Inventaire qualitatif et quantitatif et cartographie des apports par ruissellement, les canaux d'irrigation et les rejets industriels et urbains directs

VOLET 2 : MESURE ET QUANTIFICATION DES REJETS DIRECTS A L'ETANG DE BERRE

RAPPORT D'ETUDE - ETAPES 1 ET 2. ***REV3***

Ville et Transport
Méditerranée
Le Condorcet - 18, rue Elie Pelas - BP132
13122 MARSEILLE Cedex 16
Tel. : +33 (0)4 91 17 00 00
Fax : +33 (0)4 91 17 00 73

DATE : JUIN 2016 **REF : 4241804**

ARTELIA, L'union de Coteba et Sogreah

SOMMAIRE

Section 1 Validation des points de mesure 6

Rappel des conclusions du volet 1 7

1. METHODOLOGIE 7

2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS 7

3. COLLECTE DES INFORMATIONS SUR LES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT PLUVIAUX 8

3.1. MARIGNANE 8
3.2. VITROLLES 10
3.3. ROGNAC 10
3.4. BERRE L'ETANG 11
3.5. ST-CHAMAS 11
3.6. MIRAMAS 12
3.7. ISTRES 13
3.8. ST-MITRE-LES-REMPARTS 14
3.9. MARTIGUES 15
3.10. CHATEAUNEUF LES MARTIGUES 16

4. VISITE PREALABLE 16

4.1. MARIGNANE 17
4.2. VITROLLES 19
4.3. ROGNAC 20
4.4. BERRE L'ETANG 21
4.5. SAINT-CHAMAS 24
4.6. MIRAMAS 25
4.7. ISTRES 25
4.8. ST-MITRE-LES-REMPARTS 28
4.9. MARTIGUES 29

Section 2 Installation du matériel, Protocoles d'échantillonnage et d'analyses 32

Paramétrage des préleveurs 33

5. GENERALITES 33

6. CLASSIFICATION DES BASSINS VERSANTS, DUREE ET FREQUENCE D'ECHANTILLONAGE 33

Pluviométrie 38

7. VEILLE PLUVIOMETRIQUE 38
8. LOCALISATION DES PLUVIOMETRES 39
9. STATISTIQUES DE PLUIES 40

Analyses physico-chimiques 41

Installation des équipements 43
10. MARIGNANE 43
10.1. POINT 9P 43
10.2. POINT 7P 44
11. VITROLLES 44
11.1. POINT 11P 44
11.2. POINT 15P 45
12. ROGNAC 46
12.1. POINT 9C 46
12.2. POINT 11C 46
12.3. POINT 10C 47
13. BERRE L'ETANG 48
13.1. POINT 9I 48
13.2. POINT 12I 48
13.3. POINT 20P 49
14. MIRAMAS 49
14.1. POINT 2P 49
15. ISTRES 50
15.1. POINT 17P 50
15.2. POINT 1P 51
15.3. POINT 52C 51
16. SAINT-MITRE-LES-REMPARTS 52
16.1. POINT 5A 52
16.2. POINT 11P 53
17. MARTIGUES 53
17.1. POINT 38P 53
17.2. POINT 9A 54
17.3. POINT 8A 54
17.4. POINT 6A 55

Section 3 Campagne de mesures 56
18. MESURES DE TEMPS SEC 56
19. CHRONIQUE DES EVENEMENTS PLUVIEUX 57
19.1. EPISODE PLUVIEUX DU 17/04/2015 AU 19/04/2015 57
19.2. PLUIES DES 25 ET 26 AVRIL 59

19.3. PLUIE DU 27 AVRIL 59
19.4. PLUIE DU 12 JUIN 59
19.5. PLUIE DU 16 JUIN 60
19.6. PLUIE DU 23 AOUT 60
19.7. PLUIE DU 13 SEPTEMBRE 60
19.8. PLUIE DU 3 OCTOBRE 61
19.9. PLUIE DU 13 OCTOBRE 61

Section 4 Interprétation des résultats 62
20. CARACTERISATION DES PLUIES 62
21. BILAN DES PRELEVEMENTS 64
21.1. GENERALITES 64
21.2. RESULTATS BRUTS 64
21.2.1. Paramètres principaux 64
21.2.2. Bactériologie 67
21.2.3. Hydrocarbures 67
21.2.4. Métaux 68
21.2.5. PCB 69
21.2.6. Pesticides 69
21.2.7. Campagne de temps sec 70
22. INTERPRETATION 71
22.1. TRADUCTION EN FLUX 71
22.2. PROPOSITIONS DE VALEURS GUIDES 80
22.2.1. Recherche de corrélations 80
22.2.2. Incidence de la typologie de bassins versants 83
22.2.3. Valeurs guides 85
22.3. COMPARAISONS AVEC LA LITTERATURE 86
22.3.1. En concentrations 86
22.3.2. En flux 87
22.4. ESSAI D'EXTRAPOLATION AU BASSIN VERSANT DIRECT DE L'ETANG 88
22.4.1. Approche globale 88
22.4.1.1. EXTRAPOLATION A PARTIR D'UNE SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE 90
22.4.1.2. EXTRAPOLATION A PARTIR DE L'ETUDE IFREMER SUR LES LAGUUNES MEDITERRANEENNES 90
22.4.1.3. EXTRAPOLATION A PARTIR DE RESULTATS DE LA CAMPAGNE 91
22.4.2. Approche par sous-bassin versant 92
22.4.3. Synthèse par masse d'eau 96
22.5. COMPARAISON AVEC LES APPORTS DE L'ARC, DE LA TOULOUBRE ET DE LA CADIERE 97
22.6. COMPARAISONS AVEC D'AUTRES MILIEUX 100
22.7. RETOMBEES ATMOSPHERIQUES 102
23. CONCLUSION 103

ANNEXE 1 Liste des points à équiper 108
ANNEXE 2 Localisation des points à équiper 110
ANNEXE 3 Fiches de prélèvements 116

TABLEAUX

TABL. 1 - LISTES DES POINTS DE REJET PRIORITAIRES IDENTIFIES A LA PHASE 1 COMME PRIORITAIRES 7
TABL. 2 - DUREE DES PLUIES A MARSEILLE NORD SUR UNE DUREE DE 5 ANS 37
TABL. 3 - TYPES D'ANALYSES PAR POINT 42
TABL. 4 - MESURES DE TEMPS SEC – AVRIL 2015 56
TABL. 5 - CARACTERISATION DES PLUIES AYANT PROVOQUE DU RUISSELLEMENT 62
TABL. 6 - NOMBRE DE PRELEVEMENTS PAR POINT 64
TABL. 7 - NOMBRE DE PRELEVEMENTS PAR PLUIE 64
TABL. 8 - MASSES DE MES REJETEES PAR POINT ET PAR PLUIE 73
TABL. 9 - SELECTION DES PRELEVEMENTS POUR LESQUELS LA MESURE EST JUGEE REPRESENTATIVE. 77
TABL. 10 - PROPOSITIONS DE VALEURS GUIDES 85
TABL. 11 - FOURCHETTES DE CONCENTRATIONS DES DIFFERENTS REJETS PAR TEMPS SEC ET PAR TEMPS DE PLUIE (MG/L) - (ELLIS 1991, PHILIPPE ET RANCHET 1987, MEMENTO DEGREMONT 1989). 86
TABL. 12 - CONCENTRATIONS MOYENNES DES REJETS PLUVIAUX SEPARATIFS SELON L'URBANISATION (MG/L) - (STAHRE ET URBONAS 1990). 87
TABL. 13 - CONCENTRATIONS MOYENNES EN METAUX (µG/L) (ELLIS 1991, LEVY ET LARA 1992) 87
TABL. 14 - FOURCHETTES DES FLUX POLLUANTS ANNUELS A L'AVAL DES BASSINS VERSANTS SEPARATIFS ET UNITAIRES (KG/AN/HA IMPERMEABILISE) (PHILIPPE ET RANCHET 1987, ELLIS 1991, CHOCAT 1992, BACHOC ET AL. 1992) 87
TABL. 15 - FLUX POLLUANTS ANNUELS DUS AU RUISSELLEMENT AGRICOLE ET URBAIN (KG/HA/AN) (SONZOGNI ET AL. 1980). 88
TABL. 16 - FLUX POLLUANTS ANNUELS DUS AU RUISSELLEMENT AGRICOLE ET URBAIN (KG/HA/AN) (SONZOGNI ET AL. 1980) 90
TABL. 17 - ESTIMATION DES FLUX GLOBAUX ANNUELS APPORTES AU BASSIN VERSANT DIRECT DE L'ETANG DE BERRE EN RETENANT LES FOURCHETTES DE LA LITTERATURE 90
TABL. 18 - RATIOS D'EXPORTATION DE L'AZOTE ET DU PHOSPHORE – IFREMER – BASE DE DONNEES « PRESSIONS SUR LES LAGUNES MEDITERRANEENNES » - CONVENTION AGENCE DE L'EAU – IFREMER 2012-0284 – MAI 2013 90
TABL. 19 - ESTIMATION DES FLUX GLOBAUX ANNUELS APPORTES AU BASSIN VERSANT DIRECT DE L'ETANG DE BERRE EN RETENANT LES FOURCHETTES DE L'ETUDE IFREMER – « BASE DE DONNEES « PRESSIONS SUR LES LAGUNES MEDITERRANEENNES » - CONVENTION AGENCE DE L'EAU – IFREMER 2012-0284 – MAI 2013 » 91
TABL. 20 - ESTIMATION DES FLUX GLOBAUX ANNUELS A PARTIR DES RESULTATS DE LA CAMPAGNE 2015 91
TABL. 21 - APPORTS ANNUELS A L'ETANG DE BERRE EN AZOTE ET PHOSPHORE PAR SON BASSIN VERSANT DIRECT SELON TROIS ETUDES 92
TABL. 22 - APPORTS PAR BASSIN VERSANT DIRECT DE L'ETANG DE BERRE – VOIR CARTOGRAPHIE DE REPERAGE DES BASSINS PAGE SUIVANTE. 92
TABL. 23 - REPARTITION DES APPORTS PAR MASSE D'EAU 96
TABL. 24 - RECAPITULATIF DES APPORTS ANNUELS (EN 2005 ET 2006) EN MATIERE, AUX ETANGS DE BERRE ET DE BOLMON. CONTRIBUTION DES CRUES AUX BILANS ANNUELS DE CHAQUE TRIBUTAIRE. EMMA GOUZE - 2008 97
TABL. 25 - SUIVI 2008 DES APPORTS A L'ARC 98
TABL. 26 - SUIVI 2008 DES APPORTS A LA TOULOUBRE 98
TABL. 27 - PROPOSITION DE FOURCHETTES DE VALEURS ISSUES DE LA CAMPAGNE DE MESURES 105
TABL. 28 - LISTE DES POINTS A EQUIPER 109

FIGURES

FIG. 1. BASSIN VERSANT DU POINT 20P A BERRE L'ETANG– 200 HA 33
FIG. 2. BASSINS VERSANTS DES POINTS 9C, 10C ET 11C A ROGNAC – 193 HA, 100 HA ET 2060 HA 34
FIG. 3. BASSINS VERSANTS DES POINTS 11P ET 15 P A VITROLLES – 138 HA ET 143 HA 34
FIG. 4. BASSINS VERSANTS DES POINTS 7P ET 9P A MARIGNANE – 123 HA ET 89 HA 35
FIG. 5. BASSIN VERSANT DU POINT 38P A MARTIGUES – 97 HA 35
FIG. 6. BASSINS VERSANTS DES POINTS 6A, 8A ET 9A A MARTIGUES – 277 HA AU GLOBAL 36
FIG. 7. BASSIN VERSANT DU POINT 17P A ISTRES – 83 HA 36
FIG. 8. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES PLUVIOMETRES 39
FIG. 9. PLUVIOMETRE D'ISTRES 39
FIG. 10. REPARTITION DES CUMULS ET DUREES DES PLUIES 63
FIG. 11. REPARTITION DES INTENSITES DES PLUIES 63
FIG. 12. REPARTITION DE LA DUREE DE TEMPS SEC 63
FIG. 13. EVOLUTION DE LA TENEUR EN MES POUR LES 13 POINTS MESURES ET LES 7 PLUIES 64
FIG. 14. EVOLUTION DE LA TENEUR EN NITRATES ET PHOSPHATES ET DE LA DCO POUR LES 13 POINTS MESURES ET LES 7 PLUIES 65
FIG. 15. EVOLUTION DE LA DBO ET DES TENEURS EN CARBONE ORGANIQUE POUR LES 13 POINTS MESURES ET LES 7 PLUIES 66
FIG. 16. EXEMPLES D'HYDROGRAMMES ET DE POINTS D'ECHANTILLONAGE 72
FIG. 17. MASSE DE MES REJETEE POUR CHAQUE POINT ET POUR CHAQUE PLUIE (KG - KG/HA – KG/MM) 73

FIG. 18. MASSE DE MES REJETEE POUR CHAQUE POINT ET POUR CHAQUE PLUIE (KG/HA/MM) 74
FIG. 19. MASSE DE MES REJETEE POUR CHAQUE POINT ET POUR CHAQUE PLUIE (KG/HA/MM) 74
FIG. 20. MASSE DE MES REJETEE POUR CHAQUE POINT ET POUR CHAQUE PLUIE (KG/HA/MM) 75
FIG. 21. RECONSTITUTION D'UN ECHANTILLON PLUS IMPORTANT PAR ALLONGEMENT ARTIFICIEL DE L'ECHANTILLON (CHARGES EN MES - CUMUL DE LA PLUIE ET CHARGES EN MES - INTENSITE MOYENNE SUR LA DUREE DE LA PLUIE). 75
FIG. 22. RECONSTITUTION D'UN ECHANTILLON PLUS IMPORTANT PAR ALLONGEMENT ARTIFICIEL DE L'ECHANTILLON (CHARGES EN MES - DUREE DE LA PLUIE, CHARGES EN MES - INTENSITE MAX. 6MN ET CHARGES EN MES - DTS). 76
FIG. 23. SELECTION DES PRELEVEMENTS REPRESENTATIFS (CHARGES EN MES - CUMUL DE LA PLUIE ET CHARGES EN MES - INTENSITE MOYENNE SUR LA DUREE DE LA PLUIE). 78
FIG. 24. SELECTION DES PRELEVEMENTS REPRESENTATIFS (CONCENTRATIONS EN MES - CUMUL DE LA PLUIE ET CONCENTRATIONS EN MES - INTENSITE MOYENNE SUR LA DUREE DE LA PLUIE). 78
FIG. 25. EVOLUTION DES FLUX SPECIFIQUES (/HA/MM) POUR L'AZOTE, LE PHOSPHORE, LA DBO ET LA DCO 79
FIG. 26. EVOLUTION DES FLUX SPECIFIQUES (/HA) POUR L'AZOTE, LE PHOSPHORE, LA DBO ET LA DCO 79
FIG. 27. EVOLUTION DES FLUX SPECIFIQUES (/HA/MM ET /HA) POUR LA CARBONNE ORGANIQUE TOTAL 79
FIG. 28. EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN AZOTE, PHOSPHORE, DBO, DCO ET COT POUR LES PRELEVEMENTS SELECTIONNES 80
FIG. 29. ESSAI DE CORRELATION ENTRE LES CONCENTRATIONS EN MES ET LE CUMUL PRECIPITE, L'INTENSITE MAXIMUM OU MOYENNE DE LA PLUIE ET LA DUREE DE TEMPS SEC AYANT PRECEDE L'AVERSE 82
FIG. 30. ESSAI DE CORRELATIONS ENTRE LES CONCENTRATIONS EN MES ET CELLES EN NITRATES, ORTHOPHOSPHATES, DCO, DBO OU COT. 82
FIG. 31. INFLUENCE SUR LA CONCENTRATION EN MES DE L'OCCUPATION DU SOL PAR BASSIN VERSANT 83
FIG. 32. INFLUENCE SUR LA CONCENTRATION EN NITRATES ET ORTHOPHOSPHATES DE L'OCCUPATION DU SOL PAR BASSIN VERSANT 84
FIG. 33. INFLUENCE SUR LA DBO ET LA DCO DE L'OCCUPATION DU SOL PAR BASSIN VERSANT 84
FIG. 34. INFLUENCE SUR LA BACTERIOLOGIE DE L'OCCUPATION DU SOL PAR BASSIN VERSANT 85
FIG. 35. LE GRAND LYON - AMENAGEMENT ET EAUX PLUVIALES - TRAITEMENT DE LA POLLUTION DES EAUX PLUVIALES ET PROTECTION DES MILIEUX AQUATIQUES SUR LE TERRITOIRE DU GRAND LYON – GUIDE METHODOLOGIQUE - 2013 86
FIG. 36. RECONSTITUTION D'UN ECHANTILLON PLUS IMPORTANT PAR AUGMENTATION ARTIFICIELLE DU NOMBRE DE VALEURS (MASSE EN N - CUMUL DE LA PLUIE ET MASSE EN N - INTENSITE MOYENNE SUR LA DUREE DE LA PLUIE). 81
FIG. 37. RECONSTITUTION D'UN ECHANTILLON PLUS IMPORTANT PAR AUGMENTATION ARTIFICIELLE DU NOMBRE DE VALEURS (MASSE EN P - CUMUL DE LA PLUIE ET MASSE EN P - INTENSITE MOYENNE SUR LA DUREE DE LA PLUIE). 81
FIG. 38. OCCUPATION DU SOL DU BASSIN VERSANT DIRECT DE L'ETANG DE BERRE **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
FIG. 39. OCCUPATION DU SOL DES BASSINS VERSANTS DE LA CADIERE, DE L'ARC ET DE LA TOULOUBRE (LIMITES DES COMMUNES MEMBRES) 99
FIG. 40. APPORTS ANNUELS EN AZOTE AUX LAGUNES MEDITERRANEENNES. IFREMER – BASE DE DONNEES « PRESSIONS SUR LES LAGUNES MEDITERRANEENNES » - CONVENTION AGENCE DE L'EAU – IFREMER 2012-0284 – MAI 2013 100
FIG. 41. PART DES DIFFERENTES SOURCES D'AZOTE (L'APPORT HORS BV N'EST QUANTIFIE QUE POUR BERRE). IFREMER – BASE DE DONNEES « PRESSIONS SUR LES LAGUNES MEDITERRANEENNES » - CONVENTION AGENCE DE L'EAU – IFREMER 2012-0284 – MAI 2013 100
FIG. 42. APPORTS ANNUELS EN PHOSPHORE AUX LAGUNES MEDITERRANEENNES. IFREMER – BASE DE DONNEES « PRESSIONS SUR LES LAGUNES MEDITERRANEENNES » - CONVENTION AGENCE DE L'EAU – IFREMER 2012-0284 – MAI 2013 101
FIG. 43. FIG. 36. PART DES DIFFERENTES SOURCES D'AZOTE (L'APPORT HORS BV N'EST QUANTIFIE QUE POUR BERRE). IFREMER – BASE DE DONNEES « PRESSIONS SUR LES LAGUNES MEDITERRANEENNES » - CONVENTION AGENCE DE L'EAU – IFREMER 2012-0284 – MAI 2013 101
FIG. 44. OCCUPATION DU SOL DU BASSIN VERSANT DIRECT DE L'ETANG **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**

SECTION 1

VALIDATION DES POINTS DE MESURE

Rappel des conclusions du volet 1

1. METHODOLOGIE

Le volet 1 de l'inventaire qualitatif et quantitatif des apports par ruissellement, les canaux d'irrigation et les rejets industriels et urbains stricts a été réalisé en 2010 et a identifié 276 rejets d'origines diverses vers l'Etang de Berre. Cet inventaire a été réalisé par des visites de terrain en bateau.

Ces apports ont fait l'objet de fiches de visites, d'une base de données et d'une analyse multicritères visant à les hiérarchiser sur la base des critères suivants :

- Enjeux/nature : note de 1 à 5
- Localisation : note de 1 à 3
- Flux minimal : note de 1 à 3
- Accessibilité : note de 1 à 3

La note cumulée obtenue est la somme des 4 notes.

2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

A l'issue de ce classement 37 rejets ont été classés comme prioritaires et servis de référence à la consultation de bureaux d'études pour effectuer la phase 2 de la mission d'évaluation des flux. Ils sont reportés dans le tableau suivant :

Tabl. 1 - Listes des points de rejet prioritaires identifiés à la phase 1 comme prioritaires

	commune	code rejet	type rejet	nature	localisation	débit	accessibilité	total
215	Berre	Berre 2I	industriel + assainissement	9	1	2	3	15
221	Berre	Berre 12I	industriel + assainissement	9	1	2	3	15
239	Berre	Berre 1059P	pluvial + assainissement	8	3	1	3	15
220	Berre	Berre 9I	industriel	8	1	1	3	13
224	Berre	Berre 20P	pluvial	3	3	1	3	10
225	Berre	Berre 21C	chenalisation	2	1	1	2	6
34	Chateauneuf	Chateauneuf 13P	pluvial + trop plein	8	3	?	2	13
41	Chateauneuf	Chateauneuf 2016C	autre (pluvial)	2	1	2	3	8
128	Istres	Istres 1P	pluvial + assainissement	8	1	1	3	13
134	Istres	Istres 17P	pluvial + irrigation	5	3	2	2	12
147	Istres	Istres 32S	assainissement	5	3		3	11
148	Istres	Istres 34P	pluvial	3	1	1	2	7
151	Istres	Istres 39P	pluvial	3	3	1	3	10
159	Istres	Istres 52C	chenalisation	2	1	1	2	6
130	Istres	Istres 5C	Pluvial + irrigation	5	1	2	2	10
14	Marignane	Marignane 18I	industriel aéroport	5	3	2	3	13
11	Marignane	Marignane 12C	chenalisation	2	1	1	1	5

46	Martigues	Martigues 6A	pluvial + source	4	3	2	3	12
55	Martigues	Martigues 15P	pluvial	3	5	1	3	12
100	Martigues	Martigues 2013P	pluvial	3	5	1	2	11
101	Martigues	Martigues 2014P	pluvial	3	1	1	2	7
47	Martigues	Martigues 7A	source	1	4	2	3	10
172	Miramas	Miramas 2P	pluvial + assainissement + naturel	10	1	2	3	16
171	Miramas	Miramas 1C	chenalisation	2	1	1	2	6
173	Miramas	Miramas 46C	chenalisation	2	1	1	2	6
247	Rognac	Rognac 9C	chenalisation	2	1	1	2	6
174	St Chamas	StChamas 4I	irrigation + assainissement	7	1	2	3	13
181	St Chamas	StChamas 24A	pluvial + naturel	4	3	2	3	12
184	St Chamas	StChamas 38S	assainissement	5	3	1	3	12
204	St Chamas	StChamas 1040A	assainissement + naturel	6	1	2	3	12
103	St Mitre	StMitre 1A	pluvial + irrigation + naturel	6	3	2	3	14
105	St Mitre	StMitre 5A	pluvial + irrigation + naturel	6	1	2	3	12
109	St Mitre	StMitre 11P	pluvial	3	5	1	3	12
119	St Mitre	StMitre 23A	pluvial + irrigation	5	1	2	3	11
255	Vitrolles	Vitrolles 11P	pluvial	3	3	2	3	11
259	Vitrolles	Vitrolles 15P	pluvial	3	3	?	3	9
262	Vitrolles	Vitrolles 22I	industriel	4	1	1	2	8

Le système de notation est le suivant :

enjeux	rejet DO / réseau unitaire : 5	Industriel : 4	Pluvial : 3	Irrigation : 2	Naturel : 1
localisation	proximité de plage/nautisme : 3	proximité d'urbanisation : 2	Isolement : 1		
flux minimal	fort débit : 3	en activité : 2	écoulement minimum : 1		
accessibilité	accessible en voiture : 3	accessible en bateau : 2	non accessible : 1		

3. COLLECTE DES INFORMATIONS SUR LES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT PLUVIAUX

3.1. MARIGNANE

Bibliographie

- Schéma Directeur des Eaux Pluviales – SOGREAH – 2010

Avis de la Commune

Accord sur les points proposés.

Nouveau(x) point(s) proposés par Artelia

- **9P.** Importante zone urbaine (centre-ville) de 80 ha.
- **4P.** Similaire au point 9P. Rejet dans la Cadière à quelques mètres de son débouché dans l'Etang.
- **7P.** Similaire au point 9P

Points retenus pour la visite préalable

Le point 12C (bourdigue de communication entre les deux étangs Berre et Bolmon) n'a pas été retenu car on retient déjà les apports directs au Bolmon.

On retient donc pour la visite préalable les points 18I, 9P, 4P et 7P.

3.2. VITROLLES

Rappel volet 1

11P pluvial

15P pluvial

22I industriel

Bibliographie

- Schéma Directeur des Eaux Pluviales – INGEROP – 2012
- Données SIG Ville – Réseau pluvial et bassins versants

Avis de la Commune

La Commune de Vitrolles a proposé deux bassins versants comme jugés pertinents :

- **15P.** Le rejet du bassin versant des « Cadestaux » qui draine une zone industrielle implantée sur Vitrolles et Rognac. Ce bassin versant ne dispose d'aucun bassin de rétention ou de traitement et probablement très peu d'entreprises sont équipées d'ouvrage de traitement.
- **11P.** Le rejet du bassin versant du « Baou » qui collecte un bassin versant urbain, résidentiel avec 2 axes routiers importants (A7 et la RD113).

Nouveau(x) point(s) proposés par Artelia

Sans objet.

Points retenus pour la visite préalable

Le point 22I (exutoire des Salins du Lion) n'a pas été retenu car il présente peu d'enjeu en terme de pollution des eaux pluviales.

On retient donc pour la visite préalable les points 11P et 15P.

3.3. ROGNAC

Rappel volet 1

9C chenalisation

Bibliographie

- Schéma Directeur des Eaux Pluviales – SOGREAH – 2008

Avis de la Commune

Sans objet

Nouveau(x) point(s) proposés par Artelia

- **10C** : important bassin versant industriel.
- **11C** : important bassin versant industriel.

Points retenus pour la visite préalable

Tous les points proposés.

On retient donc pour la visite préalable les points 9C, 10C et 11C.

3.4. BERRE L'ETANG

Bibliographie

- Schéma Directeur des Eaux Pluviales – SEM – 2009

Avis de la Commune

Sans objet

Nouveau(x) point(s) proposés par Artelia

Sans objet.

Points retenus pour la visite préalable

Le point 21C n'a pas été retenu car il présente peu d'enjeu en terme de pollution des eaux pluviales.

Rappel volet 1

2I industriel

12I industriel

1059P pluvial

9I industriel

20P pluvial

21C chenalisation

On retient donc pour la visite préalable les points 2I, 12I, 1059P, 9I et 20P.

3.5. ST-CHAMAS

Bibliographie

- RAS

Avis de la Commune

Sans objet

Nouveau(x) point(s) proposés par Artelia

- Sans objet

Points retenus pour la visite préalable

Les points 24A et 1040A ne sont pas retenus au regard des faibles apports potentiels qu'ils représentent.

Rappel volet 1

4I irrigation

24A pluvial

38S assainissement

1040A

assainissement

On retient pour la visite préalable les points 4I et 38S.

3.6. MIRAMAS

Rappel volet 1

2P pluvial

1C pluvial

46C chenalisation

Bibliographie

- RAS

Avis de la Commune

Sans objet

Nouveau(x) point(s) proposés par Artelia

Sans objet.

Points retenus pour la visite préalable

Les points 1C et 46C ne sont pas retenus car il présente peu d'enjeu en terme de pollution des eaux pluviales.

On retient donc pour la visite préalable le point 2P.

3.7. ISTRES

Rappel volet 1

1P pluvial

17P pluvial

32S assainissement

34P pluvial

39P pluvial

52C chenalisation

5C pluvial

Bibliographie

- Schéma Pluvial Général d'Istres – SOGREAH – 2005
- Plan du réseau pluvial extraits du Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial – GINGER - 2011

Avis de la Commune

- **17P** : Il s'agit d'une canalisation qui, de par l'étendue de son réseau, couvre une très grande surface du réseau pluvial de la ville d'Istres donc son suivi parait important à considérer.
- **52C** : il s'agit du canal de liaison entre l'étant de l'Olivier et celui de Berre. De par le caractère eutrophe des eaux de l'étang de l'Olivier, on peut raisonnablement penser qu'il impacte sur la qualité des eaux de l'étang de Berre, mais il est également probable que le volume d'eau de l'étang de l'Olivier (220ha sur 6 à 7 m de profondeur moyenne) joue un rôle tampon important de dilution lors des phénomènes pluvieux donc les analyses pourraient ne rien révéler de significatif.
- Toutefois pour parer à ce problème de dilution, il y a un point qu'il serait intéressant de suivre c'est le canal qui se déverse dans l'étang de l'Olivier (et donc indirectement dans l'étang de Berre) en provenance d'Entressen : il traverse en effet de larges zones agricoles où les engrais sont largement employés.

Les points 5C et 1P, sont des rejets situés au nord de la commune, vers Saint Chamas. La Commune manque d'informations sur ces points et leurs bassins versants...De par sa situation géographique, 5C pourraient être intéressant car il est probable qu'il restitue une partie des eaux provenant du domaine de Sulauze (zone agricole) alors que 1P est à proximité d'un quartier résidentiel et semble avoir un bassin versant moins important que 5C.

Nouveau(x) point(s) proposés par Artelia

- **100P** : Apports de la Parabière qui est un gros pluvial drainant une grande partie du centre-ville. Rejet dans l'Etang de l'Olivier.
- **101P :** apport du canal du secteur d'Entressen (selon avis de la Commune)

Points retenus pour la visite préalable

Les points 34P, 39P et 5C ne sont pas retenus au regard des faibles apports potentiels qu'ils représentent.

On retient pour la visite préalable les points 1P, 17P, 32S, 52C, 100P, 101P.

3.8. ST-MITRE-LES-REMPARTS

Rappel volet 1

1A pluvial/irrigation

5A pluvial/irrigation

11P pluvial

23A pluvial/irrigation

Bibliographie

- Plan des réseaux pluviaux 2012

Avis de la Commune

Le suivi du rejet 5A est prioritaire pour la Commune. En effet il récupère une grosse partie des eaux de pluie de la commune de Saint Mitre les Remparts.

Il est aussi pertinent d'instrumenter le point 11P.

Nouveau(x) point(s) proposés par Artelia

Sans objet.

Points retenus pour la visite préalable

Les points 11P et 23A n'ont pas été retenus car il présentent peu d'enjeu en terme de pollution des eaux pluviales.

On retient donc pour la visite préalable les points 1A et 5A.

3.9. MARTIGUES

Rappel volet 1

6A pluvial

15P pluvial

2013P pluvial

2014P pluvial

7A source

Bibliographie

- Schéma Pluvial – DARAGON CONSEIL – 1995
- SIG – Plans du réseau Communal - 2015

Avis de la Commune

- La Commune indique qu'il serait pertinent de suivre les apports de la ZI Ecopolis.

Nouveau(x) point(s) proposés par Artelia

- **37P** : Apports ZI ecopolis selon avis Commune.
- **38P :** Apports ZI ecopolis selon avis Commune.
- **8A** et/ou **9A :** en réalité le point baptisé 6A dans le volet 1 correspond à 3 buses D1500 en parallèle qui drainent des bassins versants complètement différents. On nomme ces trois apports 6A, 8A et 9A.

Points retenus pour la visite préalable

Selon le GIPREB, compte tenu de leur similitude de zone d'apport les points 37P et 38P sont susceptibles d'apporter les mêmes type de flux. On retient donc seulement le plus important : 38P.

Les points 15P, 2013P, 2014P et 7A ne paraissent pas prioritaires par rapport au 6A.

On retient pour la visite préalable les points 38P, 6A, 8A et/ou 9A.

3.10. CHATEAUNEUF LES MARTIGUES

Rappel volet 1

13P pluvial

2016C pluvial

Bibliographie

- Schéma Directeur des Eaux Pluviales – SOGREAH - 2007

Avis de la Commune

Sans objet.

Nouveau(x) point(s) proposés par Artelia

Sans objet.

Points retenus pour la visite préalable

Le point 2016C n'a pas été retenu car il présente peu d'enjeu en terme de pollution des eaux pluviales.

On retient donc pour la visite préalable le point 13P.

4. VISITE PREALABLE

Les fiches des pages suivantes récapitulent le résultat des visites préalables.

4.1. MARIGNANE

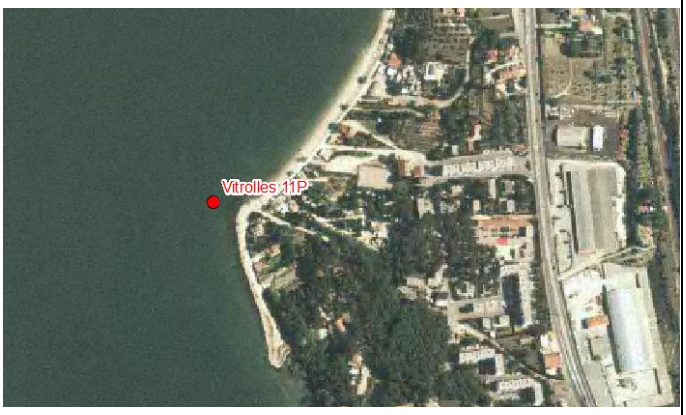
Marignane	**18I**
	
Nature du rejet : urbain	**Accès :** 1
Dimensions : 2 cadres 400 x 1300 mm	**Fiabilité de la mesure :** 1
Origine : aéroport	**Sécurisation du matériel :** 3
Note volet 1 : 13	**Faisabilité technique :** 1
Observation : Dans l'enceinte de l'aéroport. Accès impossible.	**Note de synthèse :** 1.5
	A équiper : NON

Marignane	**9P**
	
Nature du rejet : urbain	**Accès :** 3
Dimensions : 2 x D800	**Fiabilité de la mesure :** 3
Origine : centre-ville	**Sécurisation du matériel :** 2
Note volet 1 : 12	**Faisabilité technique :** 3
Observation : Demander autorisation d'accès et faire débroussailler par la Commune.	**Note de synthèse :** 2,8
	A équiper : Doppler dans une conduite et on multiplie par 2

Marignane	**4P**
	
Nature du rejet : urbain	**Accès : 3**
Dimensions : D800	**Fiabilité de la mesure :** 1
Origine : centre-ville	**Sécurisation du matériel :** 1
Note volet 1 : aucune	**Faisabilité technique :** 1
Observation : Rejet dans la Cadière. Pas possible d'équiper à l'exutoire et regards amont non trouvés.	**Note de synthèse :** 1,5
	A équiper : NON

Marignane	**7P**
	
Nature du rejet : urbain	**Accès : 3**
Dimensions :	**Fiabilité de la mesure :** 3
Origine : centre-ville	**Sécurisation du matériel :** 2
Note volet 1 : aucune	**Faisabilité technique :** 3
Observation : Demander autorisation Commune pour pose d'un préleveur derrière la clôture.	**Note de synthèse :** 2,8
	A équiper : Installation d'un seuil + sonde US.

4.2. VITROLLES

Vitrolles	**11P**
	
Nature du rejet : urbain	**Accès :** 3
Dimensions : 100 x 50	**Fiabilité de la mesure :** 3
Origine : pluvial	**Sécurisation du matériel :** 1
Note volet 1 : 11	**Faisabilité technique :** 3
Observation : Sécurisation du matériel difficile.	**Note de synthèse :** 2,5
	A équiper : Hauteur-vitesse dans le caniveau

Vitrolles	**15P**
	
Nature du rejet : urbain	**Accès : 1**
Dimensions : D1300	**Fiabilité de la mesure :** 3
Origine : Cadestaux	**Sécurisation du matériel :** 3
Note volet 1 : 9	**Faisabilité technique :** 2
Observation : Regard dans le vallon au bord de la RD113	**Note de synthèse :** 2,3
	A équiper : Hauteur-Vitesse dans le regard

4.3. ROGNAC

Rognac	**10C**
	
Nature du rejet : pluvial	**Accès :** 1
Dimensions : 5 buses D1000	**Fiabilité de la mesure :** 2
Origine : urbain industriel	**Sécurisation du matériel :** 2
Note volet 1 : aucune	**Faisabilité technique :** 2
Observation : Au droit de la RD21. On mesure une buse et on multiplie par 5.	**Note de synthèse :** 1,8
	A équiper : Hauteur-vitesse dans un D1000

Rognac	**11C**
	
Nature du rejet : pluvial	**Accès : 3**
Dimensions : cadre 5 x 2	**Fiabilité de la mesure :** 2
Origine : urbain industriel	**Sécurisation du matériel :** 2
Note volet 1 : aucune	**Faisabilité technique :** 2
Observation : Au droit de la RD21.	**Note de synthèse :** 2,3
	A équiper : hauteur-vitesse

Rognac	**9C**
	
Nature du rejet : pluvial	**Accès :** 2
Dimensions : ½ D1000	**Fiabilité de la mesure :** 3
Origine : urbain	**Sécurisation du matériel :** 1
Note volet 1 : aucune	**Faisabilité technique :** 2
Observation : on mesure à l'amont du trèfle car pas possible d'équiper plus à l'aval.	**Note de synthèse :** 2
	A équiper : H-V dans ½ buse à l'amont du déversoir

4.4. BERRE L'ETANG

Berre	**2I**
	
Nature du rejet : pluvial	**Accès : 3**
Dimensions : D400	**Fiabilité de la mesure : 2**
Origine : industriel	**Sécurisation du matériel :**1
Note volet 1 : 15	**Faisabilité technique :** 1
Observation : Usine du Cabot a fermé. Ecoulement permanent et odeurs d'hydrocarbures. ***NB. Ce point est à Rognac.***	**Note de synthèse :** 1,8
	A équiper : Prélèvement ponctuel.

Berre	**12I**
	
Nature du rejet : pluvial et industriel	**Accès : 2**
Dimensions : caniveau 800x1000	**Fiabilité de la mesure :** 3
Origine : dépôts hydrocarbures	**Sécurisation du matériel :** 1
Note volet 1 : 15	**Faisabilité technique :** 2
Observation : Forte odeur d'hydrocarbures lors de la visite. Vitesse difficile à mesurer car très élevée.	**Note de synthèse :** 2
	A équiper : Doppler

Berre	**1059P**
	
Nature du rejet : pluvial	**Accès :** 1
Dimensions : largeur 2300 – H non mesurable	**Fiabilité de la mesure :** 1
Origine : urbain piéton	**Sécurisation du matériel :** 1
Note volet 1 : 15	**Faisabilité technique :** 1
Observation : Bassin versant très petit d'après le SDEP. Pas d'enjeu. Par ailleurs mesure impossible.	**Note de synthèse :** 1
	A équiper : NON

Berre	**9I**
	
Nature du rejet : pluvial	**Accès :** 3
Dimensions : non mesurable	**Fiabilité de la mesure :** 1
Origine : industriel	**Sécurisation du matériel :** 1
Note volet 1 : 13	**Faisabilité technique :** 1
Observation : Forte odeur d'hydrocarbures lors de la visite. Quasiment impossible de mesurer le débit.	**Note de synthèse :** 1
	A équiper : NON

Berre	**20P**
	
Nature du rejet : pluvial	**Accès :** 3
Dimensions : bâche de pompage	**Fiabilité de la mesure :** 3
Origine : Une grosse partie de la zone urbaine	**Sécurisation du matériel :** 3
Note volet 1 : 10	**Faisabilité technique :** 3
Observation : Poste de relevage 5 pompes. Poste à visiter avec l'exploitant. Demander autorisation d'accès.	**Note de synthèse :** 3
	A équiper : Pinces ampérométriques. Prélèvement dans la bâche.

4.5. SAINT-CHAMAS

St-Chamas	**4I**
	
Nature du rejet : cours d'eau	**Accès :** 1
Dimensions : déversoir 1m de large	**Fiabilité de la mesure :** 2
Origine : La Durançole – Apports zones agricoles	**Sécurisation du matériel :** 3
Note volet 1 : 13	**Faisabilité technique :** 2
Observation : Impossible à équiper à l'exutoire. On remonte le point vers l'amont conte la voie ferrée au droit d'une chute	**Note de synthèse :** 2
	A équiper : sonde US au droit de la chute.

St-Chamas	**38S**
	
Nature du rejet : pluvial et industriel	**Accès :** 3
Dimensions : D50	**Fiabilité de la mesure :** 1
Origine : aire de carénage	**Sécurisation du matériel :** 3
Note volet 1 : 12	**Faisabilité technique :** 1
Observation : .Prélèvement ponctuel à effectuer en sortie du traitement et prélèvement automatique dans regard amont.	**Note de synthèse :** 2
	A équiper : NON. Il coule un filet d'eau pendant plusieurs jours après une pluie.

4.6. MIRAMAS

Miramas	**2P**
	
Nature du rejet : pluvial	**Accès :** 1
Dimensions : D2000	**Fiabilité de la mesure :** 3
Origine : urbain	**Sécurisation du matériel :** 1
Note volet 1 : 16	**Faisabilité technique :** 3
Observation : Chantier en-cours – accès difficile par le lit en aval du point (impossible par temps de pluie)	**Note de synthèse :** 2
	A équiper : Doppler

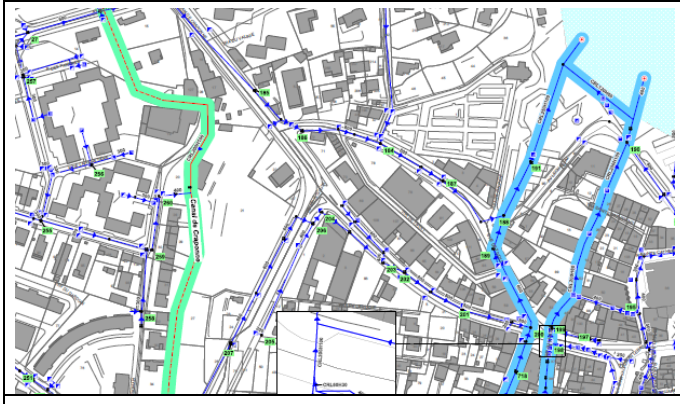
4.7. ISTRES

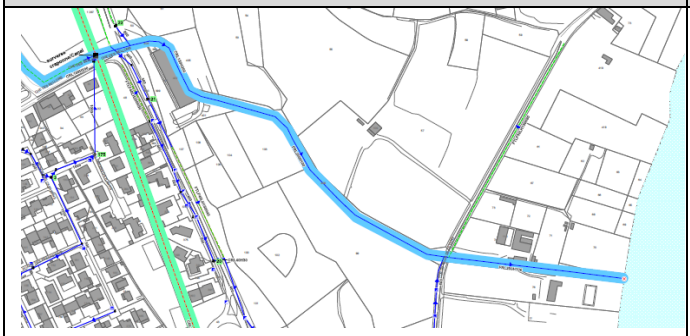
Istres	**1P**
	
Nature du rejet : pluvial	**Accès :** 3
Dimensions : ovoïde ?	**Fiabilité de la mesure :** 3
Origine : urabin	**Sécurisation du matériel :** 1
Note volet 1 : 13	**Faisabilité technique :** 3
Observation : Forte odeur d'eaux usées lors de la visite.	**Note de synthèse :** 2,5
	A équiper : Sonde US dans la section enterrée. Pose d'un seuil

Istres	**17P**
	
Nature du rejet : pluvial	**Accès :** 1
Dimensions : 2050 x 1900	**Fiabilité de la mesure :** 2
Origine : urbain	**Sécurisation du matériel :** 2
Note volet 1 :	**Faisabilité technique :** 2
	Note de synthèse : 1,8
Observation : Forte odeur d'eaux usées lors de la visite. Demander clé accès portail à la Mairie.	**A équiper :** Sonde US dans la section enterrée. Pose d'un seuil

Istres	**32S**
	
Nature du rejet : eaux usées	**Accès :** 2
Dimensions : D150	**Fiabilité de la mesure :** 1
Origine : surverse poste refoulement	**Sécurisation du matériel :** 1
Note volet 1 : 11	**Faisabilité technique :** 1
	Note de synthèse : 1,3
Observation : Trop plein du poste de refoulement. Coule en permanence > problème sur le poste.	**A équiper :** NON

Istres	**52C**
	
Nature du rejet : pluvial	**Accès :** 3
Dimensions : 1750 x 1750	**Fiabilité de la mesure :** 3
Origine : urbain	**Sécurisation du matériel :** 1
Note volet 1 : 6	**Faisabilité technique :** 3
Observation : Demander clé accès portail à la Mairie et si possible mettre grille en sortie du tunnel pour sécuriser.	**Note de synthèse :** 2,5
	A équiper : Doppler à immerger avec une patte de fixation.

Istres	**100P**
	
Nature du rejet : pluvial	**Accès :** 3
Dimensions : ?	**Fiabilité de la mesure :** 1
Origine : La Parabière – Importante zone urbaine.	**Sécurisation du matériel :** 1
Note volet 1 : aucune	**Faisabilité technique :** 1
Observation : Exutoire impossible à équiper. Même en remontant dans le réseau à l'amont.	**Note de synthèse :** 1,5
	A équiper : NON.

Istres	**101P**
	
Nature du rejet : irrigation et pluvial	**Accès :** 1
Dimensions : ?	**Fiabilité de la mesure :** 2
Origine : secteur Entressen	**Sécurisation du matériel :** 1
Note volet 1 : aucune	**Faisabilité technique :** 2
Observation : Gros débit d temps sec. Faire plutôt des prélèvements manuels.	**Note de synthèse :** 1,5
	A équiper : NON

4.8. ST-MITRE-LES-REMPARTS

St-Mître	**1A**
	
Nature du rejet : pluvial et irrigation	**Accès :** 2
Dimensions : D800	**Fiabilité de la mesure :** 2
Origine : urbain	**Sécurisation du matériel :** 1
Note volet 1 :	**Faisabilité technique :** 2
Observation : Trouver propriétaire du terrain (SCI La provençale ?)	**Note de synthèse :** 1,8
	A équiper : Doppler dans conduite en sortie. Préleveur à 50m en amont dans enceinte clôturée.

St-Mître	**5A**
	
Nature du rejet :	**Accès :**
Dimensions :	**Fiabilité de la mesure :**
Origine :	**Sécurisation du matériel :**
Note volet 1 :	**Faisabilité technique :**
Observation : Exutoire impossible à équiper. On peut mesurer plus en amont. Voir qui est propriétaire du terrain.	**Note de synthèse :** **A équiper :** Doppler dans canalisation sous RD 52.

4.9. MARTIGUES

Martigues	**6A**
	
Nature du rejet : pluvial	**Accès :** 3
Dimensions : D1200	**Fiabilité de la mesure :** 3
Origine : Importante zone urbaine Canto-Perdrix	**Sécurisation du matériel :** 3
Note volet 1 : 12	**Faisabilité technique :** 3
Observation : Il y a trois canalisations en parallèle. Le point 6A constitue la conduite **nord**	**Note de synthèse :** 3 **A équiper :** Doppler dans le regard juste à l'amont de l'exutoire (conduite nord)

Martigues	**8A**
	
Nature du rejet : pluvial	**Accès :** 3
Dimensions : D1200	**Fiabilité de la mesure :** 3
Origine : urbain	**Sécurisation du matériel :** 3
Note volet 1 : 12	**Faisabilité technique :** 3
Observation : Il y a trois canalisations en parallèle. On mesure en amont ce qui sort par la conduite **centrale**	**Note de synthèse :** **A équiper :** Préleveur et Doppler dans conduite avant rejet dans bâche (en amont du stade)

Martigues	**9A**
	
Nature du rejet : pluvial	**Accès :** 3
Dimensions : D1200	**Fiabilité de la mesure :** 3
Origine : urbain	**Sécurisation du matériel :** 3
Note volet 1 : 12	**Faisabilité technique :** 3
Observation : Il y a trois canalisations en parallèle. On mesure en amont ce qui sort par la conduite **sud**	**Note de synthèse :** 3 **A équiper :** Préleveur et Doppler dans conduite avant rejet dans bâche (en amont du stade)

Martigues	**38P**
	
Nature du rejet : pluvial	**Accès :** 3
Dimensions : D1200	**Fiabilité de la mesure :** 3
Origine : ZI Ecopolis	**Sécurisation du matériel :** 3
Note volet 1 : aucune	**Faisabilité technique :** 3
Observation : Dans regard amont	**Note de synthèse :** 3
	A équiper : Doppler dans regard

On retrouve en Annexe 1les modalités d'équipements, les opérations préalables et les dates de pose du matériel.

SECTION 2

INSTALLATION DU MATERIEL, PROTOCOLES D'ECHANTILLONNAGE ET D'ANALYSES

Paramétrage des préleveurs

5. GENERALITES

Les préleveurs contiennent 24 flacons de un litre. Le paramétrage consiste à définir :

- Le niveau à partir duquel le prélèvement démarre
- La fréquence de remplissage des flacons, la durée de remplissage et le volume prélevé à chaque séquence.

Exemple : le niveau de temps sec est de 10 cm. Le préleveur prélève dès que le niveau dépasse 15 cm. Il est prélevé 500 ml toutes les 5 minutes. De cette façon le préleveur rempli un flacon toutes les 10 minutes, il échantillonne donc pendant 4 heures.

La durée de prélèvement à retenir est liée à la durée des pluies visée.

La fréquence de prélèvement est liée à la réactivité du bassin versant mais aussi à la durée de la pluie visée car plus la fréquence est élevée plus la durée couverte est courte.

6. CLASSIFICATION DES BASSINS VERSANTS, DUREE ET FREQUENCE D'ECHANTILLONAGE

S'agissant des apports à l'étang de Berre par les bassins versants directs ceux-ci sont généralement de faible étendue et assez court. Les temps de montée des hydrogrammes sont donc assez rapides.

L'information que nous avons obtenu des Communes ne permet pas toujours de connaître l'étendue du bassin versant mais on joint ci-après pour quelques points de rejets le report des zones d'apport.

