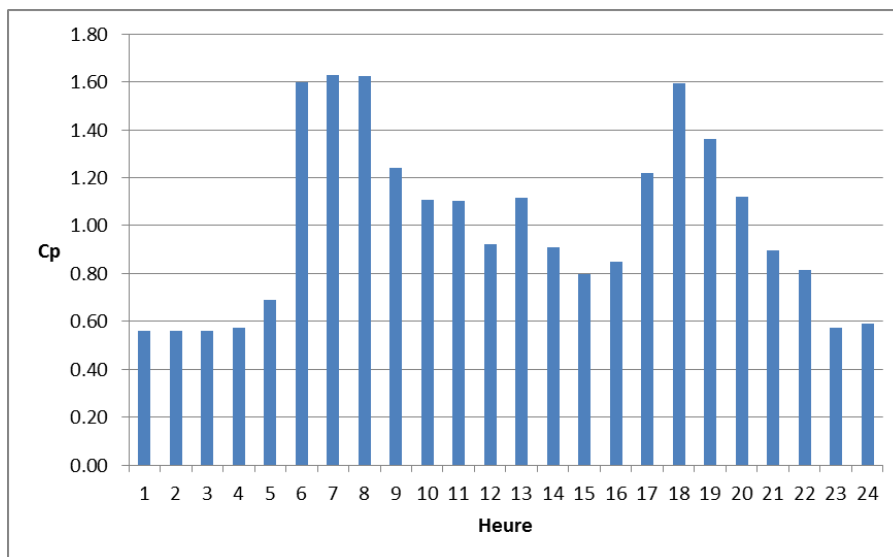
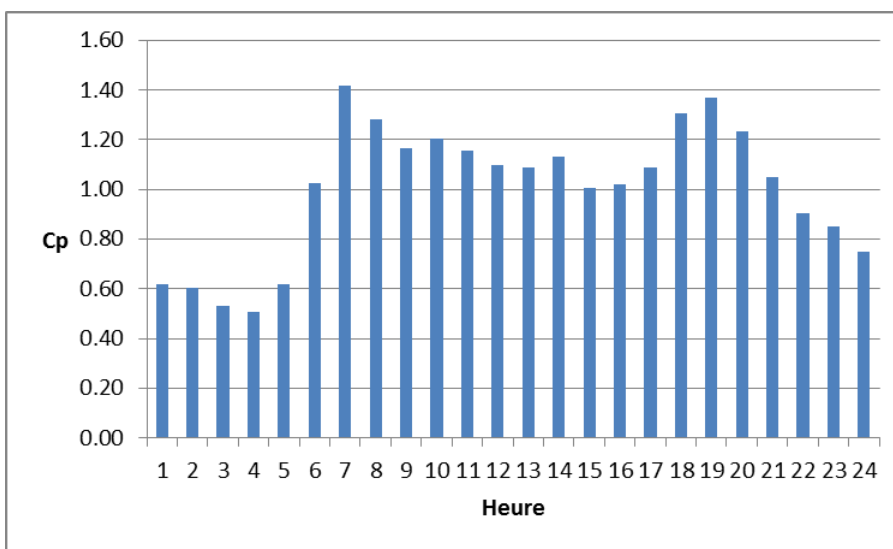


FIGURE 2 : COURBE DE MODULATION JOURNALIERE DU POINT EU3



Les graphiques ainsi obtenus permettent d'estimer l'importance du creux nocturne et de repérer les pointes de temps sec. On remarque sur EU2 un pic entre 6h et 8h et un autre pic entre 18h et 19h. Le creux nocturne entre minuit et 23h et 5h du matin est marqué mais reste légèrement supérieur à la moitié du débit journalier moyen. Sur EU3, le pic matinal est situé entre 7h et 8h et celui du soir entre 18h et 20h. Le creux nocturne entre minuit et 1h et 5h du matin est aussi légèrement supérieur à la moitié du débit journalier moyen.

On détermine le nombre de pics des hydrogrammes de temps sec afin de catégoriser le type d'effluents majoritaires sur la zone d'apport aux points de mesure :

- 1 pic : forte activité industrielle, ou temps de concentration important, ou part importante d'eaux claires, ou une combinaison de ces 3 facteurs
- 2 pics : hydrogramme domestique.

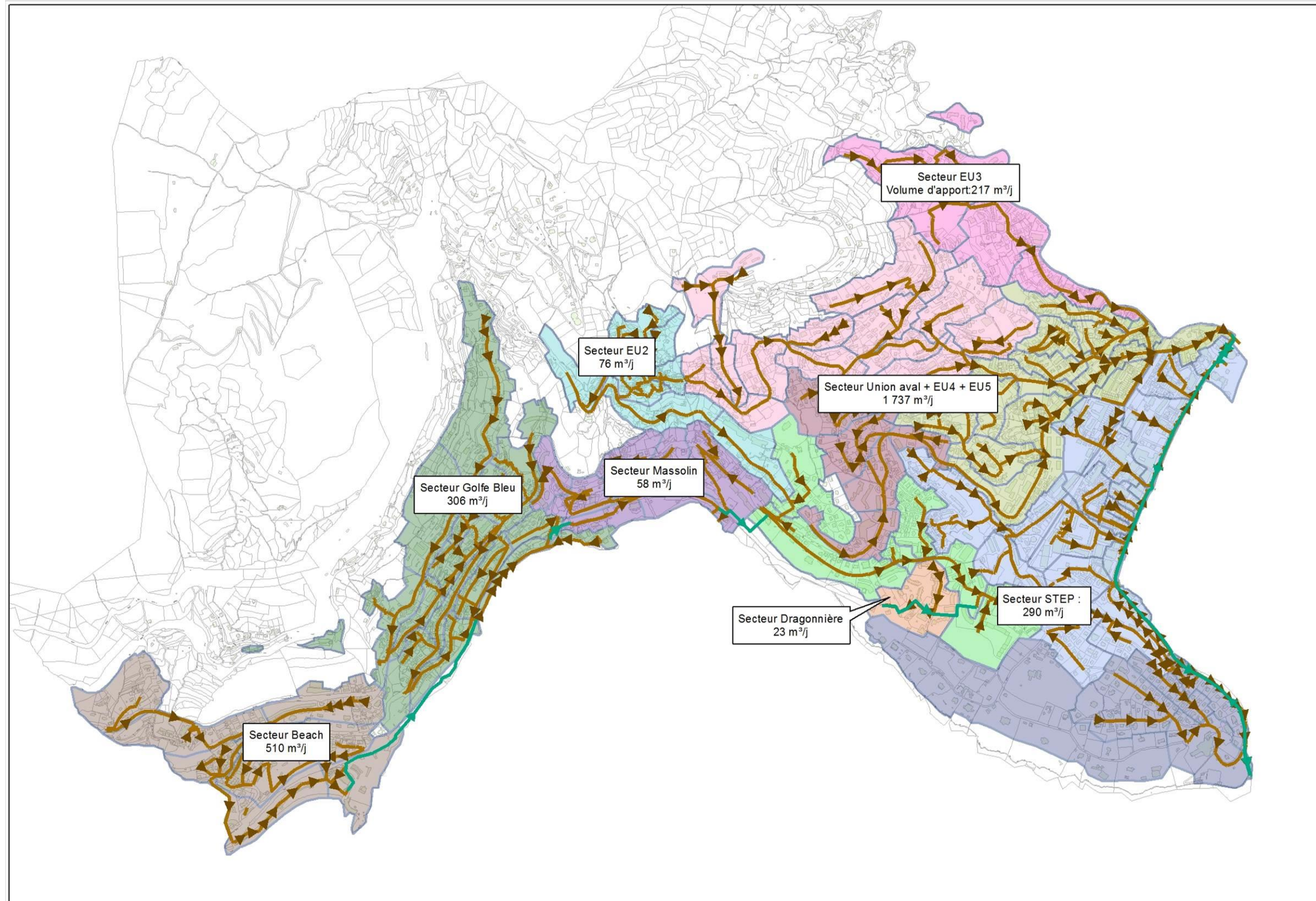
2.3.3 CALCUL DES APPORTS JOURNALIERS DE TEMPS SEC PAR ZONE DE MESURE SUR LE RESEAU EAUX USEES

Les résultats des volumes de temps sec générés sur chaque secteur de mesure exploitable figurent dans le tableau ci-dessous et sont présentés sur la figure ci-après.

TABEAU 4 : VOLUMES DE TEMPS SEC MOYENS JOURNALIERS GENERES SUR CHAQUE ZONE DE MESURE

	Formule de calcul	Volume d'apport campagne
secteur Beach	V Beach	510 m ³ /j
secteur Golfe Bleu	V Golfe Bleu – V Beach	306 m ³ /j
secteur Massolin	V Massolin - V Golfe Bleu	58 m ³ /j
Secteur Dragonnière	V Dragonnière	23 m ³ /j
secteur EU2	Q EU2	76 m ³ /j
secteur EU3	Q EU3	217 m ³ /j
secteur Union aval + EU4 + EU5	V Union– QEU3	1 737 m ³ /j
STEP : BV Promenade + EU1 + PR Cap	VSTEP – V Union – V Massolin- VEU2 – V Dragonnière	290 m ³ /j
Total	VSTEP	3 217 m³/j

FIGURE 3 : PLAN DES APPORTS DE TEMPS SEC PAR SECTEUR DURANT LA CAMPAGNE DE MESURES



2.3.4 EVALUATION DES VOLUMES JOURNALIERS D'ECPP RACCORDEES SUR LE RESEAU EAUX USEES

Les eaux claires parasites permanentes sont repérables par temps sec et correspondent à la collecte d'eaux claires et/ou à des infiltrations. Deux méthodes ont été utilisées pour l'estimation du volume d'eaux claires parasites permanentes :

✓ Méthode 1 : méthode du débit minimum nocturne

Cette méthode prend pour hypothèse que le débit moyen mesuré entre minuit et 6h du matin est constitué pour partie d'eaux claires parasites, et pour une autre partie d'eaux usées résiduelles.

Le pourcentage d'ECPP dans ce débit minimum nocturne dépend :

- De la géométrie de la zone de mesure :
 - Si la géométrie de la zone de mesure est très allongée, ou si la surface de la zone de mesure est grande, le temps moyen de trajet des eaux usées dans cette zone sera important. Ainsi, une partie des débits nocturnes sera constituée des eaux usées diurnes produites en amont. La part d'ECPP dans le débit nocturne sera alors d'importance moindre.
 - Si la zone de mesure présente une superficie de faible importance, et/ou si sa géométrie n'est pas allongée, le temps moyen de trajet des eaux usées dans cette zone sera faible. Ainsi, dans ce cas, une grande partie des eaux usées diurnes auront transité rapidement, et ne contribueront pas aux minimums nocturnes qui seront principalement constitués d'eaux claires parasites.
- Du type d'apport : Les apports à dominante domestique, touristique et commerciale présentent de faibles contributions nocturnes. En revanche, les apports industriels sont susceptibles d'être marqués en période nocturne, en raison de la continuité du fonctionnement des process et des rotations en 3*8 sur certaines industries. Sur la commune de Roquebrune-Cap-Martin, aucune industrie n'est recensée.

Nous prendrons pour cette étude un pourcentage d'ECPP de 80% du débit minimum nocturne, car les superficies des bassins versants sont moyennes et les apports sont domestiques.

✓ Méthode 2 : méthode du rapport nycthéral

Le rapport nycthéral n est défini par :

$$n = \frac{\text{débit moyen horaire nocturne}}{\text{débit moyen horaire diurne}}$$

La valeur de ce rapport est conditionnée par le choix des périodes diurne et nocturne contiguës et dont la durée totale est de 24heures.

Si le débit moyen horaire nocturne ne baisse pas dans des proportions équivalentes à la baisse d'activité humaine entre les périodes diurnes et nocturnes, on peut conclure à une forte probabilité d'infiltration d'ECPP. Le rapport nycthéral est d'autant plus élevé que le volume d'eaux parasites est élevé.

Le plus souvent, on observe que la période nocturne, consécutive à la baisse d'activité s'étend de minuit à 6 h ; et la période diurne de 6 h à minuit.

Il est possible d'établir finalement la relation suivante : $\frac{VECPP}{V_{tot}} = \frac{4(4n - 1)}{9 + 3n}$

**COMMUNE DE ROQUEBRUNE CAP MARTIN
MISE A JOUR DU SCHEMA DIRECTEUR EAUX USEES AVEC INTEGRATION DU VOLET EAUX
PLUVIALES**

✓ Cas des postes de refoulement de Beach, Golfe Bleu, Massolin et Dragonnière :

Sur les postes de refoulement, seuls les volumes journaliers nous ont été fournis. Il n'est donc pas possible d'évaluer les débits nocturnes. Nous avons donc comparé les volumes journaliers de temps sec mesurés avec les volumes théoriques attendus moyens issus des consommations AEP, la période d'octobre-novembre correspondant plutôt à une période creuse pour les volumes d'eaux usées. Si l'évaluation des volumes théoriques est suffisamment bonne, la différence de volume donne un ordre de grandeur des volumes d'ECPP au niveau du poste.

Ces calculs sont comparés aux débits mesurés in situ lors des inspections nocturnes présentées § 3.1 afin d'en vérifier la cohérence. Pour calculer le volume journalier d'ECPP, le débit observé de nuit est extrapolé sur 24h en appliquant un taux 80% à 90% selon les secteurs.

Résultats

Les résultats du calcul d'ECPP par les deux méthodes, pour les points de mesure exploitables en temps sec sont présentés dans le tableau suivant :

TABLEAU 5 : VOLUME D'ECPP JOURNALIER PAR POINT DE MESURE – METHODE DU DEBIT MINIMUM NOCTURNE ET METHODE DU RAPPORT NYCTHEMERAL

	V moyen TS	Méthode de calcul des ECPP						
		Nycthémeral			Minimum Nocturne			In situ
		Choix de la période nocturne	V ECPP	% ECPP	Taux d'ECPP dans le Qmin	V ECPP	% ECPP	V ECPP
EU2	122 m ³ /j	00 -> 5h	48 m ³ /j	39 %	80 %	55 m ³ /j	45 %	14 m ³ /j
EU3	217 m ³ /j	00 -> 5h	82 m ³ /j	38 %	80 %	72 m ³ /j	33 %	69 m ³ /j
PR Union	1954 m ³ /j	02 -> 5h	954 m ³ /j	49 %	80 %	877 m ³ /j	45 %	700 m ³ /j

	V moyen TS	Volume théorique attendu en moyenne	V ECPP calculé	V ECPP in situ	% ECPP
PR Beach	510 m ³ /j	197 m ³ /j	313 m ³ /j	401 m ³ /j	61 %
PR Golfe Bleu	306 m ³ /j	247 m ³ /j	59 m ³ /j	97 m ³ /j	19 %
PR Massolin	58 m ³ /j	141 m ³ /j	0 m ³ /j	14 m ³ /j	0 %
PR Dragonnière	23 m ³ /j	37 m ³ /j	0 m ³ /j	7 m ³ /j	0 %

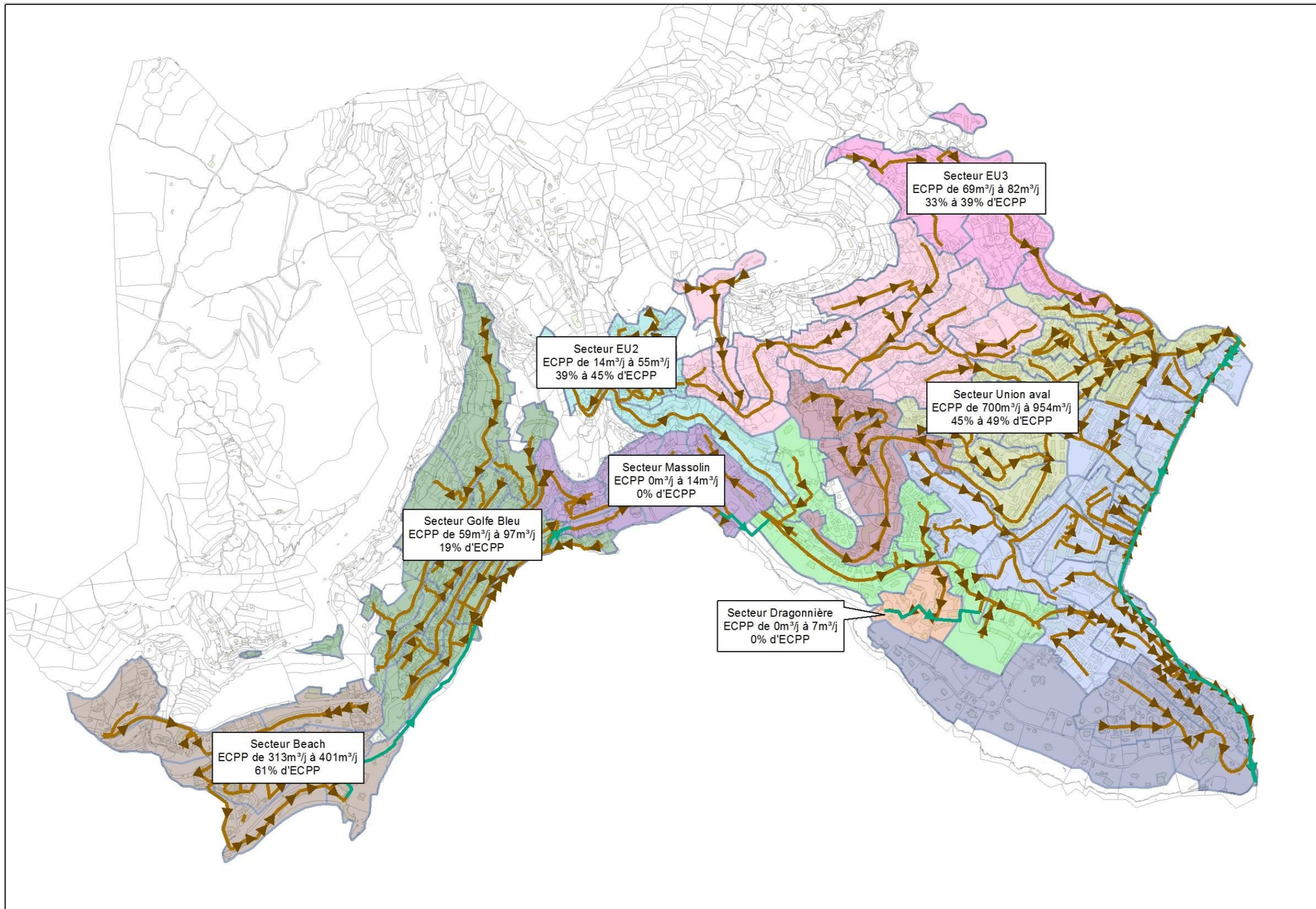
Sur le secteur du PR Union, qui comprend le point EU3, on observe **45% à 49%** d'ECPP. Le point EU3 est moins critique puisqu'il présente un taux d'ECPP entre 33 et 38%.

Le calcul réalisé sur le point EU2 n'est pas confirmé par les investigations nocturnes.

Les 2 secteurs les plus producteurs d'ECPP à l'époque de la campagne de mesures sont ceux du PR Union avec 800 m³/j en moyenne et de Beach avec 300 m³/j.

La figure ci-après présente les volumes journaliers d'ECPP par secteur.

