



Suivi de la qualité des eaux du Gapeau et de ses affluents

Rapport de synthèse du suivi 2020



Rédaction : David Pobel et Maureen Mourot, hydrobiologistes

Supervision : Frédéric Garrivier, responsable laboratoire

Maître d'ouvrage : Syndicat Mixte du bassin versant du Gapeau



Sommaire

1. PRESENTATION DU CONTEXTE D'ANALYSE.....	13
Contexte du suivi 2020	13
Rappel réglementaire :	14
Présentation du bassin versant	17
Occupation des sols.....	18
Assainissement.....	19
Connaissances antérieures.	19
2. RESEAU DE SUIVI SMBVG	20
Localisation des stations.....	20
Déroulement de la campagne d'échantillonnage	22
3. PRECIPITATIONS ET HYDROLOGIE.....	23
Précipitations :	23
Hydrologie :	24
4. METHODE.....	28
Mesures de débit	28
Physico-chimie	28
Température	28
Nutriments.....	28
Acidification	30
Oxygénation.....	30
Substances prioritaires au titre de la DCE.....	30
La minéralisation.....	31
La bactériologie : dénombrement d'Escherichia coli et des entérocoques	31
Les substances médicamenteuses	32
Invertébrés – Indice Biologique Global-Directive Cadre sur l'Eau	33



Diatomées – IBD	36
Interprétations	39
Système d’Evaluation de l’Etat des Eaux	39
SEQ-Eau.....	42
Autres.....	43
 5. RESULTATS	 44
 Sous-Bassin versant du Gapeau	 45
a) Le Gapeau à Belgentier – station RCS/RCO – 06300092	45
Physico-chimie	45
Pesticides	45
HAP	45
Substances médicamenteuses.....	46
Hydrobiologie.....	46
Evolution temporelle	47
b) La Lône à Méounes-les-Montrieux – station SMBVG – 06000695	49
Physico-chimie	49
Hydrobiologie.....	50
Bactériologie	54
Evolution temporelle	54
c) Le Gapeau à Daix – station SMBVG – 06202120	55
Physico-chimie	55
HAP	56
Substances médicamenteuses.....	57
Hydrobiologie.....	58
Bactériologie	61
Evolution temporelle	61
d) Gapeau à La Roquette – station SMBVG – 06300097	63
Physico-chimie	63
HAP	65
Substances médicamenteuses.....	66
Pesticides	66
Hydrobiologie.....	69
Bactériologie	72
Evolution temporelle	72
e) Gapeau à Hyères – Station RCS/RCO – 06202000	74
Physico-chimie	74
HAP	74
Pesticides	74
Substances médicamenteuses.....	74
Hydrobiologie.....	74



Evolution temporelle	75
Sous-Bassin versant du Réal Martin	77
a) Le Réal Martin à Ferrages (Pignans) - station SMBVG - 06009020	77
Physico-chimie	77
Pesticides	78
Hydrobiologie.....	81
Bactériologie	84
Evolution temporelle	84
b) Le Réal Martin à La Portanière - station SMBVG - 06202150	86
Physico-chimie	86
Pesticides	87
Hydrobiologie.....	91
Bactériologie	93
Evolution temporelle	94
c) Le Réal Martin à La Mayonnette - station SMBVG - 06202160	96
Physico-chimie	96
Pesticides	98
Hydrobiologie.....	101
Bactériologie	105
Evolution temporelle	105
d) Le Fond de l'Île à Carnoules – station SMBVG – 06000699	107
Physico-chimie	107
Hydrobiologie.....	108
Bactériologie	111
Evolution temporelle	111
e) Le Grand Vallat à Puget-Ville – station SMBVG – 06000698	113
Physico-chimie	113
Hydrobiologie.....	114
Bactériologie	117
Evolution temporelle	117
f) Le Réal Collobrier à Collobrières - station RCS/RRP - 06200700	119
Physico-chimie	119
HAP	119
Pesticides	119
Substances médicamenteuses.....	119
Hydrobiologie.....	119
Evolution temporelle	120
g) Le Réal Collobrier à Roumagueirol - station SMBVG - 06050840	122
Physico-chimie	122
Pesticides	123



Hydrobiologie.....	125
Bactériologie	128
Evolution temporelle	129
h) Le Meige Pan en amont de la STEP de Cuers – station SMBVG – 06000696.....	130
Physico-chimie	130
Hydrobiologie.....	131
Bactériologie	134
Evolution temporelle	134
i) Le Meige Pan en aval de la STEP de Cuers – station SMBVG – 06000697.....	136
Physico-chimie	136
Hydrobiologie.....	138
Bactériologie	141
Evolution temporelle	141
j) Le Meige Pan à la Gordonne - station SMBVG - 06009010	142
Physico-chimie	142
Pesticides	143
Hydrobiologie.....	146
Bactériologie	149
Evolution temporelle	149
6. SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ DU GAPEAU ET DE SES AFFLUENTS EN 2020.....	151
Qualité physico-chimique.....	151
Etat chimique	155
Qualité biologique.....	159
Qualité bactériologique.....	162
Evolution de la qualité.....	163
7. CONCLUSION.....	165



Table des figures

Figure 1 : Objectifs de bon état (source : Atlas SAGE 2016)	15
Figure 2 : Bassin versant du Gapeau et occupation du sol	19
Figure 3 : Localisation des points de prélèvements.....	21
Figure 4 : Nombre de campagnes et paramètres mesurés lors du suivi 2020 par le SMBVG	23
Figure 5 : Précipitations en 2020 (sommés mensuelles et normales de saisons (en mm)	24
Figure 6 : Hydrogramme des débits mensuels moyens annuels du Réal Martin (gauche) et du Gapeau (droite). Le module est représenté par un trait noir (source : Eaufrance)	25
Figure 7 : Hydrogramme des débits journaliers en 2020 sur le Réal Martin (gauche) et le Gapeau (droite) (m3/s).....	25
Figure 8 : Evolution des débits d'amont en aval	27
Figure 9 : Matériel (gauche) et prélèvements des macro-invertébrés en cours d'eau peu profond (droite).....	33
Figure 10 : forme et taille des diatomées benthiques d'eau douce (en bas à droite, valves observées au microscope électronique).....	36
Figure 11 : matériel de prélèvement (gauche) et prélèvements des diatomées (droite)	37
Figure 12 : extrait de l'arrêté du 27 juillet 2018 indiquant les valeurs seuils des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques.....	39
Figure 13 : Extrait de l'arrêté du 27 juillet 2018 indiquant l'attribution d'une classe d'état chimique	40
Figure 14 : Hydroécorégions de France métropolitaine.....	41
Figure 15 : Relations entre les compartiments suivant l'arrêté du 25 janvier 2010 , modifié du 27 juillet 2018	42
Figure 16 : Attribution de l'état écologique.....	42
Figure 17 : Localisation des stations 2020.....	44
Figure 18 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Gapeau à Belgentier	46
Figure 19 : Flux des nutriments.....	50
Figure 20 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 de la Lône	51
Figure 21 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur la Lône	52
Figure 22 : Outil diagnostique I2M2 sur la Lône	52
Figure 23 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur la Lône	53
Figure 24 : évolution des concentrations des microorganismes sur la Lône à Méounes-les-Montrieux	54
Figure 25 : Flux des nutriments.....	56
Figure 26 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Gapeau à Daix	58
Figure 27 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Gapeau à Daix	59
Figure 28 : Outil diagnostique I2M2 sur le Gapeau à Daix.....	60
Figure 29 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Gapeau à Daix	60
Figure 30 : évolution des concentrations des microorganismes sur le Gapeau à Daix.....	61
Figure 31 : Flux des nutriments.....	64
Figure 32 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Gapeau à La Roquette.....	70
Figure 33 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Gapeau à La Roquette.....	70
Figure 34 : Outil diagnostique I2M2 sur le Gapeau à la Roquette.....	71
Figure 35 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Gapeau à La Roquette	71
Figure 36 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année.....	72
Figure 37 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Gapeau à Hyères	75
Figure 38 : Flux des nutriments.....	78
Figure 39 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Réal Martin à Ferrage	82
Figure 40 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à Ferrages	83
Figure 41 : Outil diagnostique I2M2 sur le Réal Martin à Ferrages	83
Figure 42 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Martin à Ferrages	84



Figure 43 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année.....	84
Figure 44 : Flux des nutriments.....	87
Figure 45 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Réal Martin à la Portanière	91
Figure 46 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à la Portanière	92
Figure 47 : Outil diagnostique I2M2 sur le Réal Martin à la Portanière	93
Figure 48 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Martin à La Portanière	93
Figure 49 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année.....	93
Figure 50 : flux des nutriments.....	97
Figure 51 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Réal Martin à la Mayonnette.....	102
Figure 52 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à la Mayonnette	103
Figure 53 : Outil diagnostique I2M2 sur le Réal Martin à la Mayonnette	104
Figure 54 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Martin à La Mayonnette.....	104
Figure 55 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année.....	105
Figure 56 : Flux des nutriments.....	108
Figure 57 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Font de l'Île.....	109
Figure 58 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Fond de l'Île.....	110
Figure 59 : Outil diagnostique I2M2 sur le Fond de l'Île.....	110
Figure 60 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Font de l'Île à Carnoules	111
Figure 61 : évolution des concentrations des microorganismes sur le Font de l'Île à Carnoules.....	111
Figure 62 : Flux des nutriments.....	114
Figure 63 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Grand Vallat	115
Figure 64 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Grand Vallat	116
Figure 65 : Outil diagnostique I2M2 sur le Grand Vallat	116
Figure 66 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Grand Vallat à Puget Ville	117
Figure 67 : évolution des concentrations des microorganismes sur le Font de l'Île à Carnoules.....	117
Figure 68 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Real Collobrier à Collobrières.....	119
Figure 69 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Réal Collobrier	126
Figure 70 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Collobrier à Roumagueirol ..	127
Figure 71 : Outil diagnostique I2M2 sur le Réal Collobrier	127
Figure 72 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Collobrier à Roumagueirol.....	128
Figure 73 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année.....	128
Figure 74 : Flux des nutriments.....	131
Figure 75 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Meige Pan amont STEP	132
Figure 76 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Meige Pan amont STEP.....	133
Figure 77 : Outil diagnostique I2M2 sur le Meige Pan amont STEP	133
Figure 78 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Meige Pan amont STEP	134
Figure 79 : évolution des concentrations des microorganismes sur le Meige Pan en amont STEP	134
Figure 80 : Flux des nutriments.....	137
Figure 81 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Meige Pan aval STEP.....	138
Figure 82 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Meige Pan aval STEP	139
Figure 83 : Outil diagnostique I2M2 sur le Meige Pan aval STEP.....	140
Figure 84 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Meige Pan en aval STEP	140
Figure 85 : évolution des concentrations des microorganismes sur le Meige Pan en aval STEP	141



Figure 86 : flux des nutriments.....	143
Figure 87 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Meige Pan à la Gordonne	147
Figure 88 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Meige Pan à la Gordonne	148
Figure 89 : Outil diagnostique I2M2 sur le Meige Pan à la Gordonne	148
Figure 90 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Meige Pan à La Gordonne	149
Figure 91 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année.....	149
Figure 92 : Classes de qualité physico-chimiques pour les stations du bassin versant du Gapeau. Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères, Réal Collobrier à Collobrières) sont également indiquées (police verte).....	151
Figure 93 : Evolution spatiale des nutriments sur le Gapeau (gauche) et le Réal Martin (droite).....	153
Figure 94 : Evolution spatiale des nutriments sur le Meige Pan.....	154
Figure 95 : Evolution spatiale de l'oxygénation et du COD sur le Gapeau.....	155
Figure 96 : Etat chimique des stations du bassin versant du Gapeau pour l'année 2020.....	156
Figure 97 : Evolution spatiale du glyphosate, de l'AMPA et de l'atrazine déséthyl déisopropyl.....	158
Figure 98 : Classes de qualité selon les indices diatomées et macro-invertébrés et qualité biologique pour les stations du bassin versant du Gapeau. Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères, Réal Collobrier à Collobrières) sont également indiquées.	160
Figure 99 : Qualité bactériologique pour les stations du sous-bassin versant du Gapeau. Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères et Réal Collobrier à Collobrières) sont également indiquées (données indisponibles)	162
Figure 100 : Evolution de la qualité écologique du bassin versant du Gapeau.....	163
Figure 101 : Qualité écologique du bassin versant du Gapeau selon l'arrêté du 27 juillet 2018. Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères, Réal Collobrier à Collobrières) sont également indiquées.....	165

Table des tableaux

Tableau 1 : Masses d'eau du bassin versant du Gapeau.....	14
Tableau 2 : Mesures pour l'atteinte du bon état écologique (source : programme SDAGE 2016-2021)	16
Tableau 3 : Mesures spécifiques du registre des zones protégées (source : programme SDAGE 2016-2021).....	16
Tableau 4 : Les masses d'eau suivies sur le bassin versant du Gapeau	18
Tableau 5 : Réseau de suivi de la qualité de l'eau sur le bassin versant du Gapeau	20
Tableau 6 : Nombre de campagnes et paramètres mesurés lors du suivi 2020 par le SMBVG	22
Tableau 7 : Précipitations 2020 (sommés mensuelles et normales de saisons (mm)).....	24
Tableau 8 : Module, minimum et maximum sur le Réal Martin et le Gapeau (source Eaufrance)	25
Tableau 9 : Débits mesurés et calculés le jour de l'échantillonnage (m3/s)	27
Tableau 10 : Moyenne des débits mesurés sur le Gapeau et le Réal Martin en 2017, 2018 et 2020 (en m3/s)	27
Tableau 11 : Limite de qualité pour les eaux de baignades intérieures	32
Tableau 12 : Valeurs seuils proposée par l'INERIS pour les substances n'ayant pas de NQE officielle. CMA : Concentration Maximale Admissible.	43
Tableau 13 : PNEC calculées par Destriex pour	43
Tableau 14 : Substances médicamenteuses quantifiées sur le Gapeau à Belgentier en 2020	46
Tableau 15 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau à Belgentier.....	46
Tableau 16 : Etat écologique et chimique du Gapeau à Belgentier depuis 2008.....	47
Tableau 17 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur la Lône à Méounes-les-Montrieux.....	49
Tableau 18 : flux des nutriments en mg/s	50
Tableau 19 : Résultats hydrobiologiques de la Lône à Méounes-les-Montrieux	50
Tableau 20 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Gapeau à Daix	55
Tableau 21 : flux des nutriments en mg/s	56
Tableau 22 : concentration des HAP sur le Gapeau à Daix (en µg/L).....	57



Tableau 23 : Concentration et qualité du benzo (a) pyrène en fonction de la NQE_CMA	57
Tableau 24 : Concentration et qualité du benzo (a) pyrène en fonction de la NQE_MA.....	57
Tableau 25 : Molécules de médicaments quantifiées sur le Gapeau à Daix.....	57
Tableau 26 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau à Daix.....	58
Tableau 27 : Evolution temporelle de la qualité du Gapeau à Daix.....	61
Tableau 28 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Gapeau à la Roquette	63
Tableau 29 : flux des nutriments en mg/s.....	64
Tableau 30 : flux des nutriments en sortie de STEP de La Crau (année 2020) en mg/s.....	64
Tableau 31 : concentration des HAP sur le Gapeau à la Roquette (en µg/L)	65
Tableau 32 : Concentration et qualité du benzo (a) pyrène en fonction de la NQE_CMA.....	65
Tableau 33 : Concentration et qualité du benzo (a) pyrène en fonction de la NQE_MA.....	65
Tableau 34 : classe de qualité des différents paramètres mesurés (µg/L) sur le Gapeau à la Roquette en fonction de la NQE_CMA.....	67
Tableau 35 : classe de qualité des différents paramètres mesurés (µg/L) sur le Gapeau à la Roquette en fonction de la NQE_MA.....	68
Tableau 36 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau à La Roquette	69
Tableau 37 : Evolution temporelle de la qualité du Gapeau à La Roquette	72
Tableau 38 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau à Hyères	74
Tableau 39 : Etat écologique et chimique du Gapeau à Hyères depuis 2008.....	75
Tableau 40 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à Ferrages	77
Tableau 41 : flux des nutriments en mg/s.....	78
Tableau 42 : classe de qualité des différents paramètres mesurés (µg/L) sur le Réal Martin à Ferrages en fonction de la NQE_CMA.....	79
Tableau 43 : classe de qualité des différents paramètres mesurés (µg/L) sur le Réal Martin à Ferrages en fonction de la NQE_MA	80
Tableau 44 : Résultats hydrobiologiques du Réal Martin à Ferrages.....	81
Tableau 45 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Martin à Ferrages.....	85
Tableau 46 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à la Portanière	86
Tableau 47 : flux des nutriments en mg/s.....	87
Tableau 48 : classe de qualité des différents paramètres mesurés (µg/L) sur le Réal Martin à la Portanière en fonction de la NQE_CMA.....	88
Tableau 49 : classe de qualité des différents paramètres mesurés (µg/L) sur le Réal Martin à la Portanière en fonction de la NQE_MA).....	89
Tableau 50 : Résultats hydrobiologiques du Réal Martin à Portanières.....	91
Tableau 51 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Martin à La Portanière.....	94
Tableau 52 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à la Mayonnette	96
Tableau 53 : flux des nutriments en mg/s.....	97
Tableau 54 : flux des nutriments en sortie de STEP de Pierrefeu du Var (année 2020) en mg/s.....	97
Tableau 55 : classe de qualité des différents paramètres mesurés (µg/L) sur le Réal Martin à la Mayonnette en fonction de la NQE_CMA.....	99
Tableau 56 : classe de qualité des différents paramètres mesurés (µg/L) sur le Réal Martin à la Mayonnette en fonction de la NQE_MA	100
Tableau 57 : Résultats hydrobiologiques du Réal Martin à La Mayonnette	101
Tableau 58 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Martin à La Mayonnette	105
Tableau 59 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Font de l'Île à Carnoules	107
Tableau 60 : flux des nutriments en mg/s.....	108
Tableau 61 : Résultats hydrobiologiques du Font de l'Île à Carnoules.....	108
Tableau 62 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Grand Vallat à Puget Ville	113
Tableau 63 : flux des nutriments en mg/s.....	114
Tableau 64 : Résultats hydrobiologiques du Grand Vallat à Puger-Ville.....	114



Tableau 65 : Résultats hydrobiologiques du Réal Collobrier à Collobrières	119
Tableau 66 : Etat écologique et chimique du Réal Collobrier à Collobrières depuis 2008.....	120
Tableau 67 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à Roumagueirol	122
Tableau 68 : flux des nutriments en mg/s	123
Tableau 69 : flux des nutriments en sortie de STEP de Collobrières (année 2020) en mg/s.....	123
Tableau 70 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ($\mu\text{g/L}$) sur le Réal Collobrier à Roumagueirol en fonction de la NQE_CMA	124
Tableau 71 : Résultats hydrobiologiques du Réal Collobrier à Roumagueirol	125
Tableau 72 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Collobrier à Roumagueirol	129
Tableau 73 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Meige Pan en amont STEP.....	130
Tableau 74 : flux des nutriments en mg/s	131
Tableau 75 : Résultats hydrobiologiques du Meige Pan en amont STEP	131
Tableau 76 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Meige Pan en aval STEP	136
Tableau 77 : flux des nutriments en mg/s	137
Tableau 78 : flux des nutriments en sortie de STEP de Cuers (année 2020) en mg/s	137
Tableau 79 : Résultats hydrobiologiques du Meige Pan en aval STEP	138
Tableau 80 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Meige Pan à Gordonne	142
Tableau 81 : flux des nutriments en mg/s	143
Tableau 82 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ($\mu\text{g/L}$) sur le Meige Pan à Gordonne en fonction de la NQE_CMA.....	144
Tableau 83 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ($\mu\text{g/L}$) sur le Meige Pan à Gordonne en fonction de la NQE_MA	145
Tableau 84 : Résultats hydrobiologiques du Meige Pan à La Gordonne	146
Tableau 85 : Evolution temporelle de la qualité du Meige Pan à La Gordonne	150
Tableau 86 : Occurrence de détection des pesticides.....	157
Tableau 87 : Occurrence des médicaments en 2020 sur le Gapeau.....	159
Tableau 88 : Limite de qualité pour les eaux de baignades intérieures	162

Table des sigles

COD : Carbone Organique Dissous

DBO5 : Demande Biochimique en Oxygène calculée au bout de 5 jours

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

GI : Groupe Indicateur

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

HER : Hydro-EcoRégion

I2M2 : Indice Invertébrés MultiMétriques

IBD : Indice Biologique Diatomées

IBG-DCE : Indice Biologique Global DCE compatible

IBGN : Indice Biologique Global Normalisé



IBMR : Indice Biologique Macrophytique en Rivière

IPR : Indice Poissons de Rivière

LEMA : Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques

MES : Matières En Suspension

NGL : Azote global

NQE : Norme de Qualité Environnementale

NQE_MA : Norme de Qualité Environnementale – Moyenne Annuelle

NQE_CMA : Norme de Qualité Environnementale – Concentration Maximale Admissible

NTK : Azote Kjeldahl

Ptot : Phosphore total

RCO : Réseau de Contrôle Opérationnel

RCS : Réseau de Contrôle et de Surveillance

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau

SEEE : Système d'Evaluation de l'Etat des Eaux

SEQ-Eau : Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau

SMBVG : Syndicat Mixte du Bassin Versant du Gapeau

STEP : Station d'épuration des eaux usées

Table des pesticides

Il n'a été repris ici que les molécules qui ont été détectées cette année.

2,4D : herbicide

2,4 MCPA : herbicide

2,6 dichlorobenzamide : herbicide, produit de dégradation du dichlobénil

AMPA : premier produit de dégradation du glyphosate

Atrazine : herbicide, utilisé principalement pour le maïs et, dans une moindre mesure, pour l'arboriculture

Atrazine desethyl deisopropyl : métabolite de l'atrazine

Diméthénamide : herbicide utilisé principalement pour la betterave et le maïs



Dimétomorphe : fongicide

Diuron : herbicide

DNOC : produits multiusages (herbicide, fongicide ou insecticide) interdit dans l'Union Européenne depuis 1999.

Fipronil : insecticide / acaricide pour le traitement des semences et utilisé comme anti-parasitaire dans les élevages

Fosetyl : fongicide utilisé, entre autres, pour lutter contre le mildiou

Glyphosate : herbicide à large spectre utilisé aussi bien par les particuliers, par les communes et dans les activités agricoles

Imidaclopride : acaricide/insecticide, interdit en France depuis le 01 septembre 2018

Métazachlore : herbicide

Métolachlor : herbicide

Métafrénone : fongicide utilisé dans la lutte contre l'oïdium

Phosphate de tributyle : retardateur de flammes (fluides hydrauliques), solvant d'extraction (métaux principalement) ou purification.

Terbuméthon désethyl : métabolite du terbuméthon

Terbuméthon : herbicide utilisé pour les vignes.



1. Présentation du contexte d'analyse

Contexte du suivi 2020

Depuis la mise en place de la Directive Cadre sur l'Eau le 23 octobre 2000, ainsi que la Loi sur l'Eau et des Milieux Aquatiques (LEMA – 30 décembre 2006), un objectif de bon état écologique doit être atteint pour l'ensemble des cours d'eau du territoire.

Sur le territoire du bassin versant du Gapeau, des pressions ont été mises en évidence à travers le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de l'Agence Rhône Méditerranée Corse, ainsi que par l'état initial du SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux). Des travaux et des études, menés par le Syndicat Mixte du bassin versant du Gapeau (SMBVG) ont été réalisés afin de respecter l'objectif du bon état. Dans ce cadre, et afin de suivre de manière plus précise la qualité des cours d'eau de son bassin, le SMBVG a mis en place un réseau de suivi en parallèle de celui de l'Agence de l'Eau. Les résultats des analyses issus de ce réseau auront pour objectifs :

- D'avoir une image plus fine de la qualité de l'eau des cours d'eau du bassin versant du Gapeau
- D'identifier et qualifier les pressions et leurs origines, afin de pouvoir mettre en place des actions correctives.

Les suivis précédents en 2017 et 2018 (deux années avec un bilan hydrologique très différent) ont mis en évidence une qualité écologique bonne à moyenne avec une dégradation de la qualité dans la partie aval du Gapeau. Le Meige Pan apparait également comme perturbé dans sa partie aval, principalement par les composés phosphorés. En 2017, quelques composés chimiques ayant été détectés (AMPA, glyphosate, simazine...), il a été décidé d'élargir la recherche de pesticides à 33 molécules supplémentaires utilisées en particulier dans la viticulture.

Suite à ces résultats, le Syndicat a décidé d'apporter quelques modifications par rapport au suivi précédent, à savoir :

- Ajout de deux stations en amont et en aval de la STEP de Cuers afin d'analyser plus finement les origines de la pollution constatée sur le Meige Pan,
- Ajout de trois stations sur le Grand Vallat, la Lône et la Font de l'Île, afin de connaître l'état écologique initial de ces affluents avant les travaux d'entretien visant à améliorer la qualité des cours d'eau.
- Suivi des HAP, afin de connaître l'impact du ruissellement sur les cours d'eau (HAP détectés lors du suivi 2017). Ce suivi est réalisé sur une campagne après une période de pluie et sur le Gapeau uniquement, cours d'eau le plus urbanisé du bassin versant.
- Suivi des substances médicamenteuses dans la partie aval du Gapeau, très urbanisé et qui regroupe une concentration plus importante d'établissements hospitaliers (11 établissements sont présents sur le bassin dont 9 sur la commune de Hyères), mais également les molécules ciblées par l'Agence de l'Eau dans le cadre du programme de surveillance des eaux (121 substances pertinentes).

Ce suivi 2020 entre dans la disposition D2-11 du SAGE : « poursuivre en le complétant le suivi de la qualité des eaux ».

Pour ce faire, différents paramètres ont été suivis :

- Des paramètres in-situ : température, oxygénation, pH, conductivité,
- Des paramètres physico-chimiques : DBO₅, COD, orthophosphates, phosphore total, ammonium, nitrate, nitrite.
- Des pesticides
- Des substances prioritaires : 52 substances analysés comprenant les substances prioritaires au sens de la DCE, ainsi que les principales substances utilisées en viticulture (uniquement en zone agricole) (voir la liste complète en annexes)
- Des substances médicamenteuses
- Des paramètres bactériologiques : *Escherichia coli* et entérocoques.
- Des paramètres hydrobiologiques : macro-invertébrés (IBG-DCE) et diatomées (IBD)



- Des mesures de débit

Pour réaliser ce suivi, 4 prélèvements physico-chimiques ont été effectués sur l'année hydrologique 2020 (juin, juillet, octobre et décembre), 1 prélèvement post-pluie en juin et 1 prélèvement hydrobiologique (juillet).

Rappel réglementaire :

- La Directive Cadre sur l'Eau, publiée le 23 octobre 2000 demande aux pays membres de l'Union Européenne de respecter un objectif de bon état écologique et un bon état chimique des milieux aquatiques à l'horizon 2015. Elle s'applique aussi bien pour les cours d'eau, les plans d'eau, les eaux côtières ou encore les eaux souterraines. Afin de pouvoir évaluer le respect de cet objectif, cette directive définit différents paramètres tels que l'unité d'évaluation (notion de masse d'eau) ou les différents facteurs à prendre en compte (notion de qualité biologique, physico-chimique, hydromorphologique ou chimique, notion de substances prioritaires). Sur le bassin versant du Gapeau, 14 masses d'eau sont définies (cf. tableau ci-dessous) :

Tableau 1 : Masses d'eau du bassin versant du Gapeau

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau
FRDR10365	Ruisseau de la Malière
FRDR10523	Le Petit Réal
FRDR10586	Le Meige Pan
FRDR10593	Vallon de Valaury
FRDR10831	Ruisseau le Naï
FRDR10934	Ruisseau le Merlançon
FRDR10982	Réal Rimauresq
FRDR11009	Vallon des Borrels
FRDR113	Le Réal Martin et le Réal Collobrier
FRDR11341	Le Faremberg
FRDR114a	Le Gapeau de la source au rau de la Vigne Fer
FRDR114b	Le Gapeau du rau de la Vigne Fer à la mer
FRDR11527	Ruisseau du Latay
FRDR11586	Ruisseau de Carnoules

Cette Directive Cadre sur l'Eau demande également la mise en place d'un calendrier pour l'atteinte de cet objectif de bon état écologique. Différentes dérogations sont permises pour les masses d'eau qui n'ont pas atteint le bon état en 2015. Par exemple, la notion de bon potentiel écologique, plus souple que le bon état peut être appliquée pour les masses d'eau fortement modifiées (MEFM). Des reports de délai sont également possibles à conditions de respecter certains motifs (économiques, techniques ou naturelles). La carte ci-dessous indique la qualité écologique et les échéances des cours d'eau du bassin versant du Gapeau :

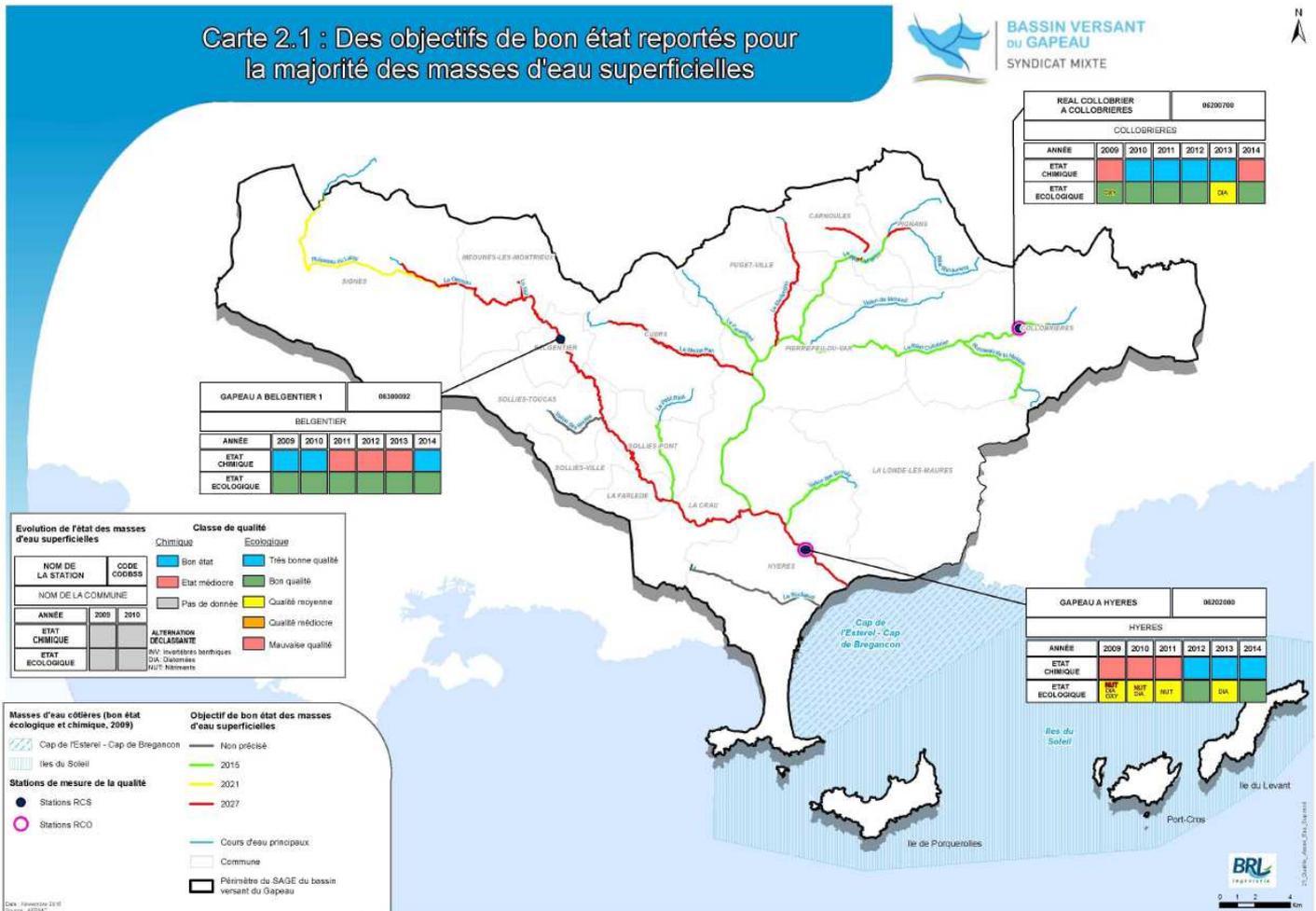


Figure 1 : Objectifs de bon état (source : Atlas SAGE 2016)

La dernière échéance pour la réalisation des objectifs est fixée en 2027. Cette directive a été transposée dans le droit français par la loi du 21 avril 2004.

7 masses d'eau sont concernées par un report en 2027 pour l'état écologique : Meige Pan, Réal Rimauresq (morphologie), le Naï, le Merlançon, Carnoules (morphologie et hydrologie), Gapeau de la source au ruisseau de la Vigne Fer (continuité, matières organiques et oxydables, hydrologie) et le Gapeau de la Vigne Fer à la mer (continuité, morphologie, pesticides, matières organiques et oxydables, hydrologie). Pour l'état chimique, seul le Gapeau aval (Vigne de Fer à la mer) est concernée par un report en 2027 pour une problématique de HAP.

- La Loi sur l'Eau et des Milieux Aquatiques (LEMA) : publiée le 30 décembre 2006, elle permet, entre autres, de mettre en place de nouveaux outils pour le respect de la DCE (simplifier et renforcer la police de l'eau, permettre aux collectivités locales de mieux gérer leurs ressources en eau) ou de rénover les institutions liées à la gestion de l'eau.
- Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau : Il est élaboré pour une durée de 6 ans pour chaque bassin de France métropolitaine et d'outre-mer (au nombre de 12). Il fixe les orientations qui permettront d'atteindre le bon état écologique fixé par la DCE. Le SDAGE propose de grandes orientations pour la gestion et la protection de la ressource en eaux, fixe les objectifs quantitatifs et qualitatifs à atteindre pour les différentes



masses d'eau du bassin et indique les dispositions nécessaires à mettre en place pour la protection de la ressource en eaux. Le SDAGE actuel est celui de 2016-2021.

Concernant le bassin versant du Gapeau, le SDAGE identifie 6 pressions à traiter pour atteindre le bon état écologique (altération de la continuité, de la morphologie, de l'hydrologie, pollution diffuse par les pesticides, pollution ponctuelle urbaine et industrielle hors substances et prélèvements) ainsi que 3 mesures spécifiques au registre des zones protégées. Les tableaux liste ci-dessous détaillent ce programme de mesure :

Tableau 2 : Mesures pour l'atteinte du bon état écologique (source : programme SDAGE 2016-2021)

Pressions à traiter	Mesures
Altération de la continuité	MIA0101 Réaliser une étude globale ou un schéma directeur visant à préserver les milieux aquatiques Programme de mesures 2016 - 2021 du bassin Rhône-Méditerranée Aménager un ouvrage qui contraint la continuité MIA0301 écologique (espèces ou sédiments)
Altération de la morphologie	MIA0101 Réaliser une étude globale ou un schéma directeur visant à préserver les milieux aquatiques
Altération de l'hydrologie	MIA0602 Réaliser une opération de restauration d'une zone humide
Pollution diffuse par les pesticides	AGR0303 Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire AGR0802 Réduire les pollutions ponctuelles par les pesticides agricoles COL0201 Limiter les apports diffus ou ponctuels en pesticides non agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives
Pollution ponctuelle urbaine et industrielle hors substances	ASS0101 Réaliser une étude globale ou un schéma directeur portant sur la réduction des pollutions associées à l'assainissement ASS0201 Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales strictement ASS0302 Réhabiliter et ou créer un réseau d'assainissement des eaux usées hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles) ASS0401 Reconstruire ou créer une nouvelle STEP dans le cadre de la Directive ERU (agglomérations de toutes tailles) ASS0801 Aménager et/ou mettre en place un dispositif d'assainissement non collectif MIA0602 Réaliser une opération de restauration d'une zone humide
Prélèvements	RES0201 Mettre en place un dispositif d'économie d'eau dans le domaine de l'agriculture RES0202 Mettre en place un dispositif d'économie d'eau auprès des particuliers ou des collectivités RES0203 Mettre en place un dispositif d'économie d'eau dans le domaine de l'industrie et de l'artisanat RES0301 Mettre en place un Organisme Unique de Gestion Collective en ZRE RES0303 Mettre en place les modalités de partage de la ressource en eau

Tableau 3 : Mesures spécifiques du registre des zones protégées (source : programme SDAGE 2016-2021)

Directives concernées	Mesures
Protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole	AGR0201 Limiter les transferts de fertilisants et l'érosion dans le cadre de la Directive nitrates AGR0301 Limiter les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation, dans le cadre de la Directive nitrates AGR0803 Réduire la pression azotée liée aux élevages dans le cadre de la Directive nitrates

- Le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau) : il s'agit de l'application du SDAGE au niveau local. Pour le bassin versant du Gapeau, l'état des lieux et le diagnostic ont été validés en 2017. La stratégie a été adoptée par la Commission Locale de l'Eau (CLE) en octobre 2017. Le 18 décembre 2018, le SAGE a été approuvé par la CLE. Une enquête publique sur l'approbation du SAGE a été réalisée en juillet 2020.
- L'état des lieux du SAGE a mis en avant :
 - o Une amélioration des pratiques agricoles, industrielles et urbaines qui tend à diminuer les pollutions diffuses et ponctuelles,
 - o Les actions mises en œuvre pour préserver les ressources en eau du territoire. Elles devraient diminuer les pollutions d'origine agricole (pesticides, nitrates).
 - o L'étude sur les ressources majeures qui identifie néanmoins un risque de pollutions urbaines du fait de l'accroissement de l'urbanisation, même si aujourd'hui l'essentiel des stations d'épuration sont équipées pour traiter le phosphore. En tant que zone sensible à l'eutrophisation (phosphore), les stations d'épuration ont une obligation réglementaire de mettre en place des traitements plus poussés de leurs effluents.



- Les aires d'alimentation de captage (ensemble du bassin versant du Gapeau pour les captages d'Hyères) et les zones de baignade sur le littoral sont des secteurs à forts enjeux sanitaires et économiques qui doivent être pris en compte dans la gestion qualitative

Les objectifs du SAGE concernant la qualité sont :

- 1/ Agir sur les pressions identifiées prioritaires,
- 2/ Restaurer et préserver les ressources en eau potable du territoire,
- 3/ Améliorer le suivi et les connaissances sur la qualité des masses d'eau

La disposition « D.2.11 » tend à « Poursuivre en le complétant le suivi de la qualité des eaux ».

- Zone vulnérable nitrate : Afin de limiter les pollutions par les nitrates, une directive européenne appelée Directive nitrate a été mise en place le 12 décembre 1991. Elle a été transposée dans le droit français par le décret n°93-1038 du 27 août 1993. Une zone vulnérable est une partie du territoire présentant ou pouvant présenter un risque de pollution par les nitrates (ou par des composés azotés étant susceptibles de se transformer en nitrates) menaçant ainsi la qualité des cours d'eau et des ressources en eaux potables. Dans le Var, six communes sont concernées dont 4 sur le territoire du SMBVG : Solliès-Pont, la Farlède, la Crau, Hyères.
- Zone sensible à l'eutrophisation : Il s'agit d'une masse d'eau considérée comme eutrophe* ou pouvant le devenir à court terme, ou d'une eau douce de surface destinée à l'eau potable pouvant contenir une concentration en nitrate supérieure à 50mg/L. La délimitation de ces zones sensibles est prévue par la directive cadre du 21 mai 1991 relative à l'épuration des eaux urbaines résiduaires. La liste des zones sensibles doit être revue tous les 4 ans. Dans ces zones, les rejets de phosphore et/ou d'azote doivent être réduits par un traitement plus poussé. Le bassin versant du Gapeau est classé en zone sensible eutrophisation par l'arrêté du 09 février 2010, révisé le 21 mars 2017.
 - * L'eutrophisation est un phénomène qui survient suite à des apports trop importants en nutriments (azote, phosphore) conduisant à des développements de végétaux.

Présentation du bassin versant

Le bassin versant du Gapeau s'étend sur 548km² et se découpe donc en deux sous-bassins ; celui du Gapeau proprement dit (232 km²) et celui du Réal Collobrier (292 km²).

Ce bassin est traversé par deux cours d'eau principaux :

- Le Gapeau est un fleuve côtier qui prend sa source dans le massif de la Sainte-Baume près de la ville de Signes, en Provence-Alpes-Côte-D'Azur à 316 mètres d'altitude. Celui-ci, coule sur près de 42km suivant un axe Nord-Ouest/Sud-Est avant de rejoindre son embouchure à l'est de Toulon, sur la commune de Hyères.
- La rivière du Real Martin est le principal affluent du Gapeau. Celle-ci prend sa source à 215m sur la ville de Pignans et rejoint Le Gapeau en rive gauche près de Hyères et La Crau après un linéaire de 25,5km.

Le Real Collobrier, principal affluent du Real Martin, est également en ce sens un affluent du Gapeau. Cette rivière prend sa source à 555m d'altitude, à l'est de la commune de Collobrières dans le massif des Maures. Il coule vers l'Ouest pour rejoindre sa confluence avec le Real Martin au Pont-Vieux après 17,3km.

Le linéaire du bassin versant en lui-même est bien plus important avec les divers affluents du Gapeau dont certains peuvent être des cours d'eau temporaires.

Lors de cette campagne 2020, 7 masses d'eau ont pu être suivies comme présenté dans le tableau suivant.



Tableau 4 : Les masses d'eau suivies sur le bassin versant du Gapeau

Bassin versant	Sous-bassin	Masses d'eau suivies	Code Masse d'eau
Bassin versant du Gapeau (548 km ²)	Gapeau (232 km ²)	Le Gapeau du rau de la Vigne Fer à la mer	FRDR114b
		Le Gapeau et la source au rau de Vigne Fer	FRDR114a
		Ruisseau le Naï	FRDR10831
	Réal Martin (292 km ²)	Rivière Le Meige Pan	FRDR10586
		Le Réal Martin et le Réal Collobrier	FRDR113
		Ruisseau le Merlancon	FRDR10934
		Ruisseau de Carnoules	FRDR11586

Occupation des sols

L'occupation du sol du territoire du bassin versant du Gapeau est composée de 5% de territoires artificialisés, 25% de territoires agricoles et de 70% de forêt et milieux semi-naturels (fiche cours d'eau Sandre). Une grande partie des territoires est donc recouverte par des milieux boisés. Les milieux urbains sont plus denses le long des linéaires de grand cours d'eau ainsi qu'au sud du bassin. Au niveau des territoires agricoles, les vignobles représentent une part importante des terres cultivées (71%). En effet, la viticulture est l'activité agricole principale du bassin, notamment dans la plaine.

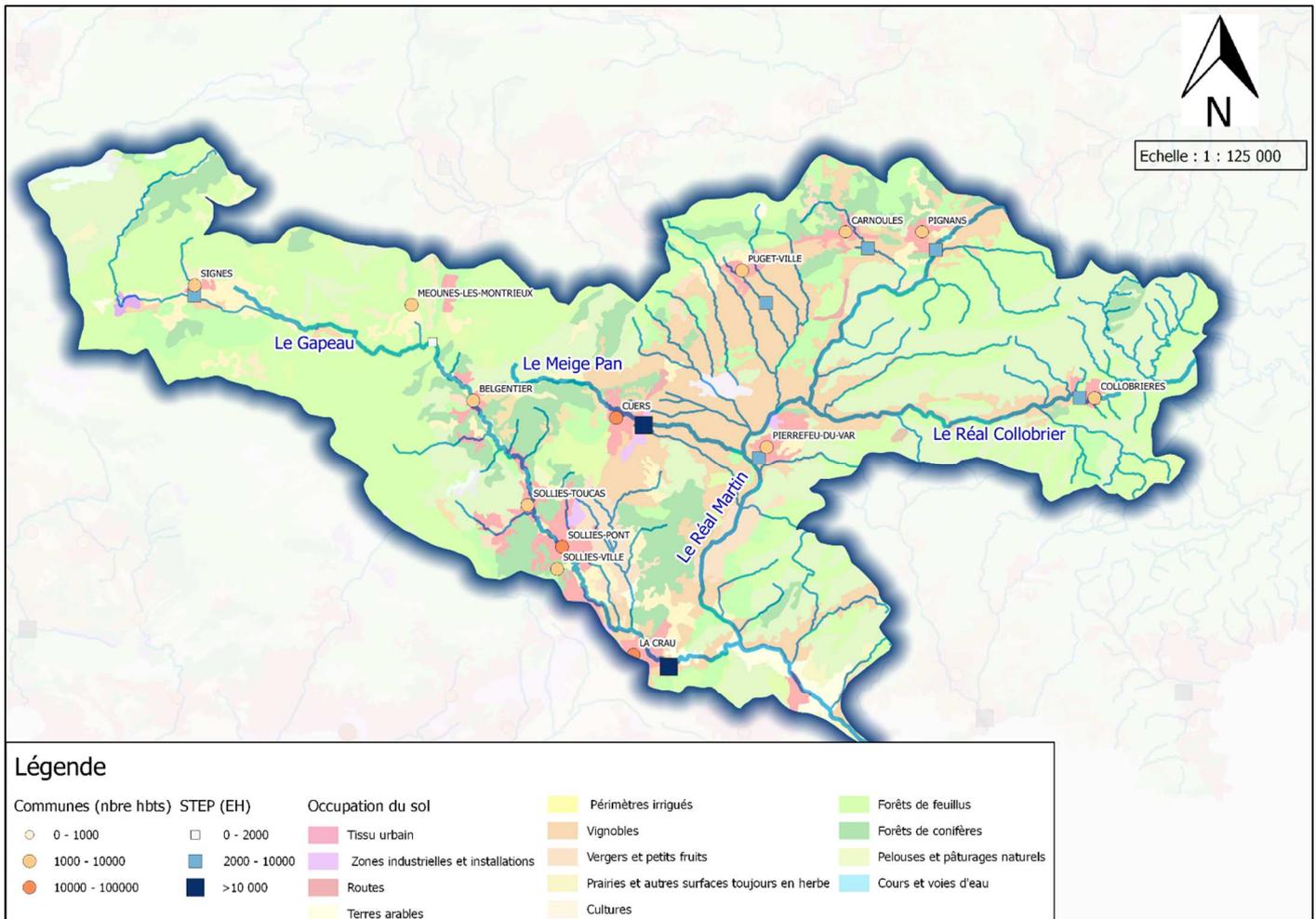


Figure 2 : Bassin versant du Gapeau et occupation du sol

Assainissement

Conformément à la réglementation les eaux usées doivent subir un traitement avant de rejoindre le milieu naturel. Au total, 18 STEP sont dénombrées sur le territoire du SAGE et 13 sur le bassin versant du Gapeau. Ces stations traitent les eaux urbaines mais également certains effluents industriels. Les 13 STEP ne sont pas toutes représentées sur la carte de l'occupation du sol. Pour plus de clarté seules les 9 plus grandes y sont notées.

Connaitre la problématique, les enjeux et la position des stations d'épuration est important dans le cadre de l'analyse afin d'interpréter au mieux les résultats obtenus. Lors du diagnostic réalisé par ARPE en 2014, 4 stations d'épuration ont été considérées comme impactantes, notamment vis-à-vis du phosphore et du nitrate :

- Collobrières (vulnérables aux eaux pluviales, vétuste et fonctionnement irrégulier). Considérée comme non conforme en équipement sur le portail d'information sur l'assainissement collectif
- Pignans (trop grande charge hydraulique)
- Signes (traitement insuffisant, départ de boues)
- Méounes : non conforme à la réglementation et non conforme en performance

Connaissances antérieures.

Des études ont été menées en 2004-2005 (Asconit) et 2016 (Hydrorestore), qui ont permis, entre autres un premier état des lieux pour l'élaboration du SAGE.



De plus, les données issues des trois stations RCS (Réseau de Contrôle et de Surveillance) / RCO (Réseau de Contrôle Opérationnel) de l'Agences de l'Eau viennent compléter le jeu de données existant sur le bassin versant du Gapeau. L'ensemble de ces données est intégré dans le rapport et analysé à la lumière des résultats de cette campagne 2018, ainsi que de la campagne 2017.