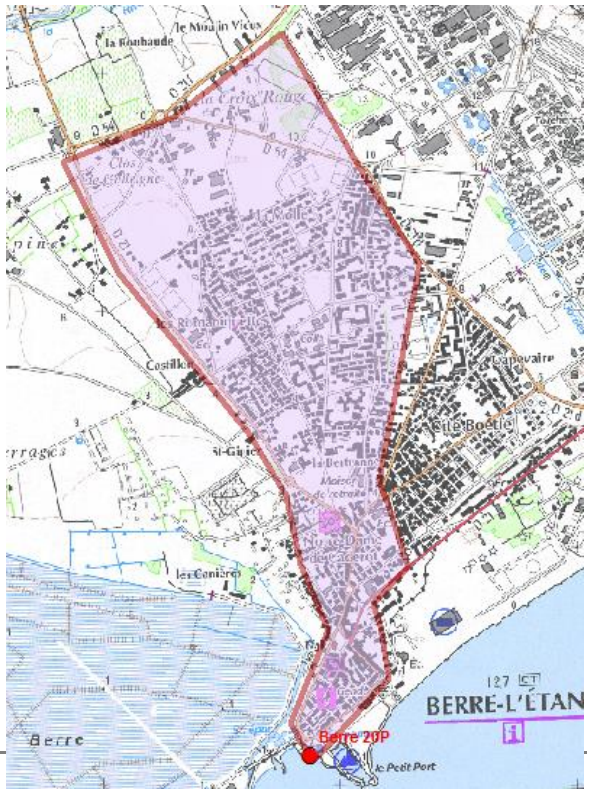


Fig. 1. Bassin versant du point 20P à Berre l'Etang– 200 ha

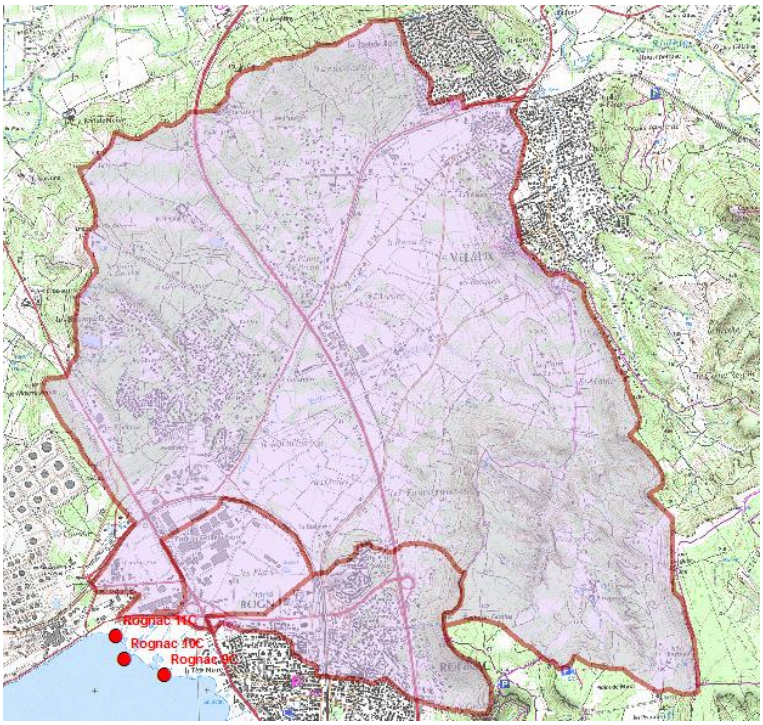


Fig. 2. ***Bassins versants des points 9C, 10C et 11C à Rognac – 193 ha, 100 ha et 2060 ha***

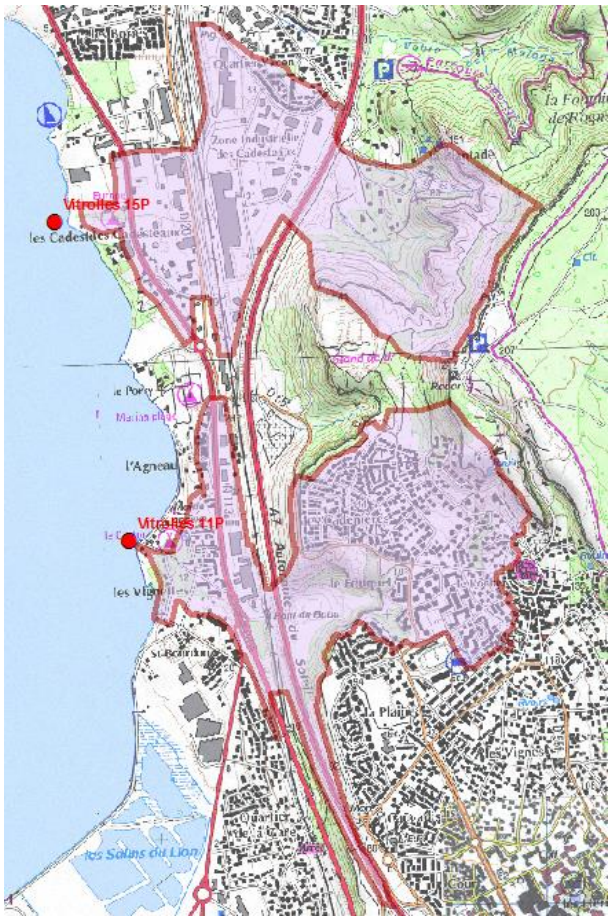


Fig. 3. ***Bassins versants des points 11P et 15 p à Vitrolles – 138 ha et 143 ha***

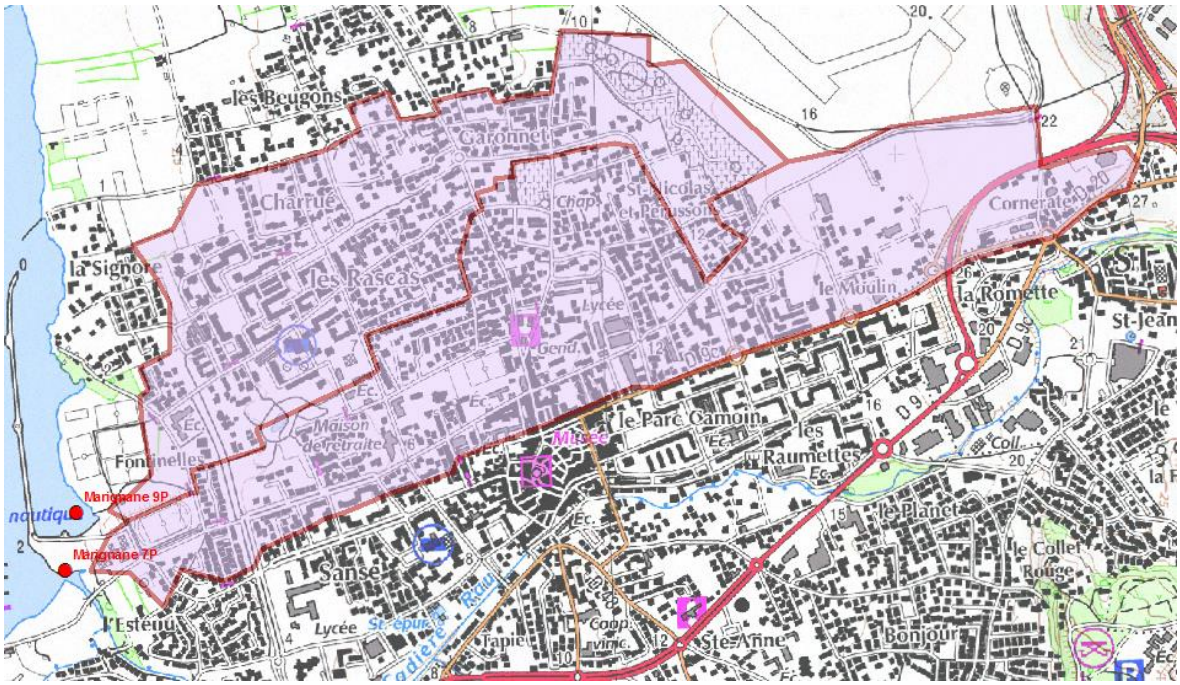


***Fig. 4.* Bassins versants des points 7P et 9P à Marignane – 123 ha et 89 ha**

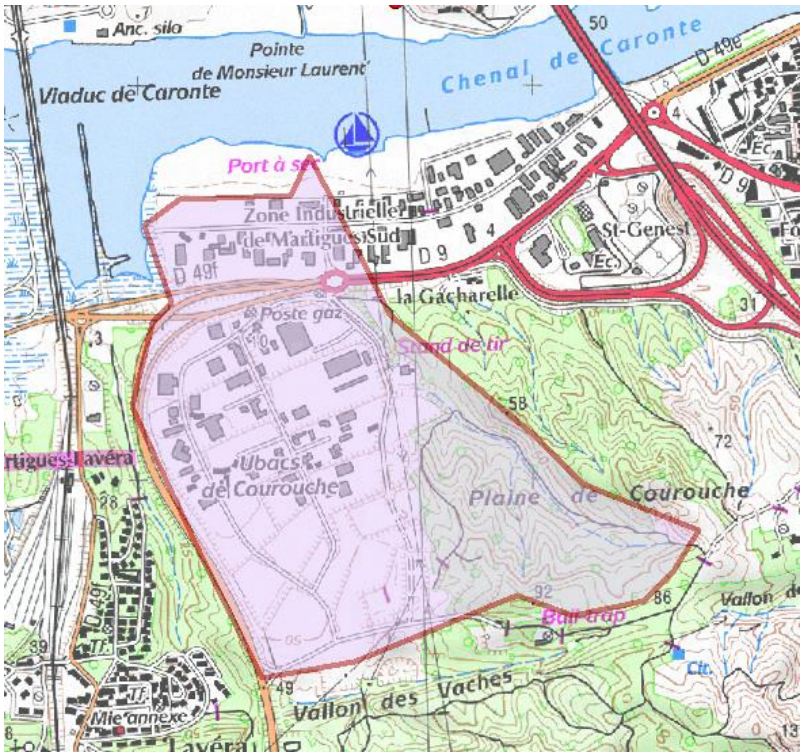


***Fig. 5.* Bassin versant du point 38P à Martigues – 97 ha**

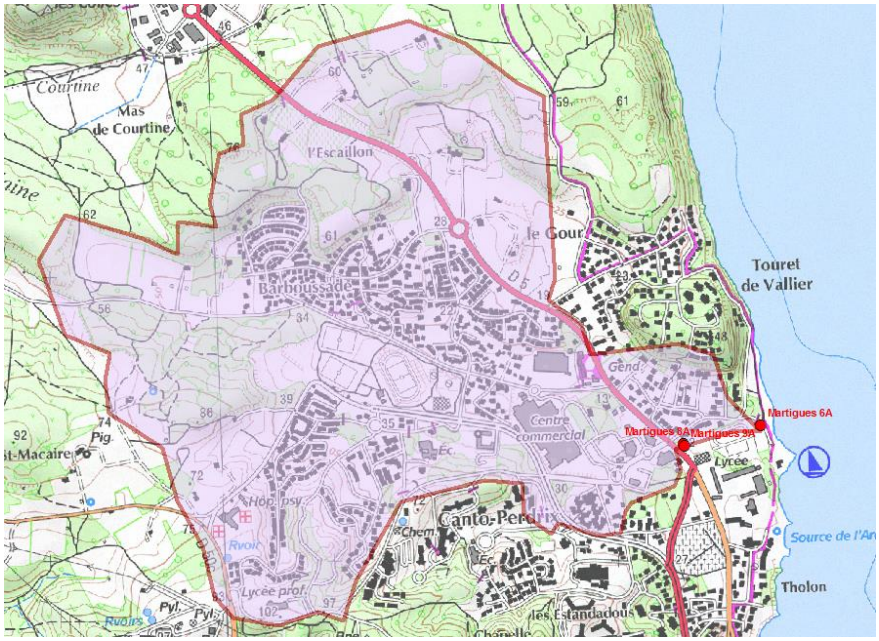


Fig. 6. ***Bassins versants des points 6A, 8A et 9A à Martigues – 277 ha au global***

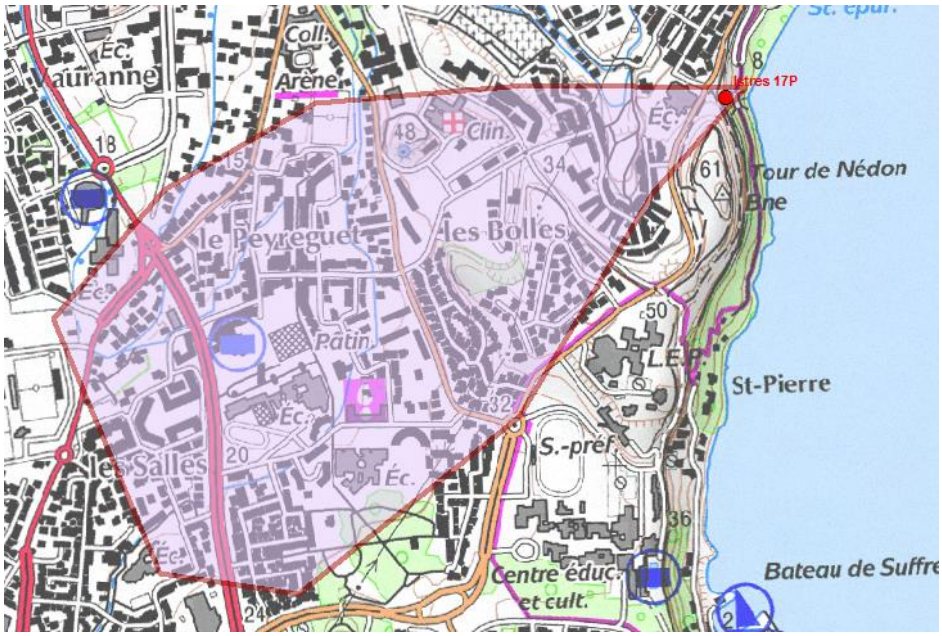


Fig. 7. ***Bassin versant du point 17P à Istres – 83 ha***

En dehors du bassin versant du Grand Vallat à Rognac (11C) les bassins versants font tous moins de 200 ha. Ceux qui ne sont pas cartographiés restent aussi très limités. Même pour le 11C qui fait 2000 ha il reste un petit bassin versant d'un point de vue hydrologique. Le seul cas particulier est le point 52C qui est l'apport de l'étang de l'Olivier.

Pour ces bassins versants de taille réduite le temps de concentration est généralement de quelques minutes par conséquent on règle le paramétrage de la fréquence des prélèvements à une valeur élevée.

Pour couvrir une gamme de pluies suffisamment étendue on paramètre le prélèvement à une fréquence de un prélèvement d'un litre toutes les 10 minutes. La durée d'écoulement maximum que l'on peut ainsi couvrir est de 4 heures.

Une augmentation de la durée d'écoulement couverte conduirait à un espacement des prélèvements qui pourrait conduire à trop peu de prélèvement pour les pluies courtes.

Une analyse que nous avions menée dans le cadre d'une campagne similaire sur Marseille en 2007 nous avait conduit à regarder par rapport aux chroniques de pluies enregistrées sur un pluviomètre du nord de Marseille, la durée des évènements. Cette approche avait été faite sur 5 ans. Le tableau suivant montre que les pluies sont généralement courtes et le plus fréquemment de 1 à 2 heures ce qui traduit en effet le ressenti que l'on en a.

Tabl. 2 - Durée des pluies à Marseille nord sur une durée de 5 ans

Durée des pluies sur une chronique de 5 années (2001 - 2005)
Exemple du poste 34 - Hopital Nord*
Chronique 2001 - 2005

	< 30 mn	30 mn à 1h	1h à 2h	2h à 3h	3h à 4h	4h à 6h	6h à 12h	12h à 24h	> 24h	Total
2001	0	0	3	2	2	1	0	0	0	8
2002	3	4	5	5	3	4	2	0	0	26
2003	0	1	4	3	0	1	1	0	1	11
2004	3	0	2	1	1	0	0	0	0	7
2005	4	2	6	1	0	1	0	0	0	14
Moyenne	2	1.4	4	2.4	1.2	1.4	0.6	0	0.2	13.2
Total 5 ans	10	7	20	12	6	7	3	0	1	66

Hiver	0	1	1	1	1	1	0	0	0
Printemps	2	1	1	3	2	4	1	0	0
Automne	3	5	14	5	2	2	2	0	1
Eté	5	0	4	3	1	0	0	0	0

* comprenant des cumuls partiels minimums de 4 mm sur 30 mn ou 6 mm sur 1h (pluie type B à minima)

Pluviométrie

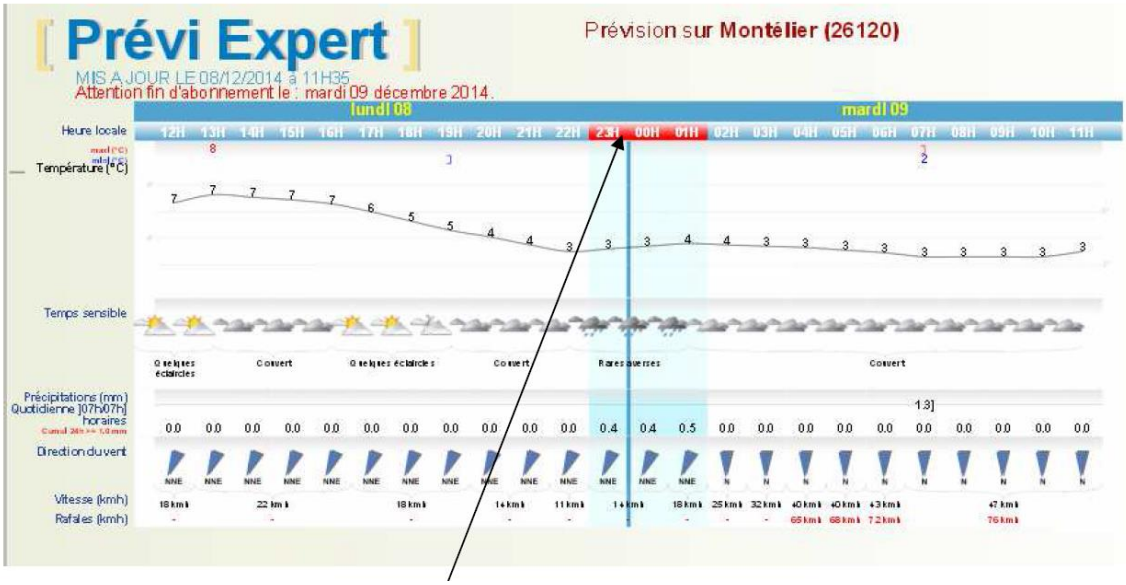
7. VEILLE PLUVIOMETRIQUE

Nous avons souscrit auprès de Météofrance un abonnement **Météosurveillance Push**. Ce service d'envoi de messages permet d'être d'averti dès qu'un cumul de précipitation supérieur à 1 mm est observé ou prévu ou qu'un seuil est dépassé en prévision (jusqu'à 3 à 72 heures) sur une commune. Nous avons choisi la Commune de Martigues.

Le message reçu est de la forme ci-contre :



Ce message est accompagné d'un tableau « PréviExpert » de la forme du tableau suivant :



On peut visualiser sur ce tableau les périodes à risque : les cases du tableau sont alors coloriées en rouge lorsque les seuils d'avertissement ou occurrence d'un paramètre ont été atteints.

Nous pourrons donc mettre en alerte nos équipes 3 jours à l'avance lorsqu'un évènement pluvieux est attendu.

8. LOCALISATION DES PLUVIOMETRES

Compte tenu de la variation spatiale de la pluie à l'échelle de la zone de suivi des flux nous installerons 3 pluviomètres répartis de la manière suivante :



***Fig. 8.* Répartition géographique des pluviomètres**

Ces appareils seront équipés d'émetteurs permettant de télétransmettre en temps réel les quantités de pluie qui tombent.

Dès que des précipitations seront enregistrées nos équipes seront mobilisées pour effectuer la visite de tous les points.



***Fig. 9.* Pluviomètre d'Istres**

9. STATISTIQUES DE PLUIES

Sur la période de mesure on voit sur le tableau suivant qu'il y a en moyenne (ces 10 dernières années) une vingtaine de jours de pluie supérieures à 1 mm.

METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

NORMALES MENSUELLES

des 10 dernières années

MARIGNANE (13) *Indicatif : 13054001, alt : 9 m., lat : 43°26'12"N, lon : 05°12'54"E*

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Année
nombre de jours avec précipitations >= 1 mm : moyenne en jours et 1/100. (2004-2013)												
5.1	3.8	4.4	5.4	4.4	2.3	1.6	2.1	4.2	5.4	6.4	4.8	49.9
nombre de jours avec précipitations >= 1 mm : médiane en jours et 1/100. (2004-2013)												
5.5	3.5	3.5	5.0	3.5	2.0	1.5	1.5	4.5	5.5	7.5	5.5	47.0
nombre de jours avec précipitations >= 1 mm : 1er quintile en jours et 1/100. (2004-2013)												
1.6	1.2	2.0	2.2	1.2	1.0	0.2	1.0	3.0	3.2	2.4	2.2	39.4
nombre de jours avec précipitations >= 1 mm : 4ème quintile en jours et 1/100. (2004-2013)												
7.6	5.8	7.8	8.6	7.8	4.0	2.8	4.0	6.0	6.8	9.0	7.0	62.0

- : donnée manquante ; . : donnée égale à 0

Analyses physico-chimiques

La pertinence de rechercher certains composés doit effectivement être validée par une présence probable de ceux-ci au point de mesures.

Pour cela il est important d'identifier pour chaque rejet la typologie de bassin versant et le type d'activité que l'on y trouve. En effet certains reçoivent des apports de déversoirs d'orage du réseau d'assainissement qui peuvent eux même contenir des eaux de process industriels. D'autres récupère des résidus d'une activité agricoles, etc.

Afin d'adapter les mesures faites pour chaque rejet nous avons construit des types d'analyses ; On retrouve pour chaque type l'analyse de base « type 0 » qui est le minimum à réaliser.

- **Analyse de type 0.**

Elle comprend les paramètres généraux (débit, température, conductivité, pH, oxygène dissous), les Matières en suspension (MES), la matière organique (DCO, DBO, COT), les nutriments (NO_3, NO_2, NH_4, NTK, N_{total} , PO_4, P_{total}).

- **Analyse de type 1 : rejets urbains et industriels**

Dosage des HAP, métaux et PCB. Pour ces rejets on fait une analyse type 0 + une analyse type 1.

- **Analyse de type 2 : rejets agricoles.**

Ici on dose les pesticides organophosphorés et organochlorés, la Triazine.

Pour ces rejets on fait une analyse type 0 + une analyse type 2.

- **Analyse de type 3 : contamination fécale**

On ajoute au type 0 la bactériologie (E. coli, Entérocoques fécaux).

Le tableau page suivante propose une affectation des types d'analyse par point de rejet et les quantités minimales à prélever.

En parallèle il sera fait un prélèvement manuel sur 4 points lors de la tournée de l'équipe :

- St-Chamas 38S : 0+1
- St-Mitre : 23A : 0+1+2+3
- Istres 17P : 2
- Istres 101P : 0+1+3

Le point 17P est équipé mais on ne fait pas les analyses sur les pesticides par temps de pluie. Par contre on effectue des prélèvements manuels sur ce point pour lesquels on fait des analyses sur les pesticides.

Il sera également fait sur tous les points un « blanc » lors de l'installation des équipements.

On ne peut pas faire d'analyses sur les matières en suspension donc on fait les groupes d'analyses sur le total et une partie des analyses sur la forme dissoute. Les composés sur le particulaire seront déduis de ces mesures.

Sur le dissous on ne fait que azote, phosphore, métaux et hydrocarbures.

Tabl. 3 - Types d'analyses par point

Commune	Point	Type d'analyse
Marignane	9P	0+1+3
	7P	0+1+3
Vitrolles	11P	0+1+3
	15P	0+1+3
Rognac	9C	0+1+3
	10C	0+1+3
	11C	0+1+3
Berre l'Etang	12I	0+1+2+3
	9I	0+1+2+3
	20P	0+1+3
Miramas	2P	0+1+2+3
Istres	1P	0+2+3
	17P	0+1+3
	52C	0+1+3
St-Mître	11P	0+1+3
	5A	0+1+3
Martigues	6A	0+1+3
	8A	0+1+3
	9A	0+1+3
	38P	0+1+3

Installation des équipements

Les appareils ont été posés du 23 mars au 10 avril. Le reportage photographique ci-après montre les équipements posés. Il n'y a pas eu de pluie entre le 1er et le 10 avril.

Suite au refus du propriétaire des lieux le point 4I Durançole a été supprimé. Il est remplacé par le point 11P situé à St-Mitre-les-Remparts chez un propriétaire privé qui a donnés son accord.

Le point 1A a également été retiré car la mesure par temps de pluie sur ce canal d'arrosage n'est pas pertinente. Il a été remplacé par le point 9I à Berre

10. MARIGNANE

10.1. POINT 9P







10.2. POINT 7P







11. VITROLLES

11.1. POINT 11P







11.2. POINT 15P







12. ROGNAC

12.1. POINT 9C





12.2. POINT 11C





12.3. POINT 10C









13. BERRE L'ETANG

13.1. POINT 9I

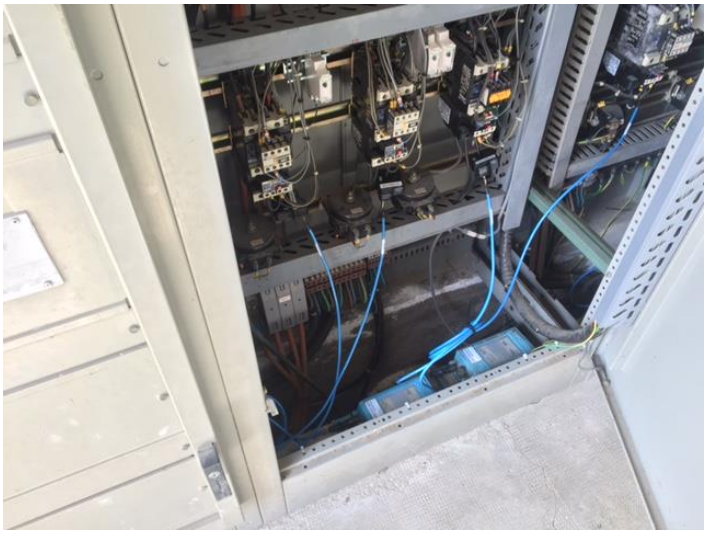



13.2. POINT 12I




13.3. POINT 20P





14. MIRAMAS

14.1. POINT 2P





15. ISTRES

15.1. POINT 17P







15.2. POINT 1P





15.3. POINT 52C





16. SAINT-MITRE-LES-REMPARTS

16.1. POINT 5A







16.2. POINT 11P



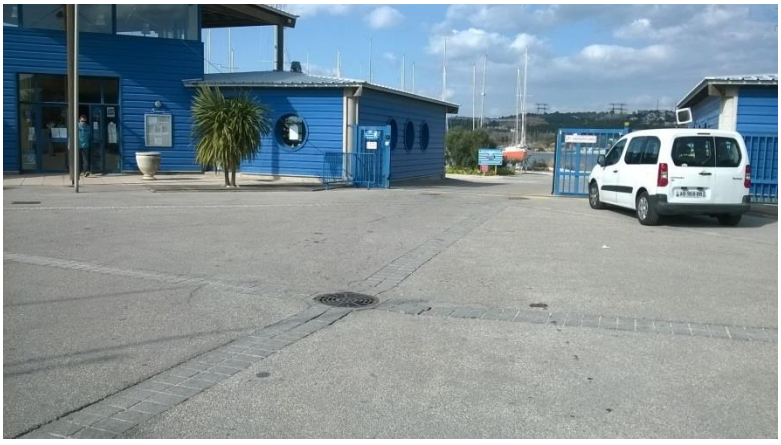


17. MARTIGUES

17.1. POINT 38P



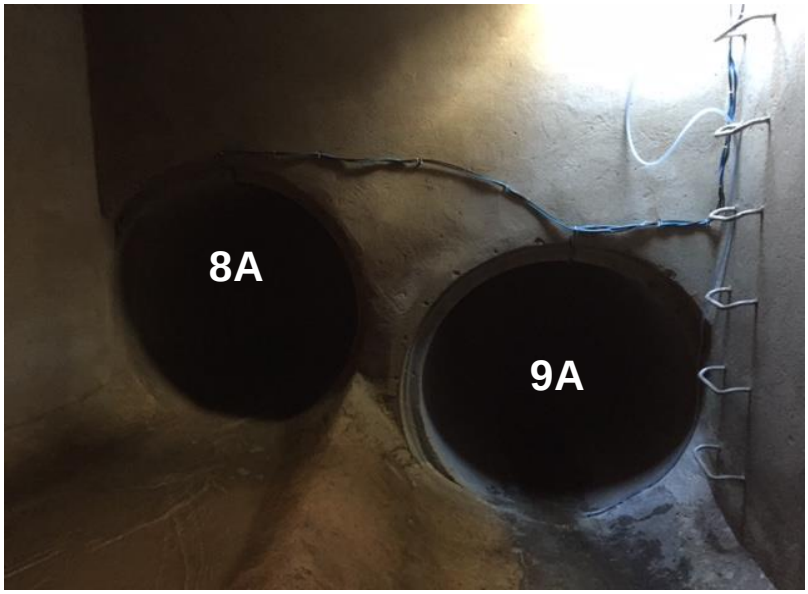




17.2. POINT 9A







17.3. POINT 8A





17.4. POINT 6A





SECTION 3 CAMPAGNE DE MESURES

18. MESURES DE TEMPS SEC

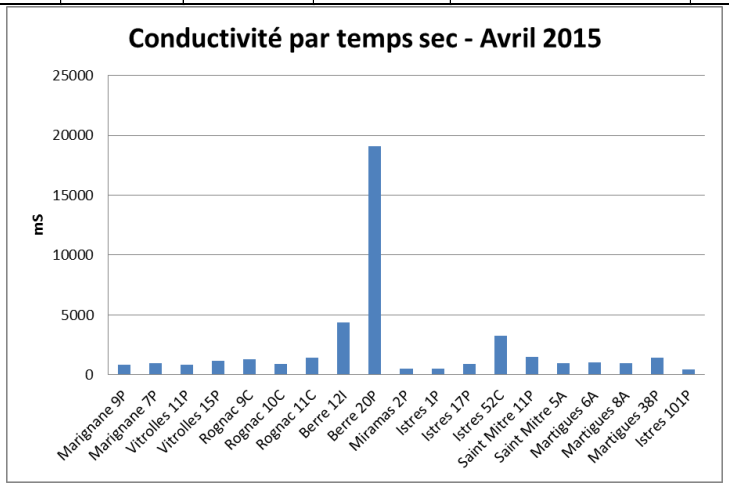
Les points suivants n'ont pas fait l'objet de prélèvements car il n'y a pas d'écoulement en temps sec : Martigues 9A et St-Mitre 23A, St-Chamas 38S, Berre 9I.

Concernant le point Saint Mitre 5A, l'eau était fortement turbide (quasi boueuse) avec une légère odeur d'eaux usées lors du prélèvement contrairement au jour de l'installation. Par contre, le temps de terminer la maintenance du point, l'eau commençait à retrouver un aspect normal.

Les mesures réalisées in situ sont consignées dans le tableau suivant. A noter la conductivité anormalement élevée pour les points Berre 12I et Istres 52C et très élevée pour Berre 20P qui caractérise la présence d'eau de mer.

Tabl. 4 - Mesures de temps sec – Avril 2015

	Date de prélèvement	Heure	pH in situ stabilisé	T°C in situ stabilisé	Conductivité in situ stabilisé us/cm	O2 dissous (mg/l)	Q estimatif (m³/h)
Marignane 9P	14/04/2015	14h40	8.5	18.6	868.5	19.4	25
Marignane 7P	14/04/2015	15h15	7.64	19.5	988.2	2.91	5
Vitrolles 11P	14/04/2015	17h50	8.43	18.7	844.4	14.48	16
Vitrolles 15P	14/04/2015	18h30	8.53	16.9	1179	14.7	6
Rognac 9C	14/04/2015	17h00	8.13	19.5	1292	7.15	30
Rognac 10C	14/04/2015	16h30	9.2	18.9	929.6	10.6	20
Rognac 11C	14/04/2015	16h00	8.19	16.4	1420	14.5	150
Berre 12I	14/04/2015	12h50	8.36	19.7	4370	15.31	300
Berre 9I	Non prélevé : pas d'écoulement						
Berre 20P	14/04/2015	11h00	7.65	17.6	19100	11.34	-
Miramas 2P	14/04/2015	9h50	8.39	15.4	523.1	18.7	50
Istres 1P	14/04/2015	9h20	8.25	15.5	513.4	15.3	200
Istres 17P	13/04/2015	16h45	8.48	17.0	872.1	15.4	60
Istres 52C	13/04/2015	16h00	8.83	19.9	3270	23.8	1500
Saint Mitre 11P	13/04/2015	13h10	8.15	15.9	1473	17.12	16.7
Saint Mitre 5A	13/04/2015	12h50	8.29	16.8	993.1	13.1	45
Martigues 6A	13/04/2015	10h30	8.6	18.2	1021	16.05	5.8
Martigues 8A	13/04/2015	12h00	8.22	16.4	960.3	15.44	60.6
Martigues 9A	Non prélevé : niveau d'eau insuffisant						
Martigues 38P	13/04/2015	9h45	8.38	16.4	1442	12.7	1.0
Saint Mitre 23A	Non prélevé : à sec						
Saint Chamas 38S	Non prélevé : à sec						
Istres 101P	13/04/2015	17h30	8.72	18.9	436.1	15.3	200



19. CHRONIQUE DES EVENEMENTS PLUVIEUX

19.1. EPISODE PLUVIEUX DU 17/04/2015 AU 19/04/2015

Cet épisode était le premier de la campagne, un certain nombre d'inconnues persistaient quant à la façon dont réagissent les bassins versants et donc pour le paramétrage des préleveurs. C'était donc un premier test qui a permis de recaler certains niveaux de prélèvement à la hausse ou à la baisse. Compte tenu du faible cumul et de la faible intensité très peu de préleveurs se sont déclenchés. Voici ci-après une synthèse sommaire des actions menées les deux jours qui ont suivi la fin de l'épisode pluvieux.

Martigues 38P : pas de déclenchement du préleveur.

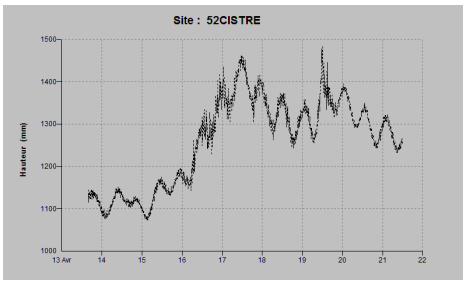
Martigues 6A : pas de déclenchement du préleveur. Il y a bien eu un pic de débit le 19 et dans une moindre mesure le 17

Martigues 8A/9A : Même remarque que le 6A sur la débitmétrie. Le préleveur s'est déclenché lors de la pluie du 17 mais vu la faible pluie et la faible réaction du réseau, il a tourné à vide (crépine hors d'eau donc aucun flacon rempli). Du coup, pas de prélèvements lors de l'épisode du 19 puisque le préleveur avait déjà tourné.

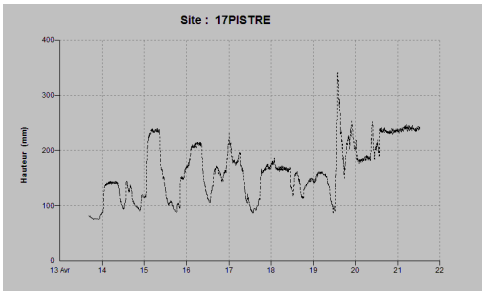
Saint Mitre 5A : On retrouve le pic de débit du 19 correspondant à l'épisode de pluie (pas de pic le 17) mais pas de déclenchement du préleveur (pluie insuffisante).

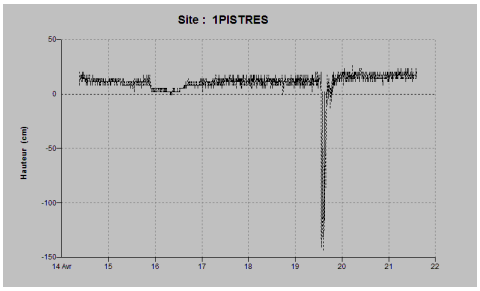
Saint Mitre 11P : identique au 5A, confirmé par le particulier qui a indiqué que la pluie avait été relativement faible et l'eau n'est quasiment pas montée.

Istres 52C : lorsqu'on étudie la courbe de débit ci-contre, on voit des variations régulières sur la journée on peut penser qu'il y a un apport régulier en eau sur ce point. Forte augmentation à partir du 16 qui a fait que le préleveur s'est déclenché la matinée du 16. Le débit s'est réduit très lentement jusqu'au pic de pluie du 19. Le 20 le niveau était encore nettement plus haut que lors de la pose du point 2 jours après la pluie (forte inertie). Le point semble réagir à autre chose qu'à la pluie ce qui risque de compliquer la mesure si présence de pics intempestifs en temps sec. La hauteur d'asservissement a donc été relevée.



Istres 17P : Apport réguliers en eau indépendants de la pluie. On voit très bien le pic de pluie par contre le débit est resté très élevé depuis confirmé le 20 de visu (impossible de descendre sur le point car trop d'eau. Le préleveur s'est aussi déclenché le 16 donc hors temps de pluie mais pas d'eau dans les flacons. Deux hypothèses car pas possible d'accéder à la crépine : bouchée ou hors d'eau. A vérifier lors du prochain passage.





Istres 1P : réaction au pic de pluie mais valeurs incohérentes (négatives). Sonde recalibrée et asservissement revu à la hausse . Le préleveur s'est bien déclenché mais le 17.

Miramas 2P : pic de pluie bien présent et préleveur qui s'est déclenché. Préleveur recalibré et rehaussé car problème de prélèvement avec point bas, batterie changée. Batterie du débitmètre HS.

Berre 12I : Pic visible mais insuffisant pour déclencher le préleveur.

Berre 9I : RAS

Marignane 7P : pics lors des pluies du 17 et 19. Le préleveur s'est bien déclenché mais le 17 donc rehausse du seuil de déclenchement.

Marignane 9P : Le réseau a réagi aux pluies mais avec inertie (pas de pic mais une augmentation régulière puis une baisse lente). Pas de déclenchement du préleveur.

Martigues 38P : problème technique sur le débitmètre. Correctifs apportés.

Miramas 2P : problème technique sur le débitmètre. Correctifs apportés.

Berre 20P : récupération des données des pompes, il semble qu'il n'y ait que 2 pompes qui tournent à fond en permanence mais difficile de voir l'influence de la pluie. Par contre déclenchement du préleveur hors temps de pluie le 16 (a priori variations importantes de niveau même en temps sec). Réinstallation du point de prélèvement, sonde de liquide rehaussée et crépine abaissée car risque de prélèvement hors d'eau.

Rognac 11C : pas de réaction du réseau à la pluie mais prélèvements déclenchés. Pas d'échantillon car crépine hors d'eau lors du déclenchement rehausse du seuil de déclenchement.

Rognac 10C : on voit bien les pics des pluies du 17 et du 19 mais pas de déclenchement du préleveur (niveau insuffisant).

Rognac 9C : pic du 19 mais depuis, mesures incohérentes avec des variations de débit. A surveiller. Pas de déclenchement du préleveur car il manque un cordon d'asservissement qui a disparu (vol ?).

Vitrolles 15P : pics de débits lors des pluies du 17 et du 19 mais pas de déclenchement.

Vitrolles 11P : même chose sur la débitmétrie. Le préleveur s'est mis en route le 19 ce qui montre que le réseau réagit rapidement malgré la faible pluie.

19.2. PLUIES DES 25 ET 26 AVRIL

Ces pluies ont été trop faibles pour déclencher une visite de nos équipes. Une pluie plus importante étant prévue le 27, une visite a été réalisée le 28.

19.3. PLUIE DU 27 AVRIL

Première pluie ayant provoqué un ruissellement seuls quelques appareils ont prélevé. Pour les autres soit les seuils de déclenchement étaient trop hautes (les positionner trop bas occasionne des prélèvements intempestifs), ils ont été recalés par la suite, soit il y a eu un dysfonctionnement qui peut avoir plusieurs origines (panne, vol de matériel, crépine bouchée, etc.).

Caractéristiques de la pluie :

- Imax (6mn) : 60 mm/h à Istres – 40 mm/h à Vitrolles – 26 mm/h à Martigues
- H (1h) : 21 mm à Istres – 16 mm à Vitrolles – 14 mm à Martigues
- H (4h) : 34 mm à Istres – 26 mm à Vitrolles – 27 mm à Martigues
- DTS : 30 jours

Prélèvements : 5

St-Mitre 11P, Istres 17P, Vitrolles 11P, Martigues 38P, Martigues 7P

Les résultats d'analyses sont fournis en annexe. L'exploitation est reportée dans le chapitre concerné.

19.4. PLUIE DU 12 JUIN

Caractéristiques de la pluie :

- Imax (6mn) : 32 mm/h à Istres – 24 mm/h à Vitrolles – 20 mm/h à Martigues
- H (1h) : 24 mm à Istres – 13 mm à Vitrolles – 13 mm à Martigues
- H (4h) : 33 mm à Istres – 27 mm à Vitrolles – 42 mm à Martigues
- DTS : 45 jours

Prélèvements : 9

Marignane 7P, 9P Martigues, Rognac 9C et 10C, St-Mitre 11P, Vitrolles 11P, Istres 17P, , Martigues 38P, Berre 20P.

Les résultats d'analyses sont fournis en annexe. L'exploitation est reportée dans le chapitre concerné.

19.5. PLUIE DU 16 JUIN

Caractéristiques de la pluie :

Il a plu seulement à Vitrolles

- Imax (6mn) : 72 mm/h
- H (1h) : 23 mm
- H (4h) : 23 mm
- DTS : 3 jours

Prélèvements : 2

Marignane 7P, Berre 20P.

Les résultats d'analyses sont fournis en annexe. L'exploitation est reportée dans le chapitre concerné.

19.6. PLUIE DU 23 AOUT

Pluviomètre Martigues hors service.

Caractéristiques de la pluie :

- Imax (6mn) : 102 mm/h à Istres – 18 mm/h à Vitrolles
- H (1h) : 24 mm à Istres – 13 mm à Vitrolles
- H (4h) : 45 mm à Istres – 35 mm à Vitrolles
- DTS : 68 jours

Prélèvements : 5

Marignane 7P, 6A Martigues, Rognac 10C, St-Mitre 11P, Vitrolles 11P et 15P.

Les résultats d'analyses sont fournis en annexe. L'exploitation est reportée dans le chapitre concerné.

19.7. PLUIE DU 13 SEPTEMBRE

Pluviomètre Martigues hors service.

Caractéristiques de la pluie :

- Imax (6mn) : 120 mm/h à Istres – 180 mm/h à Vitrolles
- H (1h) : 7 mm à Istres – 12 mm à Vitrolles
- H (4h) : 27 mm à Istres – 34 mm à Vitrolles
- DTS : 24 jours

Prélèvements : 3

St-Mître 5A, 6A Martigues, Rognac 11C, St-Mitre 11P.

Les résultats d'analyses sont fournis en annexe. L'exploitation est reportée dans le chapitre concerné.

19.8. PLUIE DU 3 OCTOBRE

Pluviomètre Martigues hors service.

Caractéristiques de la pluie :

- Imax (6mn) : 120 mm/h à Istres – 180 mm/h à Vitrolles
- H (1h) : 2 mm à Istres – 3 mm à Vitrolles
- H (4h) : 11 mm à Istres – 9 mm à Vitrolles
- DTS : 20 jours

Prélèvements : 6

Marignane 7P, Vitrolles 15P, Martigues 6A, Rognac 9C, 10C, 11C.

Les résultats d'analyses sont fournis en annexe. L'exploitation est reportée dans le chapitre concerné.

19.9. PLUIE DU 13 OCTOBRE

Pluviomètre Martigues hors service. Pas de pluie à Istres.

Caractéristiques de la pluie :

- Imax (6mn) : 50 mm/h à Istres – 20 mm/h à Vitrolles
- H (1h) : 2 mm à Vitrolles
- H (4h) : 2 mm à Vitrolles
- DTS : 10 jours

Prélèvements : 6

Vitrolles 11P

Les résultats d'analyses sont fournis en annexe. L'exploitation est reportée dans le chapitre concerné.

SECTION 4 INTERPRETATION DES RESULTATS

20. CARACTERISATION DES PLUIES

Sur la période avril 2015 à octobre 2015 inclus l'étang de Berre a connu une vingtaine d'épisodes de pluie dont seulement sept ont provoqué un ruissellement suffisant pour déclencher au moins un prélèvement. Sur ces sept pluies seulement quatre sont intéressantes du point de vue des prélèvements car elles ont mobilisé plus de points que les autres.

La variation des cumuls, durées, intensités, et durée de temps sec ayant précédé l'averse (DTS) est représentée sur les graphiques suivants :

10 mm < cumul < 40 mm

5 mn < durée < 4 h

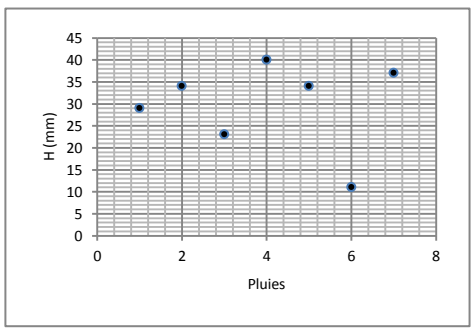
3 mm/h < intensité moyenne < 15 mm/h

25 mm/h < intensité max. < 180 mm/h

3 j < DTS < 70 j

Tabl. 5 - Caractérisation des pluies ayant provoqué du ruissellement

		H	Dt	Imoy	Imax 6mn	DTS
Pluie		(mm)	(mn)	(mm/h)	(mm/h)	(j)
1	27/04/2015	29	230	7	42	30
2	12/06/2015	34	220	8	25	45
3	16/06/2015	23	48	15	72	3
4	23/08/2015	40	190	3	60	68
5	13/09/2015	34	120	12	150	24
6	03/10/2015	11	44	13	180	20
7	13/10/2015	37	12	4	35	10



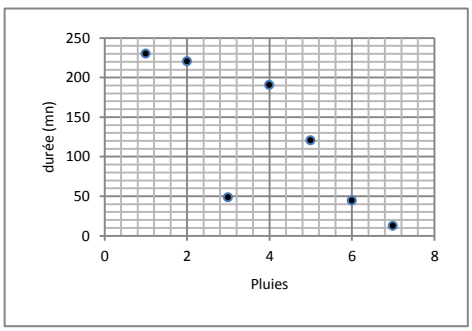


Fig. 10. Répartition des cumuls et durées des pluies

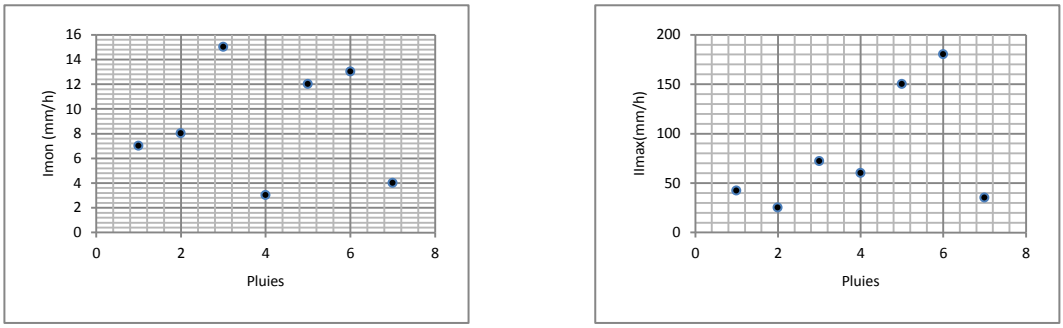


Fig. 11. Répartition des intensités des pluies

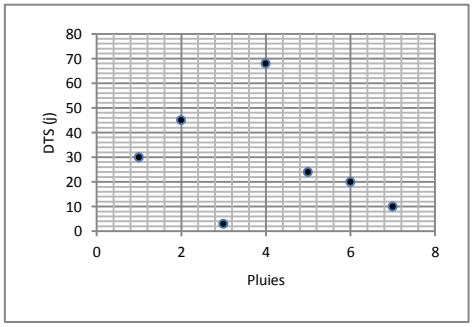


Fig. 12. Répartition de la durée de temps sec

On retient donc pour cette campagne concernant les épisodes pluvieux :

- Seulement 7 pluies dont 4 qui présentent un intérêt
- Des cumuls généralement importants (20 à 40 mm sauf une pluie) sur des durées assez courtes toujours inférieures à 4 heures
- Des intensités maximales 6 minutes très variables d'une pluie à l'autre pouvant parfois être élevées.
- Des durées de temps sec entre deux averses plutôt élevées. Notons que nous avons retenus les DTS entre deux averses ayant provoqué du ruissellement, les pluies « non ruisselantes » ne sont donc pas comptabilisées dans le calcul de la DTS.

21. BILAN DES PRELEVEMENTS

21.1. GENERALITES

Le tableau suivant indique le nombre de prélèvements par point équipé. Les points Marignane 7P et Vitrolles 11P qui correspondent à deux importants bassins versants urbains sont les mieux représentés avec respectivement 5 et 4 prélèvements.

Tabl. 6 - Nombre de prélèvements par point

Point	5A/SM	6A/MT	7P/MG	9P/MG	9C/RO	10C/RO	11C/RO	11P/SM	11P/VI	15P/VI	17P/IS	38P/MT	20P/BE
Nb.	1	3	5	1	2	3	2	2	4	2	2	2	2

En nombre de prélèvements par pluie c'est la pluie n°2 du 12 juin 2015 qui est la plus intéressante, elle a provoqué un prélèvement sur quasiment la moitié des points. Les pluies 3 (16 juin), 5 (13 septembre) et 7 (13 octobre) restent très en retrait.