FIGURE 4 : PLAN DES VOLUMES JOURNALIERS D'ECPP PAR SECTEUR



2.4 DIAGNOSTIC DU FONCTIONNEMENT PAR TEMPS DE PLUIE

2.4.1 VOLUMES DEVERSES PAR TEMPS DE PLUIE DEPUIS LE RESEAUX EAUX USEES

Certaines pluies observées au cours de la campagne de mesures ont généré des surverses vers le milieu naturel via les déversoirs en amont des postes de refoulement.

Les trop-pleins des postes de Beach, Golfe Bleu et Massolin étaient équipés d'appareils de mesure permettant d'enregistrer les volumes de surverse.

Le tableau ci-dessous récapitule les résultats de ces mesures pour les 4 pluies significatives, la petite pluie du 3 novembre seule n'ayant pas déversé, et celle du 28 octobre est liée au 26-27 octobre :

TABLEAU 6 : DEVERSEMENTS ENREGISTRES

Nom DO	Type d'ouvrage	Pluie 26-27 oct freq : 10-20 ans	Pluie 31 oct freq : 0.5-1 mois	Pluie 04 nov freq : 1-2 mois	Pluie 10-11 nov freq : 0.5-2 ans
TP Beach	Trop plein boîte déversement	1 730 m³	477 m³	999 m³	4 633 m³
TP Golfe Bleu	Trop plein boîte déversement	Mesure HS	0 m ³	0 m ³	892 m³
TP Massolin 1	Trop plein boîte déversement	Mesure HS	0 m ³	25 m³	448 m³
TP Massolin 2	Trop plein boîte déversement	Mesure HS	0 m ³	30 m³	551 m³

Les mesures de surverse de Golfe Bleu et Massolin ont été mises hors service par l'orage du 26-27 octobre. Des déversements ont certainement eu lieu.

Le déversoir d'orage le plus problématique est clairement celui du poste de Beach qui a déversé pour toutes les pluies d'occurrence supérieure à 1 semaine, et où les eaux claires météoriques entrantes sont beaucoup trop importantes par rapport à la capacité du poste. On rappelle toutefois que le flux de pollution collecté par ce poste est inférieur au seuil réglementaire, avec un flux de DBO5 inférieur à 120 kg/j.

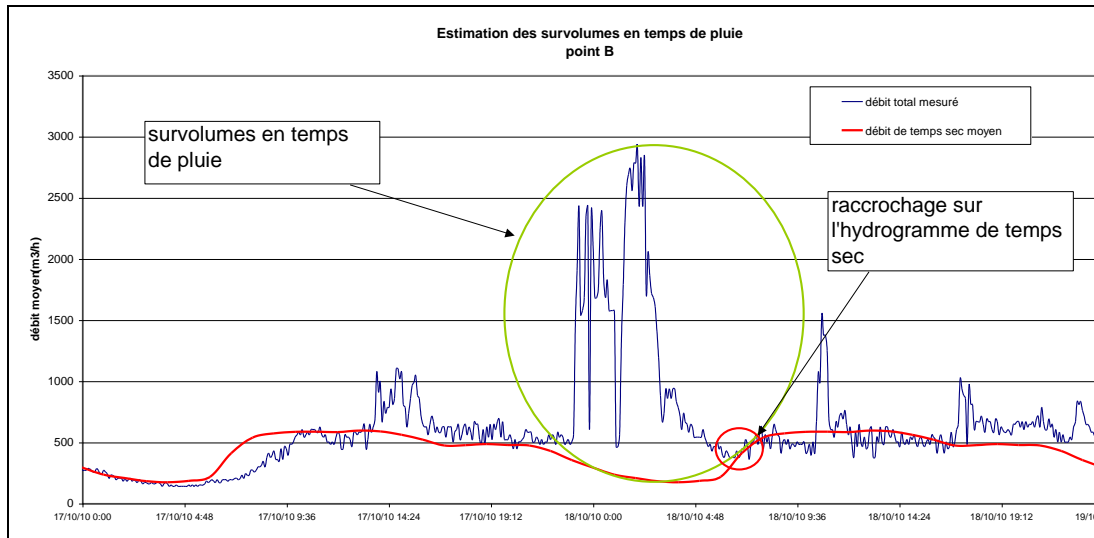
Le trop-plein de Golfe Bleu n'a surversé que pour l'évènement du 10-11 novembre, de période de retour supérieure à 6 mois.

2.4.2 DETERMINATION DES SURFACES ACTIVES APPARENTES

Les mesures de temps de pluie ont fait l'objet d'un traitement en 2 étapes sur chaque mesure de débit en eaux usées et eaux pluviales :

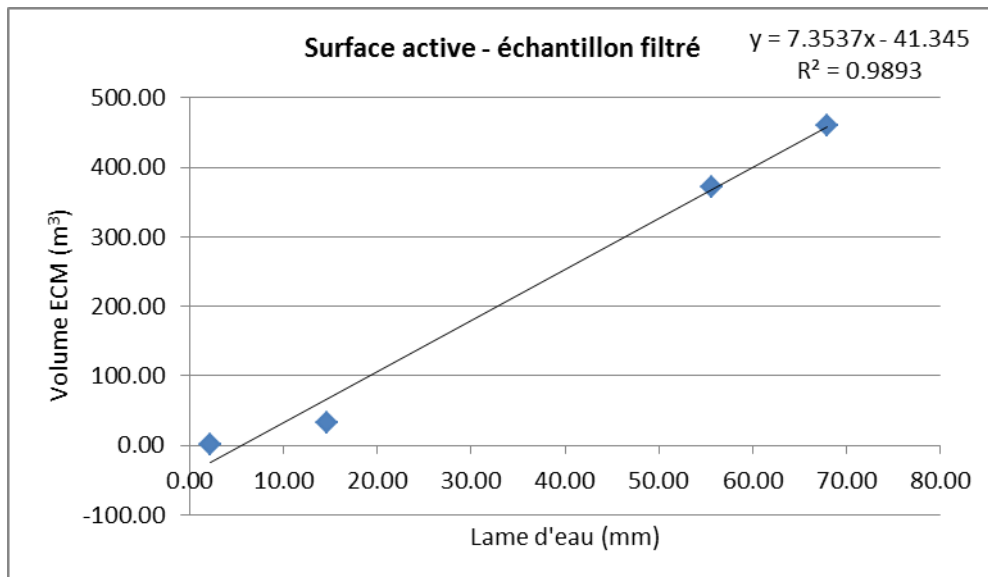
- ✓ Evaluation des survolumes V_{ECM} générés dans les réseaux pour chacune des pluies, soit avec les mesures en continu lorsqu'elles sont disponibles (cf figure ci-dessous) soit par comparaison des bilans journaliers temps sec/temps de pluie :

FIGURE 5: EXEMPLE D'ESTIMATION DES SURVOLUMES GENERES EN TEMPS DE PLUIE



- ✓ Estimation des surfaces actives raccordées à l'amont, par la formule $V_{ECM} = Sa*(i-p)*10$, avec Sa la surface active, i le cumul en mm, et p les pertes initiales en mm, puis tracé de la droite de régression linéaire :

FIGURE 6: ESTIMATION DE LA SURFACE ACTIVE AU POINT EU2 = PENTE DE LA DROITE DE REGRESSION LINEAIRE



2.4.2.1 Evaluation des surfaces actives raccordées au réseau eaux usées

Les résultats du calcul des surfaces actives, pour chaque point de mesure, figurent dans le tableau suivant. Bien que non exploitables en temps sec, les mesures sur les points EU4 et EU5 ont permis d'extraire des estimations de surface active, des survolumes ayant été enregistrés par rapport aux mesures de temps sec.

TABEAU 7: SURFACES ACTIVES MESUREES PAR POINT DE MESURE EAUX USEES

Point de mesure	Surface active mesurée (Ha)	Nombre de pluies retenues pour le calcul	Coefficient de détermination (R ²)	Linéaire réseau EU (m)	Ratio (ha/km)	Sa/Sa totale	Lin/Lin total
<i>EU2</i>	0.73	4	0.99	3 197	0.23	2.1%	7.5%
<i>EU3</i>	1.19	4	0.99	2 106	0.57	3.4%	4.9%
<i>EU4</i>	0.63	3	0.97	2 418	0.26	1.8%	5.7%
<i>EU5</i>	3.10	3	0.96	4 933	0.63	8.9%	11.6%
<i>PR Beach</i>	7.74	5	0.87	4 602	1.68	22.3%	10.8%
<i>PR Golfe Bleu</i>	2.20	3	0.99	7 658	0.29	6.3%	17.9%
<i>PR Massolin</i>	4.94	3	0.99	3 100	1.59	14.2%	7.3%
<i>PR Dragonnière</i>	0.54	3	0.96	458	1.18	1.6%	1.1%
<i>STEP : BV Promenade + EU1 + PR Cap</i>	13.51	3	0.98	14 197	0.96	39.4%	33.3%
Total	34.8	-	-	42 669	0.81		

Le secteur le plus critique est celui du Beach, avec une surface active de 7.7 ha et un ratio de 1.7 ha/km linéaire de réseau. Il représente 22.3% de la surface active totale identifiée alors que sa part du linéaire global est de 10.8%.

Le secteur du Massolin est également une zone importante de production d'eaux météoriques par rapport au linéaire de conduite : presque 5 ha de surface active et un ratio de 1.6 ha/km de réseau. Le poste de la Dragonnière a également un ratio supérieur à 1 ha/km. Cependant la surface active concernée est faible, tout comme les volumes produits. Sa part de surface active globale est, comme celle du secteur de Beach, 2 fois plus importante que sa part de linéaire de réseau.

La plus grande surface active a été calculée au niveau de la station d'épuration sur les bilans journaliers volumiques en déduisant les volumes apportés par l'Union, Massolin, la Dragonnière et le point EU2. Etant donné l'étendue de la zone et du linéaire de réseau, ce résultat est logique et les volumes générés sont conséquents, mais le ratio, proche de 1ha/km, tout comme sa part de surface active supérieure à sa part du linéaire, montre que des améliorations peuvent être apportés sur cette zone.

Sur le poste du Pont de l'Union, l'estimation de la surface active raccordée n'est pas possible puisque les volumes déversés en amont du poste sont inconnus. Les points EU3, EU4 et EU5, en amont du poste permettent tout de même de couvrir la majorité du bassin versant de l'Union : sur les 15.8 km

de réseau qui composent le bassin versant, la partie aval non diagnostiquée représente un linéaire de 6.5 km.

Lors du schéma général d'assainissement de 2004, un total de 21.6 ha de surface active avait été calculé. Or depuis cette période, des efforts ont été réalisés dans la lutte contre les apports d'eaux météoriques et de nombreux branchements d'eaux pluviales sur l'eau usée ont été supprimés. 2 facteurs peuvent expliquer le présent résultat :

- ✓ Le linéaire de réseau couvert et diagnostiqué sur la campagne de 2012 est plus important que celui de la campagne de 2004 : plus de 6 km supplémentaires sont compris dans le présent bilan ; le ratio global de 0.8 ha/km est tout de même plus élevé que celui de 2004, à 0.6 ha/km.
- ✓ L'importance des évènements pluvieux captés pendant la campagne de 2012 influence les résultats des calculs de surface active ; en effet, en 2004, la plus grande lame d'eau précipitée était de 15.6 mm, soit l'équivalent de la 4^{ème} pluie de la campagne 2012. L'effet d'infiltration initiale, qui a tendance à diminuer les résultats de calcul de surface active, n'est quasiment pas visible pour les plus grosses pluies.

La figure ci-après présente les surfaces actives calculées par secteur et les mauvais branchements identifiés restant à corriger, localisés selon les données de la régie.

2.4.2.2 Evaluation des surfaces actives raccordées au réseau eaux pluviales

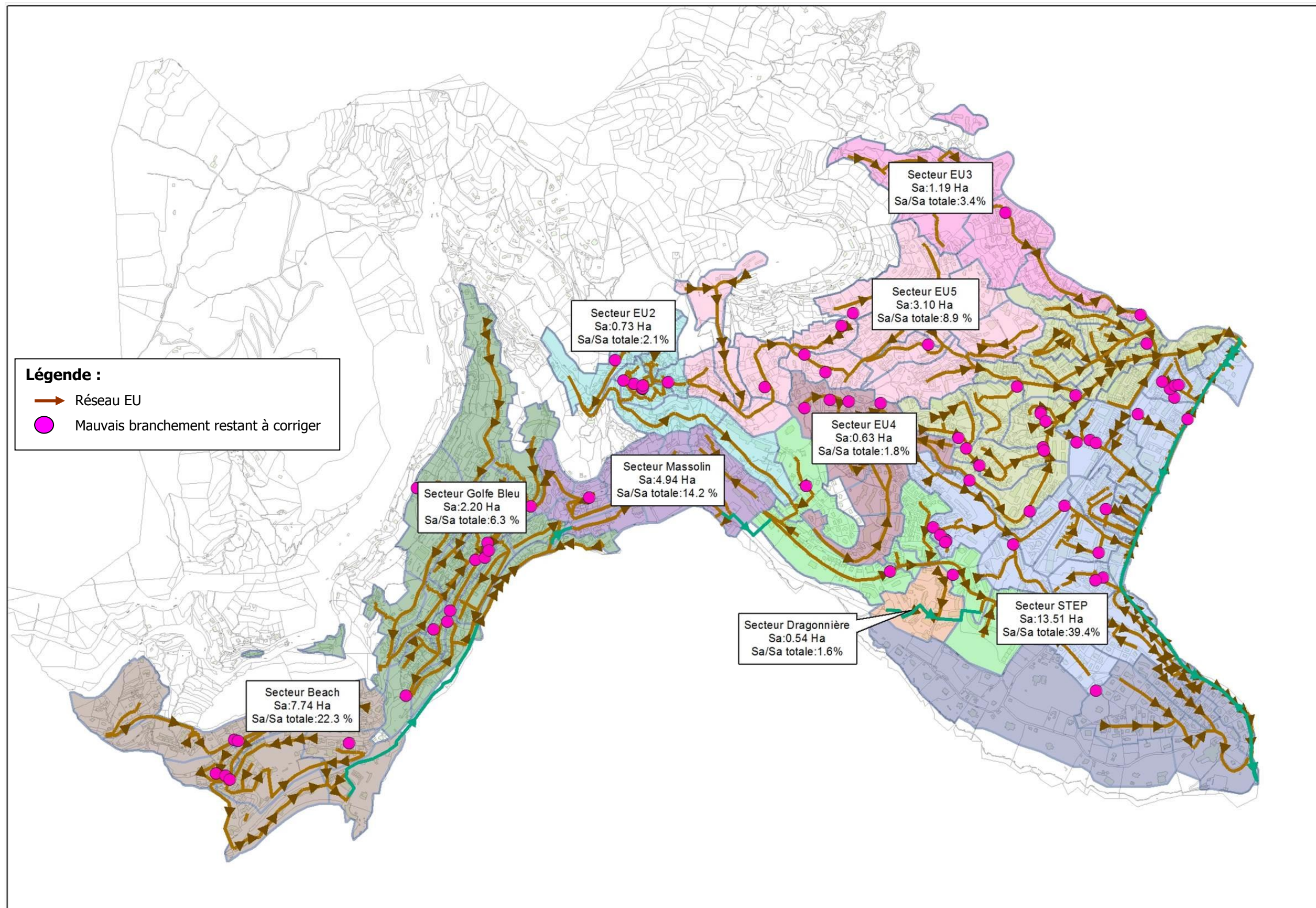
Les résultats du calcul des surfaces actives, pour chaque point de mesure, figurent dans le tableau suivant.

TABEAU 8: SURFACES ACTIVES MESUREES PAR POINT DE MESURE EAUX PLUVIALES

Point de mesures	Surface totale du bassin versant (en ha)	Surface active (en ha)	Coefficient d'apport (en %)
Point 1 - Gorbio	1221.8	100.8	8.3%
Point 2 - Vallonet	85.2	6.7	7.9%
Point 3 - Montleon	23.8	6.1	25.6%
Point 4 - Vesqui	61.2	7.9	12.9%
Point 5 - Buse	49.1	4.5	9.2%
Point 6 - Ramingao	279.6	16.7	6.0%
Point 7 - Arme	271.7	19.6	7.2%

Les coefficients d'apports correspondent globalement à des valeurs pour des pluies fréquentes (on rappelle que 3 points sur 7 ont été arrachés par l'orage exceptionnel du 26-27 octobre). Les bassins versants des vallons à dominante urbaine de Montléon et Vesqui sont bien retrouvés, les autres bassins versants ayant une part importante de leur superficie occupée par de la végétation. Ces coefficients d'apport globaux serviront pour le calage du modèle sur les pluies de la campagne de mesure qui permettra d'étudier les pluies fréquentes. En revanche, les pluies rares seront étudiées avec les coefficients de ruissellement déterminés à partir de la méthode de Montana, nettement plus forts.

FIGURE 7 : PLAN DES SURFACES ACTIVES RACCORDEES AU RESEAU D'EAUX USEES PAR SECTEUR



2.5 BILAN DES MESURES POLLUTION

2.5.1 MESURES SUR LES EXUTOIRES PLUVIAUX

En parallèle de la campagne de mesures de débits réalisée sur le réseau pluvial de Roquebrune, une campagne de prélèvements pour une analyse pollution a été faite. Pour chacun des 7 points équipés (Gorbio, Vallonet, Montléon, Vesqui, Buse, Ramingao et Arme) 3 prélèvements ont eu lieu : deux en temps sec les 25 Octobre et 20 Novembre 2012 et un en temps de pluie le 26 Octobre 2012. Le débit instantané a été mesuré et un échantillon prélevé, sur lequel les paramètres suivants ont été analysés :

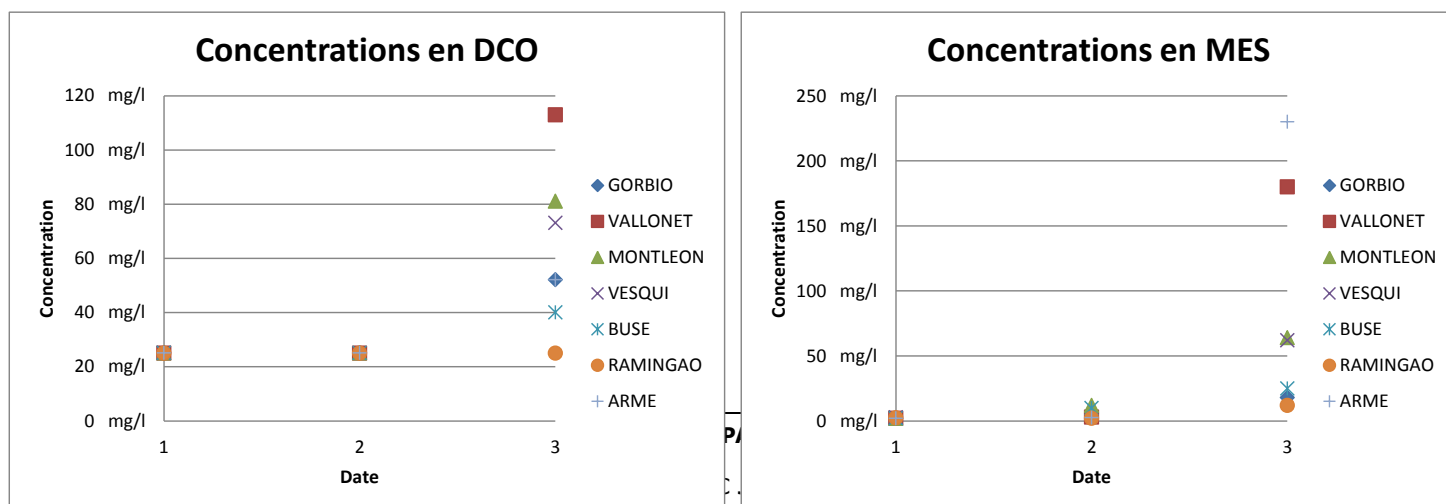
- ✓ Matières en suspension (MES),
- ✓ Ammonium,
- ✓ Demande Chimique en Oxygène (DCO),
- ✓ Demande Biochimique en Oxygène (DBO),
- ✓ Azote Kjeldahl,
- ✓ Somme des HAP,
- ✓ Cadmium,
- ✓ Zinc,
- ✓ Coliformes totaux,
- ✓ Escherichia coli.