2. Réseau de suivi SMBVG

Localisation des stations

Le bassin versant du Gapeau est concerné par deux réseaux de suivi : celui de l'Agence de l'Eau RMC (RCO/RCS) et celui du SMBVG. Le tableau ci-dessous résume les différentes stations, leur localisation et les producteurs de données correspondants :

Tableau 5 : Réseau de suivi de la qualité de l'eau sur le bassin versant du Gapeau

Stations	Communes	N° Agence	Producteur	Coordonnées (Lambert 93)	
				X	Y
Meige Pan à la Gondonne	Pierrefeu-du-Var	06009010	SMBVG	954120	6241162
Meige Pan Amont STEP	Cuers	06000696	SMBVG	950604	6242159
Meige Pan aval STEP	Cuers	06000697	SMBVG	950703	6242133
Réal Martin à Ferrages	Pignans	06009020	SMBVG	962422	6249327
Gapeau à la Roquette	La Crau	06300097	SMBVG	953039	6232624
Gapeau à Daix	Solliès-Ville	06202120	SMBVG	948267	6235275
Réal Collobrier à Roumagueirol	Pierrefeu-du-Var	06050840	SMBVG	960871	6242571
Réal Martin à La Portanière	Pierrefeu-du-Var	06202150	SMBVG	957496	6243735
Réal Martin à La Mayonnette	Hyères - La Crau	06202160	SMBVG	954353	6237928
Lône	Méounes les Montrieux	06000695	SMBVG	941105	6246755
Grand Vallat	Les Escances	06000698	SMBVG	955446	6248171
Font de l'île	Carnoules	06000699	SMBVG	959346	6249775
Gapeau à Belgentier	Belgentier	06300092	RCS/RCO	943755	6243001
Gapeau à Hyères	Hyères	06202000	RCS/RCO	957688	6230887
Réal Collobrier à Collobrières	Collobrières	06200700	RCS/RCO	969813	6243632

Le suivi 2020 concerne les stations des deux réseaux : SMBVG et RCS/RCO (excepté Réal Collobrier à Collobrières).

La carte ci-dessous indique l'emplacement des stations concernées par le suivi 2020.

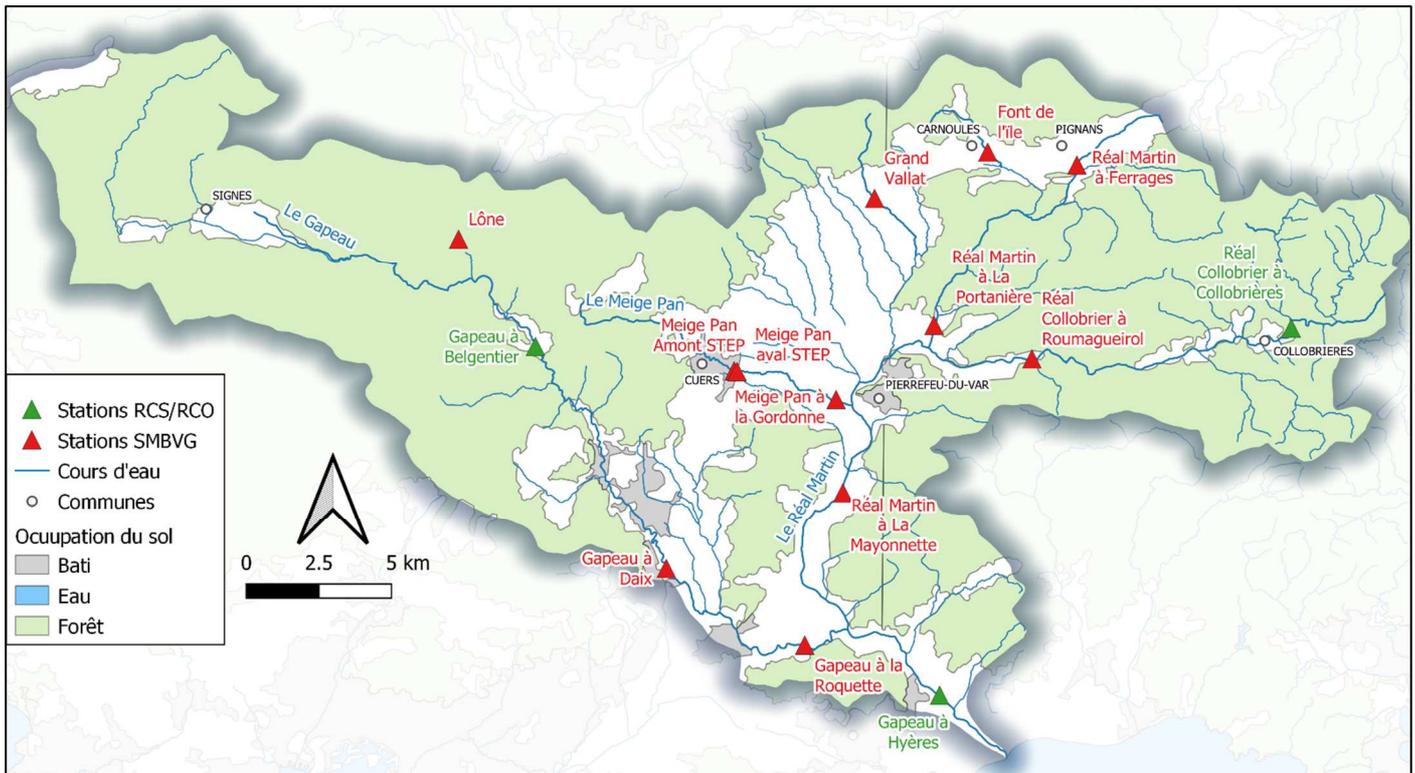


Figure 3 : Localisation des points de prélèvements

Les sept stations initiales (2017-2018) ont été définies, d'une part en fonction des usages du territoire (viticulture, agriculture, zone urbaine...) et d'autre part afin de couvrir le mieux possible le territoire (logique d'amont-aval...).

Les nouvelles stations 2020 ont été définies afin :

- De mieux cibler les sources potentielles d'orthophosphates observées sur le Meige Pan à la Gordonne (ajout de deux stations en amont et en aval de la STEP de Cuers),
- De suivre l'évolution de la qualité de l'eau dans le cadre des programmes d'entretien des affluents (Lônes, Grand Vallat, Font de l'Île).

Sur les trois stations RCS/RCO présentes sur le bassin, seules celles du Gapeau ont été suivies cette année (Gapeau à Belgentier en tête de bassin et Gapeau à Hyères sur la partie aval).

Les 12 stations SMBVG sont réparties comme suit :

- Deux sur le Gapeau dans sa partie intermédiaire et aval
- Une sur un sous-affluent du Gapeau (Lône)
- Trois sur le Réal Martin réparties sur l'ensemble du linéaire (partie amont, partie intermédiaire, partie aval)
- Deux sur des sous-affluents du Réal Martin (Grand Vallat et Font de l'Île)
- Une sur le Réal Collobrier dans sa partie aval.
- Trois sur l'aval du Meige Pan



Déroulement de la campagne d'échantillonnage

Cinq campagnes d'échantillonnage ont été réalisées en 2020. Quatre campagnes concernaient l'ensemble des stations SMBVG et une campagne (post-pluie) concernait deux stations SMBVG et deux stations RCS. Le tableau et la carte ci-dessous indiquent le nombre de campagnes et les paramètres pour chaque station :

Tableau 6 : Nombre de campagnes et paramètres mesurés lors du suivi 2020 par le SMBVG

Station	Commune	Mesure in situ / Débit	Physico chimie	Bactériologie	Pesticides	HAP	Substances médicamenteuses	IGB-DCE/ I2M2	IBD
Nombre d'analyse /an									
Stations SMBVG									
Lône Stade	Méounes	4	4	4	/	/	/	1	1
Gapeau Les Daix	Solliès-ville	5	5	5	/	5	4	1	1
Gapeau La Roquette	La Crau	5	5	5	4	5	4	1	1
Réal Martin Ferrage	Pignans	4	4	4	4	/	/	1	1
Réal Martin Portanière	Pierrefeu -du-Var	4	4	4	4	/	/	1	1
Réal Collobrier Roumageiro I	Pierrefeu -du-Var	4	4	4	4	/	/	1	1
Réal Martin La Mayonette	Hyères	4	4	4	4	/	/	1	1
Grand Vallat Les Escances	Puget-Ville	4	4	4	/	/	/	1	1
Font de l'île Pont SNCF	Carnoules	4	4	4	/	/	/	1	1
Meige Pan Amont STEP	Cuers	4	4	4	/	/	/	1	1
Meige Pan Aval STEP	Cuers	4	4	4	/	/	/	1	1
Meige Pan La Gordonne	Pierrefeu -du-Var	4	4	4	4	/	/	1	1
Stations Agence de l'eau (RCS/RCO)									
Gapeau à Belgentier	Belgentier	1	1	1	/	1	/	/	/
Gapeau à Hyères	Hyères	1	1	1	/	1	/	/	/
Réal Collobrier	Collobrières	/	/	/	/	/	/	/	/

Note : Les stations RCS ont été suivies en 2020 uniquement lors de la campagne post-pluie, les autres prélèvements ont été réalisés dans le cadre du programme de l'Agence de l'Eau.

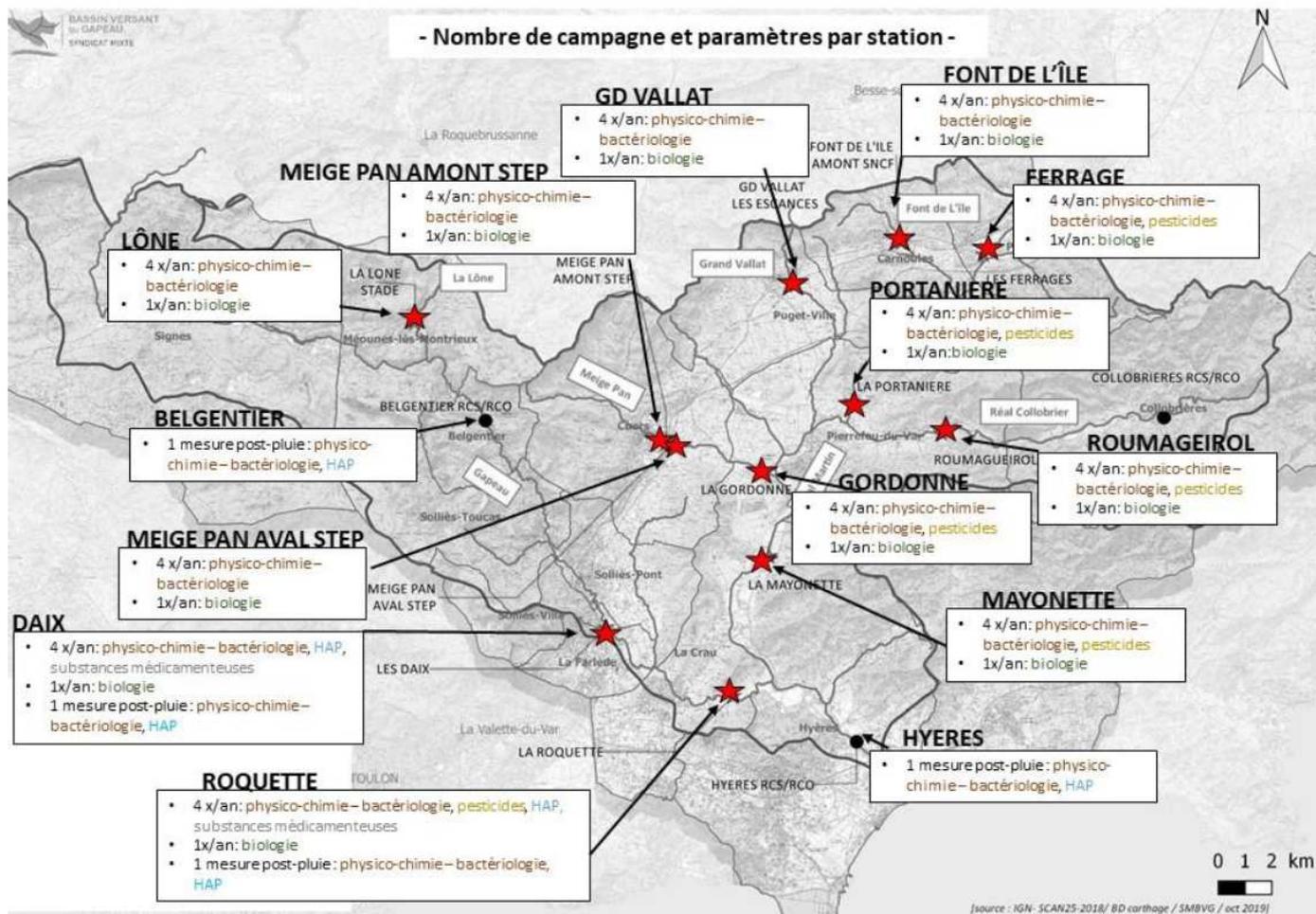


Figure 4 : Nombre de campagnes et paramètres mesurés lors du suivi 2020 par le SMBVG

Les campagnes ont été réalisées le 05 juin pour la campagne post pluie et les 16-18 juin, 28-31 juillet, 6-7 octobre et 15-16 décembre pour les campagnes physico-chimiques. La campagne hydrobiologique a été réalisée en juillet, en même temps que la physico-chimie.

Cette répartition des prélèvements dans l'année permet de prendre en compte la saisonnalité (et notamment dans les usages) et des périodes hydrologiques différentes

A noter que pour la campagne post-pluie, la station Gapeau à Hyères n'a pas été prélevé.

Pour les campagnes d'octobre et de décembre, le Réal Collobrier à Roumagueirol présentait une rupture d'écoulement et aucun prélèvement n'a été réalisé.

3. Précipitations et Hydrologie

Précipitations :

Les données de pluviométrie de MétéoFrance ont été récupérées sur le site de la Préfecture du Var. Deux stations ont été retenues : celle située à Le Luc et celle à Hyères. Le tableau ci-dessous indique la somme des précipitations mensuelles. Ces valeurs sont comparées aux normales de saisons (calculées sur les dix dernières années à Hyères – source : MétéoFrance) :



Tableau 7 : Précipitations 2020 (sommés mensuelles et normales de saisons (mm))

2020	Relevés		Normale
	Le Luc	Hyères	Hyères
Janvier	15,7	12,1	79,1
Février	1,6	6,8	52,6
Mars	29,1	20,1	40,7
Avril	54,9	38,5	60,4
Mai	85,4	53,2	40,6
Juin	67	12,9	35,8
Juillet	0,2	0,6	7,5
Août	4,2	6,5	19,3
Septembre	54,6	38,6	55,4
Octobre	58,9	20,6	105,4
Novembre	47,7	80,9	81,3
Décembre	78,5	104,6	79,3

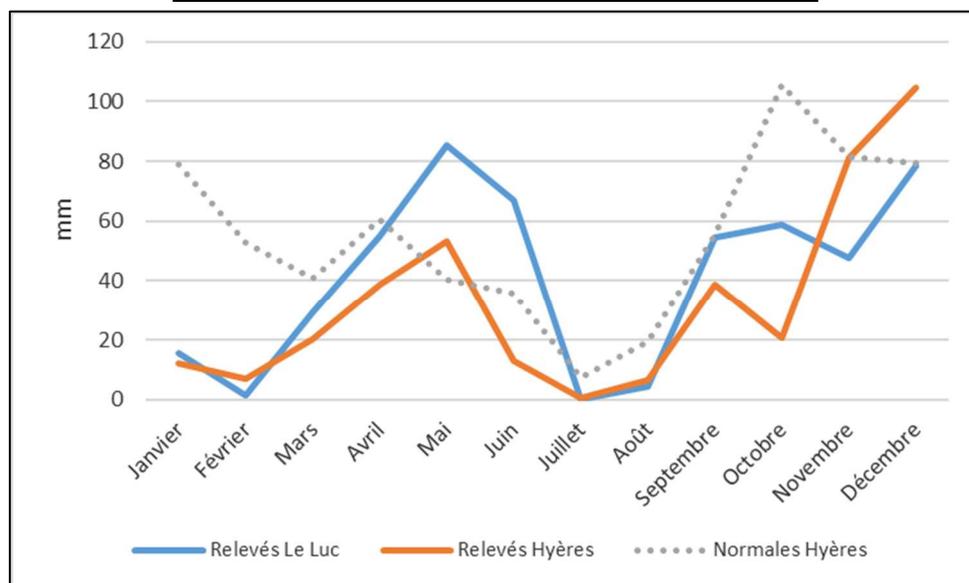


Figure 5 : Précipitations en 2020 (sommés mensuelles et normales de saisons (en mm))

L'année 2020 a été caractérisée par de faibles précipitations en début (janvier-février) et fin (octobre-novembre) d'année. Les pluies relevées le reste de l'année correspondent globalement aux normes de saison. Cette année n'a pas été marquée par un déficit prolongé de pluviométrie ni de pic de crue intense comme il a pu être observé les années précédentes.

Hydrologie :

Deux stations hydrologiques disposent de données actualisées sur ce bassin versant :

- Le Réal Martin à La Crau (57 ans de données)
- Le Gapeau à Hyères (61 ans de données)

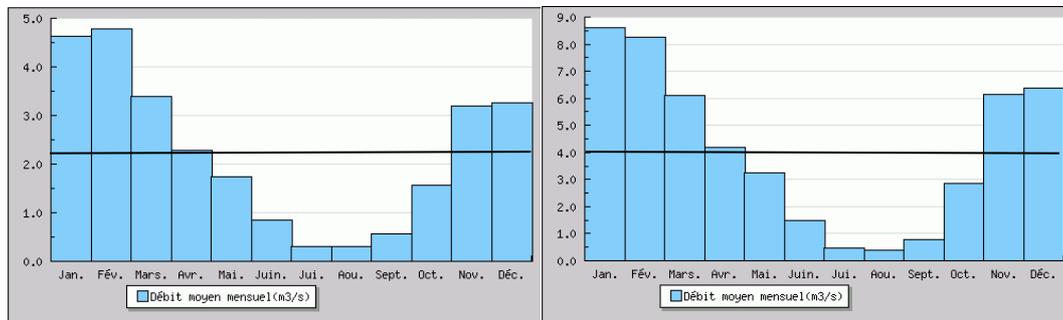


Figure 6 : Hydrogramme des débits mensuels moyens annuels du Réal Martin (gauche) et du Gapeau (droite). Le module est représenté par un trait noir (source : Eaufrance)

Sur ces deux cours d'eau, la période de basses eaux se situe entre juin et septembre avec un étiage en juillet et août. Les débits les plus élevées sont en début d'année (janvier – février)

Le tableau ci-dessous résume les modules, les débits journaliers maximums et minimums enregistrés sur ces stations :

Tableau 8 : Module, minimum et maximum sur le Réal Martin et le Gapeau (source Eaufrance)

Stations	Réal Martin	Gapeau
Module	2.23	4.05
Débit journalier max	(19/01/2014)	(28/12/1972)
Débit mensuel minimal	0.021 (09/2007)	0 (07/1962)

Les hydrogrammes ci-après résument les conditions hydrologiques sur l'année 2020 pour les deux stations (Les points verts symbolisent les campagnes débits/physicochimie, le point violet, la campagne post-pluie et le point rouge la campagne comprenant les indicateurs biologiques) :

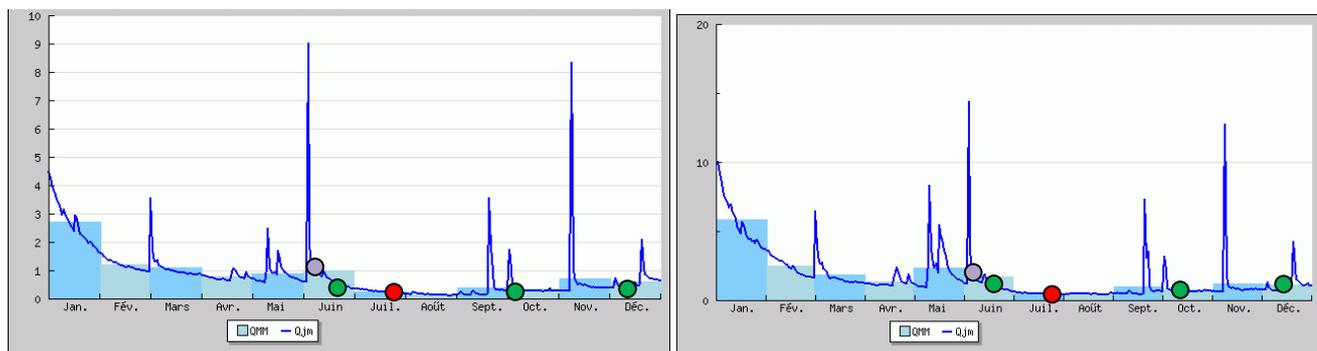


Figure 7 : Hydrogramme des débits journaliers en 2020 sur le Réal Martin (gauche) et le Gapeau (droite) (m³/s)

Cette année a été marquée par deux pics de débits début juin et début novembre (8-9 m³/s). Quelques pics de moindre ampleur sont constatés durant l'année (début mars, mi-mai, mi-septembre, mi-décembre). La période d'étiage s'est étendue de juillet à mi-septembre.

Les deux stations présentant un profil quasiment identique, seule la station du Réal Martin sera prise en compte pour les graphes ci-dessous.



Les débits moyens journaliers pour chacune des campagnes respectives sont présentés ci-après :

	Débit journalier moyen (m ³ /s)	Hydrogramme mensuel (Réal Martin)	Contexte hydrologique
05 juin 2020	1.9		Cette campagne post-pluie s'est bien déroulée le lendemain d'un pic de débit à 9 m ³ /s.
17 juin 2020	0.661		Cette campagne s'est déroulée sur trois jours (16 au 18 juin) avec un débit stable aux alentours de 0.7m ³ /s.
29 juillet 2020	0.195		Cette campagne commune physico-chimie et hydrobiologie s'est déroulée du 28 au 31/07. Les débits sur cette période sont stables aux alentours de 0.2 m ³ /s. Il s'agit de la période d'étiage pour les cours d'eaux.
06 octobre 2020	0.339		Les prélèvements (06 et 07/10) font suite à un petit pic de débit survenu en début de mois (1.8 m ³ /s).
15 décembre 2020	0.438		Le débit sont stable et toujours inférieur au module.



En plus de ces données, des mesures de débit ont été effectuées les jours de l'échantillonnage.

Tableau 9 : Débits mesurés et calculés le jour de l'échantillonnage (m³/s)

Stations	16 juin	28 juillet	6 octobre	15 décembre
Gapeau à Daix	0.476	0.183	0.251	0.386
Gapeau à La Roquette	1.207	0.276	0.488	0.765
Réal Martin à Ferrage	0.025	0.002	0.006	0.008
Réal Martin à La Portanière	0.309	0.183	0.209	0.257
Réal Martin à La Mayonnette	0.825	0.398	0.340	0.591
Réal Collobrier à Roumagueirol	0.016	0	NM*	NM*
Meige Pan à Gordonne	0.087	0.008	0.033	0.048
Meige Pan amont STEP	0.076	0.009	0.008	0.027
Meige Pan aval STEP	0.078	0.013	0.055	0.046
Lône	0.051	0.070	0.015	0.026
Grand Vallat	0.043	0.003	0	0.0004
Font de l'Île	0.089	0.052	0.013	0.02

*rupture d'écoulement

Globalement, la même évolution est retrouvée avec les données de la banque HYDRO avec les valeurs les plus basses en juillet, et des valeurs plus élevées en juin et décembre.

Les graphiques ci-dessous indiquent l'évolution spatiale des débits lors des 4 campagnes pour le Gapeau (gauche) et le Réal Martin (droite) :

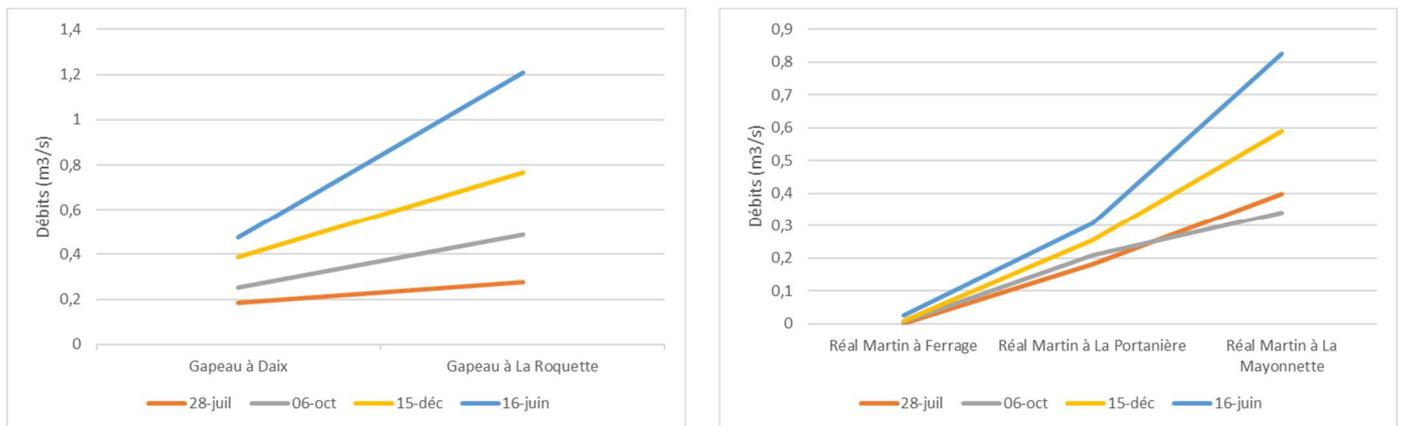


Figure 8 : Evolution des débits d'amont en aval

Les débits augmentent régulièrement entre l'amont et l'aval, ce qui est cohérent compte tenu de l'arrivée d'affluents. Des résultats similaires ont été obtenus en 2017 et 2018.

Pour les deux cours d'eau, les débits sont les plus bas en juillet et octobre, les plus hauts juin et décembre. Cette différence entre les campagnes est plus marquée sur le Gapeau. Le tableau ci-dessous indique la moyenne des débits calculés sur le Gapeau et le Réal Marin lors des campagnes 2017 et 2018.

Tableau 10 : Moyenne des débits mesurés sur le Gapeau et le Réal Martin en 2017, 2018 et 2020 (en m³/s)

Année	Gapeau	Réal Martin
2017	0.77	0.44
2018	1.8	0.93
2020	0.5	0.26

Cette année apparaît comme une année plutôt sèche, notamment comparée à 2018. Ces résultats sont à rapprocher des données de pluviométrie (l'année 2018 présente 50% de précipitations en plus par rapport à la moyenne)



4. Méthode

Mesures de débit

Les débits sont mesurés avec un courantomètre électromagnétique de marque Hydreka avec la méthode de la mesure par **exploration du champ de vitesses** comme décrite dans le guide du prélèvement d'échantillons en rivière de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne de 2006. Cela consiste à relever les vitesses d'écoulement données par l'appareil le long d'un transect à différentes profondeurs selon le profil morphologique de la station :

- Si la profondeur ne dépasse pas 25cm, une mesure à 40% de la profondeur totale est réalisée en plusieurs points le long du transect.
- Si la profondeur dépasse 25cm, 3 mesures sont nécessaires : à 20%, 40% et 80% de la profondeur totale, en plusieurs points du transect.

Le transect choisi doit comporter le plus possible d'écoulements réguliers (tronçon rectiligne) afin d'obtenir une précision satisfaisante. La profondeur doit être suffisante pour permettre l'immersion totale de l'appareil.

Le nombre de points réalisés sur le transect dépend du profil transversal du cours d'eau. S'il est homogène (fond plat et peu de dénivelé en berge par exemple), 5 points de mesures peuvent suffire. S'il est plus complexe, le nombre de points est augmenté de façon à suivre au mieux les variations de vitesses et la courbe du fond du cours d'eau.

Les données sont ensuite exploitées au laboratoire.

Le débit, lorsque celui-ci est réalisé en même temps que les prélèvements physico-chimiques, permet de raisonner en flux. En effet, une certaine concentration d'un paramètre n'aura pas le même impact si la rivière est en crue ou en étiage sévère.

Physico-chimie

L'ensemble des paramètres physico-chimiques ont été échantillonnés directement dans le lit du cours d'eau. Les flacons sont rincés trois fois avec l'eau de la rivière (excepté ceux contenant un conservateur). L'eau est échantillonnée à mi-profondeur en évitant l'éventuel film sur la surface et en évitant également les particules en suspension du fond. Les flacons sont conservés à 4°C.

TEMPERATURE

La température d'une rivière peut influencer des paramètres comme le taux de saturation de l'oxygène dissous. Les organismes vivants sont sensibles aux variations de températures et un développement optimal de la faune et de la flore polluosensible est uniquement possible à température inférieure à 20°C dans les eaux salmonicoles.

La température d'un cours d'eau est mesurée directement dans le cours d'eau à l'aide d'une sonde multiparamètres.

NUTRIMENTS

L'évolution des paramètres azotés (NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^-) est importante car elle conditionne en partie le niveau trophique du cours d'eau c'est-à-dire la croissance ou non des végétaux aquatiques, base de la chaîne alimentaire, et particulièrement des algues. Les matières azotées et phosphorées, font partie des éléments nutritifs essentiels d'un milieu pour le développement de la vie. Mais la concentration entre chaque forme moléculaire doit être en équilibre.

L'ammonium NH_4^+ : c'est la première forme d'azote minérale soluble, résultant de la dégradation rapide de l'azote organique par hydrolyse grâce à des bactéries spécialisées, naturellement présentes dans le milieu naturel. Un rejet de STEP peut contenir de l'ammonium, si le traitement de l'eau usée n'a pas été efficace (oxygénation suffisante pour la



transformation complète en nitrites puis nitrates et éventuellement dénitrification de la STEP). L'ammonium s'oxyde lentement en nitrates dans la rivière (bactéries nitrifiantes), et consomme de l'oxygène. L'ammonium, aux pH >9 couramment rencontrés dans les cours d'eau très eutrophes, se transforme en ammoniac, gaz dissous, très toxique pour les poissons. Le dosage des ions ammonium par spectrophotométrie après coloration en bleu d'indéphanol. La limite de quantification est comprise entre 0.01 et 20 mg/L. Les résultats sont donnés en mg/L.

Nitrites NO₂ : Au niveau du cycle de l'azote, les nitrites s'insèrent entre l'ammonium et les nitrates. Leur présence est due soit à l'oxydation bactérienne de l'ammoniac, soit à la réduction des nitrates. Ils ne représentent qu'un stade intermédiaire très fugace. Les nitrites ne se maintiennent que lorsque le milieu n'est pas assez oxydant et leur présence **indique un état critique de pollution organique** (à l'aval d'un rejet de STEP ne fonctionnant pas correctement par exemple). Les nitrites sont un poison violent pour les poissons par exemple, car ils entravent la circulation de l'oxygène dans le sang. Les nitrites sont dosés grâce à une réaction colorimétrique spécifique dont l'intensité est évaluée par spectrophotométrie d'absorption, par rapport à une courbe d'étalonnage réalisée dans les mêmes conditions. Les concentrations sont rendues en mg/L avec une limite de quantification de 0.02 mg/L.

Nitrates NO₃⁻ : Ils sont la forme oxydée finale de l'azote organique. Dans les rivières ils ont ainsi deux origines principales :

- les eaux usées par les activités humaines : domestiques (eau d'assainissement) et industrielles (comme l'agro-alimentaire) :
- les effluents agricoles : lessivage par l'eau de pluie des engrais ou des épandages de fumiers sur les cultures et pâtures, particulièrement au printemps ou en hiver à la suite d'orages importants.

L'effet majeur des nitrates dans les eaux de surface est l'eutrophisation. Ce processus se déclenche quand les eaux sont trop chargées en nitrates (et en phosphates), ces deux nutriments permettant la croissance des plantes et particulièrement des algues. Quand ils sont tous les deux en grande quantité dans l'eau, les algues microscopiques (phytoplancton) et filamenteuses se développent de façon excessive au détriment des végétaux fixés (macrophytes). Ce développement excessif d'algues augmente la turbidité des eaux de surface, modifie leur couleur et peut être source d'odeurs nauséabondes potentiellement dangereuses. Lorsque les algues et les autres plantes meurent, les microorganismes les décomposent rapidement et relarguent ainsi la matière azotée et phosphorée en consommant l'oxygène de la colonne d'eau. Cette consommation peut aller jusqu'à induire une anoxie, c'est à dire une absence totale d'oxygène dans l'eau. Ce qui a pour conséquence l'envasement du milieu et une perte de la biodiversité par la mort des poissons et invertébrés. Un excès de nitrates peut également affecter la distribution des eaux potables. L'analyse des nitrates est effectuée par chromatographie ionique (principe d'une colonne échangeuse d'ions capable de retenir les analytes recherchés). La conductivité du signal est ensuite analysée et comparée à celle d'une gamme étalon de concentrations connues. Les résultats sont donnés en mg/L avec des limites de quantification de 0.1 mg/L

Les paramètres concernant les matières phosphorées participent aussi à l'eutrophisation des cours d'eau. La présence de phosphore dans un cours d'eau est importante, car en trop faible concentration il peut s'avérer limitant pour la croissance de plantes et, de la même façon, une teneur trop élevée peut favoriser le développement d'algues et mener à l'eutrophisation du cours d'eau. Les matières phosphorées proviennent de l'érosion des sols, des rejets de l'industrie (le cas de certaines industries agro-alimentaires et chimiques), de déjections humaines et de rejets de détergents ou lessives enrichies en phosphates afin d'adoucir l'eau et pour la plus grande part de l'activité agricole (engrais phosphatés).

Le phosphore total P_{tot} : il correspond à la somme du phosphore organique se trouvant dans les cellules de tous les organismes vivants et du phosphore inorganique dissous ou particulaire fixé sur des matières en suspension. Le phosphore organique se dégrade sous l'action d'enzymes en phosphore inorganique appelé phosphate. Le phosphore total est dosé après une minéralisation sous forme d'orthophosphates pour une concentration minimum de 0.5 mg/L de PO₄³⁻. Le dosage s'effectue par spectrophotométrie après coloration en bleu de molybdène. Les résultats sont rendus en mg/L.



Les orthophosphates (ions PO_4^{3-}) sont la forme la plus simple et la plus répandue des phosphates dans l'eau. L'orthophosphate existe sous des formes variées dépendant du pH et des concentrations de sels minéraux dans l'eau. Le dosage s'effectue par spectrophotométrie après coloration en bleu de molybdène. La limite de quantification est de 0.01 mg/L en PO_4^{3-} et les concentrations sont calculées en mg/L.

ACIDIFICATION

Le pH traduit le degré d'acidité ou d'alcalinité du milieu aquatique. Il mesure la concentration en ions H^+ de l'eau. Tout comme la température, les organismes vivants sont très sensibles aux variations de pH et un développement correct de la faune et de la flore est possible pour un pH compris entre 6 et 9. Ce paramètre va dépendre naturellement de la géologie du bassin versant. Les activités humaines peuvent avoir un impact avec certains rejets industriels par exemple. Le pH peut évoluer dans la journée notamment avec la photosynthèse et la respiration de la végétation aquatique. Il est directement mesuré dans le cours d'eau à l'aide d'une sonde multiparamètre.

OXYGENATION

L'oxygène représente environ 35% des gaz dissous dans l'eau. Sa teneur (en mg/l) est déterminée principalement par :

- sa consommation par la respiration des organismes aquatiques, oxydation et dégradation des polluants
- son apport par l'activité photosynthétique de la flore et les échanges avec l'atmosphère.

La dissolution de l'oxygène dans l'eau dépend de la température de l'eau (plus une eau est froide, plus l'oxygène se dissout). Le stock en oxygène dans l'eau est limité et par conséquent très fragile. L'oxygène est indispensable au bon fonctionnement de l'écosystème, aussi bien vis-à-vis de la faune et la flore que des bactéries aérobies qui entrent dans l'autoépuration du milieu

La mesure de l'oxygénation d'une eau se fait, en plus de la concentration en oxygène dissous, à travers la mesure du Carbone Organique Dissous et la Demande Biologique en Oxygène. Il s'agit de deux paramètres indicateurs des matières organiques facilement biodégradables. Ces paramètres permettent d'appréhender la qualité générale du milieu.

La DBO est la quantité d'oxygène servant à la dégradation de composés susceptibles d'être présents par les microorganismes d'une eau. Sa mesure se fait sur un échantillon d'eauensemencé avec un inoculum bactérien. La teneur en oxygène dissous est mesurée à l'aide d'une sonde, au temps initial puis après 5 jours d'incubation à 20°C à l'obscurité. Par différence, on obtient la quantité d'oxygène consommée par les microorganismes qui est donnée en mg/L. La limite de quantification est respectivement de 3 mg/L avec dilution et 0.5 mg/L sans dilution (la dilution va dépendre de la gamme de concentration).

Le Carbone organique dissous provient de la décomposition des organismes végétaux et animaux. Il peut également provenir de substances organiques émises par les effluents municipaux et industriels. C'est le COD qui donne une coloration brune ou ambrée à l'eau. Un cours d'eau contenant beaucoup de matières en décomposition verra sa teneur en COD augmenter et sa teneur en oxygène baisser, puisque les micro-organismes nécessaires à la décomposition consomment l'oxygène. La teneur en carbone organique d'une eau est déterminée à l'aide d'un COT-mètre à oxydation par voie humide. Le carbone organique est transformé en CO_2 sous l'effet de la température et du catalyseur; le CO_2 est dosé par infrarouge et quantifié par rapport à une gamme d'étalonnage. Les résultats sont rendus en mg/L avec une limite de quantification de 0.2 mg/L.

Le taux de saturation en oxygène et la concentration en oxygène dissous sont mesurés directement dans le cours d'eau à l'aide d'une sonde multiparamètres.

SUBSTANCES PRIORITAIRES AU TITRE DE LA DCE



Cette liste de substances a été établie par la directive 200/105/CE, modifiée par la directive 2013/39/UE. Il s'agit des substances toxiques dont les concentrations dans le milieu naturel doivent être réduites par diminution de leur émission. Cela comprend (liste non exhaustive) les PCB, certains métaux lourds comme le plomb ou le mercure, les HAP, les dioxines ou encore les pesticides divers. Leur nombre s'élève à 45 (cf. liste en annexes). Leurs origines viennent principalement des pratiques agricoles (viticulture, horticulture, maraichage...). D'autres substances telles que les HAP proviennent de la combustion du bois, du pétrole, de combustible fossile ou du tabac ou du ruissellement des routes. Les dioxines peuvent être d'origine naturelle (éruption volcanique, feux de forêts) ou industriels (incinérateur, industrie métallurgique ou sidérurgique...). Tous ces paramètres ont un effet sur les communautés animales et végétales des cours d'eau (empoisonnement, mortalité de la végétation aquatique, effet de reprotoxicité...). Ils peuvent également avoir un effet sur la santé humaine avec la bioaccumulation ou leur potentiel cancérigène. Leur persistance est également un paramètre à prendre en compte.

En fonction du paramètre à analyser, différentes méthodes sont utilisées telles que l'extraction en phase solide par chromatographie en phase gazeuse couplée à une spectrométrie de masse (GC/MS/SPE) pour les HAP ou une chromatographie en phase gazeuse haute résolution couplée à une spectrométrie de masse (HRGC/MS) pour les dioxines. Les pesticides sont analysés soit par une méthode de chromatographie en phase gazeuse couplée à une spectrométrie de masse (GC/MS/MS) soit avec une chromatographie liquide couplée à une spectrométrie de masse (HPLC/MS).

LA MINERALISATION

L'évaluation de la minéralisation peut se faire, entre autre au travers de la mesure de la conductivité.

La conductivité rend compte de la quantité de sels dissous dans l'eau en mesurant la résistance qu'oppose l'eau au passage d'un courant électrique. Plus la quantité de sel dissous est importante, plus la conductivité de l'eau sera élevée et plus la pression osmotique sera forte. Ces sels dissous peuvent provenir des minéraux du sol que l'eau a traversé (dépend de la nature des roches du bassin versant) mais ils peuvent aussi provenir de la transformation des matières organiques en composés minéraux simples (ions), seuls assimilables par les plantes. L'eau contient beaucoup d'ions dissous dont les principaux sont le calcium (Ca^{++}), le magnésium (Mg^{+}), le sodium (Na^{+}), le potassium (K^{+}), les carbonates (CO_3^{--}), les bicarbonates (HCO_3^{-}), les sulfates (SO_4^{--}), les chlorures (Cl^{-}) et les nitrates (NO_3^{-}). La plupart des organismes animaux et végétaux supérieurs sont capables de s'adapter lentement à des pressions osmotiques ambiantes et variables. Par contre, les œufs de reproduction de ces organismes en sont incapables, limitant ainsi l'abondance des macro-invertébrés ou des poissons.

LA BACTERIOLOGIE : DENOMBREMENT D'ESCHERICHIA COLI ET DES ENTEROCOQUES.

Parmi les nombreux micro-organismes qui peuplent les eaux douces, la plupart jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement des écosystèmes aquatiques mais d'autres ne font qu'être véhiculés par l'eau des rivières. Ces derniers proviennent essentiellement du tube digestif des hommes et des animaux à sang chaud. Ce sont des micro-organismes «fécaux» (bactéries, virus, protozoaires). La plupart d'entre eux sont inoffensifs ; ils ne font que témoigner de l'existence d'une contamination des eaux par des excréments humains ou animaux. Certains micro-organismes fécaux sont toutefois des micro-organismes pathogènes qui utilisent la voie hydrique pour se propager d'un hôte à l'autre. Les maladies hydriques, transmises par l'absorption d'eau contaminée par les matières fécales, ont été dans le passé, et sont encore dans les pays en voie de développement d'aujourd'hui, une cause majeure de mortalité.

Les agents responsables de la contamination de l'eau peuvent provenir de malades mais aussi de porteurs sains qui disséminent, par les excréments, des micro-organismes pathogènes sans être eux-mêmes victimes de troubles. Ces germes fécaux atteignent le milieu aquatique par les rejets d'eaux usées contaminées et par le lessivage et le ruissellement superficiel des sols agricoles ou urbains.



La contamination de l'homme se réalise soit par consommation d'eau de boisson contaminée, soit par consommation d'aliments contaminés par l'eau, soit encore lors d'une baignade ou d'une autre activité récréative aquatique. La consommation de coquillages constitue également une voie de contamination.

Les entérocoques et les *Escherichia coli* sont les germes les plus faciles à détecter et sont des très bons révélateurs d'une contamination d'origine fécale. C'est pour ces raisons qu'ils sont analysés.

Les entérocoques sont des germes habituellement retrouvés dans la flore du tube digestif (selles) des humains et des animaux (bétails, chevaux, volailles). Ce sont des bactéries à faible pouvoir pathogène. Les entérocoques ont une résistance notoire aux agents désinfectants et à la dessiccation. Ils sont résistants à des conditions environnementales difficiles et persistent longtemps dans l'eau.

Escherichia coli, également appelé colibacille est une bactérie intestinale des mammifères et oiseaux très commune chez l'être humain. C'est un coliforme fécal généralement commensal. Des concentrations élevées d'E. coli peuvent toutefois entraîner des maladies chez les êtres humains. Certaines souches d'E. coli peuvent provoquer des gastro-entérites, infections urinaires, méningites, ou septicémies. C'est l'indicateur le plus utile pour estimer la pollution fécale. Les bactéries E. coli sont introduites dans la rivière à partir des eaux de lessivage (pluie, arrosage) des champs agricoles fertilisés à l'aide de fumier ou du bétail qui a libre accès au cours d'eau. Elles pénètrent aussi dans la rivière en raison de fosses septiques et de stations d'épuration mal entretenues. Les écoulements d'eau pluviale en zone urbaine véhiculent aussi des E. coli, provenant en grande partie des défécations des chiens, des chats et d'autres animaux domestiques ou sauvages.

La méthode normalisée NF EN ISO 9308-3 s'effectue par ensemencement en milieu liquide s'appliquant aux eaux de surface et résiduaires. L'échantillon dilué est ensemencé dans une série de puits d'une microplaque contenant le milieu de culture déshydraté. La présence d'E. coli est indiquée par une fluorescence résultant de l'hydrolyse du MUG. Les résultats sont exprimés en nombre le plus probable (NPP) par 100 mL.

La méthode normalisée NF EN ISO 7899-1 met en œuvre un ensemencement en milieu liquide et s'applique aux eaux de surface et résiduaires. L'échantillon dilué est ensemencé dans une série de puits d'une microplaque contenant le milieu de culture déshydraté. La présence d'entérocoques est indiquée par une fluorescence résultant de l'hydrolyse du MUD. Les résultats sont exprimés en nombre le plus probable (NPP) par 100 mL.

Pour information, la Directive 2006/7/CE concernant la qualité des eaux de baignade et abrogeant la Directive 76/160/CEE précise les modalités d'évaluation et de classements des eaux de baignade. L'annexe II (reproduite ci-dessous) indique les normes pour le classement des eaux de baignade :

Tableau 11 : Limite de qualité pour les eaux de baignades intérieures

	Excellente qualité	Bonne qualité	Qualité insuffisante
Entérocoques	200*	400*	330**

* : évaluation au 95^{ème} percentile - **: évaluation au 90^{ème} percentile

LES SUBSTANCES MEDICAMENTEUSES

La présence des ces substances est encore peu connue, du fait d'une prise de conscience récente. Faisant suite à un premier plan national sur les résidus médicamenteux, un plan national d'action micropolluants 2016-2021 a été mis en place afin de décliner les actions à mener d'ici 2021 (réduire, connaître, agir). Pour les écosystèmes aquatiques, des campagnes nationales d'analyses ont été mises en place avec le soutien de différents acteurs (INERIS, Ifremer, Agences de l'eau...). L'arrivée de ces substances dans le milieu naturel se fait principalement via les stations d'épurations et leur impact sur les écosystèmes est encore peu connu. Ces micropolluants sont divisés en plusieurs



catégories (antibiotiques, anticancéreux, anti-dépresseurs...). Plus de 150 molécules ont été analysées par la méthode HPLC/MS/MS (chromatographie liquide couplée à un spectromètre de masse) avec des résolutions de l'ordre du ng/L.

Invertébrés – Indice Biologique Global-Directive Cadre sur l'Eau

Les macro-invertébrés aquatiques regroupent les insectes (larves, nymphes ou adultes), les crustacés, les mollusques, les vers et autres invertébrés, fixés sur un substrat ou non, dont une partie au moins du cycle de vie est aquatique. Ils doivent être de taille suffisante pour être retenus par un filet de 500µm.

La diversité ainsi que la polluosensibilité des organismes présents conditionnent la note de l'indice.



Exemple de macro-invertébrés odonates, éphéméroptère et trichoptère

La méthode appliquée sur le terrain respecte les préconisations de la norme NF T90-333. Les relevés de terrain figurent dans les annexes aux rapports d'essai.

La méthode consiste à échantillonner grâce à un filet Surber de maille 500µm, 12 habitats dans le cours d'eau. Ces 12 habitats sont choisis en fonction de leur habitabilité et de leur représentativité sur la station. Pour recueillir les larves d'insectes présents dans ces habitats, l'opérateur frotte, peigne ou récolte le substrat devant le filet Surber. Les invertébrés sont alors entraînés au fond du filet et piégés. Le contenu du filet est ensuite mis en flacon, fixé à l'aide de formol ou d'alcool et ramené au laboratoire où il fera l'objet d'un tri pour séparer les invertébrés du substrat. Puis la détermination des macro-invertébrés est effectuée au niveau requis par la norme XP T 90-388.



Figure 9 : Matériel (gauche) et prélèvements des macro-invertébrés en cours d'eau peu profond (droite)



Les résultats sont interprétés au sens de la DCE. Selon l'Arrêté du 27 juillet 2018, l' I_2M_2 est le nouvel indice de référence pour définir l'état biologique à partir des macro-invertébrés. L' I_2M_2 permet de corriger les faiblesses de l'IBG-DCE, notamment la non prise en compte de l'abondance et de la diversité relative des taxons polluosensibles par rapport aux taxons polluorésistants. De plus, il est constitué de plusieurs métriques élémentaires, permettant de discriminer d'avantage les altérations anthropiques et ils sont directement exprimés en EQR (*Ecological Quality Ratio*). Il s'agit d'un ratio sur une échelle de 0 à 1 introduisant le rapport entre l'état observé et l'état de référence que devrait avoir le milieu en l'absence de perturbation anthropique. Toutes ces caractéristiques lui permettent d'être plus adapté aux exigences européennes.

La valeur de l' I_2M_2 est déterminée par l'association de 5 métriques élémentaires :

- L'indice de diversité de Shannon-Weaver (Shannon & Weaver 1963) ;
- L'ASPT, indice de polluosensibilité (*Average Score Per Taxon*, Armitage et al. 1983) ;
- La fréquence relative des espèces polyvoltines (plusieurs générations au cours d'une même année) ;
- La fréquence relative des espèces ovovivipares (mode de reproduction). Chez les organismes ovivipares, l'incubation des œufs est réalisée dans l'abdomen de la femelle, l'éclosion suit immédiatement l'expulsion des œufs dans le milieu aquatique. L'ovoviviparité est une stratégie de reproduction qui permet de maximiser la survie au stade embryonnaire, en isolant les œufs des contraintes environnementales du milieu extérieur.
- La richesse taxonomique (niveau B de la norme XP T90-388).

Les cinq métriques composant l'indice ont été choisies pour leur capacité de discrimination d'un grand nombre de pressions, pour leur non redondance ainsi que pour leur stabilité en conditions de référence.

L' I_2M_2 améliore significativement l'identification des sites perturbés en prenant en compte les relations « pression / impact » pour des pressions à la fois physico-chimiques (10 catégories de pression du SEQ Eau V2) et en lien avec la dégradation de l'habitat (7 altérations).