Tabl. 7 - Nombre de prélèvements par pluie

Pluie	1	2	3	4	5	6	7
Date	27 avril	12 juin	16 juin	23 août	13 sept.	3 oct.	13 oct.
Nb.	5	9	2	5	3	6	1

21.2. RESULTATS BRUTS

21.2.1. Paramètres principaux

Les graphiques ci-dessous montrent l'évolution de la concentration en Matières en suspension décrites par point et par pluie. Les pages suivantes montrent le même type d'informations pour la Nitrates, les Orthophosphates, la DCO, la DBO et les Carbone organique.

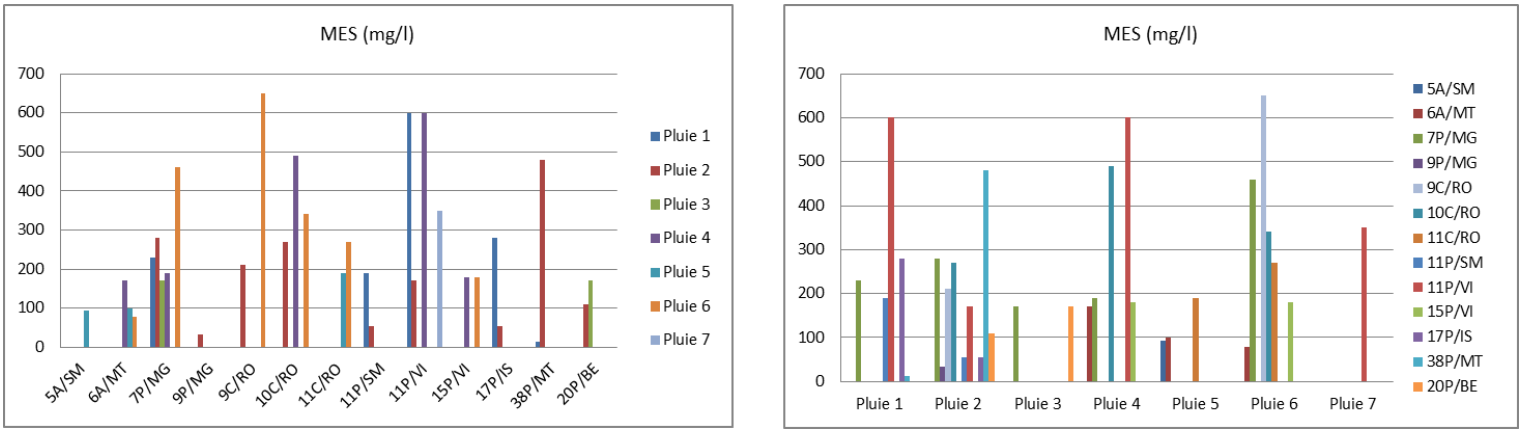


Fig. 13. Evolution de la teneur en MES pour les 13 points mesurés et les 7 pluies



Fig. 14. ***Evolution de la teneur en nitrates et phosphates et de la DCO pour les 13 points mesurés et les 7 pluies***

On s'aperçoit d'une **très grande hétérogénéité dans les concentrations en MES** sans pouvoir établir de corrélation avec d'autres grandeurs (voir analyse au chapitre 22.4). Les valeurs varient entre moins de 100 mg/l et plus de 600 mg/l, il n'est donc pas très pertinent d'établir une moyenne compte tenu de la taille de l'échantillon.

Les bassins versants les plus polluants pour l'indicateur MES sont les 7P Marignane, 11P Vitrolles ainsi que les deux bassins industriels de Rognac 9C et 10C et le point 38P à Martigues aussi industriel avec des concentrations de 500 à 600 mg/l.

Concernant les Nitrates les résultats sont plus homogènes avec des concentrations généralement de 2 à 4 mg/l avec quelques pics sur les points 11P Vitrolles (8 mg/l), 38P Martigues (19 mg/l) et 20P Berre (6 mg/l).

On retrouve aussi cette relative homogénéité sur les orthophosphates qui oscillent entre 0,2 et 0,4 mg/l avec parfois un pic (20P Berre).

On note qu'il n'y a pas de corrélation entre les concentrations en MES celles en nitrates et orthophosphates.

Les valeurs de la DCO sont souvent comprises entre 50 et 100 mg avec quelques dépassements au-dessus de 100 mg/l (7P Marignane, 11P Vitrolles, 17P Istres) et une fois un pic sur 38P Martigues à près de 600 mg/l pour la pluie du 12 juin.

Concernant la DBO les concentrations sont généralement assez faibles avec beaucoup de prélèvements en dessous du seuil de détection. Les valeurs sont quasiment toujours en dessous de 10 mg/l. Comme sur les autres paramètres on retrouve en tête des points les plus chargés 7P Marignane et 11P Vitrolles.

Pour le Carbonne organique total les résultats sont assez hétérogènes avec toutefois beaucoup de valeurs entre 5 et 10 mg/l et sur 5 à 6 points au-delà de 10 mg/l sans jamais dépasser 25 mg/l.

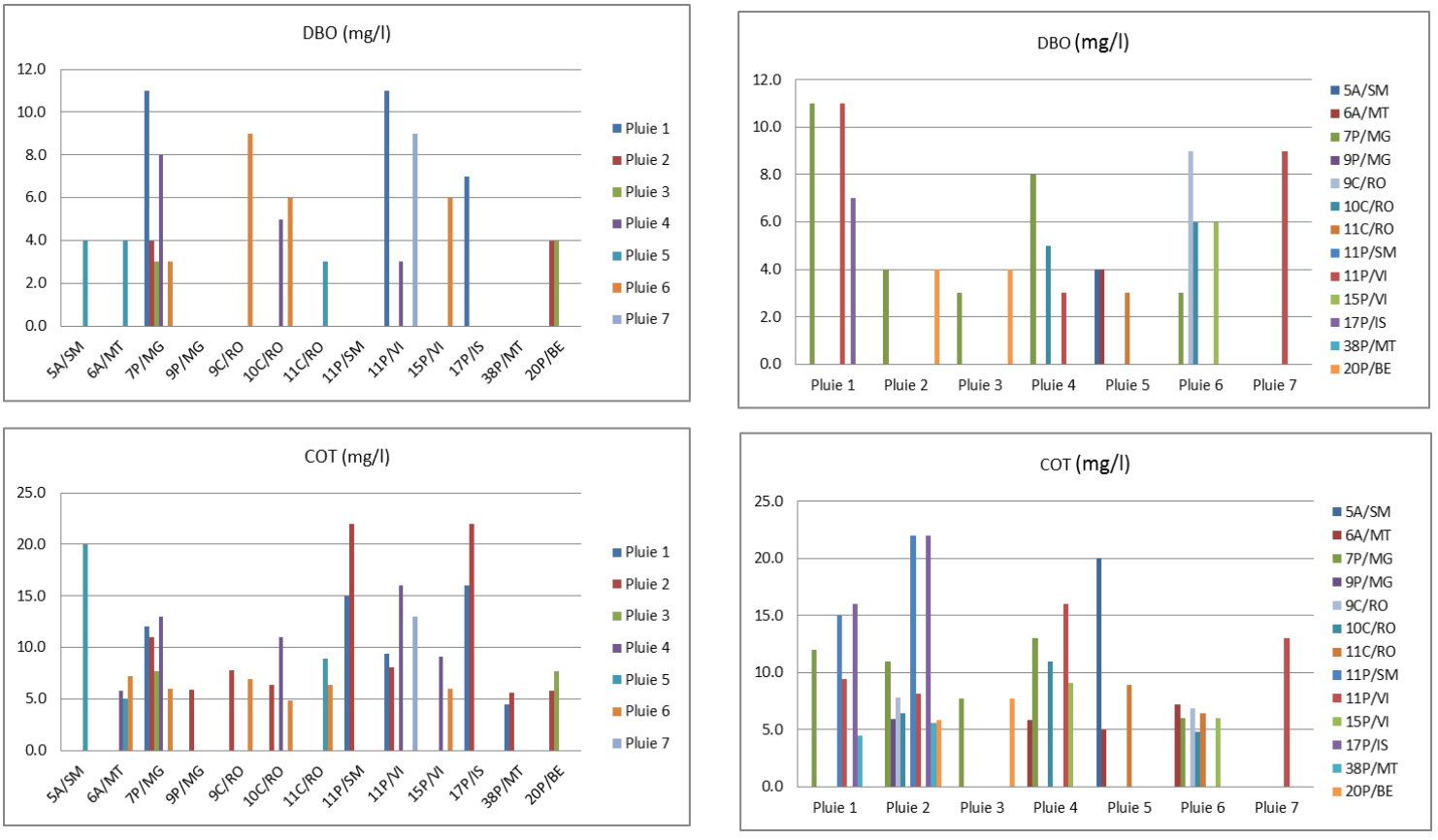


Fig. 15. Evolution de la DBO et des teneurs en Carbone Organique pour les 13 points mesurés et les 7 pluies

21.2.2. Bactériologie

Beaucoup de points de rejets sont contaminés par des bactéries témoins de pollutions d'origine fécale au moins une fois.

Les deux points les plus contaminés sont 7P Marignane et 11P Vitrolles.

Le point 11P Vitrolles connaît même un pic très élevé pour les pluies des 23 août et 13 octobre avec respectivement des valeurs de 470 000 et 390 000 germes pour 100 ml. Par contre pour certaines pluies les valeurs sont faibles ce qui laisse penser davantage à des déversoirs d'orages qu'à des rejets chroniques.

Le point 7P Marignane fonctionne un peu de la même manière avec des valeurs faibles pour certaines pluies. On avait repéré des apports en temps sec mais beaucoup plus faibles.

Ensuite on retrouve des pollutions significatives sans être importantes sur les points suivants :

- 5A Martigues
- 9C Rognac (déjà très contaminé en temps sec)
- 11C Rognac
- 11P St-Mître
- 17P Istres
- 20P Berre (des traces en temps sec)
- 6A Martigues
- 9P Marignane
- 10C Rognac
- 15P Vitrolles (des traces en temps sec)

Un seul point n'a pas révélé de valeur anormale, il s'agit du 38P Martigues.

21.2.3. Hydrocarbures

On a trois catégories de points de rejets :

- Pas de prélèvement ou non dosé :
  - ✓ 9C Rognac, 9I Berre, 2P Marignane, 9A Martigues
- Absence (dosés mais non détectés) :
  - ✓ 5A St-Mître
  - ✓ 9P Marignane, ce qui est étonnant car il s'agit d'un grand bassin versant urbain de centre-ville de Marignane. Néanmoins on a un seul prélèvement pour ce rejet.
  - ✓ 9C Rognac. Egalement étonnant mais dosé sur une seule pluie et uniquement sur la fraction dissoute.

- Présence

  - ✓ 6A Martigues (Fluoranthène le 3 octobre sur particulaire)
  - ✓ 7P Marignane (Fluoranthène le 3 octobre sur particulaire, Phénanthrène le 23 août et tous les composés dosés* sauf Naphtalène, Acénaphthylène, Anthracène, Dibenzo(a,h)anthracène le 27 avril sur dissous)
  - ✓ 10C Rognac (Pyrène le 23 août sur particulaire)
  - ✓ 11C Rognac (1Fluoranthène, Pyrène, Benzo(b)fluoranthène sur particulaire le 3 septembre)
  - ✓ 11P Vitrolles (Phénanthrène, Fluoranthène, Pyrène, Benzo(a)anthracène, Chrysène, , Benzo(a)pyrène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Benzo(ghi)Pérylène, Indeno (1,2,3-cd) Pyrène le 27 avril sur particulaire et Phénanthrène, Fluoranthène et Pyrène sur le dissous)
  - ✓ 15P Vitrolles (Phénanthrène, Fluoranthène, Pyrène, Benzo(a)anthracène, Chrysène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, , Indeno (1,2,3-cd) Pyrène le 23 août sur particulaire)
  - ✓ 17P Istres (Fluoranthène et Pyrène le 27 avril sur particulaire)
  - ✓ 38P Martigues (Fluoranthène, Pyrène le Benzo(a)anthracène, Chrysène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Dibenzo(a,h)anthracène, Benzo(ghi)Pérylène et Indeno (1,2,3-cd) Pyrène le 12 juin sur particulaire)
  - ✓ 20P Berre (Phénanthrène, Fluoranthène , Pyrène le Benzo(a)anthracène, Chrysène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Benzo(ghi)Pérylène et Indeno (1,2,3-cd) Pyrène le 12 juin sur particulaire)

On note que les bassins versants à dominante industrielle (10C, 11C, 38P) et les grands bassins versants de centre urbains denses (7P Marignane, 11P et 15P Vitrolles, 17P Istres, 20P Berre) sont très concernés et que le nombre de composés repérés peut être élevé.

On confirme une pollution déjà bien repérée jusque-là sur les points 7P Marignane et 11P Vitrolles.

Liste des composés dosés :

Naphtalène (µg/l), Acénaphthylène (µg/l), Acénaphtène (µg/l), Fluorène (µg/l), Phénanthrène (µg/l), Anthracène (µg/l), Fluoranthène (µg/l), Pyrène (µg/l), Benzo(a)anthracène (µg/l), Chrysène (µg/l), Benzo(b)fluoranthène (µg/l), Benzo(k)fluoranthène (µg/l), Benzo(a)pyrène (µg/l), Dibenzo(a,h)anthracène (µg/l), Benzo(ghi)Pérylène (µg/l), Indeno (1,2,3-cd) Pyrène (µg/l)

21.2.4. Métaux

En matière de pollution métallique **le Zinc** est l'élément le plus présent. On le retrouve sur les points 5A Martigues (13 septembre), 6A Martigues (13 septembre et 23 août), 7P Marignane (3 octobre, 12 et 16 juin, 23 août, 27 avril), 9C Rognac (3 octobre, 12 juin), 10C Rognac (12 juin, 23 août, 3 octobre), 11C Rognac (13 septembre), 11P (12 juin, 27 avril), 11P Vitrolles (13 octobre, 23 août, 27 avril), 15P Vitrolles (3 octobre, 23 août), 17P Istres (12 juin, 27 avril). Le zinc est donc systématiquement présent dans tous les rejets à chaque pluie.

On trouve aussi beaucoup **de Cuivre** sur 7P Marignane (3 octobre, 12 et 16 juin, 23 août, 27 avril), 9C Rognac (3 octobre, 12 juin), 10C Rognac (12 juin), 11C Rognac (3 octobre, 13 septembre), 11P Vitrolles (13 octobre, 27 avril),15P Vitrolles (3 octobre, 23 août), 17P Istres (27 avril)

Le Plomb est également repéré sur 7P Marignane (3 octobre, 12 et 16 juin, 23 août, 27 avril), 9C Rognac (3 octobre, 12 juin), 11C Rognac (13 septembre), 11P Vitrolles (13 octobre, 27 avril), 17P Istres (27 avril)

Le Chrome est moins présent puisqu'on le trouve seulement sur 7P Marignane (12 juin, 27 avril), 9C Rognac (3 octobre) tout comme **le Nickel** repéré sur 7P Marignane (12 juin, 27 avril), 9C Rognac (3 octobre, 27 avril), 17P Istres (27 avril),

Enfin de manière assez exceptionnelle on trouve de **l'Arsenic** (7P Marignane le 16 juin).

A noter qu'en dehors du Chrome le 3 octobre sur 7P Marignane, le 12 juin sur 11P Vitrolles, le 27 avril sur 17P Istres et le 12 juin sur 38P Martigues où une forme dissoute est dosée, les métaux lorsqu'ils sont détectés le sont toujours uniquement sur la forme particulaire.

Les rejets les plus chargés en métaux, que ce soit en nombre de composés dosés mais aussi en fréquence de présence sont 7P Marignane, 9C, 10C et 11C Rognac, 11P Vitrolles, 17P Istres, 38P Martigues. Ce sont donc surtout les bassins versants industriels qui sont concernés mais aussi comme sur tous les paramètres le centre-ville de Marignane.

Enfin, notons que **le Cadmium** et **le Mercure** n'ont jamais été trouvés.

21.2.5. PCB

Les PCB ont été dosés uniquement sur la fraction particulaire. **Ils n'ont jamais été repérés.**

21.2.6. Pesticides

Les pesticides devaient être recherchés sur 4 points : 12I et 9I Berre, 2P Miramas et 1P Istres. Les points 9I et 2P n'ont pas permis de faire des analyses car les prélèvements étaient absents ou les volumes prélevés insuffisants.

Sur 12I Berre et 1P Istres seule la pluie du 12 juin a permis de faire des analyses qui ont été réalisées sur le total (particulaire + dissous).

Les composés dosés sont les pesticides organophosphorés, les pesticides organochlorés et les triazines.

Aucun prélèvement n'a atteint le seuil de détection, on peut donc considérer qu'il n'y avait pas de pesticides dans les effluents prélevés.

21.2.7. Campagne de temps sec

Deux campagnes de temps sec ont été réalisées en avril et en août.

Ces deux campagnes n'ont pas révélé la présence de métaux ou hydrocarbures dans les écoulements de temps sec ce qui indique que ce serait comme on s'y attendait le lessivage en temps de pluie des surfaces souillées qui serait bien à l'origine de la présence de ces éléments dans les rejets de temps de pluie.

Concernant les autres paramètres on ne trouve quasiment pas de MES dans les effluents de temps sec, ni de formes du phosphore.

- Sur 15P Vitrolles on a 39 mg/l de Nitrates et environ 20 mg/l sur 20P Berre, 17P Istres, et Martigues 6A, 8A et 38P.

- La conductivité est normale partout (800 à 1000 mS) en dehors de Berre 20P (19 100 mS) ce qui signifie la présence d'eau de mer car on y a pas décelé de polluants (juste un peu de bactéries et de DCO).

- La DBO et partout très faible tout comme la DCO avec deux valeurs un peu plus élevées mais pas alarmantes sur 9C Rognac et 20P Berre.

- L'indicateur de pollution que l'on retrouve le plus souvent est les bactéries intestinales témoins d'une contamination par des matières fécales.On trouve trois points contaminés : Martigues 8A, St-Mître 5A et 1P Istres, et un point très contaminé avec une forte présence de bactéries : 9C Rognac. Pour les autres il s'agit de faibles apports : 7P Marignane, 15 Vitrolles, 12I et 20P Berre2P Miramas et 17P Istres.

22. INTERPRETATION

22.1. TRADUCTION EN FLUX

Le passage des concentrations en flux est délicat et nécessite de faire un certain nombre d'hypothèses car :

- Le remplissage des flacons est inégalement réparti sur la courbe de débit (voir les hydrogrammes en annexe)
- Le prélèvement est réparti dans plusieurs flacons et un échantillon moyen a été reconstitué
- On estime la masse transitée pendant le prélèvement en multipliant la concentration moyenne de l'échantillon reconstitué par le débit moyen mesuré pendant toute la durée du prélèvement. En toute rigueur il aurait été plus exact de multiplier la concentration de chaque flacon par celle du débit moyen mesuré lors du remplissage du flacon mais pour cela il aurait fallu constituer un pollutogramme.
- Les moments exacts de début et de fin du ruissellement ne sont pas toujours aisés à retenir et donc le volume écoulé est d'autant incertain or c'est lui qui permet d'estimer le flux correspondant à la concentration moyenne mesurée.
- La masse rejetée pendant le ruissellement est extrapolée à partir de la masse calculée pendant le temps du prélèvement or il arrive parfois que l'échantillonnage ne soit pas correctement réparti sur la totalité de l'hydrogramme (voir page suivante).

Les fiches en annexe indiquent les flux calculés de la manière suivante :

Masse dans l'effluent pendant le prélèvement :

- C'est la concentration de l'échantillon reconstitué (mg/l ou µg/l)
- t est la durée du prélèvement (mn)
- Q_{MP} est le débit moyen pendant la durée du prélèvement (m^3/s)
- M_P est la masse rejetée pendant la durée du prélèvement (kg ou g)

$$M_P = C.Q_{MP}.t$$

Masse totale rejetée :

- C est la concentration de l'échantillon reconstitué (mg/l ou µg/l)
- V_E est le volume écoulé pendant le rejet
- M_R est la masse rejetée pendant le rejet

$$M_R = C.V_E$$

Les résultats sont présentés dans les tableaux ci-après.

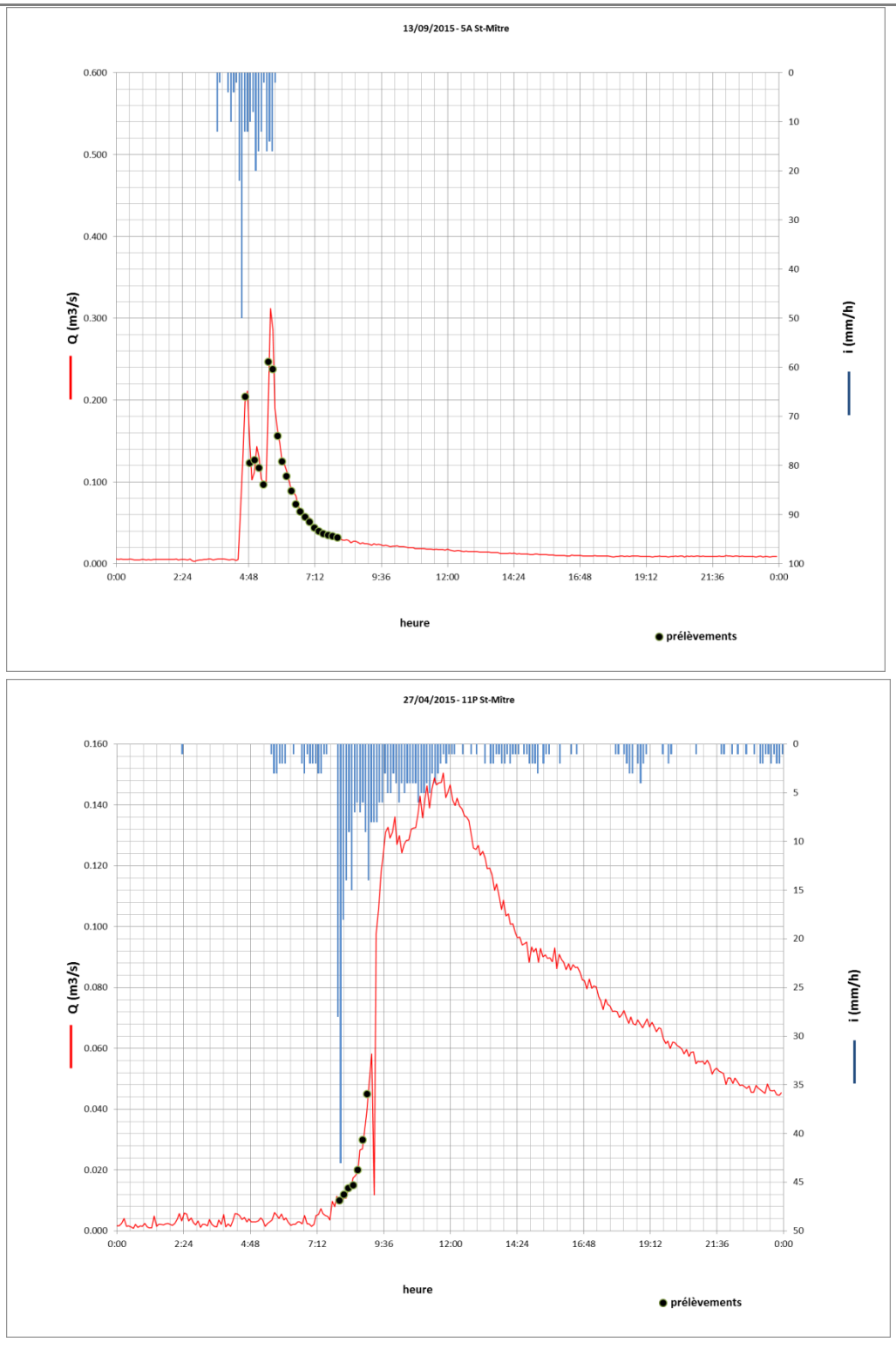


Fig. 16. Exemples d'hydrogrammes et de points d'échantillonage

Sur le premier exemple on voit que les prélèvements sont bien répartis pendant tout le rejet. La traduction des concentrations en flux sera plus représentative que dans le deuxième cas où les prélèvements ont eu lieu pendant les premiers temps du ruissellement.

Tabl. 8 - Masses de MES rejetées par point et par pluie

	MES (kg)												
Pluie	5A/SM	6A/MT	7P/MG	9P/MG	9C/RO	10C/RO	11C/RO	11P/SM	11P/VI	15P/VI	17P/IS	38P/MT	20P/BE
Pluie 1			1518					1197	960		12600	61	
Pluie 2			2800	125	3570	567		3200	782		3550	2496	429
Pluie 3			340										170
Pluie 4		935	1254			2156			1680	342			
Pluie 5	167	270					4598						
Pluie 6		55	2254		1495	204	324			72			
Pluie 7									210				
Total avril - octobre 2015	167	1260	8166	125	5065	2927	4922	4397	3632	414	16150	2557	599

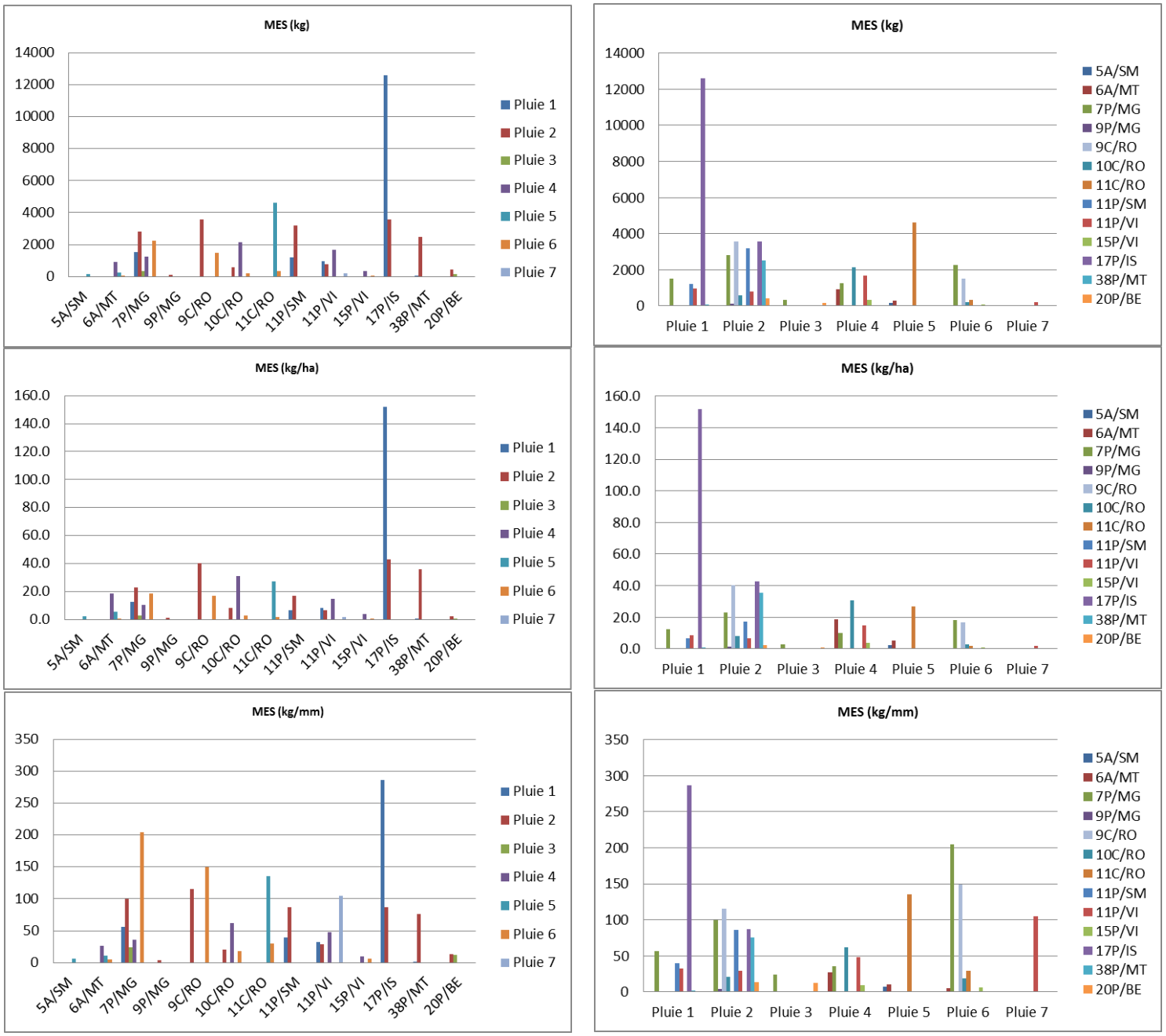


Fig. 17. Masse de MES rejetée pour chaque point et pour chaque pluie (kg - kg/ha – kg/mm)

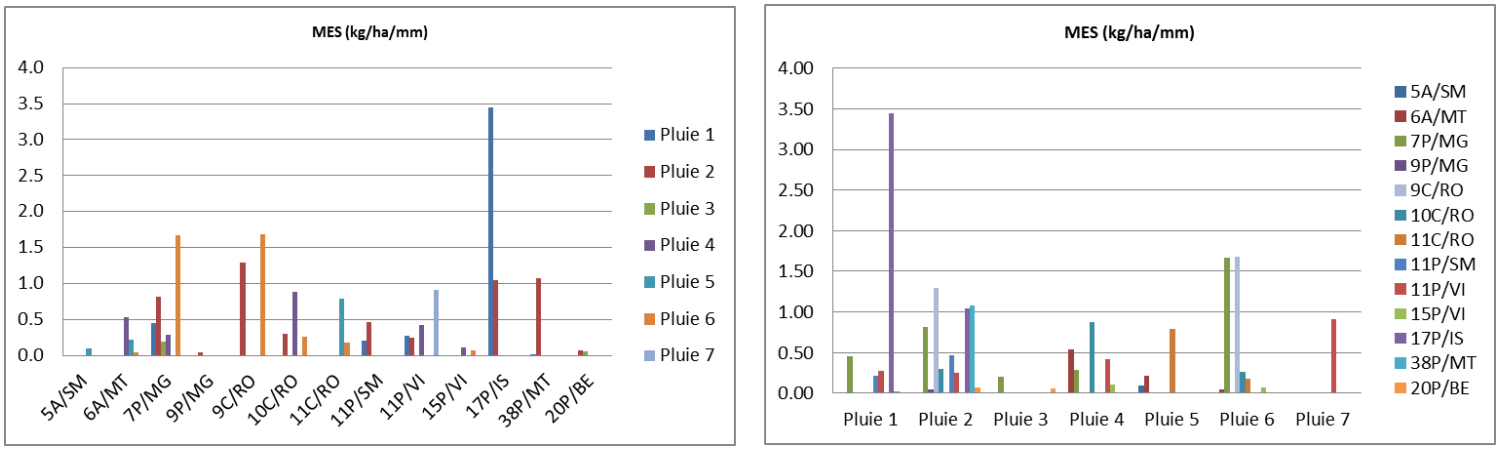


Fig. 18. Masse de MES rejetée pour chaque point et pour chaque pluie (kg/ha/mm)

On retrouve une grande variabilité dans les valeurs en flux comme on l'avait constaté pour les concentrations.

Dans l'absolu les charges brutes en kilos n'ont pas beaucoup de signification c'est pour cette raison qu'on les ramène à l'unité de surface de production d'une part et à l'unité de volume précipité d'autre part.

Malgré cet exercice qui devrait permettre de lisser les résultats on voit que l'hétérogénéité reste présente.

Sur la graphique suivant on retire la « valeur anormalement élevé » d'Istres 17P pour essayer de mettre en évidence une fourchette de valeurs représentatives mais sans pouvoir y parvenir.

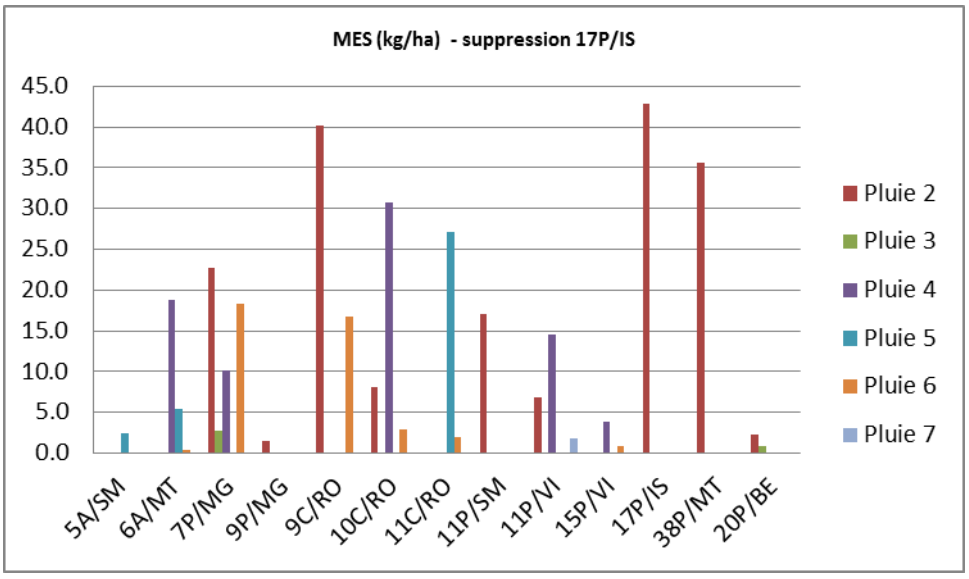


Fig. 19. Masse de MES rejetée pour chaque point et pour chaque pluie (kg/ha/mm)

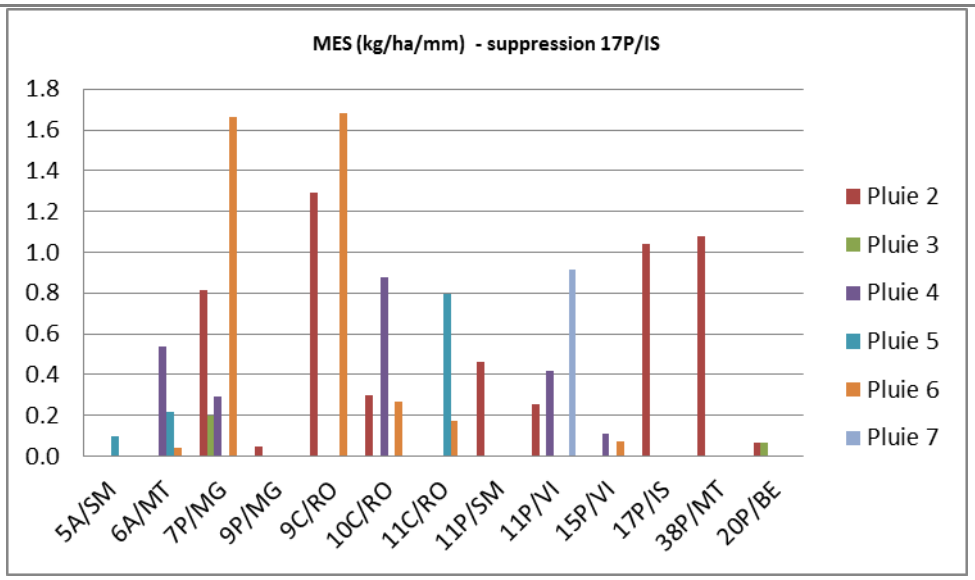


Fig. 20. ***Masse de MES rejetée pour chaque point et pour chaque pluie (kg/ha/mm)***

Pour compenser la petite taille de l'échantillon on essaie de l'augmenter artificiellement en créant une chronique indépendante des points eux-mêmes. Cela revient à considérer un point de rejet fictif unique sur lequel on a eu une trentaine de pluies.

Pour pouvoir le faire il faut s'assurer qu'il n'y a pas de valeurs mesurées spécifiques à certains types de rejets. Cet exercice est mené au chapitre 22.2.2 « Incidence de la typologie de bassins versants » où l'on regarde si les bassins versants urbains, industriels, résidentiels ou agricoles présentent des valeurs particulières. Par exemple des concentrations plus élevées en DCO sur des bassins versants industriels par rapport à des bassins versants résidentiels. Evidemment avec si peu de mesures on ne peut pas mettre en avant de spécificité : tous les bassins versants apportent des valeurs très variables qui couvrent une plage à peu près commune, c'est-à-dire très large.

On agglomère donc les différents échantillons par point de mesure pour en constituer un plus long qui compte une trentaine de valeurs (on a également montré au chapitre « 22.2.1 Recherche de » que les concentrations mesurées n'étaient pas corrélées aux caractéristiques de la pluie.

Avec ce nouvel échantillon on dresser le graphique suivant où la concentration en MES est rangée par ordre décroissant. On valide le faite qu'on a effectivement aucune corrélation entre le cumul de l'averse et la concentration en MES, du moins pour l'échantillon obtenu, mais aussi que les valeurs sont réparties dans une fourchette de 0,02 à 1,7 kg/ha/mm (valeur 17P/IS déduite).

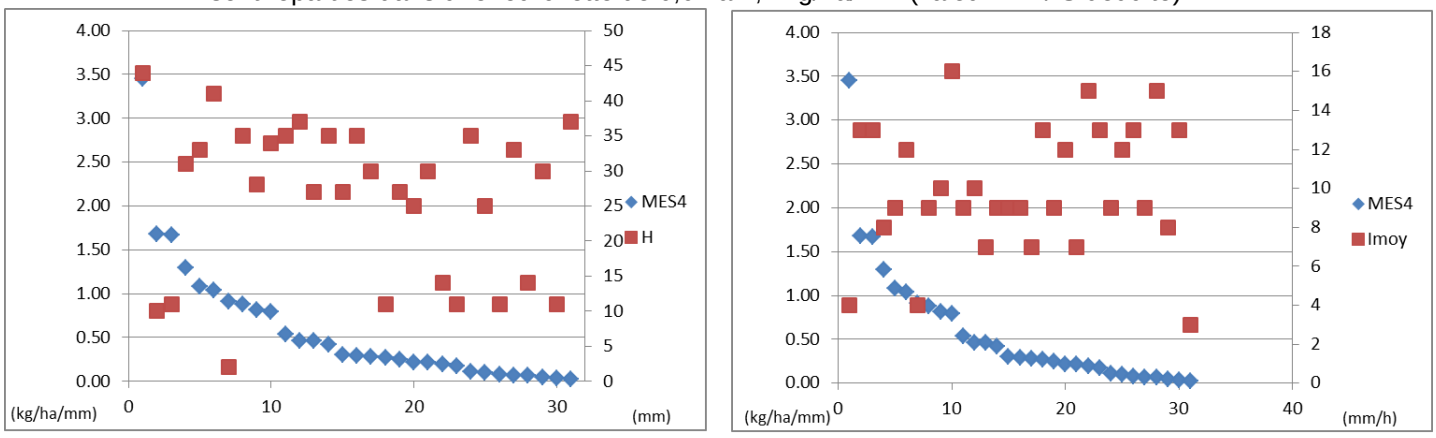


Fig. 21. ***Reconstitution d'un échantillon plus important par allongement artificiel de l'échantillon (charges en MES - cumul de la pluie et charges en MES - intensité moyenne sur la durée de la pluie).***

Les mêmes graphiques sont reportés avec la durée de l'averse, l'intensité max. sur 6mn. et la DTS :

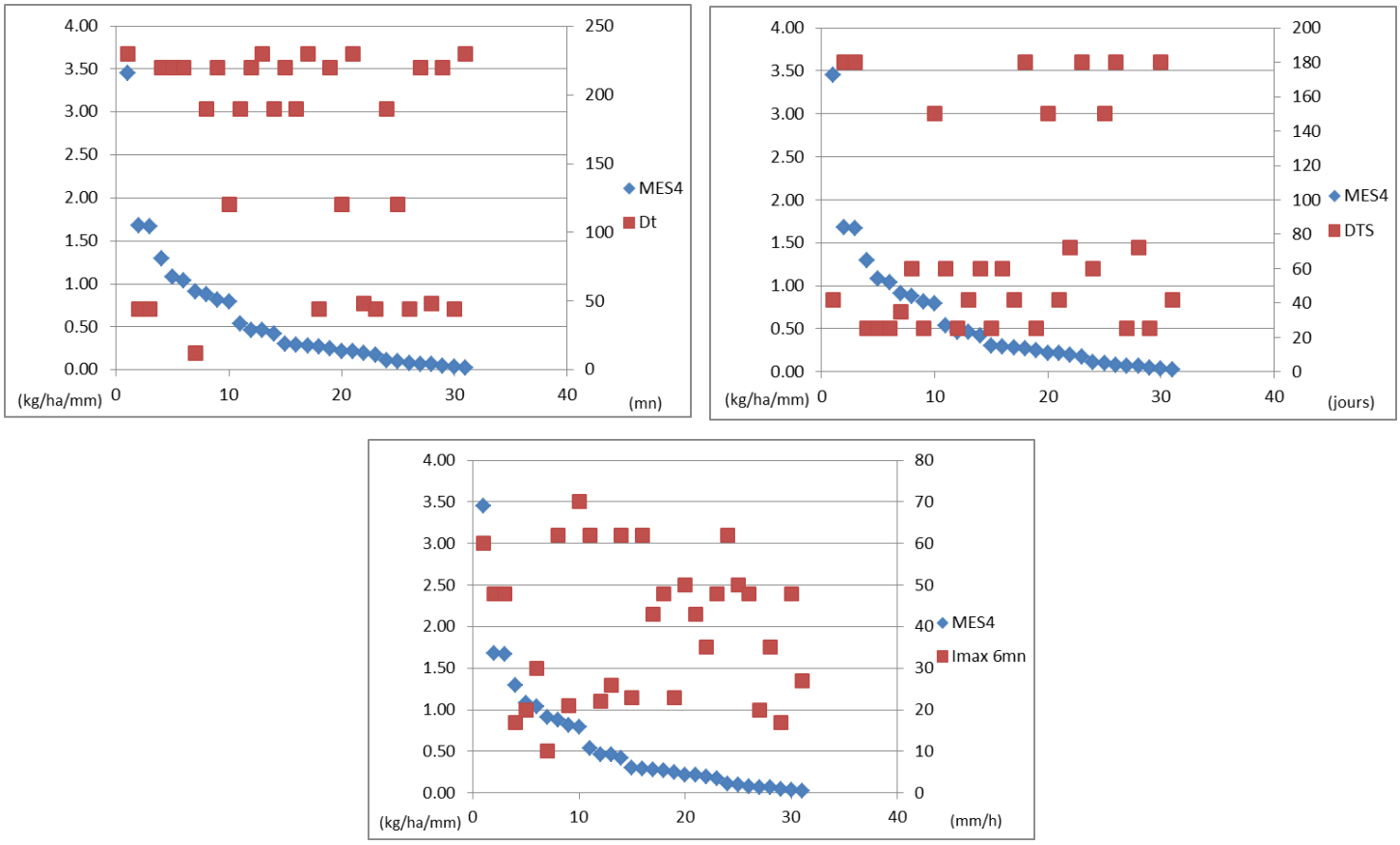
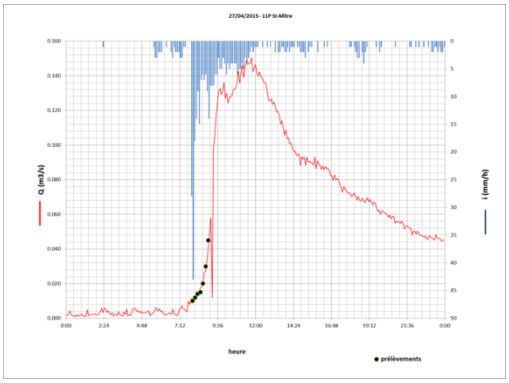


Fig. 22. Reconstitution d'un échantillon plus important par allongement artificiel de l'échantillon (charges en MES - durée de la pluie, charges en MES - intensité max. 6mn et charges en MES - DTS).

Parmi les 30 points de l'échantillon certains sont plus représentatifs que d'autres. Pour les repérer nous avons appliqué un système de notation avec un barème de 1 à 3 :

- ✓ 1 : pluie faible - prélèvement mal réparti
- ✓ 2 : pluie significative - prélèvement mal réparti ou pluie faible - prélèvement bien réparti
- ✓ 3 : pluie significative - prélèvement bien réparti

Par exemple le cas décrit ci-contre aura une note de 2 car bien que la pluie soit importante le prélèvement a eu lieu seulement pendant les premières minutes du ruissellement.

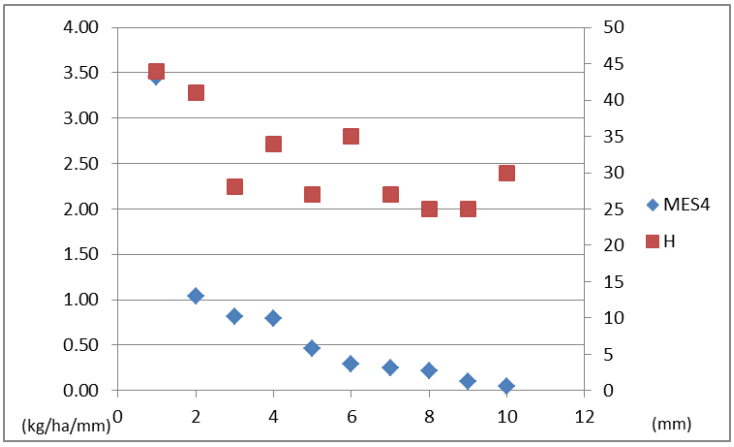


Le tableau ci-dessous permet de sélectionner les prélèvements que nous retenons in fine :

Tabl. 9 - Sélection des prélèvements pour lesquels la mesure est jugée représentative.

Note	Point	Type
3	5A/SM	Résidentiel
2	6A/MT	Urbain
3	6A/MT	Urbain
2	6A/MT	Urbain
2	7P/MG	Urbain
3	7P/MG	Urbain
2	7P/MG	Urbain
3	7P/MG	Urbain
3	7P/MG	Urbain
3	9P/MG	Urbain
1	9C/RO	Industriel
2	9C/RO	Industriel
1	10C/RO	Industriel
2	10C/RO	Industriel
2	10C/RO	Industriel
1	11C/RO	Urbain/Industriel/Agricole
3	11C/RO	Urbain/Industriel/Agricole
1	11P/SM	Agricole
1	11P/SM	Agricole
3	11P/VI	Urbain
1	11P/VI	Urbain
2	11P/VI	Urbain
1	11P/VI	Urbain
1	15P/VI	Urbain
1	15P/VI	Urbain
3	17P/IS	Urbain
3	17P/IS	Urbain
1	38P/MT	Industriel
1	38P/MT	Industriel
1	20P/BE	Urbain
1	20P/BE	Urbain

Si on ne retient que les prélèvements ayant eu la note 3 on se retrouve avec une dizaine de valeurs :



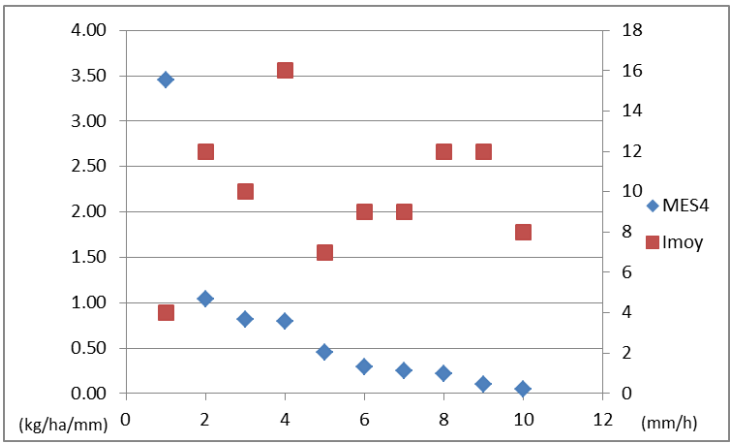
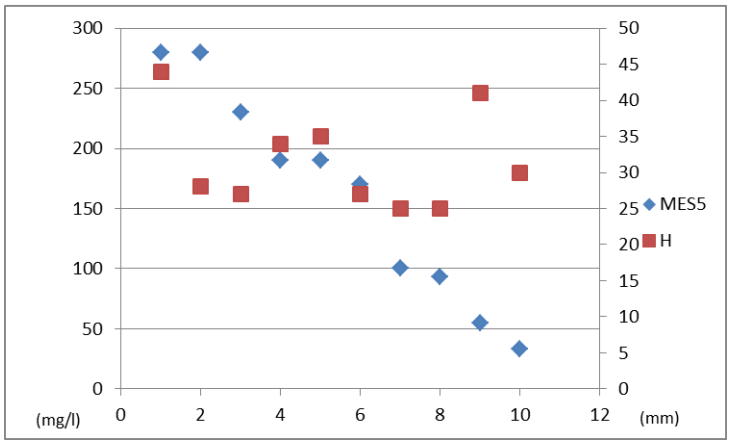


Fig. 23. Sélection des prélèvements représentatifs (charges en MES - cumul de la pluie et charges en MES - intensité moyenne sur la durée de la pluie).