Les résultats complets sont fournis dans le rapport de campagne de mesure sur le pluvial en **annexe 2**.

Il s'agit de mesures instantanées qui ne permettent donc pas de déduire des charges transitées.

Durant le temps sec, les sédiments et déchets végétaux entre autres s'accumulent sur le bassin versant. Lors de la pluie les résidus accumulés sont arrachés et se retrouvent dans les réseaux unitaires et pluviaux, augmentant en particulier les concentrations en MES et DCO. La comparaison entre les concentrations en temps sec et en temps de pluie a permis de vérifier cet impact, comme le montre les graphes ci-dessous, les dates 1 et 2 correspondantes aux prélèvements de temps sec et la date 3 au prélèvement de temps de pluie.

FIGURE 8 : CONCENTRATION MESUREES PAR POINT EN DCO ET MES



L'évènement 1 représente le temps sec du 20 Novembre, l'évènement 2 représente le temps sec du 25 Octobre et l'évènement 3 le temps de pluie du 26 Octobre.

Les concentrations observées en temps de pluie sont importantes ce qui est cohérent avec le fait que la pluie du 26 Octobre est une pluie intense et qui survient après une longue période de temps sec, une quantité importante de sédiments a pu s'accumuler sur les bassins versant. Les concentrations les plus importantes sont observées sur le Vallonnet.

Les concentrations en coliformes observées en temps sec ne permettent pas de suspecter ni d'écarter la présence de rejets directs d'eaux usées sur les réseaux, la présence de ces bactéries pouvant être liée au milieu naturel.

2.5.2 BILAN 24H AU DROIT DU DEVERSOIR VERS LE GORBIO

Ce déversoir du réseau d'eaux usées vers le Gorbio ayant été identifié lors des visites de terrain, la Commune a souhaité qu'un bilan pollution 24h soit réalisé au droit du déversoir afin de déterminer l'équipement d'autosurveillance à mettre en place.

La concentration moyenne sur 24h ainsi que les charges journalières qui en découlent ont été calculées pour les paramètres suivant :

- MES - (mg/l)
- DCO - (mg O₂/l)
- Demande Biochimique en Oxygène (DBO₅) – (mg O₂/l)
- Azote Kjeldahl (NTK) – (mg N/l)
- Phosphore (P) – (mg/l)

Les résultats complets sont fournis en **annexe 3**.

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats obtenus et l'exploitation qui en a été faite :

TABLEAU 9 : SYNTHÈSE DU BILAN POLLUTION AU DROIT DU DO DU GORBIO

Valeurs mesurées - Bilan 24h au droit du DO Gorbio - 14-15/02/2013

Volume mesuré = 2208.6 m ³		V ECPP = 800.0 m ³		=>	V EU = 1408.6 m ³		
	Concentration	Volume sur 24h	Charge EU sur 24h	Ratio STEP	Nombre d'E.H.	Incertitude basse	Incertitude haute
Volume		2208.6 m ³	1408.6 m ³	200 l/hab/j	7043 E.H.	-	-
MES	580.00 mg/l	2208.6 m ³	1281 kg	90 g/hab/j	14233 E.H.	12098 E.H.	16368 E.H.
DCO	611.00 mg/l	2208.6 m ³	1349 kg	140 g/hab/j	9639 E.H.	8193 E.H.	11085 E.H.
DBO ₅	200.00 mg/l	2208.6 m ³	442 kg	60 g/hab/j	7362 E.H.	5890 E.H.	7068 E.H.
NTK	55.60 mg/l	2208.6 m ³	123 kg	12 g/hab/j	10233 E.H.	9722 E.H.	10208 E.H.
P	6.66 mg/l	2208.6 m ³	15 kg	3 g/hab/j	4903 E.H.	4315 E.H.	4832 E.H.

COMMUNE DE ROQUEBRUNE CAP MARTIN
MISE A JOUR DU SCHEMA DIRECTEUR EAUX USEES AVEC INTEGRATION DU VOLET EAUX
PLUVIALES

Les ratios utilisés pour le calcul des équivalents habitants théoriques (E.H.) sont les ratios utilisés lors du dimensionnement de la STEP.

Le nombre d'équivalents habitants obtenus varie fortement suivant le paramètre sur lequel se base le calcul (rapport 1 à 3 entre le phosphore et la MES par exemple). Les valeurs de concentrations et de charges obtenues ont été comparées aux valeurs mesurées en entrée de STEP en temps sec, valeurs récupérés auprès de Veolia, sur 4 mesures effectuées entre Janvier et Mars 2013 sur les paramètres principaux. La comparaison est présentée dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 10 : COMPARAISON DES CONCENTRATIONS ET CHARGES DO GORBIO/STEP

	MES		DCO		DBO5		Volume
	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	m3/j
MOYENNE	215.71	820.1	473.29	1 794.8	191.43	719.2	3237
MESURE DO GORBIO	580.00	1 281.0	611.00	1 349.0	200.00	442.0	2208

Les concentrations du droit du DO en MES et DCO sont largement supérieures aux concentrations en entrée de station, ce qui conduit à des charges observées très fortes, plus forte même que la charge moyenne en entrée de station pour le MES. Ces différences peuvent être dues à des imprécisions de mesures ou à un jour de mesures différent d'un jour moyen. Ces valeurs sont donc à prendre avec prudence.

La concentration au droit du DO en DBO5 est très proche de celle mesurée en station ce qui permet de penser que la valeur est bien représentative. De plus le nombre d'E.H. établi à partir de la charge en DBO5 est très proche de celui estimé d'après le volume 24h.

Le nombre d'équivalents habitants estimé est donc de l'ordre de **7000 E.H.**

Suite à ce bilan, le flux collecté de DBO5 étant compris entre 120 et 600 kg/j, le déversoir a été équipé d'une mesure en continu du débit surversé afin de le mettre en conformité vis-à-vis de l'arrêté du 22 juin 2007. Le descriptif de l'équipement mis en place est fourni en **annexe 3.**

3 INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

3.1 VISITES NOCTURNES

Afin de sectoriser les zones d'apport d'eaux claires parasites permanentes sur la commune de Roquebrune, une campagne d'inspections nocturnes a été réalisée. Les investigations ont eu lieu sur deux nuits, du 27 au 29 Novembre 2012.

Le but des nocturnes est de déterminer les secteurs producteurs d'eaux claires en mesurant le débit instantané présent dans le réseau la nuit, en nappe haute, où le débit est alors uniquement constitué d'eaux claires drainées par le réseau. Le réseau a été inspecté de l'aval vers l'amont et s'attachant à dresser des mesures à chaque intersection principale, afin d'estimer l'apport par tronçon.

Le rapport de Ceneau, qui a réalisé les inspections, ainsi que les plans reprenant les résultats sont fournis en **annexe 4**.

Au total plus de 46 km de réseau ont été inspectés, les principaux secteurs d'apport sont présentés dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 11 : PRINCIPAUX SECTEURS D'APPORTS D'ECPP

Bassin de collecte	Localisation	Débit instantané	Equivalent en volume journalier	Linéaire de réseau
PR Beach	Vallon de l'Arme	4.85 l/s	419 m ³ /j	369 ml
	Sentier des tennis	0.30 l/s	26 m ³ /j	115 ml
	Princesse Grace jusqu'au PR Beach	0.40 l/s	35 m ³ /j	678 ml
PR Golfe Bleu	Avenue Côte d'Azur	0.40 l/s	35 m ³ /j	500 ml
PR Massolin	Avenue Corbusier et chemin accès PR	0.70 l/s	60 m ³ /j	626 ml
PR Pont de l'Union	Avenue Aristide Briand et Avenue Profondeville	6.15 l/s	531 m ³ /j	952 ml
	Chemin du Vallonet	0.30 l/s	26 m ³ /j	245 ml
	Rue Antoine Pégliion	0.30 l/s	26 m ³ /j	346 ml
Gravitaire amont STEP	Avenue Paul Doumer	1.10 l/s	95 m ³ /j	300 ml
	Avenue Verdun et Avenue Gabriel Hanotaux	0.30 l/s	26 m ³ /j	389 ml
	Avenue Paul Doumer	0.30 l/s	26 m ³ /j	285 ml

Les secteurs en rouge sont ceux pour lesquels le débit spécifique est supérieur à **1.5 l/s/km** et ceux en orange sont caractérisés par un débit spécifique compris entre **0.5 et 1.5 l/s/km**.

Les deux secteurs critiques sont :

- ✓ Le Vallon de l'Arme : l'apport du secteur d'environ 420 m³/j représente 23% du volume total d'eaux claires acheminées quotidiennement à la STEP. **Les inspections nocturnes ont permis de mettre en évidence l'origine de l'intrusion d'eaux claires, il s'agissait d'une fuite d'une vidange du réseau d'eau potable, localisée à l'extrémité du tronçon, sur l'Avenue Varavilla.** Cette intrusion a depuis été supprimée ce qui conduit à la fois à la réparation d'un dysfonctionnement sur le réseau d'eau potable, à la réduction (observée depuis) du débit pompé par le PR Beach, et les PR Golfe Bleu et Massolin en aval, de 300 m³/j et enfin à réduire de 17% le volume d'eaux claires à traiter à la STEP. Il reste cependant sur ce tronçon une intrusion d'environ 1.3 l/s, ce qui le laisse parmi les secteurs critiques. Sur les parties accessibles de ce secteur des inspections télévisées ont été réalisées afin de cibler les zones d'intrusion.
- ✓ Les Avenues Aristide Briand et Profondeville en amont du Pont de l'Union : sont à l'origine d'une intrusion de plus de 500 m³ par jour d'ECPP. Le Pont de l'Union reprend plus de 40% des ECPP traitées par la STEP. Il est possible que ce secteur, situé à proximité du Gorbio et proche de la mer, souffre d'intrusions de la nappe du Gorbio. Des passages caméra sont prévus sur ce secteur afin de déterminer l'origine des intrusions.

FIGURE 9 : INTRUSION D'ECPP AVENUE VARAVILLA



Les valeurs obtenues sont à nuancer par les remarques suivantes :

- ✓ Certains des tronçons inspectés sont courts et reprennent de nombreux branchements. La probabilité de récupérer des eaux usées d'origine domestique nocturne est augmentée sur ces tronçons et les valeurs mesurées sont à prendre avec précaution. Les secteurs concernés sont en particulier **le sentier du tennis, avenue Côte d'Azur, avenue des Genets, avenue des Clémentines.**
- ✓ Certains tronçons mis en évidence sont neufs ou remis en état, comme les secteurs en amont du PR Massolin et avenue de la Plage. La présence d'ECPP y est donc surprenante.
- ✓ Les réseaux Péglion et Briand/Profondeville baignent dans la nappe du vallon et l'état des réseaux justifie certainement les eaux claires observées.
- ✓ Pour les avenue Doumer et Verdun/Hanotaux l'origine des ECPP est à diagnostiquer.

Au total les inspections nocturnes ont permis de sectoriser près de 81% des ECPP sur seulement 14% du linéaire du réseau et de supprimer 17% des apports d'ECPP à la STEP. Il apparaît que les secteurs en amont du PR Beach et le réseau gravitaire en amont du PR Union sont les plus drainants : plus des deux tiers du volume total d'ECPP y est produit.

3.2 INSPECTIONS TELEVISEES

Le réseau d'assainissement de Roquebrune-Cap-Martin a fait l'objet de nombreuses inspections télévisées ces 10 dernières années et une majorité des réseaux a été inspectée. Une synthèse et une cartographie des résultats de ces inspections ont été réalisées en phase 1. Sur cette base et en fonction des débits d'eaux claires parasites observés lors des visites nocturnes (cf § 3.1), nous avons défini la répartition du linéaire de 5 km de réseau à inspecter prévu dans le Schéma Directeur. Ces inspections ont été réalisées du 7 au 11 avril 2014.

Le plan de présentation du linéaire inspecté et les rapports d'inspection sont fournis en **annexe 5**.

Une synthèse des anomalies constatées et des propositions d'aménagements relatives aux défauts seront réalisés en phase 3.

3.3 TESTS A LA FUMEE

Une campagne de test à la fumée sur 7 km de réseau a été réalisée du 21 au 25 avril 2014.

Deux campagnes de tests à la fumée ont déjà été réalisées sur le réseau d'eaux usées : la 1^{ère} en 2004 dans le cadre du schéma général d'assainissement, la 2^{nde} en 2008. La régie dispose des défauts de branchements repérés lors de ces campagnes, réparés et subsistants, qui ont été synthétisés en phase 1. Les linéaires de réseau à inspecter ont été définis en écartant les réseaux déjà testés et en ciblant prioritairement les secteurs de Beach, Massolin et Pont de l'Union qui ont une surface active importante. Bien qu'étant une source d'eaux claires météoriques importante, le secteur Promenade et Cap-Martin n'a pas été ciblé : la majorité de son linéaire a déjà été testé et de nombreux défauts de branchements non corrigés subsistent.

Au total, **23 anomalies ont été détectées au cours de la campagne d'avril 2014, représentant une surface active estimée à 4 200 m²**. Parmi ces anomalies, 10 raccordements d'avaloirs sur voirie publique ont été détectés.

Suite aux tests, des investigations complémentaires ont été menées par la régie, infirmant les anomalies n°9 et 10 (2 avaloirs situées à proximité du DO Gorbio, la fumée a pu passer par le déversoir), l'anomalie n°15 (avaloir situé Avenue Villarem) et l'anomalie n°17 (avaloir situé Avenue de la Côte d'Azur). Il resterait donc 6 avaloirs du domaine public connectés au réseau EU.

L'**annexe 6** présente le rapport de la campagne de tests, les fiches anomalies et la cartographie des réseaux testés, des défauts de branchement restant à corriger et repérés lors de la dernière campagne de tests.

4 MODELISATION DU FONCTIONNEMENT

4.1 DECOUPAGE EN BASSINS D'APPORT D'EAUX USEES

Le découpage en grands bassins d'apport d'eaux usées réalisé en phase 1 par poste de refoulement et par point de mesure a été affiné avec la base de données topographique du réseau : un bassin d'apport a été affecté à chaque collecteur structurant.

Les abonnés en eau potable redevables de la taxe d'assainissement ont ensuite été géolocalisés afin d'affecter leur volume annuel consommé au bassin d'apport auquel ils appartiennent et d'obtenir un volume annuel par bassin d'apport. Un taux de rejet théorique de 95% a été appliqué à ce volume afin de tenir compte des volumes d'eau consommés non restitués au réseau d'assainissement.

Sur cette base, différents volumes de production d'eaux usées, qui ne prennent pas en compte d'ECPP, ont été calculés par bassin d'apport :

- ✓ un volume journalier moyen d'eaux usées
- ✓ un volume journalier de pointe en appliquant un coefficient de pointe de 1.5 (coefficient appliqué lors du dimensionnement de la STEP) ;
- ✓ un volume journalier en période creuse, correspondant à la période de la campagne de mesures, calculé en fonction des mesures.

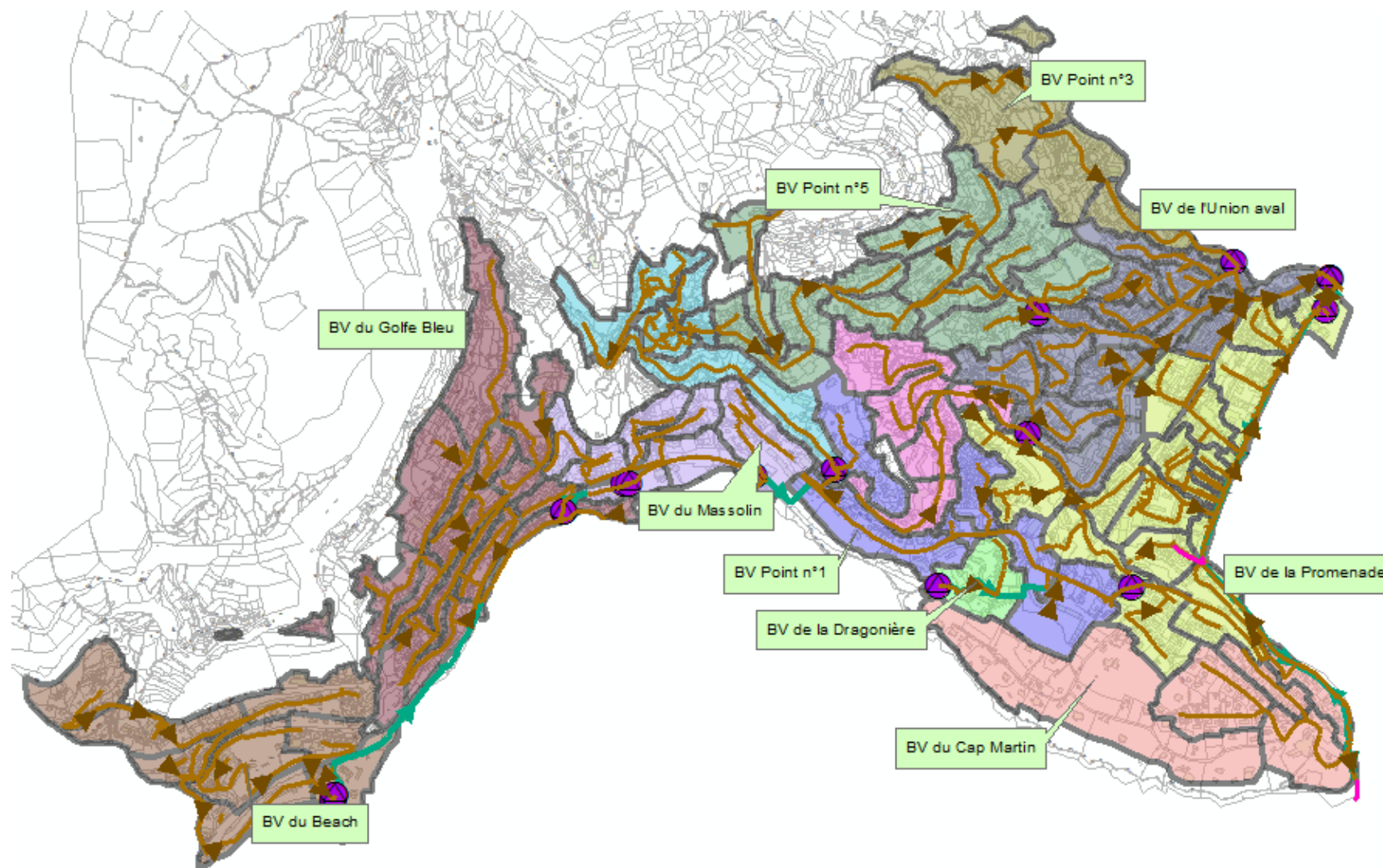
La zone d'étude a été découpée en 12 grands bassins versant et en 99 sous-bassins d'apports. Le découpage est présenté sur la figure ci-après et en grand format en **annexe 7**.