Toutefois, l' I_2M_2 ne donne pas une information spécifique sur la nature des principales pressions. Pour cela, **l'outil diagnostique**, développé en complément de l' I_2M_2 , est également présenté dans ce rapport. Cet outil permet d'identifier plus précisément les pressions anthropiques du site étudié grâce au calcul de la probabilité d'impact des 17 altérations prises en compte. Sur ces diagrammes, chaque graduation représente 20 % et il faut considérer qu'une pression peut être significative lorsqu'elle atteint au moins 70%.

Les 17 altérations sont les suivantes :

- Pressions liées à la qualité physico-chimique de l'eau :
 - Matière organique
 - Matières azotées
 - Nitrates
 - Matières phosphorées
 - Particules en suspension
 - Acidification
 - Métaux
 - Pesticides
 - HAP
 - Micropolluants organiques
- Définitions des altérations hydromorphologiques :
 - Voies de communication : Taux de voies de communication dans le lit mineur.
 - Ripisylve : Taux de couverture forestière dans la zone de 30m de part et d'autre du lit mineur.
 - Urbanisation : Taux d'urbanisation dans une zone de 100m de part et d'autre de la rivière.
 - Risque de colmatage : Risque potentiel d'érosion des sols.
 - Instabilité hydrologique : Prend en compte le rapport « surface agricole irriguée / surface totale » dans le bassin-versant et le rapport « volume d'eau retenu / volume d'eau qui s'écoule ».
 - Degré d'anthropisation : Prend en compte le pourcentage du bassin-versant urbanisé, le pourcentage du bassin-versant en agriculture intensive et le pourcentage du bassin versant en surfaces naturelles.
 - Rectification : Taux de rectitude à l'échelle du sous-tronçon.



A souligner qu'il s'agit d'un modèle statistique permettant d'orienter le diagnostic mais que les informations générées ont un caractère informatif et ne constituent pas des preuves irréfutables. Il faut donc rester prudent dans les conclusions et les mettre en relation avec des analyses physico-chimiques de l'eau notamment.

A noter que pour la pression « nitrates » le modèle de l'outil diagnostique a été créé à partir des seuils de qualité du SEQ-Eau, soit une limite du « bon » état fixé à 10 mg/L pour les nitrates. Or, ce seuil étant passé à 50 mg/L depuis l'Arrêté du 27/07/2015, l'outil diagnostique peut ainsi révéler une pression nitrates subie par la macrofaune, alors que l'état sera « bon ».

Par ailleurs, en complément de l' I_2M_2 , l'IBG-DCE est présenté dans ce rapport afin d'apprécier la comparaison des indices. Il est calculé sur la base des données issues des phases A et B (norme NF T90-350). Cet indice allie la richesse taxonomique (au niveau de la famille, sur une échelle de 1 à 14) au groupe indicateur (GI) le plus polluosensible (sur une échelle de 1 à 9) présent dans la station étudiée.

Des indices sont également calculés pour apprécier les résultats : la robustesse, l'indice d'équitabilité, l'indice de diversité de Shannon et la proportion d'EPT (voir ci-après).

- La robustesse consiste à supprimer le groupe indicateur premièrement retenu de la liste et à recalculer l'indice. Si le nouvel indice obtenu est suffisamment proche (à un ou 2 points près), alors il est considéré comme robuste et le peuplement est solide. En cas de perturbation, la qualité générale de la station pourra donc mieux résister.

- L'équitabilité mesure la répartition des individus au sein des taxons, indépendamment du nombre total de taxons trouvés sur une station. Sa valeur varie de 0 (dominance d'un des taxons) à 1 (équirépartition des individus dans les taxons). Par expérience si le peuplement de la station est équilibré et ne traduit pas de pollution apparente, l'équitabilité tend vers 0,7 – 0,8.

- L'indice de diversité de Shannon tient compte du nombre total de taxons trouvés sur une station et de l'abondance des individus au sein de chacun de ces taxons. Plus l'indice de Shannon, trouvé sur une station, est éloigné de la valeur théorique (diversité maximale), plus le peuplement de cette station est déséquilibré et peu diversifié.

- Il est intéressant de calculer aussi la proportion de taxons polluosensibles sur un site. Ces taxons sont les Ephémères, les Plécoptères et les Trichoptères. Ils sont regroupés sous l'appellation EPT.



Diatomées – IBD

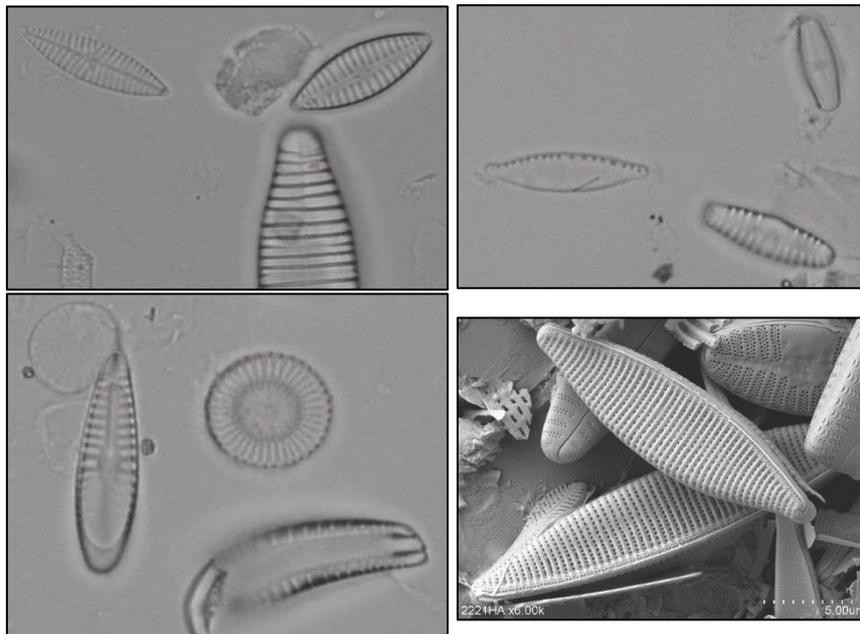


Figure 10 : forme et taille des diatomées benthiques d'eau douce (en bas à droite, valves observées au microscope électronique)

Les Diatomées sont des algues brunes microscopiques qui se retrouvent dans de nombreux milieux (cours d'eau, zones humides, milieux terrestres). Dans le milieu aquatique, elles peuvent être soit fixées sur différents supports tels que les substrats minéraux du fond du cours d'eau ou les plantes aquatiques (diatomées benthiques), soit vivent libres dans la colonne d'eau (diatomées phytoplanctoniques). Constitué d'un squelette siliceux, il en existe de nombreuses formes et de nombreuses tailles. C'est sur l'étude des ornementsations du squelette (nombre de stries, nombre de fibules, présence d'une aire centrale...) qu'est basée la détermination. De nombreux indices basés sur ces taxons existent et diffèrent selon les pays. En France, il s'agit de l'**Indice Biologique Diatomées (IBD)**. Il est utilisé en routine dans de nombreuses études de suivi de la qualité d'un cours d'eau et présente de nombreux avantages : faible coût, facilité de prélèvement et de mise en place, bon indicateur, bonne corrélation avec les paramètres physico-chimiques (producteurs primaires), longue conservation des échantillons. Enfin, les diatomées ont une fréquence de renouvellement élevée : suite à une pollution, le changement de communauté se fait en deux à trois semaines et l'IBD permet donc d'observer un changement d'état plus rapidement que d'autres indicateurs tels que les invertébrés. Cet indice étant plus sensible à la qualité de l'eau, il est complémentaire avec l'indice IBG-DCE qui intègre plutôt la qualité de l'habitat.

La méthode IBD appliquée sur le terrain et au laboratoire suit la **norme NF T90-354**. La méthode consiste à récolter à l'aide d'une brosse les micro-algues fixées sur les substrats durs au fond du cours d'eau. Pour cela, l'opérateur choisit au minimum 5 pierres ou galets dans le lit de la rivière, de préférence sur un radier bien exposé au soleil. Il frotte vigoureusement ces pierres au-dessus d'un bac afin de récolter les micro-algues. Puis l'échantillon ainsi constitué est mis en flacon et fixé à l'aide d'alcool avant d'être ramené au laboratoire.



Figure 11 : matériel de prélèvement (gauche) et prélèvements des diatomées (droite)

Les échantillons sont alors traités avec de l'eau oxygénée (destruction de la matière organique), de l'acide chlorhydrique (destruction des carbonates de calcium) avant d'être rincé à l'eau déminéralisée. Un aliquot de l'échantillon traité est alors monté entre lames et lamelles avant observation. La détermination des diatomées se fait au niveau de l'espèce. La méthode se base sur le fait que toutes les espèces de diatomées ont des limites de tolérance pour tous les facteurs écologiques (pH, température, affinité pour les matières organiques, etc.). Ainsi, certaines espèces sont particulièrement polluosensibles tandis que d'autres sont présentes dans une large gamme de qualité des eaux. Les **traits biologiques** des diatomées (saprobie, trophie, etc.) ont été étudiés par divers auteurs, la classification la plus utilisée est celle de Van Dam *et al.* (1994, A coded checklist and ecological indicators values of freshwater diatoms from the Netherland, Netherlands Journal of Aquatic Ecology, 28(1), 117-133). Les espèces sont ainsi définies à travers 7 valeurs indicatrices : saprobie, trophie, hétérotrophie, pH, oxygénation, salinité et aérophilie. Les différentes catégories sont présentées dans les tableaux ci-dessus :

- Le statut trophique : Il s'agit de la capacité d'une espèce à tolérer des concentrations plus ou moins importantes en matières minérales. Ainsi une espèce oligotrophe se retrouvera dans un milieu pauvre en matière minérale tandis qu'un taxon eutrophe aura besoin de matières minérales pour se développer. Certaines espèces n'ont pas d'affinité particulière et sont dites indifférentes au statut trophique.

Statut trophique
1 : Oligotrophe
2 : Oligo-mésotrophe
3 : Mésotrophe
4 : Méso-eutrophe
5 : Eutrophe
6 : Hypereutrophe
7 : Indifférent

- La saprobie : il s'agit de la capacité d'une espèce à tolérer des concentrations plus ou moins grandes en matières organiques. Ainsi, les taxons oligosaprobe sont incapables de se développer en présence de matière organique, les taxons bêta et alpha-mésosaprobe tolèrent des concentrations moyennes à importantes en matières organiques si celles-ci sont ponctuelles. Enfin, les espèces polysaprobe ont besoin de matière organique pour leur développement. Van Dam et al. ont défini 5 classes de saprobie en fonction de la saturation en oxygène et de la Demande Biologique en Oxygène (DBO₅ qui correspond à la quantité nécessaire d'oxygène pour dégrader les matières organiques par les microorganismes au bout de 5 jours).

Saprobie	% de saturation en oxygène	DBO ₅ (mg/L)
1 : oligosaprobe	>85	<2
2 : bêta-mésosaprobe	70-85	2-4
3 : alpha-mésosaprobe	25-70	4-13
4 : alpha-mésosaprobe à polysaprobe	10-25	13-22
5 : polysaprobe	<10	>22



- L'hétérotrophie : Van Dam et al., classent également les diatomées en fonction de leur capacité à se développer en présence d'azote organique. Bien que les diatomées soient des végétaux - et donc principalement autotrophes (se développant à partir d'azote minéral en produisant de l'azote sous forme organique), certaines diatomées sont capables de se développer à partir d'azote organique.

Hétérotrophie	Commentaires
1 : Autotrophe sensible	Tolérante à de très faibles concentrations en azote organique
2 : Autotrophe tolérant	Tolérante à des concentrations élevées en azote organique
3 : Hétérotrophe facultatif	Besoin temporaire d'azote organique pour leur développement
4 : Hétérotrophe obligatoire	Besoin continu d'azote organique

- L'oxygénation :

Oxygénation	Saturation en oxygène
1 : Polyoxybionte (élevée)	100%
2 : Oxybionte (forte)	>75%
3 : Modérée	>50%
4 : Basse	>30%
5 : Très Basse	10%

- Le pH :

pH	Optimum de pH
1 : Acidobionte	<5.5
2 : Acidophile	Entre 5.5 et 7
3 : Neutrophile	Proche de 7
4 : Alcaliphile	>7
5 : Alcalibionte	Uniquement > 7
6 : Indifférent	Optimum non défini

- La résistance à l'assèchement : les diatomées ont colonisé de très nombreux milieux aussi bien aquatiques que terrestres. Parmi les espèces aquatiques, certaines ont plus ou moins de résistance à l'assèchement.

Aérophile	Commentaires
1 : aquatique strict	Jamais ou très rarement en dehors de l'eau
2 : aquatique parfois subaérien	Principalement aquatiques, parfois hors de l'eau
3 : subaériens	Principalement aquatique mais régulièrement en dehors de l'eau (milieux humides)
4 : aérophiles	Peut supporter l'assèchement
5 : terrestre	Hors de l'eau

- la salinité : ce point ne sera pas abordé dans la suite du rapport car il ne s'agit que de milieux dulçaquicoles :

Salinité	Concentration en CL- (mg/L)	Salinité ‰
1 : douce	<100	<0.2
2 : douce à légèrement saumâtre	<500	<0.9
3 : moyennement saumâtre	500-1000	0.9-1.8
4 : saumâtre	1000-5000	1.8-9



L'IBD permet donc en particulier d'évaluer les conséquences d'une perturbation sur le milieu, notamment de suivre l'étude d'un impact. C'est l'indice utilisé dans le cadre de la surveillance des eaux par les Agences.

L'IPS ou Indice de Polluo Sensibilité est le deuxième indice couramment utilisé. Il est un peu plus sensible que l'IBD car il prend en compte environ 5300 taxons (contre environ 1500 pour l'IBD), les deux indices étant bien corrélés.

Interprétations

SYSTEME D'EVALUATION DE L'ETAT DES EAUX

L'état écologique d'un cours d'eau est fonction de la qualité des différents paramètres cités-ci-dessus : physico-chimie, chimie, bactériologie et hydrobiologie. Avec la mise en place de la DCE, l'ancien système de référence (le SEQ'Eau) est remplacé par l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié du 27 juillet 2018. Il permet pour chacun de ces éléments de qualité de définir une classe de qualité associée à un code couleur :

Classe de qualité	Très Bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais	Indéterminé
Code couleur						

Concernant les paramètres physico-chimiques, la classe de qualité est attribuée directement en fonction des concentrations du cours d'eau. Le tableau ci-dessous reprend les valeurs seuils :

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état			
	Très bon / Bon	Bon / Moyen	Moyen / Médiocre	Médiocre / Mauvais
Bilan de l'oxygène				
Oxygène dissous (mg O ₂ /l)	8	6	4	3
Taux de saturation en O ₂ dissous (%)	90	70	50	30
DBO ₅ (mg O ₂ /l)	3	6	10	25
Carbone organique dissous (mg C/l)	5	7	10	15
Température				
Eaux salmonicoles	20	21,5	25	28
Eaux cyprinicoles	24	25,5	27	28
Nutriments				
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ /l)	0,1	0,5	1	2
Phosphore total (mg P/l)	0,05	0,2	0,5	1
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ /l)	0,1	0,5	2	5
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ /l)	0,1	0,3	0,5	1
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ /l)	10	50	*	*
Acidification¹				
pH minimum	6,5	6	5,5	4,5
pH maximum	8,2	9	9,5	10
Salinité				
Conductivité	*	*	*	*
Chlorures	*	*	*	*
Sulfates	*	*	*	*

¹ acidification : en d'autres termes, à titre d'exemple, pour la classe bon état, le pH min est compris entre 6,0 et 6,5 ; le pH max entre 9,0 et 8,2.
* : les connaissances actuelles ne permettent pas de fixer des seuils fiables pour cette limite.

Figure 12 : extrait de l'arrêté du 27 juillet 2018 indiquant les valeurs seuils des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques

Concernant les substances prioritaires, seuls deux états sont attribués : Bon ou Mauvais, en fonction du respect ou du non-respect d'une Norme de Qualité Environnementale (NQE). L'attribution d'un bon état pour un paramètre ne peut se faire que si les NQE_CMA (Concentrations Maximales Admissibles) **et** NQE_MA (Moyennes Annuelles) sont respectées. A noter que la concentration moyenne annuelle d'un paramètre ne peut être calculée que si 4 résultats minimum sont disponibles. De plus, si aucune norme NQE_CMA n'existe (volume de données insuffisant pour en déterminer une par exemple), l'état du paramètre dépend uniquement du respect de la NQE_MA (source : Guide technique relative à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentale – mars 216).



Représentation schématique :

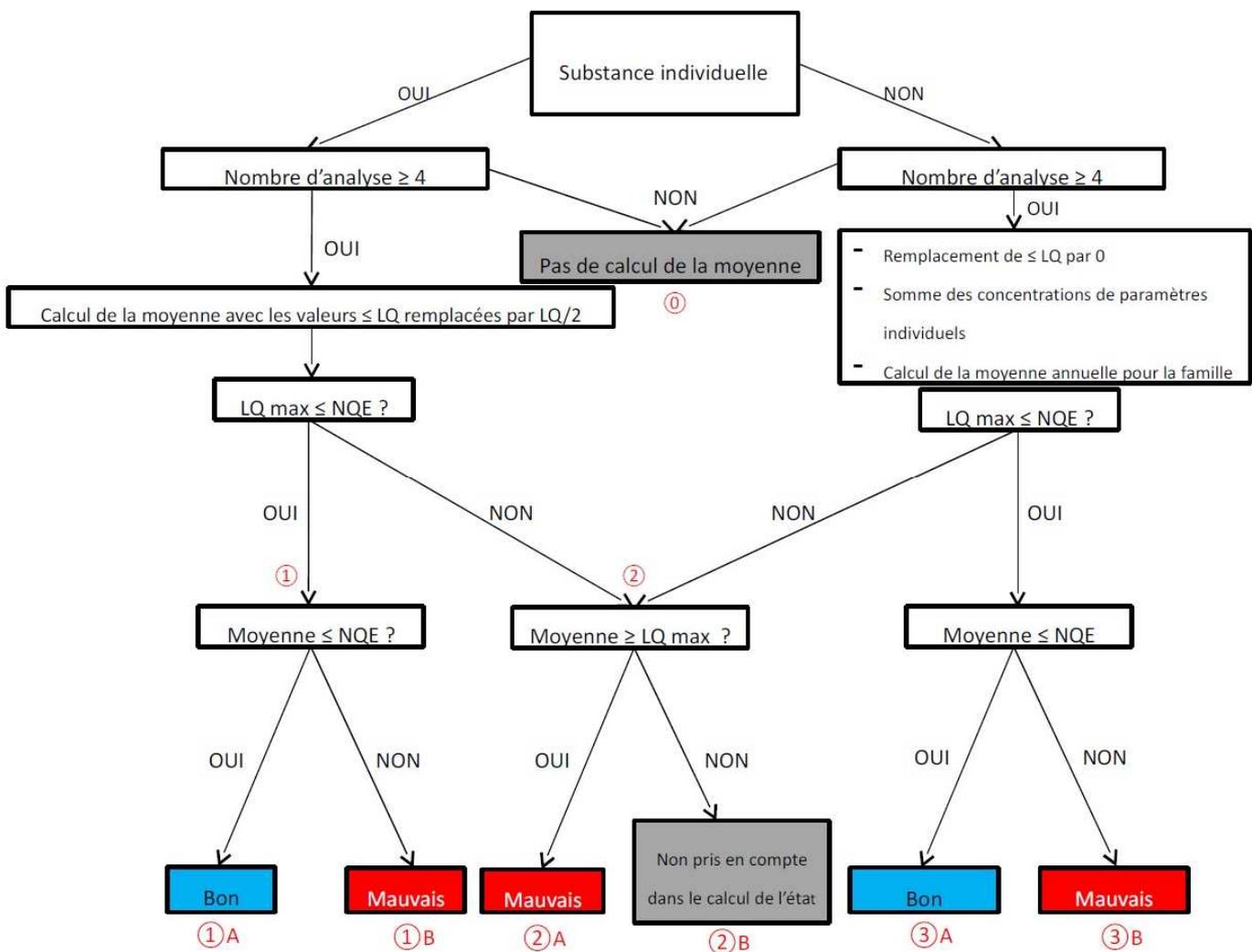
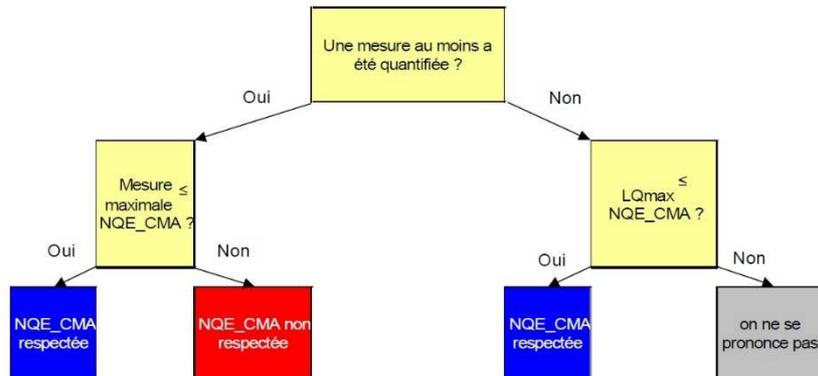


Figure 13 : Extrait de l'arrêté du 27 juillet 2018 indiquant l'attribution d'une classe d'état chimique



Concernant les paramètres hydrobiologiques, l'attribution d'une classe de qualité prend en compte la notion d'hydroécorégions et d'EQR (Ecological Quality Ratio). Les hydroécorégions sont des zones géographiques définies selon différents critères, principalement géologiques, climatiques et altitudinales. Ainsi, la France a été découpée en 22 hydroécorégions (cf. Figure 14)

L'EQR est un rapport entre un état observé et l'état que devrait avoir le cours d'eau en l'absence de perturbations anthropiques. Il est calculé à partir des notes équivalent IBGN et IBD et les valeurs de références de chaque hydroécorégion.

Ainsi, pour l'IBD, l'EQR s'obtient selon la formule suivante : $(\text{Note observée} - \text{note minimale du type} / \text{Note de référence du type} - \text{note minimale du type})$. Pour l'IBG, l'EQR s'obtient selon la formule suivante : $(\text{note observée} - 1 / \text{Note de référence du type} - 1)$.

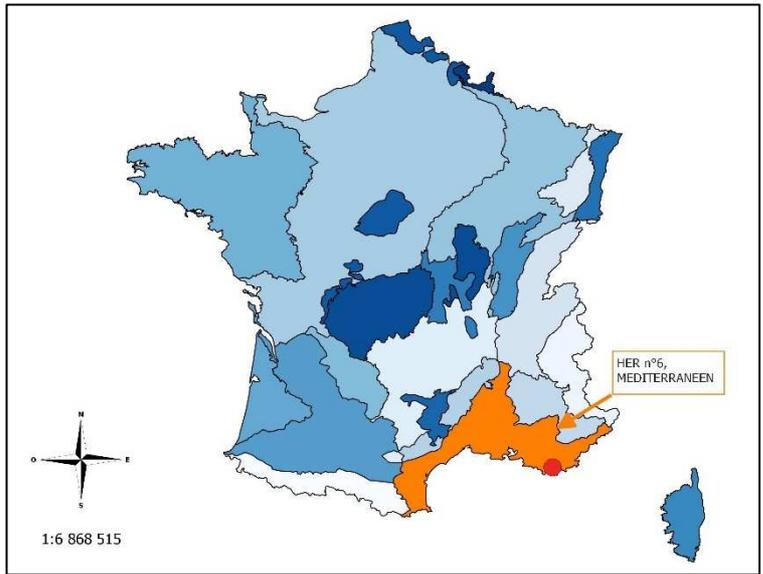


Figure 14 : Hydroécorégions de France métropolitaine

Pour cette étude, l'ensemble des stations est situé sur l'hydroécorégion n°6 (Méditerranéen). Les limites de classes sont donc les suivantes :

Diatomées - HER 6				
Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
≥0.94	0.93 – 0.78	0.77 – 0.55	0.54 – 0.3	0.29 - 0

Invertébrés benthiques - HER 6				
Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
≥0.93750	0.93749 – 0.81250	0.81249 – 0.5650	0.5649 – 0.31250	0.31249- 0

Une fois qu'une classe de qualité a été attribuée pour chaque paramètre disponible, le principe d'agrégation s'applique pour l'obtention d'un état écologique, selon le schéma ci-dessous :

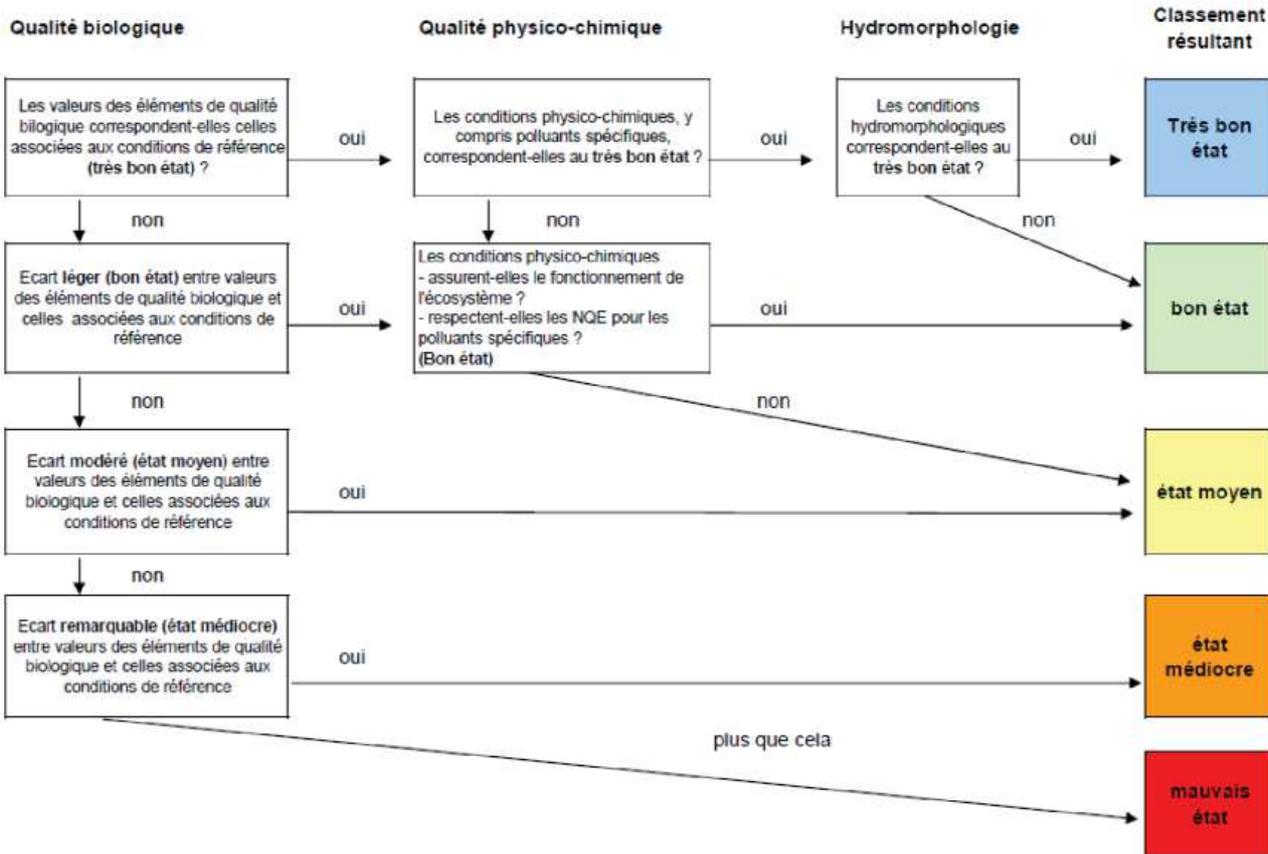


Figure 15 : Relations entre les compartiments suivant l'arrêté du 25 janvier 2010 , modifié du 27 juillet 2018

Enfin, la notion de bon état dépendra d'une part du respect du bon état écologique et d'autre part du respect du bon état chimique, attribué grâce aux NQE (voir Figure 16) :

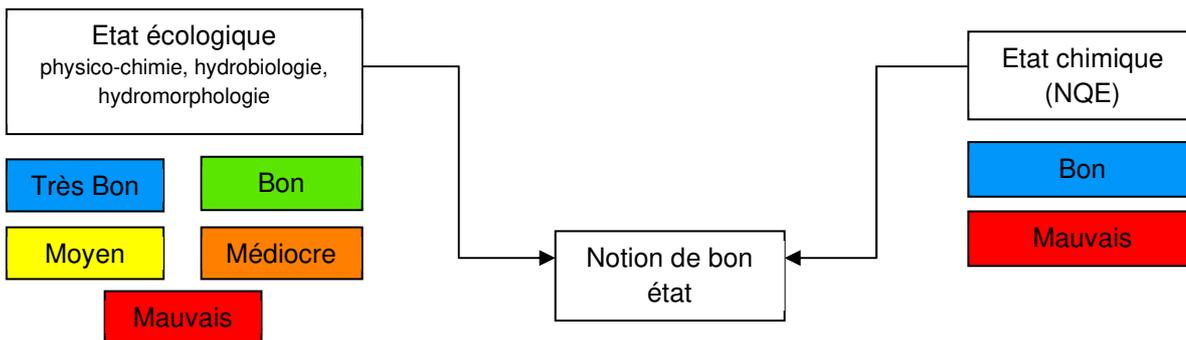


Figure 16 : Attribution de l'état écologique

SEQ-EAU

Toutefois, certains paramètres ne sont pas pris en compte dans l'arrêté du 27 juillet 2018. C'est le cas par exemple de la bactériologie ou de la conductivité. Dans ce cas, le SEQ-Eau est utilisé. L'attribution d'une classe de qualité est basée sur le même principe que précédemment (valeurs-seuils des concentrations).



AUTRES

Certaines molécules ne sont prises en compte ni dans l'arrêté, ni dans le SEQ'Eau. C'est le cas pour certains pesticides mais surtout pour les substances médicamenteuses où peu d'informations sont disponibles. Dans ce cas, les concentrations maximales acceptables de l'INERIS ont été utilisées comme références. Les travaux de Destrieux publiés en 2018, qui fournissent des concentrations estimées sans effet (Predicted No Effect Concentration : PNEC) pour un certain nombre de substances médicamenteuses, peuvent également être utilisés à titre indicatif.

Tableau 12 : Valeurs seuils proposée par l'INERIS pour les substances n'ayant pas de NQE officielle. CMA : Concentration Maximale Admissible.

	Substance	CMA (µg/L)
Substances médicamenteuses	Carbamazépine	316
	Diclofenac	60
	Triclosan	0.05
Pesticides	Boscalid	20
	Diméthoate	170
	Diméthomorphe	34
	Fluroxypyr	1230
	Malathion	0.05
	MCCP (Mecoprop)	60
	Oxyfluorène	0.024
	Pyriméthanyl	180

Tableau 13 : PNEC calculées par Destrieux pour certaines des substances analysées.

Famille thérapeutiques	Molécules	PNEC (ng.L ⁻¹)
AINS	Acide Salicylique	3,7.10 ⁴
	Ibuprofène	2
	Kétoprofène	3,2.10 ⁴
	Naproxène	6600
Analgésiques	Paracétamol	1,1.10 ⁵
Antibiotiques	Ciprofloxacine	1,5.10 ⁴
	Clarithromicine	20
	Erythromycine	206
	Sulfaméthoxazole	1800
Anticancéreux	Cyclophosphamide	5600
Anti-épileptiques	Carbamazépine	100
Anti-ulcéreux	Ranitidine	6,3.10 ⁴
Cardiovasculaires	Aténolol	1,0.10 ⁴
	Propranolol	20
Hypolipémiants	Bézafibrate	5300



5. Résultats

Les résultats sont présentés par station, les stations étant organisées par sous-bassin versant (Gapeau et Réal Martin) puis d'amont en aval. Pour rappel, la carte ci-dessous indique la localisation des stations

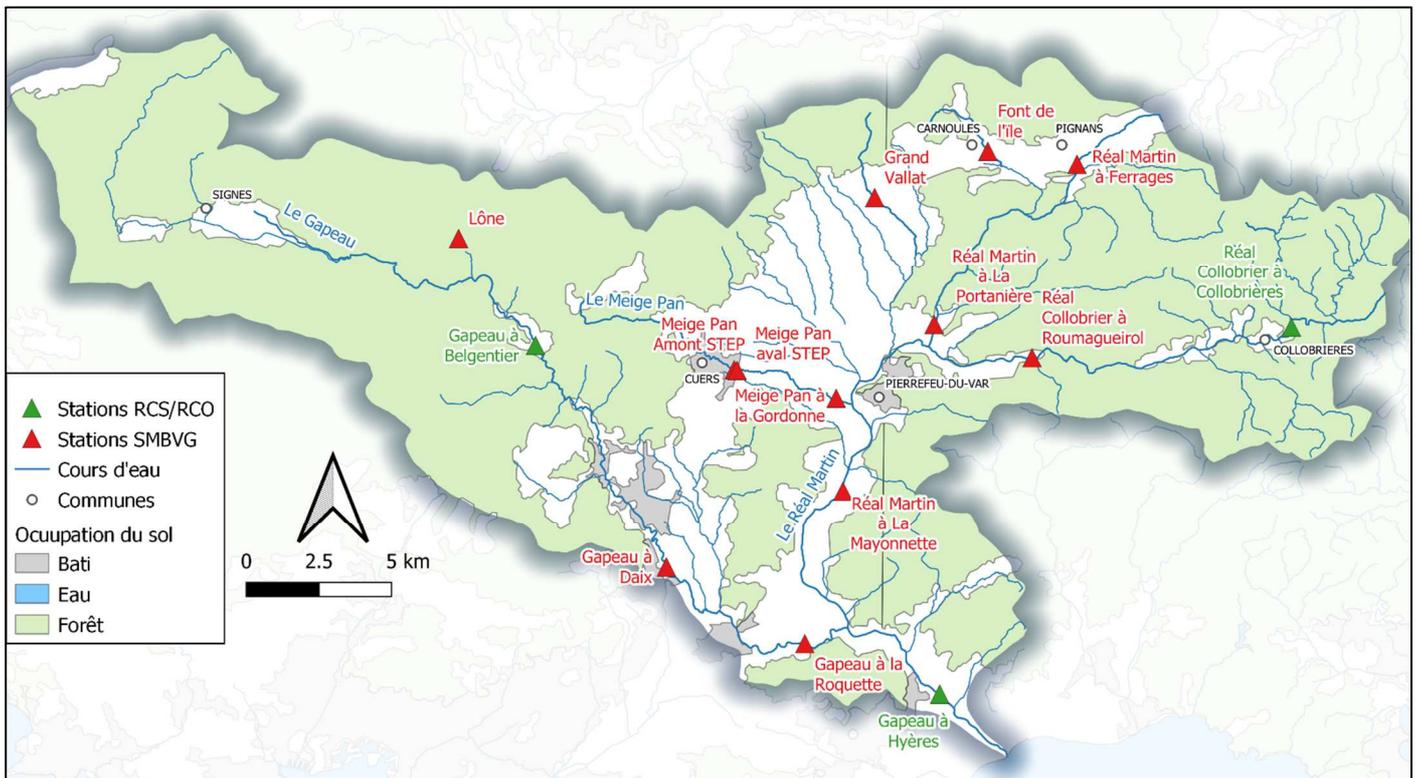


Figure 17 : Localisation des stations 2020



Sous-Bassin versant du Gapeau

a) Le Gapeau à Belgentier – station RCS/RCO – 06300092

Cette station a été suivie en 2020 dans le cadre du programme de l'Agence de l'Eau d'une part, mais également par le SMBVG lors d'une campagne post-pluie. L'objectif était de caractériser l'impact des HAP lors de ruissellements.

PHYSICO-CHIMIE

Lors du suivi RCS/RCO, 1 campagne par mois a été réalisée. Pour des raisons de lisibilité, l'ensemble des données n'est pas repris ici. Les paramètres sont globalement en très bonne qualité, excepté pour :

- Le pH : bonne qualité pour les campagnes de février, mars, juin, novembre et décembre
- L'orthophosphate : bonne qualité pour la campagne de novembre (0.11 µg/L).

Lors du suivi post-pluie réalisé par le SMBVG, l'analyse des paramètres physico-chimiques classiques indiquent une bonne qualité,

Cette station est donc en bonne qualité pour l'année 2020, selon le SEEE selon les paramètres pris en compte.

PESTICIDES

L'analyse des 57 molécules révèle que seule l'AMPA a été quantifiée lors de la campagne de juillet (0.048 µg/L). Les autres molécules sont toutes inférieures aux limites de quantification.

A noter toutefois la présence de perchlorate (molécule non suivie sur le réseau SMBVG) qui a été quantifiée en juin (0.19 µg/L), juillet (0.19 µg/L) et octobre (0.12 µg/L). Pour information, la limite de quantification est de 0.1 µg/L. Le perchlorate est utilisé en industrie (armement, feux d'artifice, airbags ou tannage du cuir).

HAP

La très grande majorité des molécules n'a pas été quantifiée, excepté pour le naphthalène (LQ = 0.005 µg/L) pour les mois de janvier (0.006 µg/L), mars (0.005µg/L) et novembre (0.00616 µg/L).

Selon l'arrêté du 27 juillet 2018, seul le benzo(a)pyrène est pris en compte et il est considéré comme un marqueur des autres HAP. Cette molécule n'a jamais été quantifiée (LQ = 0.001 µg/L) et chaque campagne respecte la NQE_CMA (0.27µg/L). Si l'on prend en compte la moyenne annuelle, le paramètre n'est pas pris en compte dans le calcul de l'état car la moyenne annuelle (0.005 µg/L) est inférieure à la LQmax (0.001 µg/L).

Lors du suivi post-pluie réalisé par le SMBVG, aucune molécule de HAP n'a été quantifiée.



SUBSTANCES MEDICAMENTEUSES

Le tableau ci-dessous indique les molécules qui ont été quantifiées :

Tableau 14 : Substances médicamenteuses quantifiées sur le Gapeau à Belgentier en 2020

Janvier		Février		Avril		Mai		Juin	
Molécules	Concentration (ng/L)								
Sotalol	7	Metformine	73	Metformine	105	Metformine	74	Metformine	153
Nicotine	103								
Cafeine	26								
Cotinine	6								
Irbesartan	22								
Metformine	72								
Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre	
Molécules	Concentration (ng/L)								
Oxazepam	9	Metformine	758	Metformine	310	Metformine	170	Metformine	220
Sotalol	6					Paracetamo	53		
Cafeine	85					Sulfametho	15		
Cotinine	22					Oxazepam	11		
Irbesartan	27					Nicotine	44		
Tramadol	8					Cafeine	68		
OHCithiazi	6					Irbesartan	22		
Metformine	85					Tramadol	6		
						OHCithiazi	6		

La metformine (antidiabétique) est la molécule la plus quantifiée dans des concentrations pouvant aller jusqu'à 310 ng/L. Les autres molécules dont les concentrations sont les plus élevées sont la nicotine (jusqu'à 103 ng/L), la caféine (jusqu'à 85 ng/L) ou encore le paracétamol (53 ng/L).

HYDROBIOLOGIE

Tableau 15 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau à Belgentier

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note IBD /20	
-	-	-	-	16,2	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
29	9	9	Perlidæ	17	0,409

- Macroinvertébrés

Le Gapeau à Belgentier – station RCS/RCO 06300092	
I ₂ M ₂ et état biologique	IBG-DCE
I₂M₂	Nombre de taxons :
0,409	29
Etat biologique (Arrêté du 27/07/18)	Classe de variété (/14) :
Moyen	9
Nb taxons contributifs	Groupe Faunistique Indicateur (/9) :
-	9
Métriques en EQR	Taxon Indicateur :
Indice de Shannon	Perlidæ
0,152	Equivalent I.B.G.N. / 20 :
ASPT	17
0,743	Taille du cours d'eau HER /EQR TP6
Polyvoltinisme	1,00000
0,286	Etat biologique (Arrêté du 27/07/15)
Ovoviviparité	Très bon
0,422	Robustesse (/20)
Richesse taxonomique	15
0,381	Taxon indicateur robustesse
	Odontoceridae
	(GI 8)

Figure 18 : Principaux résultats IBG-DCE et I₂M₂ du Gapeau à Belgentier



Le peuplement macrobenthique du Gapeau à Belgentier traduit un état biologique moyen selon l'Arrêté du 27/07/2018 avec un I₂M₂ de 0,409. Parmi les métriques constitutives de l'indice, l'ASPT est la plus élevée, ce qui indique un niveau de polluosensibilité satisfaisant.

Néanmoins, la richesse taxonomique est moyenne et l'indice de Shannon reflète un peuplement où les taxons ne sont pas équilibrés. Ce sont notamment les crustacés Gammaridae qui déséquilibrent le peuplement.

Les métriques du polyvoltinisme et de l'ovoviviparité sont également assez faibles.

Les organismes polyvoltins sont capables d'accomplir au moins deux générations au cours d'une année. La présence d'une forte proportion de taxons à cycle court dans un assemblage faunistique peut traduire une instabilité de l'habitat. L'ovoviviparité est une stratégie de reproduction qui permet de maximiser la survie au stade embryonnaire, en isolant les œufs des contraintes environnementales du milieu extérieur. Cette métrique traduit aussi une dégradation globale de l'habitat. Les taxons ovovivipares ont statistiquement plus de chance de perdurer dans un cours d'eau perturbé grâce à une survie maximisée au stade embryonnaire.

L'équivalent-IBGN n'est pas en accord avec l'I₂M₂ puisque l'état biologique est très bon selon l'Arrêté du 27/07/2015. Cela s'explique par le fait que seules la polluosensibilité et la diversité des taxons sont prises en compte dans le calcul de cet indice. Le groupe indicateur le plus polluosensible (GI 9) est validé par les plécoptères Perlidae. Couplé à une variété taxonomique relativement satisfaisante (classe 9/14), la note de 17/20 est atteinte pour l'équivalent-IBGN. Celui-ci perd toutefois 2 points lors du calcul de la robustesse, reflétant la fragilité du peuplement.

- Diatomées

Avec une note IBD de 16,2/20, le peuplement de diatomées du Gapeau à Belgentier indique un bon état biologique (Arrêté du 27/07/2018) selon cet indicateur.

Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

Plus de la moitié de la communauté est dominée par une seule espèce, *Amphora pediculus* (55%). Largement répandue dans les eaux douces, elle fréquente souvent des milieux moyennement minéralisés, peu chargés en matière organique mais pouvant être riches en nutriments. Cette espèce supporte facilement l'assèchement.

Puis vient *Amphora indistincta* (10%), espèce souvent inféodée aux milieux eutrophes.

EVOLUTION TEMPORELLE

Les données ci-dessous (depuis 2008) sont issues du site de l'Agence de l'Eau RMC. **Il faut être vigilant sur ces données car il s'agit souvent d'une moyenne des 3 dernières années (conformément à la DCE).**

Tableau 16 : Etat écologique et chimique du Gapeau à Belgentier depuis 2008

Année	Etat écologique	Etat chimique	Paramètres déclassants
2020	Bon	Bon	
2019	Bon	Bon	
2018	Moyen	Bon	Macro-invertébrés
2017	Bon	Bon	
2016	Bon	Bon	
2015	Bon	Bon	



2014	Bon	Mauvais	Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(g,h,i)perylene, Fluoranthene
2013	Bon	Mauvais	Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(g,h,i)perylene, Fluoranthene
2012	Bon	Mauvais	Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(g,h,i)perylene, Fluoranthene
2011	Bon	Mauvais	Benzo(a)pyrene, Benzo(g,h,i)perylene
2010	Bon	Mauvais	Benzo(a)pyrene, Benzo(g,h,i)perylene
2009	Bon	Mauvais	Benzo(a)pyrene, Benzo(g,h,i)perylene
2008	Bon	Bon	

L'état écologique moyen observée en 2018 due au compartiment macro-invertébrés ne s'est pas confirmée avec un bon état en 2019 et 2020.

Les autres paramètres constitutifs de l'état écologique sont en très bon à bon. L'état chimique est en bon état pour les années 2008 et 2015 à 2020, en mauvais état les autres années. La raison est un dépassement de la NQE pour les HAP. L'origine des HAP, majoritairement d'origine anthropique provient de la combustion du bois, du pétrole, de combustible fossile ou du tabac mais également de l'eau de ruissellement des routes.

Conclusion – Gapeau à Belgentier (06300092)

Les données de l'Agence de l'eau indique que la qualité physico-chimique est bonne en 2020 et la qualité biologique est moyenne, déclassée par l'indicateur invertébrés benthiques (I2M2).

Les données issues du suivi SMBVG (campagne post-pluie) révèlent également une bonne qualité physico-chimique. Les molécules d'HAP analysées présentent toutes des concentrations inférieures à la limite de quantification.

Vis-à-vis des pesticides, seule l'AMPA apparait comme supérieure à la limite de quantification sur une seule campagne.

Vis-à-vis des substances médicamenteuses, 12 molécules ont été quantifiées, principalement la métformine, caféine et nicotine

	Gapeau à Belgentier - 06300092
Qualité physico-chimique	Bon
Qualité biologique	Moyen
Etat écologique	Moyen



b) La Lône à Méounes-les-Montrieux – station SMBVG – 06000695

Cette station est située sur la commune de Méounes-les-Montrieux. Le tronçon étudié présente une ripisylve arborée éparse, arbustive et herbacée dense, avec des berges naturelles et artificielles inclinées à verticales. Les habitats présents dans le cours d'eau sont majoritairement de type pierres-galets et blocs. Les faciès d'écoulement sont constitués d'une dominance de plat courant et de radier, plat lent auquel s'ajoute quelques mouilles.

Cette station est située en tête de bassin. La STEP la plus proche est celle de Méounes-les-Montrieux, située à plus de 2 kilomètres en aval et dont le milieu récepteur est le Gapeau.



PHYSICO-CHIMIE

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, la quasi-totalité des paramètres correspond à une qualité physico-chimique très bonne. Seules deux valeurs de pH (campagne de juin et de décembre) sont en bonne qualité. Le milieu est bien oxygéné et les nutriments présentent des concentrations faibles (la plupart en dessous du seuil de quantification). Les paramètres sont stables temporellement.

Tableau 17 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur la Lône à Méounes-les-Montrieux

Campagnes	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
N° CARSO	LSE2006-53924	LSE2007-51254	LSE2009-4666	LSE2012-4233
Date de prélèvement	18/06/2020	31/07/2020	07/10/2020	16/12/2020
Heure	11h56	17h46	08h57	10h39
Température				
température °C	14,4*	16,6*	13,7*	12,3*
Nutriments				
PO4 mg/L PO4---	0,02	<0,01	0,02	<0,01
Ptot mg/LP	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
NH4+ mg/L NH4+	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
NO2 mg/LNO2-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
NO3 mg/L NO3-	3,7	4,4	4,9	5
pH				
pH	8,40	8,20	8,20	8,30
Oxygénation				
DBO5 mg/LO2	1,00	0,70	0,60	0,50
O2 dissous mgO2/L	10,30	9,70	10,00	10,40
Saturation %	103,80	101,80	99,30	99,00
COD mg/LC	0,50	0,30	0,70	0,60
Etat physico-chimique	Bon	Très Bon	Très Bon	Bon
Débit instantané	0,051	0,07	0,015	0,026
d'après SEQ'EAU				
Minéralisation				
Conductivité µS/cm	772	771	787	778

*Exceptions typologiques : non prise en compte du paramètre température dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)

En termes de flux, le tableau ci-dessous indique les flux de nutriments pour les 4 campagnes d'échantillonnage.

Pour rappel, le flux se calcule à partir de la formule suivante : Flux = Concentration x Débit



Tableau 18 : flux des nutriments en mg/s

Paramètres	Juin	Juillet	Octobre	Décembre
Orthophosphates (PO4)	1,0	0,7	0,3	0,3
Ptot	0,5	0,7	0,2	0,3
Ammonium (NH4+)	2,6	3,5	0,8	1,3
Nitrites (NO2)	0,5	0,7	0,2	0,3
Nitrates (NO3)	189	308	74	130
Débits	0,051	0,07	0,015	0,026

Le débit est également indiqué pour information (m³/s)

La figure ci-dessous indique l'évolution temporelle des flux pour la Lône à Méounes-les-Montrieux

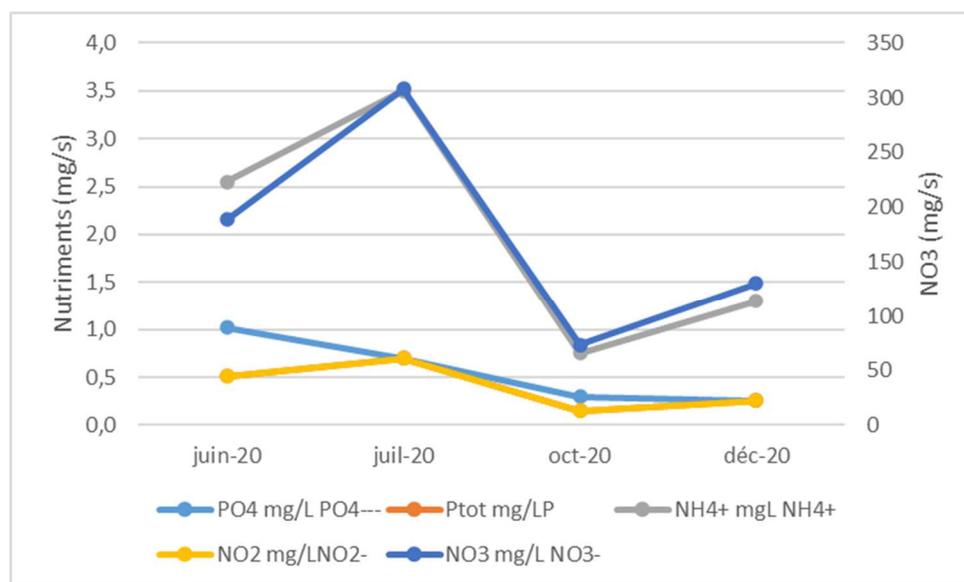


Figure 19 : Flux des nutriments

L'évolution des flux est plus marquée pour les nitrites et l'ammonium, avec un pic lors de la campagne de juillet. Aucun rejet de station d'épuration n'est présent sur la Lône. La hausse des nitrites et ammonium en juillet peut provenir de rejets directs et ces données sont à rapprocher des connaissances de terrain.