On pourrait penser sur le graphique de gauche que plus le cumul de pluie est important, plus la charge en MES ramenée à l'hectare et au millimètre est importante, mais on retrouve probablement là le biais introduit par le volume écoulé qui est important et qui a une incidence sur le flux. C'est certainement pour cette raison qu'on ne retrouve pas cette tendance lorsqu'on représente le résultat en concentrations :



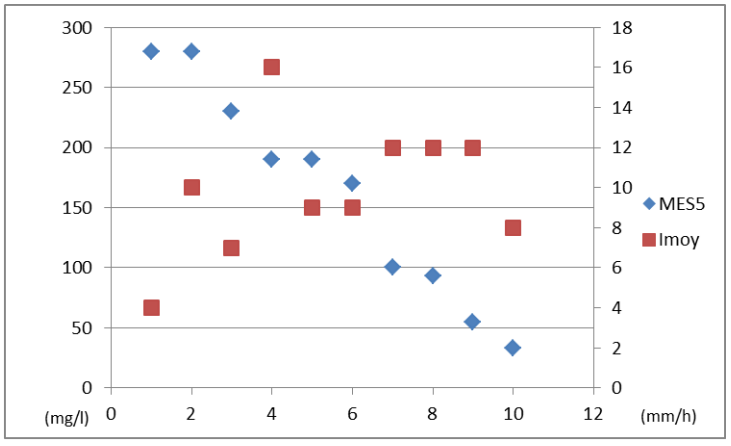


Fig. 24. Sélection des prélèvements représentatifs (concentrations en MES - cumul de la pluie et concentrations en MES - intensité moyenne sur la durée de la pluie).

On reporte dans les pages suivantes les valeurs sélectionnées pour l'azote, le phosphore, la DBO et la DCO.

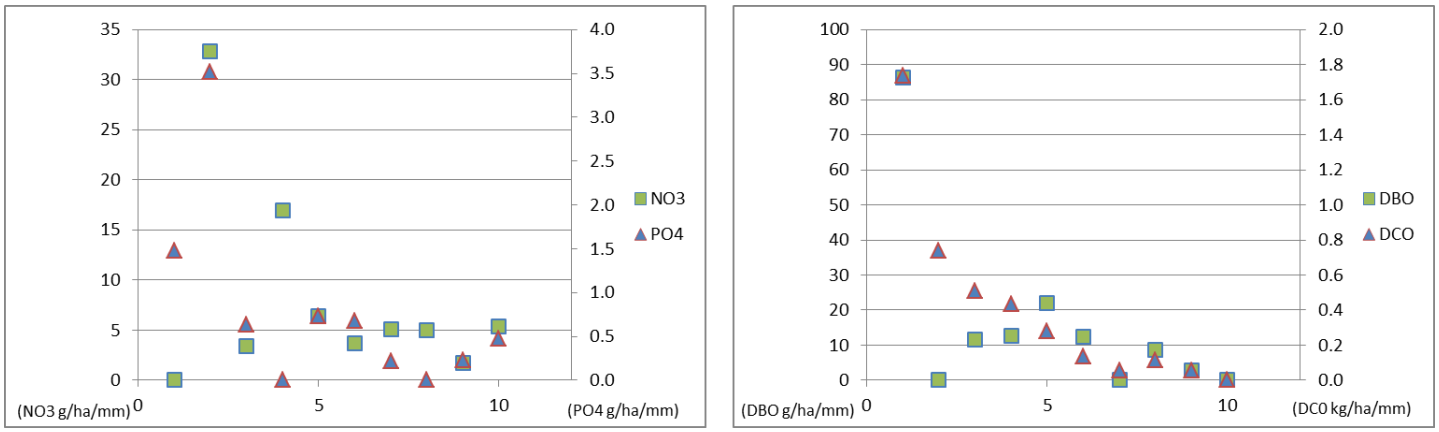


Fig. 25. ***Evolution des flux spécifiques (/ha/mm) pour l'azote, le phosphore, la DBO et la DCO***

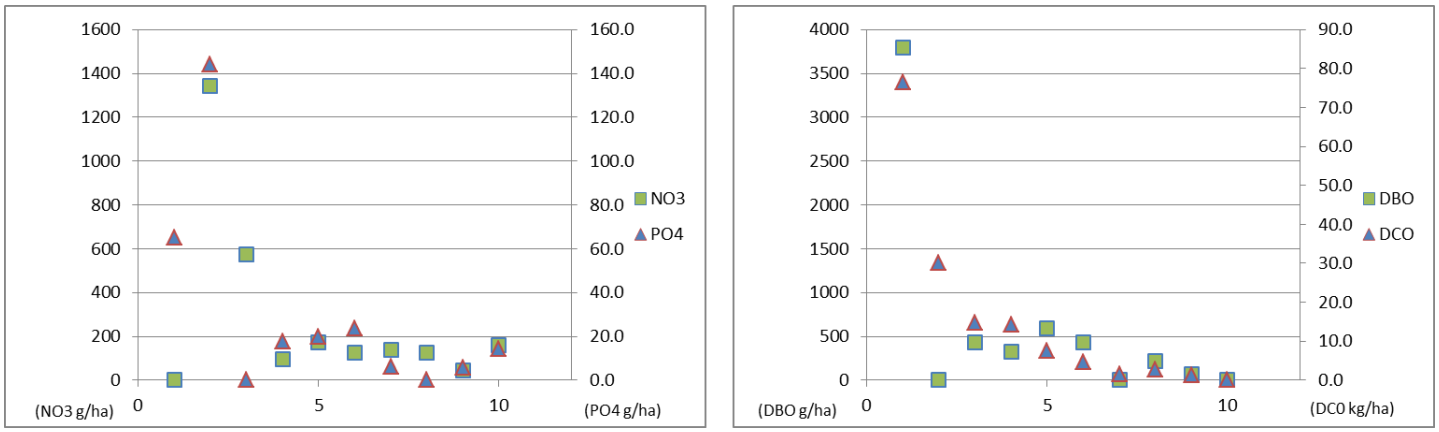


Fig. 26. ***Evolution des flux spécifiques (/ha) pour l'azote, le phosphore, la DBO et la DCO***

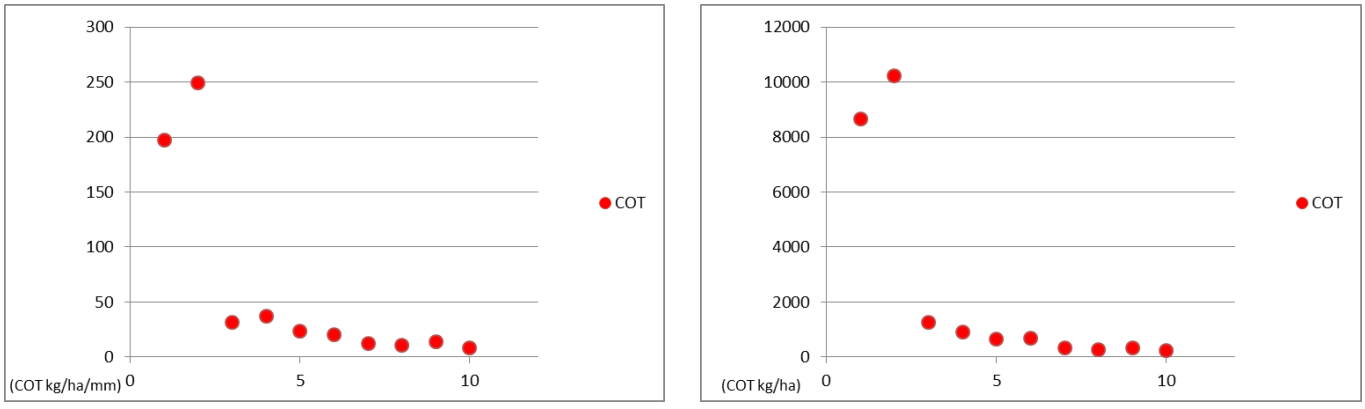


Fig. 27. ***Evolution des flux spécifiques (/ha/mm et /ha) pour la Carbonne Organique Total***

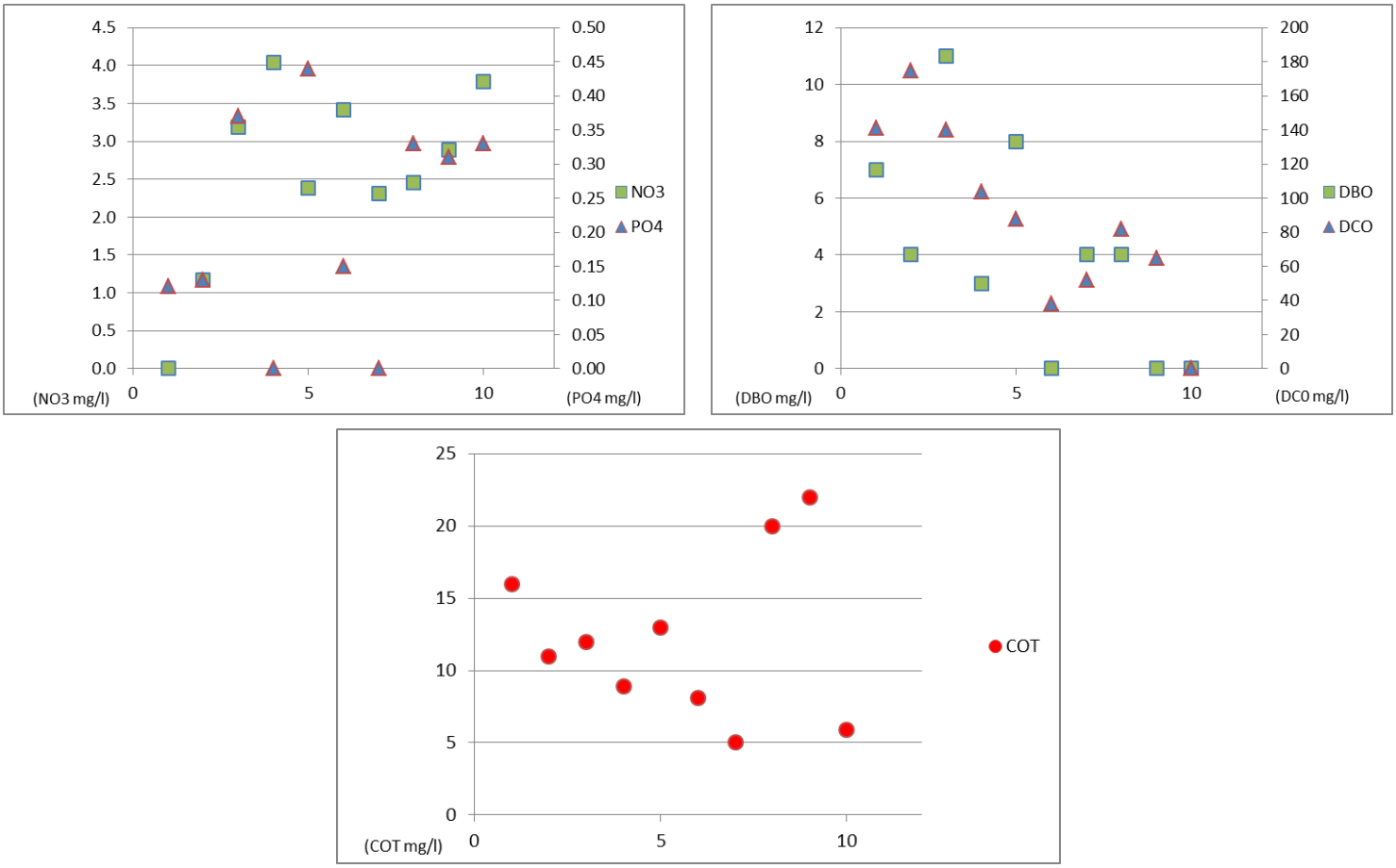


Fig. 28. ***Evolution des concentrations en azote, phosphore, DBO, DCO et COT pour les prélèvements sélectionnés***

22.2. PROPOSITIONS DE VALEURS GUIDES

22.2.1. Recherche de corrélations

L'intérêt d'une telle campagne de mesures est de pouvoir *in fine* proposer des valeurs moyennes représentatives des flux de pollution apportés par un bassin versant à des fins d'extrapolations à d'autres rejets qui n'auraient pas été mesurés.

Comme on l'a vu les fortes variabilités des résultats nécessitent l'acquisition d'un nuage de point suffisamment dense pour en tirer quelque chose de cohérent et proposer des moyennes ou des fourchettes acceptables.

Comme il n'y a pas de spécificité par type de bassin versant au regard de l'occupation du sol (voir analyse au chapitre suivant) on « gonfle » artificiellement la taille de l'échantillon en mettant tous les points « bout à bout » pour obtenir ce nuage mais sans succès (voir graphiques ci-après).

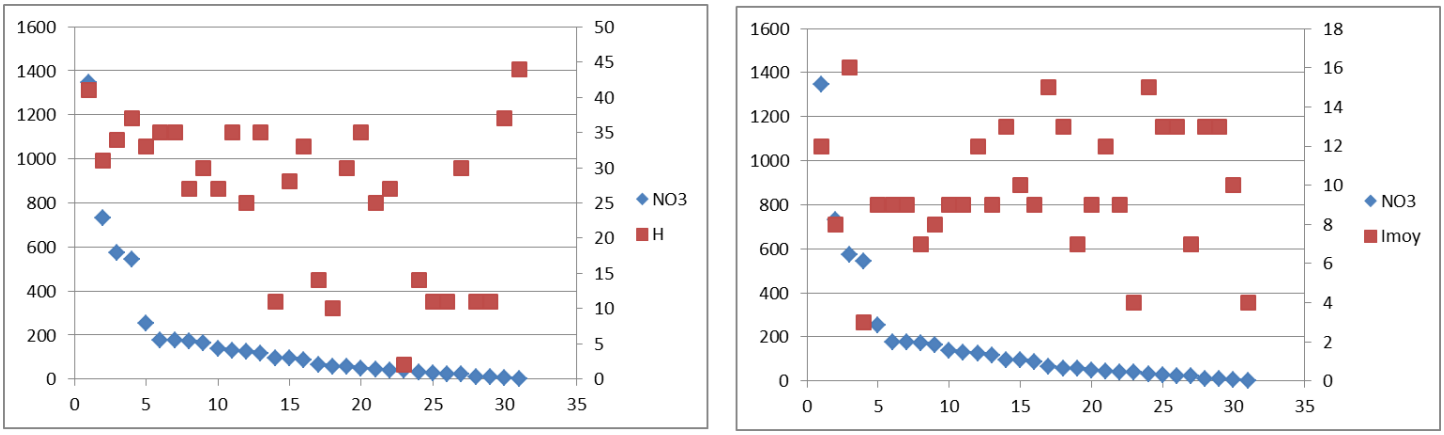


Fig. 29. Reconstitution d'un échantillon plus important par augmentation artificielle du nombre de valeurs (masse en N - cumul de la pluie et masse en N - intensité moyenne sur la durée de la pluie).

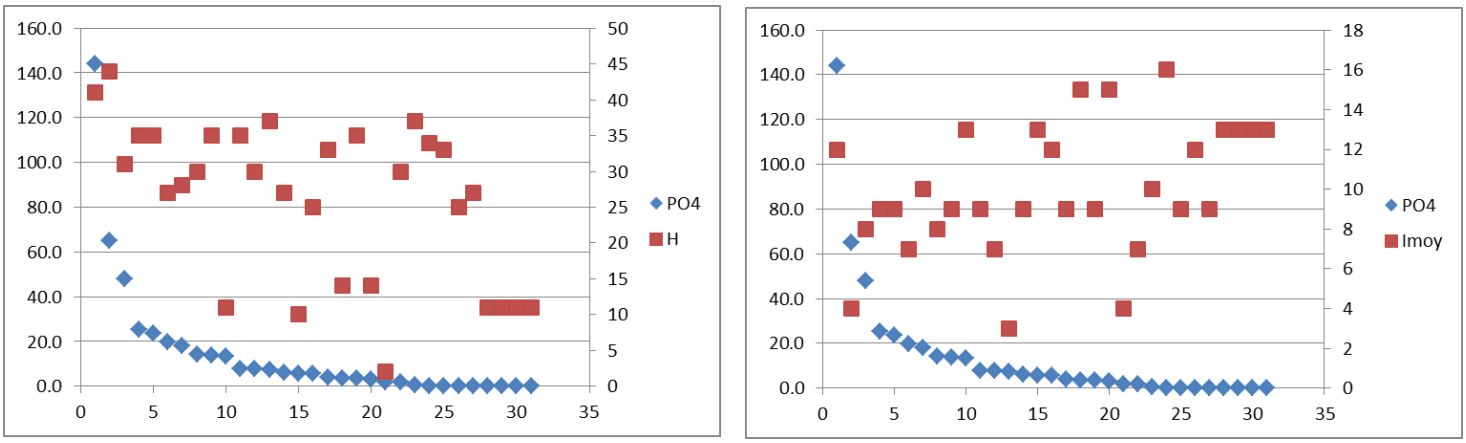


Fig. 30. Reconstitution d'un échantillon plus important par augmentation artificielle du nombre de valeurs (masse en P - cumul de la pluie et masse en P - intensité moyenne sur la durée de la pluie).

On voit sur ces illustrations graphiques que la masse d'azote ou de phosphore véhiculées ne dépend pas pour cette campagne du cumul ou de l'intensité de la pluie.

Sur les matières en suspension comme le montrent les graphiques de la page suivante, que ce soit le cumul précipité, l'intensité maximum ou moyenne de la pluie ou la durée de temps sec ayant précédé l'averse on ne peut pas vraiment dire que plus une averse est importante en cumul ou en intensité, plus la concentration en MES est élevée.

De même on se serait attendu à voir augmenter ces concentrations avec la DTS mais pas du tout.

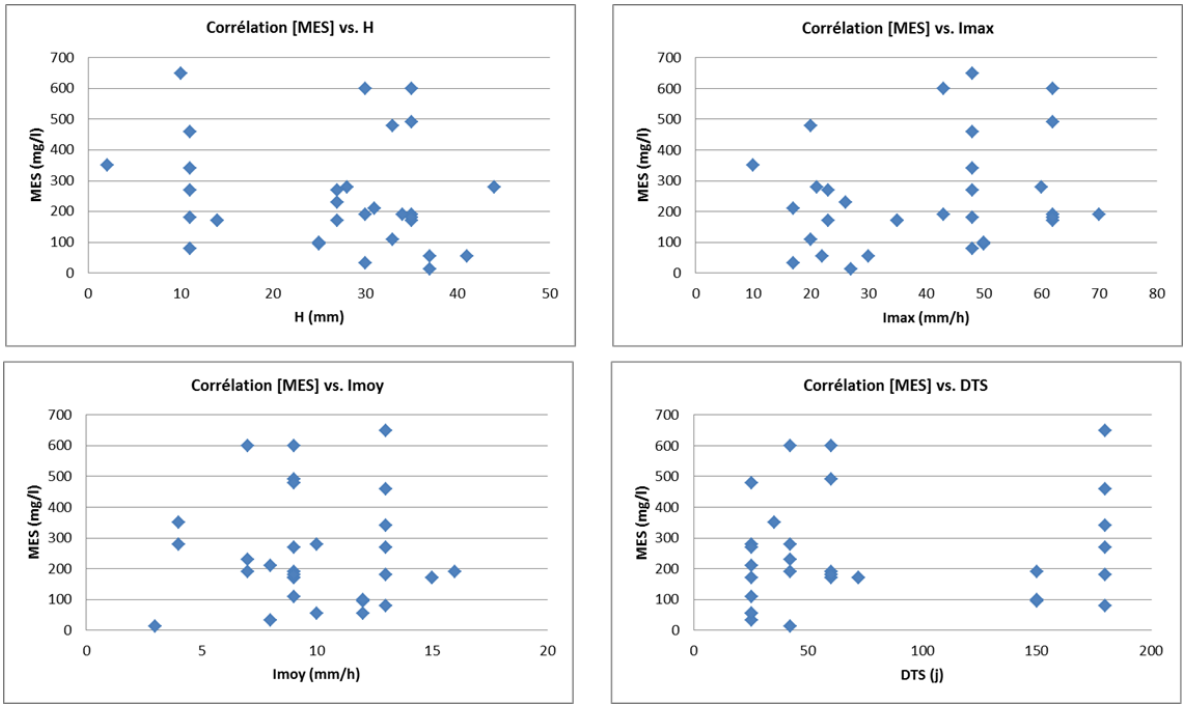


Fig. 31. Essai de corrélation entre les concentrations en MES et le cumul précipité, l'intensité maximum ou moyenne de la pluie et la durée de temps sec ayant précédé l'averse

Les graphiques suivants montrent aussi une absence de corrélation entre les concentrations en MES et celles en Nitrates, Orthophosphates, DCO, DBO ou CO même si une légère tendance prend forme pour la DCO et le COT.

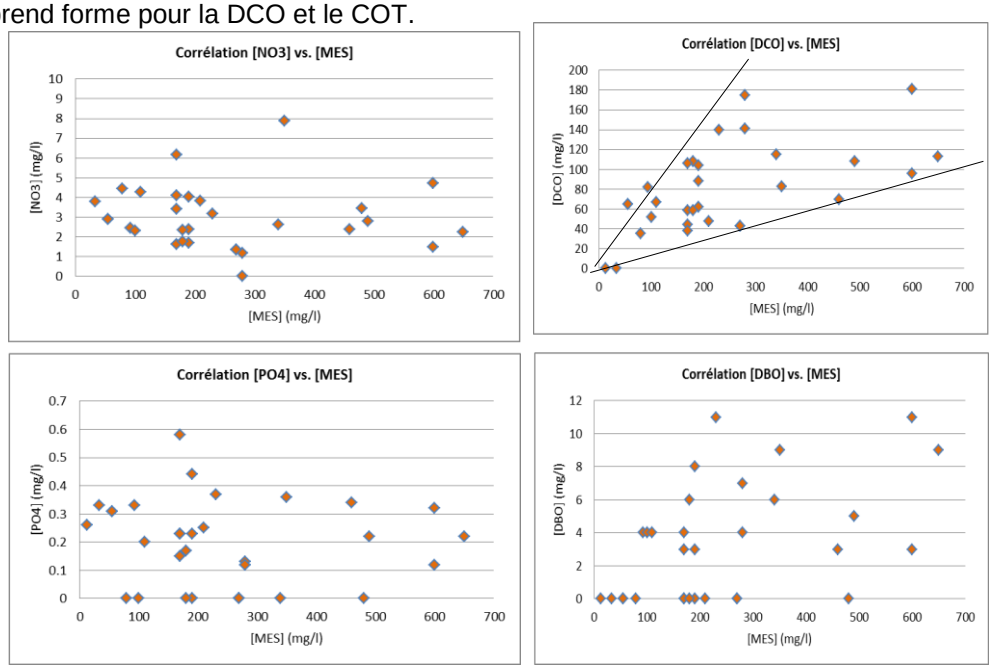
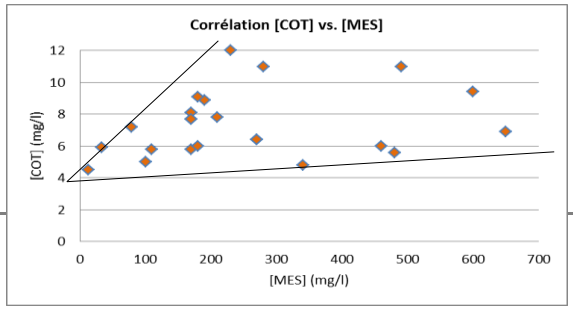


Fig. 32. Essai de corrélations entre les concentrations en MES et celles en Nitrates, Orthophosphates, DCO, DBO ou COT.



22.2.2. Incidence de la typologie de bassins versants

L'analyse de l'occupation du sol permet de classer les bassins versants en cinq catégories : urbain, industriel, résidentiel et agricole.

NB : on classe 11C Rognac (Grand vallat) en industriel en raison de l'aval de son bassin versant malgré une importante composante agricole sur la partie amont.

Dans un but d'extrapolation géographique des flux à l'échelle de l'Etang il est intéressant d'affecter à chaque type de bassin un ratio de flux mobilisable par unité de surface par exemple. Cet exercice est pertinent pour autant qu'on identifie des variations entre types de bassins ce qui n'est pas le cas ici comme le montrent les graphiques suivants.

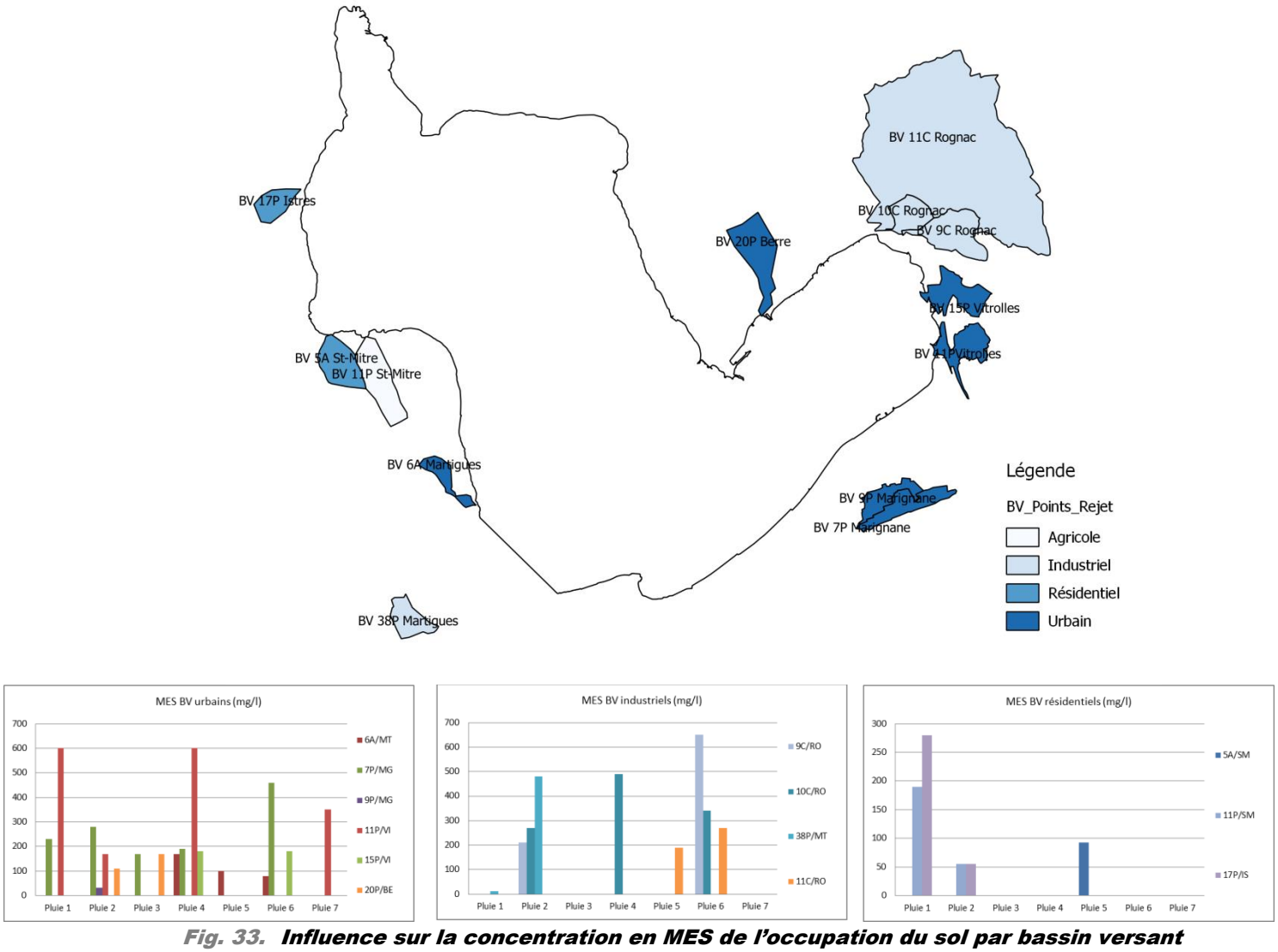


Fig. 33. Influence sur la concentration en MES de l'occupation du sol par bassin versant

NB : le point 11P St-Mître est représenté sur le graphique « résidentiel » bien qu'il soit plutôt agricole

C'est dans les bassins versants industriels et urbains qu'on obtient les plus fortes concentrations en MES mais il y a seulement quelques valeurs. Sur les autres paramètres on ne repère pas de différence entre les types de bassins versants.

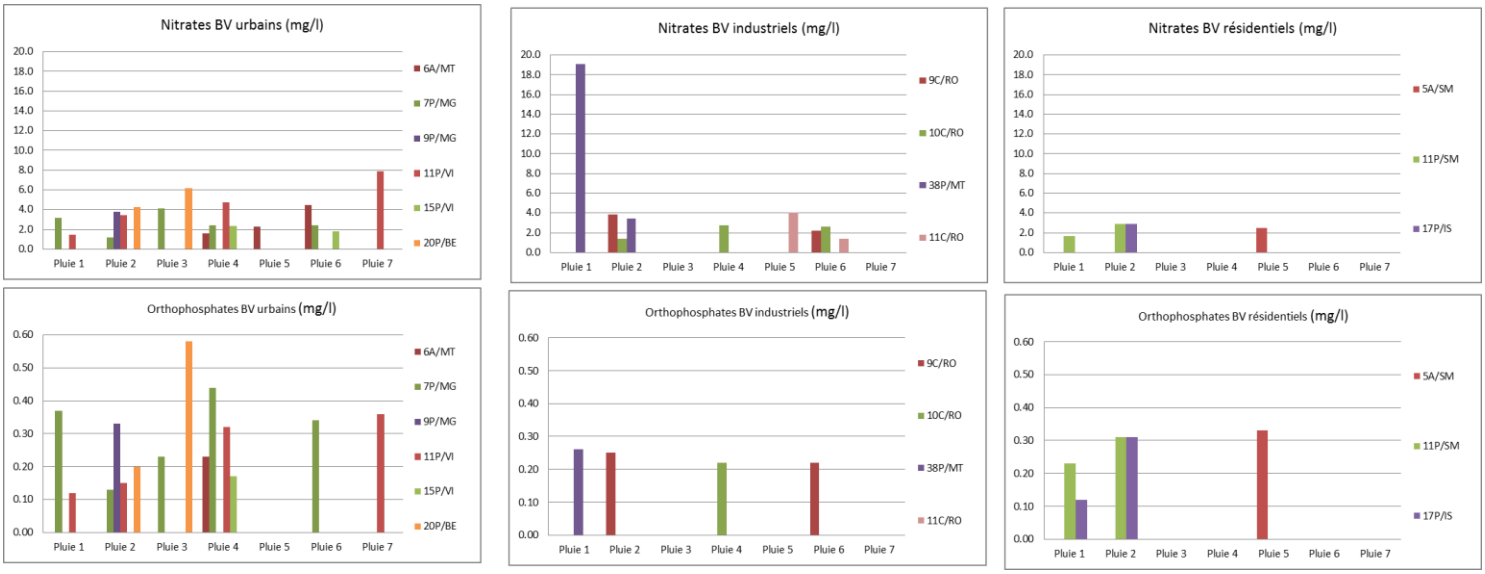


Fig. 34. Influence sur la concentration en Nitrates et Orthophosphates de l'occupation du sol par bassin versant

A noter que 11P St-Mitre et 11C Rognac à composante agricole marquée ne se distinguent pas particulièrement.

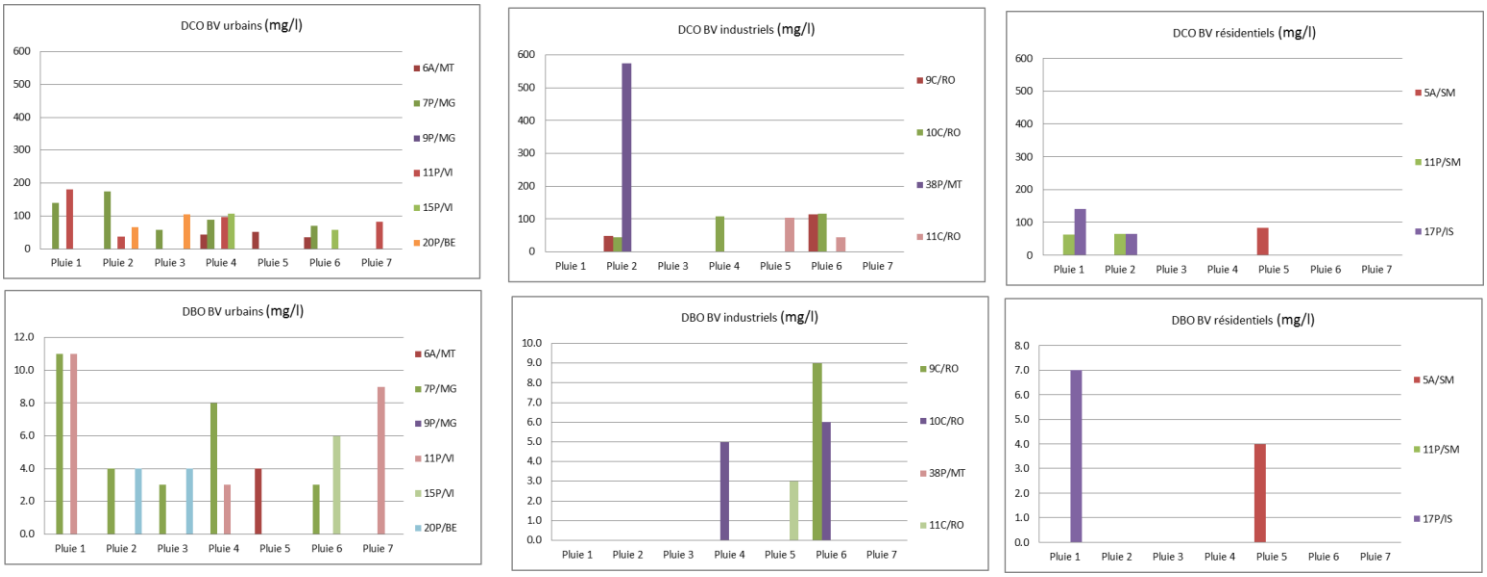


Fig. 35. Influence sur la DBO et la DCO de l'occupation du sol par bassin versant

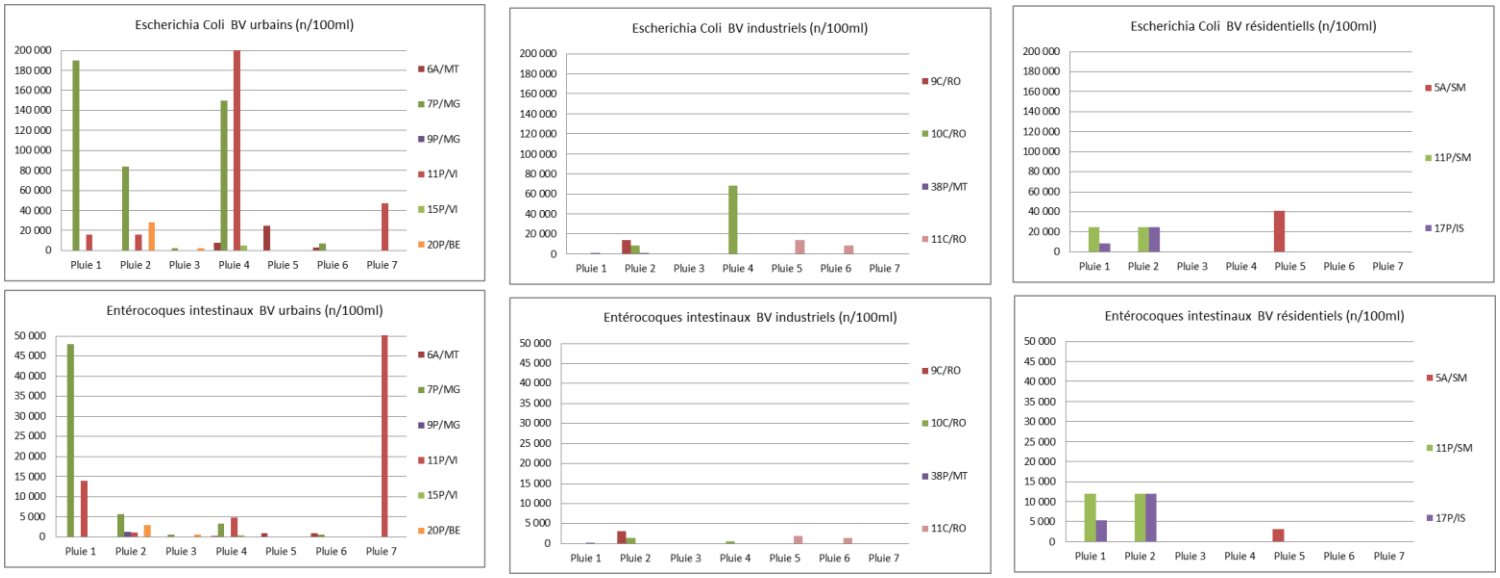


Fig. 36. ***Influence sur la bactériologie de l'occupation du sol par bassin versant***

22.2.3. Valeurs guides

A partir des graphiques précédents on propose de retenir les fourchettes suivantes :

Tabl. 10 - Propositions de valeurs guides

	MES	DCO	DBO	Nt	Pt	COT
[C] (mg/l)	32-280	40-180	0-11	1-4	0,1-0,45	5-22
Flux sp. surface	1-43 kg/ha	2-80 g/ha	0-600 g/ha	40-300 g/ha	5-65 g/ha	300-1300 kg/ha
Flux sp. surface et pluie	0,05-1,00 kg/ha/mm	2-38 g/ha/mm	10-22 g/ha/mm	1-12 g/ha/mm	0,2-1,5 g/ha/mm	10-45 kg/ha/mm

22.3. COMPARAISONS AVEC LA LITTERATURE

La littérature dans le domaine de l'évaluation des flux polluants par temps de pluie présente les résultats de nombreux travaux depuis les années 60.

Il est important de noter que la caractéristique majeure de la pollution des rejets urbains de temps de pluie est sa variabilité d'où l'importance de collecter un maximum de données.

22.3.1. En concentrations

On cite en exemple les valeurs des tableaux suivants qui, compte tenu de cette variabilité, sont des fourchettes assez larges :

Tabl. 11 - Fourchettes de concentrations des différents rejets par temps sec et par temps de pluie (mg/L) - (Ellis 1991, Philippe et Ranchet 1987, Mémento Degrémont 1989).

Paramètres	Eau résiduaire urbaine	Rejets pluviaux séparatifs	Rejets pluviaux unitaires	Suivi Etang Berre
MES	150-500	21 - 2600	176 - 2500	100 - 600
Fraction organique MES	70 - 80 %	18 - 30 %	40 - 65 %	-
DCO	300 - 1000	20 - 500	42 - 900	50 - 200
DBO_5	100 - 400	3 - 184	15 - 301	0 - 10
DCO/DBO_5	2	5 - 7.5	3.4 - 6.0	
NTK	30 - 100	4 - 20	21 - 28.5	1 - 5
$N\text{-}NH_4$	20 - 80	0.2 - 4.6	3.1 - 8.0	0,7 - 2
Pt	10 - 25	0.02 - 4.3	6.5 - 14.0	0 – 0,1

Le Grand Lyon qui a mené de nombreuses expérimentations dans ce domaine publie des valeurs moyennes :

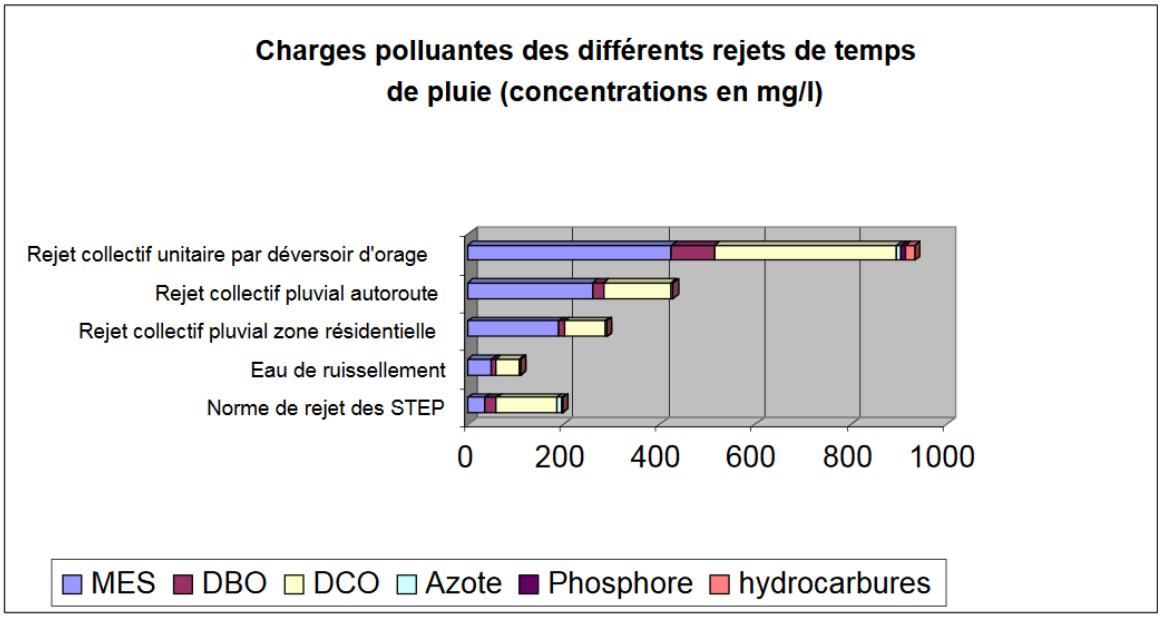


Fig. 37. Le Grand Lyon - Aménagement et eaux pluviales - Traitement de la pollution des eaux pluviales et protection des milieux aquatiques sur le territoire du Grand Lyon – Guide méthodologique - 2013

On voit que pour les Matière en suspension on obtient pour notre campagne des valeurs assez faibles en comparaison du tableau Tabl. 11 - puisque la fourchette obtenue s'étale de 100 à 600 mg/l pour des valeurs de la littérature certes qui couvrent une fourchette plus large mais qui sont fréquemment plus élevées.

Cependant si l'on compare aux valeurs préconisées par le Guide méthodologique du Grand Lyon on est cohérents (de l'ordre de 200 mg/l pour les autoroutes et zones résidentielles).

On retrouve le même constat sur la demande en oxygène (DCO ou DBO) et sur l'azote et le phosphore. Les valeurs obtenues pendant la campagne sont donc cohérentes avec celles de la littérature.

Stahre et Urbonas (1990) ont établi un tableau comparatif des concentrations moyennes des rejets pluviaux séparatifs en fonction du type d'urbanisation, à partir de données rassemblées par l'EPA (1983). Les valeurs principales sont reprises dans le tableau Tabl. 12 - et sont en bon accord avec les résultats obtenus sur 4 bassins versants séparatifs expérimentaux en France.

Tabl. 12 - concentrations moyennes des rejets pluviaux séparatifs selon l'urbanisation (mg/L) - (Stahre et Urbonas 1990).

Paramètres	Zone résidentielle	Zone mixte	Zone commerciale	Zone non urbaine	Suivi Etang Berre
MES	101	67	69	70	100 - 600
DCO	73	65	57	40	50 -200
DBO_5	10	7.8	9.3	-	0 - 10
NTK	1.9	1.3	1.2	0.9	1 - 5
Ptotal	0.4	0.3	0.2	0.12	0 – 0,1

Concernant les métaux le tableau suivant donne des fourchettes pour quelques métaux.

Tabl. 13 - concentrations moyennes en métaux (µg/L) (Ellis 1991, Levy et Lara 1992)

Paramètres	Rejets pluviaux séparatifs	Rejets pluviaux unitaires	Tous rejets pluviaux
Cd	-	-	1 - 60
Cu	-	-	10 - 750
Pb	10 - 3100	80 - 450	40 - 2610
Zn	10 - 3680	100 - 1070	50 - 2550

22.3.2. En flux

Concernant les flux là aussi les fourchettes sont assez larges :

Tabl. 14 - Fourchettes des flux polluants annuels à l'aval des bassins versants séparatifs et unitaires (kg/an/ha imperméabilisé) (Philippe et Ranchet 1987, Ellis 1991, Chocat 1992, Bachoc et al. 1992)

Paramètres	Rejets pluviaux séparatifs	Rejets pluviaux unitaires
MES	350 - 2300	100 - 3500
DCO	22 - 1100	62 - 2000
DBO_5	35 - 210	85 - 800
$N\text{-}NH_4$	1 - 25	15 - 85
Ptotal	0.5 - 4.9	2.2 - 8.8

Sonzogni et al. (1980) ont établi une comparaison des flux polluants annuels entre diverses zones agricoles et urbaines. Les résultats du Tableau Tabl. 15 - montrent des ordres de grandeurs comparables et donnent une indication sur les apports relatifs des ruissellements urbains et agricoles pour les apports en MES et en nutriments au milieu naturel.

Tabl. 15 - flux polluants annuels dus au ruissellement agricole et urbain (kg/ha/an) (Sonzogni et al. 1980).

Type de zones	MES	Ntotal	Ptotal
ZONES RURALES			
Céréales	200 - 7000	4.3 - 31	0.2 - 4.6
Pâtures	30 - 1000	3.2 - 14	0.1 - 0.5
Bois	100 - 600	1 - 6.3	0.02 - 0.4
ZONES URBAINES			
Résidentielle	600 - 2300	5 - 7.3	0.4 - 1.3
Commerciale	50 - 800	1.9 - 11	0.1 - 0.9
Industrielle	500 - 1700	1.9 - 14	0.9 - 4.1

22.4. ESSAI D'EXTRAPOLATION AU BASSIN VERSANT DIRECT DE L'ETANG

Ce chapitre porte uniquement sur l'azote et le phosphore.

22.4.1. Approche globale

Pour extrapoler au bassin versant direct de l'Etang il est nécessaire de le caractériser.

La carte page suivante présente l'occupation du sol sur la base de la couverture de Corinne Land Cover.

On réalise l'extrapolation pour trois sources de données concernant les taux de phosphore et d'azote apportés par les eaux de ruissellement.

- Une synthèse des informations de la littérature
- La Base de données « pressions sur les lagunes Méditerranéennes » - IFREMER/Agence de l'eau
- Les résultats de cette campagne

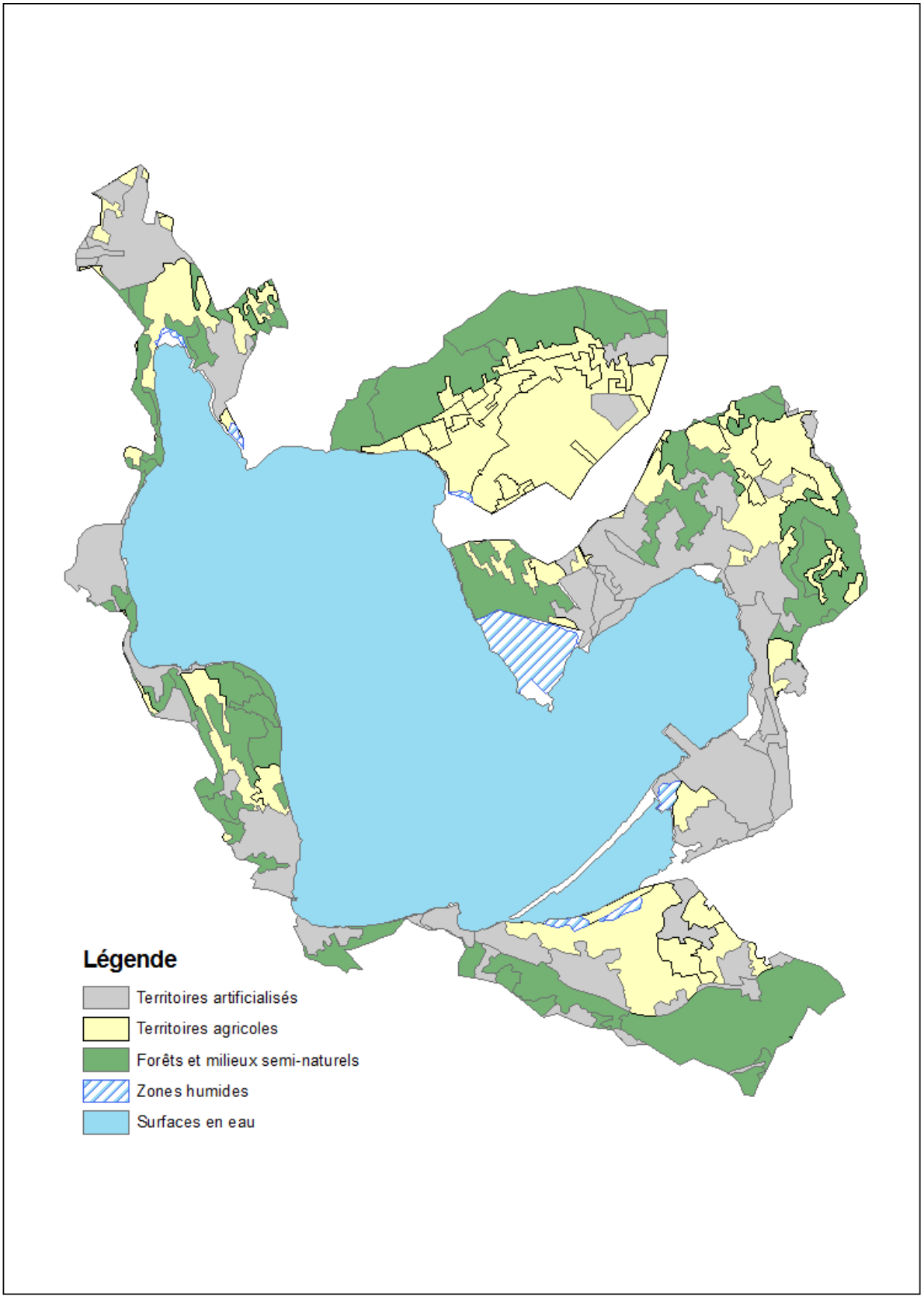


Fig. 38. ***Occupation du sol du bassin versant direct de l'Etang de Berre***

22.4.1.1. EXTRAPOLATION A PARTIR D'UNE SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

On rappelle les données déjà présentées :

Tabl. 16 - flux polluants annuels dus au ruissellement agricole et urbain (kg/ha/an) (Sonzogni et al. 1980)

Type de zones	MES	Ntotal	Ptotal
ZONES RURALES			
Céréales	200 - 7000	4.3 - 31	0.2 - 4.6
Pâtures	30 - 1000	3.2 - 14	0.1 - 0.5
Bois	100 - 600	1 - 6.3	0.02 - 0.4
ZONES URBAINES			
Résidentielle	600 - 2300	5 - 7.3	0.4 - 1.3
Commerciale	50 - 800	1.9 - 11	0.1 - 0.9
Industrielle	500 - 1700	1.9 - 14	0.9 - 4.1

Sur la base de ce tableau et de l'analyse de l'occupation du sol on en déduit le tableau suivant :

Tabl. 17 - Estimation des flux globaux annuels apportés au bassin versant direct de l'Etang de Berre en retenant les fourchettes de la littérature

		Nt (kg/ha/an)		Pt (kg/ha/an)		Nt (t/an)		Pt (t/an)	
	S (ha)	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Territoires artificialisés	5 845	1.9	14	0.1	0.9	11.1	81.8	0.6	5.3
Territoires agricoles	5 892	4.3	31	0.2	4.6	25.3	182.7	1.2	27.1
Forêts et milieux semi-naturels	6 560	1	6.3	0.02	0.4	6.6	41.3	0.1	2.6
Total	18 297					43	306	1.9	35

Pour ces hypothèses on a donc un apport en azote de 43 à 306 tonnes par an et un apport en phosphore de 1,9 à 35 tonnes par an.