Le tableau ci-dessous présente les volumes annuels moyens d'eaux usées présentés par grand bassin d'apport. Le détail par sous bassin est présenté en **annexe 7**.

TABLEAU 12 : VOLUMES JOURNALIERS MOYENS PAR GRAND BASSIN D'APPORT

Grand bassin versant	Volume moyen (m ³ /j)	Volume de pointe (m ³ /j)	Volume période creuse (m ³ /j)
BV de la Dragonnière	44	66	23
BV de la Promenade	696	1045	70
BV de l'Union aval	597	896	597
BV du Beach	254	382	232
BV du Cap Martin	227	341	23
BV du Golfe Bleu	291	437	192
BV du Massolin	166	248	116
BV Point n°1	305	458	171
BV Point n°2 (Vieux Village)	140	210	56
BV Point n°3	134	201	134
BV Point n°4	133	200	133
BV Point n°5	246	370	246
Total	3234	4851	1992

FIGURE 10 : DECOUPAGE EN BASSINS D'APPORT EAUX USEES



4.2 DECOUPAGE EN BASSINS VERSANTS D'APPORT DES VALLONS

Le découpage en grands bassins versant pluviaux réalisé en phase 1 par vallon a été affiné avec la base de données topographique du réseau, et un total de **138 bassins versants** a été découpé.

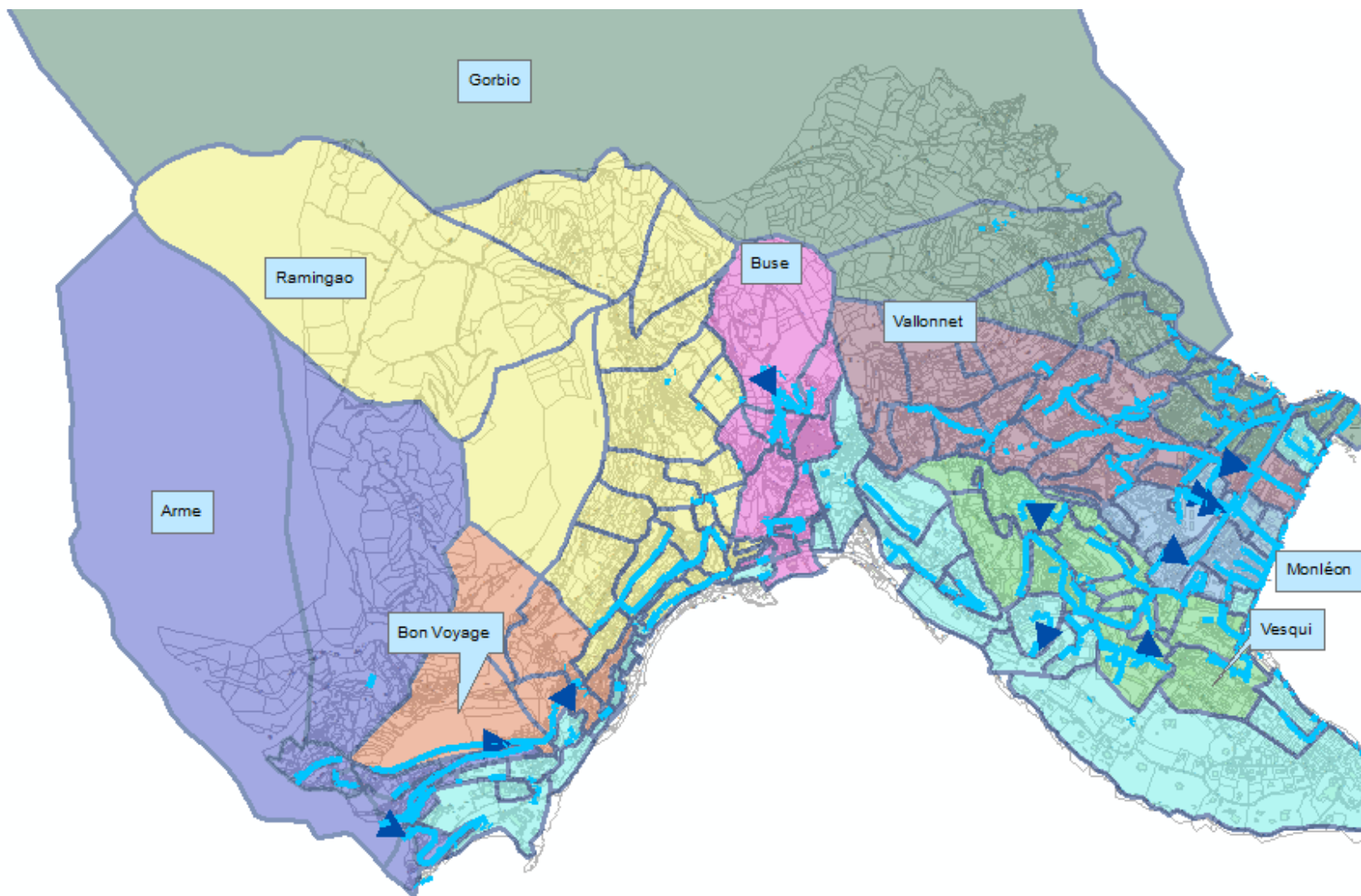
Ces bassins versants sont ensuite caractérisés par leur surface, leur pente, la longueur du plus long parcours hydraulique et leur coefficient de ruissellement.

Le coefficient de ruissellement des bassins versants est évolutif en fonction de l'intensité des évènements pluvieux étudiés. Ainsi, deux jeux de coefficients de ruissellement sont employés :

- ✓ Les coefficients de ruissellement valables pour les pluies fréquentes à moyennes, de période de retour 1 mois à 1 ans ; ils sont déterminés à partir des calculs de surfaces actives issus des volumes mesurés ruisselés lors de la campagne de mesures (cf 2.4.2) ;
- ✓ Les coefficients de ruissellement valables pour l'étude des pluies rares, déterminés à partir de l'occupation des sols ; la méthode de Monte Carlo a été appliqué ; cette méthode statistique consiste à superposer au document représentant le bassin versant une grille de points répartis de façon aléatoire dans l'espace puis à dénombrer les points positionnés sur les différents types de surface composant le bassin versant.

Le découpage en bassins versants est présenté ci-après et en grand format avec les coefficients de ruissellement et caractéristiques en **annexe 8**.

FIGURE 11 : DECOUPAGE EN BASSINS VERSANT EAUX PLUVIALES



4.3 MISE EN PLACE DU MODELE MATHEMATIQUE

4.3.1 GENERALITES

L'analyse du fonctionnement du réseau d'assainissement a été réalisée à l'aide d'une modélisation du réseau sous logiciel Mike Urban 2012.

Le logiciel Mike Urban est un logiciel de modélisation de réseaux d'assainissement commercialisé en France par la société DHI.

MIKE URBAN se compose du moteur de calcul MOUSE intégré sous SIG. Le logiciel fonctionne sur tous les réseaux comprenant des écoulements à surface libre et des écoulements en charge ou pressurisés.

Ce moteur de calcul permet de concevoir, de diagnostiquer et de gérer des réseaux, apportant ainsi des résultats sur :

- ✓ le dimensionnement et les impacts d'aménagements nouveaux ;
- ✓ les périodes de retour de débordements ou de surcharges d'un réseau ;
- ✓ les causes de ces débordements (capacité insuffisante des canalisations, remous hydrauliques...).

Deux modules s'articulent dans le modèle réalisé :

- ✓ un module **hydrologique (MOUSE Runoff)** : le ruissellement de surface est modélisé en utilisant la méthode du réservoir linéaire avec prise en compte d'événements pluvieux théoriques, et d'événements pluvieux réels.
- ✓ un module **hydraulique (MOUSE HD)** : la modélisation des écoulements dans le réseau est obtenue à partir d'une résolution complète des équations de Barré de Saint Venant. Tous les types de singularités et ouvrages rencontrés en réseau d'assainissement peuvent être représentés : sections quelconques, chute, siphon, pompe, vanne, déversoir, pertes de charge singulières...

La modélisation des réseaux d'assainissement est réalisée en trois étapes :

- ✓ collecte des données et construction du modèle,
- ✓ calage du modèle à l'aide des résultats de la campagne de mesures
- ✓ simulation des pluies de projet

La réalisation du modèle a nécessité au préalable l'analyse et la vérification des données du SIG topographique mis en place par la régie sur les structures de collecte vers Mike Urban. Une sélection des regards et tronçons a été effectuée afin de représenter fidèlement le réseau (ouvrages structurants, changement de diamètre, ruptures de pentes) sans toutefois intégrer la totalité des regards pour éviter d'obtenir un modèle trop lourd et inexploitable.

Cette base de données épurée a ensuite été importée sous le logiciel Mike Urban. Une vérification de la cohérence des données importées et un complément des informations a été réalisée sur la base de données Mike Urban : cohérence des profils en long, intégration des caractéristiques des postes de refoulement, des caractéristiques des ouvrages de déversement, des axes de ruissellement et des ouvrages principaux des vallons.

4.4 CALAGE DU MODELE

Le calage s'effectue en cherchant à reproduire par simulation :

- ✓ Une journée de temps sec « type » afin de valider la répartition des volumes journaliers, le fonctionnement des ouvrages de type poste de refoulement et entrée STEP
- ✓ Des évènements pluviométriques mesurés lors de la campagne afin d'approcher la réponse du système d'assainissement lors d'évènements pluvieux courants.

4.4.1 CALAGE DES VOLUMES DE TEMPS SEC

Les volumes de calage du temps sec retenus sont les volumes moyens de temps secs calculés sur les données cohérentes de la campagne de mesures (cf 2.3.3).

Pour chaque sous bassin d'apport, les volumes injectés ont été calculés en fonction des consommations moyennes annuelles d'eau potable sur la zone collectée. Le calage a consisté à ajuster ces volumes par zone de mesure afin de tenir compte de la période creuse durant laquelle a eu lieu la campagne de mesures.

4.4.2 CALAGE DES HYDROGRAMMES DE TEMPS DE PLUIE

Le choix des pluies à simuler correspond à des évènements assez différents les uns des autres et ayant occasionné des fonctionnements sur les surverses qui ne soient pas identiques (pluie courte avec peu de déversements, pluie importante avec forts déversements, etc...).

Pour caler le modèle, nous avons retenu les évènements pluvieux suivants :

- ✓ **Le 31 octobre**, correspondant à une pluie moyenne ayant engendré des déversements sur le PR de Beach uniquement ;
- ✓ **Le 3 novembre**, une pluie faible n'ayant pas généré de déversements ;
- ✓ **Le 4 novembre**, (pluviomètre de Cabbé), pluie moyenne ayant engendré des déversements à Beach et Massolin.

Les évènements du 26-27 octobre et 10-11 novembre sont rares, voire exceptionnels et le calage sur de telles évènements est difficile et peu compatible avec la représentation d'évènements fréquents ou moyens. De plus, les mesures du 26-27 octobre ont été interrompues ou dérèglées sur de nombreux points EU et EP.

4.4.3 AJUSTEMENT DES PARAMETRES

Le calage s'effectue ensuite en simulant ces 3 pluies pour :

- ✓ approcher les volumes ruisselés observés par point de mesures pour caler la fonction de production du modèle. Celle-ci est évaluée grâce au coefficient de ruissellement et aux pertes initiales. Ces deux paramètres découlent de l'analyse des surfaces actives,

- ✓ approcher les volumes conservés et les volumes déversés enregistrés par évènements par points de mesures pour caler la fonction de transfert de la transformation pluie-débit. La fonction de transfert se règle à partir des paramètres de longueur hydraulique et de pente des bassins versants ainsi que sur les coefficients de rugosité des collecteurs modélisés.

Le calage s'effectue par étapes et nécessite de nombreux aller-retour, avec l'obligation de vérifier la cohérence des mesures sur chacun des points de mesures pour ne pas distordre la réalité.

Le calage de temps de pluie permet de prendre en compte plusieurs paramètres complémentaires indispensables notamment vis-à-vis de l'approche hydrologique et du fonctionnement réel du réseau avec des débits significatifs :

- ✓ Ajustement de la rugosité des conduites ;
- ✓ Ajustement des surfaces actives engendrant les volumes générés par chaque bassin versant et de leur répartition dans les différents sous bassins versants par secteur
- ✓ Ajustement des temps de concentration des bassins versants ;
- ✓ Ajustement des consignes de fonctionnement des postes de refoulement lors d'évènements pluvieux (mise en marche d'une deuxième pompe en parallèle).

4.4.4 RESULTATS

Pour chaque événement pluviométrique simulé, les résultats obtenus sont comparés aux valeurs mesurées.

La démarche de calage a consisté au calage par sous-secteur de l'amont du système vers l'aval jusqu'à l'entrée STEP. Par sous-secteur d'étude, **nous avons comparé les volumes conservés et déversés simulés et mesurés.**

Les tableaux ci-après présentent par sous-secteur les résultats des calages obtenus pour les réseaux eaux usées et pour les réseaux eaux pluviales.

COMMUNE DE ROQUEBRUNE CAP MARTIN
MISE A JOUR DU SCHEMA DIRECTEUR EAUX USEES AVEC INTEGRATION DU VOLET EAUX PLUVIALES

TABLEAU 13 : CALAGE DES VOLUMES SUR LE RESEAU EAUX USEES

Situation		PR Beach	Trop plein Beach	PR Golfe Bleu	Trop plein Golfe Bleu	PR Massolin	Trop pleins Massolin	PR Drago	PR Union	EU2	EU3 (ECM)	EU4 (ECM)	STEP
Temps sec	Mesuré	510 m3	0 m3	789 m3	0 m3	847 m3	0 m3	23 m3	1 954 m3	76 m3	217 m3	non calculable	3 184 m3
	Simulé	475 m3	0 m3	758 m3	0 m3	835 m3	0 m3	23 m3	1 932 m3	77 m3	219 m3	216 m3	3 154 m3
	Ecart	7%	0%	4%	0%	1%	0%	0%	1%	1%	1%	-	1%
Pluie du 31/10	Mesuré	1 016 m3	373 m3	1 631 m3	0 m3	2 126 m3	0 m3	55 m3	2 804 m3	131 m3	63 m3	91 m3	6 968 m3
	Simulé	1 005 m3	400 m3	1 432 m3	0 m3	1 896 m3	0 m3	64 m3	2 661 m3	135 m3	60 m3	85 m3	6 236 m3
	Ecart	1%	7%	12%	0%	11%	0%	16%	5%	3%	4%	7%	11%
Pluie du 03/11	Mesuré	609 m3	0 m3	917 m3	0 m3	956 m3	0 m3	28 m3	2 078 m3	85 m3	non calculable	non calculable	3 917 m3
	Simulé	585 m3	0 m3	884 m3	0 m3	953 m3	0 m3	29 m3	2 007 m3	85 m3	6 m3	2 m3	3 359 m3
	Ecart	4%	0%	4%	0%	0%	0%	4%	3%	0%	-	-	14%
Pluie du 04/11	Mesuré	1 090 m3	999 m3	1 610 m3	0 m3	2 082 m3	55 m3	102 m3	3 129 m3	170 m3	90 m3	146 m3	7 879 m3
	Simulé	1 095 m3	842 m3	1 668 m3	0 m3	2 221 m3	59 m3	92 m3	3 142 m3	170 m3	98 m3	144 m3	7 871 m3
	Ecart	0%	16%	4%	0%	7%	7%	9%	0%	0%	9%	1%	0%

On considère que le calage est validé lorsque l'écart est inférieur à 10% et correct lorsqu'il est inférieur 20%. Les volumes calés sur les points EU2 et EU3 sont les survolumes ruisselés et non les valeurs réellement mesurées puisque les mesures de temps sec ont dérivé suite à l'orage du 26-7 octobre.

Le DO du Gorbio n'était pas équipé au moment de la campagne de mesure et a donc fait l'objet d'un calage spécifique sur 2 événements pluvieux de début 2014 : les 13 et 14 janvier et le 4 et 5 février. Le volume déversé mesuré du 13 au 14 janvier est de 9,7 m³ pour un volume conservé de 6 830 m³. Le résultat du calage est de 7,2 m³ déversé pour 6 819 m³ conservés. Du 4 au 5 février, les volumes mesurés sont de 108 m³ déversés et 9 904 m³ conservés, pour 82 m³ déversés et 8 500 m³ conservés. La différence sur cet événement se joue sur le débit de base de temps sec, moins élevé dans la simulation.

TABLEAU 14 : CALAGE DES VOLUMES SUR LES EXUTOIRES PLUVIAUX

Situation		GORBIO (m ³)	VALLONET (m ³)	MONTLEON (m ³)	VESQUI (m ³)	BUSE (m ³)	RAMINGAO (m ³)	ARME (m ³)
Pluie du 31/10	Mesuré	6 776	incomplet	606	877	pas de donnée	2 268	1 548
	Simulé	9 750	930	606	844	1 896	2 278	1 519
	Ecart	44%	-	0%	4%	-	0%	2%
Pluie du 03/11	Mesuré	2 490	459	80	46	pas de donnée	492	236
	Simulé	2 362	432	77	52	43	452	241
	Ecart	5%	6%	4%	12%	-	8%	2%
Pluie du 04/11	Mesuré	10 769	1 848	1 052	1 232	pas de donnée	4 940	2 127
	Simulé	12 404	1 600	929	1 330	607	4 100	2 523
	Ecart	15%	13%	12%	8%	-	17%	19%

Le volume mesuré sur le Gorbio le 31 octobre est le seul qui ne soit pas correctement reproduit par le modèle calé. Le volume mesuré sur le Gorbio ce jour-là est faible par rapport à la lame d'eau précipitée. Le bassin versant du Gorbio étant de taille importante, il est possible que la lame d'eau mesurée sur les pluviomètres de Roquebrune-Cap-Martin ait été plus faible en amont du bassin versant, expliquant les faibles volumes ruisselés.

Les courbes ci-dessous présentent quelques résultats comparatifs des courbes de débit mesurée et simulée sur des points de mesure eaux usées et eaux pluviales.