HYDROBIOLOGIE

Tableau 19 : Résultats hydrobiologiques de la Lône à Méounes-les-Montrieux

Diatomées				
Richesse taxonomique	Equitabilité	IPS /20	Note /20	
28	0,73	16,1	18,8	
Invertébrés				
Richesse faunistique	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
29	9	Odontoceridae	16	0,268



- Macroinvertébrés

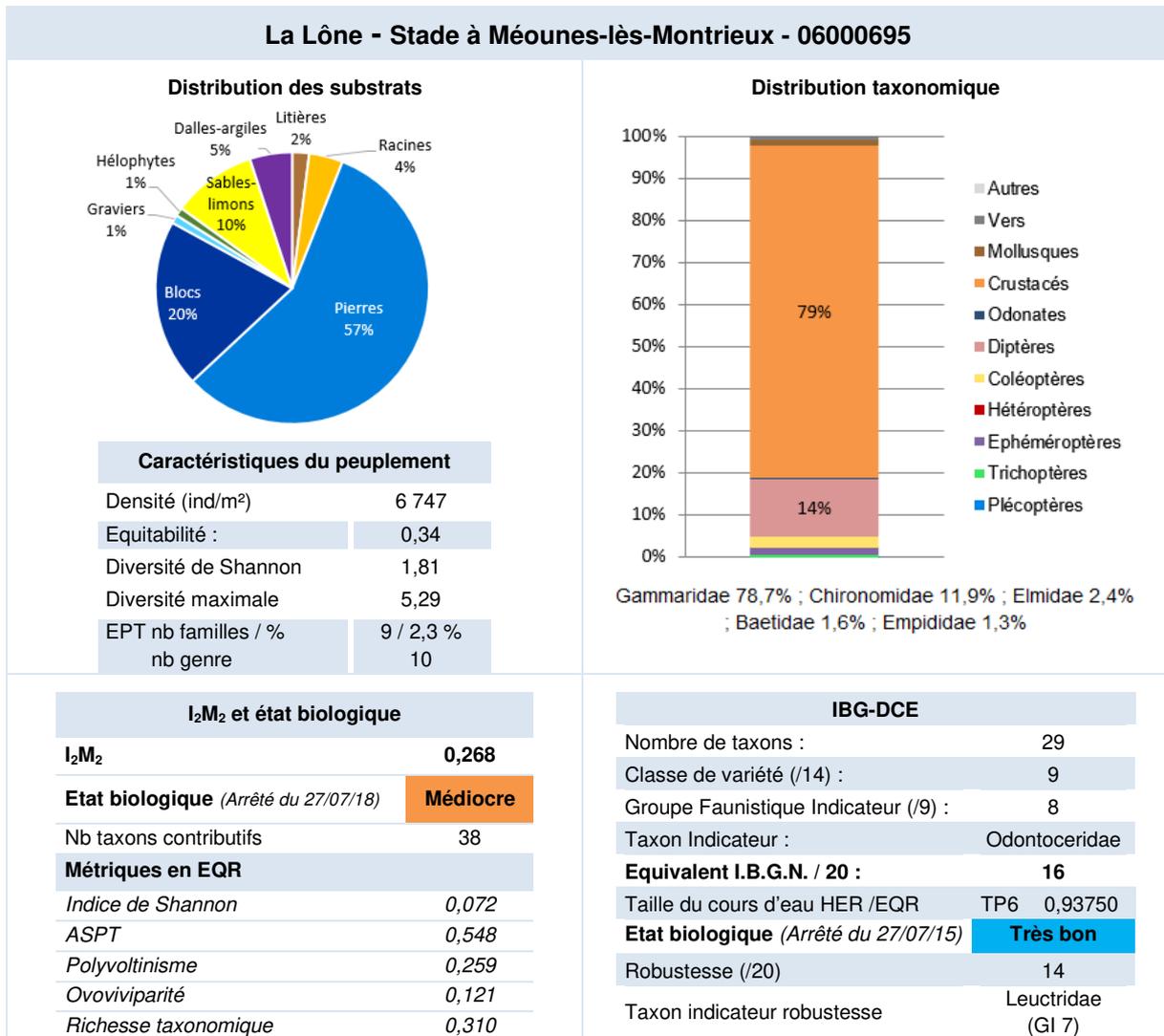


Figure 20 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 de la Lône

Sur la Lône, l'habitat semble favorable pour la macrofaune avec une granulométrie grossière dominante, des vitesses d'écoulement variées et des habitats marginaux biogènes.

La distribution taxonomique et les caractéristiques du peuplement reflètent un déséquilibre illustré par une forte dominance de Gammaridae (79%). Ces crustacés sont détritivores de matières organiques grossières, friands de litières et de racines.

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, l'état biologique est médiocre sur la station de la Lône avec un I₂M₂ de 0,268. Les métriques constitutives de l'indice sont toutes faibles sauf la métrique ASPT, traduisant la polluosensibilité des taxons.

L'équivalent-IBGN est en désaccord avec l'I₂M₂. En effet, l'état biologique est très bon selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 16/20. La variété taxonomique est correcte (classe 9/14) et le groupe indicateur est polluosensible (GI 8). Celui-ci n'est pas robuste puisque c'est le GI 7 qui est validé secondairement. A noter toutefois la présence d'un individu appartenant au GI 9, le plécoptère *Perla*. Le GI correspondant n'a pas pu être validé car un minimum de 3 individus est nécessaire.



L'écart entre l'équivalent-IBGN et l'I2M2 est très important. Les deux indices reflètent une bonne polluosensibilité du peuplement (GI 8/9 et ASPT 0,6/1). Néanmoins, l'I2M2 est sévère en raison de la proportion excessive des crustacés Gammaridae. En effet, il s'agit d'un taxon ovovivipare et polyvoltin, ainsi les métriques constitutives de l'I2M2 sont dégradées. Les populations de Gammaridae sont parfois très denses dans les cours d'eau de régions calcaires et ne traduisent pas forcément de pression. Ces organismes semblent trouver ici un biotope idéal. L'I2M2 est donc très sévère. Ce phénomène n'est pas rare dans les territoires calcaires, une version adaptée de l'I2M2 pourrait être envisagée ces prochaines années (Agences de l'Eau Artois-Picardie et Seine-Normandie, 2020. Étude de l'Indice invertébré MultiMétriques (I2M2) sur les Hydroécocorégions 9, 9A et 10 - rapport ANTEA /RIVE).

L'analyse des traits physiologiques des macro-invertébrés indique un peuplement à tendance β -mésolo/oligosaprobe, ne traduisant vraisemblablement pas d'excès de matières organiques. Du point de vue de la trophie, la tendance est méso-oligotrophe, reflétant un milieu peu à moyennement riche en éléments nutritifs.

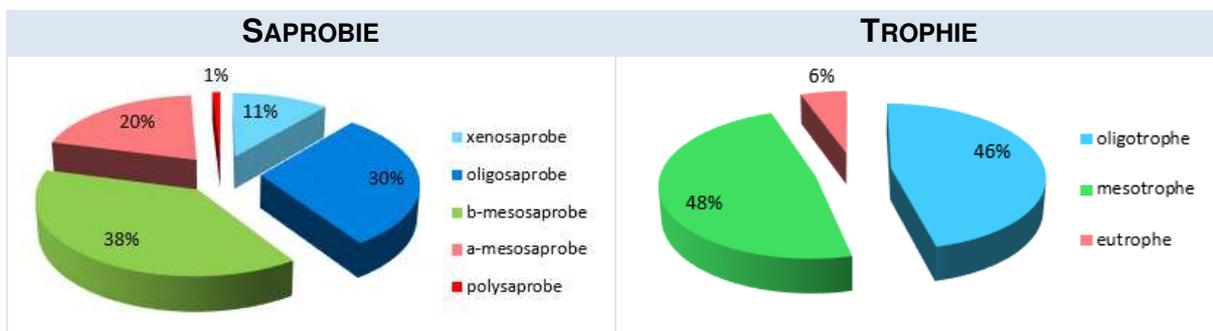


Figure 21 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur la Lône

Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I2M2, les pressions qui présentent les probabilités les plus élevées sont l'instabilité hydrologique ($p=69\%$), les HAP ($p=67\%$) puis les nitrates ($p=64\%$). Néanmoins pour ces derniers, les analyses de l'eau ne révèlent pas de perturbations liées aux nitrates.

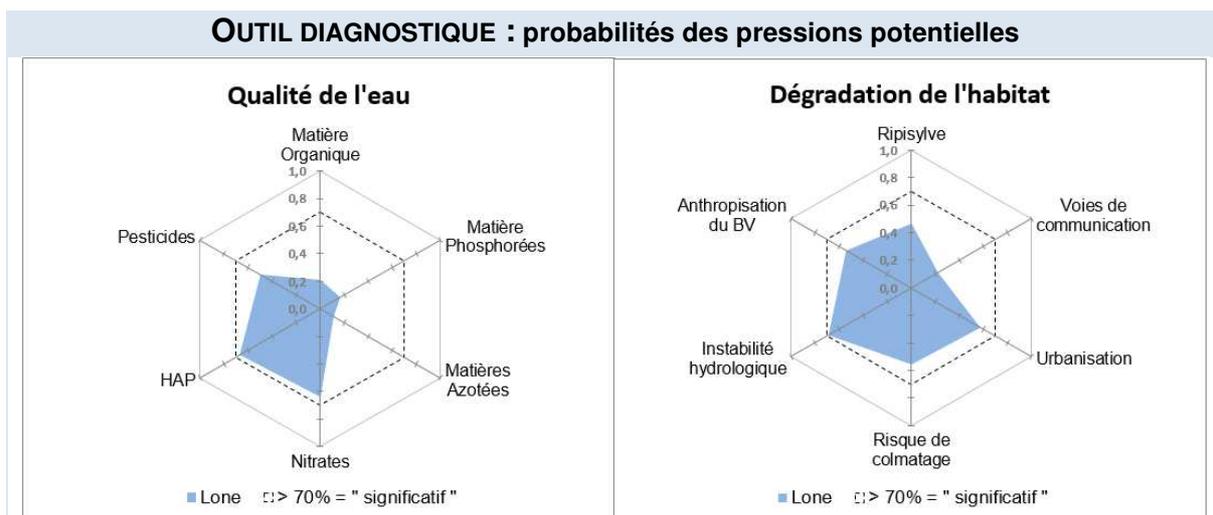


Figure 22 : Outil diagnostique I2M2 sur la Lône



- Diatomées

Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

Amphora pediculus est associée à des milieux mésotrophes à eutrophes et bêta-mésosaprobés (plutôt sensible à la matière organique).

Achnanthydium minutissimum est sensible à la matière organique mais indifférente aux nutriments (se retrouve dans une large gamme de concentrations en nutriments).

A. peetersianum n'est pas pris en compte dans le calcul de l'IBD et de l'IPS. Elle est associée à des cours d'eaux bien oxygénés.

Profils écologiques de l'ensemble du cortège :

Le profil des espèces présentes sur la station correspond à des taxons :

- alcaliphiles (42%)
- oligohalobes (61%)
- oxybiontes (39%)
- bêta-mésosaprobés (48%)
- indifférents aux nutriments (31%)
- aquatiques à aérophiles (61%).

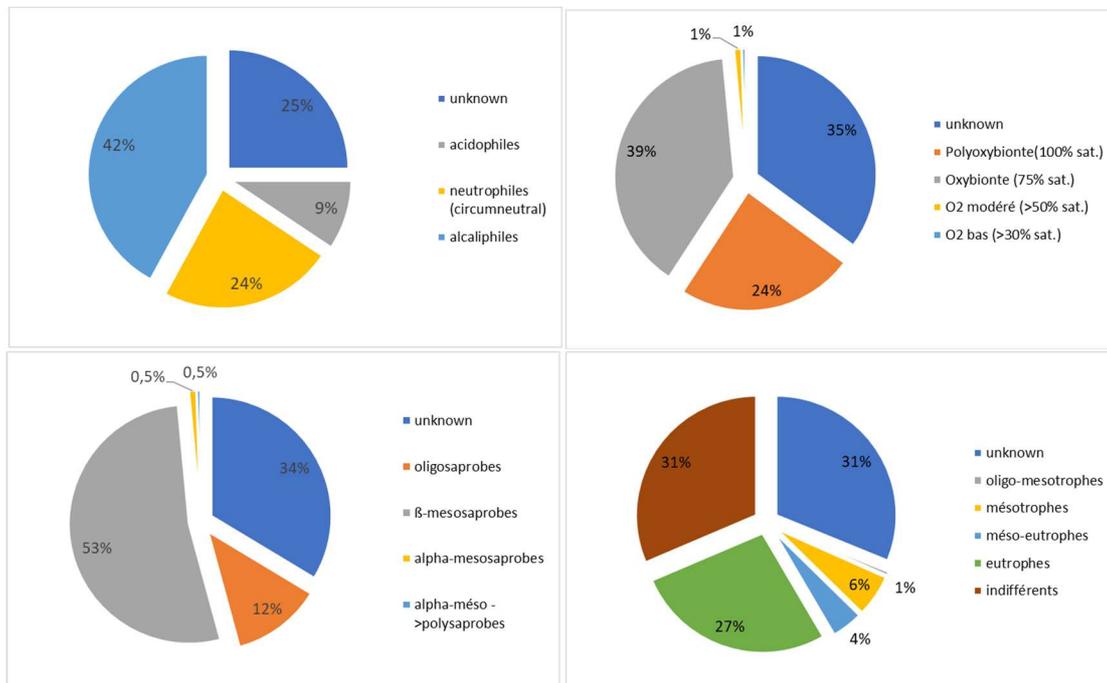


Figure 23 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur la Lône

Entre 25% et 36% des individus n'ont pas de profil écologique connu selon Van Dam (cf. graphiques). Cela concerne principalement des taxons comme *A. peetersianum*, *Diploneis separanda*, *Fallacia subhamulata*. Quelques espèces plus sensibles à la matière organique (oligosaprobés – 12%) et aux nutriments (mésotrophes – 6% ou méso-eutrophes – 4%) ont également été observés comme *Achnanthydium rivulare* ou *Achnanthydium pyrenaicum*.

Les diatomées de cette station sont indicatrices d'un milieu de très bonne qualité avec des taxons sensibles à l'oxygène et à la matière organique et indifférents aux nutriments.



BACTERIOLOGIE

D'après le SEQ-Eau, les analyses microbiologiques indiquent une qualité moyenne à bonne avec des valeurs plus élevées en juin et juillet pour les entérocoques. Pour *E.coli*, seule la campagne de décembre est en bonne qualité. Une des origines possibles est l'assainissement non collectif, cette station n'étant pas située dans une zone de pâturage.

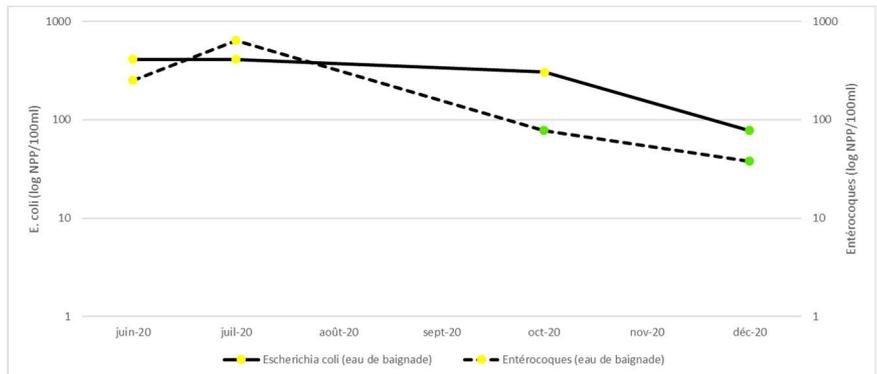


Figure 24 : évolution des concentrations des microorganismes sur la Lône à Méounes-les-Montrieux

EVOLUTION TEMPORELLE

Il s'agit de la première année de suivi de cet affluent du Gapeau et aucune donnée antérieure n'est disponible.

Conclusion – Lône à Méounes-les-Montrieux (06000695)

L'ensemble des paramètres mesurés indique une **qualité écologique Médiocre** avec comme paramètre déclassant l'I2M2 (indice invertébrés). Néanmoins, cet indice apparaît sévère, la forte abondance des Gammaridae peut être naturelle dans les cours d'eau calcaires. La qualité biologique attribuée avec cet indicateur semble donc à relativiser, d'autant plus que les autres paramètres (diatomées compris) correspondent à une bonne qualité. La qualité physico-chimique est bonne, du seul fait du pH (proche de la très bonne qualité), les éléments de qualité oxygène et nutriments sont en très bonne qualité. Vis-à-vis de la bactériologie (hors arrêté), la qualité est moyenne à bonne, l'assainissement non collectif pouvant en être à l'origine.

Pour ce qui est des paramètres biologiques, on note un déséquilibre du peuplement macro-invertébrés avec des métriques plutôt faibles indiquant un milieu perturbé et, selon l'outil diagnostique, des pressions liées à l'instabilité hydrologique, les HAP et les nitrates. Toutefois, ces résultats doivent être confirmés car la qualité Médiocre pourrait provenir d'un artefact de prélèvement. Les diatomées correspondent à un milieu de très bonne qualité et montrent des préférences pour une charge moyenne en matières organiques (béta-mésosaprobés) mais une certaine indifférence aux concentrations en nutriments.

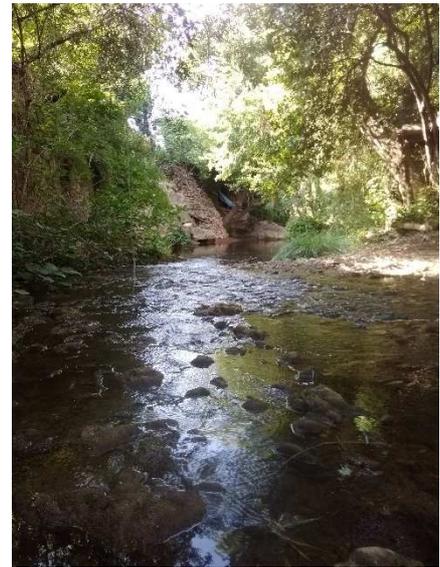
	Lône à Méounes - 06000695
Qualité physico-chimique	Bon
Qualité biologique	Médiocre
Etat écologique	Médiocre
Bactériologie (SEQ'Eau)	Moyen



c) Le Gapeau à Daix – station SMBVG – 06202120

Cette station est située en zone urbaine sur la commune de Solliès-Ville / La Farlède en aval de deux seuils. Le tronçon étudié présente une ripisylve arborée, arbustive et herbacée éparses à denses, avec des berges naturelles et artificielles inclinées à verticales. Les habitats présents dans le cours d'eau sont majoritairement de type pierres-galets. Les faciès d'écoulement sont relativement diversifiés avec une dominance de plat lent auquel s'ajoute quelques radiers et plats courants.

Cette station est éloignée de toute usine de traitement des eaux usées (la STEP la plus proche est celle de La Crau, à environ 6 kilomètres en aval). Suite à des difficultés d'accès observées en 2018, la station a été déplacée d'environ 100m plus en aval.



PHYSICO-CHIMIE

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, cette station présente une qualité physico-chimique bonne à très bonne. L'ensemble des paramètres de l'oxygénation est en très bonne qualité, le milieu est donc suffisamment oxygéné pour dégrader correctement la matière organique. Les nutriments sont également en très bonne qualité. La qualité bonne, attribuée aux dates de juin et décembre, provient d'un pH supérieur à la valeur seuil Très Bon / Bon (8.2). Aucune variation importante n'est à noter sur l'année et aucune valeur élevée n'est à noter pour la campagne post-pluie.

Tableau 20 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Gapeau à Daix

Campagnes	Gapeau à Daix				
	juin-20 (post-pluie)	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
N° CARSO	LSE2006-34792	LSE2006-53934	LSE2007-51264	LSE2009-4676	LSE2012-4243
Date de prélèvement	05/06/2020	16/06/2020	31/07/2020	07/10/2020	16/12/2020
Heure	12h37	12h12	10h12	07h50	16H37
Température					
température °C	16,8*	17*	21,9*	15,6*	11,8*
Nutriments					
PO4 mg/L PO4---	0,04	0,02	0,03	0,06	0,06
Ptot mg/LP	0,018	0,011	0,014	0,021	0,032
NH4+ mg/L NH4+	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
NO2 mg/LNO2-	0,03	0,02	0,02	0,01	0,03
NO3 mg/LNO3-	3,9	3,2	2,8	3,3	3,9
pH					
pH	8,3	8,4	8,1	8,1	8,3
Oxygénation					
DBO5 mg/LO2	1	2,4	0,6	1,4	1,2
O2 dissous mgO2/L	9,8	11,1	8,4	9,6	10,9
Saturation %	102,9	115,7	95,3	97,2	100,8
COD mg/LC	1,3	0,7	1	1,4	1,5
Etat physico-chimique	Bon	Bon	Très Bon	Très Bon	Bon
Etat écologique					
Débit instantané	NM	0,476	0,183	0,251	0,386
		d'après SEQ'EAU			
Minéralisation					
Conductivité µS/cm	718	727	788	784	686

*Exceptions typologiques : non prise en compte du paramètre température dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)

Pour rappel, le débit de la campagne post-pluie n'a pas été mesuré pour des raisons de sécurité (déplacement dangereux dans le lit de la rivière).

En termes de flux, le tableau ci-dessous indique les flux de nutriments pour les 4 campagnes d'échantillonnage (hors campagne post-pluie).

Pour rappel, le flux se calcule à partir de la formule suivante : Flux = Concentration x Débit



Tableau 21 : flux des nutriments en mg/s

Paramètres	Juin	Juillet	Octobre	Décembre
Orthophosphates (PO4)	10	5	15	23
Ptot	5	3	5	12
Ammonium (NH4+)	24	9	13	19
Nitrites (NO2)	10	4	3	12
Nitrates (NO3)	1523	512	828	1505
Débits	0,476	0,183	0,251	0,386

Le débit est également indiqué pour information (m³/s)

La figure ci-dessous indique l'évolution temporelle des flux pour le Gapeau à Daix

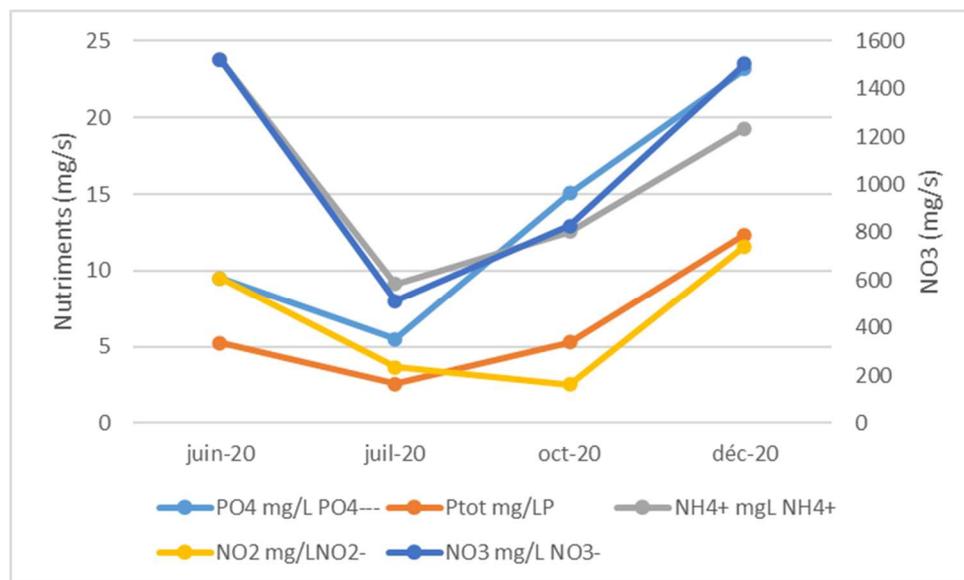


Figure 25 : Flux des nutriments

Les valeurs les plus élevées (juin et décembre) correspondent aux débits les plus importants. Ces données mettent en évidence un impact du lessivage des sols sur la qualité du cours d'eau.

La comparaison de ces données avec celles du rejet de la station d'épuration est délicate compte tenu de la distance entre les deux points. De plus, la plupart des riverains de la plaine de Solliès dépendent de l'assainissement non collectif.

HAP

Le tableau suivant indique les résultats d'analyses des substances de HAP sur cette station.

Sur les 18 substances analysés, 11 ont été détectées au moins une fois dans l'année. Lors de la campagne post-pluie (pour rappel, les prélèvements ont été réalisés le lendemain d'un pic de débit à 9m³/s), seules deux molécules ont été détectées (acénaphthène et phénanthrène) pour une concentration totale de 0.003 µg/L). Ce résultat est proche des campagnes de juin à octobre. En revanche, la campagne de décembre est celle où le plus grand nombre de molécules a été détecté (10) pour une somme totale de 0.0335 µg/L.

Juin a été marquée par une pluie importante mais ponctuelle qui n'a peut-être pas suffi pour le transfert des HAP dans le cours d'eau. Une autre explication possible est un lessivage très rapide (pluie importante sur Cuers le 03/06 et prélèvement le 05). Par contre, le mois de décembre a été naturellement plus pluvieux, avec des précipitations plus régulières et un lessivage des sols plus efficace. Une autre hypothèse est également une végétation en décembre moindre (hiver) et donc une efficacité de filtration de la ripisylve plus faible.



Tableau 22 : concentration des HAP sur le Gapeau à Daix (en µg/L)

Campagnes	juin-20 (post-pluie)	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
N° CARSO	LSE2006-34792	LSE2006-53934	LSE2007-51264	LSE2009-4676	LSE2012-4243
Date de prélèvement	05/06/2020	16/06/2020	31/07/2020	07/10/2020	16/12/2020
Heure	12h37	12h12	10h12	07h50	16H37
2-méthyl fluoranthène	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2-méthyl naphthalène	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,006
Acénaphthène	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Acénaphthylène	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Anthracène	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo (a) anthracène	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo (b) fluoranthène	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0006
Benzo (k) fluoranthène	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Benzo (a) pyrène	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0009
Benzo (ghi) pérylène	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,00148
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0007
Chrysène	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Dibenzo (a,h) anthracène	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	0,00008
Fluoranthène	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003
Fluorène	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Naphtalène	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	0,008
Pyrène	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003
Phénanthrène	0,002	<0,001	0,001	0,001	0,01
Somme des HAP quantifiés	0,003	0,002	0,001	0,001	0,0338

Vis-à-vis de l'interprétation des données selon l'arrêté du 27 juillet 2018, seule le benzo(a)pyrène est considéré comme un marqueur des HAP et il est le seul pris en compte. Le tableau ci-dessous indique la qualité selon le SEEE.

Tableau 23 : Concentration et qualité du benzo (a) pyrène en fonction de la NQE_CMA

Campagnes	juin-20 (post-pluie)	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
N° CARSO	LSE2006-34792	LSE2006-53934	LSE2007-51264	LSE2009-4676	LSE2012-4243
Date de prélèvement	05/06/2020	16/06/2020	31/07/2020	07/10/2020	16/12/2020
Benzo (a) pyrène	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0009

Pour chaque campagne, les concentrations respectent le Norme de Qualité Environnementale pour les concentrations maximales admissibles (NQE_CMA = 0.27µg/L). En revanche, la moyenne annuelle ne respecte pas la NQE_MA est le paramètre est en mauvais état. Cela provient uniquement de la campagne de décembre

Tableau 24 : Concentration et qualité du benzo (a) pyrène en fonction de la NQE_MA

	Moyenne	NQE_MA
Benzo (a) pyrène	0,00022	0,00017

SUBSTANCES MEDICAMENTEUSES

La majorité des molécules ont une concentration inférieure au seuil de quantification. Pour des raisons de lisibilité, seules les substances quantifiées ont été indiquées. La liste complète des substances avec leurs concentrations est indiquée dans les annexes.

Tableau 25 : Molécules de médicaments quantifiées sur le Gapeau à Daix

Juin		Juillet		Octobre		Décembre	
Molécules	Concentration (ng/L)	Molécules	Concentration (ng/L)	Molécules	Concentration (ng/L)	Molécules	Concentration (ng/L)
Caféine	54	Caféine	24	Caféine	143	Caféine	134
Cotinine	6	Cotinine	8	Cotinine	11	Cotinine	22
Irbesartan	13	Paracetamol	20	Irbesartan	14	Hydrochlorothiazide	5
Nicotine	57			Nicotine	148	Irbesartan	14
Oxazepam	6			Paracetamol	93	Nicotine	397
Phenazine	21			Sotalol	7	Oxazepam	6
						Paracetamol	36
						Sotalol	8



Dix molécules ont été quantifiées. Ces molécules font partie de différentes familles telles que les antihypertenseurs (Irbesartan), antidépresseurs (oxazepam, phénazine), antidouleurs (paracétamol), lutte contre les troubles cardiaques (Sotalol), diurétiques (hydrochlorothiazide). La cotinine est un métabolite de la nicotine. La caféine et la cotinine sont les deux molécules qui sont quantifiées lors des 4 campagnes. La nicotine présente les plus fortes concentrations (campagne d'octobre et décembre).

HYDROBIOLOGIE

Tableau 26 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau à Daix

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note /20	
22	2,51	0,56	16,2	16,7	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
41	12	7	Leuctridae	18	0,579

- Macroinvertébrés

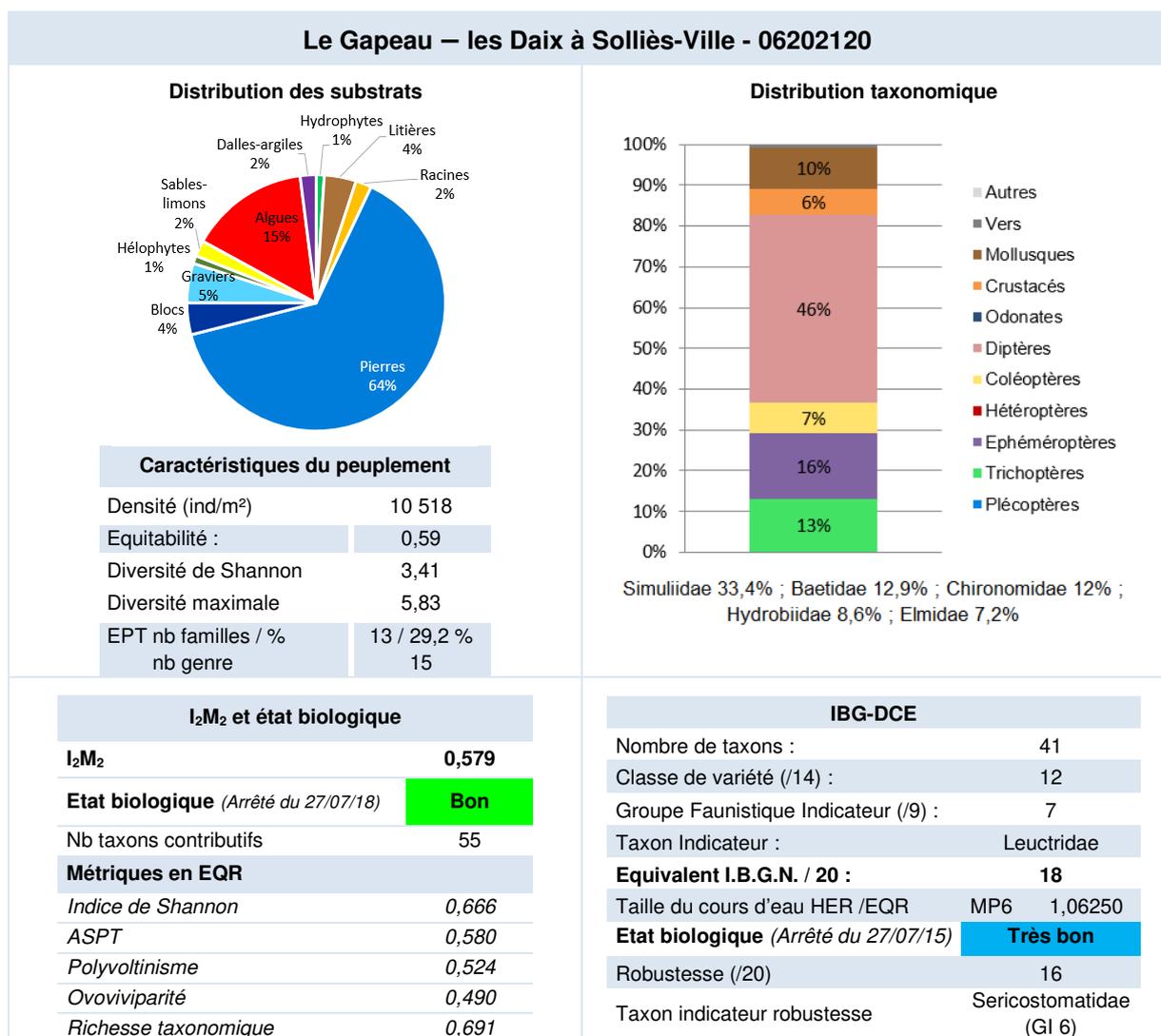


Figure 26 : Principaux résultats IBG-DCE et I₂M₂ du Gapeau à Daix



A la station « les Daix », le milieu physique du Gapeau se caractérise par une dominance de pierres avec des alternances de radiers et de faciès plus lenticulaires. Les habitats marginaux sont très diversifiés et offrent des niches écologiques variées pour la macrofaune. On observe un développement algal sur cette station.

Les indices structuraux indiquent un peuplement bien diversifié et relativement équilibré. Plusieurs ordres taxonomiques dominent, reflétant divers régimes trophiques. Les taxons les plus dominants ne sont pas polluosensibles. Les diptères Simuliidae occupent 33% du peuplement. Très fréquents dans les eaux courantes, leur abondance semble ici être liée à un artéfact de prélèvement puisque 94% de ces individus ont été récoltés dans les substrats marginaux de la phase A. En effet, ce taxon, de très petite taille, peut former des colonies de plusieurs centaines d'individus sur un seul support. Puis viennent les éphéméroptères Baetidae (13%) et les diptères Chironomidae (12%), organismes ubiquistes.

A noter la présence de l'Odonate Cordulie à corps fin, *Oxygastra curtisii*. Cette espèce est réglementée et protégée. Elle est classée « quasi-menacée (NT) » sur les Listes Rouges Européenne et Mondiale de l'UICN et en « préoccupation mineure (LC) » sur la liste rouge des Odonates de France métropolitaine (et de Provence-Alpes-Côte d'Azur).

A souligner également la présence du trichoptère *Calamoceras marsupus*. Cette espèce est plutôt rare en France, elle est identifiée notamment dans le Languedoc-Roussillon, le Massif Central et en Bretagne (Tachet et al., 2010). Plus récemment, en 2016, une publication¹ signale sa présence dans la région Provence Alpes Côte d'Azur, notamment dans le Gapeau en 2014.

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, l'état biologique est bon sur la station du Gapeau – Les Daix, avec un I2M2 de 0,579. Les métriques constitutives de l'indice sont toutes relativement satisfaisantes.

L'équivalent-IBGN permet d'atteindre le très bon état biologique selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 18/20. La variété taxonomique est élevée (classe 12/14) et le groupe indicateur est plutôt polluosensible (GI 7). La note perd 2 points lors du calcul de la robustesse, le GI 6 étant validé secondairement.

L'analyse des traits physiologiques des macro-invertébrés reflète un peuplement où le caractère β -mésosaprobe domine, reflétant une majorité d'espèces relativement polluorésistantes à une pollution organique. Concernant la trophie, la tendance est majoritairement oligo-mésotrophe avec 22% d'eutrophe reflétant un milieu qui peut être moyennement riche en éléments nutritifs.

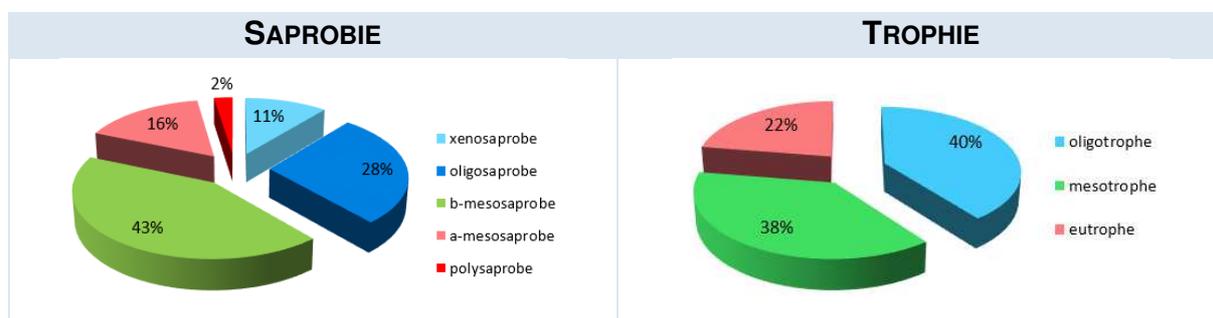


Figure 27 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Gapeau à Daix

Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I2M2, d'une part, les pressions liées à la qualité de l'eau qui apparaissent potentiellement significatives sont les pesticides (p=85%), puis les HAP (p=66%). Précisions toutefois que les HAP sont en bonne qualité lors des analyses physico-chimiques.

¹ Le Guellac et al., 2016 - *Ephemera*, 2015 (2016), Vol. 17 (1) : 47-50 - Présence de *Calamoceras marsupus* Brauer, 1865 dans la Région Provence Alpes Côte d'Azur (sud-est de la France) [Trichoptera, Calamoceratidae]



D'autre part, concernant la dégradation de l'habitat, l'anthropisation du bassin versant semble impacter significativement le peuplement macrobenthique ($p=94\%$) et éventuellement la dégradation de la ripisylve ($p=61\%$).

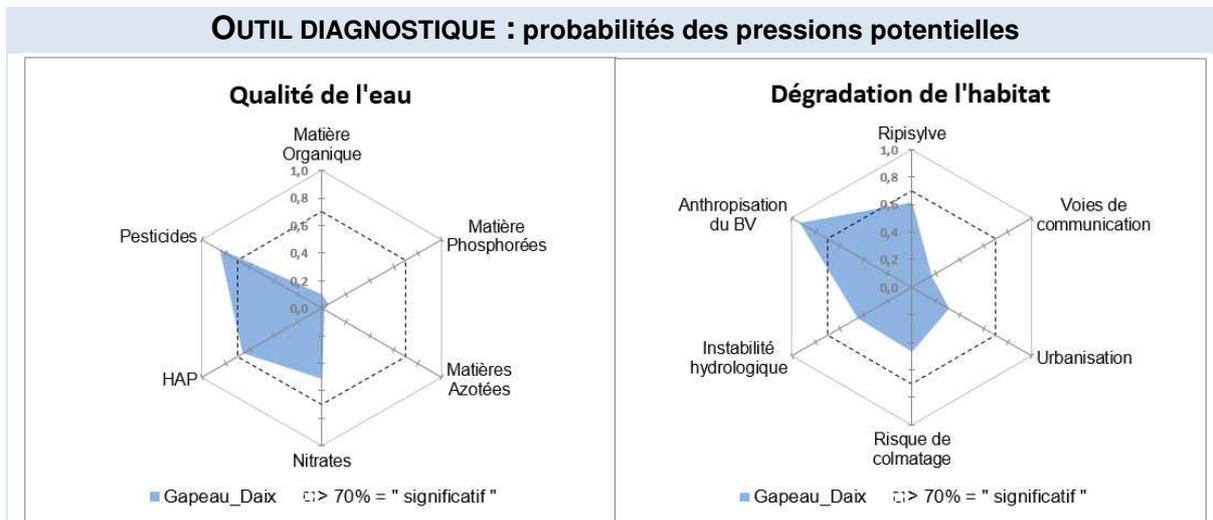


Figure 28 : Outil diagnostique I2M2 sur le Gapeau à Daix

- Diatomées

Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

Cette station présente une équitabilité moyenne avec une seule espèce qui constitue près de la moitié de la communauté (*Amphora pediculus*). Sensible à la matière organique, elle a déjà été retrouvée dans des cours d'eau pouvant être riches en nutriments.

Achnantheidium delmontii est une espèce invasive, qui est préférentiellement retrouvée dans des milieux eutrophes
Achnantheidium minutissimum est sensible à la matière organique et à l'oxygène et indifférente aux nutriments.,

Profil écologiques de l'ensemble du cortège :

Le graphe ci-contre indique la répartition des individus selon leur profil écologique. Le pourcentage important de la catégorie « Unknown » (environ 25%) vient de la présence, parmi les espèces dominantes d'un taxon non pris en compte dans la classification de Van Dam (*A. delmontii*). Les individus observés sont majoritairement alcaliphiles (56%), sensibles à l'oxygénation (73% de polyoxybiontes et d'oxybiontes) et à la matière organique (73%

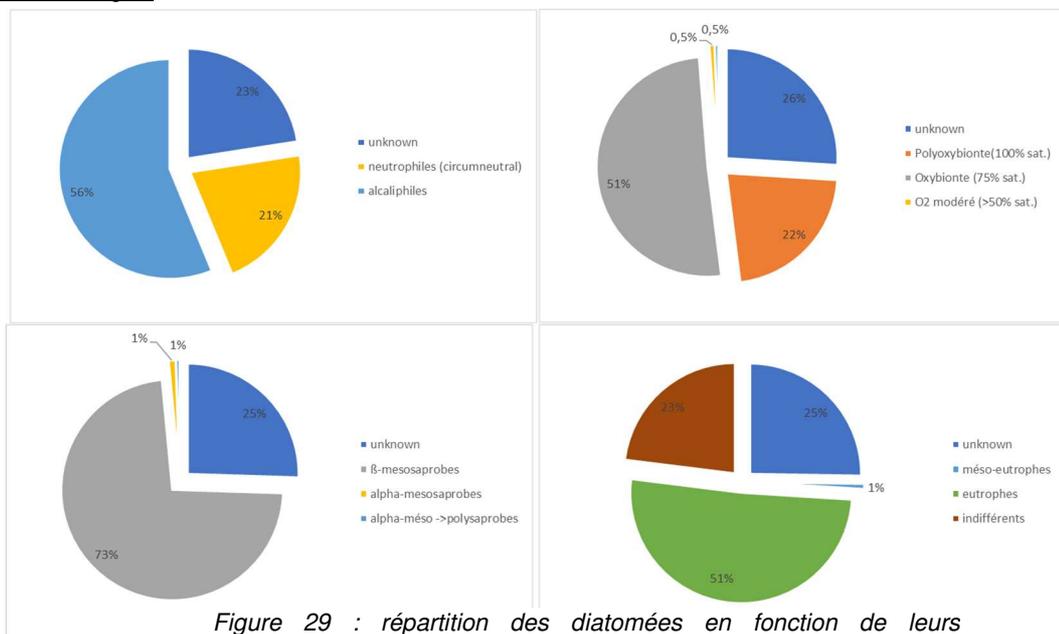


Figure 29 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Gapeau à Daix



de bêta-mésosaprobies). Vis-à-vis des nutriments, les individus sont eutrophes (51%).

La station présente une bonne qualité biologique en diminution par rapport à l'année précédente (très bonne qualité). Cela est dû à l'augmentation de l'abondance relative d'*Amphora pediculus*.

BACTERIOLOGIE

D'après le SEQ-Eau, les analyses microbiologiques indiquent une contamination bactériologique avec des valeurs élevées en *E.coli* en juin (post-pluie – qualité médiocre) et en décembre pour les entérocoques. Les concentrations de ces derniers sont plus faibles durant les mois d'été (bonne qualité). Pour les autres paramètres (selon SEQ'Eau), il est constaté une contamination

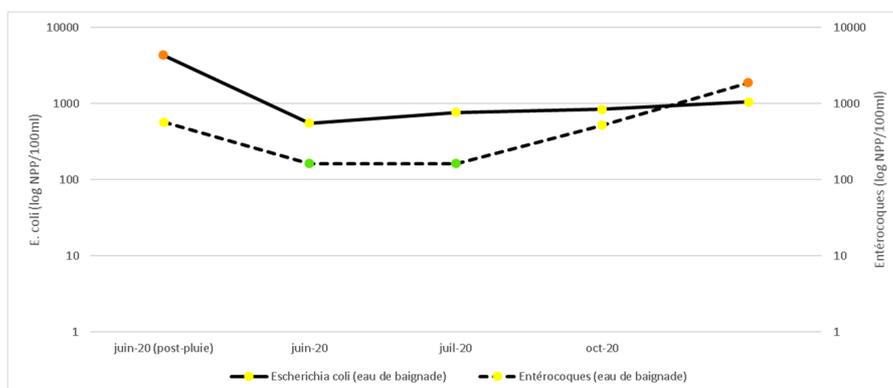


Figure 30 : évolution des concentrations des microorganismes sur le Gapeau à Daix

bactériologique (en particulier pour *E. coli*) pour toutes les campagnes. Outre les stations d'épurations, les origines possibles d'une contamination peuvent provenir de l'agriculture ou de l'assainissement non collectif. Compte tenu de l'occupation du sol de cette station (zone urbaine), la deuxième hypothèse semble plus plausible, d'autant plus que la plupart des habitants de la plaine de Solliès-ville dépendent d'un assainissement non collectif.

EVOLUTION TEMPORELLE

Les analyses physico-chimiques réalisées lors de l'étude de 2016 indiquent une très bonne qualité, excepté pour le pH (bonne qualité). Vis-à-vis de l'hydrobiologie, seule la note équivalent IBGN a été calculée et indique une qualité moyenne avec un peuplement (indiquant une contamination organique et trophique (Hydrorestore – 2016).

La qualité physico-chimique reste stable tandis que les communautés de macro-invertébrés indiquent une amélioration de la qualité entre 2016 et 2017. Cette qualité se maintient en 2018. Pour la qualité physico-chimique, la qualité se maintient également, suite à l'amélioration observée entre 2005 et 2016.

Pour les années 2017 et 2018, la qualité biologique est établie sur la base des indices IBD et IBG-DCE.

Pour 2020, la qualité biologique est établie sur la base des indices IBD et I2M2.

La très bonne qualité biologique observée en 2018 (due à une augmentation de la note IBD) ne semble pas se confirmer en 2020, les deux indices correspondant à une bonne qualité.

Tableau 27 : Evolution temporelle de la qualité du Gapeau à Daix

Année	2005 (Asconit)	2016 (Hydrorestore)	2017 (CARSO)	2018 (CARSO)	2020 (CARSO)
Qualité physico-chimique	Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon
Qualité biologique	Moyen*	Moyen	Bon	Très Bon	Bon
Etat écologique	Moyen	Moyen	Bon	Bon	Bon



Conclusion – Gapeau à Daix (06202120)

L'ensemble des paramètres mesurés indique une **bonne qualité écologique** sur le Gapeau à Daix, exceptée **la présence avérée d'E. coli et d'entérocoques**. Cette station d'échantillonnage étant à proximité de l'agglomération de Solliès, cette présence est à rapprocher des activités humaines (assainissement non collectif). La comparaison avec les années antérieures (2016) indique une certaine stabilité des paramètres physico-chimiques ainsi qu'une bonne qualité biologique qui se maintient.

L'état chimique, évalué sur cette station uniquement par les HAP (et donc le benzo (a) pyrène uniquement) est mauvais. Des concentrations trop importantes ont été observées en décembre (mois pluvieux) entraînant le déclassement de ce paramètre.

Vis-à-vis de la bactériologie, la qualité va de bonne à médiocre.

L'analyse des médicaments indique la présence d'une dizaine de molécules, en particulier la nicotine et son métabolite, la cotinine.