22.4.1.2. EXTRAPOLATION A PARTIR DE L'ETUDE IFREMER SUR LES LAGUUNES MEDITERRANEENNES

Une analyse de l'IFREMER sur les lagunes Méditerranéennes (voir chapitre 22.6) montre à partir du tableau suivant une indication des masses d'azote et de phosphore exportées par les bassins versants. Il s'agit de quantités exportées sachant qu'il faudrait appliquer un coefficient d'abattement car une partie est consommée « en route » par autoépuration et tout n'arrive pas à la l'étang. S'agissant du bassin versant direct de l'Etang de Berre on retient l'hypothèse la plus défavorable en considérant qu'il n'y a pas d'abattement.

Tabl. 18 - Ratios d'exportation de l'azote et du phosphore – IFREMER – Base de données « pressions sur les lagunes Méditerranéennes » - Convention Agence de l'Eau – IFREMER 2012-0284 – Mai 2013

Occupation du sol	Ratio d'exportation Azote (kg/ha/an)	Moyenne retenue	Ratio d'exportation Phosphore (kg/ha/an)	Moyenne retenue	Référence bibliographique	Code CLC correspondant
Ruissellement urbain	5 à 15	10	0,5 à 5	2,75	AQUASCOP, 2001	111, 112, 121, 122
Vignes	2 à 8	5	0,25 à 1	0,625	Albigès et *al.*, 1991	221
Vergers	10 à 30	20	0,25 à 1	0,625	Albigès et *al.*, 1991	222, 223
Céréales	10 à 30	20	0,25 à 1	0,625	Albigès et *al.*, 1991	211, 212, 213, 241,242, 243
Légumes et cultures industrielles	10 à 30	20	0,25 à 1	0,625	Albigès et *al.*, 1991	
Surfaces enherbées	2 à 8	5	0,1 à 0,3	0,2	Albigès et *al.*, 1991	231

On voit que pour les zones urbanisées les fourchettes pour l'azote se ressemblent par contre pour le phosphore le suivi 2015 montre des valeurs très faibles par rapport à l'étude IFREMER.

Pour les zones agricoles là aussi les fourchettes sont proches pour l'azote mais pour le phosphore c'est l'inverse des zones urbanisées, le suivi montre des valeurs plus élevées.

On réitère le calcul du tableau Tabl. 17 - avec les valeurs proposées par l'IFREMER :

Tabl. 19 - Estimation des flux globaux annuels apportés au bassin versant direct de l'Etang de Berre en retenant les fourchettes de l'étude IFREMER – « Base de données « pressions sur les lagunes Méditerranéennes » - Convention Agence de l'Eau – IFREMER 2012-0284 – Mai 2013 »

		Nt (kg/ha/an)		Pt (kg/ha/an)		Nt (t/an)		Pt (t/an)	
	S (ha)	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Territoires artificialisés	5 845	5	15	0.5	5	29.2	87.7	2.9	29.2
Territoires agricoles	5 892	10	30	0.25	1	58.9	176.8	1.5	5.9
Forêts et milieux semi-naturels	6 560	2	8	0.1	0.3	13.1	52.5	0.7	2.0
Total	18 297					101	317	5.1	37

On a maintenant des valeurs plus élevées pour l'azote et le phosphore car elles sont respectivement de 100 à 300 tonnes par an et 5 à 37 tonnes par an.

22.4.1.3. EXTRAPOLATION A PARTIR DE RESULTATS DE LA CAMPAGNE

On rappelle les caractéristiques des pluies qui ont provoqué des ruissellements à l'origine de prélèvements (7 en tout sur la période de 7 mois) :

10 mm < cumul < 40 mm

5 mn < durée < 4 h

3 mm/h < intensité moyenne < 15 mm/h

25 mm/h < intensité max. < 180 mm/h

Connaissant la fourchette de masse d'azote et de phosphore qu'a apporté un évènement pluvieux on extrapole à l'année 2015 selon les statistiques de pluies que nous a transmis Météofrance au poste de Marignane

Tabl. 20 - Estimation des flux globaux annuels à partir des résultats de la campagne 2015

		Nt (kg/ha/an)		Pt (kg/ha/an)		Nt (t/an)		Pt (t/an)	
	S (ha)	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Territoires artificialisés	5 845	0.6	4.5	0.075	0.975	3.5	26.3	0.4	5.7
Territoires agricoles	5 892	10	30	0.25	1	58.9	176.8	1.5	5.9
Forêts et milieux semi-naturels	6 560	2	8	0.1	0.3	13.1	52.5	0.7	2.0
Total	18 297					76	256	2.6	14

On a maintenant des valeurs pour l'azote et le phosphore respectivement de 76 à 256 tonnes par an et 2,6 à 14 tonnes par an.

Le tableau page suivante synthétise ces trois résultats.

Tabl. 21 - Apports annuels à l'étang de Berre en azote et phosphore par son bassin versant direct selon trois études

	Azote (t/an)	Phosphore (t/an)
Synthèse bibliographique (Sonzogni et al. 1980)	43 à 306	1,9 à 35
Base de données « pressions sur les lagunes Méditerranéennes » IFREMER – Agence de l'eau - 2013	101 à 317	5,1 à 37
Campagne de mesure des flux – Artelia/GIPREB - 2015	76 à 256	2,6 à 14

Les apports annuels à l'Etang de Berre par son bassin versant direct sont donc en ordre de grandeur pour l'azote de 40 à 300 tonnes par an et pour le phosphore de 2 à 37 tonnes par an.

22.4.2. Approche par sous-bassin versant

La carte page suivante délimite les sous-bassins versants identifiés.

Pour chacun d'eux nous avons estimé les masses apportées annuellement sur la base des résultats de la campagne pour les zones artificialisées et sur la base de la base de données de l'IFREMER pour les territoires agricoles et forêts et milieux semi-naturels car nous n'avions pas de bassin versant de cette catégorie lors de la campagne de mesures. Les résultats sont reportés dans les tableaux suivants et une représentation cartographique est reportée plus loin dans ce document pour mettre en évidence les nuances d'un bassin versant à l'autre.

Tabl. 22 - Apports par bassin versant direct de l'étang de Berre – voir cartographie de repérage des bassins page suivante.

Bassin versant	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Territoires artificialisés (ha)	1 017	184	859	32	109	583	801	38	234	0
Territoires agricoles (ha)	1 172	42	92	57	0	102	548	474	1 217	33
Forêts et milieux semi-naturels (ha)	358	199	0	10	0	258	350	0	1 546	42
Masse NO3 basse (t/an)	13.05	0.93	1.44	0.61	0.07	1.89	6.66	4.76	15.40	0.41
Masse NO3 haute (t/an)	42.60	3.68	6.63	1.93	0.49	7.75	22.84	14.39	49.93	1.33
Masse PO4 basse (t/an)	0.41	0.04	0.09	0.02	0.01	0.10	0.23	0.12	0.48	0.01
Masse PO4 haute (t/an)	2.27	0.28	0.93	0.09	0.11	0.75	1.43	0.51	1.91	0.05

Bassin versant	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Territoires artificialisés (ha)	0	1	214	42	15	34	30	210	82	8
Territoires agricoles (ha)	15	0	0	0	5	141	100	11	0	0
Forêts et milieux semi-naturels (ha)	52	2	34	27	13	224	483	66	12	0
Masse NO3 basse (t/an)	0.25	0.00	0.20	0.08	0.09	1.88	1.98	0.37	0.07	0.00
Masse NO3 haute (t/an)	0.87	0.02	1.24	0.41	0.32	6.18	7.00	1.80	0.47	0.04
Masse PO4 basse (t/an)	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.06	0.08	0.03	0.01	0.00
Masse PO4 haute (t/an)	0.03	0.00	0.22	0.05	0.02	0.24	0.27	0.24	0.08	0.01

Bassin versant	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
Territoires artificialisés (ha)	49	70	7	123	88	111	92	71	121	328
Territoires agricoles (ha)	0	0	0	0	1	25	5	21	19	956
Forêts et milieux semi-naturels (ha)	62	58	8	0	0	2	49	1	53	771
Masse NO3 basse (t/an)	0.15	0.16	0.02	0.07	0.06	0.32	0.20	0.25	0.37	11.30
Masse NO3 haute (t/an)	0.72	0.78	0.10	0.55	0.43	1.27	0.96	0.96	1.54	36.32
Masse PO4 basse (t/an)	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.34
Masse PO4 haute (t/an)	0.07	0.09	0.01	0.12	0.09	0.13	0.11	0.09	0.15	1.51

Bassin versant	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**
Territoires artificialisés (ha)	163	82	28	63	88
Territoires agricoles (ha)	35	0	38	0	4
Forêts et milieux semi-naturels (ha)	0	0	0	33	50
Masse NO3 basse (t/an)	0.45	0.05	0.40	0.10	0.19
Masse NO3 haute (t/an)	1.78	0.37	1.27	0.55	0.92
Masse PO4 basse (t/an)	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
Masse PO4 haute (t/an)	0.19	0.08	0.07	0.07	0.10

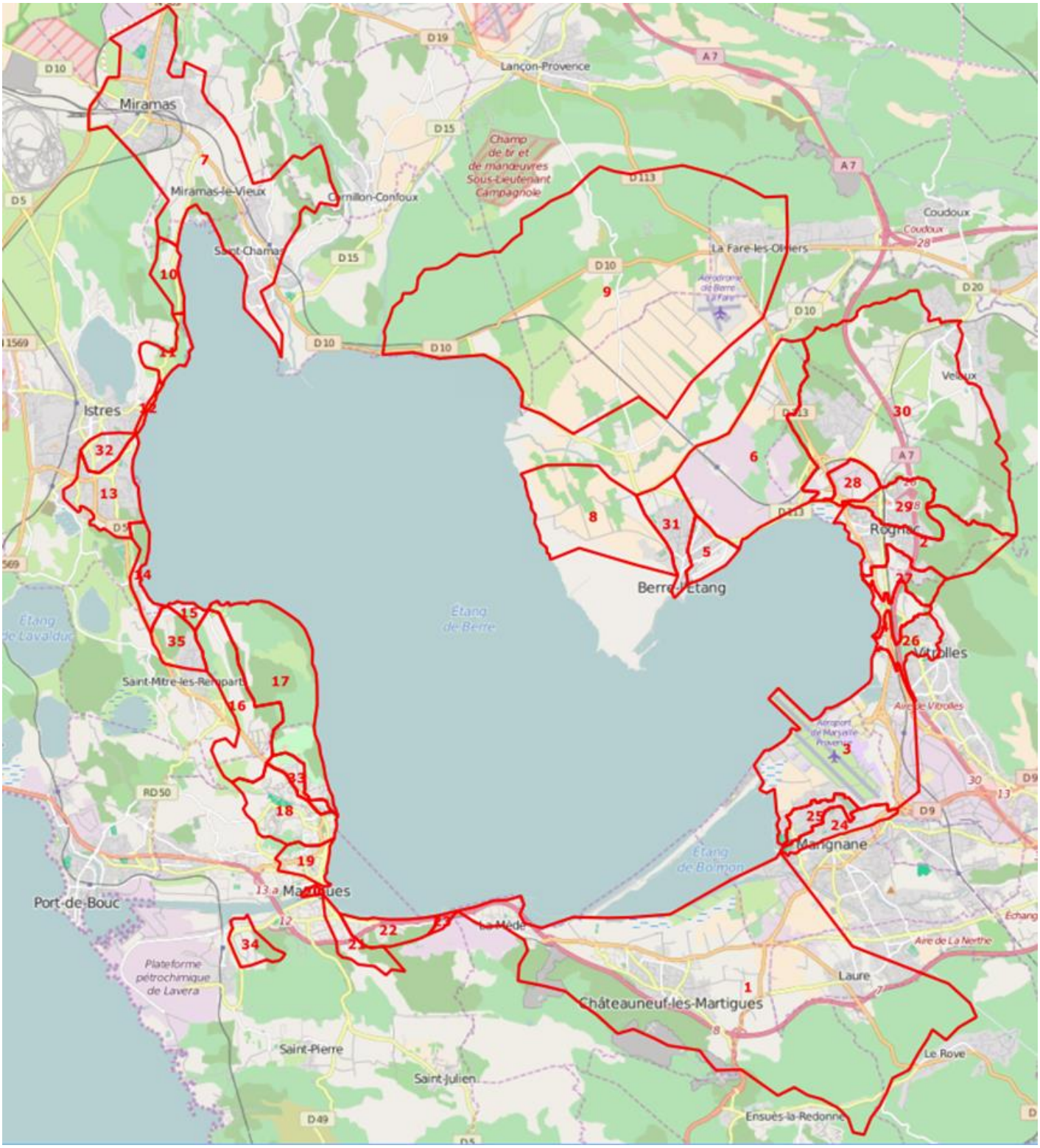


Fig. 39. Délimitation des 35 bassins versants directs de l'étang de Berre

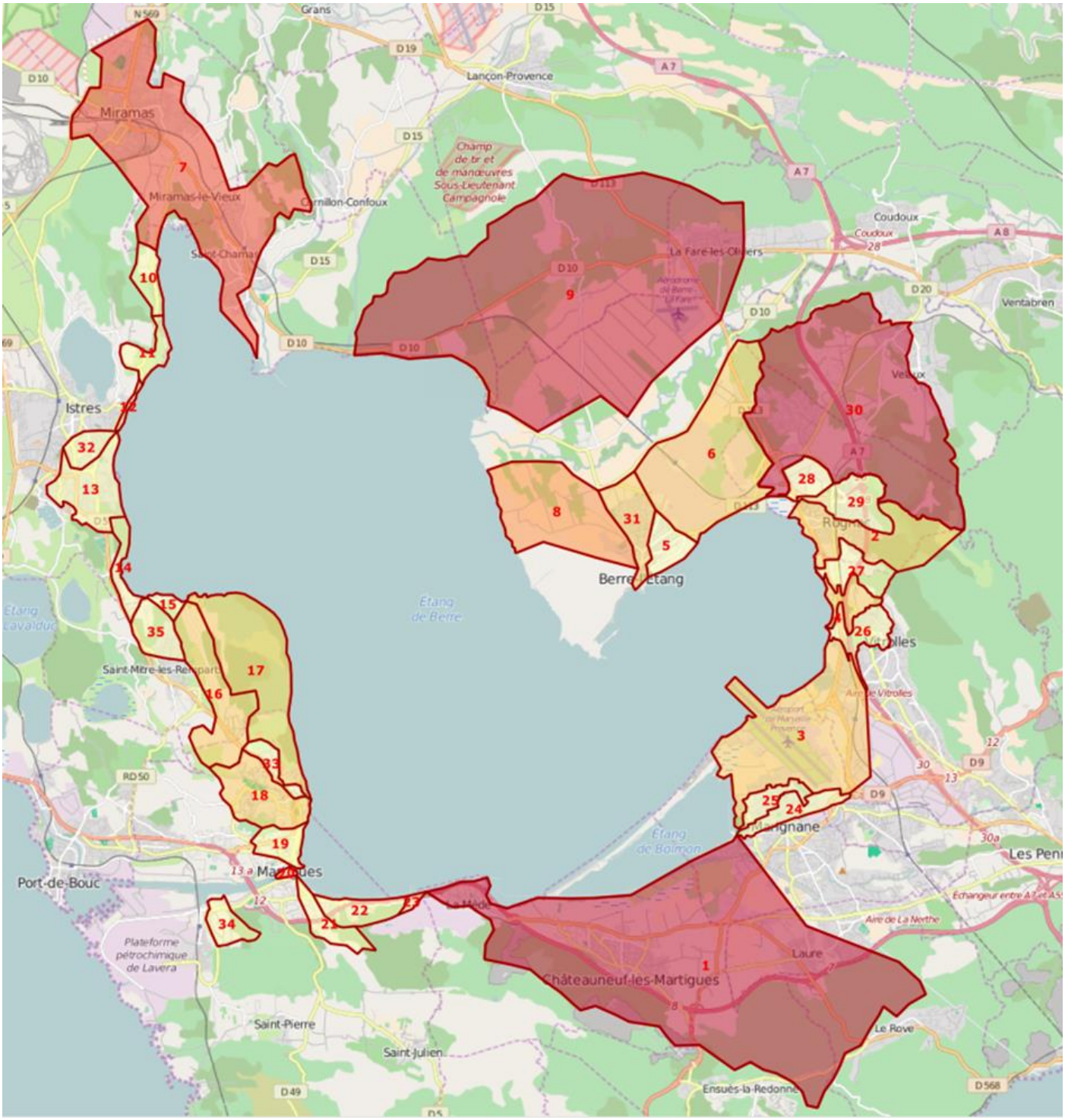


Fig. 40. ***Apports en azote par le bassin versant direct de l'étang de Berre***

< 1 t/an
1 à 5 t/an
5 à 10 t/an
10 à 20 t/an
20 à 32 t/an

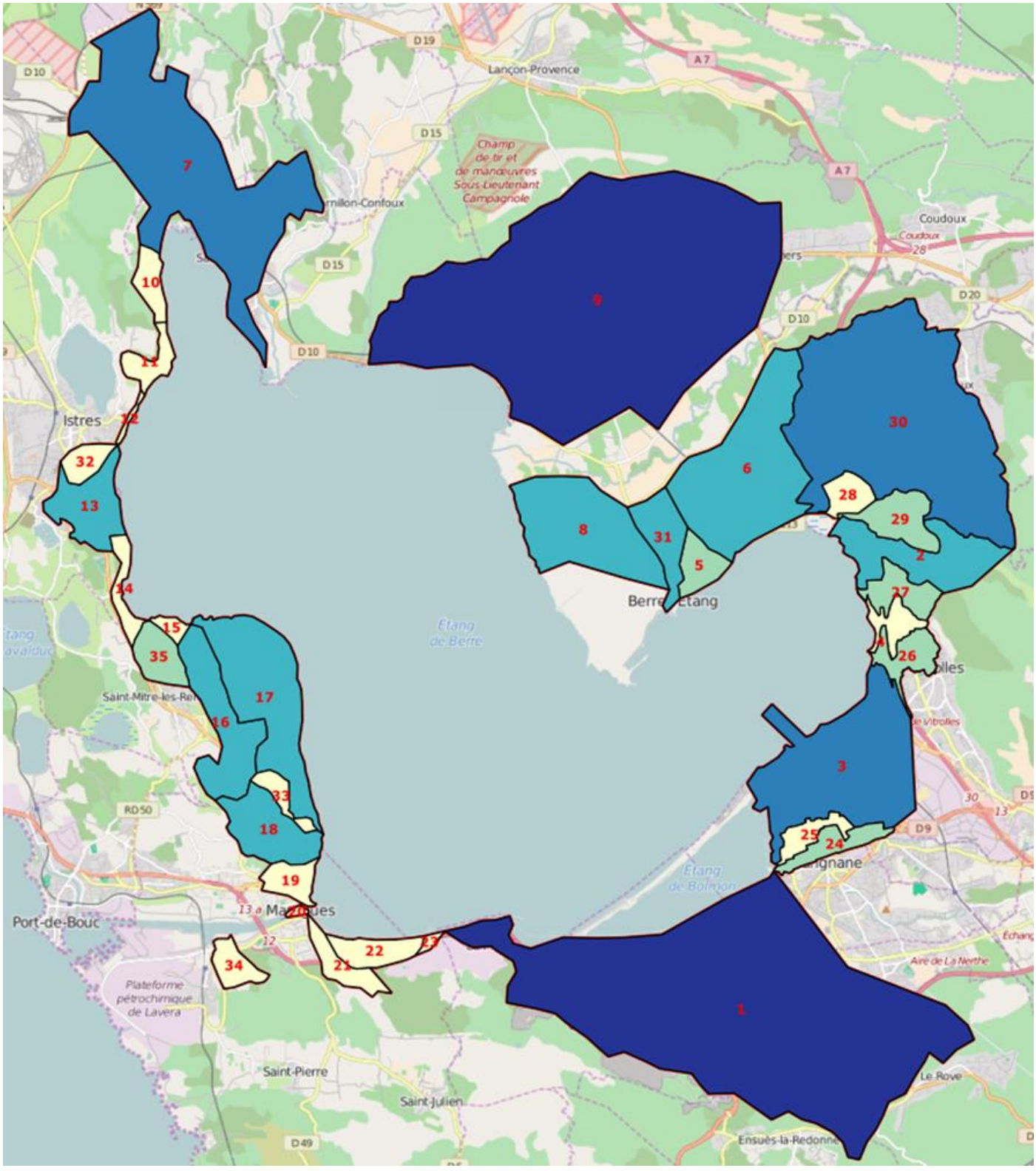


Fig. 41. Apports en phosphore par le bassin versant direct de l'étang de Berre

- < 0,05 t/an
- 0,05 à 0,1 t/an
- 0,1 à 0,5 t/an
- 0,5 à 1 t/an
- 1 à 1,3 t/an

22.4.3. Synthèse par masse d'eau

Les tableaux et graphiques suivants présentent les résultats par masse d'eau du système Etang de Berre.

Tabl. 23 - Répartition des apports par masse d'eau

Bassin versant	Grand Etang	Vaïne	Bolmon
Territoires artificialisés (ha)	2 033	2 653	1 228
Territoires agricoles (ha)	2 586	1 354	1 173
Forêts et milieux semi-naturels (ha)	3 029	1 343	358
Masse NO3 basse (t/an)	33.14	17.82	13.18
Masse NO3 haute (t/an)	110.96	63.30	43.58
Masse PO4 basse (t/an)	1.10	0.67	0.42
Masse PO4 haute (t/an)	5.48	4.34	2.48

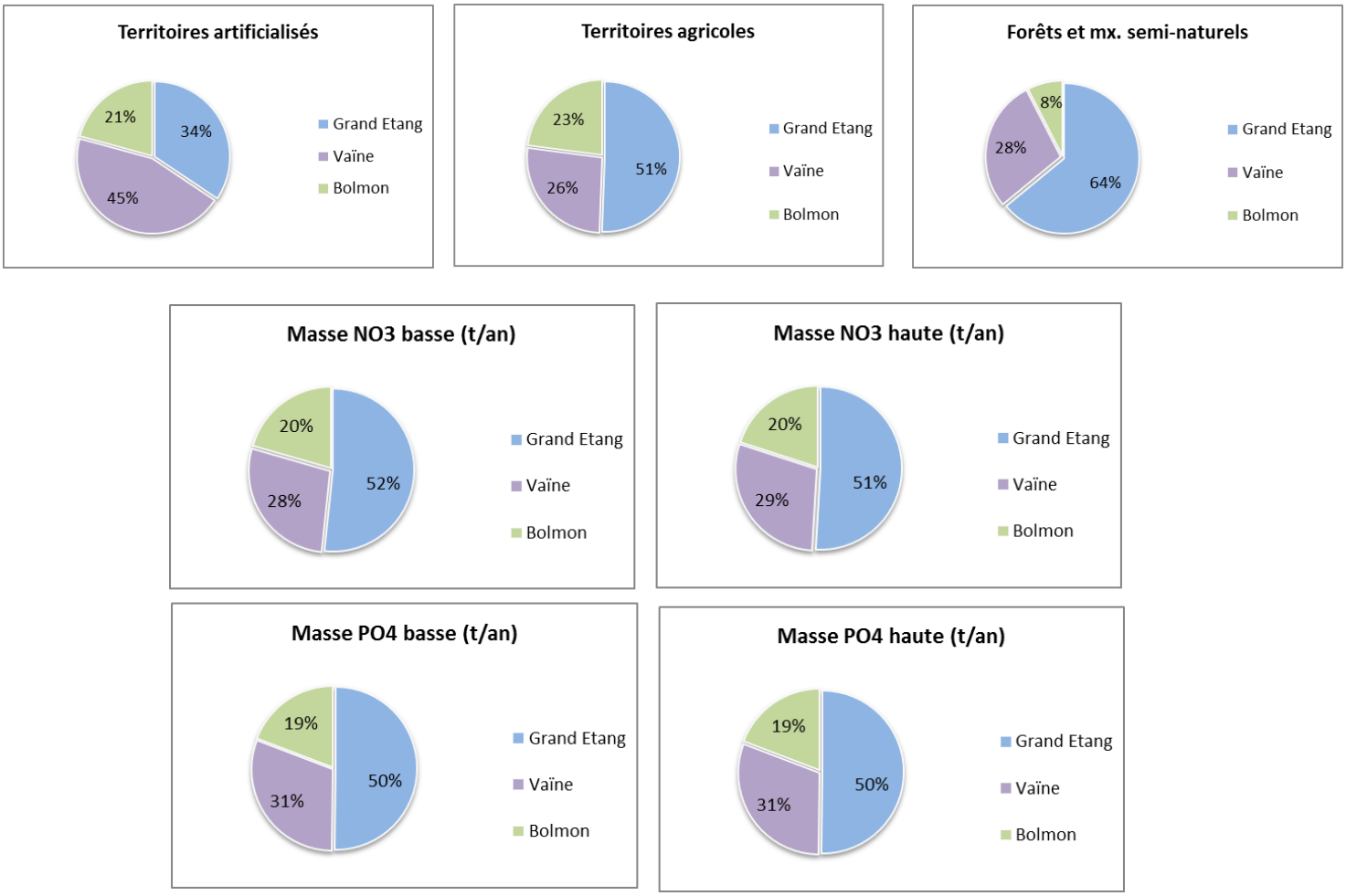


Fig. 42. Répartition des apports par masse d'eau

22.5. COMPARAISON AVEC LES APPORTS DE L'ARC, DE LA TOULOUBRE ET DE LA CADIERE

Le tableau suivant est extrait de la thèse d'Emma Gouze qui a mesuré les apports des 3 cours d'eau à l'étang en 2005 et 2006.

On voit que la fourchette indiquée précédemment pour l'azote encadre les apports annuels mesurés sur ces deux années pour chaque cours d'eau pris indépendamment. Les valeurs sont quand même vers le haut de la fourchette avec en moyenne 250 tonnes par an sur l'Arc et la Touloubre. Les apports du canal EDF oscillent autour de 1000 t/an.

Concernant le phosphore l'Arc apporte plus d'azote que la valeur haute de la fourchette du bassin versant direct avec 37 t/an pour celui-ci et 50 t/an moyen sur l'Arc. La Touloubre est nettement en retrait avec 7 à 8 t/an.

Tabl. 24 - Récapitulatif des apports annuels (en 2005 et 2006) en matière, aux étangs de Berre et de Bolmon. Contribution des crues aux bilans annuels de chaque tributaire. Emma Gouze - 2008

		Arc			Touloubre			Canal EDF	Total Berre	Cadiere		
		Total	Crues		Total	Crues				Total Bolmon	Crues	
Temps (jours)	2005	365	34	9%	365	34	9%	365	**365**	365	31	8%
	2006	365	28	8%	365	25	7%	365	**365**	365	29	8%
Eau (10^6 m^3)	2005	39	17	44%	74	12	16%	660	**773**	16	3	19%
	2006	52	23	45%	77	9	12%	713	**842**	17	3	21%
MES (tonnes)	2005	10 042	9 271	92%	5 114	2 003	39%	41 904	**57 060**	1177	911	77%
	2006	30 835	30 460	99%	5 818	1 775	31%	42 977	**79 630**	1142	931	82%
N-NO2 (tonnes)	2005	3	1	48%	5	1	16%	26 ± 26	**34 ± 26**	5	0,3	7%
	2006	5	2	44%	6	1	9%	7	**18**	5	0,4	7%
N-NO3 (tonnes)	2005	95	31	33%	147	15	10%	264 ± 66	**506 ± 66**	32	5	15%
	2006	137	41	30%	102	12	12%	346	**585**	36	5	15%
P-PO4 (tonnes)	2005	9	3	36%	26	1	5%	40 ± 33	**75 ± 33**	10	1	9%
	2006	8	4	53%	10	1	10%	24	**42**	8	1	11%
TN (tonnes)	2005	231	102	44%	256	35	14%	924 ± 330	**1411 ± 330**	186	18	9%
	2006	282	105	37%	247	29	12%	1 136	**1 665**	151	20	13%
TP (tonnes)	2005	55	39	72%	73	8	11%	333 ± 164	**461 ± 164**	26	1	5%
	2006	43	24	55%	35	7	20%	263	**341**	21	1	7%

Le suivi 2008 donne des valeurs quelque peu différentes pour l'azote sur l'Arc et pour le phosphore sur la Touloubre comme l'indique les tableaux suivants où l'apport global annuel en azote pour l'Arc est de 652 tonnes et pour la Touloubre de 211 tonnes tandis qu'il est pour le phosphore de 69 tonnes pour l'Arc et 28 tonnes pour la Touloubre.

Tabl. 25 - Suivi 2008 des apports à l'Arc

ARC	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
eau (hm3)	3.1	3.3	2.2	3.0	7.7	5.4	1.2	0.8	2.1	6.4	17.4	76.6	
Apports MES mensuel (t)	14.7	18.9	16.2	118.3	576.7	311.2	21.8	7.6		77.1	304.4	68022.8	69 619
Apports N-NO2 mensuels (t)	0.2	0.1	0.0	0.2	0.7	0.2	0.0	0.0		0.0	1.7	1.9	5
Apports N-NO3 mensuels (t)	17.7	11.4	7.2	7.2	16.4	15.7	5.1	4.0		22.4	53.8	193.7	367
Apports P-PO4 mensuels (t)	0.8	0.8	0.7	0.8	1.4	1.2	0.3	0.1		1.4	3.2	8.4	20
Phosphore mensuel (t)	0.8	0.8	0.7	0.8	2.2	1.3	0.3	0.1		1.4	3.1	56.7	69
Azote mensuel (t)	21.0	14.8	9.5	10.4	28.0	21.3	6.3	4.8		28.8	72.9	417.7	652

Tabl. 26 - Suivi 2008 des apports à la Touloubre

TOULOUBRE	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
eau (hm3)	4	4	4	7	8	6	7	8	9	6	5	11	
Apports MES mensuel (t)		7.2		318.4		286.3		528.2		169.2		9314.4	12 195
Apports N-NO2 mensuels (t)		0.3		0.1		0.4		0.1		0.2		0.4	3
Apports N-NO3 mensuels (t)		8.0		6.2		25.0		6.2		5.8		25.0	138
Apports P-PO4 mensuels (t)		0.7		0.4		1.3		0.4		0.5		1.3	9
Phosphore mensuel (t)		0.8		0.5		7.0		0.5		0.5		7.0	28
Azote mensuel (t)		12		15		11		15		12		68	211

On reprend les valeurs indiquées précédemment pour les valeurs hautes des apports directs et on les compare avec les autres apports :

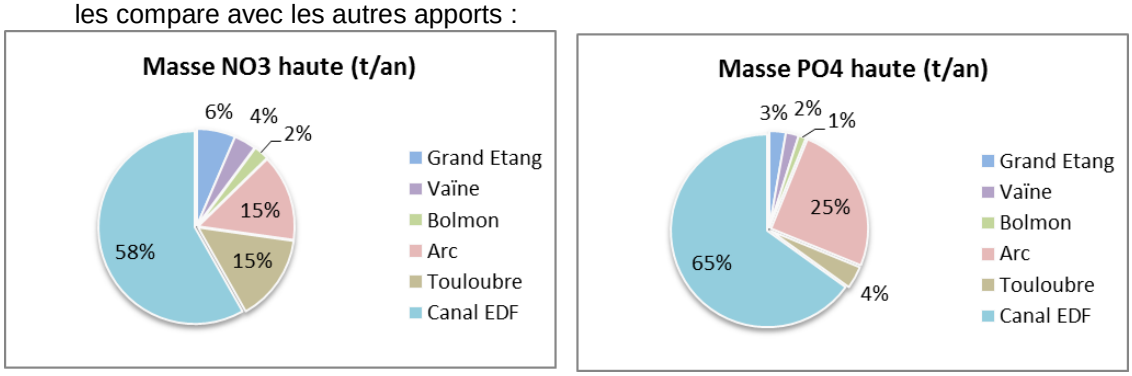


Fig. 43. Répartition des apports directs par masse d'eau et comparaison avec les autres apports

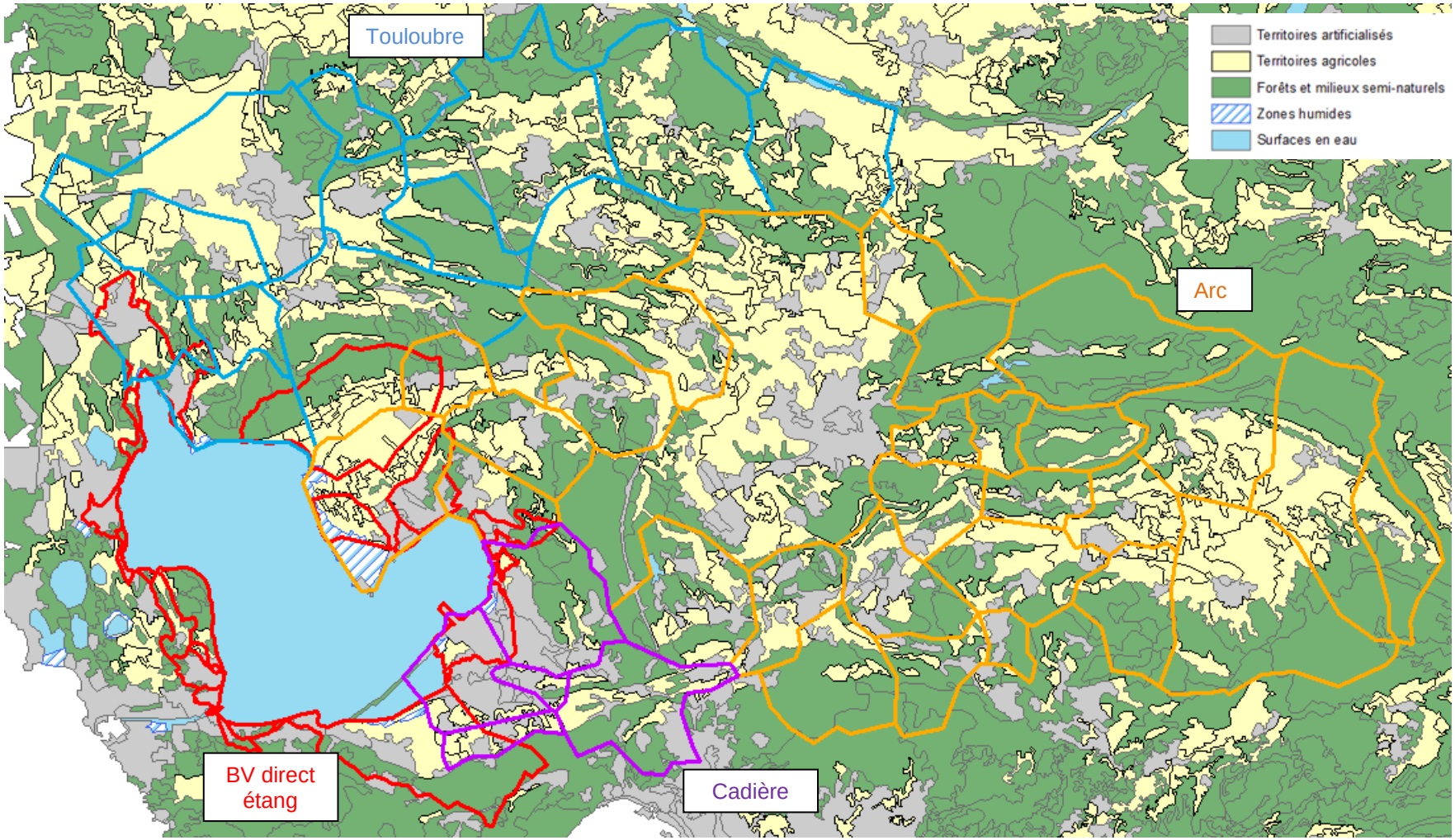


Fig. 44. ***Occupation du sol des bassins versants de la Cadière, de l'Arc et de la Touloubre (limites des Communes membres)***

22.6. COMPARAISONS AVEC D'AUTRES MILIEUX

La comparaison à d'autres milieux en terme de masses apportées est délicate car l'Etang de Berre présente la particularité de recevoir l'apport du Canal EDF qui augmente les apports dans des proportions inadaptées à une comparaison. Comme le montre le graphique suivant où les étangs Palavasiens sont les premiers récepteurs en masse annuelle d'azote avec près de 350 tonnes par an derrière l'étang de Berre qui reçoit 2000 tonnes par an. Notons que lorsque l'on évoque « Etang de Berre » il s'agit du Grand Etang (l'étang de Vaïne est isolé car s'agissant d'une masse d'eau identifiée comme telle par la DCE).

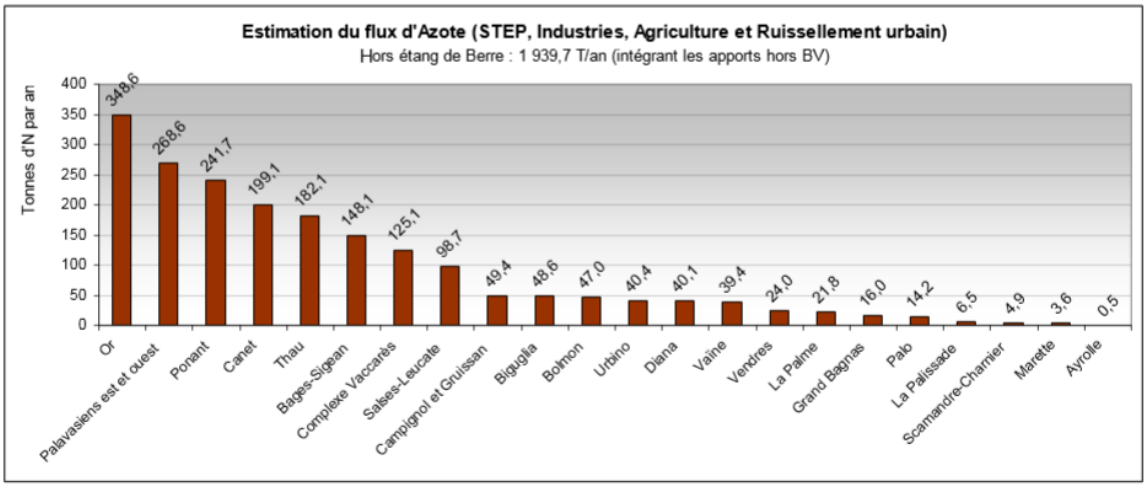


Fig. 45. Apports annuels en azote aux lagunes méditerranéennes. IFREMER – Base de données « pressions sur les lagunes Méditerranéennes » - Convention Agence de l'Eau – IFREMER 2012-0284 – Mai 2013

Le graphique suivant issu de la même source est plus parlant puisqu'il distingue bien les apports du BV de ceux « hors BV ».

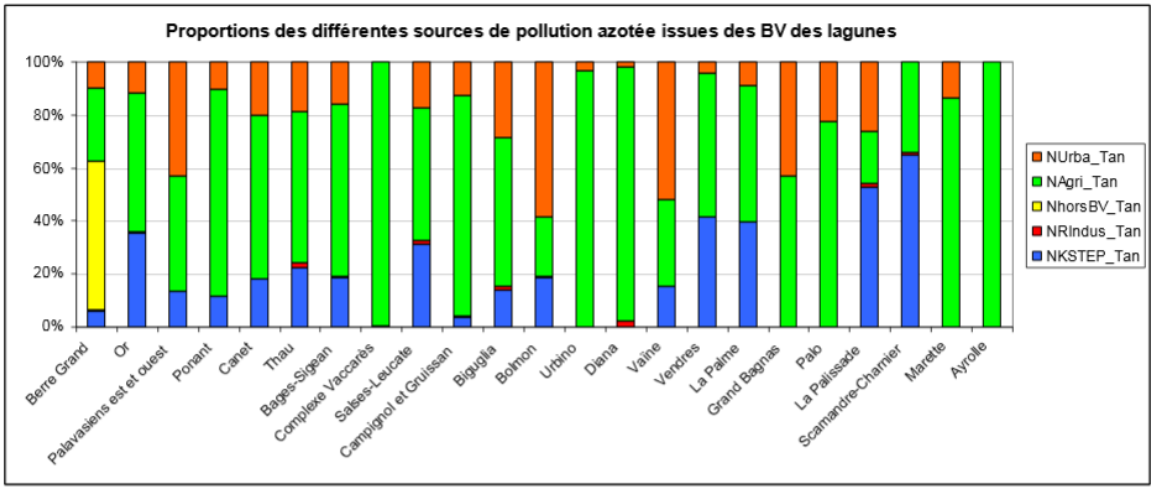


Fig. 46. Part des différentes sources d'azote (l'apport hors BV n'est quantifié que pour Berre). IFREMER – Base de données « pressions sur les lagunes Méditerranéennes » - Convention Agence de l'Eau – IFREMER 2012-0284 – Mai 2013

On déduit des deux graphiques que la part d'azote amenée par le bassin versant de l'Etang de Berre (Grand Etang) est de 856 t/an réparties en ordre de grandeur de la manière suivante :

- STEP : 96 tonnes/an
- Agriculture : 485 tonnes/an
- Zones urbaines : 170 tonnes/an

Concernant l'Etang de Vaïne qui reçoit 39,4 tonnes/an :

- STEP : 6 tonnes/an
- Agriculture : 13 tonnes/an
- Zones urbaines : 20 tonnes/an

Les éléments suivants reprennent le même type d'informations pour le Phosphore.

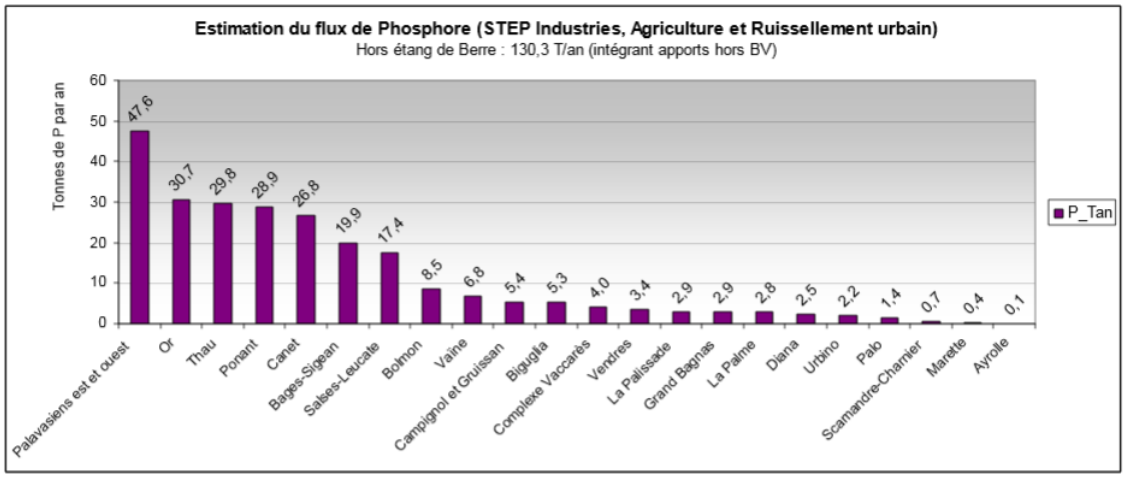


Fig. 47. Apports annuels en phosphore aux lagunes méditerranéennes. IFREMER – Base de données « pressions sur les lagunes Méditerranéennes » - Convention Agence de l'Eau – IFREMER 2012-0284 – Mai 2013

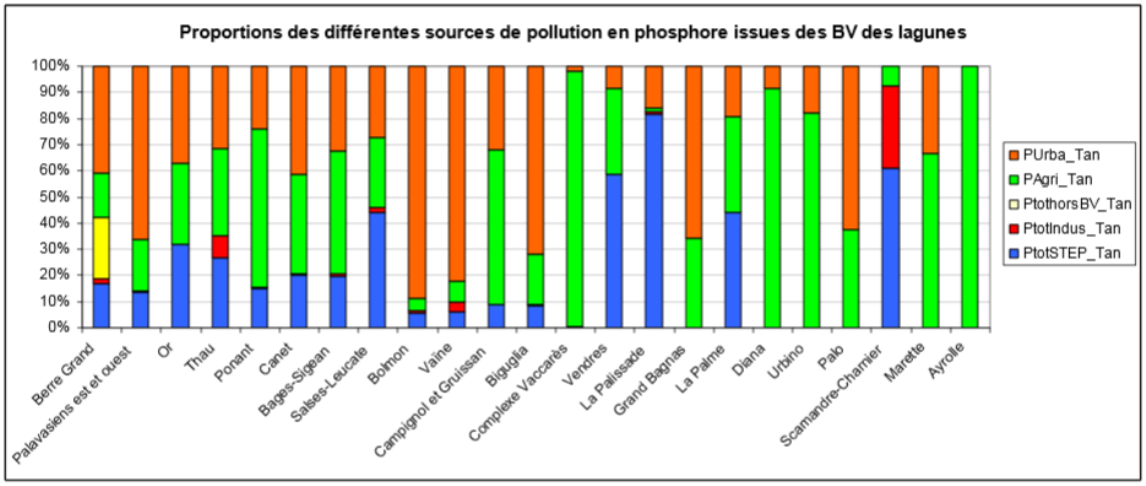


Fig. 48. Fig. 36. Part des différentes sources d'azote (l'apport hors BV n'est quantifié que pour Berre). IFREMER – Base de données « pressions sur les lagunes Méditerranéennes » - Convention Agence de l'Eau – IFREMER 2012-0284 – Mai 2013

On déduit aussi des deux graphiques que la part de phosphore amenée par le bassin versant direct de l'Etang de Berre (Grand Etang) est de 96 t/an réparties en ordre de grandeur de la manière suivante :

- STEP : 22 tonnes/an
- Industries : 2 tonnes/an
- Agriculture : 20 tonnes/an
- Zones urbaines : 52 tonnes/an

Concernant l'Etang de Vaïne qui reçoit 6,8 tonnes/an :

- STEP : 0,5 tonnes/an
- Industries : 0,2 tonnes/an
- Agriculture : 0,5 tonnes/an
- Zones urbaines : 5,6 tonnes/an

22.7. RETOMBEES ATMOSPHERIQUES

La campagne prévoyait le suivi des retombées atmosphériques ce qui a été mis en œuvre par la pause de jauges owen.

A l'issue de la campagne les dépôts sur les jauges ont été analysés et aucun composé n'a été décelé sur celles-ci.

23. CONCLUSION

La campagne de suivi des rejets de temps de pluie dans l'étang de Berre sur 20 exutoires pluviaux stricts a été réalisée de début avril à fin octobre 2015. Cette période a été particulièrement sèche avec peu de pluies.

Sur la période avril à octobre 2015 inclus l'étang de Berre a connu une vingtaine d'épisodes de pluie dont seulement sept ont provoqué un ruissellement suffisant pour déclencher au moins un prélèvement. Sur ces sept pluies seulement quatre sont intéressantes du point de vue des prélèvements car elles ont mobilisé plus de points que les autres.

Les caractéristiques des pluies sont les suivantes :

10 mm < cumul < 40 mm

5 mn < durée < 4 h

3 mm/h < intensité moyenne < 15 mm/h

25 mm/h < intensité max. < 180 mm/h

3 j < DTS < 70 j

L'échantillon constitué a donc été particulièrement pauvre et n'a pas permis d'atteindre l'objectif de la mission.

Paramètres de base.

L'analyse des résultats montre une très grande hétérogénéité dans les concentrations en MES sans pouvoir établir de corrélation avec d'autres grandeurs. Les valeurs varient entre moins de 100 mg/l et plus de 600 mg/l, il n'est donc pas pertinent d'établir une moyenne compte tenu de la taille de l'échantillon.

Les bassins versants les plus polluants pour l'indicateur MES sont les 7P Marignane, 11P Vitrolles ainsi que les deux bassins industriels de Rognac 9C et 10C et le point 38P à Martigues aussi industriel avec des concentrations de 500 à 600 mg/l.

Concernant les Nitrates les résultats sont plus homogènes avec des concentrations généralement de 2 à 4 mg/l avec quelques pics sur les points 11P Vitrolles (8 mg/l), 38P Martigues (19 mg/l) et 20P Berre (6 mg/l).

On retrouve aussi cette relative homogénéité sur les orthophosphates qui oscillent entre 0,2 et 0,4 mg/l avec parfois un pic (20P Berre).

On note qu'il n'y a pas de corrélation entre les concentrations en MES celles en nitrates et orthophosphates.

Les valeurs de la DCO sont souvent comprises entre 50 et 100 mg avec quelques dépassements au-dessus de 100 mg/l (7P Marignane, 11P Vitrolles, 17P Istres) et une fois un pic sur 38P Martigues à près de 600 mg/l pour la pluie du 12 juin.