FIGURE 12 : COURBE DE CALAGE DU POINT EU2 - PLUIE DU 4 NOVEMBRE

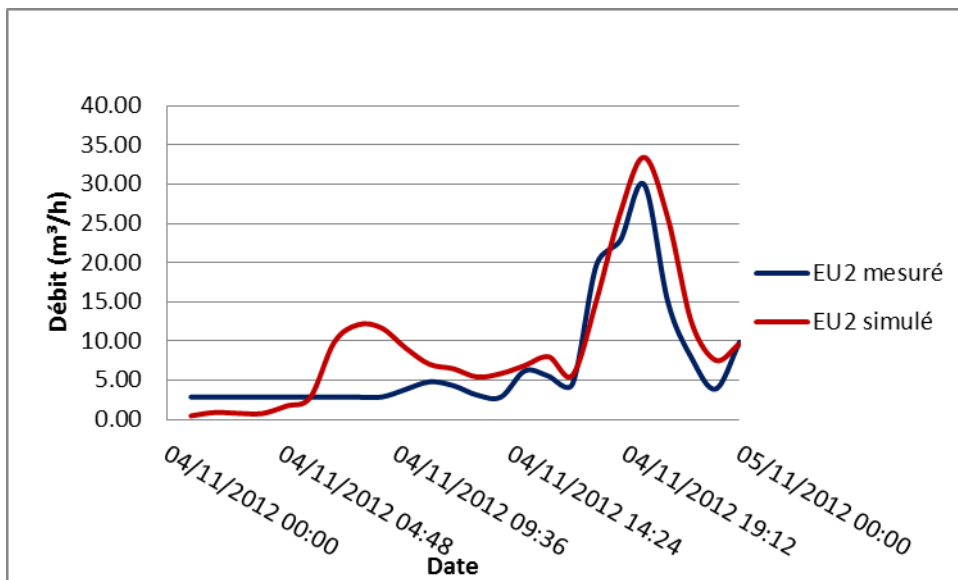
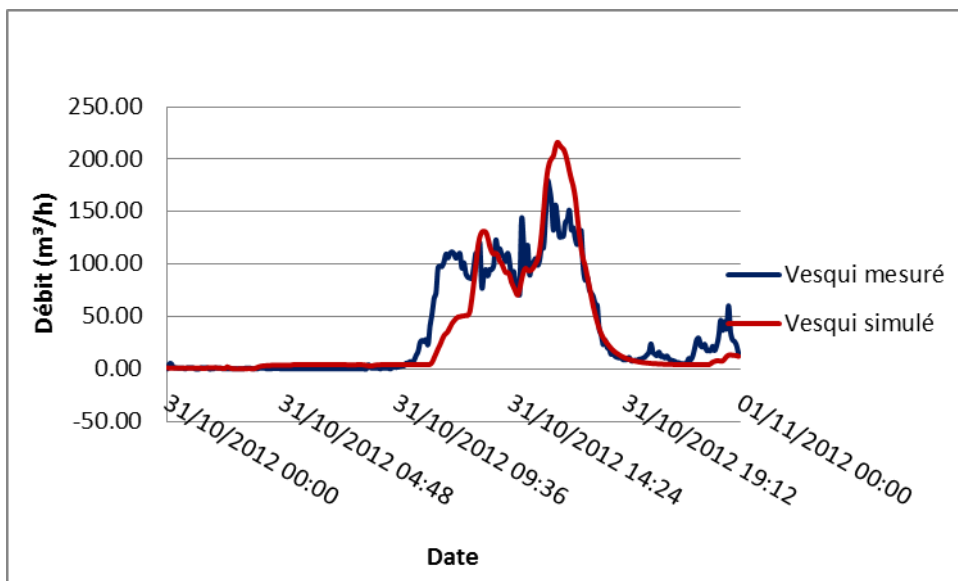


FIGURE 13 : COURBE DE CALAGE DU POINT DE MESURE DU VESQUI – PLUIE DU 31 OCTOBRE



4.4.5 CALAGE COMPLEMENTAIRE

Le DO du Gorbio, ainsi que le déversoir en entrée de station d'épuration, n'étaient pas équipés au moment de la campagne de mesure. De plus, le fonctionnement du PR Beach a évolué avec le fonctionnement de 2 pompes en parallèle, de même que les conditions sur la zone d'étude : eaux claires parasites pérennes, surfaces actives, volumes d'eaux usées. Un complément et une mise à jour du calage sur 2 événements pluvieux de début 2014 ont donc été réalisés : les 13 et 14 janvier et le 4 et 5 février.

Les caractéristiques de ces événements sont présentées dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 15 : EVENEMENTS PLUVIEUX UTILISES POUR LE CALAGE COMPLEMENTAIRE

Date	Hauteur précipitée totale		Durée totale	Période intense caractéristique	Période de retour	
	Pluvio Cabbe	Pluvio Beach			Pluvio Cabbe	Pluvio Beach
13 au 14/01/14	25.6 mm	25.6 mm	13h45	12 h	1 mois	1 mois
04 au 05/02/2014	59.8 mm	53.2 mm	2 fois 9h	15 min	1 à 2 mois	1 mois

Les données disponibles sur les principaux ouvrages du réseau EU durant ces événements pluvieux ont été récupérées. Certaines mesures et équipements ont été perturbés par les précipitations catastrophiques de janvier 2014 et ne sont pas prises en compte : le poste de Golfe Bleu et les déversements en entrée de station. En particulier, le déversoir d'entrée station a enregistré des déversements pour des pluies moyennes alors qu'en théorie, la capacité de traitement primaire et le bassin d'orage auraient permis de les traiter. Les précipitations exceptionnelles ont entraîné une dégradation de la mesure, et ont pu causer une dégradation du fonctionnement (saturation durable des ouvrages de traitement et du bassin, baisse des capacités...).

Le tableau ci-dessous présente les résultats du calage complémentaire.

TABLEAU 16 : RESULTATS DU CALAGE COMPLEMENTAIRE

Situation		PR Beach	Trop plein Beach	PR Massolin	Trop pleins Massolin	PR Union	DO Gorbio	Entrée STEP
Pluie du 13 au 14/01/14	Mesuré	1 536 m3	0 m3	3 033 m3	0 m3	4 562 m3	8 m3	12 410 m3
	Simulé	1 619 m3	0 m3	3 199 m3	0 m3	4 640 m3	9 m3	12 916 m3
	Ecart	5%	0%	5%	0%	2%	13%	4%
Pluie du 04 au 05/01/14	Mesuré	2 718 m3	328 m3	4 799 m3	0 m3	7 750 m3	109 m3	21 387 m3
	Simulé	2 750 m3	276 m3	5 005 m3	0 m3	6 954 m3	107 m3	20 634 m3
	Ecart	1%	16%	4%	0%	10%	2%	4%

Le calage du modèle du réseau eaux usées est donc actualisé sur l'état de début 2014, pour les ouvrages dont les données étaient disponibles.

4.5 DIAGNOSTIC DU FONCTIONNEMENT DU RESEAU PAR TEMPS DE PLUIE

4.5.1 PLUIES DE PROJET

Les pluies de projet simulées pour la réalisation du diagnostic sont d'occurrences mensuelles, semestrielles, annuelles, bisannuelles, quinquennales, décennales et trentennales. Les pluies mensuelles et semestrielles permettent d'analyser le comportement du réseau pour des occurrences fréquentes à moyennes. On s'intéressera principalement pour ces occurrences aux volumes déversés, aux mises en charge voir aux débordements du réseau. Les occurrences supérieures servent à quantifier les périodes de débordement du réseau et de localiser les zones problématiques.

Les pluies de projets sont élaborées à partir des coefficients de Montana présentés en phase 1. Plusieurs durées de pluie sont testées par occurrence, de 2h à 24h avec des orages intenses de 15 minutes à 1 heure.

Les figures ci-dessous présentent des exemples de pluie de projet utilisées pour les occurrences mensuelles et décennales.

FIGURE 14 : PLUIES DE PROJET MENSUELLES

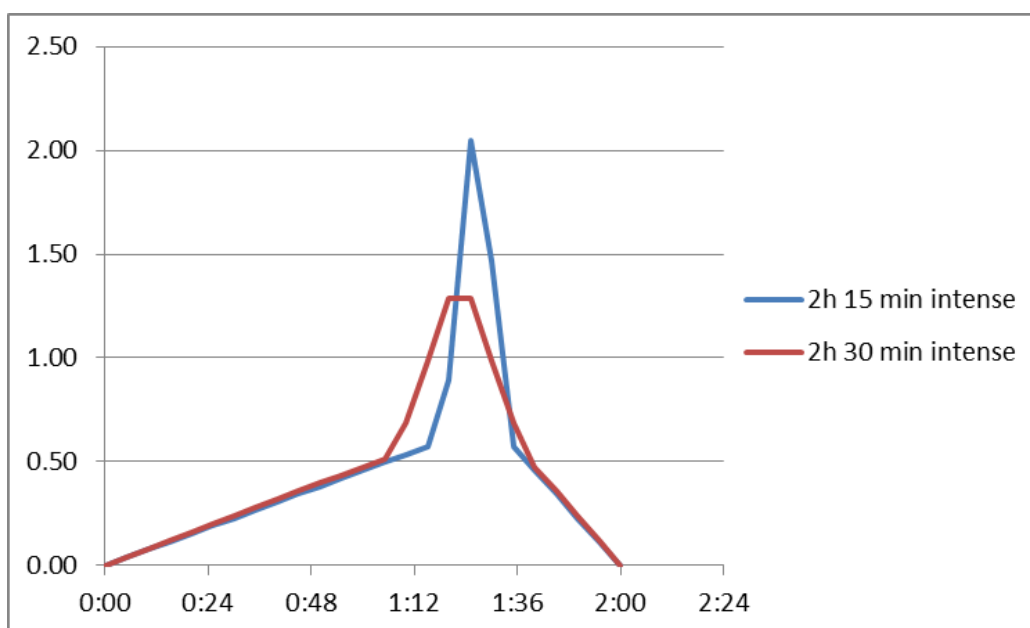


FIGURE 15 : PLUIES DE PROJET DECENNALES – 4H

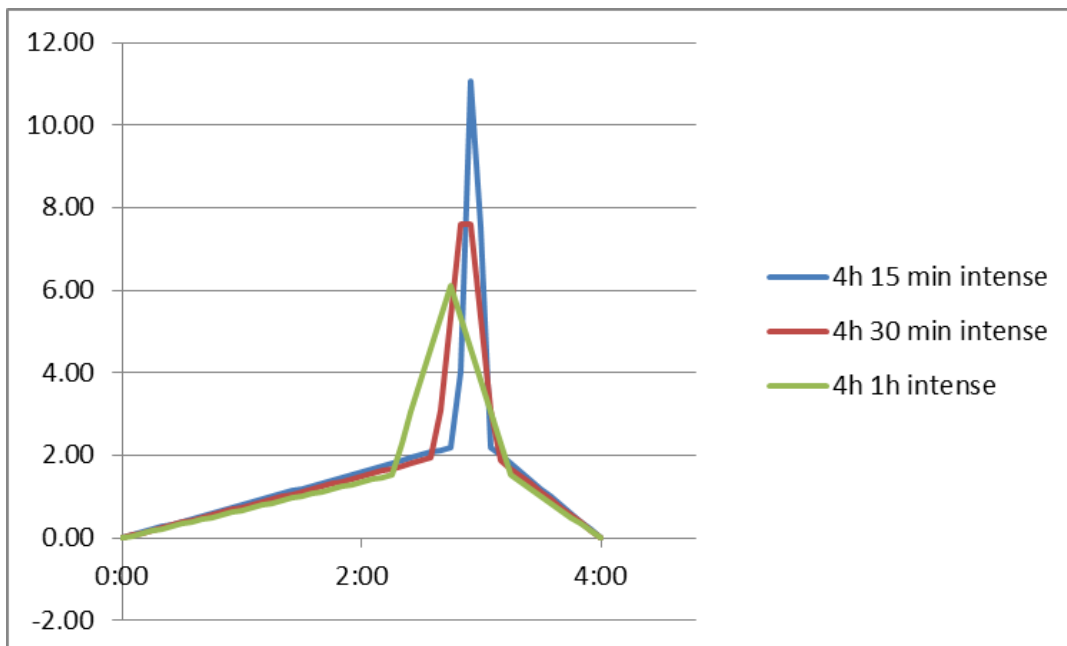
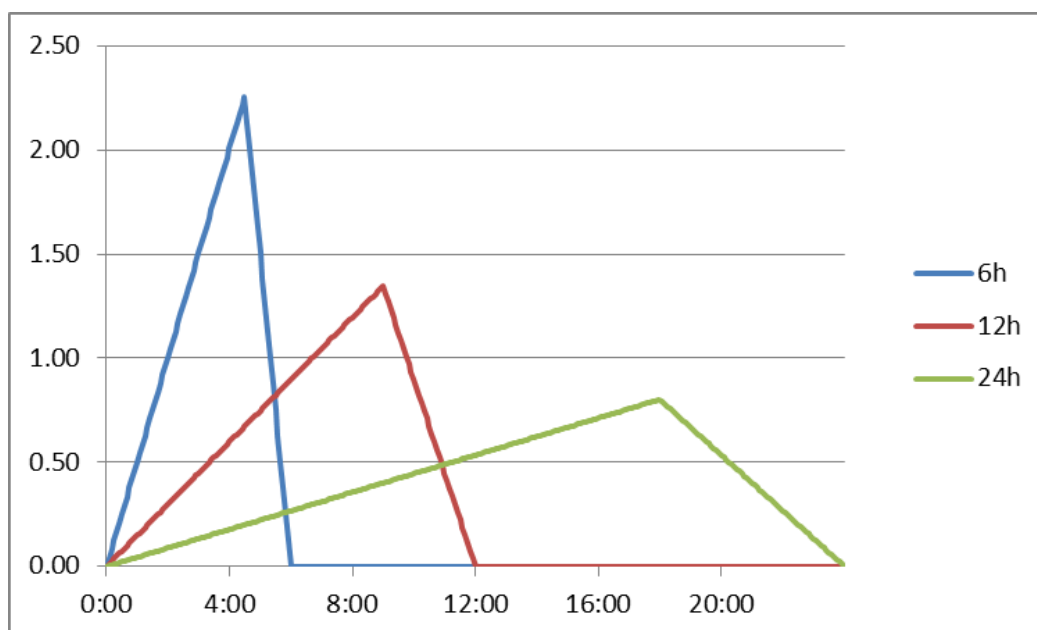


FIGURE 16 : PLUIES DE PROJET DECENNALES – PLUIES LONGUES



4.5.2 BILAN DES DEVERSEMENTS POUR LES PLUIES DE PROJET

Les bilans des volumes déversés pour les pluies de projet mensuelles et semestrielles de période intense 15 minutes sont présentés par déversoir d'orage dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU 17 : VOLUMES DEVERSES POUR LES OCCURRENCES MENSUELLES ET SEMESTRIELLES

Nom DO	Déversement occurrence mensuelle	Déversement occurrence semestrielle
TP Beach	79 m ³	502 m ³
TP Golfe Bleu	0 m ³	58 m ³
TP Massolin 1	0 m ³	77 m ³
TP Massolin 2	0 m ³	31 m ³
DO Gorbio	28 m ³	341 m ³
TP STEP	0 m ³	0 m ³

Les déversoirs et les postes de Golfe Bleu et Massolin ne déversent pas pour la pluie de projet d'occurrence mensuelle. Avec des volumes déversés importants dès l'occurrence mensuelle, le poste de Beach est en revanche problématique.

Le déversoir du Gorbio, qui n'était pas équipé d'autosurveillance au moment de la campagne de mesures, a été calé à partir des données de début 2014. La cote de surverse est proche des hauteurs d'eau de temps sec et par conséquent le déversoir est très sensible aux variations de débit et hauteur d'eau. Un aménagement simple de réhaussement de la cote de déversement pourrait améliorer à moindre cout la situation.

Les capacités de prétraitement et traitement primaire, et le bassin d'orage de 500 m³, permettent selon la modélisation de ne pas déverser directement à la mer pour les occurrences mensuelles et semestrielles.

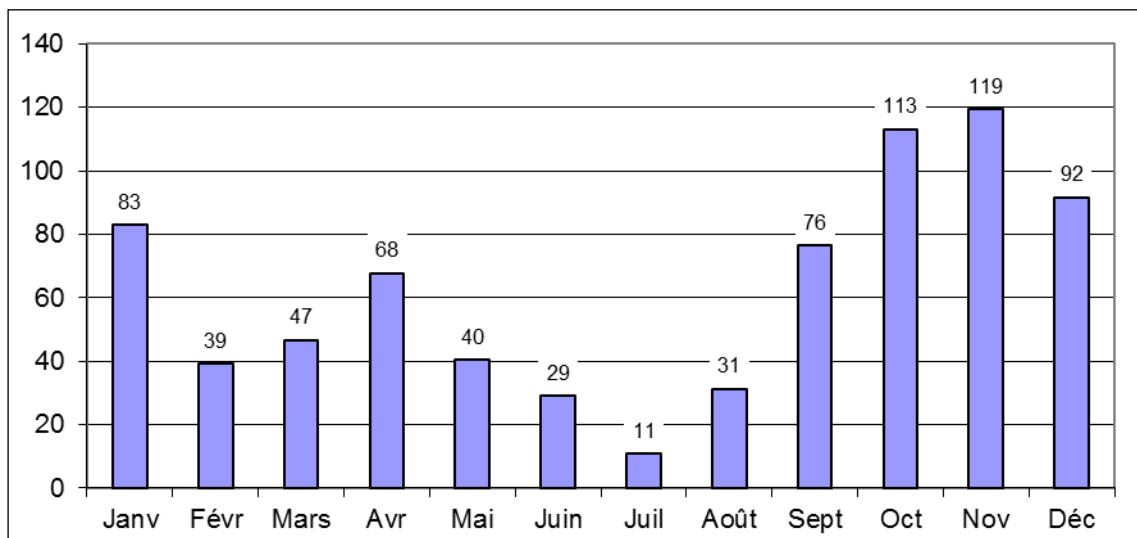
4.5.3 SIMULATION D'UNE ANNEE PLUVIOMETRIQUE MOYENNE

4.5.3.1 Construction de l'année moyenne

Afin de définir une année moyenne de pluviométrie, l'historique de données pluviométriques journalières de la station météo France de Nice a été analysé sur les 20 dernières années : les moyennes des cumuls et nombres de jour de pluie annuels et mensuels ont été calculées.

L'année pluviométrique moyenne de la station de Nice sur les 20 dernières années est ainsi caractérisée par un cumul annuel de **748 mm pour 90 jours de pluie**. Les cumuls moyens mensuels sont présentés sur le graphique ci-après :

FIGURE 17 : CUMULS MENSUELS MOYENS SUR LA STATION DE NICE



Afin de prendre en compte les particularités de la pluviométrie locale, qui peut être très variable sur le territoire côtier, il a été convenu avec la Commune que les données des pluviomètres de Beach et Cabbé soient utilisés pour la simulation de l'année pluviométrique moyenne. Ces données étant disponibles sur la période mai 2012 à avril 2014, seule l'année 2013 est complète. Or cette année a été assez largement supérieure aux moyennes (984 mm et 102 jours de pluie à Nice, 1030 mm et 137 jours de pluies à Roquebrune). Un échantillonnage a donc été réalisé sur la période mai 2012-avril 2014 en remplaçant les mois exceptionnels de l'année 2013 par des mois de l'année 2012 ou 2014.

Les mois suivants ont été sélectionnés pour constituer l'année pluviométrique moyenne et les données correspondantes ont été récupérées auprès de la commune au pas de temps 2 ou 5 minutes sur les pluviomètres de Beach et Cabbé si non disponibles au Beach.

TABLEAU 18 : CONSTITUTION DE L'ANNEE PLUVIOMETRIQUE MOYENNE

Mois	Année	Pluviométrie	Jours de pluie
Janvier	2013	114 mm	21
Février	2013	100.2 mm	10
Mars	2014	65 mm	8
Avril	2013	87.6 mm	19
Mai	2012	53 mm	10
Juin	2013	33 mm	5
Juillet	2013	56 mm	2
Août	2013	19 mm	8
Septembre	2012	94.6 mm	10
Octobre	2013	50.2 mm	13
Novembre	2013	67 mm	10
Décembre	2012	61.4 mm	10
TOTAL		801 mm	126

4.5.3.2 Prise en compte du volume de temps sec

Les volumes de temps sec de la commune connaissent de fortes variations au cours de l'année, essentiellement liés au volume d'eau usée qui augmente fortement lors des pointes de population estivales. Afin de tenir compte de ce fonctionnement pour simuler l'année pluviométrique moyenne, 3 périodes ont été définies à partir de l'étude de variation des populations mensuelle réalisée dans le cadre de l'AMO pour la délégation de l'épuration des eaux usées. Le calcul des volumes moyens et de pointe est présenté par bassin versant au § 4.1. Au volume d'eaux usées s'ajoutent les volumes d'ECPP, qui est considéré constant au cours de l'année à une valeur d'environ **900 m³/j** suite à la suppression de l'intrusion de 300 m³/j sur le BV du Beach.