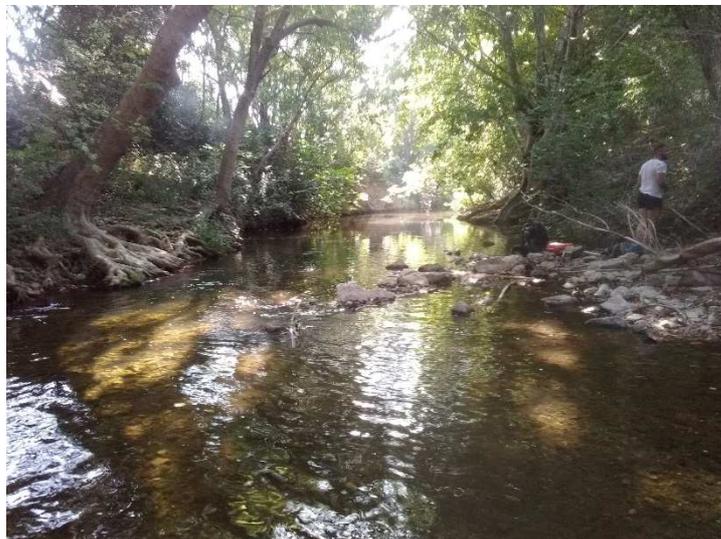
Pour ce qui est des paramètres biologiques, les métriques de l'I2M2 sont satisfaisantes, indiquant un milieu peu perturbé. Selon l'outil diagnostique, les pressions exercées sur le cours d'eau sont une anthropisation du bassin versant et une dégradation de la ripisylve. A noter la présence d'une espèce de libellule protégée, ainsi qu'un trichoptère rare en France. Les diatomées montrent des préférences pour une charge moyenne en nutriments (béta-mésosaprobies) et forte en nutriments (eutrophes).

	Gapeau à Daix - 06202120
Qualité physico-chimique	Bon
Qualité biologique	Bon
Etat écologique	Bon
Etat chimique	Mauvais
Bactériologie (SEQ'Eau)	Médiocre



d) Gapeau à La Roquette – station SMBVG – 06300097

Cette station est située dans la partie aval du Gapeau, environ 2 kilomètres avant la confluence avec le Réal Martin. Située sur la commune de La Crau en aval de l'agglomération, la station a été positionnée à environ 1.5 kilomètres de la station d'épuration de La Crau – vallée du Gapeau (capacité de 78 500 EH). Cette zone est principalement constituée de vignobles, de terres arables et de forêt. La zone d'étude présente une ripisylve arborée éparse, arbustive et herbacée dense avec des berges naturelles inclinées à verticales. Le fond du cours d'eau est majoritairement constitué de pierres-galets. Le faciès d'écoulement est de type plat lent, à savoir un écoulement lent peu profond (inférieur à 60 cm). Des macro déchets ont été observés.



PHYSICO-CHIMIE

Le tableau ci-dessous reprend les paramètres physico-chimiques mesurés sur cette station :

Tableau 28 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Gapeau à la Roquette

Campagnes	juin-20 (post-pluie)	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
N° CARSO	LSE2006-34790	LSE2006-53935	LSE2007-51265	LSE2009-4677	LSE2012-4244
Date de prélèvement	05/06/2020	16/06/2020	31/07/2020	06/10/2020	16/12/2020
Heure	09h08	14h49	10h32	13h42	08h25
Température					
température °C	17,5*	18,9*	23,3*	16,7*	13,3*
Nutriments					
PO4 mg/L PO4---	0,21	0,11	0,4	0,15	0,15
Ptot mg/LP	0,075	0,045	0,16	0,064	0,058
NH4+ mg/L NH4+	0,07	<0,05	0,08	0,21	<0,05
NO2 mg/LNO2-	0,05	0,04	0,12	0,2	0,08
NO3 mg/L NO3-	6,8	8,1	8,6	6,4	6,3
pH					
pH	8	8,3	8	8,2	8,2
Oxygénation					
DBO5 mg/LO2	1,6	1,5	<0,5	<0,5	1,1
O2 dissous mgO2/L	8,9	10,2	6,4	9,4	10,1
Saturation %	94,1	110	74,2	96,1	93,4
COD mg/LC	4,7	1	2,2	2,1	1,6
Débit instantané	N.M.	1,207	0,276	0,488	0,765
d'après SEQ'EAU					
Minéralisation					
Conductivité µS/cm	635	776	886	832	780

* Exceptions typologiques : non prise en compte du paramètre température dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, cette station présente une qualité bonne à très bonne. Les paramètres phosphorés sont un paramètre déclassant en bonne qualité sur les 4 campagnes pour les orthophosphates et en juin (post-pluie) et juillet / octobre / décembre pour le phosphore total. Vis-à-vis des paramètres azotés, quelques valeurs plus élevées en ammonium et nitrites sont observées (bonne qualité)



Les flux des nutriments sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 29 : flux des nutriments en mg/s

Paramètres	Mars	Juin	Octobre	Décembre
Orthophosphates (PO4)	133	110	73	115
Ptot	54	44	31	44
Ammonium (NH4+)	60	22	102	38
Nitrites (NO2)	48	33	98	61
Nitrates (NO3)	9777	2374	3123	4820
Débits (m3/s)	1,207	0,276	0,488	0,765

Le débit est également indiqué pour information (m³/s)

Aucun flux n'a pu être calculé pour la campagne post-pluie car le débit n'a pas été mesuré

La figure ci-dessous illustre l'évolution temporelle des flux pour le Gapeau à La Roquette :

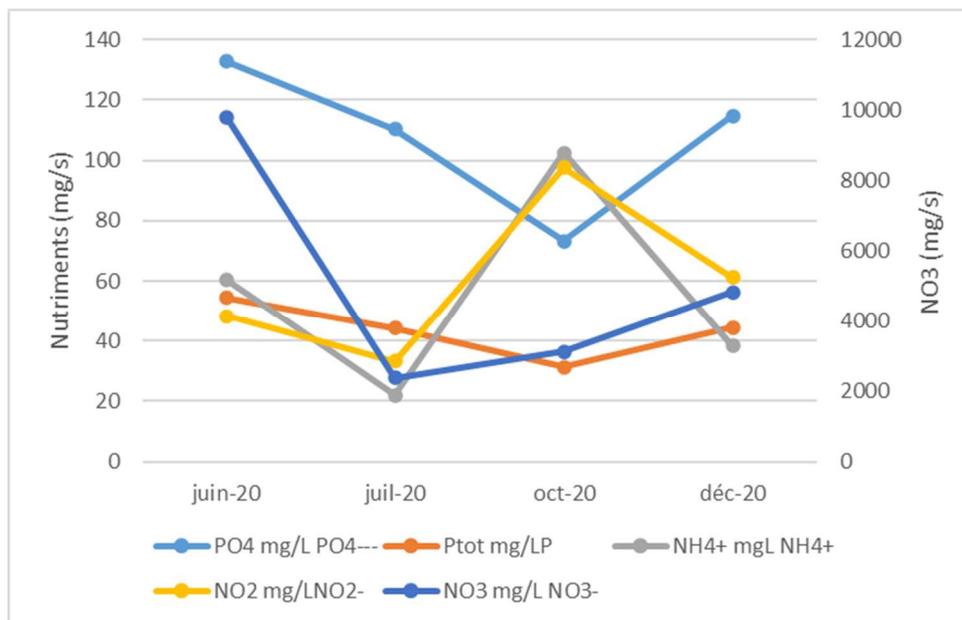


Figure 31 : Flux des nutriments

Le flux des nutriments est plus important en juin et décembre, exceptés pour les nitrites et l'ammonium où un pic est enregistré lors de la campagne d'octobre.

Bien que le rejet de la station d'épuration de la Crau soit relativement éloigné, le tableau ci-dessous indique le flux sortant (données autosurveillance réglementaire). Ces valeurs sont données à titre informatif, les données n'étant pas encore validées. Il n'a été sélectionné que les dates les plus proches de la période d'échantillonnage.

Tableau 30 : flux des nutriments en sortie de STEP de La Crau (année 2020) en mg/s

Paramètres	Juin	Juillet	Octobre	Décembre
Ptot	58.2	35.3	21.9	63.2
Ammonium (NH4+)	78.5	115.9	210.9	223.9
Nitrites (NO2)	29.1	24.7	38.3	58.7
Nitrates (NO3)	741.7	400.3	339	976.4
Azote global	384.5	235.9	369.4	585.2

Le flux des nutriments en sortie de STEP est inférieur à celui observé dans le cours d'eau, excepté pour l'ammonium. Le rejet de la STEP ne semble donc pas avoir d'impact sur le milieu récepteur. D'autres rejets ont pu se déverser dans



le cours d'eau entre les deux points, notamment ceux de l'assainissement non collectif et peuvent expliquer cette différence de flux.

HAP

Le tableau ci-dessous indique les résultats d'analyses des substances de HAP sur cette station :

Tableau 31 : concentration des HAP sur le Gapeau à la Roquette (en µg/L)

Campagnes	juin-20 (post-pluie)	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
N° CARSO	LSE2006-34790	LSE2006-53935	LSE2007-51265	LSE2009-4677	LSE2012-4244
Date de prélèvement	05/06/2020	16/06/2020	31/07/2020	06/10/2020	16/12/2020
Heure	09h08	14h49	10h32	13h42	08h25
2-méthyl fluoranthène	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2-méthyl naphtalène	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Acénaphthène	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Acénaphthylène	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Anthracène	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo (a) anthracène	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Benzo (b) fluoranthène	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Benzo (k) fluoranthène	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Benzo (a) pyrène	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0005
Benzo (ghi) pérylène	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,00062
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Chrysène	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Dibenzo (a,h) anthracène	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
Fluoranthène	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002
Fluorène	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Naphtalène	0,002	0,001	<0,001	<0,001	0,003
Pyrène	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002
Phénanthrène	0,002	<0,001	0,002	<0,001	0,005
Somme des HAP quantifiés	0,0041	0,001	0,002	<0,0005	0,0131

Sur les 18 substances analysés, 6 ont été détectées au moins une fois dans l'année. Lors de la campagne post-pluie (pour rappel, les prélèvements ont été réalisés le lendemain d'un pic de débit à 9m³/s), trois molécules ont été détectées (benzo (a) pyrène, naphtalène et phénanthrène) pour une concentration totale de 0.0041 µg/L). C'est légèrement plus que les campagnes de juin à octobre mais largement inférieur aux résultats de la campagne de décembre (6 molécules détectées pour une somme totale de 0.0131 µg/L). Les mêmes hypothèses que pour la station à Daix peuvent être émises, à savoir :

- Pluie en juin importante mais ponctuelle peut être insuffisante pour le transfert des HAP dans le cours d'eau.
- Lessivage trop rapide (pluie importante sur Cuers le 03/06 et prélèvement le 05).
- Mois de décembre naturellement plus pluvieux, avec des précipitations plus régulières et un lessivage des sols plus efficace.
- Végétation en décembre moindre (hiver) et donc une efficacité de filtration de la ripisylve plus faible.

Vis-à-vis de l'interprétation des données selon l'arrêté du 27 juillet 2018, seule le benzo(a)pyrène est considéré comme un marqueur des HAP et il est le seul pris en compte. Le tableau ci-dessous indique la qualité selon le SSEE.

Tableau 32 : Concentration et qualité du benzo (a) pyrène en fonction de la NQE_CMA

Campagnes	juin-20 (post-pluie)	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
N° CARSO	LSE2006-34790	LSE2006-53935	LSE2007-51265	LSE2009-4677	LSE2012-4244
Date de prélèvement	05/06/2020	16/06/2020	31/07/2020	06/10/2020	16/12/2020
Heure	09h08	14h49	10h32	13h42	08h25
Benzo (a) pyrène	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0005

Les concentrations respectent les Normes de Qualité Environnementale en concentration maximale admissible et moyenne annuelle (NQE_CMA = 0.27µg/L).

Tableau 33 : Concentration et qualité du benzo (a) pyrène en fonction de la NQE_MA

	Moyenne	NQE_MA
Benzo (a) pyrène	0,00015	0,00017



SUBSTANCES MEDICAMENTEUSES

La majorité des molécules ont une concentration inférieure au seuil de quantification. Pour des raisons de lisibilité, seules les substances quantifiées ont été indiquées. La liste complète des substances avec leurs concentrations est indiquée dans les annexes.

Juin		Juillet		Octobre		Décembre	
Molécules	Concentration (ng/L)	Molécules	Concentration (ng/L)	Molécules	Concentration (ng/L)	Molécules	Concentration (ng/L)
10,11-carbamazepine epoxyde	13	10,11-carbamazepine epoxyde	23	10,11-carbamazepine epoxyde	21	Acide fenofibrique	43
Acebutolol	15	Acebutolol	44	Acebutolol	44	Carbamazepine	35
Bisoprolol	6	Acide fenofibrique	28	Acide fenofibrique	14	Cotinine	10
Caféine	29	Atenolol	15	Atenolol	15	Diclofenac	70
Carbamazepine	72	Bezafibrate	6	Bezafibrate	7	Diltiazem	6
Cotinine	8	Bisoprolol	13	Bisoprolol	9	Furosemide	86
Diclofenac	78	Caféine	24	Caféine	74	Gabapentine	60
Diltiazem	6	Carbamazepine	199	Carbamazepine	107	Hydrochlorothiazide	116
Erythromycine A	12	Clindamycine	16	Clindamycine	18	Irbesartan	279
Furosemide	21	Cotinine	15	Cotinine	12	Isoquinoline	63
Gabapentine	235	Diclofenac	232	Diclofenac	169	Ketoprofen	19
Hydrochlorothiazide	130	Diltiazem	11	Dihydrocodeine	5	Levamisole	11
Irbesartan	385	Erythromycine A	15	Diltiazem	7	o-desmethyltramadol	67
Levamisole	15	Furosemide	82	Erythromycine A	21	Oxazepam	128
Nicotine	24	Gabapentine	455	Furosemide	76	Paracetamol	13
o-desmethyltramadol	117	Hydrochlorothiazide	336	Gabapentine	221	Propranolol	16
Oxazepam	213	Irbesartan	901	Hydrochlorothiazide	261	Sotalol	146
Propranolol	15	Ketoprofen	36	Irbesartan	761	Sulfamethoxazole	21
Sotalol	248	Levamisole	61	Ketoprofen	14	Tramadol	91
Sulfamethoxazole	72	Metoprolol	12	Levamisole	34	Trimethoprim	5
Tramadol	164	Naproxen	43	Naproxen	21		
		o-desmethyltramadol	300	o-desmethyltramadol	154		
		Oxazepam	541	Oxazepam	342		
		Propranolol	20	Paracetamol	77		
		Sotalol	438	Propranolol	16		
		Sulfamethoxazole	97	Sotalol	359		
		Tramadol	300	Sulfamethoxazole	71		
		Trimetazidine	6	Tramadol	195		

Plus d'une trentaine de molécules ont été quantifiées avec parfois des concentrations élevées comme pour le Carbamezapine (antiépileptique), Diclofenac (anti-inflammatoire), Gabapentine (antiépileptique), Hydrochlorothiazide (diurétique), Irbesatan (antihypertenseur), desmethyltramadol (métabolite du tramadol), Oxazepam (antidépresseur), Sotalol (lutte contre les troubles cardiaques), Tramadol (antalgique).

PESTICIDES

Les deux tableaux ci-dessous présentent les résultats associés aux Normes de Qualité Environnementale en Concentrations Admissibles (NQE_CMA) et Normes de Qualité Environnementale en Moyennes Annuelles (NQE_MA), ainsi que les classes de qualité correspondantes.



Note : les tableaux regroupent l'ensemble des molécules analysées qui ne sont pas toutes intégrées dans l'arrêté du 27 juillet 2018. Les molécules en italiques sont intégrées au SEQ'EAU. Les molécules identifiées par *** ne sont comprises ni dans l'arrêté, ni dans le SEQ'Eau mais des données sont disponibles d'après l'INERIS.

Pour d'autres molécules, il n'a pas été possible d'attribuer une classe de qualité en l'absence de NQE disponible.

Tableau 34 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ($\mu\text{g/L}$) sur le Gapeau à la Roquette en fonction de la NQE_CMA.

Campagnes	Gapeau à la Roquette				
	juin-20 (post-pluie)	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
Pesticides					
2,4-MCPA	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
2,6-dichlorobenzamide***	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Aclonifen	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alachlore	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Aldrine*	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)***	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
AMPA	<i>Non demandé</i>	0,384	2,263	1,173	0,366
Atrazine	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Benalaxyl***	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Bifenox	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Boscalid	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Chlorfenvinphos	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Chlorpyrifos éthyl	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cybutryne (Irgarol)	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Cyperméthrine**	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
<i>Dicamba</i>	<i>Non demandé</i>	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dichlorvos	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Dicofol	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Dieldrine	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Diméthoate***	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Diméthomorphe***	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Diuron	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	0,021	<0,020
<i>DNOC (dinitrocrésol)</i>	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	0,038
Endosulfan alpha	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Endosulfan bêta	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Endosulfan total	<i>Non demandé</i>	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Fipronil***	<i>Non demandé</i>	<0,005	0,006	<0,005	<0,005
Fluazinam***	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Fluroxypyr***	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<i>Folpel (Folpet)**</i>	<i>Non demandé</i>	<0,01	<0,01	<0,050	<0,01
<i>Fosetyl-aluminium</i>	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Glyphosate (incluant le sulfosate)	<i>Non demandé</i>	0,056	0,2	0,073	0,037
Heptachlore	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Heptachlore époxyde (cis +trans)	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Heptachlore époxyde endo trans	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Heptachlore époxyde exo cis	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Imazaquin***	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Imidaclopride	<i>Non demandé</i>	<0,020	0,025	<0,020	<0,020
Isoproturon	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Lindane (HCH gamma)	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Linuron	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Malathion***	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
MCP (Mecoprop) total***	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Metalaxyl***	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<i>Métolachlor</i>	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Metrafenone***	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Oxyfluorène***	<i>Non demandé</i>	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Propyzamide***	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pyrimethanil***	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Quinoxyfène	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Simazine	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Spiroxamine***	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<i>Tebuconazole</i>	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
<i>Terbutylazine</i>	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Terbutryne	<i>Non demandé</i>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Trifluraline	<i>Non demandé</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Pour des raisons de lisibilité, les différentes NQE_CMA ne sont pas indiquées sur le tableau



Tableau 35 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ($\mu\text{g/L}$) sur le Gapeau à la Roquette en fonction de la NQE_MA.

Gapeau à la Roquette		
Pesticides	Moyenne	NQE MA
2,4-MCPA	0,001	0,5
2,6-dichlorobenzamide***	0,0025	-
Aclonifen	0,0025	0,12
Alachlore	0,0025	0,3
Aldrine*	0,0025	0,01
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)***	0,0025	-
AMPA	1,0465	452
Atrazine	0,001	0,6
Benalaxyl***	0,0025	-
Bifenox	0,0025	0,012
Boscalid	0,001	11,6
Chlorfenvinphos	0,001	0,1
Chlorpyrifos éthyl	0,0025	0,03
Cybutryne (Irgarol)	0,001	0,0025
Cyperméthrine**	0,0025	0,00005
<i>Dicamba</i>	0,0025	0,1
Dichlorvos	0,001	0,0006
Dicofol	0,0025	0,0013
Dieldrine	0,0025	0,01
Diméthoate***	0,001	0,1
Diméthomorphe***	0,001	5,6
Diuron	0,006	0,2
<i>DNOC (dinitrocrésol)</i>	0,01025	0,07
Endosulfan alpha	0,0025	-
Endosulfan bêta	0,0025	-
Endosulfan total	0,0075	0,005
Fipronil***	0,003375	-
Fluazinam***	0,001	-
Fluroxypyr***	0,001	172
<i>Folpel (Folpet)**</i>	0,004375	0,002
<i>Fosetyl-aluminium</i>	0,001	-
Glyphosate (incluant le sulfosate)	0,0915	28
Heptachlore	0,0025	0,0000002
Heptachlore époxyde (cis + trans)	0,0025	-
Heptachlore époxyde endo trans	0,0025	-
Heptachlore époxyde exo cis	0,0025	-
Imazaquin***	0,001	-
Imidaclopride	0,001	0,2
Isoproturon	0,001	0,3
Lindane (HCH gamma)	0,0025	0,02
Linuron	0,001	1
Malathion***	0,001	0,006
MCPP (Mecoprop) total***	0,001	20
Metalaxyl***	0,001	-
<i>Métolachlor</i>	0,0025	0,1
Metrafenone***	0,0025	-
Oxyfluorène***	0,005	0,00018
Propyzamide***	0,0025	-
Pyriméthanil***	0,0025	2
Quinoxifène	0,0025	0,15
Simazine	0,001	1
Spiroxamine***	0,001	-
<i>Tebuconazole</i>	0,001	0,1
<i>Terbutylazine</i>	0,001	0,02
Terbutryne	0,001	0,065
Trifluraline	0,0025	0,03



L'ensemble des paramètres est inférieur aux NQE_CMA (lorsque l'évaluation est possible). A noter que la quasi-totalité des paramètres est inférieure aux seuils de détection.

Quatre molécules ont été détectées à des valeurs supérieures aux seuils de quantification (mais inférieures à la NQE) :

AMPA, Diuron, Fipronil et glyphosate.

Seuls l'AMPA et le glyphosate ont été quantifiés sur les 4 campagnes.

L'AMPA est le premier produit de dégradation du glyphosate. Le glyphosate est un herbicide à large spectre utilisé aussi bien par les particuliers, par les communes et dans les activités agricoles. Parmi les autres molécules détectées, il est retrouvé un herbicide (diuron) ou des acaricides/insecticides (fipronil).

Dans le bassin du versant du Gapeau, le désherbage se fait une à deux fois par an en mars et avril/mai pour la viticulture. La production de figues peut également amener à l'épandage de désherbant deux fois par an (données SMBVG). La présence de vignes dans le secteur, ainsi que l'utilisation par les particuliers peuvent être à l'origine de la présence de ces molécules.

D'après l'arrêté du 25 juillet 2018, la station Gapeau à La Roquette présente donc un bon état d'après le suivi des pesticides.

HYDROBIOLOGIE

Tableau 36 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau à La Roquette

Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note /20	
21	2,8	0,64	14,7	15,5	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
39	11	6	<i>Lepidostomatidae</i>	16	0,603

- Macroinvertébrés

A la station « la Roquette », le biotope se caractérise par un faciès plat lentique majoritaire avec quelques alternances de radiers où les pierres dominent 79% de recouvrement. Les habitats marginaux offrent une grande hétérogénéité de zones de refuges pour la macrofaune.

Les indices structuraux indiquent un peuplement bien diversifié et moyennement équilibré. Les mollusques constituent 40% de la communauté benthique. Ils sont essentiellement représentés par les gastéropodes *Bithynia* (6%) et *Potamopyrgus* (31%). Ce dernier est invasif. Il broute les diatomées fixées sur les substrats minéraux grossiers ou sur les plantes et vit aussi bien dans les eaux courantes de bonne qualité que dans les milieux vaseux particulièrement eutrophes. Les mollusques sont principalement accompagnés par les Gammaridae (30%), organismes broyeurs de matières organiques grossières.

A noter la présence de l'Odonate Cordulie à corps fin, *Oxygastra curtisii*. Cette espèce est réglementée et protégée. Elle est classée « quasi-menacée (NT) » sur les Listes Rouges Européenne et Mondiale de l'UICN et en « préoccupation mineure (LC) » sur la liste rouge des Odonates de France métropolitaine (et de Provence-Alpes-Côte d'Azur).

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, l'état biologique est bon sur la station du Gapeau – La Roquette, avec un I2M2 de 0,603. Les métriques les plus élevées (Shannon, ASPT, richesse) reflètent un peuplement polluosensible et diversifié. La métrique la plus déclassante est l'ovoviviparité. Il s'agit d'une stratégie de reproduction qui permet de maximiser la survie au stade embryonnaire, en isolant les œufs des contraintes environnementales du milieu extérieur.

L'équivalent-IBGN permet d'atteindre le très bon état biologique selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 17/20. La variété taxonomique est élevée (classe 11/14) et le groupe indicateur est plutôt polluosensible (GI 7). La note perd 2 points lors du calcul de la robustesse, le GI 5 étant validé secondairement par les trichoptères Hydroptilidae. A noter toutefois la présence d'un seul individu du GI 9, le plécoptère *Perla*.

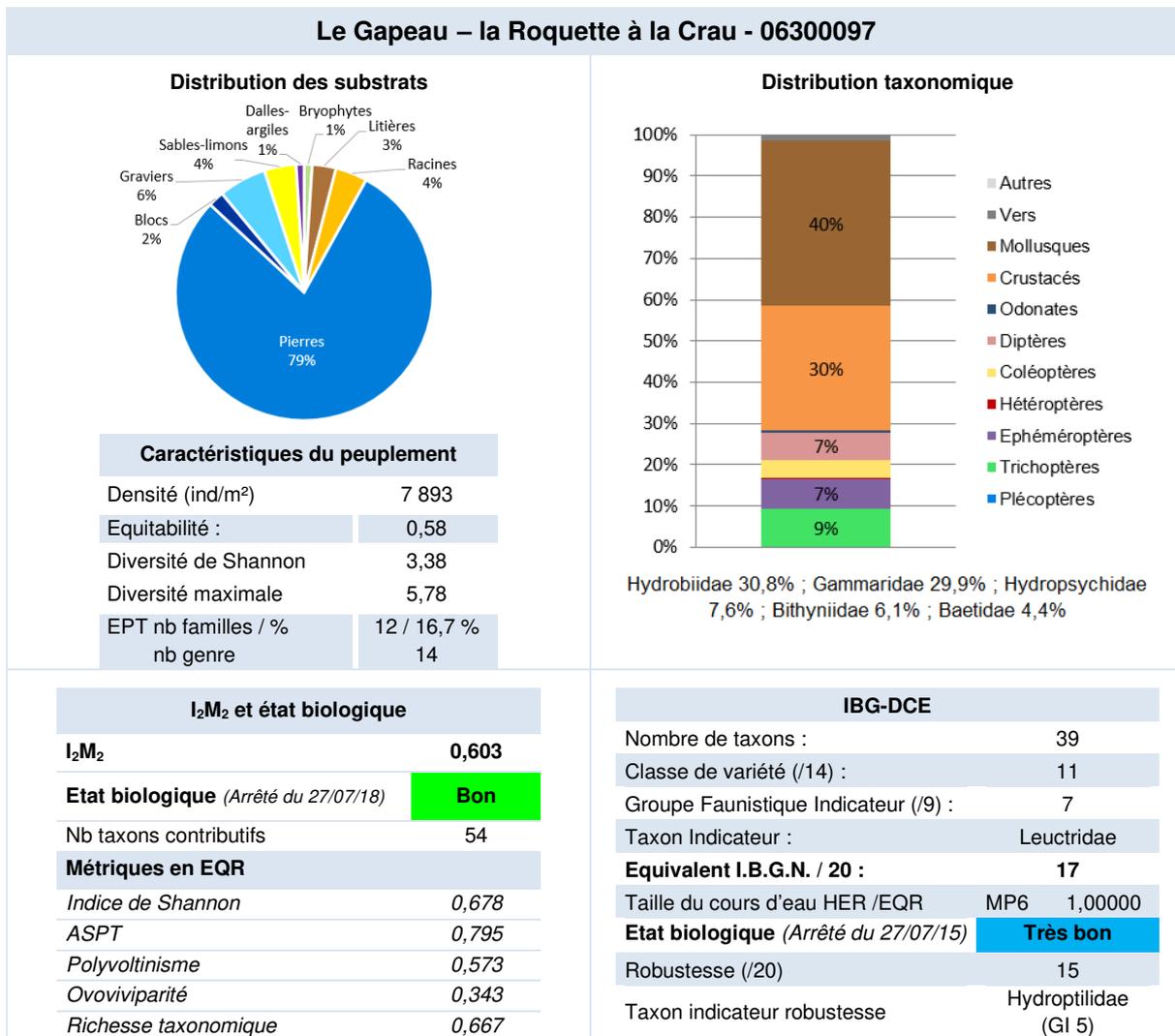


Figure 32 : Principaux résultats IBG-DCE et I₂M₂ du Gapeau à La Roquette

L'analyse des traits physiologiques reflète un caractère majoritairement β -mésosaprobe (43%) avec 32% d'une tendance plus saprophile, ce qui indique que les taxons sont principalement polluo-résistants. Concernant la trophie, le caractère mésotrophe domine (45%) mais la part eutrophe est plutôt élevée (29%), ce qui peut traduire un enrichissement trophique du milieu.

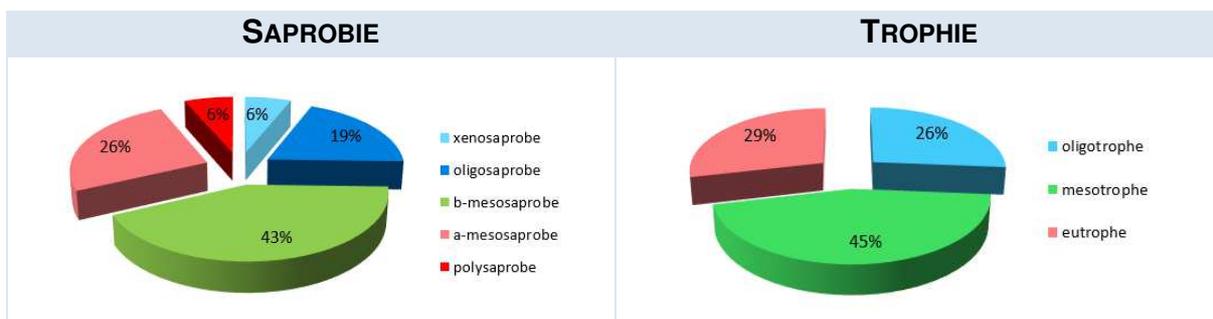


Figure 33 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Gapeau à La Roquette



Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I2M2, les pressions qui présentent les probabilités les plus élevées sont l'anthropisation du bassin versant (p=85%), les nitrates (p=72%) puis les HAP (p=66%) et le risque de colmatage (61%).

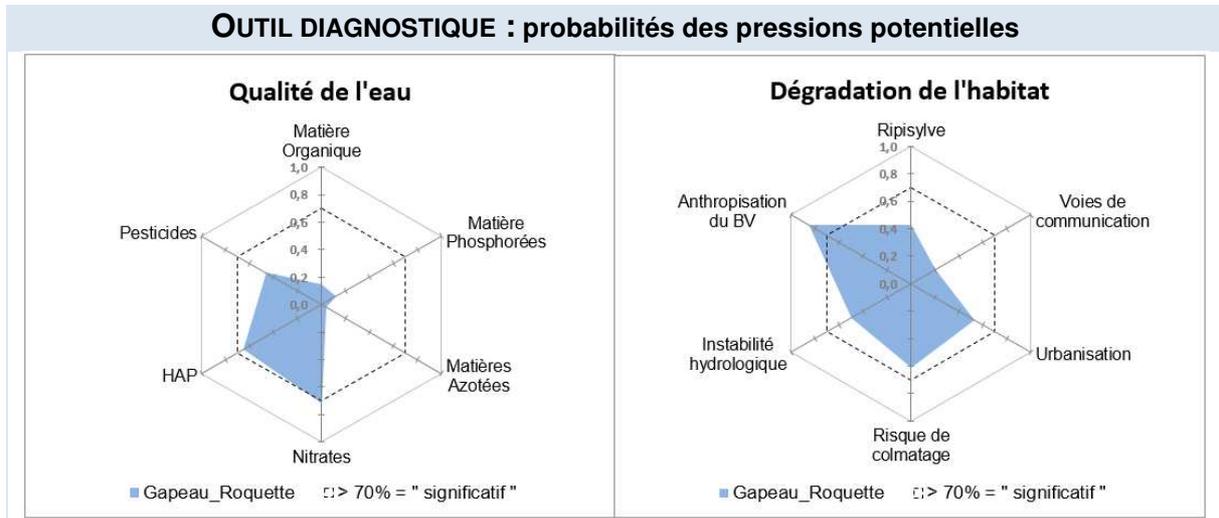


Figure 34 : Outil diagnostique I2M2 sur le Gapeau à la Roquette

- Diatomées

Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

L'équitabilité est moyenne avec plus de la moitié de la communauté représentée par *Cocconeis euglypta*, taxon fréquent dans les milieux mésotrophes et rares dans les milieux oligosaprobés.

Amphora pediculus est sensible à la matière organique et tolérante à des concentrations plus importantes en nutriments.

Profil écologique de l'ensemble du cortège :

Peu de diversité est observée dans les profils écologiques de la communauté. Les diatomées sont très majoritairement alcaliphiles (85%), tolérantes aux nutriments (84% d'eutrophes) et plutôt sensibles à la matière organique (82% de bêta-mésosaprobés). Vis-à-vis de l'oxygène, celles-ci sont tolérantes à une oxygénation modérée (59%).

L'IBD indique une bonne qualité (EQR = 0.78) en limite de classe avec la qualité moyenne (EQR = 0.78).

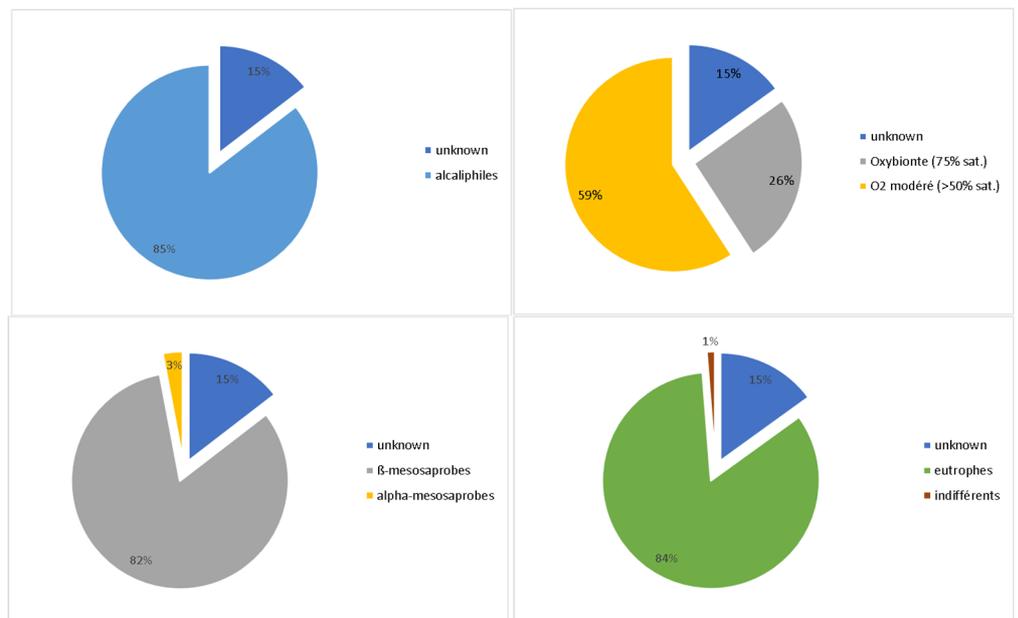
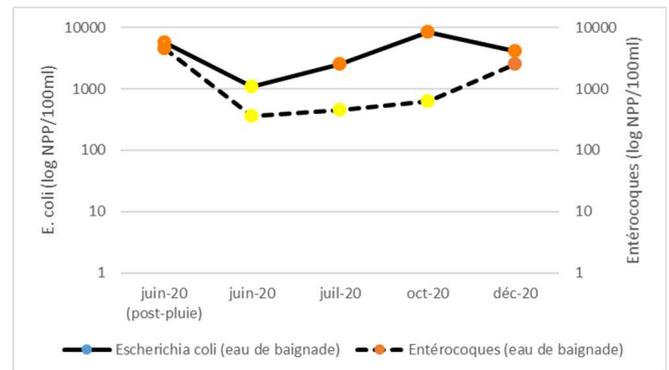


Figure 35 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Gapeau à La Roquette



BACTERIOLOGIE

Les analyses indiquent la présence de micro-organismes en particulier pour les entérocoques (qualité Médiocre pour 4 campagnes sur 5). Ces valeurs élevées peuvent s'expliquer par la présence de la STEP de la Crau – vallée du Gapeau en amont de la station.



EVOLUTION TEMPORELLE

Figure 36 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année

Les données 2005 et 2008 indiquent un état Médiocre, avec comme paramètre déclassant les macro-invertébrés. En 2008, le bilan de l'oxygène était Moyen, et les nutriments classés en Mauvais (ammonium, orthophosphates, Ptot). Les résultats du suivi de 2016 montrent une bonne qualité physico-chimique (paramètres déclassants : orthophosphates et Ptot) et une qualité hydrobiologique Médiocre (Hydrorestore – 2016). Les résultats physico-chimiques 2017 sont en accord, avec les deux mêmes paramètres déclassants. Une nette amélioration de la note équivalent IBGN est constatée, notamment avec l'installation d'une population de taxons polluosensibles, absent en 2016. En revanche, les deux analyses indiquent une charge organique et minérale. La qualité reste stable depuis 2017.

Pour les années 2017 et 2018, la qualité biologique est établie sur la base des indices IBD et IBG-DCE.

Pour 2020, la qualité biologique est établie sur la base des indices IBD et I2M2.

Tableau 37 : Evolution temporelle de la qualité du Gapeau à La Roquette

Année	2005 (Asconit)	2008 (AERMC)	2016 (Hydrorestore)	2017 (CARSO)	2018 (CARSO)	2020 (CARSO)
Qualité physico-chimique	Mauvais	Mauvais	Bon	Bon	Bon	Bon
Qualité biologique	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Bon	Bon	Bon
Etat écologique	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Bon	Bon	Bon



Conclusion – Gapeau à La Roquette (06300097)

Le Gapeau à la Roquette présente un bon **état écologique** selon l'arrêté du 27 juillet 2018 avec, comme paramètre déclassant les composés phosphorés (dans une moindre mesure quelques valeurs de nitrites et ammonium) et le compartiment biologique.

L'état chimique est évalué selon les pesticides et les HAP. Quatre pesticides ont été détectées, (notamment l'AMPA et glyphosate) tout en respectant les valeurs-seuils. Six HAP ont été quantifiés (en particulier le naphthalène et le phénanthrène) sans dépassement des NQE.

Comparée à la station des Daix, les nutriments passent de très bon à bon peut être dû à un impact de l'assainissement aussi bien collectif (STEP de la Crau) que non collectif (plaine de Solliès).

Vis-à-vis des médicaments, une trentaine de molécules a été détectée, parfois dans des concentrations élevées (entre 70 et 900 ng/L), correspondant à différentes familles

La présence de micro-organismes est avérée sur cette station sur l'ensemble de l'année (rejet de la STEP de la Crau en amont).

Au niveau du compartiment biologique, le peuplement macro invertébrés reflète une communauté polluosensible et diversifié. Selon l'outil diagnostique de l'I2M2, les pressions exercées sur le milieu sont l'anthropisation, les nitrates, les HAP et le colmatage. L'espèce de libellule protégée est également observée, comme pour le Gapeau à Daix. Les diatomées reflètent un milieu de bonne qualité avec toutefois quelques pressions, notamment vis-à-vis des nutriments et de l'oxygénation.

	Gapeau à La Roquette - 06300097
Qualité physico-chimique	Bon
Qualité biologique	Bon
Etat écologique	Bon
Etat chimique	Bon
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Médiocre



e) Gapeau à Hyères – Station RCS/RCO – 06202000

Remarques générales :

Sur cette station du suivi Agence, les substances prioritaires ont été analysées par notre laboratoire en 2017. En 2018 et 2020, le suivi a été assuré par l'Agence de l'Eau.

PHYSICO-CHIMIE

Sur les 12 campagnes réalisées, les paramètres sont soit en très bonne qualité, soit en bonne qualité. Pour cette dernière, cela concerne :

- L'oxygénation pour le mois d'août
- Les nitrites pour les mois d'avril et de décembre
- Le pH pour les mois de février, mars, mai, juin, novembre et décembre
- Les composés phosphorés (orthophosphates et phosphore total) sont majoritairement en bonne qualité tout au long de l'année. Seul le début d'année présente une très bonne qualité (janvier à mars), ainsi que le mois d'août.

HAP

Aucun suivi de HAP n'a été réalisé cette année.

PESTICIDES

Aucun suivi de pesticides n'a été réalisé cette année.

SUBSTANCES MEDICAMENTEUSES

Aucun suivi de médicaments n'a été réalisé cette année.

HYDROBIOLOGIE

Tableau 38 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau à Hyères

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note IBD /20	
-	-	-	-	15	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
37	11	7	<i>Leuctridae</i>	17	0,603

- Macroinvertébrés

Le peuplement macrobenthique du Gapeau à Hyères reflète un bon état biologique selon l'Arrêté du 27/07/2018 avec un I2M2 de 0,603. Toutes les métriques constitutives de l'indice sont satisfaisantes, la plus basse étant l'indice de Shannon, traduisant une distribution moyennement équilibrée des différents taxons de l'assemblage faunistique. En effet, les diptères Chironomidae, organismes ubiquistes et polluo-résistants, dominent 46% du peuplement.

L'équivalent-IBGN est plus optimiste, avec une note de 17/20 l'état biologique est très bon selon l'Arrêté du 27/07/2015. Cette note est induite par une bonne variété taxonomique (classe 11/14) et par un taxon polluo-sensible du GI 7/9, Leuctridae. Elle est toutefois non robuste puisqu'elle perd 3 points en retirant le taxon le plus polluo-sensible. Ce sont les trichoptères Hydroptilidae, appartenant au GI 5/9 qui sont validés secondairement.



I ₂ M ₂ et état biologique		IBG-DCE	
I ₂ M ₂	0,603	Nombre de taxons :	37
Etat biologique (Arrêté du 27/07/18)	Bon	Classe de variété (/14) :	11
Nb taxons contributifs	-	Groupe Faunistique Indicateur (/9) :	7
Métriques en EQR		Taxon Indicateur :	Leuctridae
Indice de Shannon	0,475	Equivalent I.B.G.N. / 20 :	17
ASPT	0,640	Taille du cours d'eau HER /EQR	MP6 1,00000
Polyvoltinisme	0,629	Etat biologique (Arrêté du 27/07/15)	Très bon
Ovoviviparité	0,659	Robustesse (/20)	14
Richesse taxonomique	0,571	Taxon indicateur robustesse	Hydroptilidae (GI 5)

Figure 37 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Gapeau à Hyères

A noter la présence de l'Odonate Cordulie à corps fin, *Oxygastra curtisii*. Cette espèce est réglementée et protégée. Elle est classée « quasi-menacée (NT) » sur les Listes Rouges Européenne et Mondiale de l'UICN et en « préoccupation mineure (LC) » sur la liste rouge des Odonates de France métropolitaine (et de Provence-Alpes-Côte d'Azur).

- Diatomées

Avec une note IBD de 15/20, le peuplement de diatomées du Gapeau à Hyères indique un bon état biologique (Arrêté du 27/07/2018) selon cet indicateur.

Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

On retrouve à nouveau *Amphora pediculus* (25,6%), espèce relativement sensible à la matière organique mais tolérantes dans des milieux riches en nutriments

Navicula cryptotenella (19,7%) est une espèce cosmopolite, indifférente à la teneur en nutriments. C'est un très bon indicateur de charge organique faible. Sa sensibilité à la pollution organique se traduit par une disparition systématique de ce taxon à partir de la classe de qualité bêta-alpha-mésosaprobe.

Achnanthis delmontii (12,6%) est une espèce invasive. Elle est inféodée aux milieux calcaires au pH alcalin, moyennement à fortement minéralisés et riches en nutriments.

EVOLUTION TEMPORELLE

Le tableau ci-dessous reprend les données issues de l'Agence de l'Eau. **Il faut être vigilant sur ces données car il s'agit souvent d'une moyenne des 3 dernières années (conformément à la DCE).**

Tableau 39 : Etat écologique et chimique du Gapeau à Hyères depuis 2008

Année	Etat écologique	Etat chimique	Paramètres déclassants état écologique	Paramètres déclassants état chimique
2020	Moyen	Bon	IBD, IBMR, IPR	
2019	Moyen	Bon	IBMR, IPR	
2018	Moyen	Bon	IBD	



2017	Moyen	Bon	IBD	
2016	Moyen	Bon	IBD	
2015	Moyen	Bon	IBD, IBMR	
2014	Moyen	Bon	IBMR	
2013	Moyen	Bon	Ptot, orthophosphates	
2012	Moyen	Bon	Ptot, orthophosphates, IBD, IBMR	
2011	Moyen	Bon	NH4, NO3, Ptot, PO4, IBD, IBMR	
2010	Moyen	Mauvais	O2, NH4, NO2, Ptot PO4, IBG, IBD, IBMR	Benzo(a)pyrene, benzo(g,h,i)perylene
2009	Médiocre	Bon	Oxygène, NH4, NO2, Ptot PO4, IBG, IBD	
2008	Médiocre	Bon	O2, NH4, NO2, Ptot PO4, aminotriazole, IBG, IBD	

Aucune évolution n'est visible depuis 2011 avec une qualité écologique moyenne et un bon état chimique. Les paramètres déclassant l'état écologique sont biologiques avec principalement les diatomées (IBD) puis les macrophytes et poissons pour les années 2019 et 2020. La qualité physico-chimique se maintient bon depuis 2013. D'après les données de l'Agence de l'Eau (Naïades), aucune analyse de pesticides ou de HAP n'est disponible en 2019 et 2020. En 2018, quelques pesticides (glyphosate et l'AMPA, l'atrazine, la simazine, le diflufenicanil, le dimétomorphe, le benalaxy) ainsi que les HAP ont été détectés sans dépassement des seuils.

Conclusion – Gapeau à Hyères (06202000)

L'état écologique de cette station est bon en 2020.

La qualité physico-chimique et les paramètres biologiques sont bons. L'état du Gapeau à Hyères semblent s'améliorer car le bilan de l'Agence de l'Eau indique un état écologique moyen depuis 2010. Toutefois, la présence de certaines espèces polluotolérantes, caractéristiques de milieux riches en matières organiques et minérales et d'un milieu peu oxygéné persiste. Certaines sont souvent observées en aval des agglomérations ou de station d'épuration.

Les paramètres constitutifs de l'état chimique respectent tous les normes de qualité environnementales (bon état chimique).

Gapeau à Hyères - 06202000	
Qualité physico-chimique	Bon
Qualité biologique	Bon
Etat écologique	Bon



Sous-Bassin versant du Réal Martin

a) Le Réal Martin à Ferrages (Pignans) - station SMBVG - 06009020

Cette station est située sur la commune de Pignans, juste en amont de la station d'épuration et à environ 4 kilomètres de la source du Réal Martin. La zone est située dans un contexte de vignobles et à proximité d'une ferme pédagogique. Le tronçon étudié présente une ripisylve herbacée et arbustive dense mais arborée éparse avec des berges naturelles, inclinées à verticales sur les deux rives.

Les habitats présents dans le cours d'eau sont majoritairement de type blocs ou dalles et pierres-galets. Les faciès d'écoulement sont majoritairement des plats lents avec une petite proportion de radiers et de plats courants.



PHYSICO-CHIMIE

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des paramètres mesurés sur cette station :

Tableau 40 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à Ferrages

d'après l'arrêté du 27 juillet 2018	Réal Martin à Ferrage			
Campagnes	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
N° CARSO	LSE2006-53933	LSE2007-51263	LSE2009-4675	LSE2012-4242
Date de prélèvement	17/06/2020	31/07/2020	07/10/2020	16/12/2020
Heure	12h58	12h28	12h27	14h18
Température				
température °C	18*	22,5*	14,9*	10,4*
Nutriments				
PO4 mg/L PO4---	0,05	0,06	0,1	0,1
Ptot mg/LP	0,02	0,021	0,032	0,051
NH4+ mg/L NH4+	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
NO2 mg/LNO2-	0,01	0,02	0,02	0,03
NO3 mg/L NO3-	4	4	4,3	2,6
pH				
pH	8,2	8,2	8,1	8,3
Oxygénation				
DBO5 mg/LO2	0,8	1,1	0,5	1,4
O2 dissous mgO2/L	9,9	9,2	10,1	11,2
Saturation %	106,9	107,5	101,6	100,9
COD mg/LC	1,2	1,1	2,6	2,6
Débit instantané	0,025	0,002	0,006	0,008
	d'après SEQ'EAU			
Minéralisation				
Conductivité µS/cm	996	1106	1000	1009

* Exceptions typologiques : non prise en compte du paramètre température dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée).

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, la qualité est très bonne exceptée pour la campagne de décembre où le phosphore total et le pH sont déclassés en bonne qualité. A noter que ces deux valeurs sont proches de la limite de classe avec la bonne qualité (0.05µg/L et 8.2 unité pH respectivement).



Les flux des nutriments sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 41 : flux des nutriments en mg/s.