Concernant la DBO les concentrations sont généralement assez faibles avec beaucoup de prélèvements en dessous du seuil de détection. Les valeurs sont quasiment toujours en dessous de 10 mg/l. Comme sur les autres paramètres on retrouve en tête des points les plus chargés 7P Marignane et 11P Vitrolles.

Pour le Carbonne organique total les résultats sont assez hétérogènes avec toutefois beaucoup de valeurs entre 5 et 10 mg/l et sur 5 à 6 points au-delà de 10 mg/l sans jamais dépasser 25 mg/l.

Contamination fécale.

Beaucoup de points de rejets sont contaminés par des bactéries témoins de pollutions d'origine fécale au moins une fois.

Les deux points les plus contaminés sont 7P Marignane et 11P Vitrolles.

Le point 11P Vitrolles connaît même un pic très élevé pour les pluies des 23 août et 13 octobre avec respectivement des valeurs de 470 000 et 390 000 germes pour 100 ml. Par contre pour certaines pluies les valeurs sont faibles ce qui laisse penser davantage à des déversoirs d'orages qu'à des rejets chroniques.

Le point 7P Marignane fonctionne un peu de la même manière avec des valeurs faibles pour certaines pluies. On avait repéré des apports en temps sec mais beaucoup plus faibles.

On retrouve des pollutions significatives sans être importantes sur une vingtaine de points.

Hydrocarbures

Concernant les hydrocarbures on note que les bassins versants à dominante industrielle (10C et 11C Rognac, 38P Martigues) et les grands bassins versants de centre urbains denses (7P Marignane, 11P et 15P Vitrolles, 17P Istres, 20P Berre) sont très concernés et que le nombre de composés repérés peut être élevé.

On note également qu'il n'y a pas plus de HAP sur les bassins versants pétrochimiques que sur les zones urbaines denses.

On confirme une pollution déjà bien repérée jusque-là sur les points 7P Marignane et 11P Vitrolles.

Pesticides et PCB.

Il est important de noter qu'aucun pesticide ni PCB n'a été repéré.

Essai d'extrapolations

L'intérêt d'une telle campagne de mesures est de pouvoir in fine proposer des valeurs moyennes représentatives des flux de pollution apportés par un bassin versant à des fins d'extrapolations à d'autres rejets qui n'auraient pas été mesurés.

Comme on l'a vu les fortes variabilités des résultats nécessitent l'acquisition d'un nuage de point suffisamment dense pour en tirer quelque chose de cohérent et proposer des moyennes ou des fourchettes acceptables.

En mettant tous les points « bout à bout » pour gonfler artificiellement la taille de l'échantillon (on a vu qu'il n'y avait pas de spécificité par type de bassin versant au regard de l'occupation du sol) on ne parvient pas à obtenir de nuage de points qui permettrait de tirer des conclusions.

Que ce soit le cumul précipité, l'intensité maximum ou moyenne de la pluie ou la durée de temps sec ayant précédé l'averse on ne peut pas vraiment dire que plus une averse est importante en cumul ou en intensité, plus la concentration en MES est élevée. De même on se serait attendu à voir augmenter ces concentrations avec la DTS mais pas du tout. Probablement que dans un échantillon plus large on aurait pu tirer des tendances mais on voit bien ici que cet exercice n'est pas possible à l'issue de cette campagne.

Le tableau suivant résume les résultats obtenus lors de cette campagne où l'on que les fourchettes sont très larges et en déduire des ratios exploitables pour la suite n'est pas pertinent.

Tabl. 27 - Proposition de fourchettes de valeurs issues de la campagne de mesures

	MES	DCO	DBO	NO_3	PO_4	COT
[C] (mg/l)	32-280	40-180	0-11	2-4	0,1-0,45	5-22
Flux sp. surface(1)	1-43 kg/ha	2-80 g/ha	0-600 g/ha	100-600 g/ha	5-65 g/ha	300-1300 kg/ha
Flux sp. surface et pluie(1)	0,05-1,00 kg/ha/mm	2-38 g/ha/mm	10-22 g/ha/mm	4-17 g/ha/mm	0,2-1,5 g/ha/mm	10-45 kg/ha/mm

Pour les Matières en suspension on obtient pour notre campagne des valeurs assez faibles de 100 à 600 mg/l pour des valeurs de la littérature certes qui couvrent une fourchette plus large mais qui sont fréquemment plus élevées.

Cependant si l'on compare aux valeurs préconisées par le Guide méthodologique du Grand Lyon on est cohérents (de l'ordre de 200 mg/l pour les autoroutes et zones résidentielles).

On retrouve le même constat sur la demande en oxygène (DCO ou DBO) et sur l'azote et le phosphore. Les valeurs obtenues pendant la campagne sont donc cohérentes avec celles de la littérature.

La synthèse des flux globaux est faite dans ce dossier selon trois sources différentes :

- Une synthèse des informations de la littérature
- Les résultats d'une étude que l'IFREMER a réalisé spécifiquement sur les lagunes Méditerranéennes
- Les résultats de cette campagne

On obtient les résultats du tableau suivant :

	Azote (t/an)	Phosphore (t/an)
Synthèse bibliographique (Sonzogni et al. 1980)	43 à 306	1,9 à 35
Base de données « pressions sur les lagunes Méditerranéennes » IFREMER – Agence de l'eau - 2013	101 à 317	5,1 à 37
Campagne de mesure des flux – Artelia/GIPREB - 2015	76 à 256	2,6 à 14

Les apports annuels à l'Etang de Berre par son bassin versant direct sont donc en ordre de grandeur pour l'azote de 40 à 300 tonnes par an et pour le phosphore de 2 à 37 tonnes par an.

En comparaison des suivis sur les deux cours d'eau affluents de l'étang (Arc et Touloubre) on a vu que la fourchette obtenue pour les apports directs en azote encadre les apports annuels mesurés sur 2005 et 2006 pour chaque cours d'eau pris indépendamment. Les apports des cours d'eau sont quand même vers le haut de la fourchette des apports directs avec en moyenne 250 tonnes par an sur l'Arc et la Touloubre. Les apports du canal EDF oscillent autour de 1000 t/an.

Concernant le phosphore l'Arc apporte plus que la valeur haute de la fourchette du bassin versant direct avec 37 t/an pour celui-ci et 50 t/an moyen sur l'Arc. La Touloubre est nettement en retrait avec 7 à 8 t/an.

Enfin concernant le temps sec, deux campagnes de temps sec ont été réalisées en avril et en août.

Ces deux campagnes n'ont pas révélé la présence de métaux ou hydrocarbures dans les écoulements de temps sec ce qui indique que ce serait comme on s'y attendait le lessivage en temps de pluie des surfaces souillées qui serait bien à l'origine de la présence de ces éléments dans les rejets de temps de pluie.

Concernant les autres paramètres on ne trouve quasiment pas de MES dans les effluents de temps sec, ni de formes du phosphore.

L'indicateur de pollution que l'on retrouve le plus souvent est la teneur en bactéries intestinales témoins d'une contamination par des matières fécales.

On trouve trois points contaminés : Martigues 8A, St-Mître 5A et 1P Istres, et un point très contaminé avec une forte présence de bactéries : 9C Rognac.

Pour les autres il s'agit de faibles apports : 7P Marignane, 15 Vitrolles, 12I et 20P Berre2P Miramas et 17P Istres.

oOo

ANNEXE 1

Liste des points à équiper

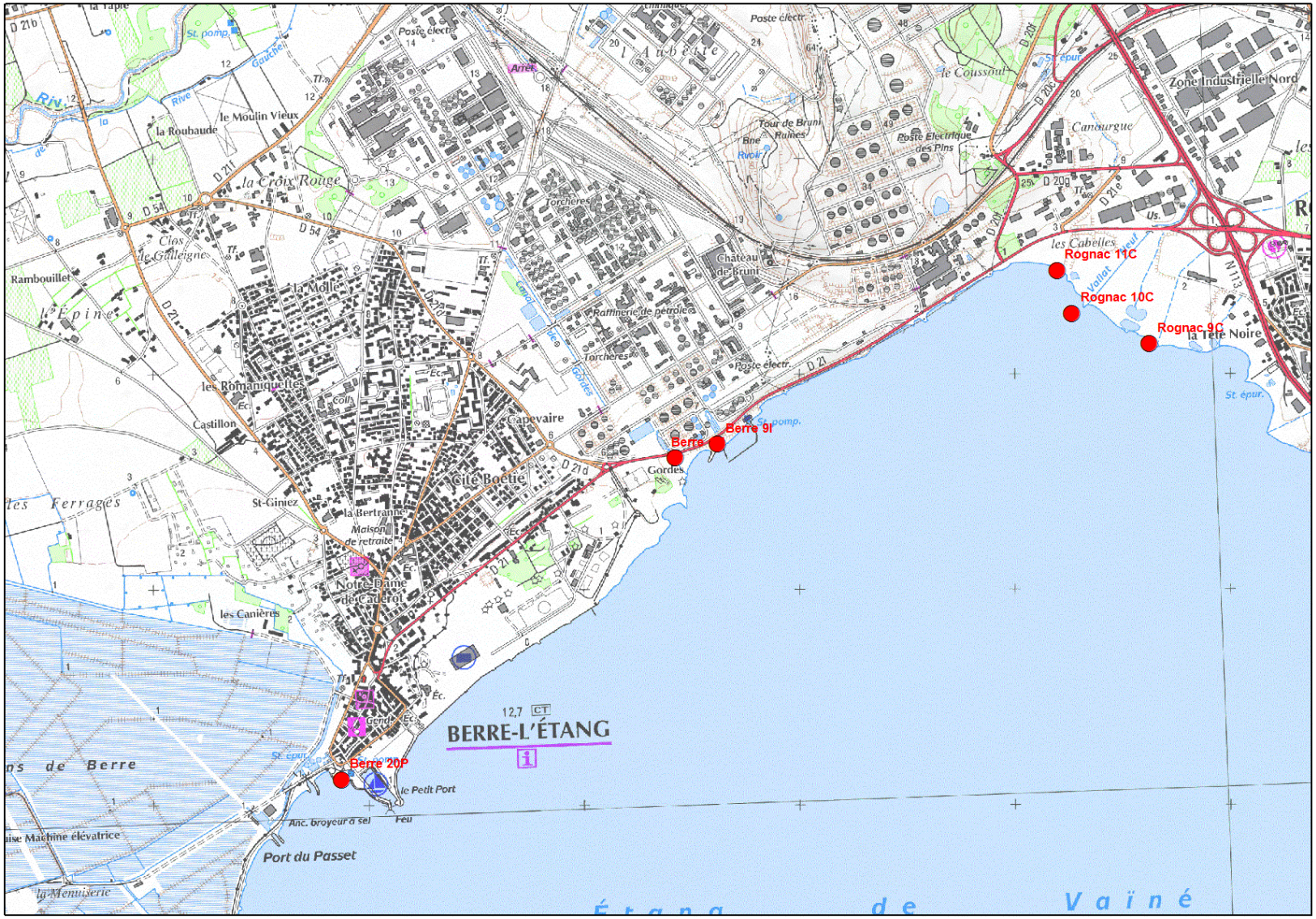
Tabl. 28 - Liste des points à équiper

Commune	Point	Mesure de débit	Préleveur	Commentaire	Date d'Installation des équipements
Marignane	9P	Doppler	Asservi au débit	On mesure dans une conduite et on multiplie par 2.	26/03/2015
	7P	Sonde seuil + sonde US	Asservi au débit	Seuil à construire. Préleveur est posé à l'intérieur de l'enceinte des sports	26/03/2015
Vitrolles	11P	Doppler	Délocalisé - Détecteur de surverse	Sécurisation du matériel difficile	26/03/2015
	15P	Doppler	Asservi au débit	Regard dans le vallon au bord de la RD113	26/03/2015
	Pluvio.			*site de la station de relevage d'EU et bungalow des sauveteurs secouristes*	*26/03/2015*
Rognac	9C	Doppler	Asservi au débit	Mesures en amont du Trèfle dans la demi-buse.	27/03/2015
	10C	Doppler	Asservi au débit	Mesure dans une buse D1000 puis x 5	27/03/2015
	11C	Doppler	Asservi au débit	Préleveur sur une étagère en hauteur dans le cadre	27/03/2015
Berre l'Etang	12I	Doppler	Asservi au débit	Sonde Doppler fixée sur une patte pour la maintenir immergée	27/03/2015
	9I	Sonde seuil + sonde US	Délocalisé - Détecteur de surverse	Mesure de débitcomplexe. Risque incertitude.	03/04/2015
	20P	Autre	Délocalisé - Détecteur de surverse	Pinces ampérométriques sur les pompes.	27/03/2015
Miramas	2P	Doppler	Asservi au débit	Chantier en cours, accès difficile voire impossible par temps de pluies.	30/03/2015
Istres	1P	Sonde seuil + sonde US	Asservi au débit	Poser une lame surle radier en sortie de buse - Préleveur dans végétation.	30/03/2015
	17P	Sonde seuil + sonde US	Asservi au débit	Poser un seuil dans la partie voûtée - Préleveur dans végétation - Accès difficile	30/03/2015
	52C	Doppler	Asservi au débit	Sonde fixée sur une patte pour la maintenir immergée.	30/03/2015
	Pluvio.			*Au nord de la Commune*	*30/03/2015*
St-Mître	11P	Autre	Autre	Chez privé. Accord propriétaire obtenu par M. Fasulo	03/04/2015
	5A	Doppler	Asservi au débit	Exutoire pas possible. Equiper plus en amont au niveau de l'ouvrage sous la RD	31/03/2015
Martigues	6A	Doppler	Asservi au débit	Dans le regard 50 m en amont de l'exutoire.	31/03/2015
	8A	Doppler	Asservi au débit	Dans regard la buse avant rejet dans la bâche (amont du terrain de sport)	31/03/2015
	9A	Doppler	Asservi au débit	Dans regard la buse avant rejet dans la bâche (amont du terrain de sport)	31/03/2015
	38P	Doppler	Asservi au débit	Dans regard amont	31/03/2015
	Pluvio.			*Base Nautique*	*31/03/2015*

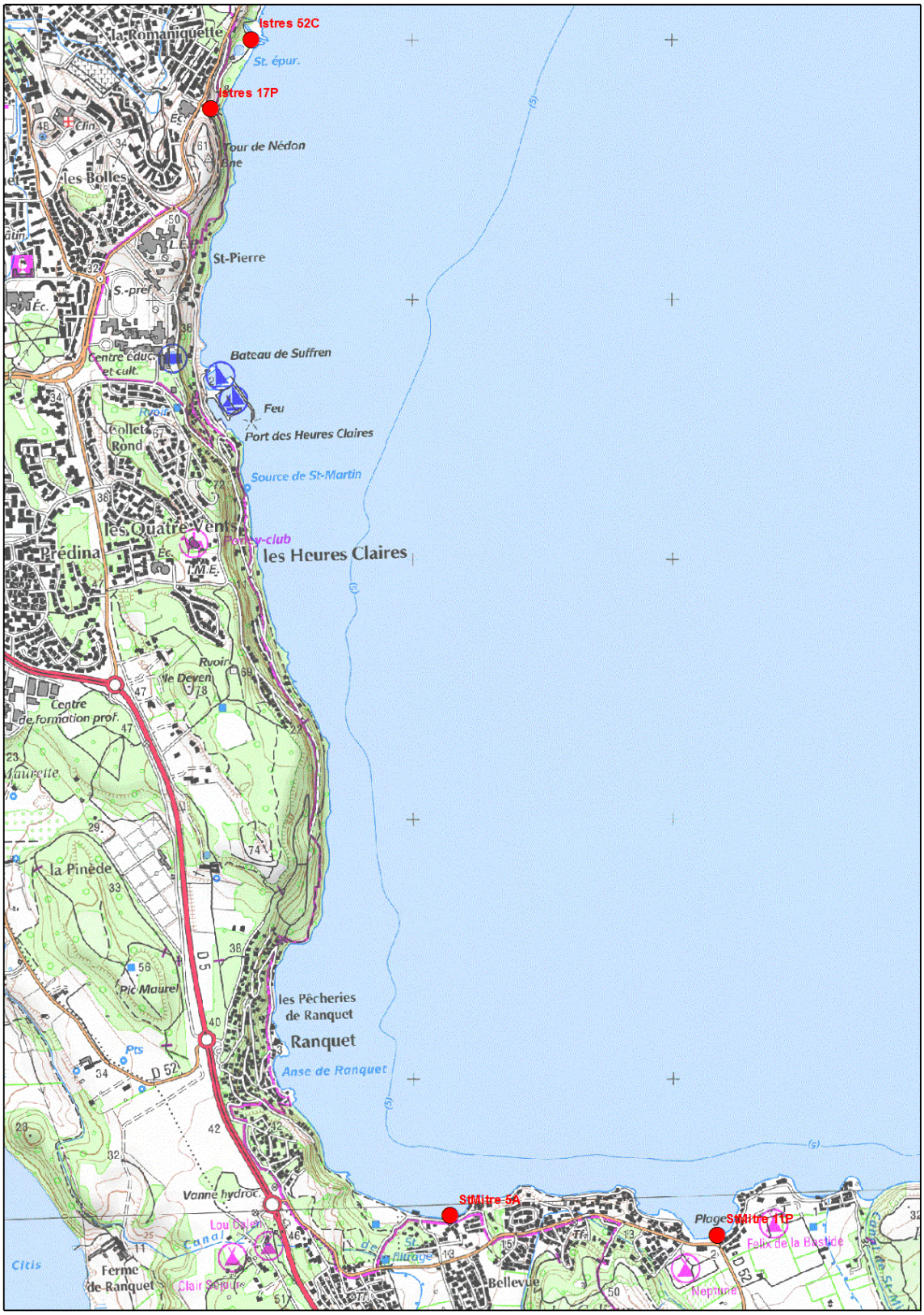
ANNEXE 2

Localisation des points à équiper


Vitrolles 15P
Vitrolles 11P
Marignane 9P
Marignane 7P
tang de Vaïné
Aéroport de Marseille-Provence
MARIGNANE
ST-VICTORET
Zone Industrielle des Estroublancs
Zone Industrielle de Couperigne
les Salins du Lion
Bolmon


Rognac 11C
Rognac 10C
Rognac 9C
Berre 9I
Berre
Berre 20P
BERRE-L'ÉTANG
Port du Passet
Cité Boétie
Capevaire
Gordes
Château de Bruni
Zone Industrielle Nord
Canourgue
la Tête Noire
les Cabelles
Rambouillet
Castillon
St-Giniez
la Bertranne
Notre-Dame de Caderot
les Canières
la Roubaude
le Moulin Vieux
la Croix Rouge
Clos de Galleigne
la Molle
les Romaniquettes
Raffinerie de pétrole
Torchères
Poste électr.
Étang de Vaïné


Miramas 2P
Istres 1P
Miramas le Vieux
Anc. poudrerie nationale
Picholiny
la Côte d'Or
Ancienne Poudrerie Nationale
Stèle
le Delà
Camp de Raoux
ST-CHAMAS
Port de Plaisance
Club Nautique
Barabant
Lav. St. épur.
Port
Rvoirs
Mie annexe
Chap.
l'Abri
le Rilé
Désert
Rnes
Canal de Raoux
Embarbe
Maison de retra
Maison d'a
Castel
Anc. Pyl.
Orat. St-Étienne
apelle ruinée


Istres 52C
Istres 17P
la Romaniquette
St. épur.
Tour de Nédon
les Bolles
St-Pierre
Bateau de Suffren
Feu
Port des Heures Claires
Source de St-Martin
les Quatre Vents
Prédina
les Heures Claires
Centre de formation prof.
la Pinède
Pic Maurel
les Pêcheries de Ranquet
Ranquet
Anse de Ranquet
Vanne hydroc.
Ferme de Ranquet
Bellevue
Neptune
Felix de la Bastide
Citis


Martigues 6A
Martigues 8A
Martigues 9A
Martigues 38P
Centre commercial
Lycée
Canto-Perdrix
Source de l'Arc
Tholon
les Estandadous
Chapelle
Notre-Dame-des-Marins
les Moulins
les Rayettes
la Rode
Piscine
Ferrières
le Brise-Lames
MART
Jonquières
Pont mobile
Canal Galiffet
Canal Baussengue
Hôtel de ville
Paradis
St-Roch
Chenal de Caronte
Pointe de Monsieur Laurent
Port à sec
Zone Industrielle de Martigues Sud
St-Genest
Font Sarade
la Gacharelle
Poste gaz
Stand de tir
Ubacs de Courouche
Plaine de Courouche
Boudème
Min rné
Rvoirs
Rvoir
Lycée prof.
Hôp. psy.
Mie annexe
Poste électr.
Chât. d'eau
Clin. Maison de retraite
Feu
Marchand
St épur.

ANNEXE 3

Fiches de prélèvements

Point 5A

Saint-Mître-les-Remparts

Date pluie	13/09/2015
Heure pluie retenue	03:36
Durée pluie retenue	120 mn
Cumul pluie	25 mm
Intensité moyenne	12 mm/h
Durée prélèvement	210 mn
Durée du ruissellement	460 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.1 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	1200 m^3

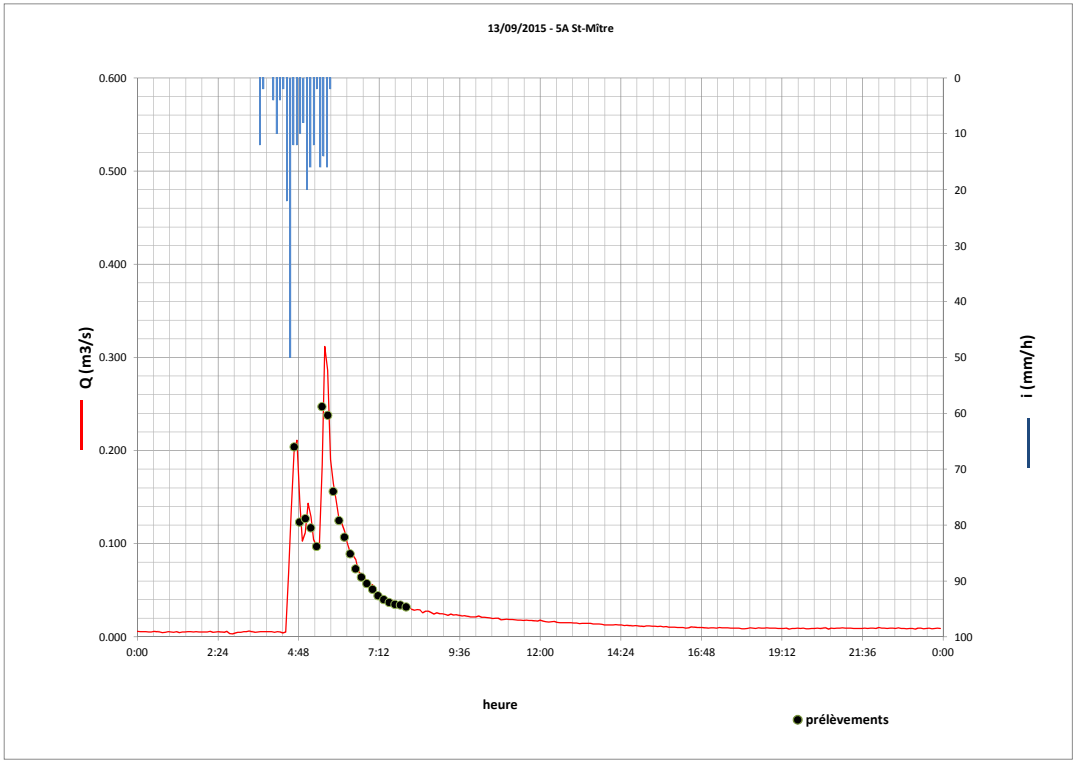
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	117	3.1	0.7	nd	13	138	415	103.2	5.033	25.2	nd	1258	705
	Masse estimée pendant le ruissellement	112	3.0	0.7	nd	12	132	396	98	4.8	24.0	nd	1200	672
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		3.1	0.70	50	13	138	415				nd	2.39	0.4
	Masse estimée pendant le ruissellement		3.0	0.7	48	12	132	396				nd	2.3	0.4

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	25.16	nd	25.2
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	24.0	nd	24
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
5.E+11	4.E+10
5.E+11	4.E+10



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_10mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	04:40	0.204	248
2	04:50	0.123	356
3	05:00	0.127	497
4	05:10	0.117	528
5	05:20	0.097	636
6	05:30	0.247	515
7	05:40	0.238	446
8	05:50	0.156	617
9	06:00	0.125	653
10	06:10	0.107	682
11	06:20	0.089	712
12	06:30	0.073	743
13	06:40	0.064	771
14	06:50	0.057	804
15	07:00	0.051	810
16	07:10	0.044	814
17	07:20	0.04	824
18	07:30	0.037	819
19	07:40	0.035	819
20	07:50	0.034	819
21	08:00	0.032	822
22			
23			
24			
Moyenne		0.100	664

Dosage autres composés.

HAP	nd sur particulaire et dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 6A

Martigues

Date pluie	12/06/2015
Heure pluie retenue	17:00
Durée pluie retenue	220 mn
Cumul pluie	26 mm
Intensité moyenne	8 mm/h
Durée prélèvement	40 mn
Durée du ruissellement	330 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.14 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	3300 m^3

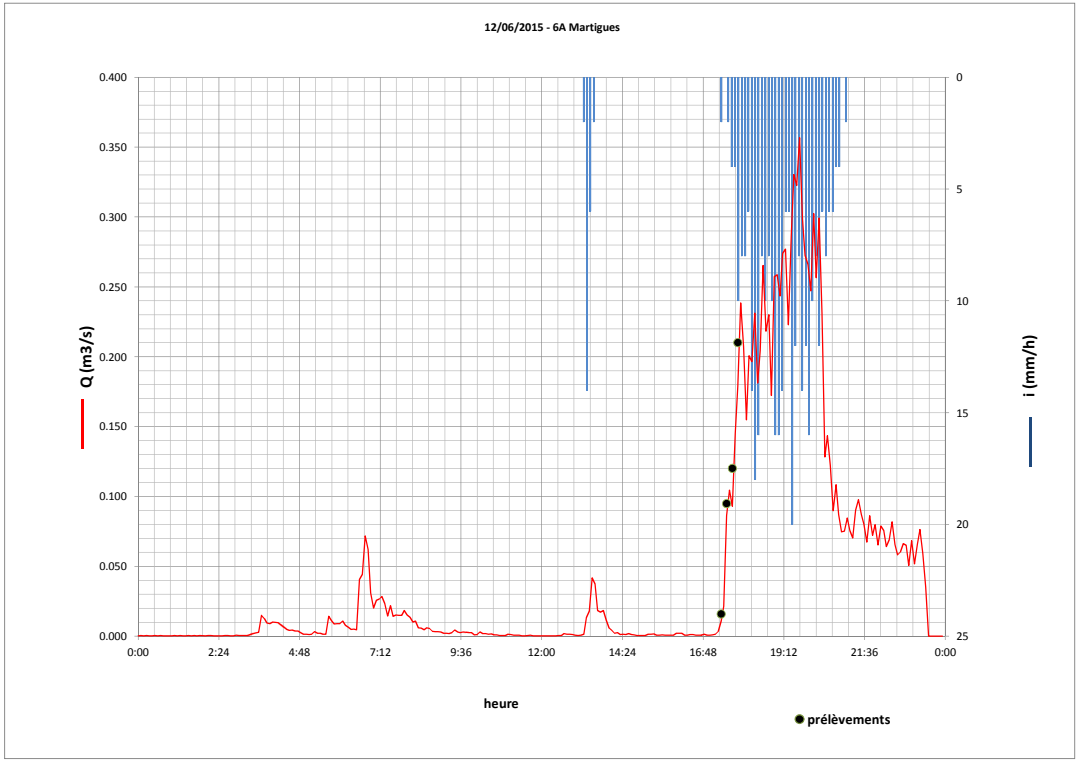
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		1.4	0.3	61	19						nd		344
	Masse estimée pendant le ruissellement		18.0	4.1	759	231						nd		4290
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		0.0	0.00	0	0	0	0				0.00	0.00	0.0
	Masse estimée pendant le ruissellement		0.0	0.0	0	0	0	0				0.0	0.0	0.0

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement									
	Masse estimée pendant le ruissellement									
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement									
	Masse estimée pendant le ruissellement									

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
1.E+10	5.E+08
1.E+11	6.E+09



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_10mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	17:20	0.016	158
2	17:30	0.095	162
3	17:40	0.120	140
4	17:50	0.210	208
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		0.110	167

Dosage autres composés.

HAP	non dosés
PCB	non dosés
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 6A

Martigues

Date pluie	23/08/2015
Heure pluie retenue	17:12
Durée pluie retenue	190 mn
Cumul pluie	9 mm
Intensité moyenne	3 mm/h
Durée prélèvement	240 mn
Durée du ruissellement	340 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.23 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	5500 m^3

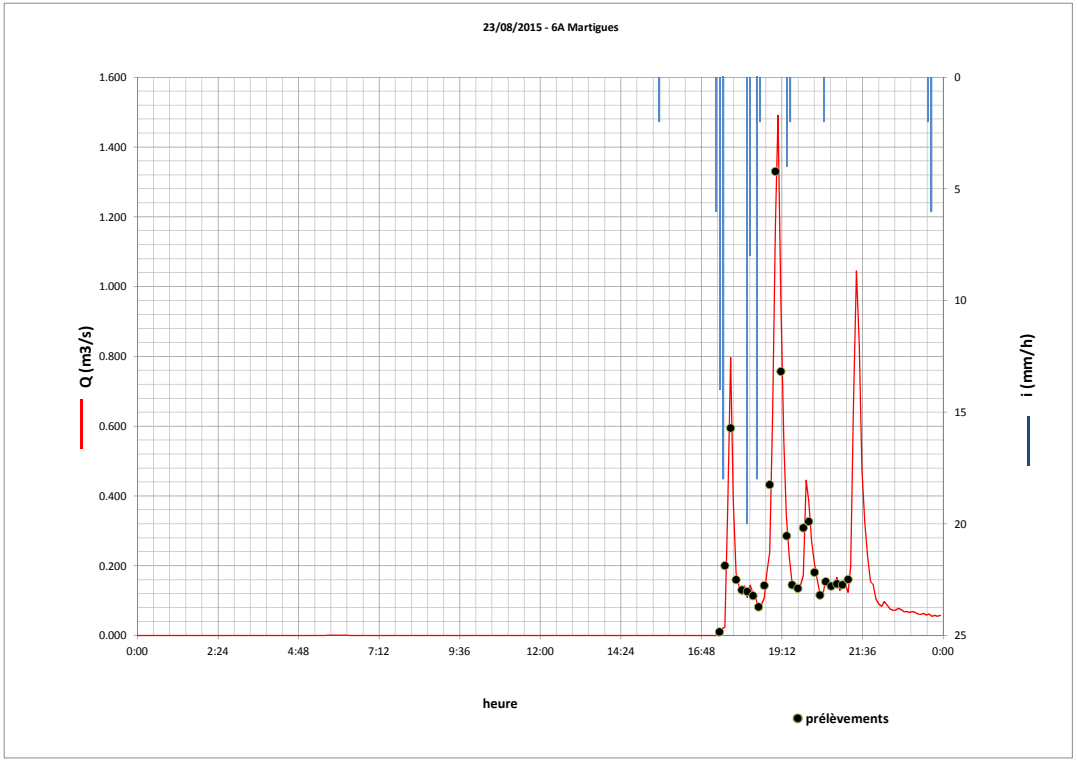
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	645	6.1	1.4	797	228	266	873	167	nd	22.0	nd	nd	1632
	Masse estimée pendant le ruissellement	935	8.9	2.0	1 155	330	385	1 265	242	nd	31.9	nd	nd	2365
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		5.8	1.29	797	266	266	835				0.00	nd	12.3
	Masse estimée pendant le ruissellement		8.4	1.9	1 155	385	385	1 210				0.0	nd	17.8

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	114	nd	114
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	165	nd	165
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
3.E+11	7.E+09
4.E+11	1.E+10



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_10mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	17:20	0.010	226.9
2	17:30	0.200	190.1
3	17:40	0.594	126.6
4	17:50	0.160	121.8
5	18:00	0.130	119
6	18:10	0.126	101.1
7	18:20	0.114	117.1
8	18:30	0.082	131.1
9	18:40	0.143	115.2
10	18:50	0.432	86.2
11	19:00	1.33	102.2
12	19:10	0.757	116.7
13	19:20	0.285	112.5
14	19:30	0.145	117.2
15	19:40	0.135	109.9
16	19:50	0.308	90.9
17	20:00	0.327	85.6
18	20:10	0.181	112.5
19	20:20	0.116	102.4
20	20:30	0.154	94
21	20:40	0.141	115.7
22	20:50	0.148	123.3
23	21:00	0.145	116
24	21:10	0.161	115.2
Moyenne		0.264	119

Dosage autres composés.

HAP	nd sur particulaire et dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 6A

Martigues

Date pluie	13/09/2015
Heure pluie retenue	03:36
Durée pluie retenue	120 mn
Cumul pluie	25 mm
Intensité moyenne	12 mm/h
Durée prélèvement	240 mn
Durée du ruissellement	300 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.15 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	2700 m^3

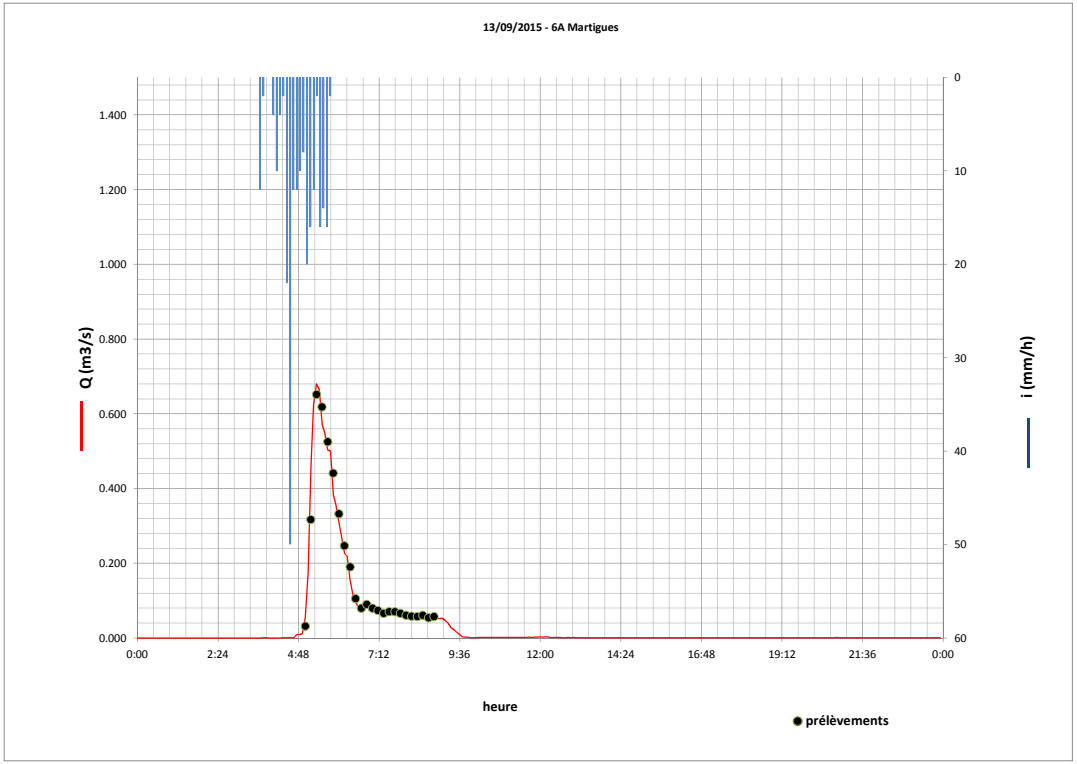
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	264	6.1	1.4	132	53	nd	nd	137	10.6	13.2	nd	nd	1427
	Masse estimée pendant le ruissellement	270	6.2	1.4	135	54	nd	nd	140	10.8	13.5	nd	nd	1458
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		6.4	1.43	159	53	106	291				nd	nd	1.5
	Masse estimée pendant le ruissellement		6.5	1.5	162	54	108	297				nd	nd	1.5

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	79.25	nd	79.3
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	81.0	nd	81
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
7.E+11	2.E+10
7.E+11	2.E+10



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_10mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	05:00	0.032	502
2	05:10	0.317	142
3	05:20	0.652	88
4	05:30	0.618	79
5	05:40	0.525	81
6	05:50	0.441	75
7	06:00	0.332	86
8	06:10	0.247	84
9	06:20	0.19	88
10	06:30	0.105	94
11	06:40	0.08	97
12	06:50	0.09	94
13	07:00	0.08	90
14	07:10	0.074	89
15	07:20	0.066	88
16	07:30	0.07	86
17	07:40	0.07	90
18	07:50	0.066	89
19	08:00	0.061	93
20	08:10	0.058	96
21	08:20	0.057	103
22	08:30	0.061	104
23	08:40	0.054	112
24	08:50	0.057	117
Moyenne		0.183	111

Dosage autres composés.

HAP	nd sur particulaire et dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 6A — *Martigues*

Date pluie	03/10/2015
Heure pluie retenue	18:42
Durée pluie retenue	44 mn
Cumul pluie	11 mm
Intensité moyenne	13 mm/h
Durée prélèvement	220 mn
Durée du ruissellement	520 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.05 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	700 m^3

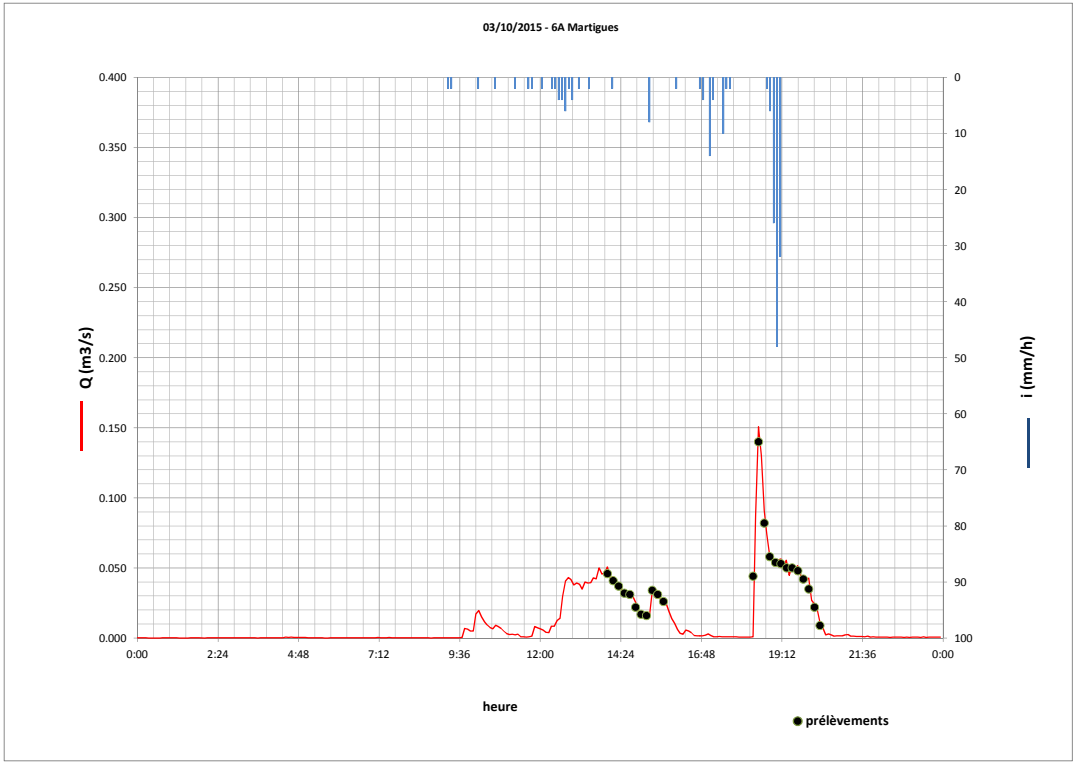
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	44	2.5	0.6	62	17	nd	nd	19.6	nd	4.0	nd	nd	583
	Masse estimée pendant le ruissellement	55	3.1	0.7	77	21	nd	nd	25	nd	5.0	nd	nd	728
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		2.0	0.45	90	28	nd	nd				nd	0.62	0.5
	Masse estimée pendant le ruissellement		2.5	0.6	112	35	nd	nd				nd	0.8	0.6

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	16.83	nd	nd	28.05	nd	44.9
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	21.0	nd	nd	35.0	nd	56
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	50.5
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	63.0

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
2.E+10	5.E+09
2.E+10	7.E+09



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_1 0mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	14:00	0.046	300
2	14:10	0.041	200
3	14:20	0.037	190
4	14:30	0.032	182
5	14:40	0.031	178
6	14:50	0.022	173
7	15:00	0.017	177
8	15:10	0.016	174
9	15:20	0.034	166
10	15:30	0.031	173
11	15:40	0.026	165
12	18:20	0.044	155
13	18:30	0.14	155
14	18:40	0.082	160
15	18:50	0.058	170
16	19:00	0.054	206
17	19:10	0.053	204
18	19:20	0.05	182
19	19:30	0.05	171
20	19:40	0.048	173
21	19:50	0.042	186
22	20:00	0.035	134
23	20:10	0.022	160
24	20:20	0.009	180
Moyenne		0.043	180

Dosage autres composés.

HAP	Présence sur particulaire et nd dissous
PCB	non dosés
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 7P

Marignane

Date pluie	03/10/2015
Heure pluie retenue	18:42
Durée pluie retenue	44 mn
Cumul pluie	11 mm
Intensité moyenne	13 mm/h
Durée prélèvement	60 mn
Durée du ruissellement	150 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.53 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	4900 m^3

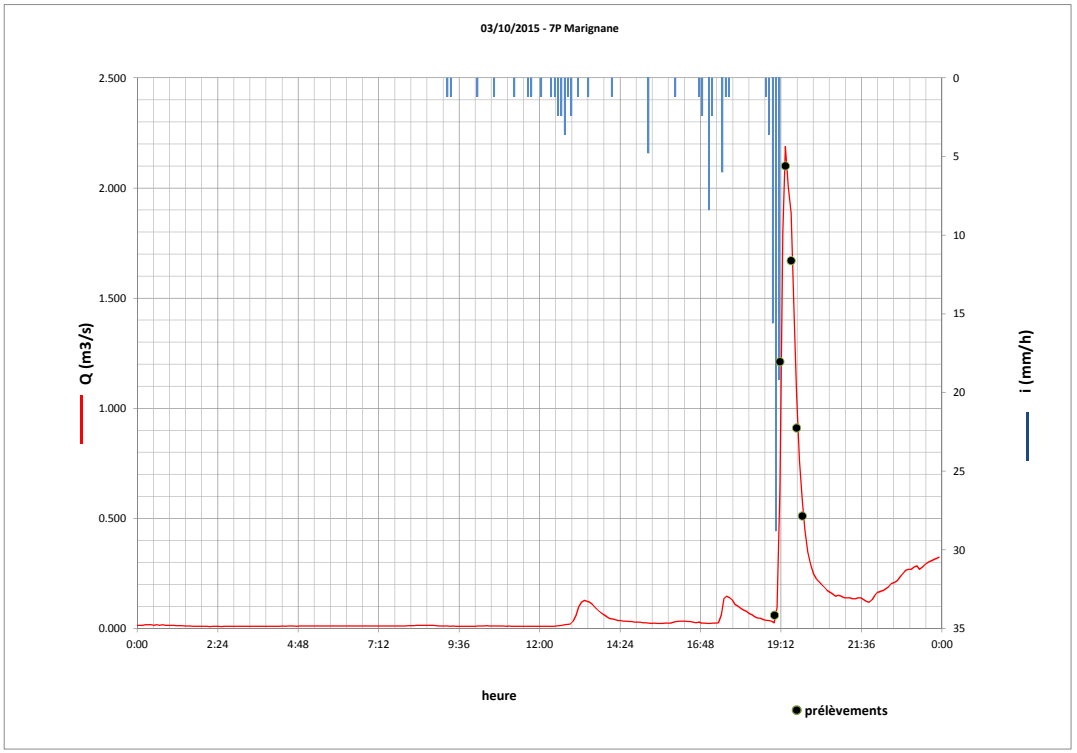
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	1783	9.2	2.1	1279	388	426	1318	271	11.6	23.3	nd	3101	2481
	Masse estimée pendant le ruissellement	2 254	11.7	2.6	1 617	490	539	1 666	343	14.7	29.4	nd	3920	3136
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		7.8	1.74	1163	349	426	1318				nd	5.04	2.09
	Masse estimée pendant le ruissellement		9.8	2.2	1 470	441	539	1 666				nd	6.4	2.6

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	233	nd	116	775	nd	1124
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	294	nd	147	980	nd	1421
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	39	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	49	nd	nd	nd	nd	nd	nd

(1) : valeur basse

	E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
	3.E+11	2.E+10
	3.E+11	2.E+10



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_1 0mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	19:00	0.060	200
2	19:10	1.210	110
3	19:20	2.100	110
4	19:30	1.670	117
5	19:40	0.910	140
6	19:50	0.510	140
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		1.077	136

Dosage autres composés.

HAP	Présence sur particulaire et nd sur dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 7P

Marignane

Date pluie	12/06/2015
Heure pluie retenue	17:00
Durée pluie retenue	220 mn
Cumul pluie	28 mm
Intensité moyenne	10 mm/h
Durée prélèvement	240 mn
Durée du ruissellement	240 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.71 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	10000 m^3

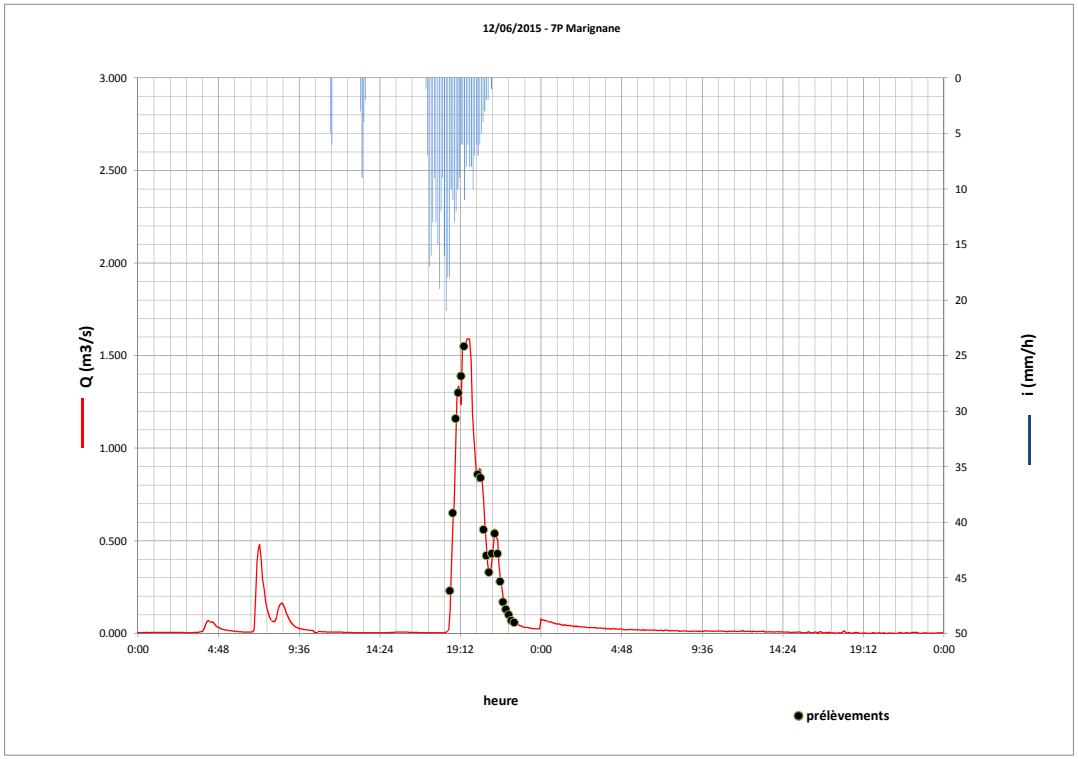
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	2796	11.7	2.6	2196	699	399	1298	1747	40	109.8	40934	nd	44129
	Masse estimée pendant le ruissellement	2 800	11.7	2.6	2 200	700	400	1 300	1 750	40.0	110.0	41000	nd	44200
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		nd	nd	2097	599	399	1398				nd	8.99	0.60
	Masse estimée pendant le ruissellement		nd	nd	2.10	600	400	1 400				nd	9.0	0.6

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	200	799	100	399	4193	nd	5691
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	200	800	100	400	4200	nd	5700
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

(1) : valeur basse

	E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
Particulaire + Dissous	8.E+12	6.E+11
	8.E+12	6.E+11



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_1 0mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	18:34	0.230	129
2	18:44	0.650	115
3	18:54	1.160	163
4	19:04	1.300	146
5	19:14	1.390	121
6	19:24	1.550	197
7		1.590	
8		1.53	
9		1.13	
10		0.89	
11	20:14	0.86	195
12	20:24	0.84	147
13	20:34	0.56	168
14	20:44	0.42	172
15	20:54	0.33	140
16	21:04	0.43	135
17	21:14	0.54	165
18	21:24	0.43	165
19	21:34	0.28	166
20	21:44	0.17	156
21	21:54	0.13	141
22	22:04	0.1	139
23	22:14	0.07	139
24	22:24	0.06	157
Moyenne		0.693	152.800

Dosage autres composés.