TABLEAU 19 : DEFINITION DES PERIODES DE TEMPS SEC MODELISEES

Période	Population saisonnière	Volume eaux usées appliqué	Temps sec total
Janvier-Avril et Octobre-Décembre	Creuse ou moyenne	Moyen : 3 234 m ³ /j	4 134 m³/j
Mai-Juin et Septembre	Moyenne-haute	1.2*Moyen : 3 881 m ³ /j	4 771 m³/j
Juillet-Août	Très haute	Pointe : 4 851 m ³ /j	5 751 m³/j

4.5.3.3 Bilan général des flux déversés

La simulation d'une année à pas de temps fin pour les événements pluvieux nous donne des résultats sur le nombre et les volumes déversés au milieu naturel sur chaque ouvrage de délestage.

Au global, pour une année moyenne, le volume total simulé rejeté par les ouvrages déversants représente un volume de **9 415 m³**.

Pour mémoire, l'objectif fixé par la police de l'eau est de ne pas observer de déversements pour 95 % du temps, ce qui correspond à un nombre de 18 déversements annuels.

Cet objectif est amené à évoluer du fait des propositions de modification de l'arrêté du 22 juin 2007 mais à l'heure actuelle la publication d'un nouvel arrêté est repoussée à début 2015 à minima. Aussi, nous nous en tiendrons à un objectif de ne pas dépasser 18 déversements annuels sur chaque ouvrage de déversement.

Les principaux constats sont les suivants :

- ✓ Trop plein du PR Beach : Les volumes déversés au niveau de ce poste représentent quasiment la moitié des volumes totaux déversés sur le système d'assainissement, et le nombre de déversements est supérieur à 18. Malgré le pompage de 2 pompes en parallèle, les apports d'eaux claires météoriques restent trop importants vis-à-vis de la capacité du poste.
- ✓ Trop plein du PR Golfe Bleu : Contrairement au diagnostic réalisé à partir des pluies de projet, la fréquence de déversement est assez élevée, avec 24 déversements par an. Cette contradiction est due au fait que l'utilisation de pluies de projet ne couvre pas la variabilité des pluies réelles. La quantité d'eaux claires météoriques et les apports du poste de Beach avec 2 pompes parallèles sont trop importants vis-à-vis de la capacité des pompes.

COMMUNE DE ROQUEBRUNE CAP MARTIN
MISE A JOUR DU SCHEMA DIRECTEUR EAUX USEES AVEC INTEGRATION DU VOLET EAUX
PLUVIALES

- ✓ Le DO Gorbio est l'ouvrage présentant la fréquence de déversement la plus élevée avec 36 déversements annuels, et un volume représentant le tiers du volume total déversé.

Le tableau ci-après présente les volumes déversés au milieu naturel par ouvrage de délestage et leur fréquence de mobilisation.

TABLEAU 20 : SYNTHESE DES VOLUMES DEVERSES SUR UNE ANNEE MOYENNE

Déversoir	Résultat de la simulation		% du volume total
	Nombre déversements sur une année	Volumes déversés sur une année	
TP Beach	25 fois	4 657 m ³	49%
TP Golfe Bleu	24 fois	1 217 m ³	13%
TP Massolin 1	5 fois	253 m ³	3%
TP Massolin 2	5 fois	161 m ³	2%
DO Gorbio	36 fois	3 127 m ³	33%
Total		9 415 m³	

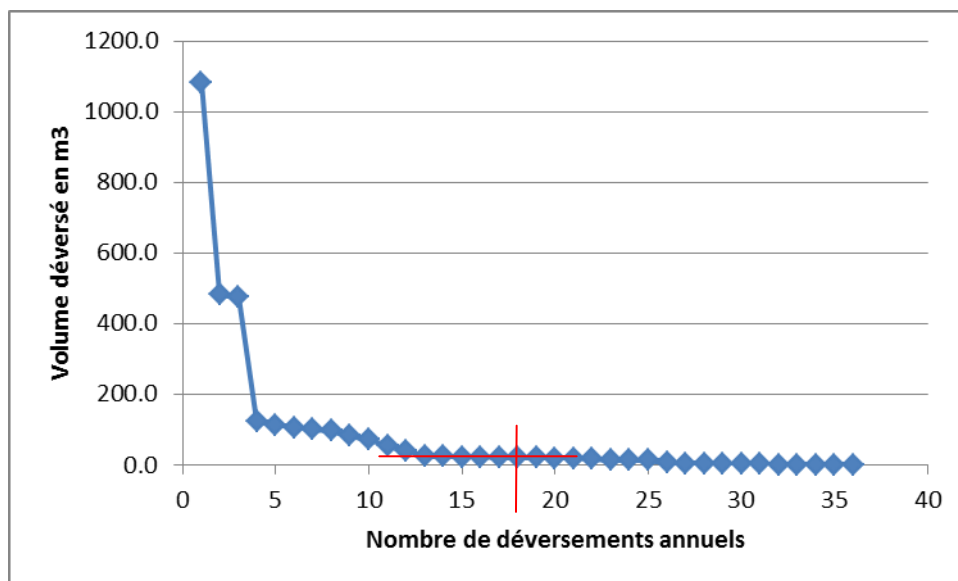
Nota : Le diagnostic des postes de Golfe Bleu et Massolin, basé sur le calage du fonctionnement début 2014, est à nuancer : les passages aux trop pleins des postes sont dépendants des débits des pompes par rapport aux débits de pompage des postes amonts : ainsi, si l'on se réfère au fonctionnement modélisé, le poste de Golfe Bleu déverse plus fréquemment que le Massolin. En revanche, sur l'année 2013, les rapports Sandre indiquent une fréquence de déversement supérieure sur le poste de Massolin. Il est donc probable que le débit de pompage du PR Golfe Bleu ait diminué, soulageant le PR Massolin mais engendrant plus de déversements au Golfe Bleu. Ce point ne peut être confirmé, la mesure des débits pompés par Golfe Bleu ayant dérivé.

Dans tous les cas, la capacité des postes ne permet pas d'évacuer les quantités d'eaux claires météoriques collectées par le réseau EU sur l'ensemble de la zone. 2 possibilités sont envisageables pour réduire les déversements :

- ✓ Une augmentation des capacités de pompages et/ou de stockage de l'ensemble des postes ;
- ✓ Une diminution des eaux claires météoriques collectées.

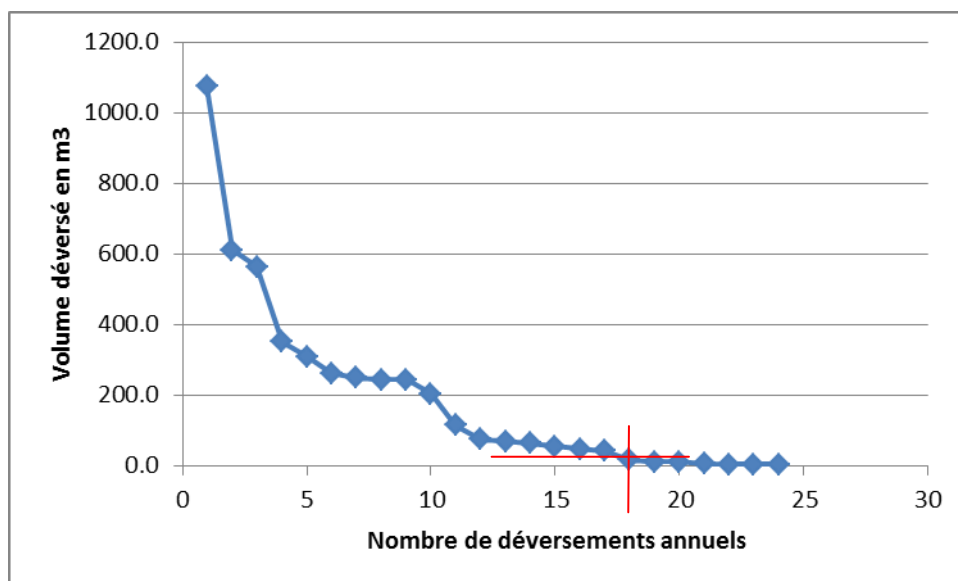
Le fonctionnement de la station d'épuration modélisé est basé sur les capacités théoriques de traitement, **soit 1 600 m³/h pour le traitement primaire**. Ces capacités associées au bassin d'orage de 500 m³ permettraient selon le modèle de ne pas observer de déversements sur une année moyenne. Or des déversements sont mesurés pour des événements pluvieux forts mais pas exceptionnels, il est donc probable que le fonctionnement théorique soit dégradé lors de ces événements. Néanmoins, la fréquence de déversement en entrée station n'est pas problématique d'un point de vue réglementaire selon les données transmises.

FIGURE 18 : COURBE CLASSEE DES VOLUMES DEVERSES AU DO GORBIO



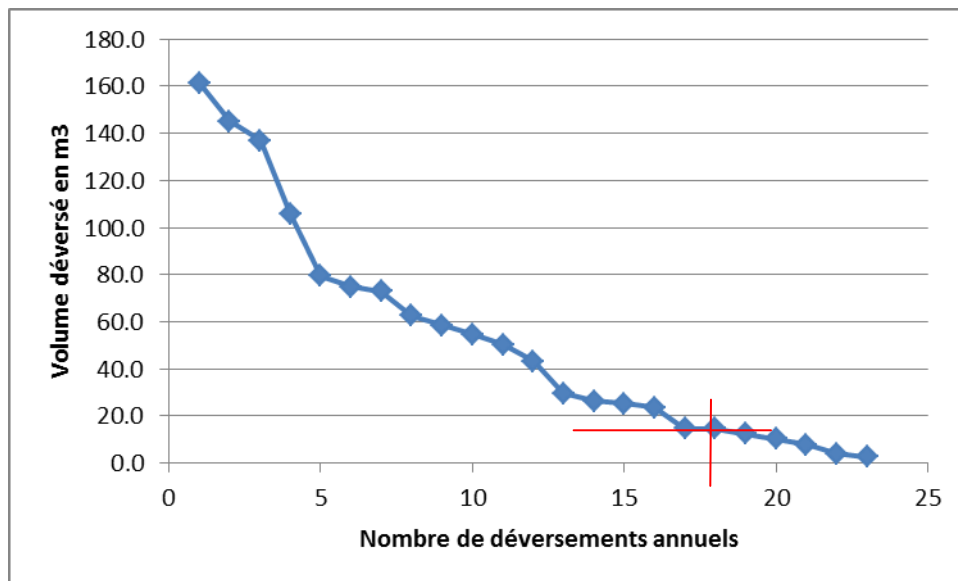
Indépendamment du débit de pointe, la conservation de seulement 30 m³ supplémentaires au niveau du DO Gorbio permettrait de réduire le nombre de déversements à 12 annuels.

FIGURE 19 : COURBE CLASSEE DES VOLUMES DEVERSES AU PR BEACH



Les volumes déversés pour les déversements 18 à 24 sont faibles : le stockage de 20 m³ supplémentaires pourrait permettre de passer à 17 déversements annuels.

FIGURE 20 : COURBE CLASSEE DES VOLUMES DEVERSES AU PR GOLFE BLEU



Là encore, les volumes déversés pour les déversements 18 à 23 sont faibles : le stockage de 20 m³ supplémentaires pourrait permettre de passer à 16 déversements annuels.

4.5.4 INSUFFICANCES ET DEBORDEMENT DES RESEAUX

4.5.4.1 Collecteur Eaux usées de la Promenade

En temps de pluie, ce collecteur DN500 est mis en charge par les débits ruisselés. L'importance des surface active en amont de ce collecteur engendre des mises en charge, voir des débordements et ce dès l'évènement d'occurrence mensuelle selon les résultats de la simulation. Cette mise en charge influence de nombreuses branches en amont, engendrant des débordements supplémentaires pour les périodes de retour supérieures à 6 mois.

De nombreux branchements d'eaux pluviales identifiés sur ce secteur restent à corriger. La correction de ces branchements permettrait de résoudre les problèmes sur ce collecteur. L'extrait de résultat de la modélisation ci-après présente la ligne d'eau du collecteur pour l'occurrence mensuelle.

FIGURE 21 : LIGNE D'EAU DU COLLECTEUR EU DE LA PROMENADE – PLUIE MENSUELLE

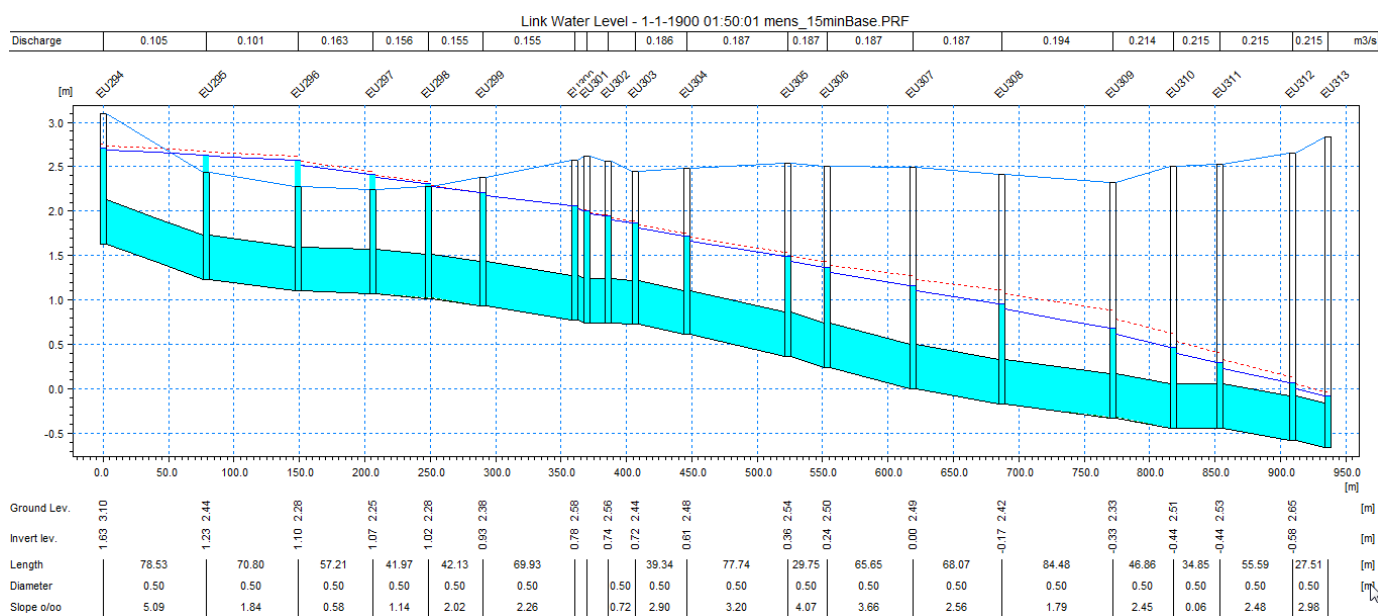
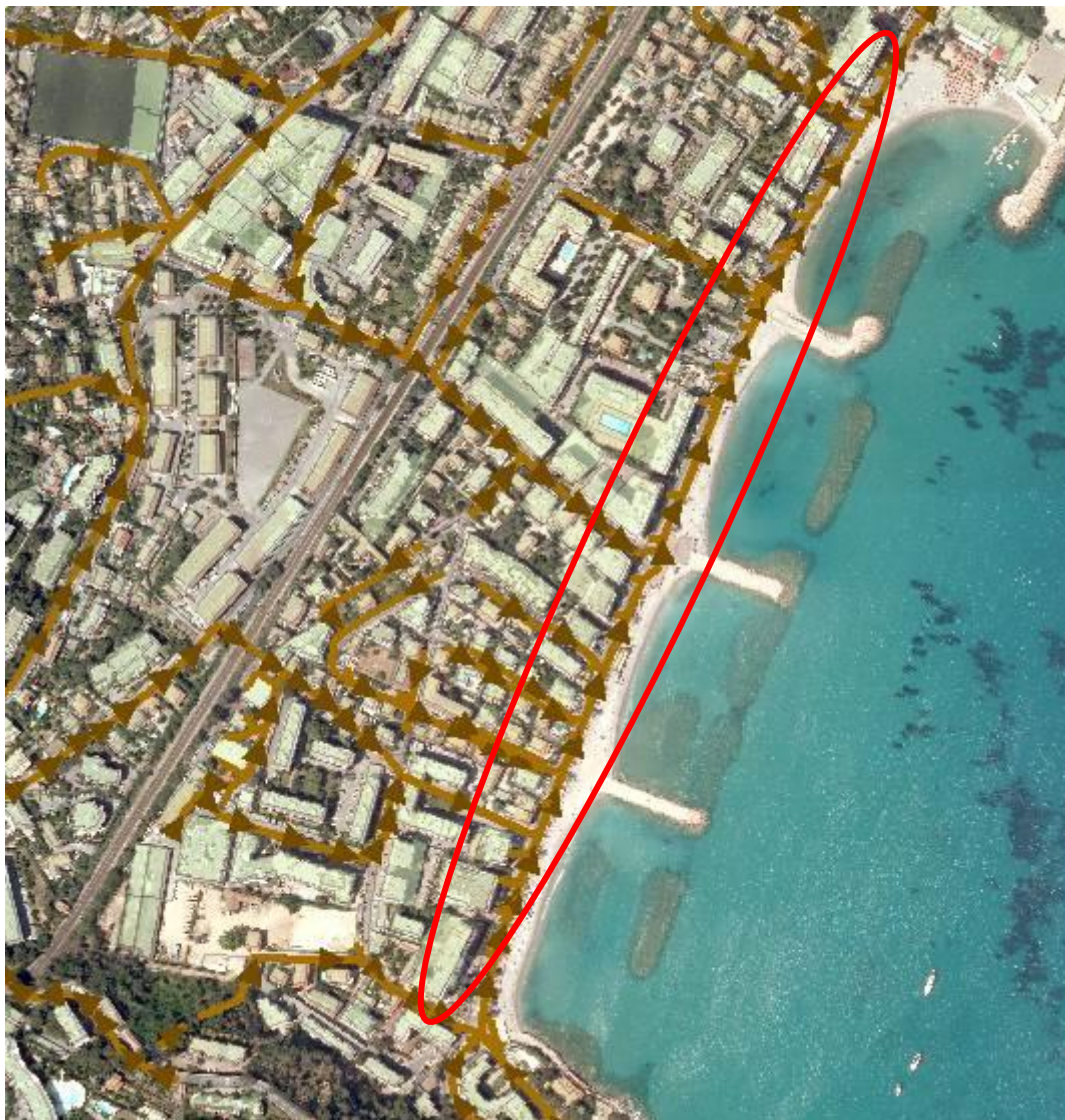


FIGURE 22 : MISE EN CHARGE DU COLLECTEUR EU DE LA PROMENADE- PLUIE MENSUELLE



4.5.4.2 Amont du poste de Golfe Bleu

En amont du poste de Golfe Bleu, le réseau est mis en charge lorsque celui-ci est surchargé par les volumes ruisselés. La modélisation indique des débordements du réseau EU de la plage à partir de l'occurrence semestrielle.