Paramètres	Juin	Juillet	Octobre	Décembre
Orthophosphates (PO4)	1,3	0,1	0,6	0,8
Ptot	0,5	0,0	0,2	0,4
Ammonium (NH4+)	1,3	0,1	0,3	0,4
Nitrites (NO2)	0,3	0,0	0,1	0,2
Nitrates (NO3)	100,0	8,0	25,8	20,8
Débits (m3/s)	0,025	0,002	0,006	0,008

Le débit est également indiqué pour information (m³/s)

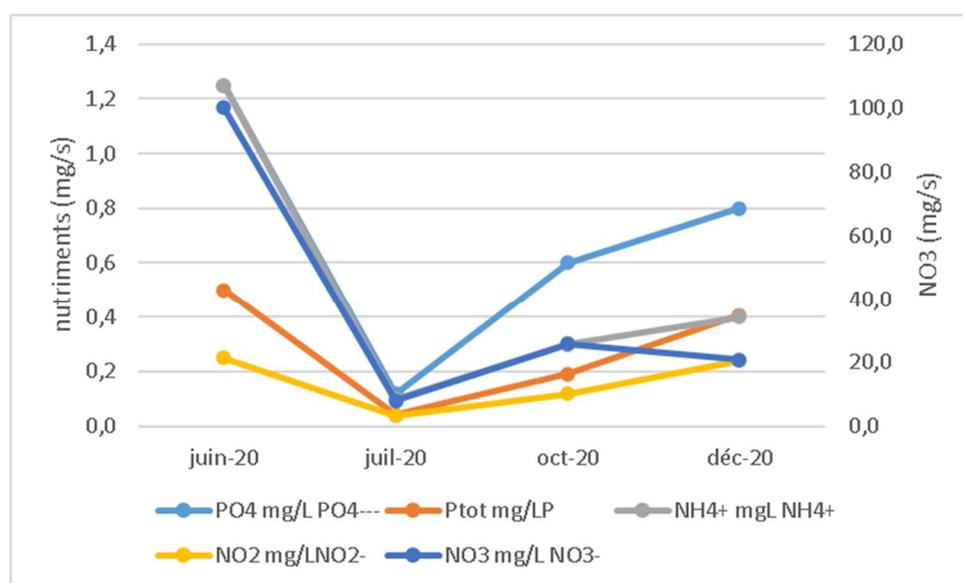


Figure 38 : Flux des nutriments

Les valeurs les plus élevées (juin et décembre) correspondent aux périodes où les débits sont les plus élevées. A noter que pour la campagne de décembre, les flux de nitrates sont légèrement inférieurs à ceux d'octobre, indiquant une pression plus faible de ce paramètre sur le cours d'eau. Cette station est située en amont de la première station d'épuration du Réal Martin.

PESTICIDES

Les deux tableaux ci-dessous présentent les résultats associés aux Normes de Qualité Environnementale en Concentrations Admissibles (NQE_CMA) et Normes de Qualité Environnementale en Moyennes Annuelles (NQE_MA), ainsi que les classes de qualité correspondantes.

Note : les tableaux regroupent l'ensemble des molécules analysées qui ne sont pas toutes intégrées dans l'arrêté du 27 juillet 2015. Les molécules en italiques sont intégrées au SEQ'EAU. Les molécules identifiées par *** ne sont comprises ni dans l'arrêté, ni dans le SEQ'Eau mais des données sont disponibles d'après l'INERIS.

Pour d'autres molécules, il n'a pas été possible d'attribuer une classe de qualité en l'absence de NQE disponible.



Tableau 42 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ($\mu\text{g/L}$) sur le Réal Martin à Ferrages en fonction de la NQE_CMA

	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
Pesticides				
2,4-MCPA	0,026	<0,020	<0,020	<0,020
2,6-dichlorobenzamide***	<0,005	<0,005	0,018	0,026
Aclonifen	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alachlore	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Aldrine*	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
AMPA	0,195	0,101	0,196	0,136
Atrazine	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Benalaxyl***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Bifenox	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Boscalid	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Chlorfenvinphos	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Chlorpyrifos éthyl	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cybutryne (Irgarol)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Cyperméthrine**	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Dicamba	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dichlorvos	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Dicofol	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Dieldrine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Diméthoate***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Diméthomorphe***	0,032	<0,020	0,021	<0,020
Diuron	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
DNOC (dinitrocrésol)	<0,020	<0,020	<0,020	0,16
Endosulfan alpha	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Endosulfan bêta	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Endosulfan total	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Fipronil***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fluazinam***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Fluroxypyr***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Folpel (Folpet)**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fosetyl-aluminium	0,178	<0,020	<0,020	<0,020
Glyphosate (incluant le sulfosate)	0,08	<0,020	0,047	0,076
Heptachlore	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Heptachlore époxyde (cis + trans)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Heptachlore époxyde endo trans	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Heptachlore époxyde exo cis	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Imazaquin***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Imidaclopride	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Isoproturon	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Lindane (HCH gamma)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Linuron	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Malathion***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
MCP (Mecoprop) total***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Metalaxyl***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Métolachlor	0,19	<0,005	<0,005	<0,005
Metrafenone***	<0,005	<0,005	0,007	0,006
Oxyfluorène***	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Propyzamide***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pyriméthanil***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Quinoxyfène	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Simazine	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Spiroxamine***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Tebuconazole	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Terbutylazine	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Terbutryne	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Trifluraline	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005



Tableau 43 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ($\mu\text{g/L}$) sur le Réal Martin à Ferrages en fonction de la NQE_MA

Pesticides	NQE Moy	NQE MA
2,4-MCPA	0,014	0,5
2,6-dichlorobenzamide***	0,01225	-
Aclonifen	0,0025	0,12
Alachlore	0,0025	0,3
Aldrine*	0,0025	0,01
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)***	0,0025	-
AMPA	0,157	452
Atrazine	0,01	0,6
Benalaxyl***	0,0025	-
Bifenox	0,0025	0,012
Boscalid	0,01	11,6
Chlorfenvinphos	0,01	1,00E-01
Chlorpyrifos éthyl	0,0025	0,03
Cybutryne (Irgarol)	0,01	0,0025
Cyperméthrine**	0,0025	0,00005
Dicamba	0,025	0,1
Dichlorvos	0,01	0,0006
Dicofol	0,0025	0,0013
Dieldrine	0,0025	0,01
Diméthoate***	0,01	0,1
Diméthomorphe***	0,01825	5,6
Diuron	0,01	0,2
DNOC (dinitrocrésol)	0,0475	0,07
Endosulfan alpha	0,0025	-
Endosulfan bêta	0,0025	-
Endosulfan total	0,0075	0,005
Fipronil***	0,0025	-
Fluazinan***	0,01	-
Fluroxypyr***	0,01	172
Folpel (Folpet)**	0,005	0,002
Fosetyl-aluminium	0,052	-
Glyphosate (incluant le sulfosate)	0,05325	28
Heptachlore	0,0025	0,0000002
Heptachlore epoxyde (cis + trans)	0,0025	-
Heptachlore époxyde endo trans	0,0025	-
Heptachlore époxyde exo cis	0,0025	-
Imazaquin***	0,01	-
Imidaclopride	0,01	0,2
Isoproturon	0,01	0,3
Lindane (HCH gamma)	0,0025	0,02
Linuron	0,01	1
Malathion***	0,01	0,006
MCPP (Mecoprop) total***	0,01	20
Metalaxyl***	0,01	-
Métolachlor	0,049375	0,1
Metrafenone***	0,0045	-
Oxyfluorfen***	0,005	0,00018
Propyzamide***	0,0025	-
Pyrimethanil***	0,0025	2
Quinoxifène	0,0025	0,15
Simazine	0,01	1
Spiroxamine***	0,01	-
Tebuconazole	0,01	0,1
Terbutylazine	0,01	0,02
Terbutryne	0,01	0,065
Trifluraline	0,0025	0,03



L'ensemble des paramètres est inférieur aux NQE_CMA (lorsque l'évaluation est possible). A noter que la quasi-totalité des paramètres est inférieure aux seuils de quantification.

Neuf molécules ont été détectées à des valeurs supérieures aux seuils de quantification (mais inférieures à la NQE) :

2,4 MCPA, 2,6 dichlorobenzamide AMPA, dimétomorphe, DNOC, Fosetyl aluminium, glyphosate, métolachlor, métafrénone.

Seule l'AMPA a été quantifiée sur les 4 campagnes.

L'AMPA est le premier produit de dégradation du glyphosate. Le glyphosate est un herbicide à large spectre utilisé aussi bien par les particuliers, par les communes et dans les activités agricoles. Parmi les autres molécules détectées, il est retrouvé des fongicides (métafrénone utilisé dans la lutte contre l'oïdium, fosetyl utilisés, entre autres, pour lutter contre le mildiou, dimétomorphe), des herbicides (2,4 MCPA, 2,6 dichlorobenzamide, produit de dégradation du dichlobénil).

Dans le bassin versant du Gapeau, le désherbage se fait une à deux fois par an en mars et avril/mai pour la viticulture. La production de figues peut également amener à l'épandage de désherbant deux fois par an (données SMBVG). La présence de vignes dans le secteur, ainsi que l'utilisation par les particuliers peuvent être à l'origine de la présence de ces molécules.

D'après l'arrêté du 27 juillet 2015, la station Réal Martin à Ferrages présente donc un bon état d'après le suivi des pesticides.

HYDROBIOLOGIE

Tableau 44 : Résultats hydrobiologiques du Réal Martin à Ferrages

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note /20	
49	4,27	0,76	13,5	14,5	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
30	9	7	<i>Leuctiridae</i>	15	0,348



- Macroinvertébrés

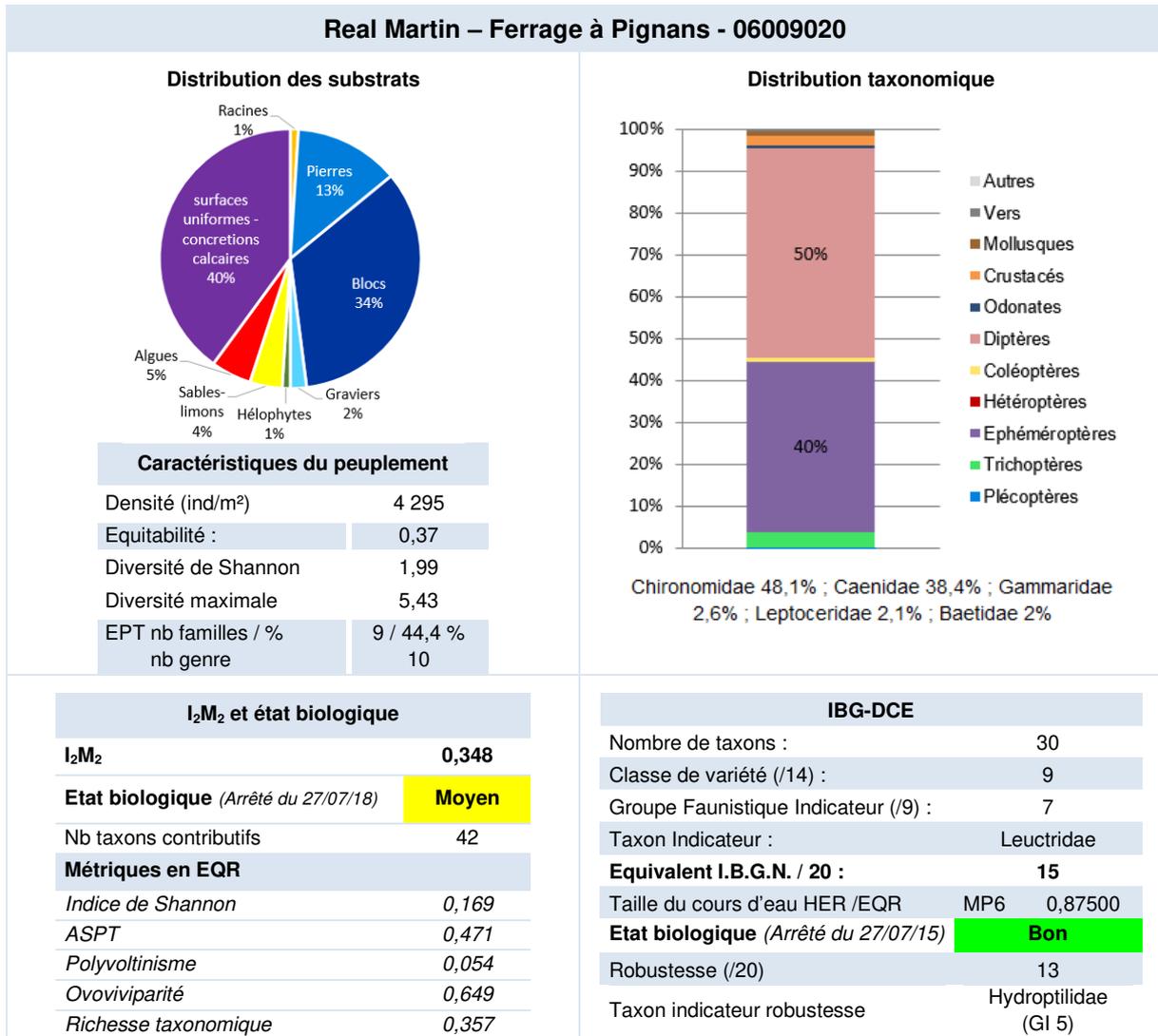


Figure 39 : Principaux résultats IBG-DCE et I₂M₂ du Réal Martin à Ferrage

Sur le Real Martin, à la station Ferrage, le lit mineur se compose essentiellement de blocs, en majorité recouverts de concrétions calcaires. Les vitesses d'écoulement sont peu variées, le plat lentique domine sur cette station, la mosaïque d'habitats est peu favorable pour les macro-invertébrés.

En effet, le peuplement est moyennement diversifié et déséquilibré par deux taxons pollueurésistants, les diptères Chironomidae (48%) et les éphéméroptères Caenidae (38%). Les premiers sont ubiquistes et opportunistes, ils colonisent tout type d'habitat. Les seconds sont des organismes mangeurs de sédiments fins, inféodés aux milieux lenticues.

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, l'état biologique est moyen sur le Real Martin à la station Ferrage, avec un I₂M₂ de 0,348. La métrique la plus déclassante est le polyvoltinisme. Les taxons à cycle court sont favorisés dans le peuplement lorsque celui-ci subit des perturbations environnementales et anthropiques fortes. Cela peut être notamment le cas pour des cours d'eau temporaires.



L'équivalent-IBGN traduit quant à lui un bon état biologique selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 15/20. La variété taxonomique est correcte (classe 9/14) et le groupe indicateur est polluosensible (GI 7, Leuctridae). La note perd deux points lors du calcul de la robustesse puisque c'est le GI 5 qui est validé secondairement par les trichoptères Hydroptilidae.

L'analyse saprobiale du peuplement ne semble pas refléter de pression liée à une pollution organique. En revanche, les affinités aux différents degrés de trophie indiquent une part eutrophe plutôt élevée (34%), ce qui peut traduire un enrichissement du milieu en éléments nutritifs.

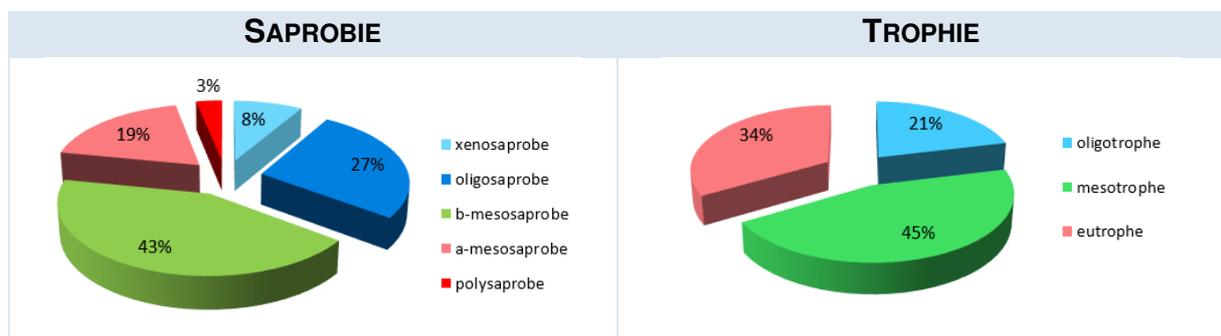


Figure 40 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à Ferrages

Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I2M2, seuls les pesticides apparaissent potentiellement impactant pour les macroinvertébrés ($p=87\%$).

Concernant la dégradation de l'habitat, les pressions les plus élevées sont liées à l'instabilité hydrologique ($p=65\%$), à l'anthropisation du bassin versant ($p=63\%$) et à la ripisylve ($p=61\%$).

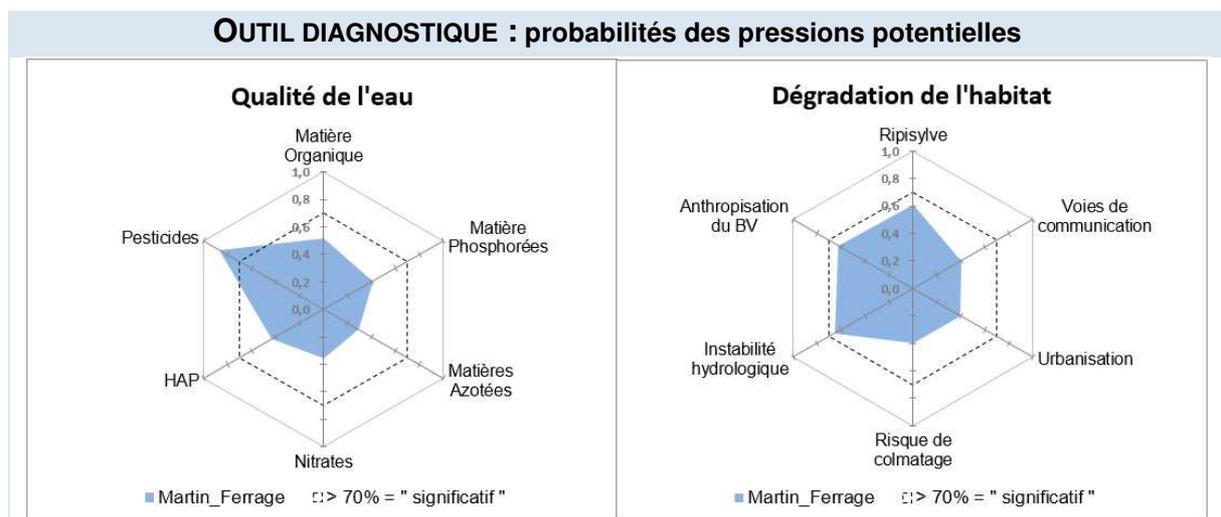


Figure 41 : Outil diagnostique I2M2 sur le Réal Martin à Ferrages

- Diatomées

Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

La communauté est équilibrée et diversifiée, avec des taxons associés à des milieux mésotrophes à eutrophes et béta-mésosaprobies (plutôt sensible à la matière organique) comme *Amphora pediculus* ou *Navicula antonii*



Profils écologiques de l'ensemble du cortège :

Entre 13% et 34% des individus n'ont pas de profil écologique connu selon Van Dam ce qui peut rendre la lecture des graphiques délicate (cf. graphiques). Toutefois, la communauté présente une grande variété de préférences écologiques, exceptée pour l'acidité avec une majorité d'individus alcaliphiles (76%). Pour les autres paramètres, bien que près de la majorité des individus sont eutrophes (57%) mais sensible à l'oxygène (53% d'oxybiontes et de polyoxybiontes) et aux

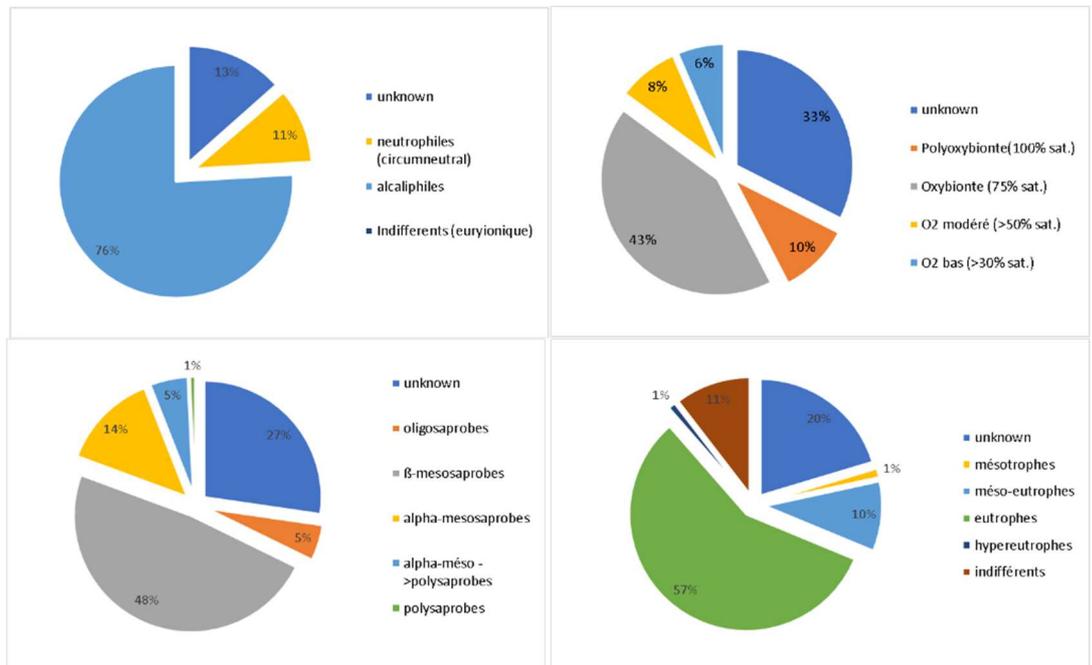


Figure 42 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Martin à Ferrages

matières organiques (48% de bêta-mésosaprobies), il est observé quelques espèces plus polluotolérantes (14% d'individus tolérants une oxygénation basse à modérée, 19% alpha-mésosaprobies voire alpha-méso à polysaprobies). Il s'agit principalement de *Navicula antonii*, *Navicula veneta*, *Sellaphora nigri*, *Nitzschia inconspicua* ou encore *Navicula reichardtiana*.

D'après l'indice diatomées, cette station est en bonne qualité (EQR =0.78) en limite de classe avec la qualité moyenne (EQR = 0.78).

BACTERIOLOGIE

La contamination bactérienne est avérée sur cette station. Les concentrations en *E. coli* et entérocoques sont relativement stables dans le temps et correspondent toutes à une qualité moyenne.

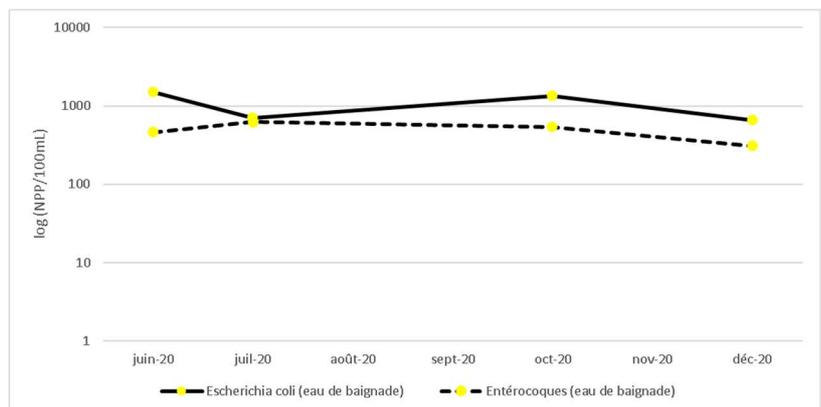


Figure 43 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année

EVOLUTION TEMPORELLE

Cette station a fait l'objet d'un suivi antérieur physico-chimique et hydrobiologique (IBG-DCE) en 2016. Les résultats montrent une bonne qualité physico-chimique (paramètres déclassants : oxygène) et une qualité hydrobiologique



Moyenne (Hydrorestore – 2016). En 2017, l'oxygène est également déclassant (avec le pH qui est en très bonne qualité en 2016, en limite de classe avec la bonne qualité). Comme pour les autres stations, une forte augmentation de la note IBG est observée entre les deux années de suivi avec un passage de la qualité de Médiocre à Très Bon.

Pour 2018 et 2020, il est observé une baisse de la qualité biologique, d'abord minime en 2018 suite à une légère baisse de la note IBD puis plus importante en 2020 avec une qualité moyenne due principalement au compartiment macro-invertébrés. Cette baisse significative vient de l'I2M2 qui déclassé la station en Moyen (la qualité est bonne selon l'IBG-DCE). Pour la physico-chimie, les principaux paramètres déclassants sont le pH, l'oxygénation mais également les nitrates et les nitrites ou le phosphore total (limite de classe).

Aucune donnée n'est disponible avant cette 2016.

Tableau 45 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Martin à Ferrages

Année	2016 (Hydrorestore)	2017 (CARSO)	2018 (CARSO)	2020 (CARSO)
Qualité physico-chimique	Bon	Bon	Bon	Bon
Qualité biologique	Moyen	Très Bon	Bon	Moyen
Etat écologique	Moyen	Bon	Bon	Moyen

Conclusion - Réal Martin à Ferrages (06009020)

Le Réal Martin à Ferrage présente un **bon état écologique** selon l'arrêté du 27 juillet 2018 avec, comme paramètre déclassant, le pH et le phosphore total. **Huit molécules ont été détectées** (notamment glyphosate, AMPA et 2,6 dichlorbenzamide) tout en respectant les valeurs-seuils.

La présence de micro-organismes est avérée sur cette station sur l'ensemble de l'année (l'assainissement non collectif ou l'apport organique agricole peuvent être à l'origine de cette contamination).

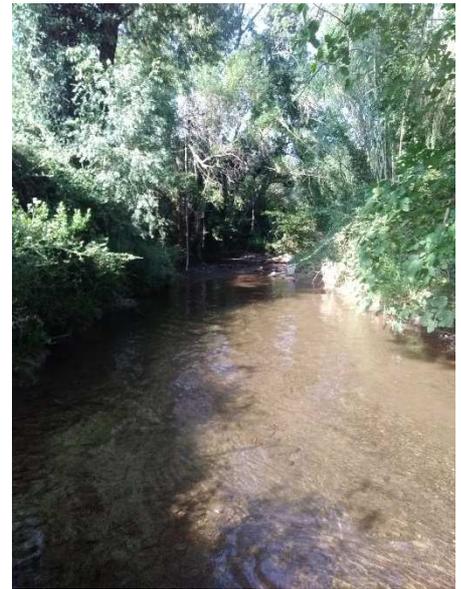
Par ailleurs, la station du Réal Martin présente une **qualité biologique moyenne vis-à-vis de la faune invertébré avec un peuplement déséquilibré et la présence de taxons à cycle de vie court, témoin d'une perturbation. Selon l'outil diagnostique de l'I2M2, les pressions exercées sur le milieu sont de type, anthropisation, l'instabilité hydrologique, la ripisylve et les pesticides. Les diatomées quant à elles sont majoritairement sensibles à l'oxygène et à la matière organique mais eutrophes.**

	Real Martin à Ferrages - 06009020
Qualité physico-chimique	Bon
Qualité biologique	Moyen
Etat écologique	Moyen
Pesticides	Bon
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Moyen



b) Le Réal Martin à La Portanière - station SMBVG - 06202150

Cette station, située dans une zone viticole est caractérisée par une ripisylve herbacée, arbustive et arborée. Elle se trouve à environ 800 mètres en amont de la confluence avec le Réal Collobrier. Une micro-station est présente en amont du pont de La Portanière. D'une capacité de 250 équivalent habitants, elle draine les eaux usées du hameau de La Portanière. Les berges sont naturelles inclinées à verticales et le fond du cours d'eau est principalement constitué de pierres, galets, de dalles et de blocs. Le faciès d'écoulement est principalement représenté majoritairement par des zones de plat lent et courant et de quelques radier.



PHYSICO-CHEMIE

Tableau 46 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à la Portanière

d'après l'arrêté du 27 juillet 2018	Réal Martin à La Portanière			
Campagnes	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
N° CARSO	LSE2006-53932	LSE2007-51262	LSE2009-4674	LSE2012-4241
Date de prélèvement	17/06/2020	31/07/2020	06/10/2020	15/12/2020
Heure	16h42	12h05	11h41	11h10
Température				
température °C	16,6*	21,3*	13,9*	11,2*
Nutriments				
PO4 mg/L PO4---	0,09	0,14	0,16	0,14
Ptot mg/LP	0,031	0,043	0,052	0,041
NH4+ mg/L NH4+	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
NO2 mg/LNO2-	0,01	0,02	0,01	0,09
NO3 mg/LNO3-	5,1	4,5	6,1	7,3
pH				
pH	8,4	8,4	8,5	8,5
Oxygénation				
DBO5 mg/LO2	<0,5	<0,5	<0,5	1,2
O2 dissous mgO2/L	10,1	9,1	10,7	11,9
Saturation %	104,3	103,5	103,6	106,2
COD mg/LC	0,8	0,9	1,7	0,9
Débit instantané	0,309	0,183	0,209	0,257
	d'après SEQ'EAU			
Minéralisation				
Conductivité µS/cm	745	764	794	810

* Exceptions typologiques : non prise en compte du paramètre température dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, la qualité physico-chimique est bonne. Les paramètres déclassants sont le pH et l'orthophosphate (sauf en juin) et le phosphore total pour la campagne d'octobre (cette valeur est en limite de classe avec la très bonne qualité – limite : 0.05µg/L).



Les flux des nutriments sont détaillés dans le tableau et la figure ci-dessous :

Tableau 47 : flux des nutriments en mg/s.

Paramètres	Juin	Juillet	Octobre	Décembre
Orthophosphates (PO4)	28	26	33	36
Ptot	10	8	11	11
Ammonium (NH4+)	15	9	10	13
Nitrites (NO2)	3	4	2	23
Nitrates (NO3)	1576	824	1275	1876
Débits (m3/s)	0,309	0,183	0,209	0,257

Le débit est également indiqué pour information (m³/s)

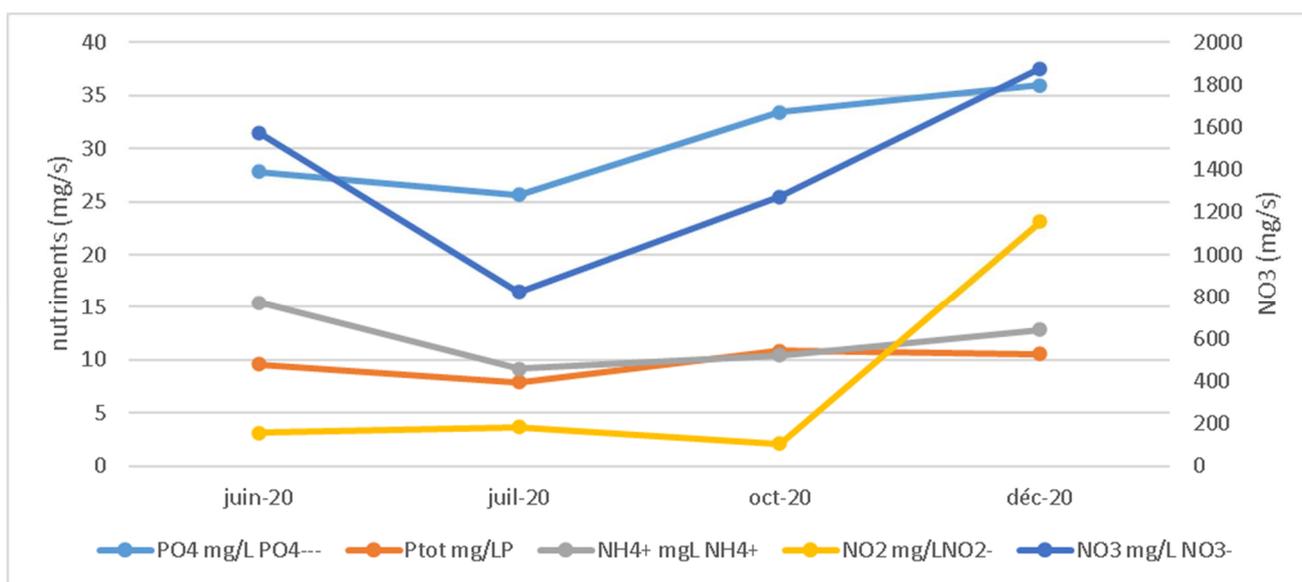


Figure 44 : Flux des nutriments

PESTICIDES

Les deux tableaux ci-dessous présentent les résultats associés aux Normes de Qualité Environnementale en Concentrations Admissibles (NQE_CMA) et Normes de Qualité Environnementale en Moyennes Annuelles (NQE_MA), ainsi que les classes de qualité correspondantes.

Note : les tableaux regroupent l'ensemble des molécules analysées qui ne sont pas toutes intégrées dans l'arrêté du 27 juillet 2015. Les molécules en italiques sont intégrées au SEQ'EAU. Les molécules identifiées par *** ne sont comprises ni dans l'arrêté, ni dans le SEQ'Eau mais des données sont disponibles d'après l'INERIS.

Pour d'autres molécules, il n'a pas été possible d'attribuer une classe de qualité en l'absence de NQE disponible.



Tableau 48 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ($\mu\text{g/L}$) sur le Réal Martin à la Portanière en fonction de la NQE_CMA

	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
Pesticides				
2,4-MCPA	0,021	<0,020	<0,020	<0,020
2,6-dichlorobenzamide***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Aclonifen	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alachlore	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Aldrine*	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
AMPA	0,242	0,319	0,273	0,209
Atrazine	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Benalaxyl***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Bifenox	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Boscalid	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Chlorfenvinphos	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Chlorpyrifos éthyl	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cybutryne (Irgarol)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Cyperméthrine**	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Dicamba	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dichlorvos	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Dicofol	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Dieldrine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Diméthoate***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Diméthomorphe***	0,028	<0,020	<0,020	<0,020
Diuron	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
DNOC (dinitrocrésol)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Endosulfan alpha	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Endosulfan bêta	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Endosulfan total	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Fipronil***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fluazinam***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Fluroxypyr***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Folpel (Folpet)**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fosetyl-aluminium	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Glyphosate (inuant le sulfosate)	0,033	0,022	0,037	0,027
Heptachlore	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Heptachlore époxyde (cis + trans)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Heptachlore époxyde endo trans	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Heptachlore époxyde exo cis	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Imazaquin***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Imidaclopride	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Isoproturon	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Lindane (HCH gamma)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Linuron	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Malathion***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
MCPP (Mecoprop) total***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Metalaxyl***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Métolachlor	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Metrafenone***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Oxyfluorène***	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Propyzamide***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pyriméthanil***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Quinoxyfène	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Simazine	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Spiroxamine***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Tebuconazole	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Terbutylazine	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Terbutryne	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Trifluraline	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005



Tableau 49 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ($\mu\text{g/L}$) sur le Réal Martin à la Portanière en fonction de la NQE_MA

Réal Martin à Portanière		
Pesticides	NQE Moy	NQE MA
2,4-MCPA	0,01275	0,5
2,6-dichlorobenzamide***	0,0025	-
Aclonifen	0,0025	0,12
Alachlore	0,0025	0,3
Aldrine*	0,0025	0,01
Iphaméthrine (alpha cyperméthrine)*	0,0025	-
AMPA	0,26075	452
Atrazine	0,01	0,6
Benalaxyl***	0,0025	-
Bifenox	0,0025	0,012
Boscalid	0,01	11,6
Chlorfenvinphos	0,01	1,00E-01
Chlorpyriphos éthyl	0,0025	0,03
Cybutryne (Irgarol)	0,01	0,0025
Cyperméthrine**	0,0025	0,00005
<i>Dicamba</i>	0,025	0,1
Dichlorvos	0,01	0,0006
Dicofol	0,0025	0,0013
Dieldrine	0,0025	0,01
Diméthoate***	0,01	0,1
Diméthomorphe***	0,0145	5,6
Diuron	0,01	0,2
<i>DNOC (dinitrocrésol)</i>	0,01	0,07
Endosulfan alpha	0,0025	-
Endosulfan bêta	0,0025	-
Endosulfan total	0,0075	0,005
Fipronil***	0,0025	-
Fluazinam***	0,01	-
Fluroxypyr***	0,01	172
<i>Folpel (Folpet)**</i>	0,005	0,002
<i>Fosetyl-aluminium</i>	0,01	-
Glyphosate (incluant le sulfosate)	0,02975	28
Heptachlore	0,0025	0,0000002
Heptachlore epoxyde (cis + trans)	0,0025	-
Heptachlore époxyde endo trans	0,0025	-
Heptachlore époxyde exo cis	0,0025	-
Imazaquin***	0,01	-
Imidaclopride	0,01	0,2
Isoproturon	0,01	0,3
Lindane (HCH gamma)	0,0025	0,02
Linuron	0,01	1
Malathion***	0,01	0,006
MCPP (Mecoprop) total***	0,01	20
Metalaxyl***	0,01	-
<i>Métolachlor</i>	0,0025	0,1
Metrafenone***	0,0025	-
Oxyfluorène***	0,005	0,00018
Propyzamide***	0,0025	-
Pyrimethanil***	0,0025	2
Quinoxifène	0,0025	0,15
Simazine	0,01	1
Spiroxamine***	0,01	-
<i>Tebuconazole</i>	0,01	0,1
<i>Terbutylazine</i>	0,01	0,02
Terbutryne	0,01	0,065
Trifluraline	0,0025	0,03



L'ensemble des paramètres est inférieur aux NQE_CMA (lorsque l'évaluation est possible). A noter que la quasi-totalité des paramètres est inférieure aux seuils de détection.

Quatre molécules ont été détectées à des valeurs supérieures aux seuils de quantification (mais inférieures à la NQE) :

2,4 MCPA (herbicide), AMPA, dimétomorphe (fongicide), glyphosate.

Seuls l'AMPA, et le glyphosate ont été quantifiés sur les 4 campagnes.

L'AMPA est le premier produit de dégradation du glyphosate. Le glyphosate est un herbicide à large spectre utilisé aussi bien par les particuliers, par les communes et dans les activités agricoles. Parmi les autres molécules détectées, il est retrouvé un fongicide (dimétomorphe).

Dans le bassin du versant du Gapeau, le désherbage se fait une à deux fois par an en mars et avril/mai pour la viticulture. La production de figues peut également amener à l'épandage de désherbant deux fois par an (données SMBVG). La présence de vignes dans le secteur, ainsi que l'utilisation par les particuliers peuvent être à l'origine de la présence de ces molécules.

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, la station Réal Martin à La Portanière présente donc un bon état d'après le suivi des pesticides.



HYDROBIOLOGIE

Tableau 50 : Résultats hydrobiologiques du Réal Martin à Portanières

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note /20	
22	3,14	0,7	14,1	16,8	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
40	11	7	Leuctridae	17	0,743

- Macroinvertébrés

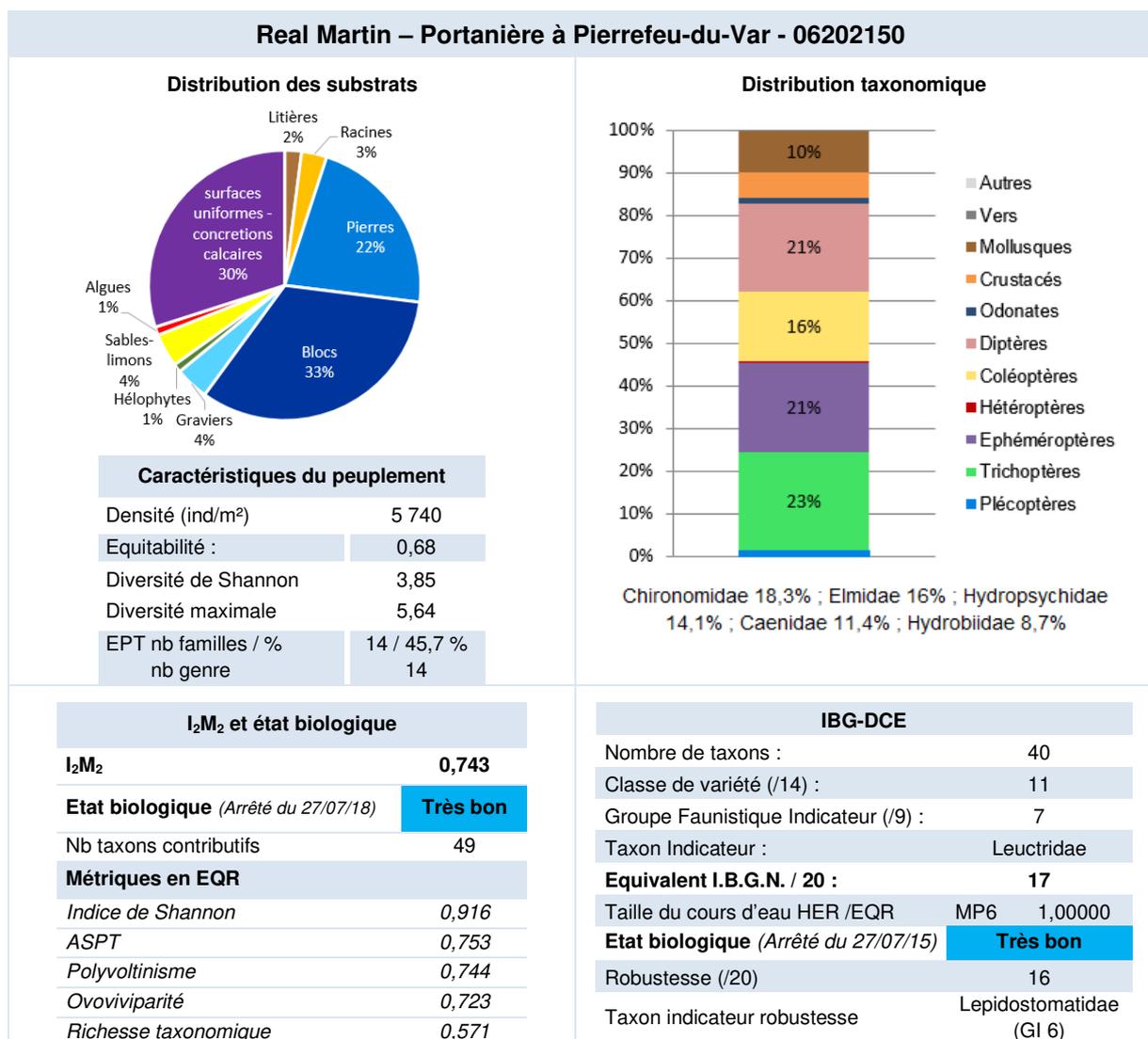


Figure 45 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Réal Martin à la Portanière

Sur le Real Martin, à la station Portanière, les pierres et blocs, favorables pour la macrofaune benthique, occupent la moitié de la station. Les concrétions calcaires colmatent le substrat et forment une croûte assimilable à des surfaces uniformes sur 30% de recouvrement. Les habitats marginaux sont variés et offrent différentes niches écologiques pour les macro-invertébrés.



La distribution taxonomique et les indices structuraux traduisent un peuplement diversifié et équilibré. Cinq ordres taxonomiques ont des proportions supérieures ou égales à 10% des effectifs. Cette diversité reflète les différents habitats qu'offrent cette station et illustre un équilibre de la structure trophique avec des régimes alimentaires variés. On note néanmoins que les taxons dominants sont polluo-résistants.

A noter la présence du trichoptère *Calamoceras marsupus*. Cette espèce est plutôt rare en France, elle est identifiée notamment dans le Languedoc-Roussillon, le Massif Central et en Bretagne (Tachet et al., 2010). Plus récemment, en 2016, une publication² signale sa présence dans le région Provence Alpes Côte d'Azur, notamment dans le Gapeau en 2014.

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, le très bon état biologique est atteint sur le Réal Martin à la station Portanière, avec un I₂M₂ de 0,743. Toutes les métriques constitutives de l'indice sont satisfaisantes.

L'équivalent-IBGN traduit également un très bon état biologique selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 17/20. La variété taxonomique est bonne (classe 11/14) et le groupe indicateur est polluosensible (GI 7, Leuctridae). La note perd un point lors du calcul de la robustesse puisque c'est le GI 6 qui est validé secondairement par les trichoptères Lepidostomatidae.

L'analyse des traits physiologiques des macro-invertébrés reflète un peuplement à tendance βmésio-oligosaprobe et méso-oligotrophe, traduisant vraisemblablement une charge modérée en matières organiques et en nutriments.

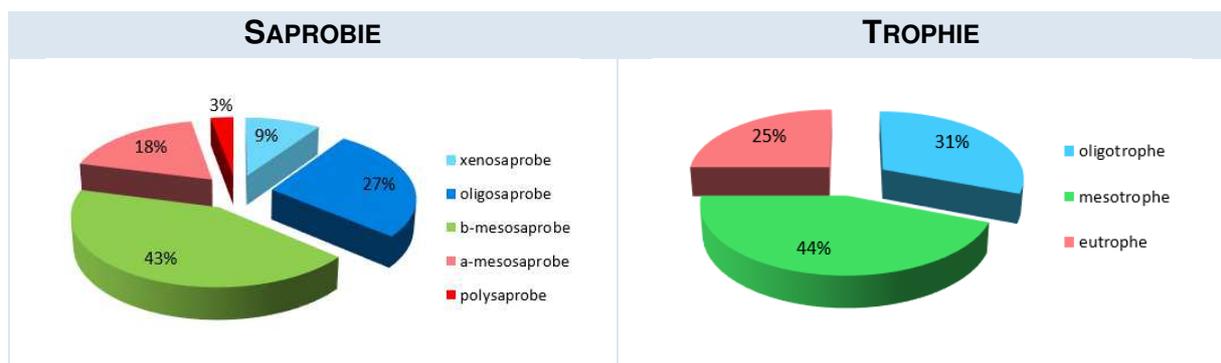


Figure 46 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à la Portanière

Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I₂M₂, les probabilités de pressions les plus élevées sont liées aux pesticides (p=75%), à l'anthropisation du bassin versant (p=73%) puis à la dégradation de la ripisylve (57%).

² Le Guellec et al., 2016 - *Ephemera*, 2015 (2016), Vol. 17 (1) : 47-50 - Présence de *Calamoceras marsupus* Brauer, 1865 dans la Région Provence Alpes Côte d'Azur (sud-est de la France) [Trichoptera, Calamoceratidae]

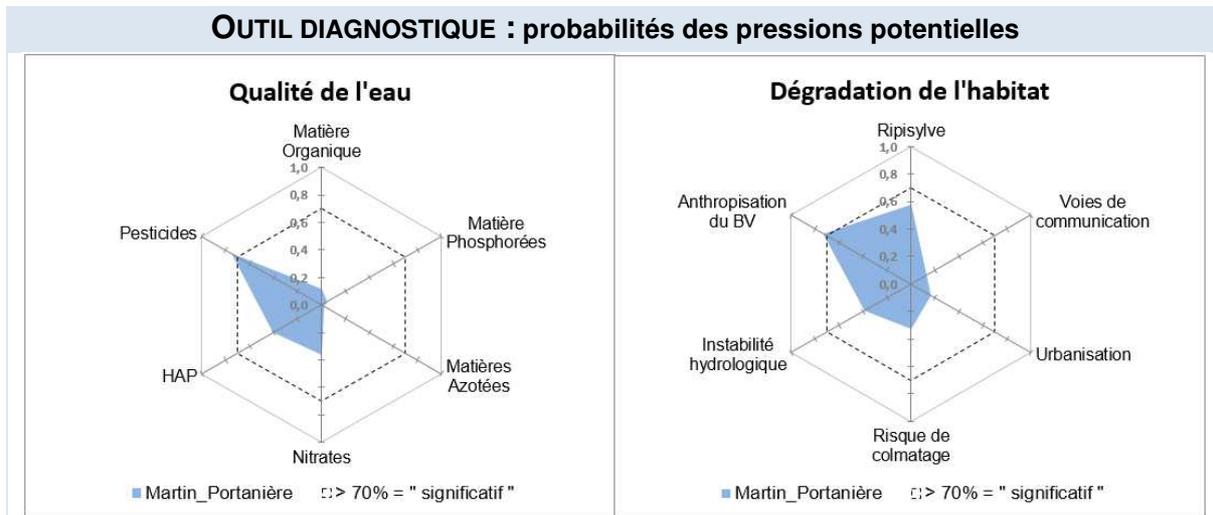


Figure 47 : Outil diagnostique I2M2 sur le Réal Martin à la Portanière

• Diatomées

La note IBD de 16.8/20 correspond à une bonne qualité. Elle est stable par rapport à 2019. La majorité des individus sont alcaliphiles (75%), sensibles à l'oxygène (50%) et à la matière organique (78%) mais tolérants aux nutriments (56%).

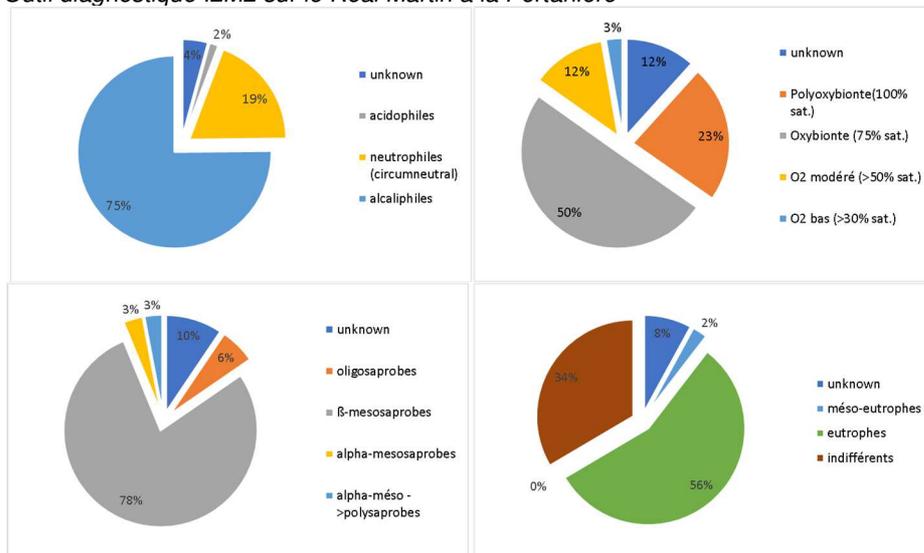


Figure 48 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Martin à La Portanière

BACTERIOLOGIE

Une contamination bactérienne est observée lors de plusieurs campagnes. Vis-à-vis des entérocoques, la qualité est moyenne, exceptées pour les campagnes de juin et décembre (respectivement bon et très bon). La présence d'*E. coli* est avérée avec des concentrations correspondant à une qualité moyenne.