HAP	nd sur particulaire et dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 7P

Marignane

Date pluie	27/04/2015
Heure pluie retenue	16:54
Durée pluie retenue	48 mn
Cumul pluie	14 mm
Intensité moyenne	15 mm/h
Durée prélèvement	110 mn
Durée du ruissellement	245 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.23 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	2000 m^3

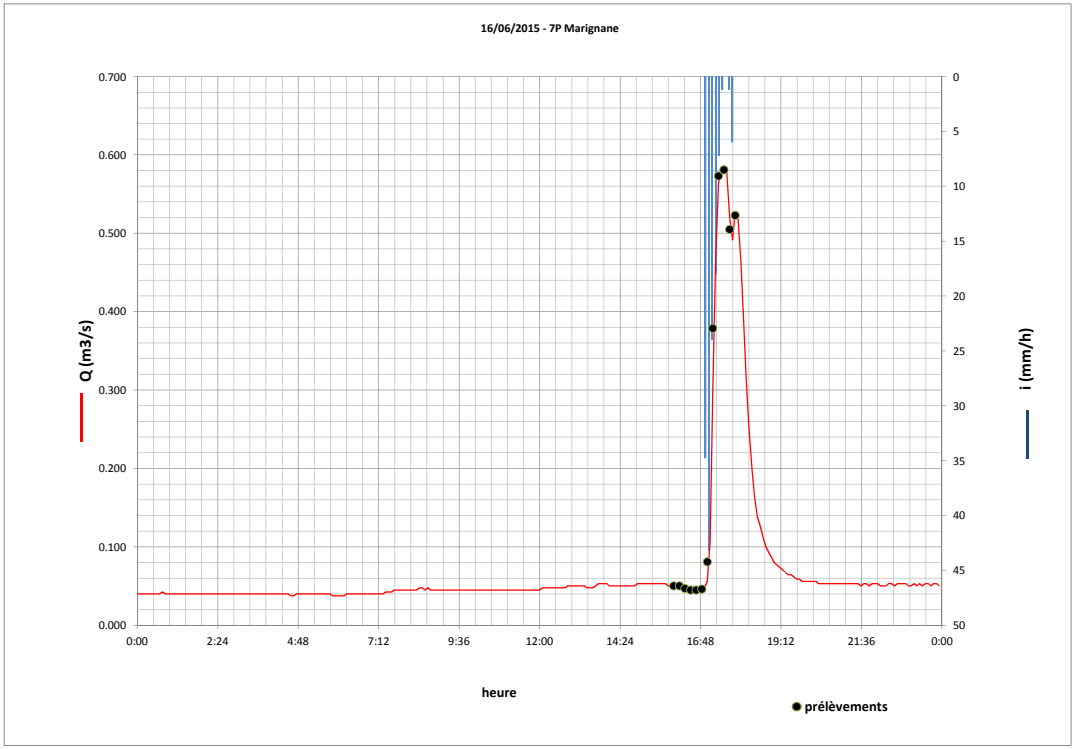
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	273	6.6	1.5	306	97	113	370	94.9	4.8	12.4	nd	nd	1593
	Masse estimée pendant le ruissellement	340	8.2	1.9	380	120	140	460	118	6.0	15.4	nd	nd	1980
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		6.9	1.58	322	97	129	386				nd	nd	1.67
	Masse estimée pendant le ruissellement		8.6	2.0	400	120	160	480				nd	nd	2.1

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	32	nd	nd	97	nd	32	193	nd	338
	Masse estimée pendant le ruissellement	40	nd	nd	120	nd	40	240	nd	420
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	16	nd	nd	nd	48	nd	64
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	20	nd	nd	nd	60	nd	80

(1) : valeur basse

	E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
Particulaire + Dissous	4.E+10	9.E+09
Dissous	5.E+10	1.E+10



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_10mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7	16:00	0.050	200
8	16:10	0.05	148
9	16:20	0.047	307
10	16:30	0.045	189
11	16:40	0.045	172
12	16:50	0.046	151
13	17:00	0.081	222
14	17:10	0.379	232
15	17:20	0.573	171
16	17:30	0.581	162
17	17:40	0.505	275
18	17:50	0.523	208
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		0.244	203.083

Dosage autres composés.

HAP	nd sur particulaire et dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 7P

Marignane

Date pluie	23/08/2015
Heure pluie retenue	17:00
Durée pluie retenue	240 mn
Cumul pluie	25 mm
Intensité moyenne	5 mm/h
Durée prélèvement	130 mn
Durée du ruissellement	350 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.31 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	6600 m^3

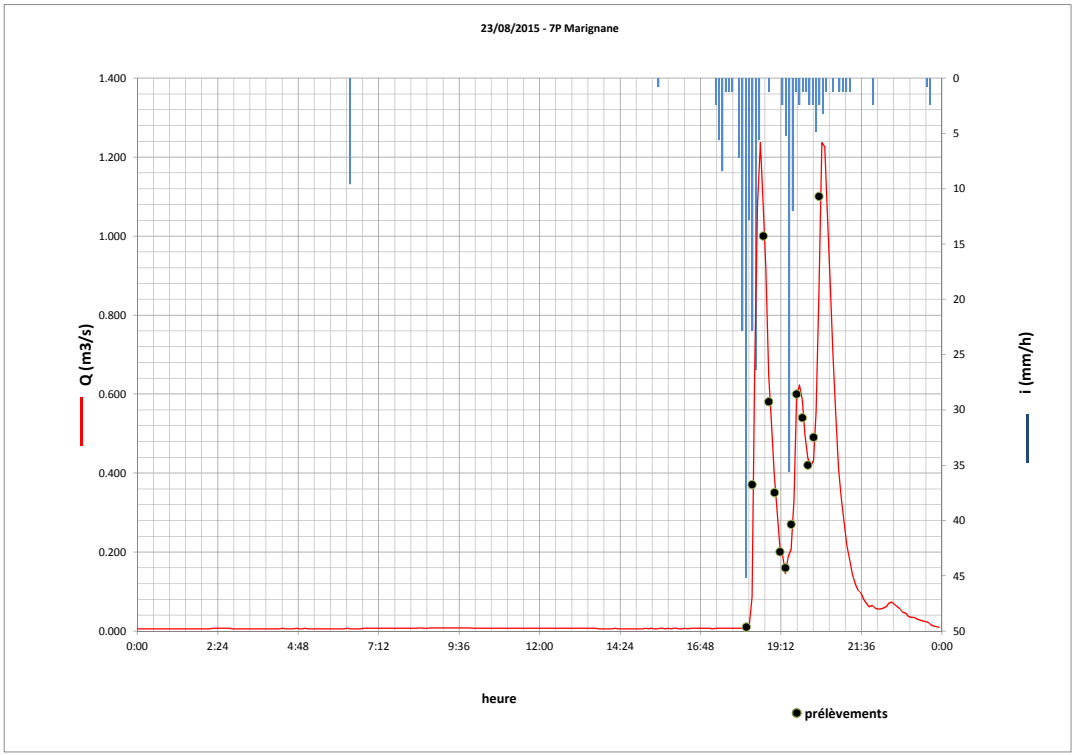
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	694	8.7	2.0	1425	438	512	1608	322	29	48	nd	2558	2412
	Masse estimée pendant le ruissellement	1 254	15.7	3.6	2 574	792	924	2 904	581	53	86	nd	4620	4356
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		7.6	1.7	1352	402	512	1571				nd	nd	2.12
	Masse estimée pendant le ruissellement		13.7	3.1	2 442	726	924	2 838				nd	nd	3.8

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	146	nd	73	621	nd	840
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	264	nd	132	1122	nd	1518
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	37	nd	nd	nd	nd	nd	37
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	66	nd	nd	nd	nd	nd	66

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
5.E+12	1.E+11
1.E+13	2.E+11



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_10mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	18:10	0.010	196
2	18:20	0.370	162
3			
4	18:40	1.000	169
5	18:50	0.580	178
6	19:00	0.350	147
7	19:10	0.200	147
8	19:20	0.16	152
9	19:30	0.27	145
10	19:40	0.6	122
11	19:50	0.54	120
12	20:00	0.42	133
13	20:10	0.49	144
14	20:20	1.1	145
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		0.468	150.769

Dosage autres composés.

HAP	nd sur particulaire, présence sur dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 7P

Marignane

Date pluie	27/04/2015
Heure pluie retenue	08:00
Durée pluie retenue	230 mn
Cumul pluie	27 mm
Intensité moyenne	7 mm/h
Durée prélèvement	100 mn
Durée du ruissellement	220 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.49 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	6600 m^3

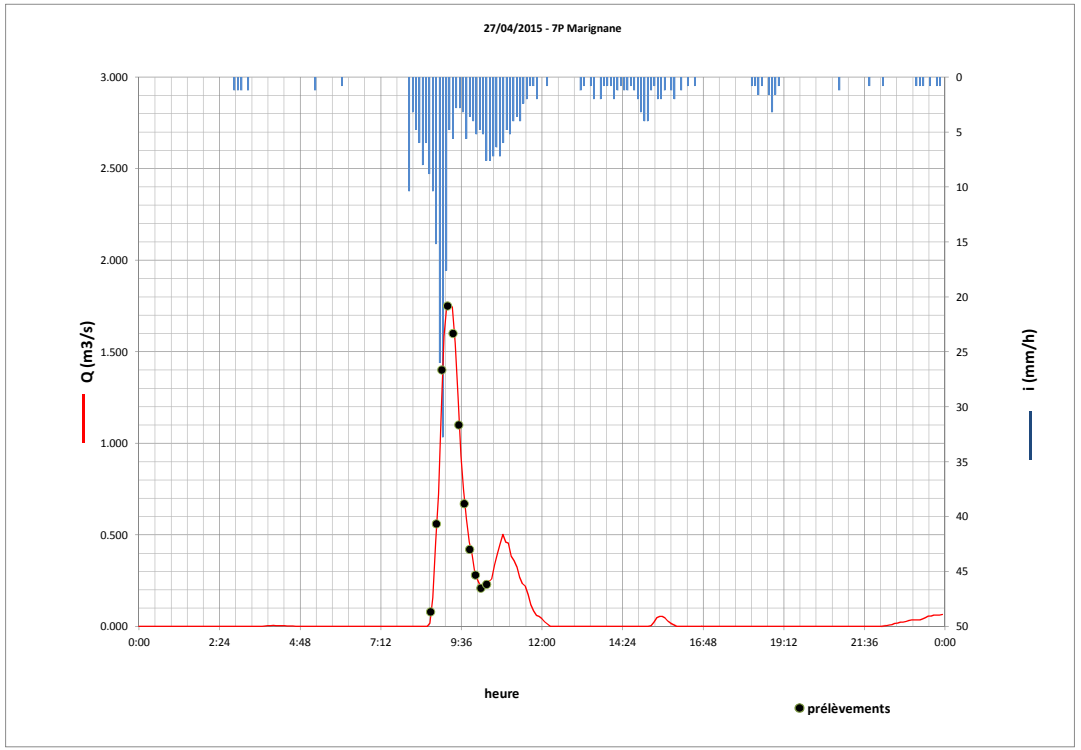
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	1041	14.4	3.3	453	136	543	1675	633.8	49.8	54.3	17204	nd	20373
	Masse estimée pendant le ruissellement	1 518	21.1	4.8	660	198	792	2 442	924	72.6	79.2	25080	nd	29700
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		11.0	2.49	634	181	498	1539				16.30	8.60	19.15
	Masse estimée pendant le ruissellement		16.0	3.6	924.0	264	726	2 244				23.8	12.5	27.9

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	91	543	45	317	2445	nd	3441
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	132	792	66	462	3564	nd	5016
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
9.E+12	2.E+12
1.E+13	3.E+12



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_1 0mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	08:41	0.080	145
2	08:51	0.560	132
3	09:01	1.400	133
4	09:11	1.750	103
5	09:21	1.600	115
6	09:31	1.100	90
7	09:41	0.670	73
8	09:51	0.42	148
9	10:01	0.28	141
10	10:11	0.21	68
11	10:21	0.23	133
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		0.755	116.455

Dosage autres composés.

HAP	nd sur particulaire. Présence dans le dissous.
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 9P

Marignane

Date pluie	12/06/2015
Heure pluie retenue	17:20
Durée pluie retenue	220 mn
Cumul pluie	30 mm
Intensité moyenne	8 mm/h
Durée prélèvement	240 mn
Durée du ruissellement	360 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.21 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	3800 m^3

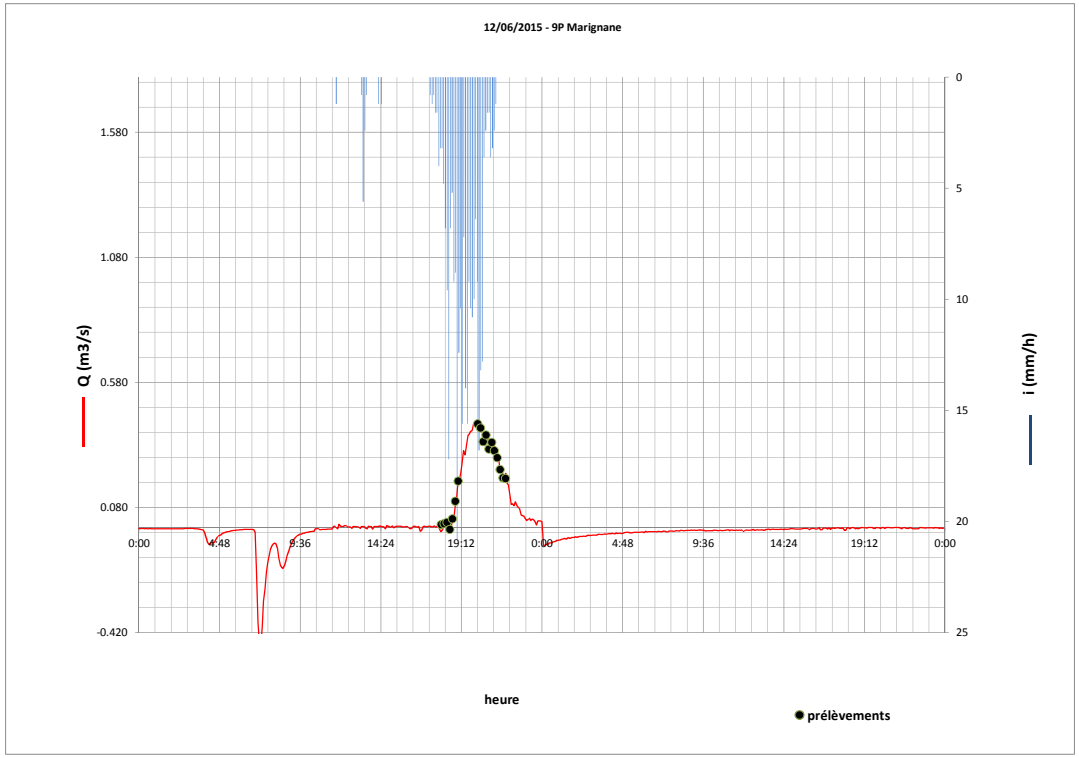
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	74	8.5	1.9	361	113	248	744	nd	nd	13.3	nd	2029.86	2030
	Masse estimée pendant le ruissellement	125	14.4	3.3	608	190	418	1 254	nd	nd	22.4	nd	3420.00	3420
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		6.9	1.56	338	90	226	722				nd	2.03	0.14
	Masse estimée pendant le ruissellement		12	3	0.57	152	380	1 216				nd	3.4	0.2

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
6.E+11	3.E+10
1.E+12	5.E+10



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_10mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	18:00	0.012	476
2	18:10	0.016	349
3	18:20	0.021	295
4	18:30	-0.007	142
5	18:40	0.035	130
6	18:50	0.105	127
7	19:00	0.186	116
8		0	
9		0	
10		0	
11		0	
12		0	
13		0	
14	20:10	0.414	155
15	20:20	0.398	172
16	20:30	0.343	159
17	20:40	0.37	140
18	20:50	0.314	123
19	21:00	0.34	124
20	21:10	0.307	145
21	21:20	0.279	167
22	21:30	0.232	162
23	21:40	0.198	174
24	21:50	0.196	171
Moyenne		0.157	184.833

Dosage autres composés.

HAP	nd sur particulaire et dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 9C

Rognac

Date pluie	03/10/2015
Heure pluie retenue	18:42
Durée pluie retenue	44 mn
Cumul pluie	11 mm
Intensité moyenne	13 mm/h
Durée prélèvement	30 mn
Durée du ruissellement	60 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.6 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	2300 m^3

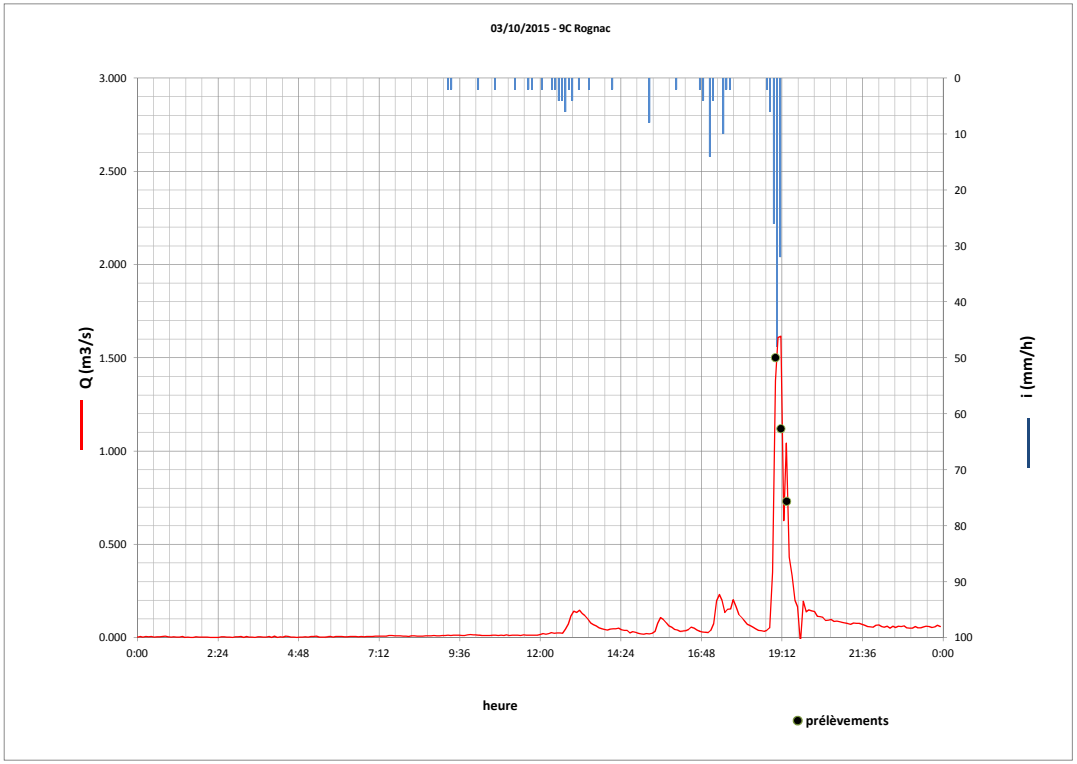
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	1307	4.5	1.0	442	141	141	442	227	18.090	13.9	nd	3819	1146
	Masse estimée pendant le ruissellement	1 495	5.2	1.2	506	161	161	506	260	20.7	15.9	nd	4370	1311
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		0	0	0	0	0	0				0	0	0
	Masse estimée pendant le ruissellement		0	0	0	0	0	0				0	0	0

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	20.10	160.80	20.10	80.40	743.70	nd	1025.1
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	23.0	184.0	23.0	92.0	851.0	nd	1 173
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Masse estimée pendant le ruissellement	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(1) : valeur basse

	E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
Particulaire + Dissous	0.E+00	0.E+00
	0.E+00	0.E+00



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_1 0mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	19:00	1.500	180
2	19:10	1.120	130
3	19:20	0.730	130
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		1.117	147

Dosage autres composés.

HAP	non dosés
PCB	non dosés
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 9C

Rognac

Date pluie	12/06/2015
Heure pluie retenue	18:00
Durée pluie retenue	180 mn
Cumul pluie	27 mm
Intensité moyenne	9 mm/h
Durée prélèvement	100 mn
Durée du ruissellement	420 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.677 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	17000 m^3

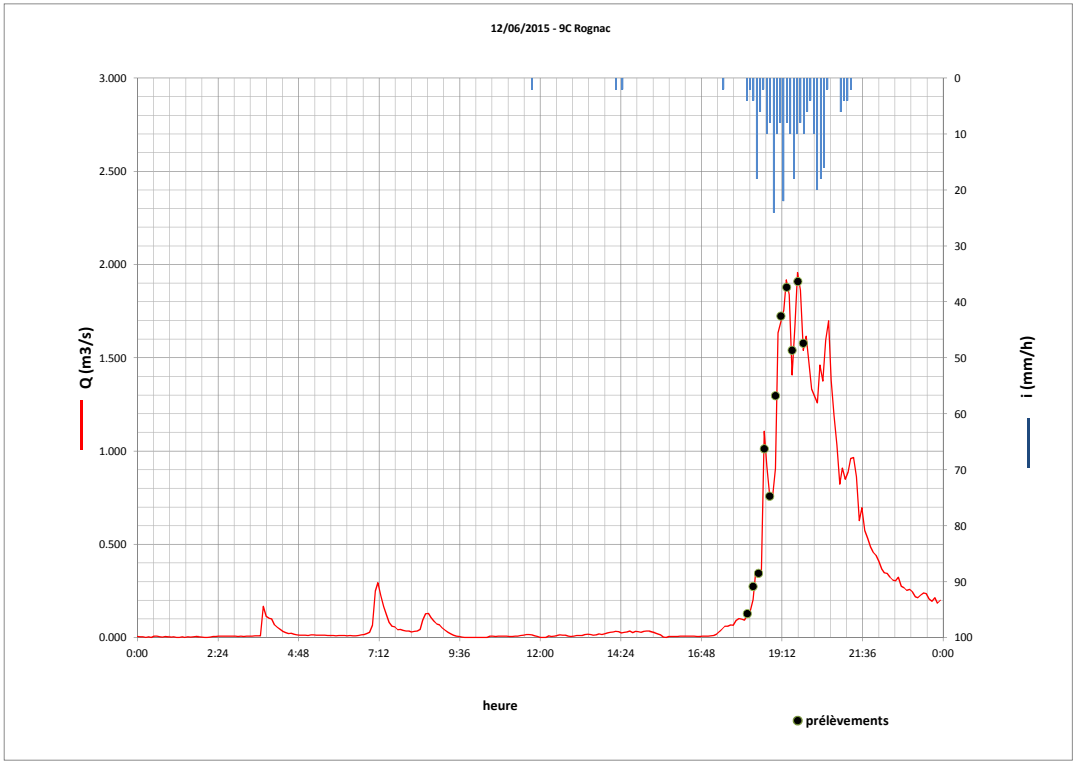
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	1425	26.0	5.9	1357	407	543	1697	326	nd	53	nd	nd	6311
	Masse estimée pendant le ruissellement	3 570	65.1	14.8	3 400	1 020	1 360	4 250	816	nd	133	nd	nd	15810
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		27	6	1221	407	407	1289				nd	6	7
	Masse estimée pendant le ruissellement		68	15	3 060	1 020	1 020	3 230				nd	15	16

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	204	nd	68	611	nd	882
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	510	nd	170.0	1530	nd	2 210
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
1.E+12	2.E+11
2.E+12	5.E+11



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_1 0mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	18:10	0.129	136
2	18:20	0.274	138
3	18:30	0.345	167
4	18:40	1.012	195
5	18:50	0.757	200
6	19:00	1.297	159
7	19:10	1.723	144
8	19:20	1.878	211
9	19:30	1.54	260
10	19:40	1.909	289
11	19:50	1.577	329
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		1.131	203

Dosage autres composés.

HAP	nd sur dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 10C — *Rognac*

Date pluie	03/10/2015
Heure pluie retenue	18:42
Durée pluie retenue	44 mn
Cumul pluie	11 mm
Intensité moyenne	13 mm/h
Durée prélèvement	40 mn
Durée du ruissellement	160 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.076 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	600 m^3

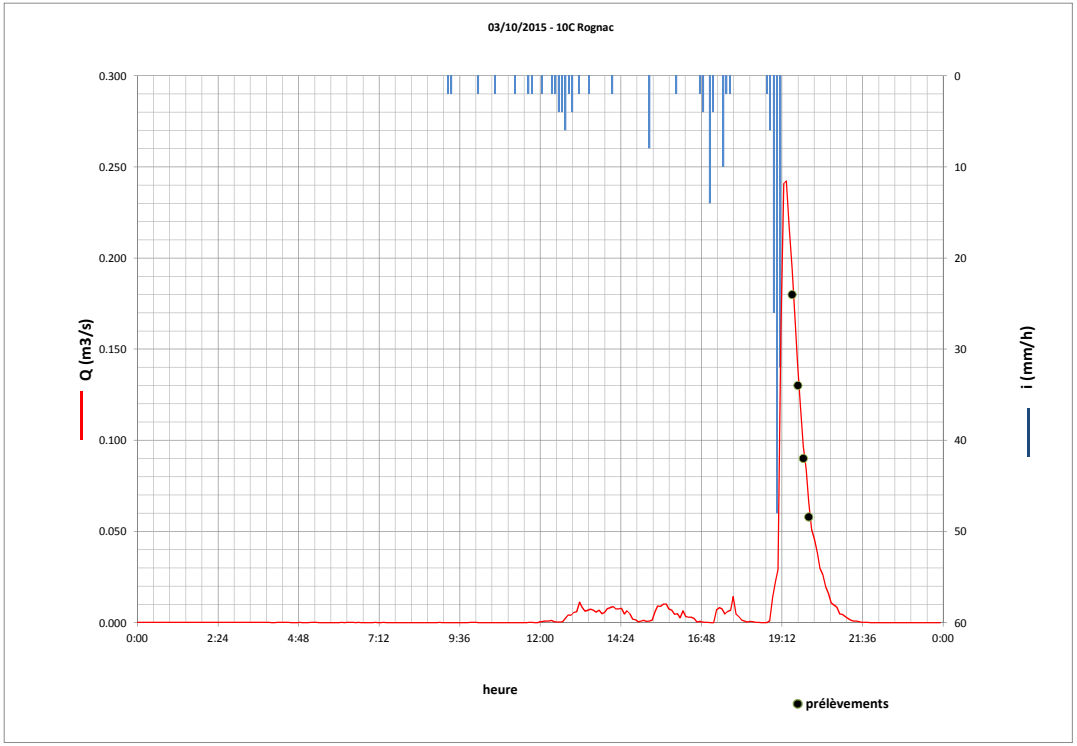
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	93	0.7	0.2	58	19	nd	nd	31.6	1.649	1.3	851.88	302	1028
	Masse estimée pendant le ruissellement	204	1.6	0.4	126	42	nd	nd	69	3.6	2.9	1860.00	660	2244
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		0.0	0.0	0	0	0	0				0.00	0.00	0.0
	Masse estimée pendant le ruissellement		0.0	0.0	0	0	0	0				0.0	0.0	0.0

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	5.5	nd	5.50	93.4	nd	104.4
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	12.0	nd	12.0	204	nd	228
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	0.0	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
	Masse estimée pendant le ruissellement	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
0.E+00	0.E+00
0.E+00	0.E+00



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_10mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	19:30	0.180	236
2	19:40	0.130	130
3	19:50	0.090	100
4	20:00	0.058	105
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		0.115	143

Dosage autres composés.

HAP	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 10C

Rognac

Date pluie	12/06/2015
Heure pluie retenue	18:00
Durée pluie retenue	180 mn
Cumul pluie	27 mm
Intensité moyenne	9 mm/h
Durée prélèvement	100 mn
Durée du ruissellement	325 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.095 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	2100 m^3

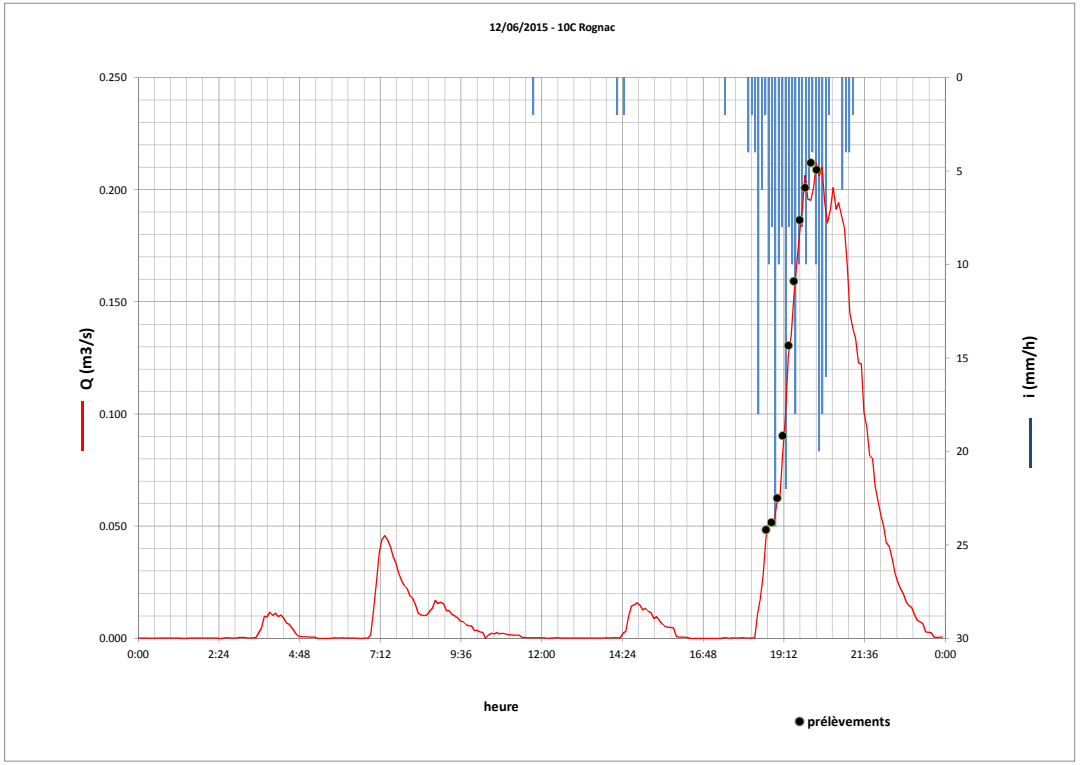
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	219	1.1	0.3	251	73	nd	nd	34.8	nd	5.2	nd	1621	324
	Masse estimée pendant le ruissellement	567	2.9	0.7	651	189	nd	nd	90	nd	13.4	nd	4200	840
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		0.8	0.19	235	73	nd	nd				nd	1.54	0.3
	Masse estimée pendant le ruissellement		2.2	0.5	609	189	nd	nd				nd	4.0	0.7

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	16.21	nd	nd	186.38	nd	202.6
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	42.0	nd	nd	483.0	nd	525
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

(1) : valeur basse

	E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
Particulaire + Dissous	7.E+10	1.E+10
	2.E+11	3.E+10



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_1 0mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	18:40	0.048	156
2	18:50	0.052	156
3	19:00	0.063	156
4	19:10	0.090	156
5	19:20	0.131	156
6	19:30	0.159	156
7	19:40	0.186	156
8	19:50	0.20083333	156
9	20:00	0.21194444	156
10	20:10	0.20888889	156
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		0.135	156

Dosage autres composés.

HAP	nd sur particulaire et dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 10C

Rognac

Date pluie	23/08/2015
Heure pluie retenue	17:24
Durée pluie retenue	160 mn
Cumul pluie	35 mm
Intensité moyenne	9 mm/h
Durée prélèvement	190 mn
Durée du ruissellement	300 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.237 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	4400 m^3

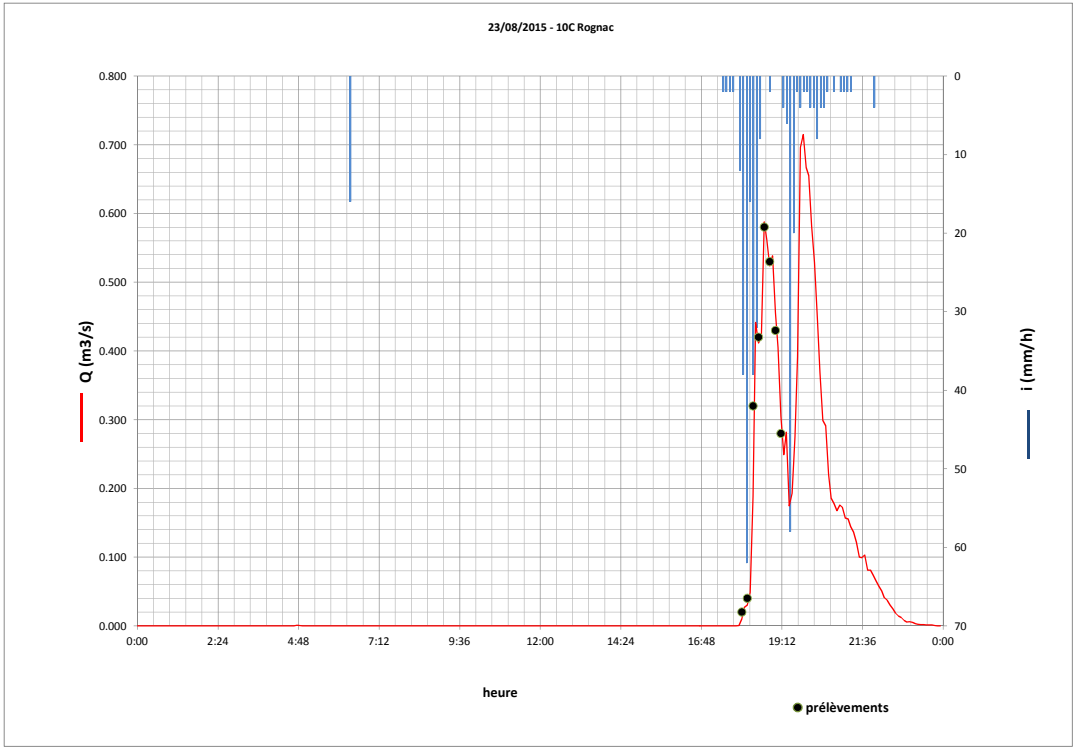
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	1829	10.4	2.4	2837	859	261	821	403	19	41.1	19041	nd	22214
	Masse estimée pendant le ruissellement	2 156	12.2	2.8	3 344	1 012	308	968	475	22	48.4	22440	nd	26180
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		nd	nd	2165	672	nd	nd				nd	nd	0.7
	Masse estimée pendant le ruissellement		nd	nd	2 552	792	nd	nd				nd	nd	0.8

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1008.05	nd	1008.0
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1 188.0	nd	1 188
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
3.E+12	2.E+10
3.E+12	3.E+10



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_10mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	18:00	0.020	442
2	18:10	0.040	189
3	18:20	0.320	131
4	18:30	0.420	182
5	18:40	0.580	192
6	18:50	0.530	189
7	19:00	0.430	200
8	19:10	0.28	221
9	19:20		255
10	19:30		129
11	19:40		119
12	19:50		171
13	20:00		197
14	20:10		201
15	20:20		201
16	20:30		211
17	20:40		221
18	20:50		220
19	21:00		202
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		0.328	204

Dosage autres composés.

HAP	Présence sur particulaire et nd sur dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 11C — *Rognac*

Date pluie	03/10/2015
Heure pluie retenue	18:42
Durée pluie retenue	44 mn
Cumul pluie	11 mm
Intensité moyenne	13 mm/h
Durée prélèvement	40 mn
Durée du ruissellement	100 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.185 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	1200 m^3

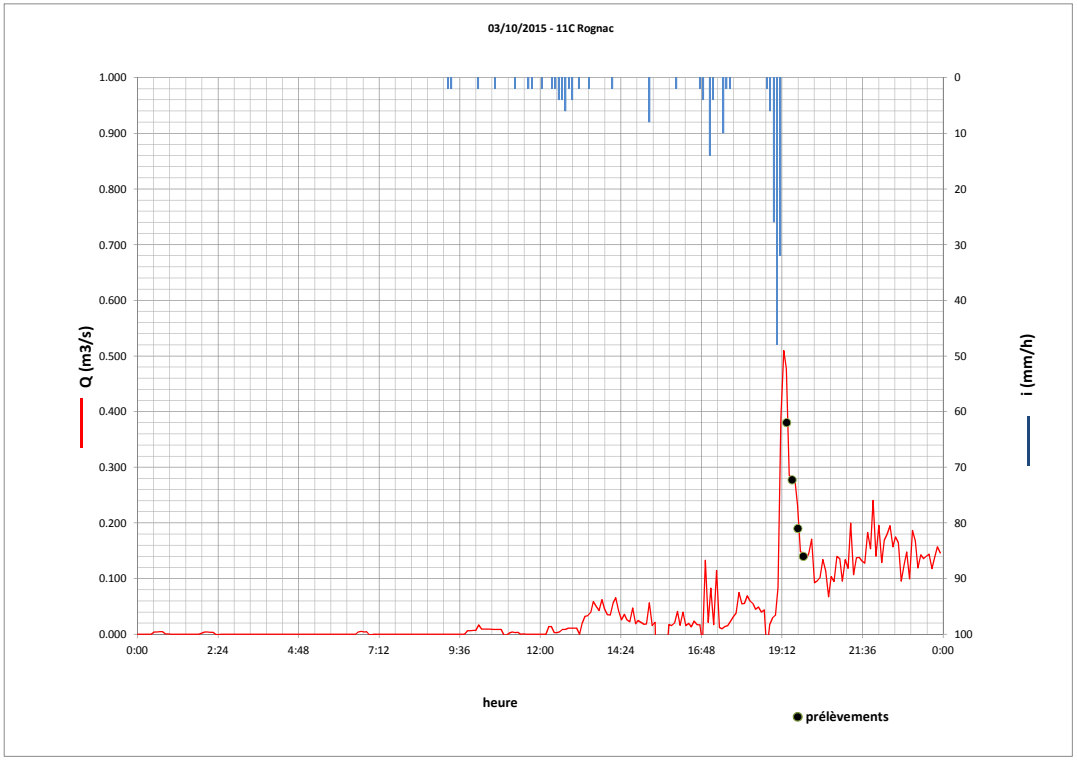
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	160	0.8	0.2	184	53	nd	nd	25.5	nd	3.8	nd	1184	237
	Masse estimée pendant le ruissellement	324	1.6	0.4	372	108	nd	nd	52	nd	7.7	nd	2400	480
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		0.6	0.14	172	53	nd	nd				nd	1.13	0.2
	Masse estimée pendant le ruissellement		1.2	0.3	348	108	nd	nd				nd	2.3	0.4

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	11.84	nd	nd	136.21	nd	148
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	24.0	nd	nd	276.0	nd	300
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
5.E+10	9.E+09
1.E+11	2.E+10



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_1 0mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	19:20	0.380	610
2	19:30	0.277	590
3	19:40	0.190	450
4	19:50	0.140	350
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		0.247	500

Dosage autres composés.

HAP	nd sur particulaire et dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 11C

Rognac

Date pluie	13/09/2015
Heure pluie retenue	04:48
Durée pluie retenue	130 mn
Cumul pluie	34 mm
Intensité moyenne	16 mm/h
Durée prélèvement	240 mn
Durée du ruissellement	1200 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.357 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	24200 m^3

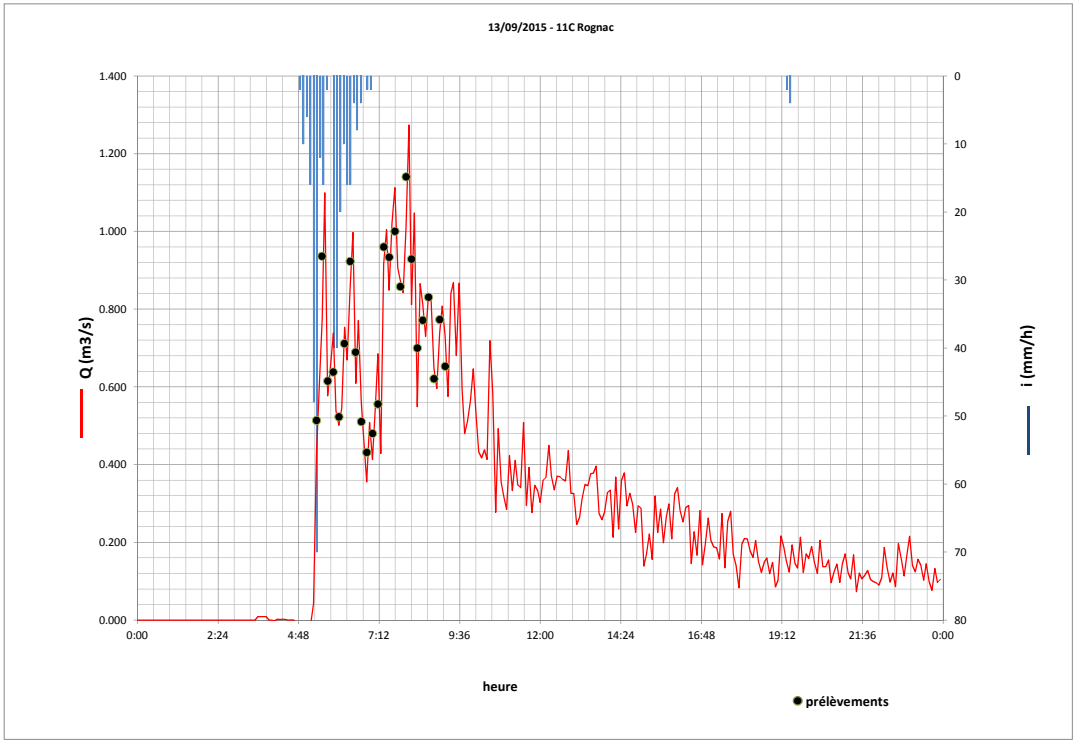
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	2017	42.9	9.7	1486	425	nd	nd	1104.2	32	94.5	nd	nd	10193
	Masse estimée pendant le ruissellement	4 598	97.8	22.0	3 388	968	nd	nd	2 517	73	215	nd	nd	23232
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		40.0	9.02	1593	531	nd	nd				0.00	0.00	0.0
	Masse estimée pendant le ruissellement		91.2	20.6	3 630	1 210	nd	nd				0.0	0.0	0.0

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	637.06	nd	424.70	3397.63	nd	4459
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	1 452.0	nd	968.0	7 744.0	nd	10 164
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
1.E+12	2.E+11
3.E+12	5.E+11



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_10mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	05:20	0.514	289
2	05:30	0.936	309
3	05:40	0.615	485
4	05:50	0.638	911
5	06:00	0.523	919
6	06:10	0.711	771
7	06:20	0.923	685
8	06:30	0.689	621
9	06:40	0.51	597
10	06:50	0.431	588
11	07:00	0.48	561
12	07:10	0.556	460
13	07:20	0.96	387
14	07:30	0.934	373
15	07:40	1	351
16	07:50	0.858	332
17	08:00	1.14	329
18	08:10	0.929	335
19	08:20	0.7	333
20	08:30	0.771	348
21	08:40	0.831	342
22	08:50	0.621	351
23	09:00	0.773	353
24	09:10	0.653	356
Moyenne		0.737	474

Dosage autres composés.

HAP	Présence sur particulaire et nd sur dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 11P

St-Mître-les-Remparts

Date pluie	12/06/2015
Heure pluie retenue	17:00
Durée pluie retenue	220 mn
Cumul pluie	37 mm
Intensité moyenne	10 mm/h
Durée prélèvement	100 mn
Durée du ruissellement	240 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.01 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	300 m^3

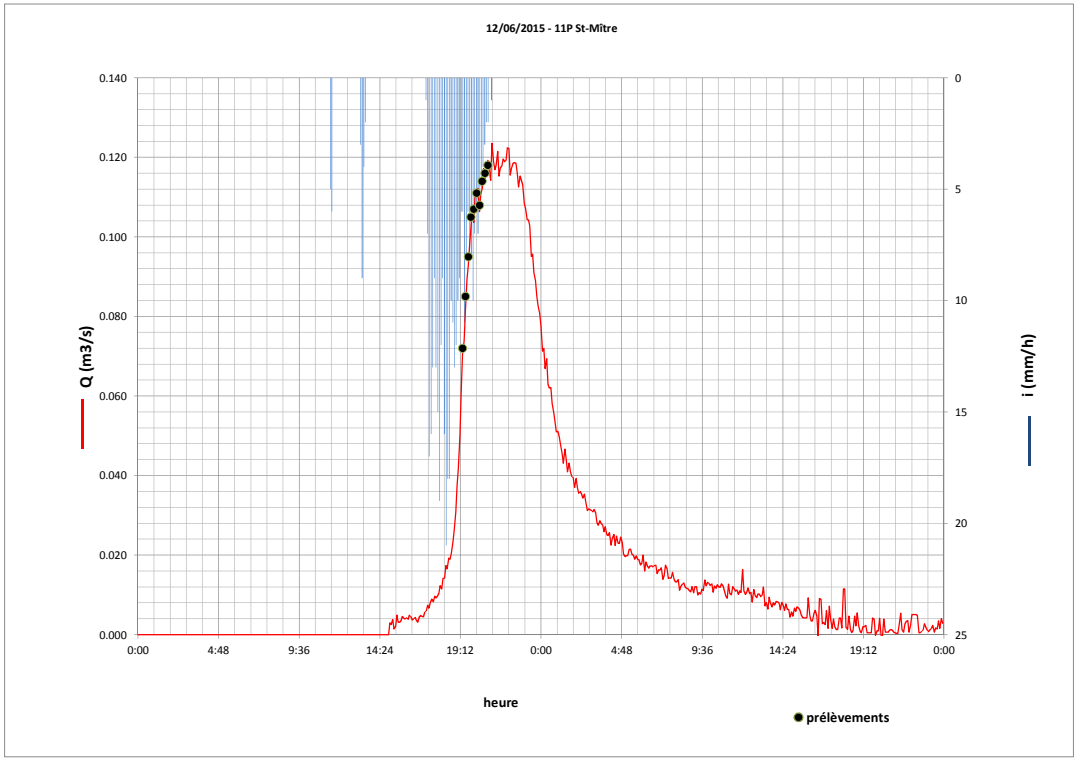
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	34.0	1.79	0.40	62	19	62	192	40.2	nd	13.6	nd	433	421
	Masse estimée pendant le ruissellement	17	0.9	0.2	30	9	30	93	20	nd	6.6	nd	210	204
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		2.9	0.66	62	19	56	167				nd	0.43	0.69
	Masse estimée pendant le ruissellement		1.4	0.3	30.0	9.0	27.0	81.0				nd	0.2	0.3

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	12.37	nd	55.7
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	6.0	nd	27
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
2.E+11	7.E+10
8.E+10	4.E+10



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_10mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1			
2			
3	19:20	0.072	1476
4	19:30	0.085	1508
5	19:40	0.095	1492
6	19:50	0.105	1440
7	20:00	0.107	1380
8	20:10	0.111	1310
9	20:20	0.108	1240
10	20:30	0.114	1191
11	20:40	0.116	1160
12	20:50	0.118	1127
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		0.103	1332.400

Dosage autres composés.

HAP	nd sur particulaire et dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 11P

St-Mître-les-Remparts

Date pluie	27/04/2015
Heure pluie retenue	07:54
Durée pluie retenue	240 mn
Cumul pluie	30 mm
Intensité moyenne	7 mm/h
Durée prélèvement	70 mn
Durée du ruissellement	1440 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.08 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	6300 m^3

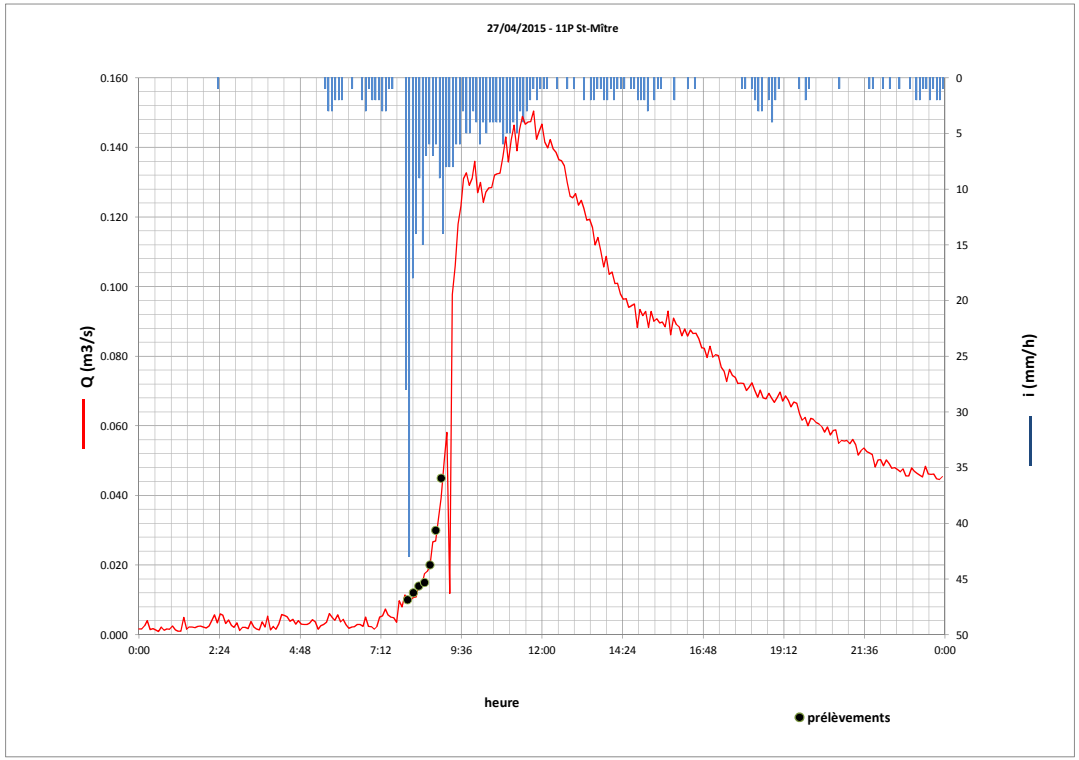
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	17	0.148	0.033	nd	nd	7	20	5.4	nd	1.3	nd	nd	33.3
	Masse estimée pendant le ruissellement	1 197	10.6	2.4	nd	nd	504	1 449	391	nd	94.5	nd	nd	2394
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		0.14	0.03	nd	nd	6	19				nd	nd	0.03
	Masse estimée pendant le ruissellement		10.0	2.3	nd	nd	441.0	1 386				nd	nd	2.3

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	1.75	nd	7.9
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	126	nd	567
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
2.E+10	1.E+10
2.E+12	8.E+11



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_10mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	08:00	0.010	900
2	08:10	0.012	888
3	08:20	0.014	889
4	08:30	0.015	889
5	08:40	0.020	889
6	08:50	0.030	889
7	09:00	0.045	889
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		0.021	890.429

Dosage autres composés.