La figure ci-dessous présente la ligne d'eau simulée.

FIGURE 23 : LIGNE D'EAU DU COLLECTEUR EU DE LA PLAGE AMONT GOLFE BLEU – PLUIE SEMESTRIELLE

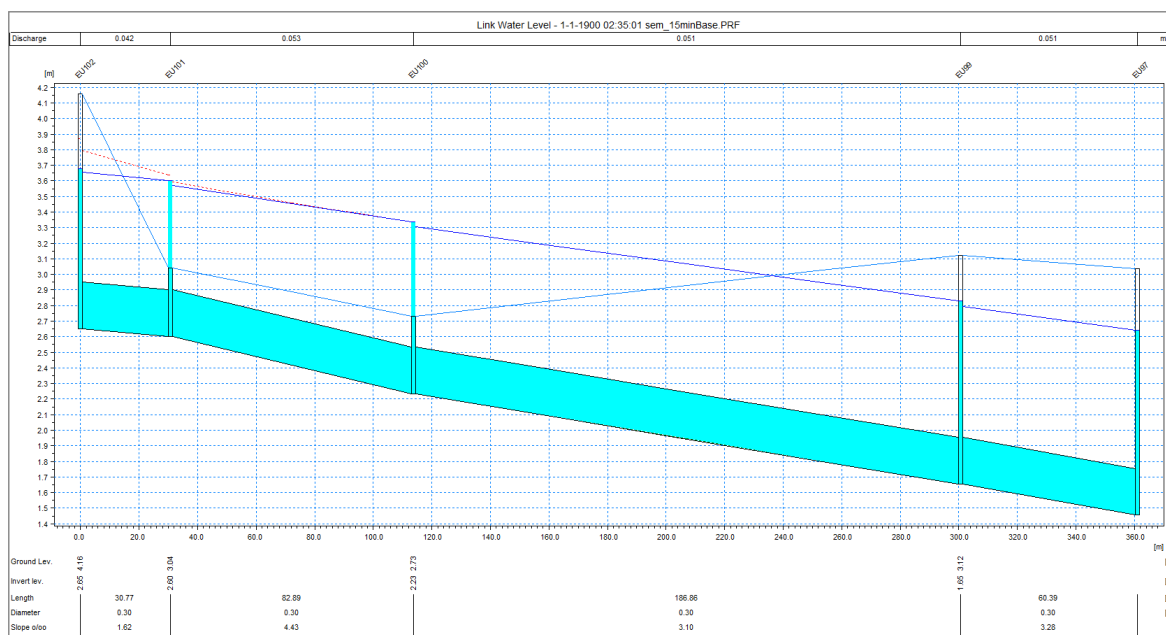
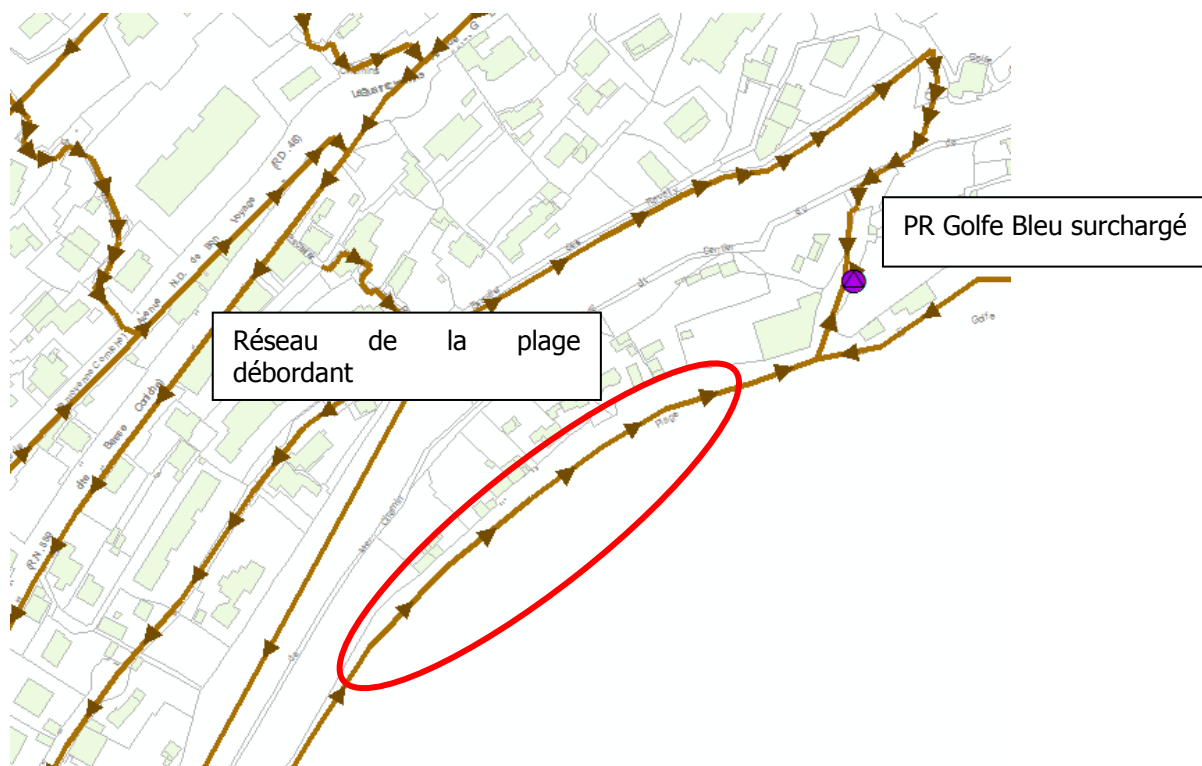


FIGURE 24 : DEBORDEMENT DU COLLECTEUR EU DE LA PLAGE- PLUIE SEMESTRIELLE



4.5.4.3 Réseau EU Avenue de la Paix

Des débordements sont observés pour l'occurrence semestrielle sur le réseau EU DN300 de l'avenue de la Paix. Les débits de ruissellement proviennent très probablement de regards mixtes eaux usées/eaux pluviales situé en amont Chemin de Fontanouille, non étanche.

FIGURE 25 : LIGNE D'EAU DU COLLECTEUR EU AVENUE DE LA PAIX – PLUIE SEMESTRIELLE

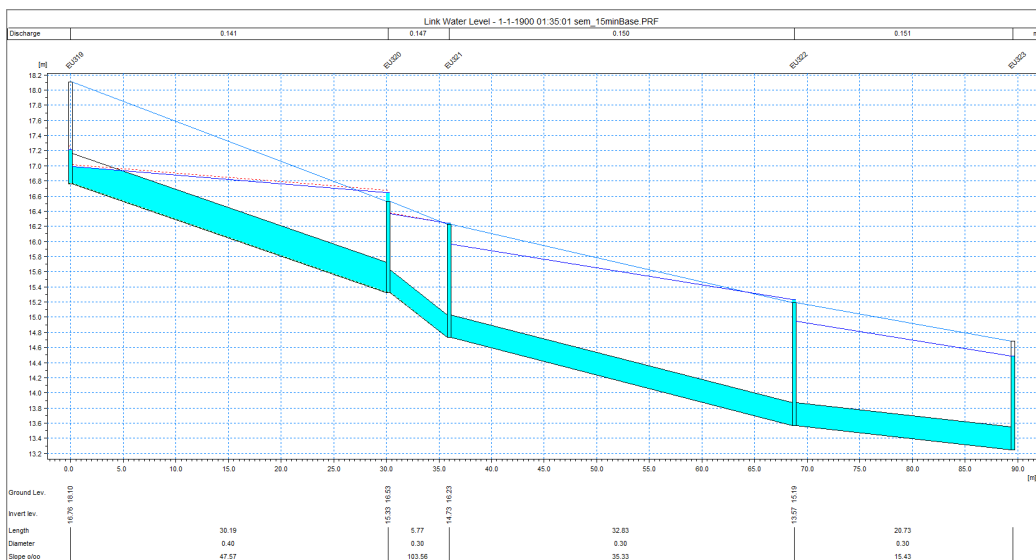
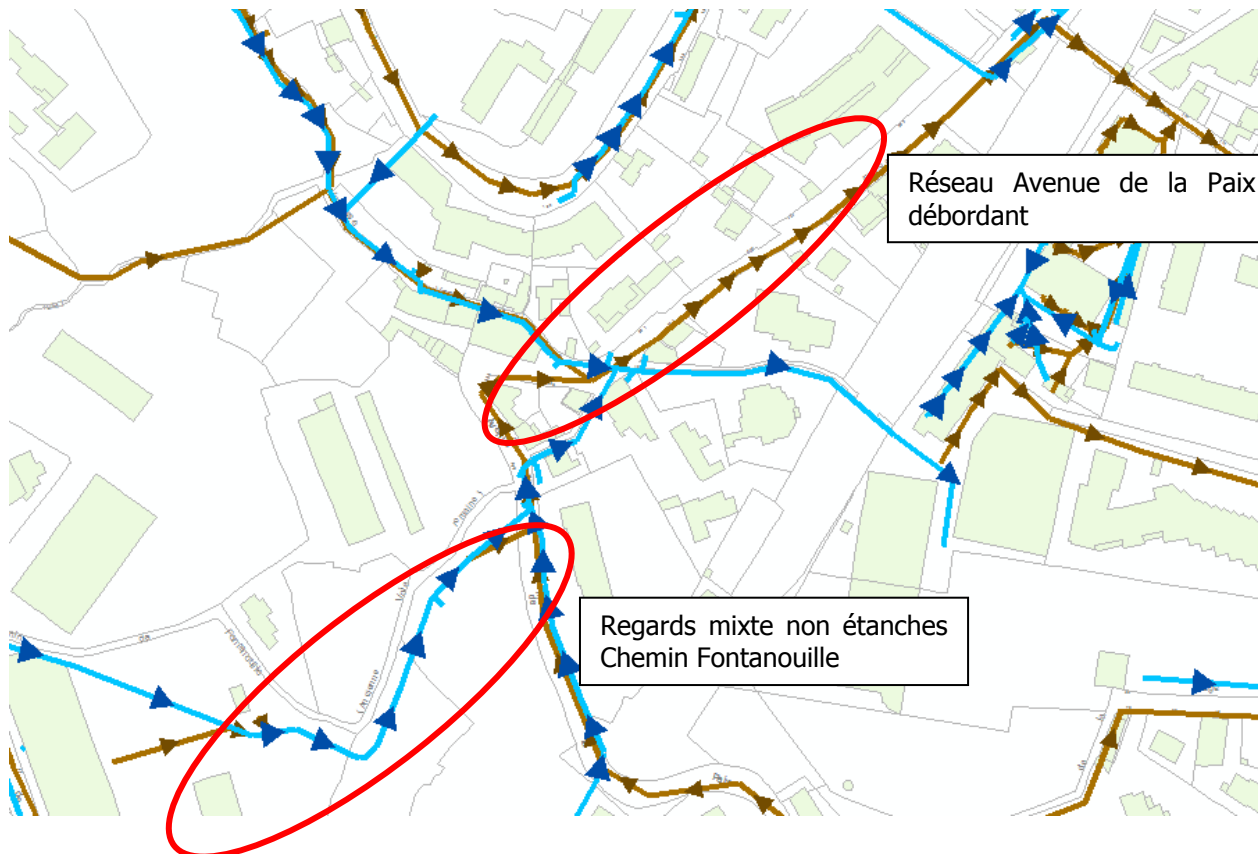


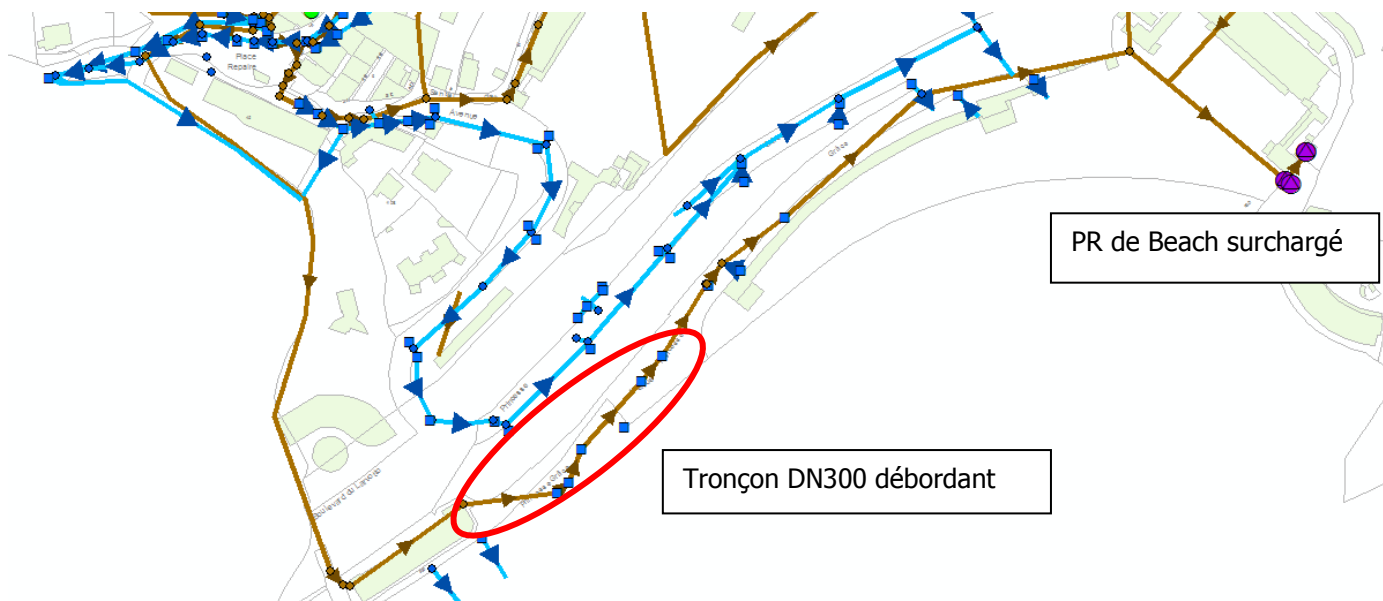
FIGURE 26 : DEBORDEMENT DU COLLECTEUR EU AVENUE DE LA PAIX- PLUIE SEMESTRIELLE



4.5.4.4 Réseau Unitaire Avenue Princesse de Grâce

Le réseau unitaire de l'Avenue Princesse de Grâce est mis en charge par la surcharge du poste de refoulement de Beach, situé en aval, malgré le déversement au trop-plein. Cette mise en charge associée à la sous-capacité d'un tronçon DN300 engendre un débordement sur l'Avenue dès l'occurrence semestrielle.

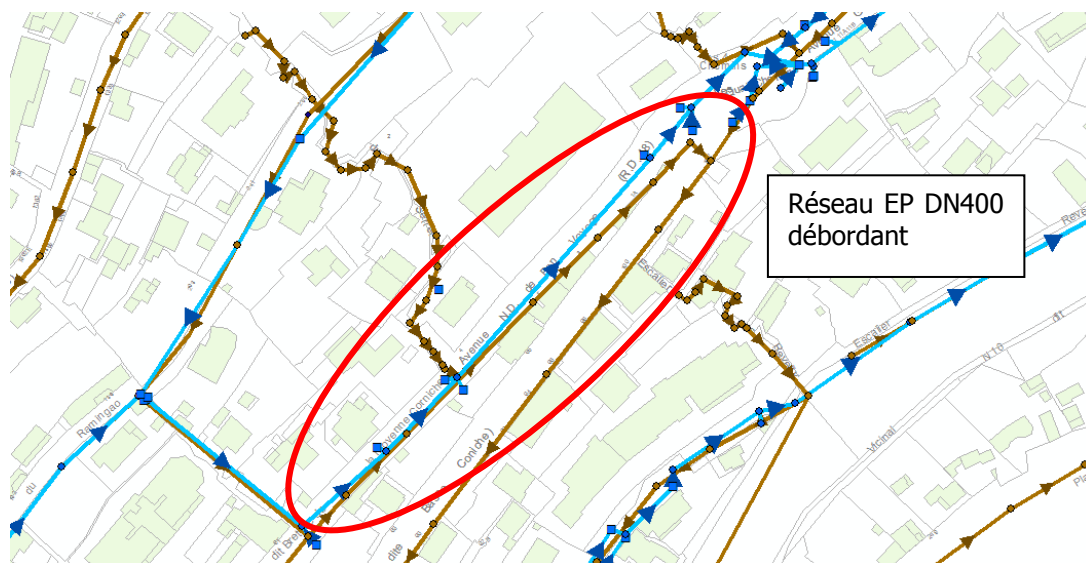
FIGURE 27 : RESEAU UNITAIRE DEBORDANT AVENUE PRINCESSE DE GRACE – PLUIE SEMESTRIELLE



4.5.4.5 Réseau EP Avenue ND de Bon Voyage

Des débordements sur la chaussée de l'Avenue de Bon Voyage ont lieu à partir de la période de retour 2 ans. La capacité du tronçon DN400 du collecteur (partie amont) est insuffisante pour cette occurrence.

FIGURE 28 : RESEAU EP DEBORDANT AV ND DE BON VOYAGE – T2ANS



4.5.4.6 Conduite EP Avenue de la Gare

Cette conduite en diamètre 200 est directement connectée au réseau eaux usées, également en DN200. La capacité des réseaux est insuffisante et engendre des débordements à partir de la période de retour 2 ans.