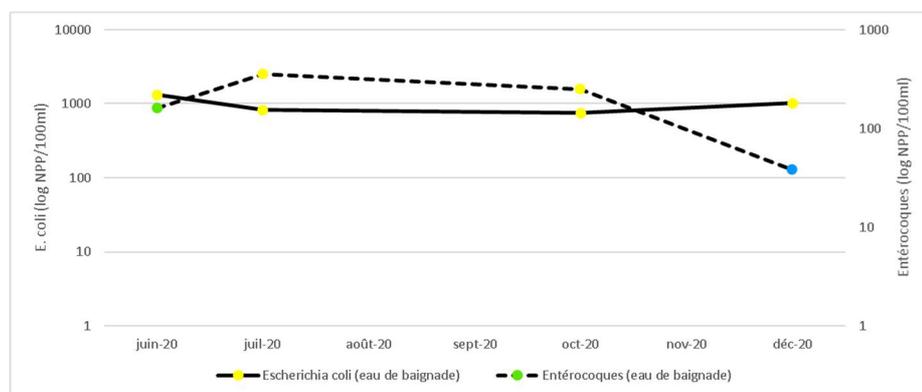


Figure 49 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année



EVOLUTION TEMPORELLE

Les analyses réalisées lors d'une étude en 2016 ont montré une bonne qualité pour la physico-chimie (paramètre déclassant le pH d'après l'arrêté du 25 juillet 2015). Pour la bactériologie, la qualité est moyenne aussi bien pour les *E. coli* que pour les entérocoques. Les analyses hydrobiologiques (IBG-DCE) indiquent une très bonne qualité. D'autres données sont disponibles en 2005 et 2008. Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des données disponibles sur cette station.

Pour les années 2017 et 2018, la qualité biologique est établie sur la base des indices IBD et IBG-DCE.
Pour 2020, la qualité biologique est établie sur la base des indices IBD et I2M2.

Tableau 51 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Martin à La Portanière

Année	2005 (Asconit)	2008 (AERMC)	2016 (Hydrorestore)	2017 (CARSO)	2018 (CARSO)	2020 (CARSO)
Qualité physico-chimique	Médiocre	Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon
Qualité biologique	Moyen	Moyen	Très Bon	Bon	Bon	Bon
Etat écologique	Moyen	Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon

Une amélioration de la physico-chimie est visible entre 2005 et 2016. A partir de 2017, les qualités restent bonnes avec comme paramètres déclassants le pH et les orthophosphates pour la physico-chimie et les diatomées pour la biologie.



Conclusion - Réal Martin à La Portanière (06202150)

Le Réal Martin à La Portanière présente **un bon état écologique** selon l'arrêté du 27 juillet 2018 avec, comme paramètre déclassant, les composés phosphorés, le pH et les diatomées. Quatre molécules ont été détectées (en particulier l'AMPA et le glyphosate) tout en respectant les valeurs-seuils.

La présence bactérienne est avérée sur cette station sur l'ensemble de l'année.

La station du Réal Martin à la Portanière présente une **qualité biologique très bonne vis-à-vis de la faune invertébrée et bonne vis-à-vis des diatomées.**

	Réal Martin à Portanière - 06202150
Qualité physico-chimique	Bon
Qualité biologique	Bon
Etat écologique	Bon
Pesticides	Bon
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Moyen



c) *Le Réal Martin à La Mayonnette - station SMBVG - 06202160*

Cette station est située dans une zone de vergers. La zone étudiée présente une ripisylve arbustive et arborée dense avec des berges naturelles inclinées à verticales. Le faciès d'écoulement est constitué en majorité de plat lent et de quelques radiers. Le lit est principalement constitué de pierres-galets. La station d'épuration la plus proche est celle de Pierrefeu du Var, à environ 3 kilomètres en amont.



PHYSICO-CHIMIE

Tableau 52 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à la Mayonnette

d'après l'arrêté du 27 juillet 2018	Réal Martin à La Mayonnette			
Campagnes	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
N° CARSO	LSE2006-53930	LSE2007-51260	LSE2009-4672	LSE2012-4239
Date de prélèvement	16/06/2020	31/07/2020	06/10/2020	15/12/2020
Heure	16h03	11h01	12h44	13h44
Température				
température °C	19,7*	23,5*	14,6*	9,9*
Nutriments				
PO4 mg/L PO4---	0,22	0,16	0,37	0,24
Ptot mg/LP	0,065	0,056	0,134	0,069
NH4+ mg/L NH4+	<0,05	<0,05	<0,05	0,06
NO2 mg/LNO2-	0,03	0,03	0,02	0,02
NO3 mg/L NO3-	5,8	2,8	5	5,7
pH				
pH	8,4	8,1	8,4	8,5
Oxygénation				
DBO5 mg/LO2	1,1	<0,5	<0,5	1,1
O2 dissous mgO2/L	10,4	7,8	10,1	13
Saturation %	113,9	91,6	99,4	114,1
COD mg/LC	1	1,3	1,6	1,6
d'après SEQ'EAU				
Minéralisation				
Conductivité µS/cm	748	790	820	815

* Exceptions typologiques : non prise en compte du paramètre température dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, **la qualité physico-chimique est bonne** du fait des concentrations en composés phosphorés, le pH, et pour une campagne, l'oxygène (mois de juillet). Le reste des paramètres correspond à une très bonne qualité.



Les flux des nutriments sont détaillés dans le tableau et la figure ci-dessous :

Tableau 53 : flux des nutriments en mg/s

Paramètres	Mars	Juin	Octobre	Décembre
Orthophosphates (PO4)	182	64	126	142
Ptot	54	22	46	41
Ammonium (NH4+)	41	20	17	35
Nitrites (NO2)	25	12	7	12
Nitrates (NO3)	4785	1114	1700	3369
Débits (m3/s)	0,825	0,398	0,34	0,591

Le débit est également indiqué pour information (m³/s)

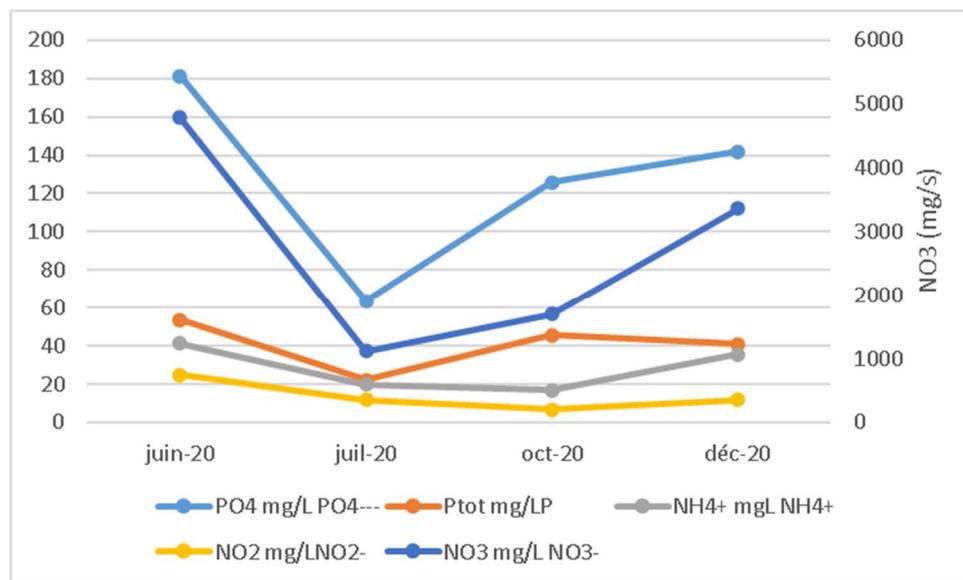


Figure 50 : flux des nutriments

Les valeurs les plus élevées (juin et décembre) correspondent aux périodes où les débits sont les plus importants. A noter pour le phosphore total, une pression plus forte en octobre par rapport aux autres campagnes (flux supérieur à celui de juillet, malgré un débit plus faible).

Le tableau ci-dessous indique le flux sortant 2020 (données autosurveillance réglementaire). Ces valeurs sont fournies à titre informatif, les données n'étant pas encore validées. Il n'a été sélectionné que les dates les plus proches de la période d'échantillonnage.

Tableau 54 : flux des nutriments en sortie de STEP de Pierrefeu du Var (année 2020) en mg/s

Paramètres	Juin	Juillet	Octobre	Décembre
Ptot (PO4)	2.4	2.2	11.9	3.7
Ammonium (NH4+)	Non disponible	Non disponible	Non disponible	Non disponible
Nitrites (NO2)	1	0.9	0.9	1
Nitrates (NO3)	22.5	22.8	96.9	75.9
Azote global	19.5	19.7	31.2	31.9

Aucune donnée n'est disponible pour l'ammonium en 2020.

Les flux de sortie sont largement inférieurs à ceux calculés à la station du Réal Martin à la Mayonnette. L'impact du rejet sur le milieu récepteur est donc limité.



PESTICIDES

Les deux tableaux ci-dessous présentent les résultats associés aux Normes de Qualité Environnementale en Concentrations Admissibles (NQE_CMA) et Normes de Qualité Environnementale en Moyennes Annuelles (NQE_MA), ainsi que les classes de qualité correspondantes.

Note : les tableaux regroupent l'ensemble des molécules analysées qui ne sont pas toutes intégrées dans l'arrêté du 27 juillet 2015. Les molécules en italiques sont intégrées au SEQ'Eau. Les molécules identifiées par *** ne sont comprises ni dans l'arrêté, ni dans le SEQ'Eau mais des données sont disponibles d'après l'INERIS.

Pour d'autres molécules, il n'a pas été possible d'attribuer une classe de qualité en l'absence de NQE disponible.



Tableau 55 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ($\mu\text{g/L}$) sur le Réal Martin à la Mayonnette en fonction de la NQE_CMA

d'après l'arrêté du 27 juillet 2018	Réal Martin à La Mayonnette			
	mars-18	juin-18	oct-18	déc-18
Pesticides				
2,4-MCPA	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
2,6-dichlorobenzamide***	0,012	<0,005	0,011	<0,005
Aclonifen	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alachlore	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Aldrine*	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
AMPA	0,611	1,057	0,683	0,386
Atrazine	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Benalaxyl***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Bifenox	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Boscalid	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Chlorfenvinphos	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Chlorpyrifos éthyl	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cybutryne (Irgarol)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Cyperméthrine**	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Dicamba	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dichlorvos	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Dicofol	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Dieldrine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Diméthoate***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Diméthomorphe***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Diuron	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
DNOC (dinitrocrésol)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Endosulfan alpha	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Endosulfan bêta	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Endosulfan total	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Fipronil***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fluazinam***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Fluroxypyr***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Folpel (Folpet)**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fosetyl-aluminium	0,399	<0,020	<0,020	<0,020
Glyphosate (incluant le sulfosate)	0,117	0,041	0,157	0,062
Heptachlore	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Heptachlore époxyde (cis + trans)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Heptachlore époxyde endo trans	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Heptachlore époxyde exo cis	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Imazaquin***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Imidaclopride	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Isoproturon	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Lindane (HCH gamma)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Linuron	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Malathion***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
MCCP (Mecoprop) total***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Metalaxyl***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Métolachlor	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Metrafenone***	0,027	<0,005	0,010	<0,005
Oxyfluorène***	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Propyzamide***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pyriméthanol***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Quinoxyfène	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Simazine	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Spiroxamine***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Tebuconazole	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Terbutylazine	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Terbutryne	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Trifluraline	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005



Tableau 56 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ($\mu\text{g/L}$) sur le Réal Martin à la Mayonnette en fonction de la NQE MA

Réal Martin à la Mayonnette		
Pesticides	NQE Moy	NQE MA
2,4-MCPA	0,01	0,5
2,6-dichlorobenzamide***	0,007	-
Aclonifen	0,0025	0,12
Alachlore	0,0025	0,3
Aldrine*	0,0025	0,01
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)**	0,0025	-
AMPA	0,68425	452
Atrazine	0,01	0,6
Benalaxyl***	0,0025	-
Bifenox	0,0025	0,012
Boscalid	0,01	11,6
Chlorfenvinphos	0,01	1,00E-01
Chlorpyriphos éthyl	0,0025	0,03
Cybutryne (Irgarol)	0,01	0,0025
Cypermethrine**	0,0025	0,00005
<i>Dicamba</i>	0,025	0,1
Dichlorvos	0,01	0,0006
Dicofol	0,0025	0,0013
Dieldrine	0,0025	0,01
Dimethoate***	0,01	0,1
Dimethomorphe***	0,01	5,6
Diuron	0,01	0,2
<i>DNOC (dinitrocrésol)</i>	0,01	0,07
Endosulfan alpha	0,0025	-
Endosulfan bêta	0,0025	-
Endosulfan total	0,0055	0,005
Fipronil***	0,0025	-
Fluazinam***	0,01	-
Fluroxypyr***	0,01	172
<i>Folpel (Folpet)**</i>	0,005	0,002
<i>Fosetyl-aluminium</i>	0,10725	-
Glyphosate (incluant le sulfosate)	0,09425	28
Heptachlore	0,0025	0,0000002
Heptachlore epoxyde (cis + trans)	0,0025	-
Heptachlore époxyde endo trans	0,0025	-
Heptachlore époxyde exo cis	0,0025	-
Imazaquin***	0,01	-
Imidaclopride	0,01	0,2
Isoproturon	0,01	0,3
Lindane (HCH gamma)	0,0025	0,02
Linuron	0,01	1
Malathion***	0,01	0,006
MCPP (Mecoprop) total***	0,01	20
Metalaxyl***	0,01	-
<i>Métolachlor</i>	0,0025	0,1
Metrafenone***	0,0105	-
Oxyfluorfen***	0,005	0,00018
Propyzamide***	0,0025	-
Pyrimethanil***	0,0025	2
Quinoxifène	0,0025	0,15
Simazine	0,01	1
Spiroxamine***	0,01	-
<i>Tebuconazole</i>	0,01	0,1
<i>Terbutylazine</i>	0,01	0,02
Terbutryne	0,01	0,065
Trifluraline	0,0025	0,03



L'ensemble des paramètres est inférieur aux NQE_CMA (lorsque l'évaluation est possible). A noter que la quasi-totalité des paramètres est inférieure aux seuils de détection.

Cinq molécules ont été détectées à des valeurs supérieures aux seuils de quantification (mais inférieures à la NQE) :

**2,6 dichlorobenzamide AMPA, Fosetyl, glyphosate, métafrénone,
Seules l'AMPA et le glyphosate ont été quantifiés sur les 4 campagnes.**

L'AMPA est le premier produit de dégradation du glyphosate. Le glyphosate est un herbicide à large spectre utilisé aussi bien par les particuliers, par les communes et dans les activités agricoles. Parmi les autres molécules détectées, il est retrouvé un fongicide (métafrénone utilisé dans la lutte contre l'oïdium, fosetyl), un herbicide (2,6 dichlorobenzamide, produit de dégradation du dichlobénil).

Dans le bassin du versant du Gapeau, le désherbage se fait une à deux fois par an en mars et avril/mai pour la viticulture. La production de figues peut également amener à l'épandage de désherbant deux fois par an (données SMBVG). La présence de vignes dans le secteur, ainsi que l'utilisation par les particuliers peuvent être à l'origine de la présence de ces molécules.

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, la station Réal Martin à La Mayonnette présente donc un bon état d'après le suivi des pesticides.

HYDROBIOLOGIE

Tableau 57 : Résultats hydrobiologiques du Réal Martin à La Mayonnette

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note /20	
28	3,25	0,68	14,8	15,3	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
39	11	8	<i>Philopotamidae</i>	18	0,734



- Macroinvertébrés

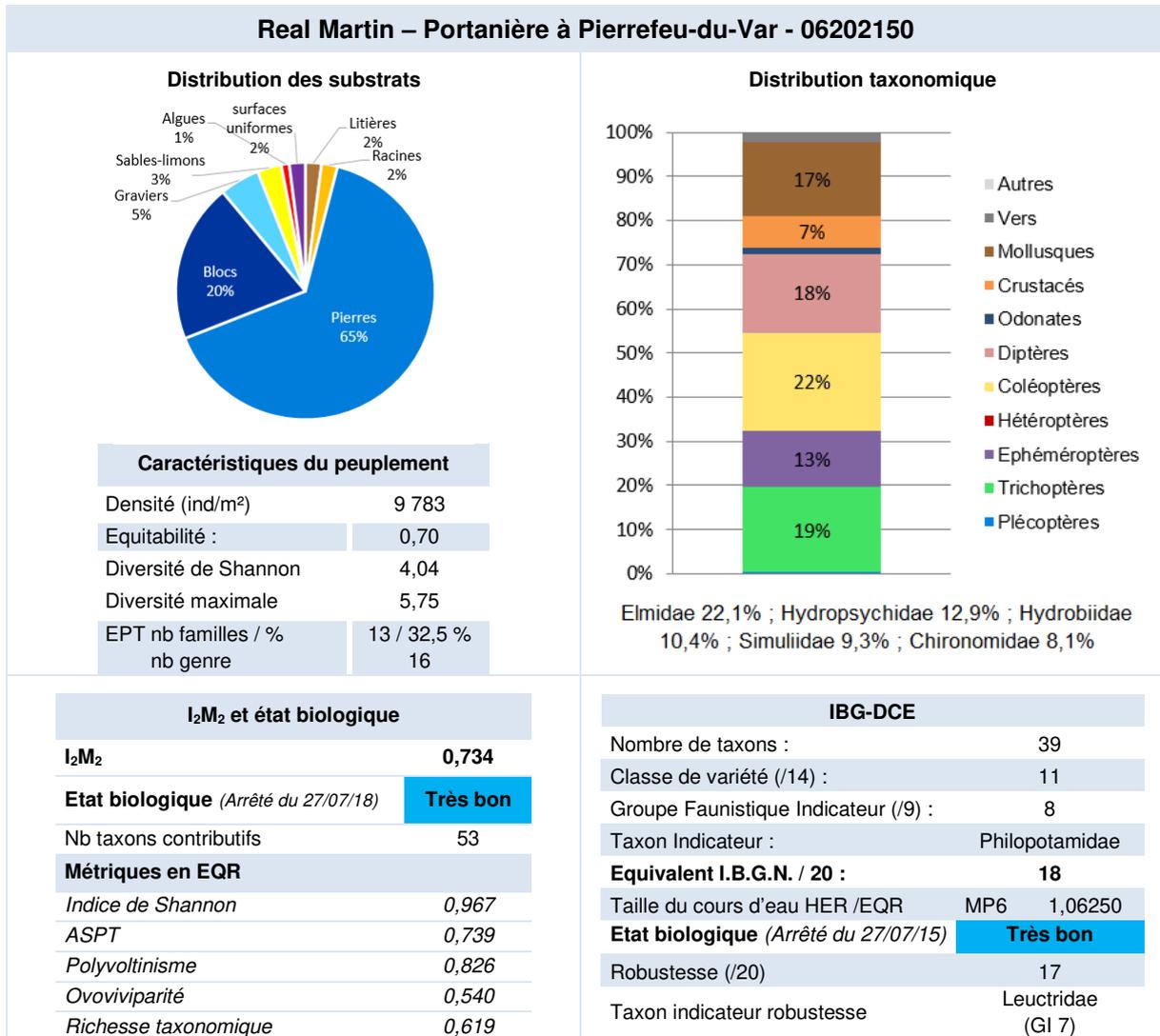


Figure 51 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Réal Martin à la Mayonnette

Sur le Real Martin, à la station la Mayonnette, la granulométrie grossière domine la station dans des vitesses de courant diversifiées. Elle est accompagnée de substrats marginaux variés offrant différentes zones de refuges pour les macroinvertébrés.

La distribution taxonomique est similaire à la station Portanière. Le peuplement macrobenthique du Real Martin à la station la Mayonnette est bien diversifié et bien équilibré. Six ordres taxonomiques ont des proportions comprises entre 7% et 22% des effectifs. Cette diversité reflète les différents habitats qu'offrent cette station et l'habitabilité des pierres. Les régimes alimentaires des macroinvertébrés sont bien équilibrés. Néanmoins, les taxons dominants sont pollueurésistants.

A noter la présence de l'Odonate Cordulie à corps fin, *Oxygastra curtisii*. Cette espèce est réglementée et protégée. Elle est classée « quasi-menacée (NT) » sur les Listes Rouges Européenne et Mondiale de l'UICN et en « préoccupation mineure (LC) » sur la liste rouge des Odonates de France métropolitaine (et de Provence-Alpes-Côte d'Azur).



A souligner également la présence du trichoptère *Calamoceras marsupus*. Cette espèce est plutôt rare en France, elle est identifiée notamment dans le Languedoc-Roussillon, le Massif Central et en Bretagne (Tachet et al., 2010). Plus récemment, en 2016, une publication³ signale sa présence dans le région Provence Alpes Côte d'Azur, notamment dans le Gapeau en 2014.

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, le très bon état biologique est atteint sur le Real Martin à la station la Mayonnette, avec un I₂M₂ de 0,734. Toutes les métriques constitutives de l'indice sont satisfaisantes.

L'équivalent-IBGN traduit également un très bon état biologique selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 18/20. La variété taxonomique est bonne (classe 11/14) et le groupe indicateur polluosensible 8 est validé par les trichoptères Philopotamidae. Il s'agit de l'espèce *Chimarra marginata*, bien représentée avec 36 individus contactés. Filtreur et racleur-brouteur, ce taxon vit dans les substrats pierreux des eaux courantes exempts de pollution organique et trophique.

L'analyse des traits physiologiques des macro-invertébrés reflète un peuplement à tendance β -mésosaprobe et méso-oligotrophe, traduisant une majorité de taxons relativement polluo-résistants et un milieu où la charge en nutriments semble modérée voire faible.

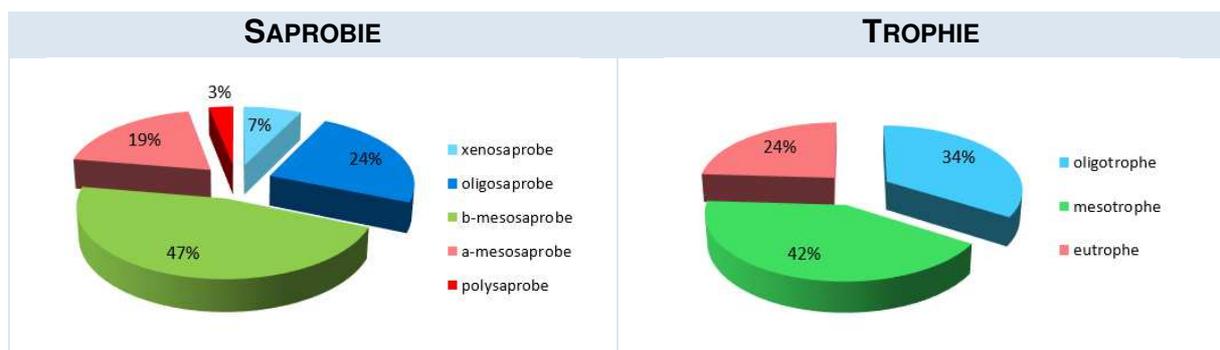


Figure 52 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à la Mayonnette

Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I₂M₂, les probabilités de pressions les plus élevées sont liées aux pesticides (p=77%), à l'anthropisation du bassin versant (p=90%) puis aux HAP (p=58%) et à la dégradation de la ripisylve (53%).

³ Le Guellec et al., 2016 - *Ephemera*, 2015 (2016), Vol. 17 (1) : 47-50 - Présence de *Calamoceras marsupus* Brauer, 1865 dans la Région Provence Alpes Côte d'Azur (sud-est de la France) [Trichoptera, Calamoceratidae]



OUTIL DIAGNOSTIQUE : probabilités des pressions potentielles

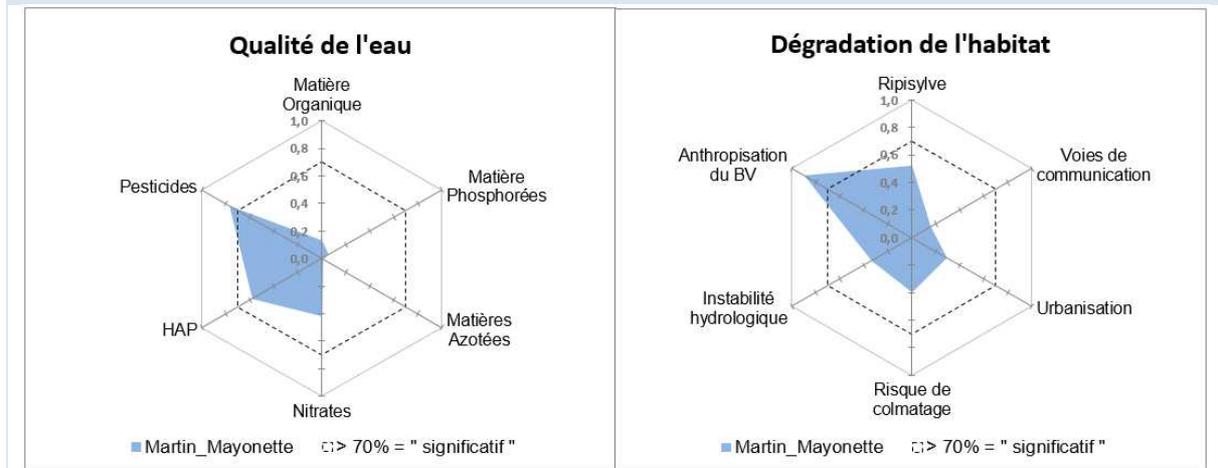


Figure 53 : Outil diagnostique I2M2 sur le Réal Martin à la Mayonnette

- Diatomées
-

Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

La communauté est équilibrée et bien diversifiée. *Amphora pediculus* est sensible à la matière organique et tolérante des concentrations plus importantes en nutriments

Navicula cryptotenella est indifférente à la concentration en nutriments. Elle est considérée comme un indicateur d'une faible pollution par la matière organique.

Cocconeis euglypta est sensible à la matière organique (milieux béta-mésosaprobés) et tolère des concentrations moyennes en nutriments.

Profils écologiques de l'ensemble du cortège :

Il a été observé une majorité d'individus alcaliphiles, (90%), sensibles à l'oxygène (72% d'oxybiontes) et à la matière organique (87% de béta-mésosaprobés) mais 64% tolérants aux nutriments (eutrophes). A noter la présence de quelques espèces pollutolérantes (2% d'individus tolérants une oxygénation basse, 3% d'alpha-mésosaprobés).

Cette station présente une bonne qualité biologique d'après le paramètre IBD

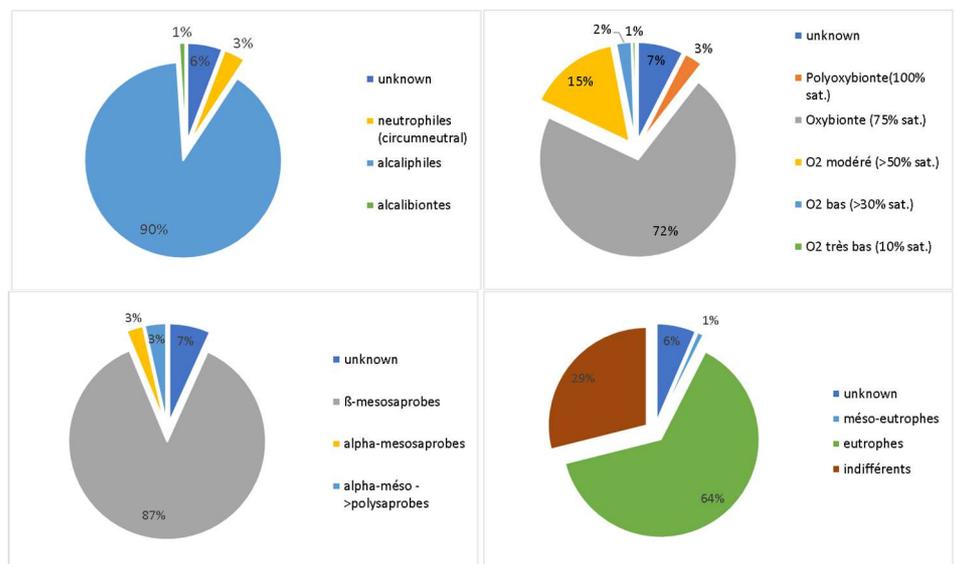


Figure 54 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Martin à La Mayonnette



BACTERIOLOGIE

Les analyses révèlent une contamination bactérienne sur les 4 campagnes pour les deux molécules (qualité moyenne), en particulier pour *E.coli*. Vis-à-vis des entérocoques, leur présence est avérée sur la campagne de juillet uniquement, les trois autres prélèvements correspondant à une bonne qualité.

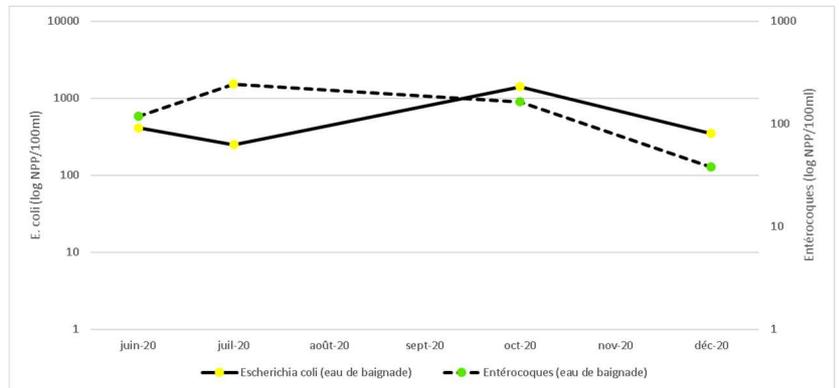


Figure 55 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année

EVOLUTION TEMPORELLE

Une étude antérieure a été réalisée en physico-chimie et IBG-DCE (2016). La qualité physico-chimique est bonne (paramètres déclassants : paramètres phosphorés et pH). D'après le SEQ'Eau, la qualité est moyenne pour les *E.coli* uniquement. La qualité hydrobiologique est très bonne.

Des données sont disponibles en 2005 et 2008 (macro-invertébrés uniquement) (voir le tableau ci-dessous).

Les résultats sont contrastés et aucune tendance n'est visible.

Les résultats de 2018 indiquent une certaine pression sur cette station, à travers le paramètre IBD qui est en qualité moyenne. Cette perturbation ne semble pas se confirmer avec une bonne qualité écologique en 2020 (paramètres déclassants : pH, composés phosphorés, diatomées).

Pour les années 2017 et 2018, la qualité biologique est établie sur la base des indices IBD et IBG-DCE.

Pour 2020, la qualité biologique est établie sur la base des indices IBD et I2M2.

Tableau 58 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Martin à La Mayonnette

Année	2005 (Asconit)	2008 (AERMC)	2016 (Hydrorestore)	2017 (CARSO)	2018 (CARSO)	2020 (CARSO)
Qualité physico-chimique	Mauvais	-	Bon	Moyen	Bon	Bon
Qualité biologique	Médiocre	Moyen	Très Bon	Bon	Moyen	Bon
Etat écologique	Médiocre	Moyen	Bon	Moyen	Moyen	Bon



Conclusion – Réal Martin à La Mayonnette (06202160)

La qualité écologique est bonne d'après l'arrêté du 27 juillet 2018 avec comme paramètres déclassants les diatomées et les composés phosphorés principalement. Cinq molécules ont été quantifiées (notamment l'AMPA et le glyphosate) tout en respectant les valeurs-seuils.

Les analyses bactériologiques indiquent une qualité moyenne pour E. coli et moyenne à bonne pour les entérocoques.

La station du Réal Martin à la Mayonnette présente **une qualité biologique très bonne vis-à-vis de la faune invertébrée** avec des métriques I2M2 variées et la présence d'une libellule protégée et d'un trichoptère rare en France. Selon l'outil diagnostique, les pressions exercées sur le milieu sont liées aux pesticides, l'anthropisation du bassin versant, les HAP et la dégradation de la ripisylve. Les diatomées indiquent une perturbation du milieu vis-à-vis des nutriments).

	Réal Martin à la Mayonnette - 06202160
Qualité physico-chimique	Bon
Qualité biologique	Bon
Etat écologique	Bon
Pesticides	Bon
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Moyen



d) *Le Fond de l'Île à Carnoules – station SMBVG – 06000699*

Cette station est située sur la commune de Carnoules, dans une zone urbanisée. Le tronçon étudié présente une ripisylve arbustive et arborée éparses à dense, avec des berges naturelles plates à inclinées. Les habitats présents dans le cours d'eau sont majoritairement de type concrétions calcaires (formation du tuf, habitat patrimonial), litières, et algues/champignons. Les faciès d'écoulement sont constitués de moitié de plat courant et de moitié de plat lent et de radier, plat lent. Cette station est située en tête de bassin, à mi-chemin environ entre la source et la confluence avec le Réal Martin. La STEP la plus proche, celles de Carnoules est située à environ 800 m en aval.



PHYSICO-CHIMIE

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, les paramètres mesurés correspondent à une qualité bonne à très bonne. Le déclassement en bonne qualité concerne les campagnes de juin et de décembre avec des valeurs légèrement plus élevées du pH et de la DBO5 (campagne de juin uniquement). Les paramètres sont plutôt stables dans le temps.

Tableau 59 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Font de l'Île à Carnoules

Campagnes	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
N° CARSO	LSE2006-53926	LSE2007-51256	LSE2009-4668	LSE2012-4235
Date de prélèvement	17/06/2020	28/07/2020	07/10/2020	16/12/2020
Heure	14h39	12h45	11h30	12h39
Température				
température °C	14,9*	15,4*	14,4*	12,6
Nutriments				
PO4 mg/L PO4---	0,03	0,03	0,02	0,03
Ptot mg/LP	<0,010	0,01	<0,010	0,015
NH4+ mg/L NH4+	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
NO2 mg/LNO2-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
NO3 mg/L NO3-	5,9	5,8	6,1	6
pH				
pH	8,30	8,10	8,20	8,40
Oxygénation				
DBO5 mg/LO2	4,00	1,30	<0,5	1,00
O2 dissous mgO2/L	10,30	9,90	10,20	10,60
Saturation %	104,30	101,40	101,60	101,20
COD mg/LC	0,30	0,40	0,90	0,80
Etat physico-chimique	Bon	Très Bon	Très Bon	Bon
Etat écologique				
Débit instantané	0,089	0,052	0,013	0,02
d'après SEQ'EAU				
Minéralisation				
Conductivité µS/cm	698	696	705	680

*Exceptions typologiques : non prise en compte du paramètre température dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)



En termes de flux, le tableau ci-dessous indique les flux de nutriments pour les 4 campagnes d'échantillonnage. Pour rappel, le flux se calcule à partir de la formule suivante : Flux = Concentration x Débit

Tableau 60 : flux des nutriments en mg/s

Paramètres	Juin	Juillet	Octobre	Décembre
Orthophosphates (PO4)	2,7	1,6	0,3	0,6
Ptot	0,9	0,5	0,1	0,3
Ammonium (NH4+)	4,5	2,6	0,7	1,0
Nitrites (NO2)	0,9	0,5	0,1	0,2
Nitrates (NO3)	525	302	79	120
Débits	0,089	0,052	0,013	0,02

Le débit est également indiqué pour information (m³/s)

La figure ci-dessous indique l'évolution temporelle des flux pour le Font de l'Île à Carnoules

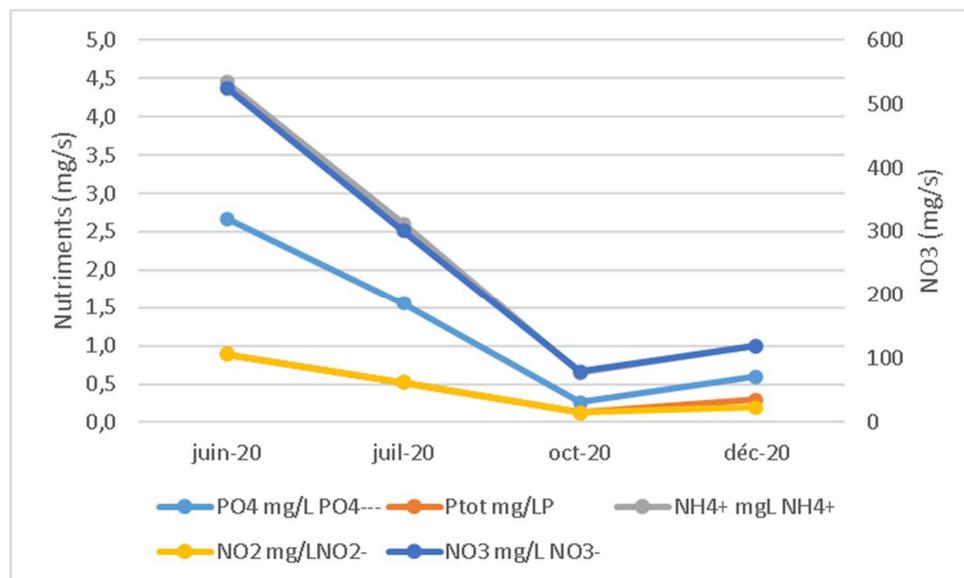


Figure 56 : Flux des nutriments

Aucune pression particulière n'est visible sur la base des flux. Ceux-ci sont cohérents avec les débits. Le rejet de la station d'épuration étant situé en aval du point de prélèvement, la comparaison avec les flux de nutriments en sortie de STEP est difficile.

HYDROBIOLOGIE

Tableau 61 : Résultats hydrobiologiques du Font de l'Île à Carnoules

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note /20	
30	3,93	0,8	11,6	11,6	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
24	7	8	Leptophlebiidae	13	0,384



- Macroinvertébrés

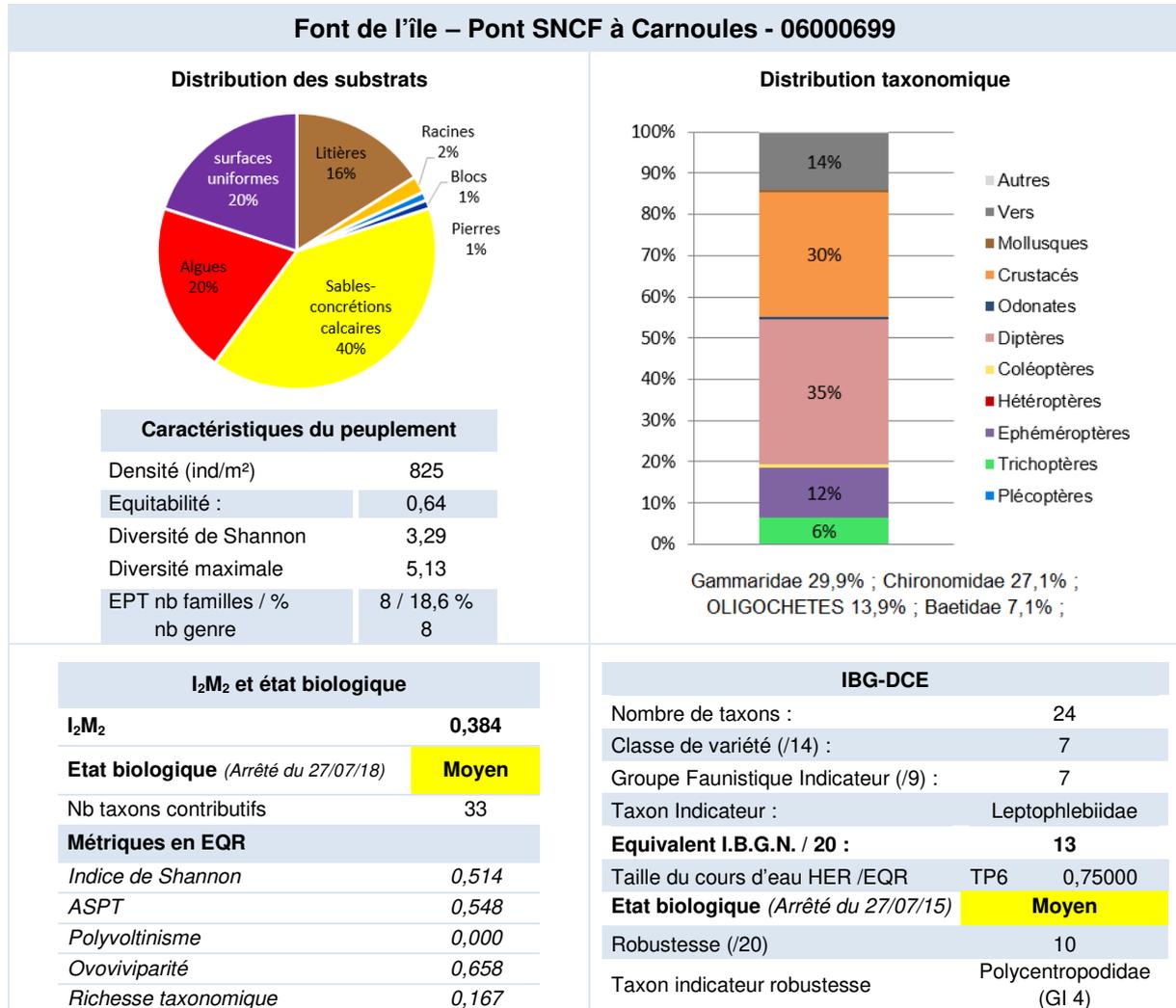


Figure 57 : Principaux résultats IBG-DCE et I₂M₂ du Font de l'Île

Le lit du Font de l'île se caractérise par des concrétions calcaires. Lorsque ces concrétions colmatent le substrat et forment une croûte, ce type de support est assimilé à des surfaces uniformes (20%), non biogène pour la macrofaune. Sur ce ruisseau, les concrétions calcaires sont majoritairement sous forme de cristaux granuleux (tuf calcaire poreux et friable, 40%). Les vitesses de courant sont variées, les algues recouvrent 20% de la station. Les litières (16%) et les supports marginaux constituent les seuls habitats biogènes pour les macroinvertébrés.

La densité du peuplement macrobenthique est faible (825 ind/m²), reflétant principalement la non attractivité du biotope. Les indices structuraux indiquent une communauté moyennement équilibrée et peu diversifiée. Les trois taxons dominants sont polluo-résistants. Les crustacés Gammaridae et les diptères Chironomidae représentent respectivement 30% et 27% du peuplement. Les premiers sont des détritivores de matières organiques grossières, fréquents dans les litières et les racines des eaux calcaires et les seconds sont des organismes ubiquistes pouvant coloniser tout type d'habitat. Puis viennent les vers Oligochètes (14%), mangeurs de sédiments fins.

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, l'état biologique est moyen sur la station du Font de l'île, avec un I₂M₂ de 0,384. La métrique la plus déclassante est le polyvoltinisme. Les taxons dits polyvoltins sont des organismes capables d'accomplir



au moins deux générations au cours d'une année. La présence d'une forte proportion de taxons à cycle court peut refléter le risque d'assec sur ce ruisseau.

L'équivalent-IBGN est en accord avec l'I2M2 puisque l'état biologique est également moyen selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 13/20. Cette note se caractérise par une assez faible variété taxonomique (classe 7/14) et un groupe indicateur polluosensible, le GI 7, validé par les éphéméroptères Leptophlebiidae. L'indice n'est pas robuste, ce n'est que le GI 4 qui est validé secondairement par les trichoptères Polycentropodidae.

L'analyse des traits physiologiques des macro-invertébrés reflète un peuplement à tendance βmésio-oligosaprobe et méso-oligotrophe, traduisant vraisemblablement des teneurs plutôt faibles en matières organiques et en nutriments.

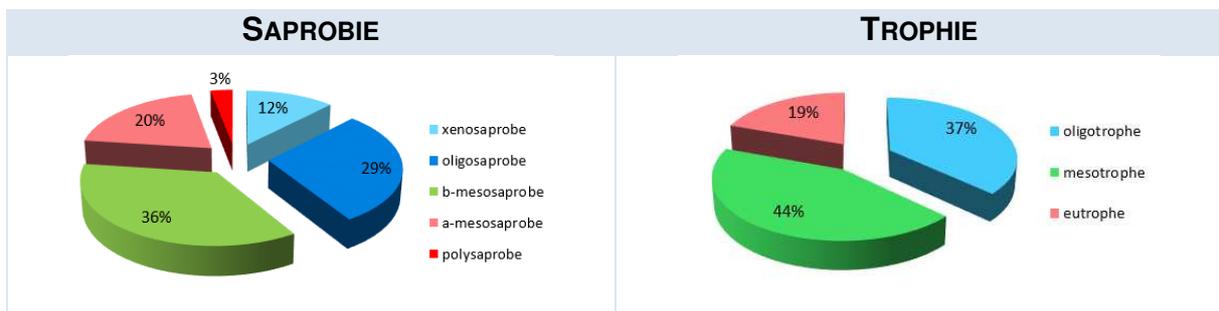


Figure 58 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Fond de l'Île

Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I2M2, la qualité de l'eau du ruisseau de Font de l'île ne semble pas altérer le peuplement macrobenthique. Seule l'instabilité hydrologique apparaît être une pression potentiellement significative ($p=70\%$).

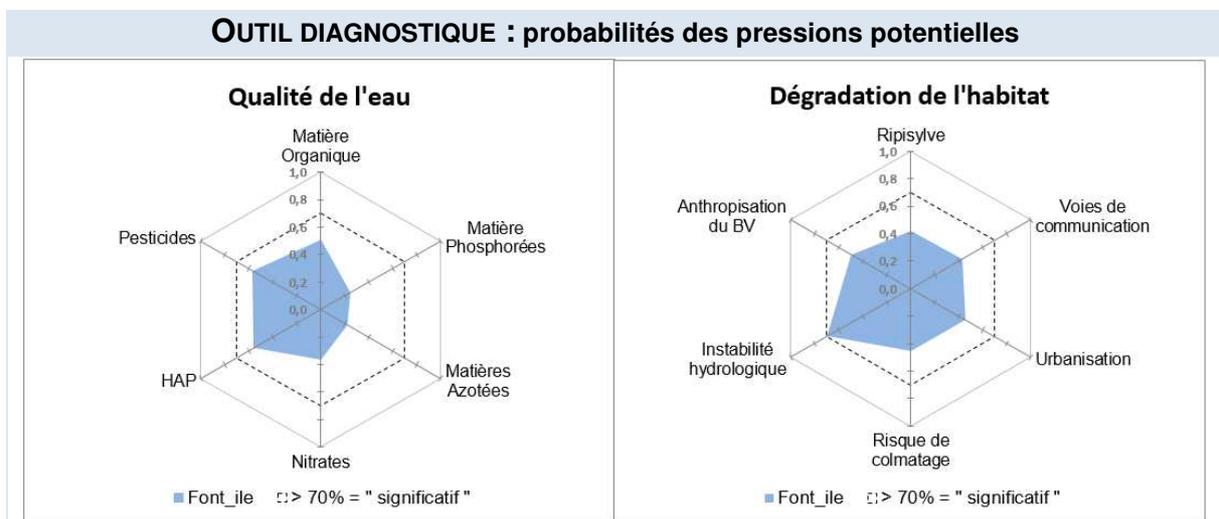


Figure 59 : Outil diagnostique I2M2 sur le Fond de l'Île

- Diatomées

Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

Cette station est bien diversifiée et équilibrée avec cinq espèces dominantes :

Simonsenia delognei et *Sellaphora nigri* sont toutes deux polluotolérantes et caractéristiques des cours d'eaux riches en matières organiques et minérales. Vis-à-vis de l'oxygène, la première est plutôt sensible à ce paramètre, à l'inverse de la seconde.

Diadsmis contenta est sensible à la matière organique et indifférente aux nutriments



Fallacia subhamulata est également sensible à la matière organique mais peut tolérer des concentrations élevées en nutriments.

Les caractéristiques de *Luticola frequentissima* sont peu connues.