HAP	nd sur particulaire et dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 11P

Vitrolles

Date pluie	12/06/2015
Heure pluie retenue	17:24
Durée pluie retenue	220 mn
Cumul pluie	27 mm
Intensité moyenne	7 mm/h
Durée prélèvement	170 mn
Durée du ruissellement	340 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.227 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	4600 m^3

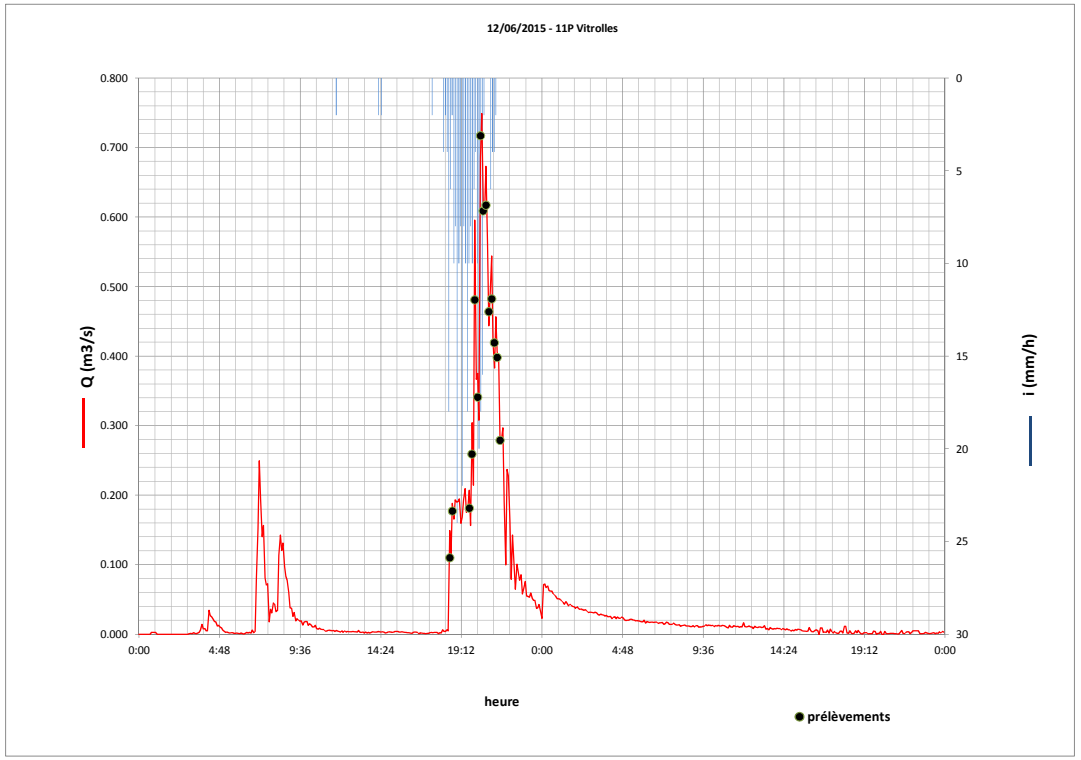
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	685	13.8	3.1	484	161	202	605	153.2	nd	32.7	nd	nd	3266
	Masse estimée pendant le ruissellement	782	15.7	3.5	552	184	230	690	175	nd	37.3	nd	nd	3726
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		12.4	2.78	444	121	242	645				nd	nd	2.9
	Masse estimée pendant le ruissellement		14.1	3.2	506	138.0	276.0	736.0				nd	nd	3.4

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	80.6	nd	nd	nd	nd	nd	80.6
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	92.0	nd	nd	nd	nd	nd	92.0

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
6.E+11	4.E+10
7.E+11	5.E+10



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_10mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	18:10		
2	18:20		
3	18:30	0.110	201
4	18:40	0.177	192
5	18:50		
6	19:00		
7	19:10		
8	19:20		
9	19:30		
10	19:40	0.181	158
11	19:50	0.259	150
12	20:00	0.481	163
13	20:10	0.341	168
14	20:20	0.717	201
15	20:30	0.609	217
16	20:40	0.617	223
17	20:50	0.464	222
18	21:00	0.482	216
19	21:10	0.419	217
20	21:20	0.398	223
21	21:30	0.279	
22	21:40		
23	21:50		
24	22:00		
Moyenne		0.395	196.231

Dosage autres composés.

HAP	nd sur particulaire et dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 11P — *Vitrolles*

Date pluie	13/10/2015
Heure pluie retenue	04:12
Durée pluie retenue	12 mn
Cumul pluie	2 mm
Intensité moyenne	4 mm/h
Durée prélèvement	50 mn
Durée du ruissellement	180 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.053 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	600 m^3

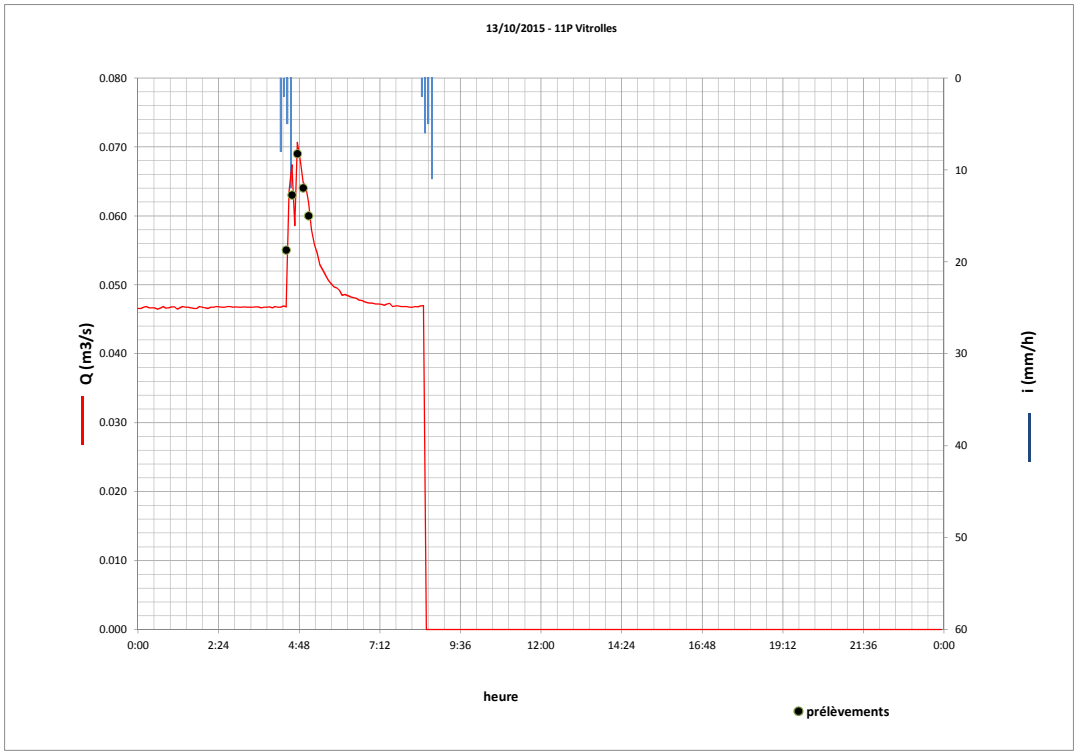
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	65	1.47	0.33	22	7	22	67	15.5	1.7	2.4	653	131	983
	Masse estimée pendant le ruissellement	210	4.7	1.1	72	24	72	216	50	5.4	7.8	2100	420	3162
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		0.00	0.00	0	0	0	0				0.00	0.00	0.00
	Masse estimée pendant le ruissellement		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0				0.0	0.0	0.0

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	5.6	nd	1.87	35.5	nd	42.9
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	18.0	nd	6.0	114	nd	138
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Masse estimée pendant le ruissellement	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
9.E+10	7.E+11
3.E+11	2.E+12



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_10mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	04:25	0.055	920
2	04:35	0.063	200
3	04:45	0.069	390
4	04:55	0.064	146
5	05:05	0.060	275
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		0.062	386.200

Dosage autres composés.

HAP	Présence sur particulaire, Non dosés sur dissous.
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 11P — *Vitrolles*

Date pluie	23/08/2015
Heure pluie retenue	17:24
Durée pluie retenue	210 mn
Cumul pluie	35 mm
Intensité moyenne	9 mm/h
Durée prélèvement	230 mn
Durée du ruissellement	370 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.127 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	2800 m^3

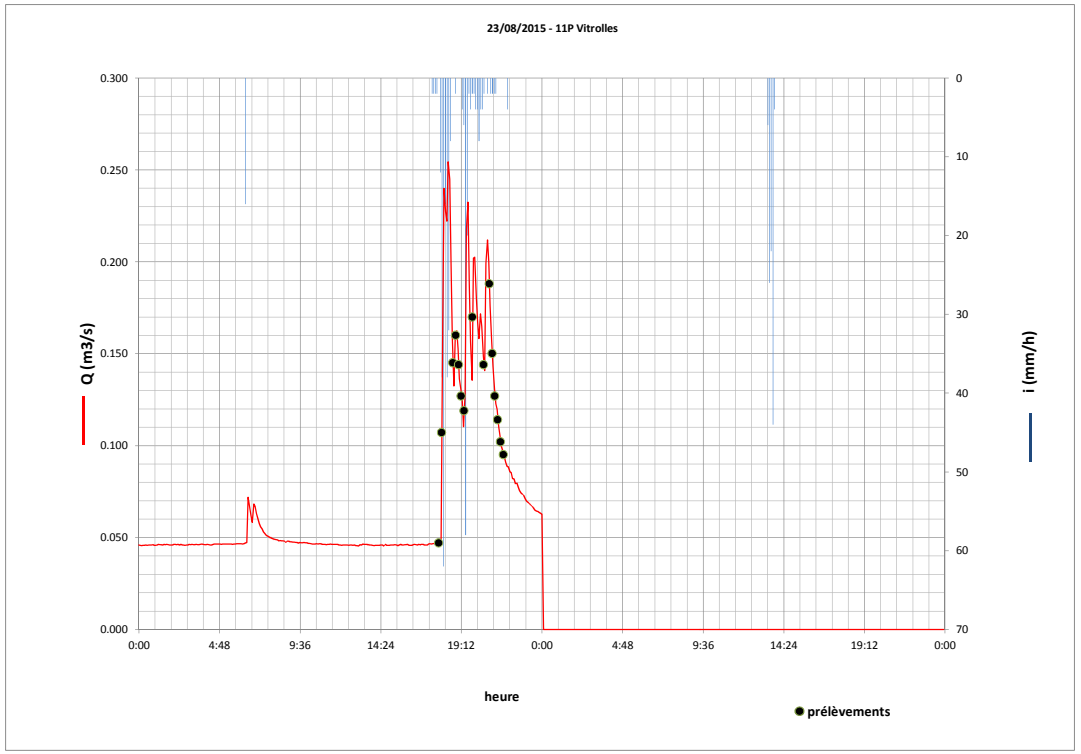
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	1070	8.4	1.9	303	89	196	571	171.3	5.4	29	nd	nd	1998
	Masse estimée pendant le ruissellement	1 680	13.2	3.0	476	140	308	896	269	8.4	45	nd	nd	3136
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		3.5	0.78	285	89	89	250				nd	nd	0.9
	Masse estimée pendant le ruissellement		5.5	1.2	448	140.0	140.0	392.0				nd	nd	1.4

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	125	nd	124.9
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	196	nd	196
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
8.E+12	9.E+10
1.E+13	1.E+11



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_10mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	17:51	0.047	578
2	18:01	0.107	185
3			123
4			104
5			112
6	18:41	0.145	318
7	18:51	0.160	200
8	19:01	0.144	225
9	19:11	0.127	339
10	19:21	0.119	108
11			97
12			140
13	19:51	0.17	172
14			164
15			150
16			145
17	20:31	0.144	181
18			158
19	20:51	0.188	165
20	21:01	0.15	168
21	21:11	0.127	174
22	21:21	0.114	174
23	21:31	0.102	185
24	21:41	0.095	194
Moyenne		0.129	190

Dosage autres composés.

HAP	nd sur particulaire et dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 11P

Vitrolles

Date pluie	27/04/2015
Heure pluie retenue	08:18
Durée pluie retenue	190 mn
Cumul pluie	26 mm
Intensité moyenne	8 mm/h
Durée prélèvement	70 mn
Durée du ruissellement	320 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.083 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	1600 m^3

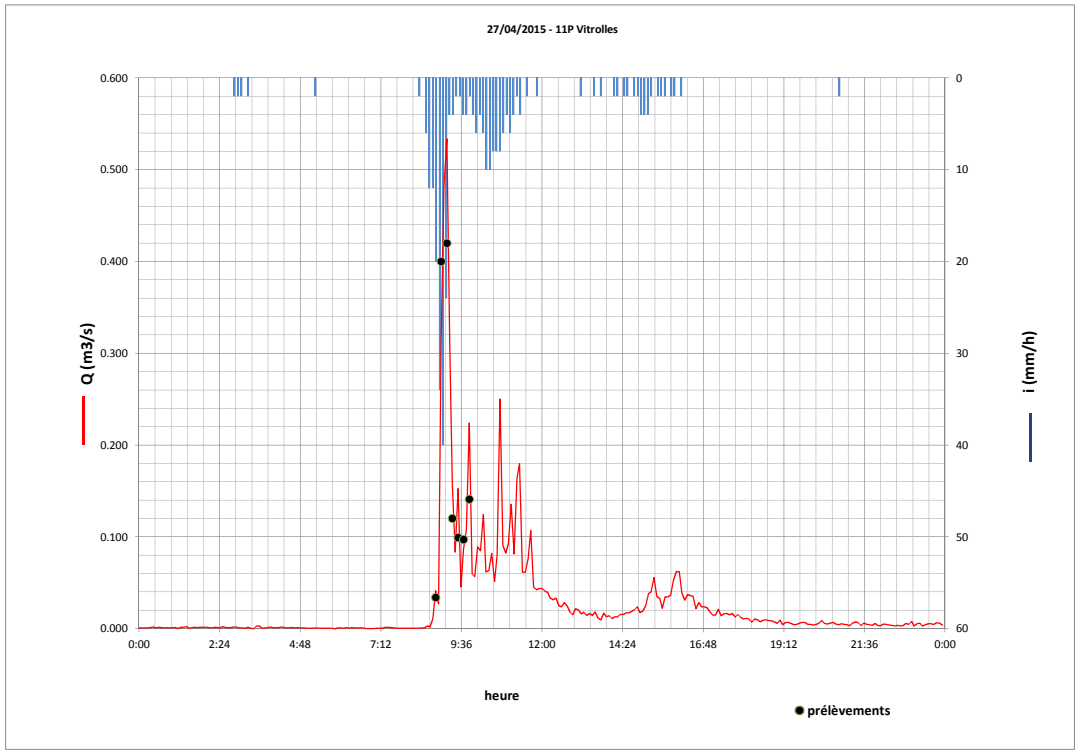
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	472	1.164	0.260	nd	nd	31	94	142.4	8.653	7.4	3933.00	nd	4208.3
	Masse estimée pendant le ruissellement	960	2.4	0.5	nd	nd	64	192	290	17.6	15.0	8000.00	nd	8560
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		1.42	0.32	nd	nd	31	94				2.99	nd	3.34
	Masse estimée pendant le ruissellement		2.9	0.7	nd	nd	64.0	192				6.1	nd	6.8

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	15.73	55.06	7.87	23.60	204.52	nd	306.8
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	32.0	112.0	16.0	48.0	416	nd	624
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
1.E+11	1.E+11
3.E+11	2.E+11



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_1 0mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	08:50	0.034	190
2	09:00	0.400	184
3	09:10	0.420	187
4	09:20	0.120	190
5	09:30	0.099	193
6	09:40	0.097	194
7	09:50	0.141	192
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		0.187	190.000

Dosage autres composés.

HAP	Présence sur particulaire et dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 15P

Vitrolles

Date pluie	03/10/2015
Heure pluie retenue	18:42
Durée pluie retenue	44 mn
Cumul pluie	11 mm
Intensité moyenne	13 mm/h
Durée prélèvement	30 mn
Durée du ruissellement	180 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.047 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	400 m^3

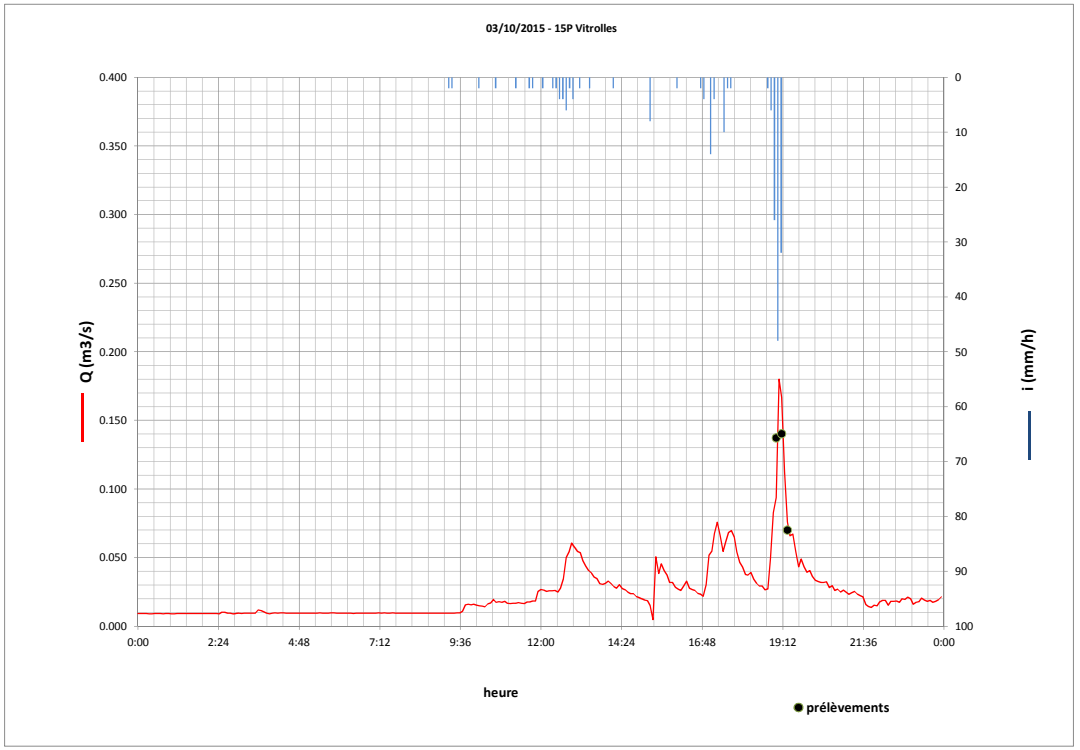
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	37	0.4	0.1	nd	2	nd	nd	12.3	1.249	1.2	nd	nd	83
	Masse estimée pendant le ruissellement	72	0.7	0.2	nd	4	nd	nd	24	2.4	2.4	nd	nd	160
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		0.0	0	0	0	0	0				0.00	0.00	0.0
	Masse estimée pendant le ruissellement		0.0	0	0	0.00	0	0				0.0	0.0	0.0

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	6.25	nd	nd	64.5	nd	70.8
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	12.0	nd	nd	124	nd	136
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	0.0	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
	Masse estimée pendant le ruissellement	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
0.E+00	0.E+00
0.E+00	0.E+00



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_10mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	19:00	0.137	96
2	19:10	0.140	113
3	19:20	0.070	80
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		0.116	96.333

Dosage autres composés.

HAP	Non dosés sur particulaire et dissous
PCB	Non dosés sur particulaire et dissous
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 15P — *Vitrolles*

Date pluie	23/08/2015
Heure pluie retenue	17:24
Durée pluie retenue	210 mn
Cumul pluie	35 mm
Intensité moyenne	9 mm/h
Durée prélèvement	100 mn
Durée du ruissellement	390 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.08 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	1900 m^3

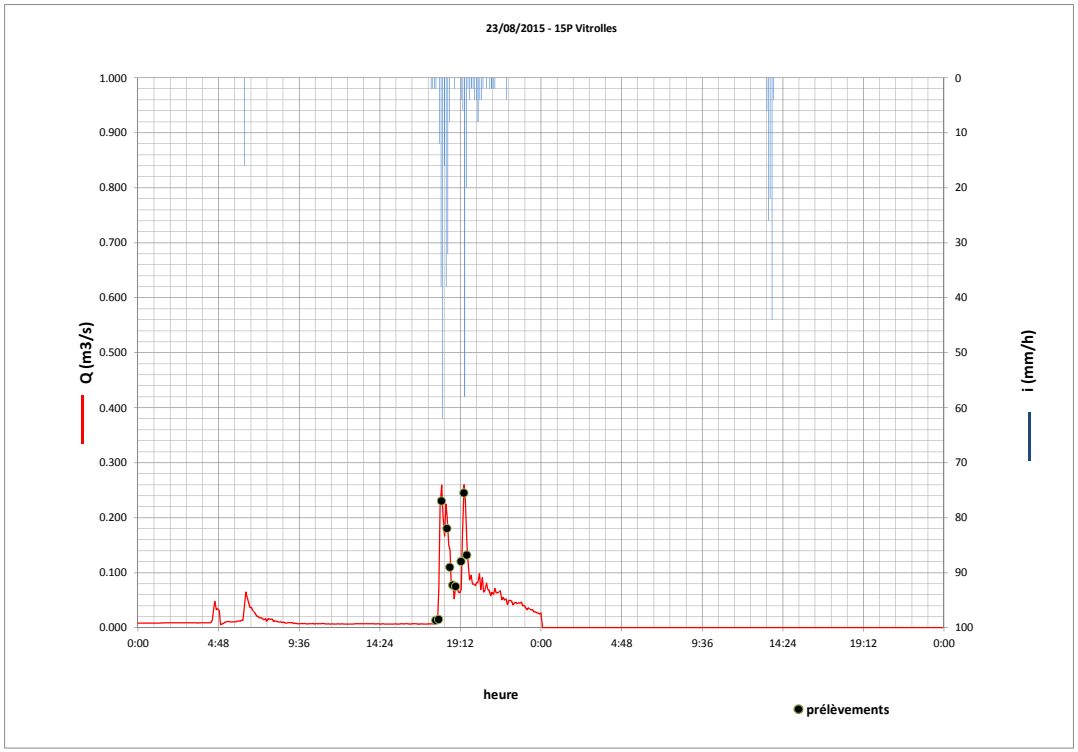
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	129	1.7	0.4	50	14	36	122	77.6	nd	6.5	2801	nd	3182
	Masse estimée pendant le ruissellement	342	4.5	1.0	133	38	95	323	205	nd	17.3	7410	nd	8417
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		2.3	0.53	43	14	43	122				nd	nd	0.5
	Masse estimée pendant le ruissellement		6.2	1.4	114	38.0	114	323				nd	nd	1.4

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	21.55	nd	nd	122	nd	143.6
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	57	nd	nd	323	nd	380
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	21.55	nd	21.5
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	57.0	nd	57.0

(1) : valeur basse

	E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
Particulaire + Dissous	3.E+10	3.E+09
	9.E+10	9.E+09



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_1 0mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	17:44	0.013	109
2	17:54	0.015	72
3	18:04	0.230	60
4	18:14		
5	18:24	0.180	95
6	18:34	0.110	105
7	18:44	0.077	60
8	18:54	0.075	60
9	19:04		
10	19:14	0.120	93
11	19:24	0.245	96
12	19:34	0.132	92
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		0.120	84.200

Dosage autres composés.

HAP	Présence sur particulaire et nd sur dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 17P — *Istres*

Date pluie	12/06/2015
Heure pluie retenue	17:00
Durée pluie retenue	220 mn
Cumul pluie	41 mm
Intensité moyenne	12 mm/h
Durée prélèvement	240 mn
Durée du ruissellement	960 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	1.1 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	38600 m^3

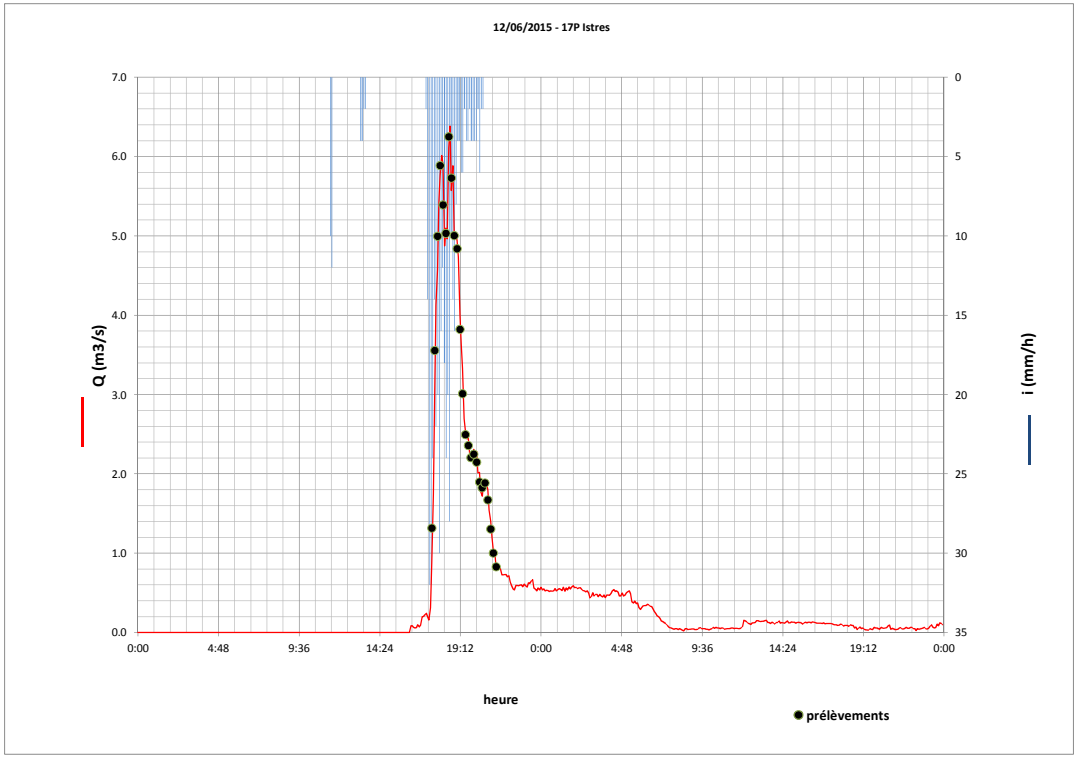
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	2530.9	132.99	29.91	4602	1380	4602	14265	2991.1	nd	1012.4	nd	32211	31291
	Masse estimée pendant le ruissellement	2 123	111.6	25.1	3 860	1 158	3 860	11 966	2 509	nd	849.2	nd	27020	26248
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		219.0	49.24	4602	1380	4141	12424				nd	32.21	51.08
	Masse estimée pendant le ruissellement		183.7	41.3	3 860.0	1 158.0	3 474.0	10 422.0				nd	27.0	42.8

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	920.33	nd	4141.5
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	772.0	nd	3 474
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

(1) : valeur basse

	E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
Particulaire + Dissous	1.E+13	6.E+12
	1.E+13	5.E+12



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_10mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	17:30	1.3	213
2	17:40	3.6	164
3	17:50	5.0	127
4	18:00	5.9	124
5	18:10	5.4	110
6	18:20	5.0	107
7	18:30	6.2	108
8	18:40	5.7	97
9	18:50	5.0	102
10	19:00	4.8	107
11	19:10	3.8	114
12	19:20	3.0	124
13	19:30	2.5	143
14	19:40	2.4	280
15	19:50	2.2	258
16	20:00	2.2	253
17	20:10	2.1	230
18	20:20	1.9	237
19	20:30	1.8	257
20	20:40	1.9	252
21	20:50	1.7	257
22	21:00	1.3	290
23	21:10	1.0	275
24	21:20	0.8	307
Moyenne		3.196	189.000

Dosage autres composés.

HAP	nd sur particulaire et dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 17P — *Istres*

Date pluie	27/04/2015
Heure pluie retenue	05:30
Durée pluie retenue	620 mn
Cumul pluie	44 mm
Intensité moyenne	4 mm/h
Durée prélèvement	240 mn
Durée du ruissellement	600 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	1.1 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	45000 m^3

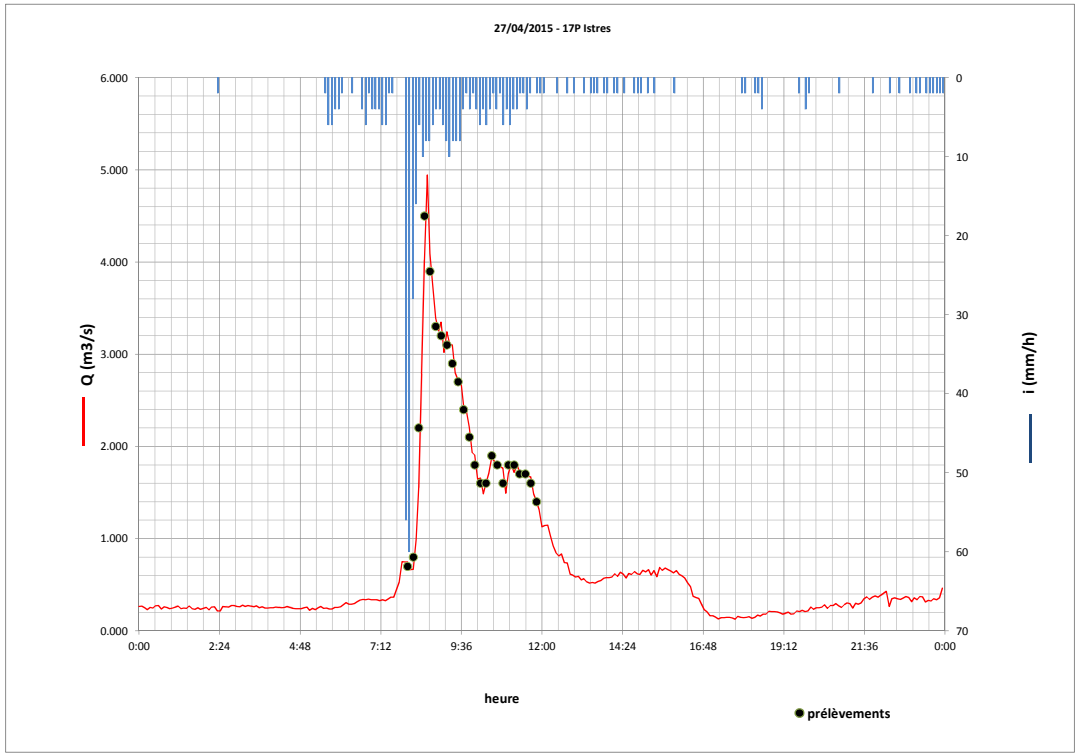
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	8753	nd	nd	4064	1250	1250	3751	4408	219	500	112536	34386	111911
	Masse estimée pendant le ruissellement	12 600	nd	nd	5 850	1 800	1 800	5 400	6345	315	720	162000	49500	161100
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		90	20	28134	8753	nd	nd				nd	43.76	90
	Masse estimée pendant le ruissellement		130	29	40500	12600	nd	nd				nd	63.0	130

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	313	1876	313	938	7190	nd	10628
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	450	2 700	450	1 350	10 350	nd	15300
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	313	nd	nd	nd	625	nd	938
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	450	nd	nd	nd	900	nd	1350

(1) : valeur basse

	E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
Particulaire + Dissous	3.E+12	2.E+12
	4.E+12	2.E+12



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_1 0mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	08:00	0.700	3500
2	08:10	0.800	3500
3	08:20	2.200	3500
4	08:30	4.500	3500
5	08:40	3.900	3500
6	08:50	3.300	3500
7	09:00	3.200	3500
8	09:10	3.1	3500
9	09:20	2.9	3500
10	09:30	2.7	3500
11	09:40	2.4	3500
12	09:50	2.1	3500
13	10:00	1.8	3500
14	10:10	1.6	3500
15	10:20	1.6	3500
16	10:30	1.9	3500
17	10:40	1.8	3500
18	10:50	1.6	3500
19	11:00	1.8	3500
20	11:10	1.8	3500
21	11:20	1.7	3500
22	11:30	1.7	3500
23	11:40	1.6	3500
24	11:50	1.4	3500
Moyenne		2.171	3500.000

Dosage autres composés.

HAP	Présence sur particulaire, nd sur dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organochlorés	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Triazines	Un composé sur particulaire.

Point 38P

Martigues

Date pluie	12/06/2015
Heure pluie retenue	17:00
Durée pluie retenue	240 mn
Cumul pluie	33 mm
Intensité moyenne	9 mm/h
Durée prélèvement	100 mn
Durée du ruissellement	360 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.237 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	5200 m^3

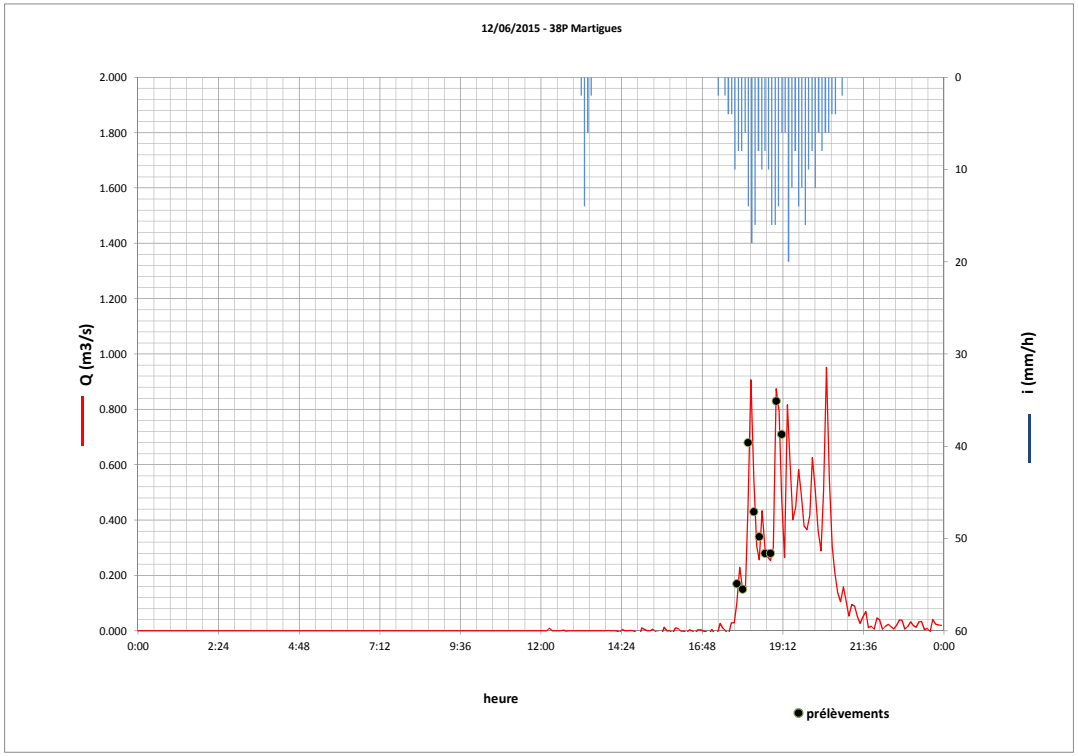
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	1238	8.9	2.01	1574	387	nd	nd	1484	nd	14	nd	1806	2399
	Masse estimée pendant le ruissellement	2 496	17.9	4.1	3 172	780	nd	nd	2 990	nd	29	nd	3640	4836
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		11.8	2.66	1264	387	nd	nd				nd	2.06	3.0
	Masse estimée pendant le ruissellement		23.7	5.4	2 548	780	nd	nd				nd	4.2	6.1

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	52	439	52	77	774	nd	1393
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	104	884	104	156	1560	nd	2808
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	26	nd	nd	nd	nd	nd	26
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	52	nd	nd	nd	nd	nd	52

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
2.E+10	nd
4.E+10	nd



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_10mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	17:50	0.170	114
2	18:00	0.150	70
3	18:10	0.680	61
4	18:20	0.430	49
5	18:30	0.340	44
6	18:40	0.280	55
7	18:50	0.280	42
8	19:00	0.83	41
9	19:10	0.71	54
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		0.430	58.889

Dosage autres composés.

HAP	Présence sur particulaire, nd sur dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 38P

Martigues

Date pluie	27/04/2015
Heure pluie retenue	08:00
Durée pluie retenue	660 mn
Cumul pluie	35 mm
Intensité moyenne	3 mm/h
Durée prélèvement	70 mn
Durée du ruissellement	80 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.5 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	2000 m^3

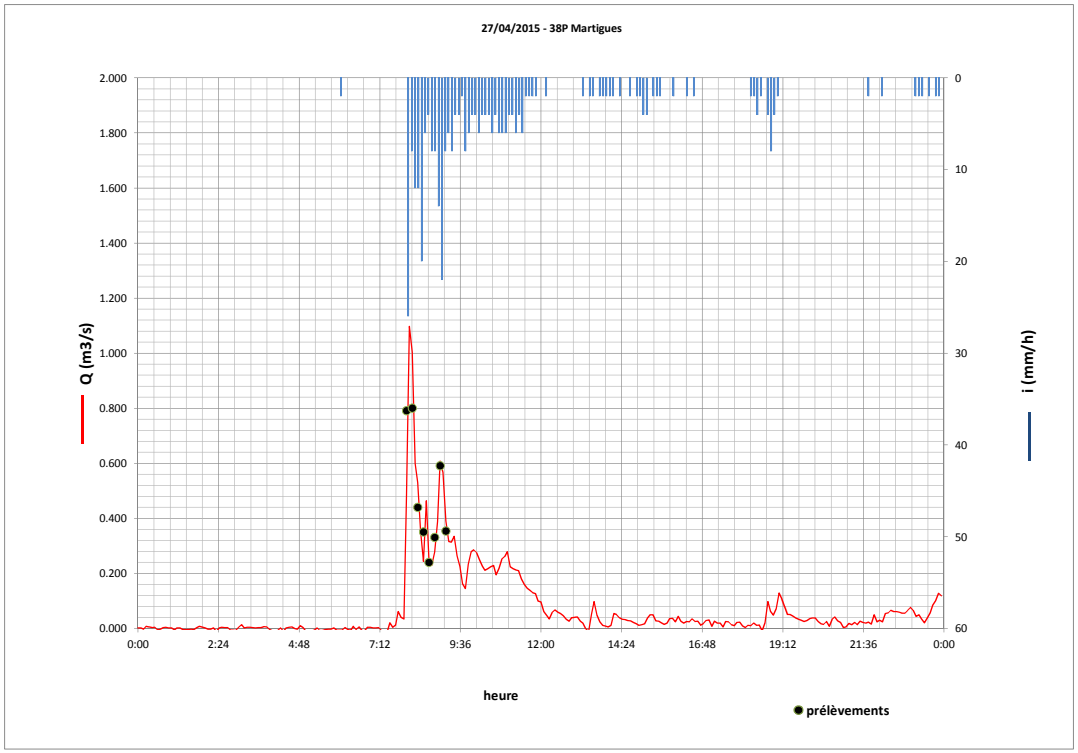
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	27	39	8.8	184	61	164	531	nd	nd	9.2	nd	nd	8850
	Masse estimée pendant le ruissellement	26	38.2	8.6	180	60	160	520	nd	nd	9.0	nd	nd	8660
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		36.18	8.20	164	61	184	531				nd	2.66	8.24
	Masse estimée pendant le ruissellement		35.4	8.0	160	60.0	180.0	520				nd	2.6	8.1

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	286	nd	nd	225	nd	511
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	280.0	nd	nd	220	nd	500
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	41	nd	41
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	40.0	nd	40.0

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
2.E+09	4.E+09
2.E+09	4.E+09



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_1 0mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	08:00	0.790	1163
2	08:10	0.800	1316
3	08:20	0.440	1313
4	08:30	0.350	867
5	08:40	0.240	1119
6	08:50	0.330	621
7	09:00	0.590	1299
8	09:10	0.353	1295
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		0.487	1124.125

Dosage autres composés.

HAP	nd sur particulaire et dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 20P

Berre l'Etang

Date pluie	12/06/2015
Heure pluie retenue	18:06
Durée pluie retenue	180 mn
Cumul pluie	27 mm
Intensité moyenne	8 mm/h
Durée prélèvement	60 mn
Durée du ruissellement	240 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.29 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	3900 m^3

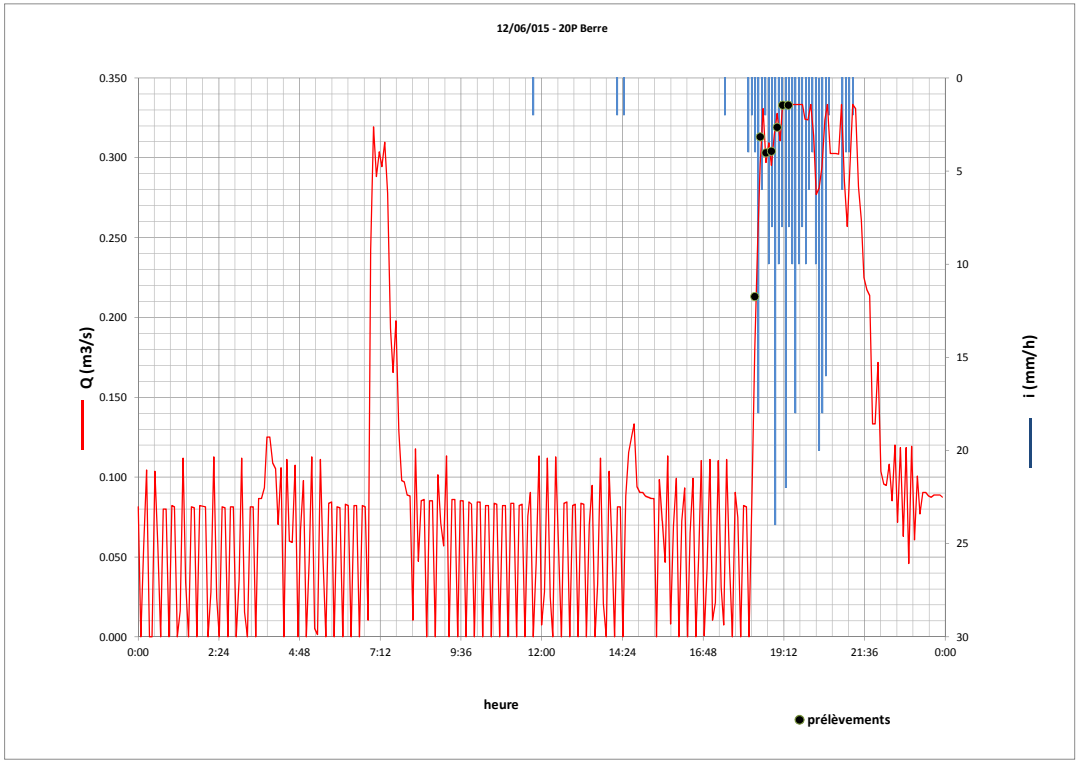
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	120	4.6	1.0	283	87	76	218	73.0	4.357	6.3	3595	1198	4727
	Masse estimée pendant le ruissellement	429	16.6	3.7	1 014	312	273	780	261	15.6	22.6	12870	4290	16926
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement		13.1	2.95	272	76	76	229				nd	nd	3.5
	Masse estimée pendant le ruissellement		46.8	10.6	975	273	273	819				nd	nd	12.6

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	65.36	nd	54.5
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	nd	nd	234.0	nd	195
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	nd	nd	nd	nd	21.79	nd	21.79	nd	21.8
	Masse estimée pendant le ruissellement	nd	nd	nd	nd	78.0	nd	78.0	nd	78.0

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
3.E+11	3.E+10
1.E+12	1.E+11



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_1 0mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	18:20	0.213	7700
2	18:30	0.313	4200
3	18:40	0.303	2200
4	18:50	0.304	1587
5	19:00	0.319	1403
6	19:10	0.333	1257
7	19:20	0.333	1128
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		0.303	2782

Dosage autres composés.

HAP	Présence sur particulaire, nd sur dissous
PCB	nd sur particulaire. Non dosés sur dissous.
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés

Point 20P

Berre l'Etang

Date pluie	16/06/2015
Heure pluie retenue	16:54
Durée pluie retenue	40 mn
Cumul pluie	14 mm
Intensité moyenne	15 mm/h
Durée prélèvement	30 mn
Durée du ruissellement	75 mn
Débit moyen pendant le ruissellement	0.386 m^3/s
Volume écoulé pendant le ruissellement	1000 m^3

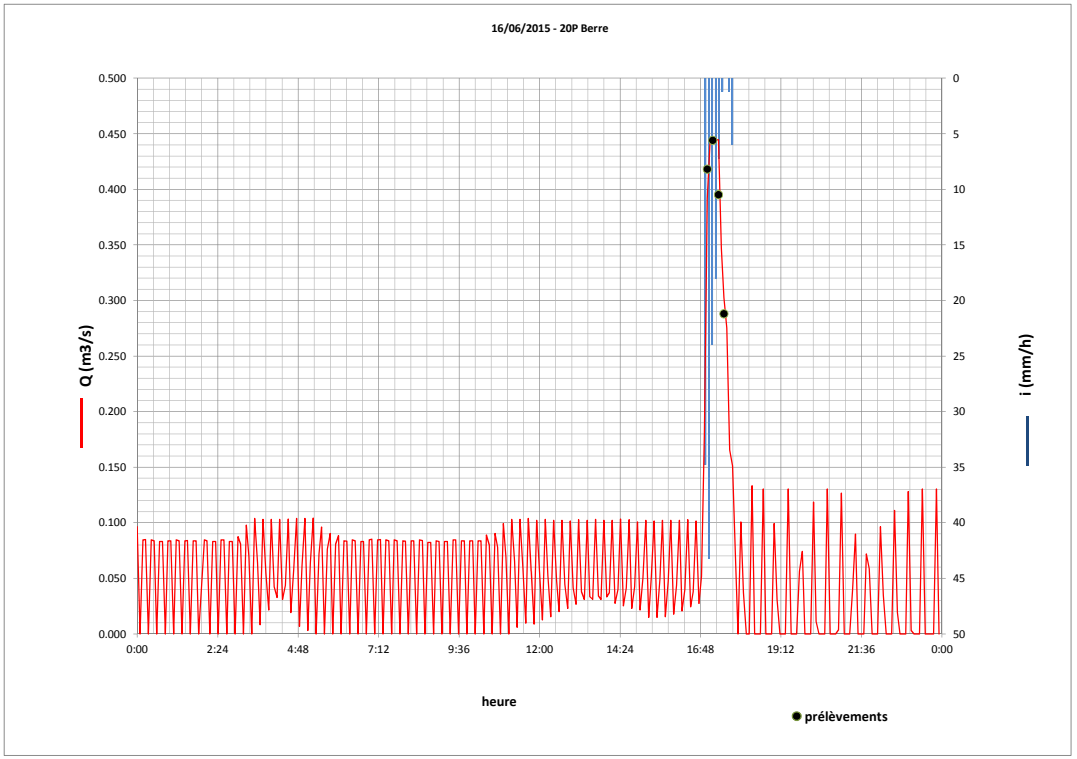
		Matières en suspension (kg)	Nitrates (kg)	Azote Nitrique (kg)	Nitrites (g)	Azote Nitreux (g)	P. sur Orthophosphates (g)	Orthophosphates (g)	Dem. Chimique en Oxygène (kg)	Dem. Bio. en Oxygène (kg)	Carbone Organique total (kg)	Azote Kjeldahl (g)	Ammonium (g)	Calcul Azote Global[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	118	4.3	1.0	466	139	132	403	73.7	2.8	5.4	nd	1182	1112
	Masse estimée pendant le ruissellement	170	6.2	1.4	670	200	190	580	106	4.0	7.7	nd	1700	1600
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement													
	Masse estimée pendant le ruissellement													

(1) : valeur basse

		Arsenic (g)	Cadmium (g)	Chrome (g)	Cuivre (g)	Nickel (g)	Plomb (g)	Zinc (g)	Mercure (mg)	Somme métaux[1] (g)
Particulaire + Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement	21	nd	nd	21	nd	14	63	nd	118
	Masse estimée pendant le ruissellement	30	nd	nd	30	nd	20	90	nd	170
Dissous	Masse dans l'effluent pendant le prélèvement									
	Masse estimée pendant le ruissellement									

(1) : valeur basse

E. Coli (NPP)	Entérocoques I (NPP)
2.E+10	4.E+09
3.E+10	6.E+09



Prélèvement

Flacon	Heure	Qmoy_10mn (m^3/s)	Cond (µS/cm)
1	17:00	0.418	9120
2	17:10	0.444	8900
3	17:20	0.395	7854
4	17:30	0.288	8120
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Moyenne		0.386	8498.500

Dosage autres composés.

HAP	nd sur particulaire, non dosés sur dissous
PCB	non dosés
Pesticides organophosphorés	non dosés
Pesticides organochlorés	non dosés
Triazines	non dosés