FIGURE 29 : DEBORDEMENT CONDUITE EP AVENUE DE LA GARE – T2ANS

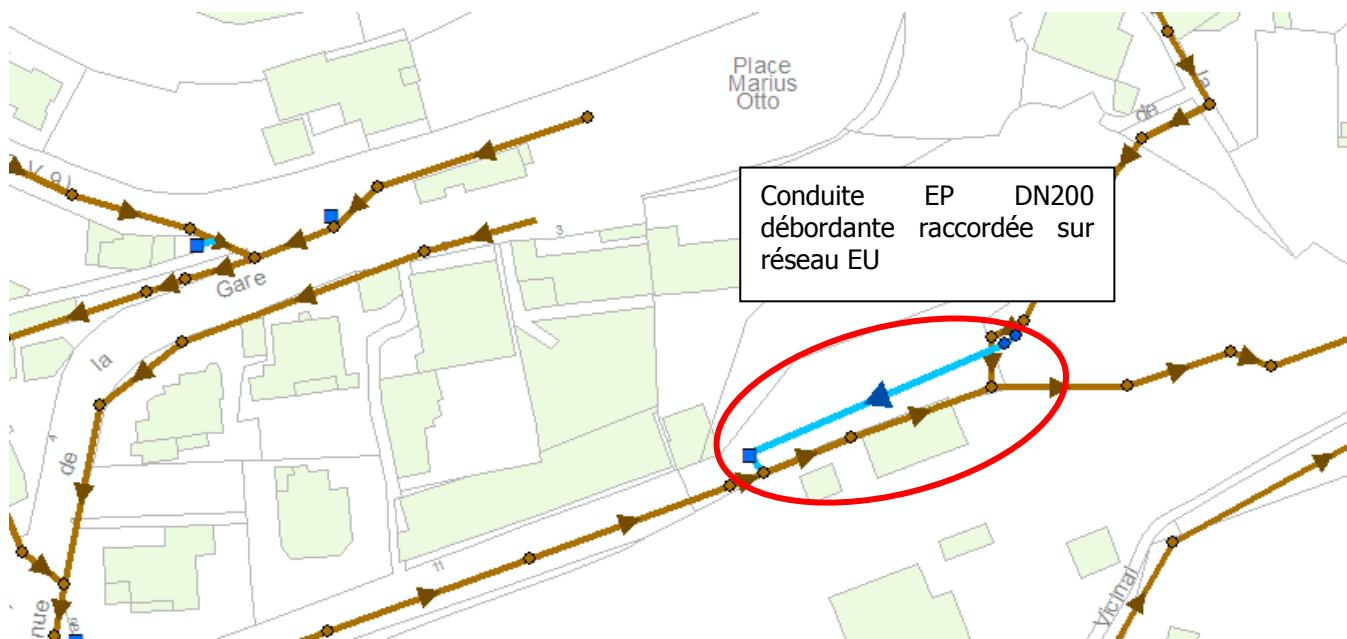
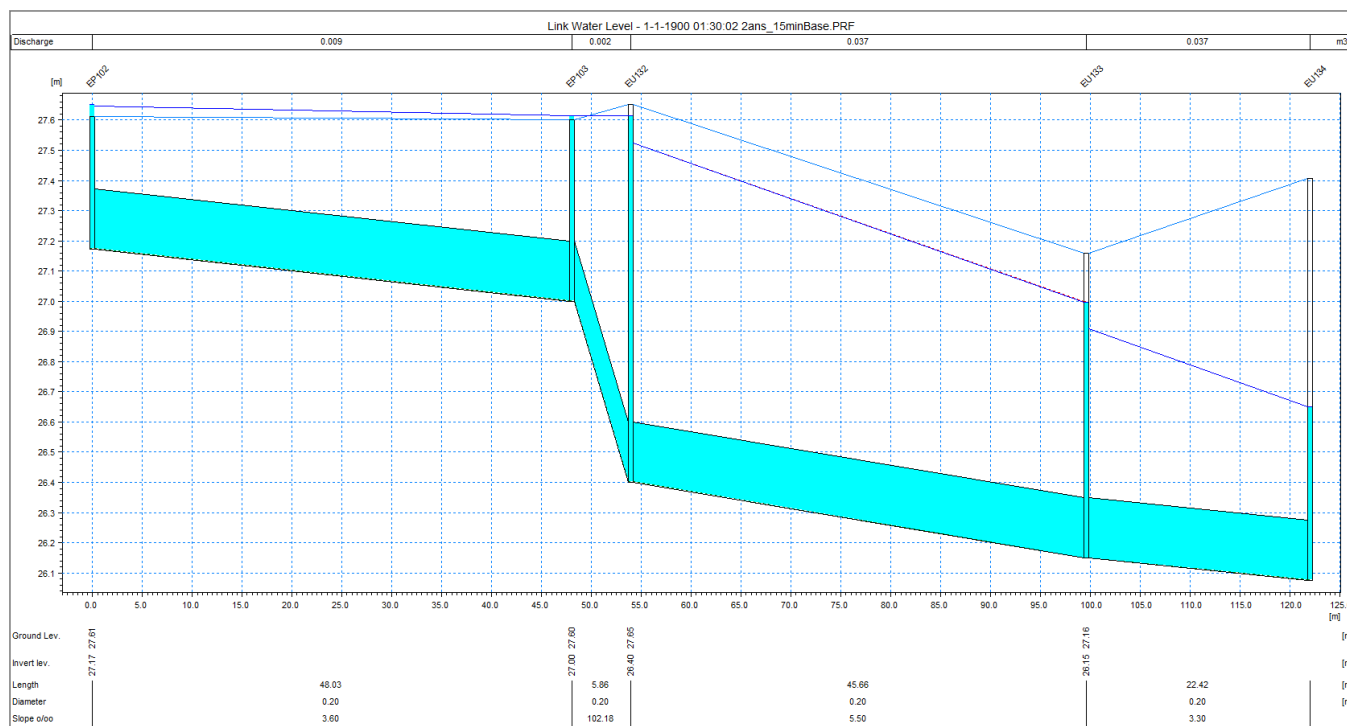


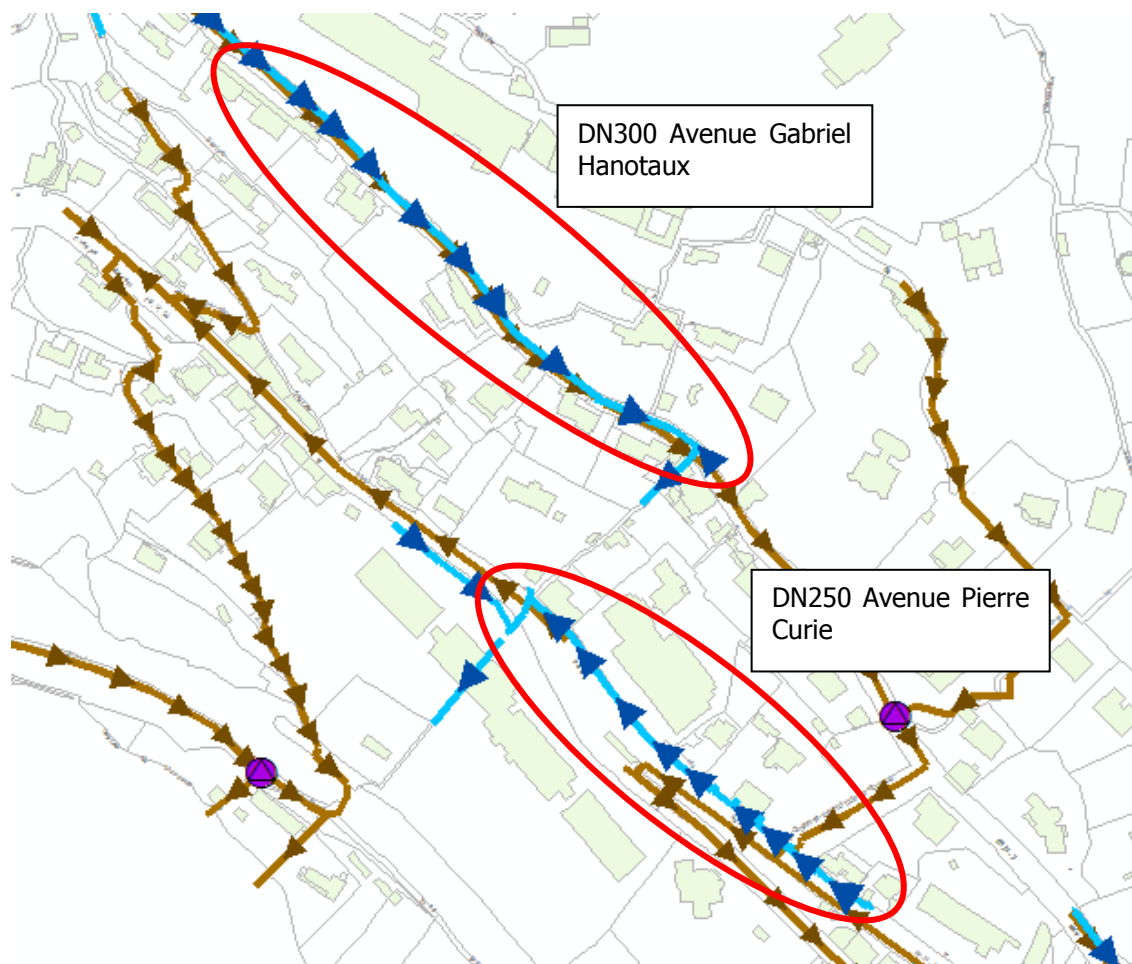
FIGURE 30 : LIGNE D'EAU CONDUITE EP DN200 AVENUE DE LA GARE – T2ANS



4.5.4.7 Réseaux EP Avenue Gabriel Hanotaux et Pierre Curie

Des débordements sur chaussées Avenue Gabriel Hanotaux et Avenue Pierre Curie ont lieu à partir de la période de retour 2 ans. Les capacités des collecteurs EP DN300 et DN 250 sont insuffisantes pour cette occurrence.

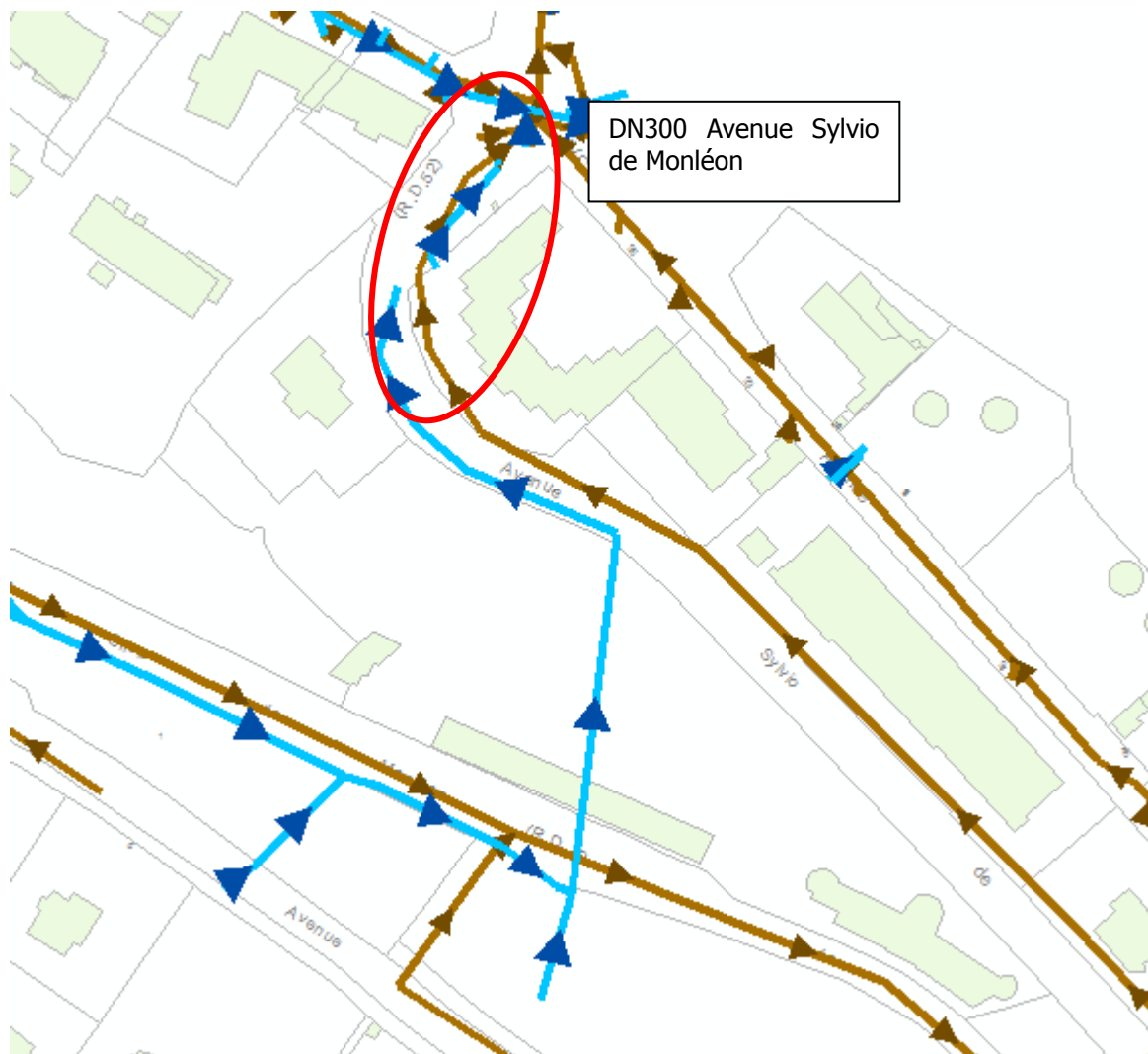
FIGURE 31 : DEBORDEMENTS GABRIEL HANOTAUX ET PIERRE CURIE – T2ANS



4.5.4.8 Conduite EP Avenue Sylvio de Monléon

Des débordements sur la chaussée de l'Avenue Sylvio de Monléon ont lieu à partir de la période de retour 2 ans. La capacité du tronçon aval DN300 du collecteur est insuffisante pour cette occurrence.

FIGURE 32 : DEBORDEMENTS AVENUE SYLVIO DE MONLEON – T2ANS



4.5.4.9 Le Vallonnet

Dans sa partie aval, le Vallonnet est canalisée par une conduite DN900. Une partie de l'ouvrage est à très faible pente, voire en contre-pente, mettant en charge le collecteur et engendrant des débordements pour l'occurrence 2ans.

FIGURE 33 : LIGNE D'EAU PARTIE ENTERREE DU VALLONNET – T2ANS

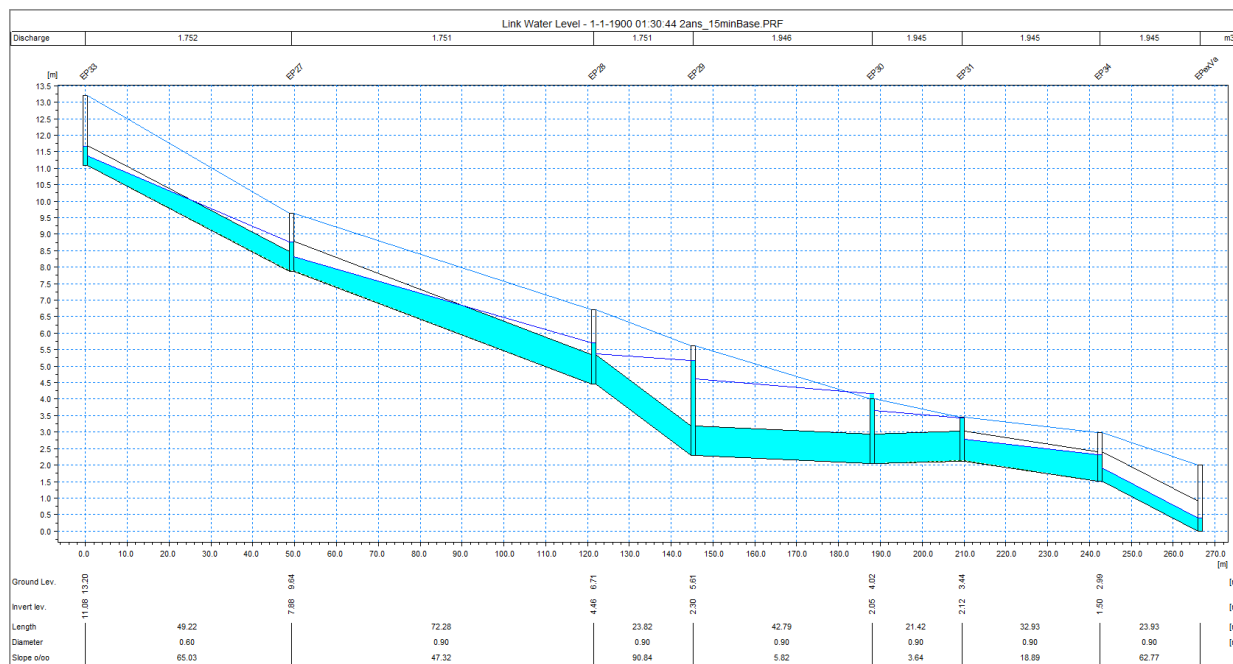


FIGURE 34 : PARTIE ENTERREE DU VALLONNET – T2ANS



4.5.4.10 Périodes de retour T5ans à T30ans

Pour les périodes de retour supérieures T5ans, T10ans et T30ans, les désordres constatés pour les occurrences 1 mois à 2 ans sont aggravées et se propagent assez largement en amont, mais les simulations ne montrent pas de point noirs supplémentaires.

5 CONCLUSION

Le diagnostic a permis d'identifier des problématiques de déversement fréquent au milieu naturel au niveau des déversoirs de Gorbio, Beach et Golfe Bleu. Au Gorbio, il s'agit d'un déversoir dont la cote de surverse est proche des hauteurs d'eau de temps sec et par conséquent très sensible aux variations de débit et hauteur d'eau. Les postes de refoulement de Beach et Golfe Bleu reçoivent une quantité d'eaux météoriques trop importante par rapport à leur capacité de pompage. Sur le déversoir de Beach, le flux de pollution est inférieur à 120 kg de DBO5 par jour.

L'analyse des volumes déversés permet de constater que les volumes supplémentaires à stocker pour la réduction de la fréquence de déversement sont peu importants, mais l'implantation des postes rend difficile tout aménagement.

La simulation des pluies de projet a également permis d'identifier les problématiques de débordement, qui pour certains secteurs surviennent dès l'occurrence mensuelle.

Enfin, depuis la phase 1 l'état des lieux et la connaissance de la régie concernant l'état du réseau d'eaux usées et les mauvais branchements identifiés et non corrigés ont été synthétisés, et complétés par les investigations complémentaires.

Les orientations et objectifs des aménagements qui se dégagent pour le moment du diagnostic sont donc les suivantes, par ordre de priorité proposé :

- ✓ Réduction des déversements au milieu naturel au déversoir du Gorbio ;
- ✓ Réduction des problèmes de débordement d'occurrence mensuelle ;
- ✓ Diminution des surfaces actives sur les secteurs critiques (Beach, Golfe Bleu, Promenade), et par conséquent des déversements ;
- ✓ Réduction des problèmes de débordement d'occurrence semestrielle ;
- ✓ Amélioration de l'état du réseau sur les secteurs critiques vis-à-vis des ECPP, à partir des résultats des inspections télévisées ;
- ✓ Correction des mauvais branchements perdurant sur l'ensemble de la commune ;
- ✓ Réduction des débordements d'occurrence biennale.

ANNEXES

Annexe 1 : Rapport de campagne de mesure de débit eaux usées

Annexe 2 : Rapport des campagnes de mesure de débit et de pollution eaux pluviales

Annexe 3 : Bilan pollution et équipement d'autosurveillance du DO Gorbio

Annexe 4 : Rapport de la campagne de visites nocturnes

Annexe 5 : Plan et rapports des inspections télévisées

Annexe 6 : Plans et rapports des tests à la fumée

Annexe 7 : Plan de découpage et caractéristiques des bassins d'apport

Annexe 8 : Plan de découpage et caractéristiques des bassins versants

ANNEXE 1

**RAPPORT DE CAMPAGNE DE MESURE DE
DEBIT EAUX USEES**

ANNEXE 2

**RAPPORT DES CAMPAGNES DE MESURE
DE DEBIT ET DE POLLUTION EAUX
PLUVIALES**

ANNEXE 3

BILAN POLLUTION ET EQUIPEMENT D'AUTOSURVEILLANCE DU DO GORBIO

ANNEXE 4

**RAPPORT DE LA CAMPAGNE DE VISITES
NOCTURNES**

ANNEXE 5

**PLAN ET RAPPORTS DES INSPECTIONS
TELEVISEES**

ANNEXE 6

**PLANS ET RAPPORTS DES TESTS A LA
FUMEE**

ANNEXE 7

**PLAN DE DECOUPAGE ET
CARACTERISTIQUES DES BASSINS
D'APPORT**

ANNEXE 8

**PLAN DE DECOUPAGE ET
CARACTERISTIQUES DES BASSINS
VERSANTS**