Profils écologiques de l'ensemble du cortège :

Le graphe ci-contre indique la répartition des individus selon leur profil écologique. Les individus observés présentent plusieurs profils écologiques en fonction des paramètres. Vis-à-vis de l'acidité, la communauté est à dominante alcaliphile (55%) malgré 38% d'individus neutrophiles. Vis-à-vis de l'oxygène, la majorité y est sensible (42% de polyoxybiontes et 9% d'oxybiontes). Vis-à-vis des nutriments, la majorité y est tolérante (eutrophes). Les résultats sont plus contrastés pour la matière organique avec des individus sensibles (16% d'oligosaprobés, 27% de bêta-mésosaprobés) mais également plus tolérants à ce paramètre (33% d'alpha-mésosaprobés, 16% d'alpha-méso à polysaprobés). Cette diversité peut indiquer un changement de sensibilité des espèces au milieu. **Les diatomées de cette station sont indicatrices d'un milieu de qualité moyenne.**

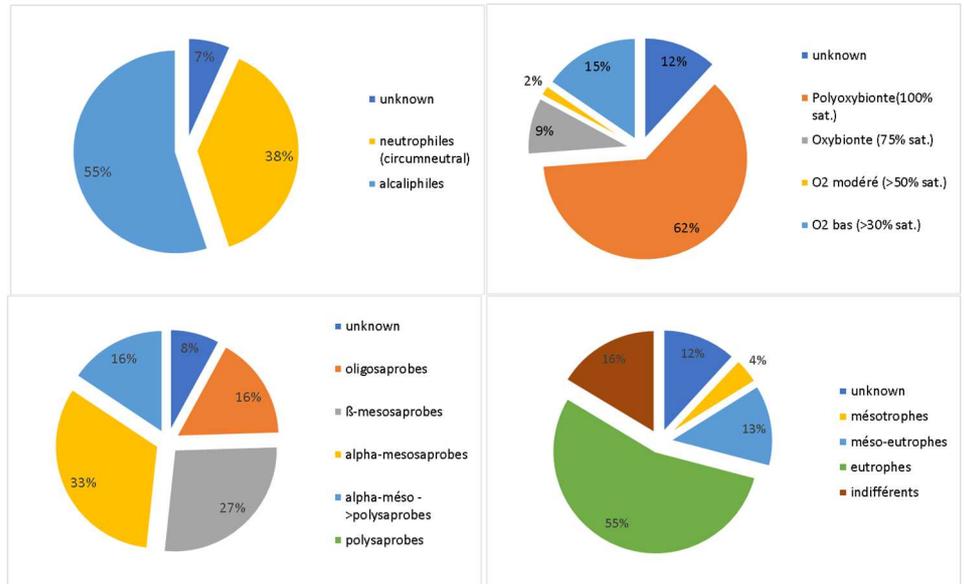


Figure 60 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Font de l'Île à Carnoules

BACTERIOLOGIE

La contamination bactérienne est avérée (qualité moyenne) en particulier pour la campagne d'octobre (qualité médiocre). Une des origines possibles est l'assainissement non collectif, cette station étant située en aval d'une agglomération mais en amont de la STEP de Carnoules. Aucun pâturage n'est présent dans la zone ce qui exclut une contamination animale.

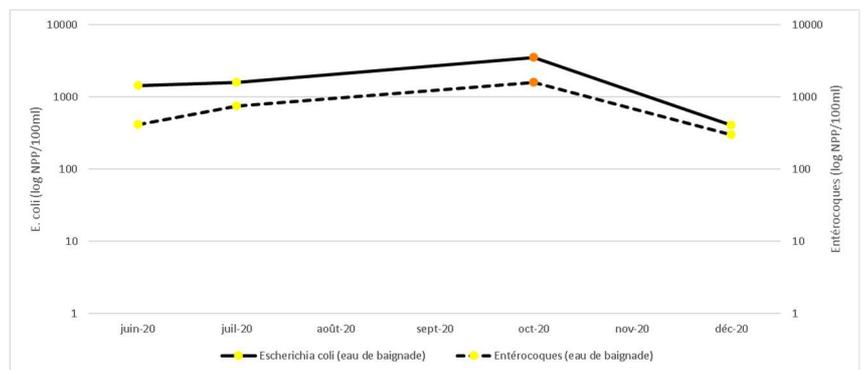


Figure 61 : évolution des concentrations des microorganismes sur le Font de l'Île à Carnoules

EVOLUTION TEMPORELLE

Il s'agit de la première année de suivi de ce sous-affluent du Réal Martin et aucune donnée antérieure n'est disponible.



Conclusion – Font de l’Île à Carnoules (06000699)

La qualité écologique est moyenne d'après l'arrêté du 27 juillet 2018. C'est le compartiment biologique qui décline cette station en moins que bon (diatomées et macro-invertébrés). A l'inverse, les paramètres physico-chimiques indiquent une qualité très bonne à bonne (principalement dû au pH).

Les analyses bactériologiques (hors arrêté) indiquent une qualité moyenne à médiocre.

La station du Font de l’Île à Carnoules présente **une qualité biologique moyenne selon l’I2M2, avec un peuplement caractérisé par des cycles de vie court, caractéristiques de milieux subissant des pressions environnementales ou anthropiques (exemple des cours d’eau temporaire).** Selon l’outil diagnostique, seule l’instabilité hydrologique semble exercée une pression sur le cours d’eau. Les diatomées indiquent une perturbation vis-à-vis des nutriments et potentiellement de la matière organique dont les origines peuvent être diverses, telles que les rejets d’assainissement ou agricoles. Compte tenu du contexte urbanisé, l’assainissement non collectif est peut être une piste à privilégier

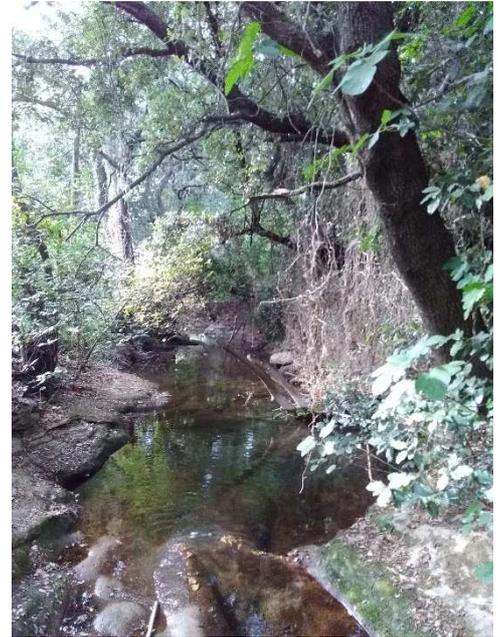
	Font de l’Île (06000699)
Qualité physico-chimique	Bon
Qualité biologique	Moyen
Etat écologique	Moyen
Bactériologie (SEQ'Eau)	Médiocre



e) *Le Grand Vallat à Puget-Ville – station SMBVG – 06000698*

Cette station est située en aval de Puget-Ville dans une zone viticole. Le tronçon étudié présente une ripisylve arbustive et arborée éparses, avec des berges naturelles inclinées à verticales. Les habitats présents dans le cours d'eau sont majoritairement de type dalles et litières. Les faciès d'écoulement sont constitués de plat lent et courant avec quelques radiers et mouilles.

Cette station est située en tête de bassin, à environ 3 kilomètres de sa source. La STEP la plus proche est celle de Puget Ville. Située en aval de l'agglomération, elle se rejette dans le Rayolet, affluent du Merlançon. Le Grand Vallat se jette également dans le Merlançon, plus en amont.



PHYSICO-CHIMIE

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, les paramètres mesurés correspondent à une qualité bonne à très bonne. Le déclassement en bonne qualité concerne les campagnes de juin et de décembre avec des valeurs légèrement plus élevées du pH. Aucune évolution majeure n'est observée au cours du temps. Des débits nuls (eau stagnante) et très faibles sont observés en octobre et décembre.

Tableau 62 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Grand Vallat à Puget Ville

Campagnes	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
N° CARSO	LSE2006-53925	LSE2007-51255	LSE2009-4667	LSE2012-4234
Date de prélèvement	17/06/2020	28/07/2020	07/10/2020	16/12/2020
Heure	15h44	09h00	10h19	11h48
Température				
température °C	17,1*	20*	15,1*	11,7*
Nutriments				
PO4 mg/L PO4---	0,02	0,05	0,06	0,04
Ptot mg/LP	0,012	0,015	0,016	0,021
NH4+ mg/L NH4+	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
NO2 mg/LNO2-	<0,01	0,01	0,01	0,01
NO3 mg/L NO3-	2,9	2	2,2	2,6
pH				
pH	8,50	8,20	8,20	8,40
Oxygénation				
DBO5 mg/LO2	1,00	1,30	0,50	1,30
O2 dissous mgO2/L	9,80	8,50	9,80	10,40
Saturation %	104,20	94,90	99,10	96,60
COD mg/LC	1,20	0,80	1,40	1,20
Etat physico-chimique	Bon	Très Bon	Très Bon	Bon
Débit instantané	0,043	0,003	0	0,0004
d'après SEQ'EAU				
Minéralisation				
Conductivité µS/cm	687	704	734	688

*Exceptions typologiques : non prise en compte du paramètre température dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)

En termes de flux, le tableau ci-dessous indique les flux de nutriments pour les 4 campagnes d'échantillonnage. Pour rappel, le flux se calcule à partir de la formule suivante : Flux = Concentration x Débit



Tableau 63 : flux des nutriments en mg/s

Paramètres	Juin	Juillet	Octobre	Décembre
Orthophosphates (PO4)	0,9	0,2	0,0	0,0
Ptot	0,5	0,0	0,0	0,0
Ammonium (NH4+)	2,2	0,2	0,0	0,0
Nitrites (NO2)	0,4	0,0	0,0	0,0
Nitrates (NO3)	125	6	0	1
Débits	0,043	0,003	0	0,0004

Le débit est également indiqué pour information (m³/s)

La figure ci-dessous indique l'évolution temporelle des flux pour le Grand Vallat à Puget-Ville

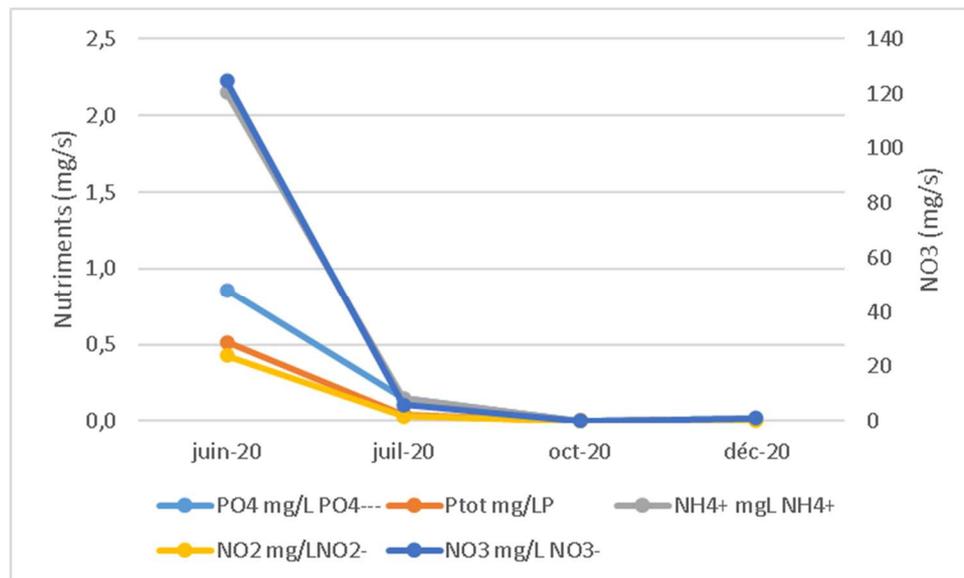


Figure 62 : Flux des nutriments

Le débit du cours d'eau lors des deux dernières campagnes est devenu nul ou proche de zéro, expliquant la forte diminution des flux. Aucune station d'épuration ne se trouve à proximité.

HYDROBIOLOGIE

Tableau 64 : Résultats hydrobiologiques du Grand Vallat à Puger-Ville

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note /20	
31	3,34	0,67	16,3	15,6	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
31	9	6	<i>Sericostomatidae</i>	14	0,464



- Macroinvertébrés

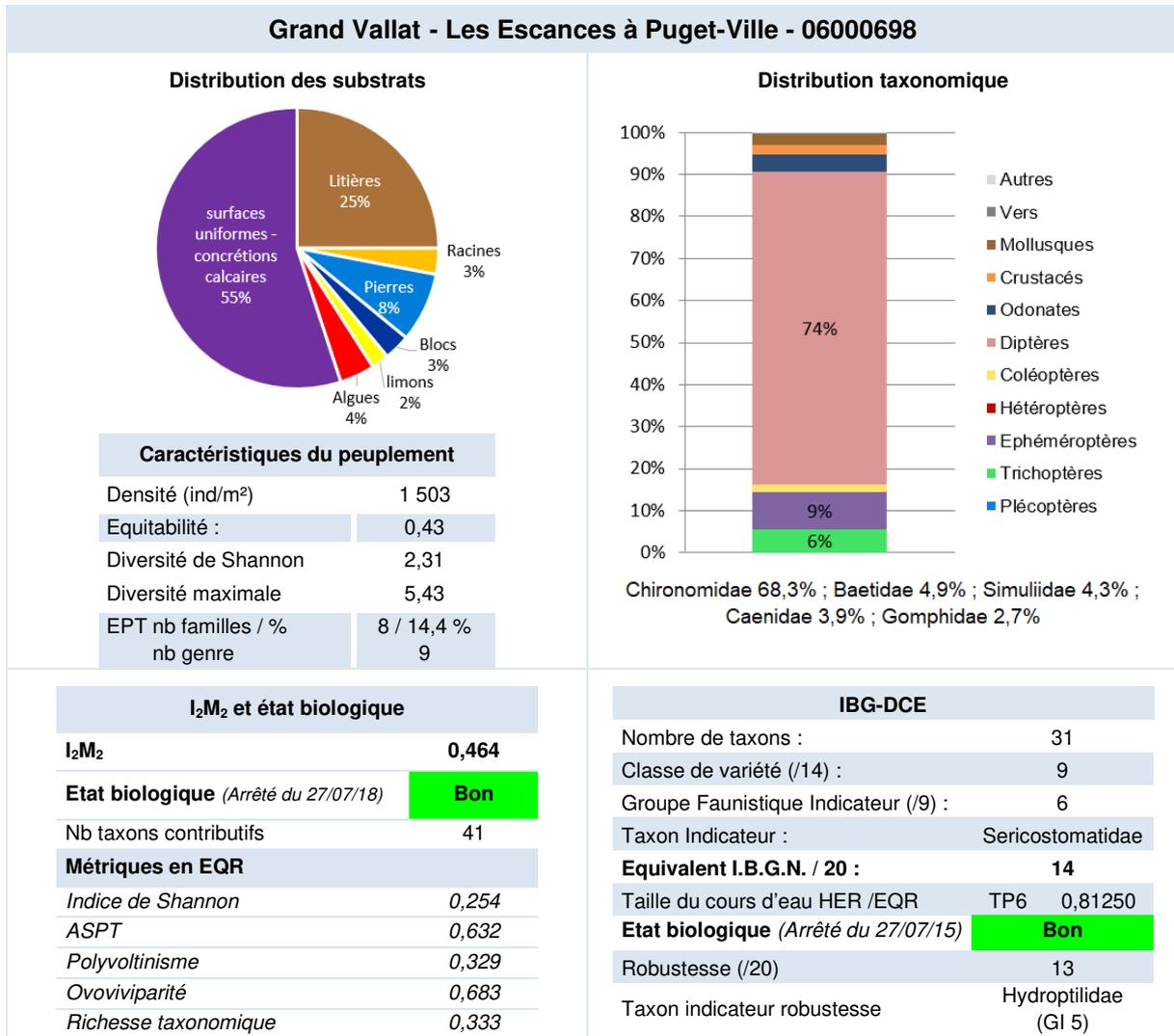


Figure 63 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Grand Vallat

Sur le Grand Vallat, les concrétions calcaires forment une croûte qui tapisse plus de la moitié du fond du lit, ce qui n'est pas favorable pour la macrofaune. Néanmoins, la litière est biogène et représente 25% de recouvrement.

Le peuplement macrobenthique est déséquilibré par une abondance de diptères polluo-résistants. Il s'agit des Chironomidae (68%), organismes ubiquistes et opportunistes leur permettant d'être présents sur tous les habitats.

A souligner la présence du trichoptère *Calamoceras marsupus*. Cette espèce est plutôt rare en France, elle est identifiée notamment dans le Languedoc-Roussillon, le Massif Central et en Bretagne (Tachet et al., 2010). Plus récemment, en 2016, une publication⁴ signale sa présence dans le région Provence Alpes Côte d'Azur, notamment dans le Gapeau en 2014.

⁴ Le Guellec et al., 2016 - *Ephemera*, 2015 (2016), Vol. 17 (1) : 47-50 - Présence de *Calamoceras marsupus* Brauer, 1865 dans la Région Provence Alpes Côte d'Azur (sud-est de la France) [Trichoptera, Calamoceratidae]



Selon l'Arrêté du 27/07/2018, l'état biologique est bon sur la station du Grand Vallat avec un I₂M₂ de 0,464. Les métriques reflètent des taxons moyennement polluosensibles, peu diversifiés, non équilibrés et à cycle court.

L'équivalent-IBGN est en accord avec l'I₂M₂ puisque l'état biologique est également bon selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 14/20 qui se caractérise par une classe de variété de 9/14 et par le GI 6. L'indice perd 1 point lors du calcul de la robustesse puisque c'est le GI 5 qui est validé secondairement.

L'analyse des traits physiologiques des macro-invertébrés indique un peuplement à tendance β-mésosaprobe, ne traduisant probablement pas d'excès de matières organiques.

Concernant la trophie, la tendance mésotrophe domine (41%) mais la part eutrophe est plutôt élevée (32%), ce qui peut refléter un enrichissement trophique du milieu.

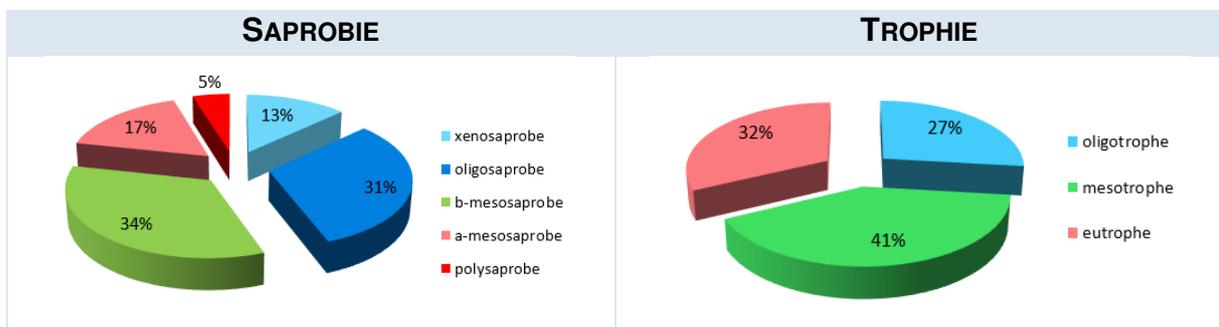


Figure 64 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Grand Vallat

Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I₂M₂, les pressions qui apparaissent potentiellement significatives sont les pesticides (p=81%) et l'instabilité hydrologique (p=69%). L'anthropisation du bassin versant apparaît aussi être une pression probable (p=63%).

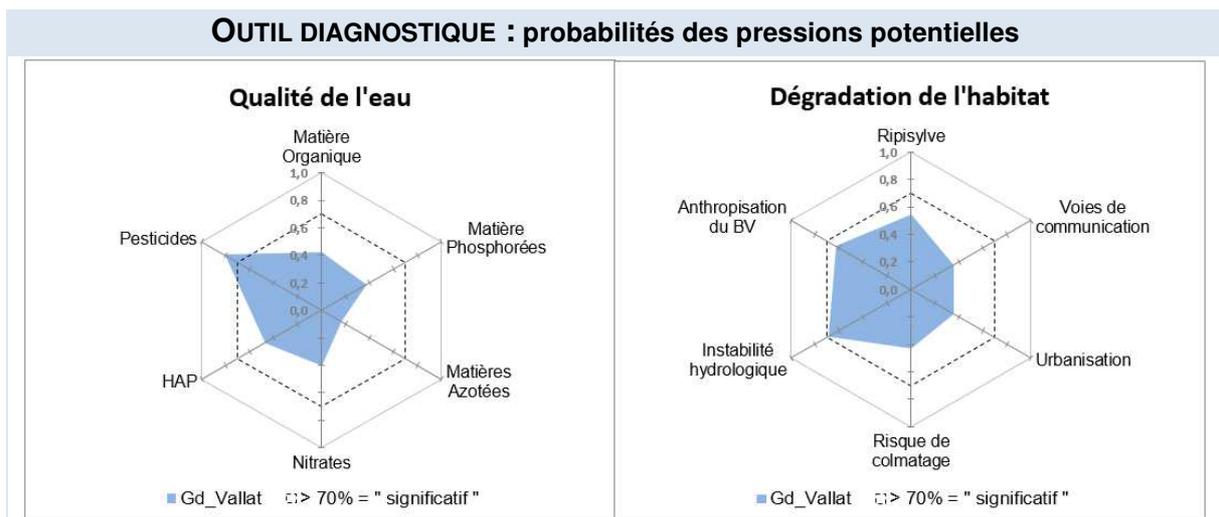


Figure 65 : Outil diagnostique I₂M₂ sur le Grand Vallat



- Diatomées

Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

La communauté est équilibrée avec une seule espèce dominante : *Amphora pediculus* qui tolère des concentrations moyennes à fortes en nutriments et est plutôt sensible à la matière organique.

Profil écologique de l'ensemble du cortège :

Près de la moitié de la communauté est formée par une espèce sensible à la matière organique, elle a déjà été retrouvée dans des cours d'eau pouvant être riches en nutriments.

Le pourcentage important de la catégorie « Unknown » (environ 25%) vient de la présence de taxons non pris en compte dans la classification de Van Dam (*Diploneis separanda*, *Diploneis calcilacustris*, *Diploneis fontanella*, *Caloneis lancettula* ou *Navicula antonii*).

Les individus observés sont majoritairement alcaliphiles (72%), sensibles à l'oxygénation (59% oxybiontes et 10% polyoxybiontes) et à la matière organique (62% bêta-mésosaprobés). Vis-à-vis des nutriments, les individus sont eutrophes (60%). **Les diatomées de cette station sont indicatrices d'un milieu de bonne qualité.**

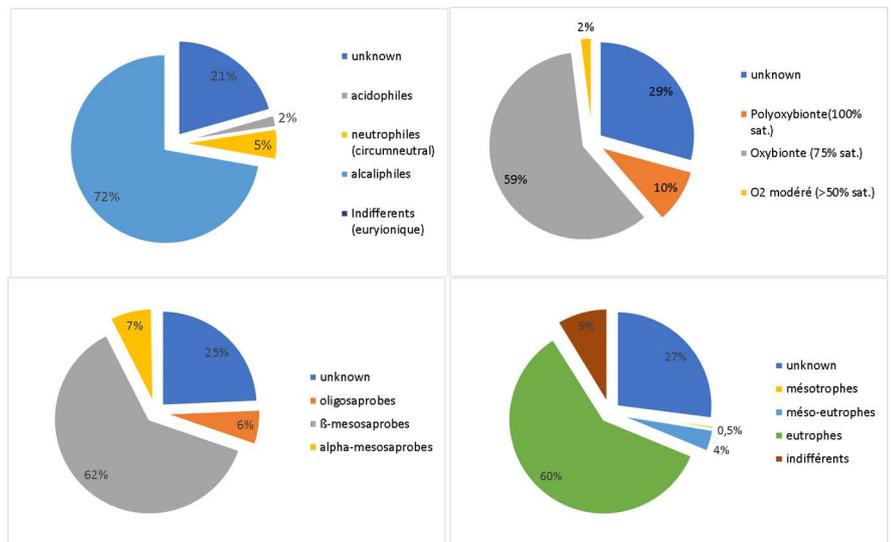


Figure 66 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Grand Vallat à Puget Ville

BACTERIOLOGIE

La qualité bactériologique, évaluée selon les concentrations en *E. coli* et entérocoques indiquent une qualité médiocre à moyenne. L'absence de pâturage ou de station d'épuration exclut l'hypothèse d'une origine agricole ou de rejet de STEP. Située en aval de Puget Ville, les rejets d'assainissement non collectifs sont une origine possible de cette présence bactérienne.

EVOLUTION TEMPORELLE

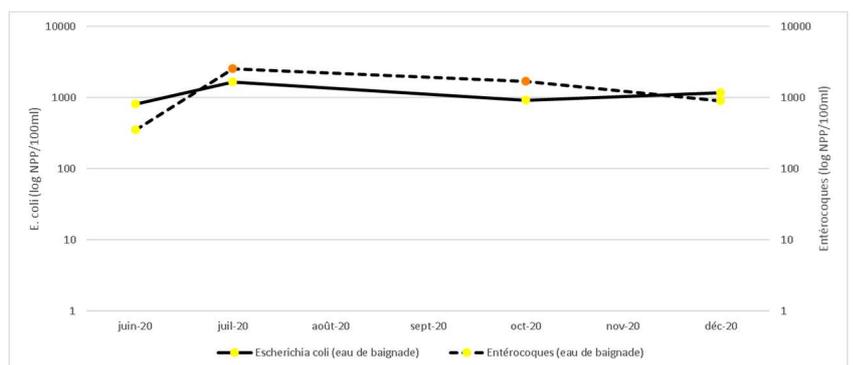


Figure 67 : évolution des concentrations des microorganismes sur le Font de l'Île à Carnoules

Il s'agit de la première année de suivi de ce cours d'eau et aucune donnée antérieure n'est disponible.



Conclusion – Grand Vallat à Puget-Ville (06000698)

La qualité écologique est bonne d'après l'arrêté du 27 juillet 2018. Le très bon état n'est pas atteint du fait des macro-invertébrés, diatomées et du pH.

Les analyses bactériologiques (hors arrêté) indiquent une qualité moyenne à médiocre (assainissement non collectif).

La station du Grand Vallat à La Mayonnette présente **une qualité biologique bonne vis-à-vis de la faune invertébrée** avec des métriques qui reflètent des taxons moyennement polluosensibles, peu diversifiés, non équilibrés et à cycles courts. Selon l'outil diagnostique, les pressions exercées sur le milieu sont les pesticides, l'instabilité hydrologique et l'anthropisation du bassin versant. Les diatomées indiquent une bonne **qualité avec néanmoins une tolérance aux nutriments.**

	Grand Vallat (06000698)
Qualité physico-chimique	Bon
Qualité biologique	Bon
Etat écologique	Bon
Bactériologie (SEQ'Eau)	Médiocre



f) Le Réal Collobrier à Collobrières - station RCS/RRP - 06200700

PHYSICO-CHIMIE

Le suivi en 2020 a été assuré par l'Agence de l'Eau. Seules trois campagnes sont disponibles : janvier, mars et mai. Le cours d'eau était en assec lors des autres campagnes. Selon les paramètres pris en compte dans le SEEE, aucune perturbation n'est visible avec toutes les données correspondant à une très bonne qualité.

HAP

Aucun suivi de HAP n'a été réalisé cette année.

PESTICIDES

Aucun suivi de pesticides n'a été réalisé cette année.

SUBSTANCES MEDICAMENTEUSES

Aucun suivi de médicaments n'a été réalisé cette année.

HYDROBIOLOGIE

Tableau 65 : Résultats hydrobiologiques du Real Collobrier à Collobrières

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note IBD /20	
-	-	-	-	19	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
41	12	9	<i>Chloroperlidae</i>	20	0,677

- Macroinvertébrés

Le Real Collobrier à Collobrières – station RCS/RRP 06200700					
I ₂ M ₂ et état biologique			IBG-DCE		
I₂M₂	0,677		Nombre de taxons :	41	
Etat biologique (Arrêté du 27/07/18)	Très bon		Classe de variété (/14) :	12	
Nb taxons contributifs	-		Groupe Faunistique Indicateur (/9) :	9	
Métriques en EQR			Taxon Indicateur :	Chloroperlidae	
Indice de Shannon	0,238		Equivalent I.B.G.N. / 20 :	20	
ASPT	0,688		Taille du cours d'eau HER /EQR	MP6	1,1875
Polyvoltinisme	0,803		Etat biologique (Arrêté du 27/07/15)	Très bon	
Ovoviviparité	0,915		Robustesse (/20)	19	
Richesse taxonomique	0,619		Taxon indicateur robustesse	Perlodidae	GI 9

Figure 68 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Real Collobrier à Collobrières

Sur le Real Collobrier à Collobrières, la communauté macrobenthique reflète un très bon état biologique (Arrêté du 27/07/2018) avec un I₂M₂ de 0,677. Toutes les métriques constitutives de l'indice sont très bonnes, excepté l'indice de Shannon qui indique un déséquilibre dans la distribution des taxons au sein de l'assemblage faunistique.



L'équivalent-IBGN est en accord avec l'I2M2 puisque l'état biologique est aussi très bon selon l'Arrêté du 27/07/2015. La note maximale de 20/20 est atteinte sur cette station avec une bonne variété taxonomique (classe 12/14) et un groupe indicateur très polluosensible (GI9/9), confirmé à la fois par les Plécoptères Chloroperlidae et Perlodidae.

- Diatomées

Avec une note IBD de 19/20, le peuplement de diatomées du Réal Collobrier à Collobrières indique un très bon état biologique (Arrêté du 27/07/2018) selon cet indicateur.

Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

Plus de la moitié de la communauté est dominée par une seule espèce, *Achnanthis minutissimum* (52%). Elle est cosmopolite des eaux bien oxygénées, sensible à la pollution organique, supportant une grande amplitude de pH (4.3-9.2) et assez tolérante vis à vis de la pollution par les nutriments.

Puis vient *Encyonema ventricosum* (11%), espèce ubiquiste, polluosensible de milieux au pH alcalin, peu à moyennement minéralisés et bien oxygénés.

EVOLUTION TEMPORELLE

Le tableau ci-dessous reprend les données issues de l'Agence de l'Eau. **Il faut être vigilant sur ces données car il s'agit souvent d'une moyenne des 3 dernières années (conformément à la DCE).**

Tableau 66 : Etat écologique et chimique du Réal Collobrier à Collobrières depuis 2008

Année	Etat écologique	Etat chimique	Paramètres déclassants état écologique	Paramètres déclassants état chimique
2019	Bon	Bon	-	-
2018	Bon	Bon	-	-
2017	Bon	Bon	-	-
2016	Bon	Bon	-	-
2015	Bon	Bon	-	-
2014	Bon	Bon	-	-
2013	Bon	Bon	-	-
2012	Bon	Bon	-	-
2011	Bon	Mauvais	-	Benzo(a)pyrene
2010	Bon	Mauvais	-	Benzo(a)pyrene, Benzo(b)pyrene, Benzo(k)pyrene benzo(g,h,i)perylene
2009	Mauvais	Mauvais	IPR	Benzo(a)pyrene, Benzo(b)pyrene, Benzo(k)pyrene benzo(g,h,i)perylene
2008	Mauvais	Mauvais	IPR	Benzo(a)pyrene, Benzo(b)pyrene, Benzo(k)pyrene benzo(g,h,i)perylene

Aucune évolution n'est constatée depuis 2012 avec une bonne qualité écologique et chimique. A l'heure de la rédaction du rapport, aucune donnée n'est disponible pour l'année 2020. En 2019, le bon état écologique est dû à au bilan de l'oxygène, pH, nutriments, et polluants spécifiques.

Vis-à-vis des pesticides, seul le naphtalène a été quantifié en 2019 (sources : Naïades)



Vis-à-vis des HAP, le benzo (b) fluoranthène et l'indénopyrène ont été quantifié en 2019 (hors sédiments) (source : Naïades).

Pour les années antérieures à 2012 :

Une réelle amélioration de l'état écologique est observée entre 2009 et 2010. Seule l'IPR était déclassant en 2008 et 2009 et l'indice n'a pas été réalisé à partir de 2010. L'état chimique s'améliore nettement plus tard, en 2011 avec une diminution des concentrations en benzo (a) pyrène. Absence de modification de la qualité depuis 2012. L'AMPA et le 2,4D ont été détectés en 2016 et 2017, sans dépassement des seuils. (source : Naïades).

Conclusion – Réal Collobrier à Collobrières (06200700)

Les qualités physico-chimiques et biologiques en 2020 correspondent à un très bon état.

Les paramètres constitutifs de l'état chimique respectent tous les normes de qualité environnementales.

Cette station reflète un milieu relativement préservé.

	Real Collobrier –RRP 06200700
Qualité physico-chimique	Non déterminé*
Qualité biologique	Très bon
Etat écologique	Très bon

**Seules trois campagnes disponibles en raison d'assec*



g) *Le Réal Collobrier à Roumagueirol - station SMBVG - 06050840*

Cette station est située dans une zone de vignes, elle-même bordée par des forêts de feuillus et de végétations sclérophylles (végétation arbustive persistante). Le cours d'eau est bordé par une ripisylve arborée dense avec des berges naturelles et inclinées. Sur le secteur étudié, le fond du cours d'eau est pour moitié. Cette station est située à une dizaine de kilomètres en aval de la STEP de Collobrières et en aval du site d'enfouissement de Roumagueirol. Cette station présentait un assec en octobre et décembre et aucun prélèvement n'a pu être réalisé.



PHYSICO-CHIMIE

Tableau 67 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à Roumagueirol

d'après l'arrêté du 27 juillet 2018	Réal Martin à Roumagueirol			
Campagnes	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
N° CARSO	LSE2006-53931	LSE2007-51261		
Date de prélèvement	17/06/2020	31/07/2020	16/10/2020	16/12/2020
Heure	16h42	11h43		
Température				
température °C	21*	23,5*		
Nutriments				
PO4 mg/L PO4---	0,07	0,03	Assec	Assec
Ptot mg/LP	0,035	0,03		
NH4+ mg/L NH4+	<0,05	0,08		
NO2 mg/LNO2-	<0,01	0,02		
NO3 mg/L NO3-	<0,5	0,6		
pH				
pH	8,3	7,7		
Oxygénation				
DBO5 mg/LO2	1	<0,5		
O2 dissous mgO2/L	10,4	5		
Saturation %	118,4	59		
COD mg/LC	1,6	1,9		
Débit instantané	0,016	0		
d'après SEQ'EAU				
Minéralisation				
Conductivité µS/cm	415	449	Assec	Assec

* Exceptions typologiques : non prise en compte du paramètre température dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, cette station présente une bonne qualité en juin (paramètre déclassant : pH) et moyenne en juillet du fait d'une oxygénation basse. Celle-ci peut s'expliquer par un niveau d'eau bas et l'absence d'écoulement (eau stagnante). La conductivité d'après le SEQ'Eau correspond à une très bonne qualité.



Les flux des nutriments sont détaillés dans le tableau

Tableau 68 : flux des nutriments en mg/s

Paramètres	Juin	Juillet	Octobre	Décembre
Orthophosphates (PO4)	1	0	Assec	Assec
Ptot	1	0		
Ammonium (NH4+)	1	0		
Nitrites (NO2)	0	0		
Nitrates (NO3)	8	0		
Débits (m3/s)	0,016	0		

Le débit est également indiqué pour information (m³/s)

Seuls les flux de juin sont disponibles : le courant était nul en juillet et le cours d'eau en assec pour les deux dernières campagnes.

Les données issues de l'autosurveillance de la STEP de Collobrières ne sont pas disponibles pour les nutriments les mois de juin et décembre. Le tableau ci-dessous indique à titre informatif les flux disponibles.

Tableau 69 : flux des nutriments en sortie de STEP de Collobrières (année 2020) en mg/s

Paramètres	Juin	Juillet	Octobre	Décembre
Ptot (PO4)	Non disponible	6	10.5	Non disponible
Ammonium (NH4+)		7.5	1.1	
Nitrites (NO2)		0.1	0.1	
Nitrates (NO3)		1.4	4.3	

Le Réal Collobrier étant en assec en octobre, la seule comparaison possible est le mois de juillet où l'eau était stagnante dans le cours d'eau. Par conséquent, les flux en sortie de STEP sont tous supérieurs à ceux du cours d'eau. Il faut prendre en compte la distance entre le rejet de la STEP et la station (une dizaine de kilomètre) pour l'interprétation des données. Un phénomène de dilution a notamment dû survenir, couplé potentiellement à de l'auto-épuration de l'eau.

PESTICIDES

Le tableau ci-dessous présente les résultats associés aux Normes de Qualité Environnementale en Concentrations Admissibles (NQE_CMA) ainsi que les classes de qualité correspondantes. Compte tenu que seuls deux campagnes sont disponibles, il n'est pas possible de calculer une moyenne (nécessite au minimum quatre valeurs).

Note : les tableaux regroupent l'ensemble des molécules analysées qui ne sont pas toutes intégrées dans l'arrêté du 27 juillet 2015. Les molécules en italiques sont intégrées au SEQ'EAU. Les molécules identifiées par *** ne sont comprises ni dans l'arrêté, ni dans le SEQ'Eau mais des données sont disponibles d'après l'INERIS.

Pour d'autres molécules, il n'a pas été possible d'attribuer une classe de qualité en l'absence de NQE disponible.



Tableau 70 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ($\mu\text{g/L}$) sur le Réal Collobrier à Roumagueirol en fonction de la NQE_CMA

d'après l'arrêté du 27 juillet 2018	Réal Martin à Roumagueirol			
Campagnes	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
N° CARSO	LSE2006-53931	LSE2007-51261		
Date de prélèvement	17/06/2020	31/07/2020	16/10/2020	16/12/2020
Heure	16h42	11h43		
Pesticides				
2,4-MCPA	<0,020	<0,020		
2,6-dichlorobenzamide***	0,006	<0,005		
Aclonifen	<0,005	<0,005		
Alachlore	<0,005	<0,005		
Aldrine*	<0,005	<0,005		
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)***	<0,005	<0,005		
AMPA	0,206	0,058		
Atrazine	<0,020	<0,020		
Benalaxyl***	<0,005	<0,005		
Bifenox	<0,005	<0,005		
Boscalid	<0,020	<0,020		
Chlorfenvinphos	<0,020	<0,020		
Chlorpyriphos éthyl	<0,005	<0,005		
Cybutryne (Irgarol)	<0,020	<0,020		
Cyperméthrine**	<0,005	<0,005		
Dicamba	<0,050	<0,050		
Dichlorvos	<0,020	<0,020		
Dicofol	<0,005	<0,005		
Dieldrine	<0,005	<0,005		
Diméthoate***	<0,020	<0,020		
Diméthomorphe***	0,03	<0,020		
Diuron	<0,020	<0,020		
DNOC (dinitrocrésol)	<0,020	<0,020		
Endosulfan alpha	<0,005	<0,005		
Endosulfan bêta	<0,005	<0,005		
Endosulfan total	<0,015	<0,015		
Fipronil***	<0,005	<0,005		
Fluazinam***	<0,020	<0,020		
Fluroxypyr***	<0,020	<0,020	Assec	Assec
Folpel (Folpet)**	<0,01	<0,01		
Fosetyl-aluminium	0,055	<0,020		
Glyphosate (incluant le sulfosate)	0,021	<0,020		
Heptachlore	<0,005	<0,005		
Heptachlore époxyde (cis + trans)	<0,005	<0,005		
Heptachlore époxyde endo trans	<0,005	<0,005		
Heptachlore époxyde exo cis	<0,005	<0,005		
Imazaquin***	<0,020	<0,020		
Imidaclopride	<0,020	<0,020		
Isoproturon	<0,020	<0,020		
Lindane (HCH gamma)	<0,005	<0,005		
Linuron	<0,020	<0,020		
Malathion***	<0,020	<0,020		
MCPP (Mecoprop) total***	<0,020	<0,020		
Metalaxyl***	<0,020	<0,020		
Métolachlor	<0,005	<0,005		
Metrafenone***	0,012	<0,005		
Oxyfluorène***	<0,01	<0,01		
Propyzamide***	<0,005	<0,005		
Pyriméthanil***	<0,005	<0,005		
Quinoxifène	<0,005	<0,005		
Simazine	<0,020	<0,020		
Spiroxamine***	<0,020	<0,020		
Tebuconazole	<0,020	<0,020		
Terbutylazine	<0,020	<0,020		
Terbutryne	<0,020	<0,020		
Trifluraline	<0,005	<0,005		



L'ensemble des paramètres est inférieur aux NQE_CMA (lorsque l'évaluation est possible). A noter que la quasi-totalité des paramètres est inférieure aux seuils de détection.

Six molécules ont été détectées à des valeurs supérieures aux seuils de quantification (mais inférieures à la NQE) :

2,6 dichlorobenzamide AMPA, dimétomorphe, Fosetyl, glyphosate, métafrénone.

Seule l'AMPA a été quantifiée sur les 2 campagnes.

L'AMPA est le premier produit de dégradation du glyphosate. Le glyphosate est un herbicide à large spectre utilisé aussi bien par les particuliers, par les communes et dans les activités agricoles. Parmi les autres molécules détectées, il est retrouvé des fongicides (fosetyl utilisé, entre autres, pour lutter contre le mildiou, dimétomorphe, métafrénone utilisé contre l'oïdium), un herbicide (2,6 dichlorobenzamide, produit de dégradation du dichlobénil).

Dans le bassin du versant du Gapeau, le désherbage se fait une à deux fois par an en mars et avril/mai pour la viticulture. La production de figes peut également amener à l'épandage de désherbant deux fois par an (données SMBVG). La présence de vignes dans le secteur, ainsi que l'utilisation par les particuliers peuvent être à l'origine de la présence de ces molécules.

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, il n'est pas possible de statuer sur l'état chimique de la station Réal Collobrier à Roumagueirol (nécessite un bon état vis-à-vis de la NQE-CMA ET de la NQE-MA)

HYDROBIOLOGIE

Tableau 71 : Résultats hydrobiologiques du Réal Collobrier à Roumagueirol

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note /20	
28	3,41	0,71	13	13,6	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
31	9	4	<i>Leptoceridae</i>	12	0,561



- Macroinvertébrés

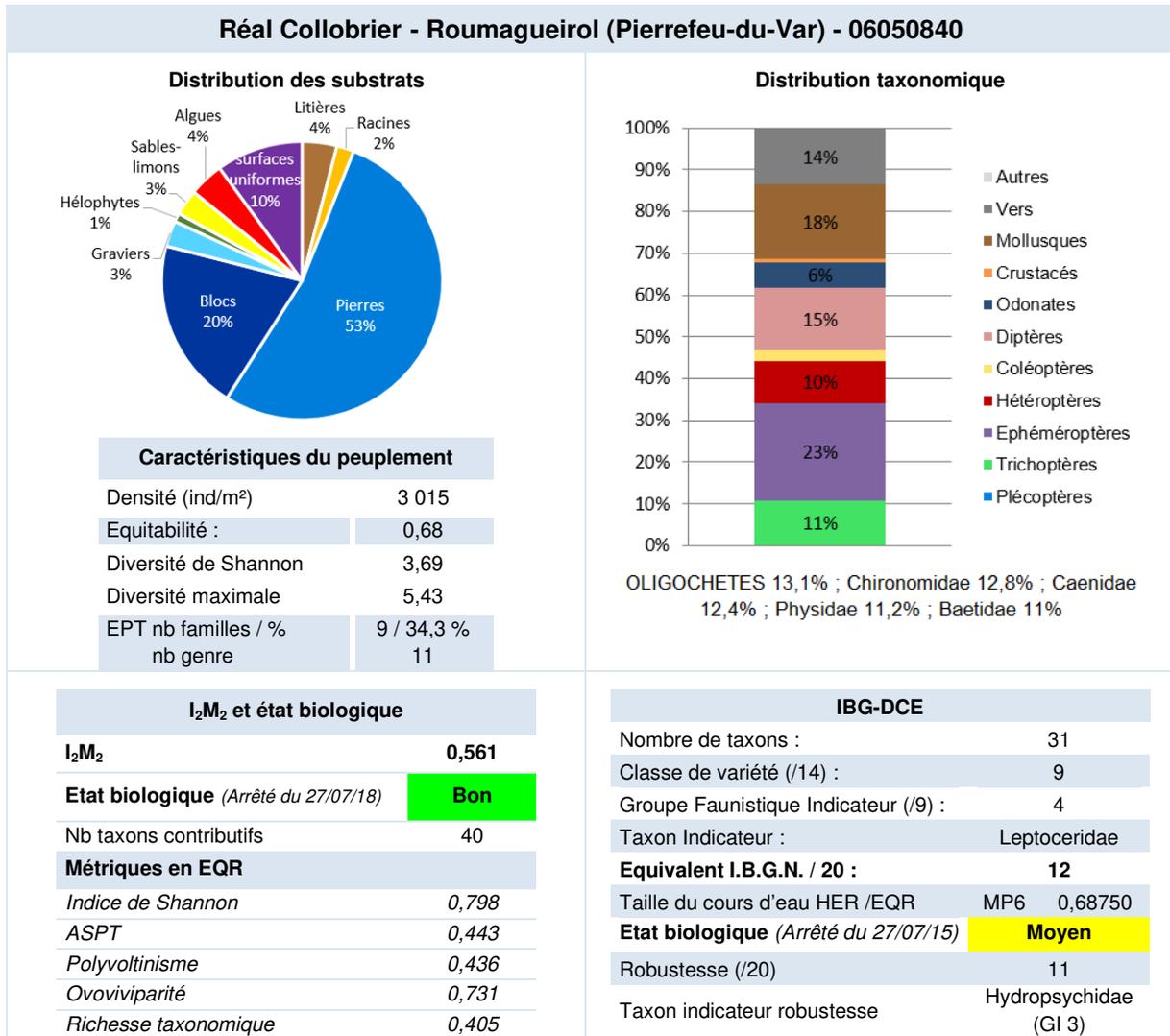


Figure 69 : Principaux résultats IBG-DCE et I₂M₂ du Réal Collobrier

Sur le Real Collobrier, la granulométrie grossière (pierres-blocs) occupe majoritairement le lit du cours d'eau. Les substrats marginaux sont bien diversifiés. Globalement la mosaïque d'habitats est plutôt biogène pour la macrofaune, néanmoins les vitesses d'écoulement sont quasiment nulles, la lame d'eau est assez faible et les concentrations en oxygène sont en classe de qualité moyenne.

La distribution taxonomique traduit un peuplement bien équilibré. Sept ordres taxonomiques ont des proportions supérieures à 5%. Cette diversité reflète les différents habitats qu'offrent ce cours d'eau et indique un équilibre de la structure trophique avec des régimes alimentaires variés. On note néanmoins que les taxons dominants sont polluo-résistants.

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, l'état biologique est bon sur la station du Real Collobrier avec un I₂M₂ de 0,561. Les métriques les plus faibles (richesse, polyvoltinisme, ASPT), indiquent que malgré un peuplement où les taxons sont bien équilibrés, la diversité taxonomique n'est pas suffisante, la polluosensibilité est modérée et les taxons à cycle court



ont tendance à être favorisés. Ce sont des signes probables d'une instabilité de l'habitat (par exemple, le risque d'assec) qui peut être associée à des altérations de la qualité de l'eau.

L'équivalent-IBGN traduit quant à lui un état biologique moyen selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 12/20. La variété taxonomique est plutôt correcte (classe 9/14) mais le groupe indicateur n'est pas polluosensible (GI 4). A noter toutefois qu'un individu du GI 7 est présent (*Leuctra geniculata*). Le bon état aurait pu être atteint si deux individus supplémentaires aurait été contactés.

L'analyse des traits physiologiques des macroinvertébrés reflète un caractère majoritairement β -mésosaprobe avec une part saprophile modérée, traduisant un peuplement plutôt pollueurésistant à une pollution organique.

Concernant la trophie, la tendance mésotrophe domine (46%) mais la part eutrophe est plutôt élevée (31%), ce qui peut traduire un enrichissement trophique du milieu.

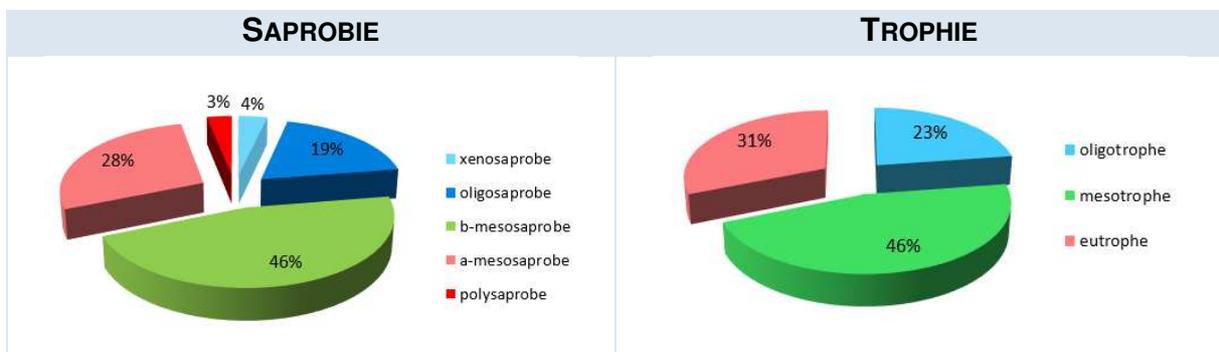


Figure 70 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Collobrier à Roumagueirol

Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I₂M₂, les pressions qui apparaissent potentiellement significatives sont à la fois liées à la qualité de l'eau et à la dégradation de l'habitat. Il s'agit des pesticides (p=82%), de l'anthropisation du bassin versant (p=73%) et d'une altération de la ripisylve (p=70%).

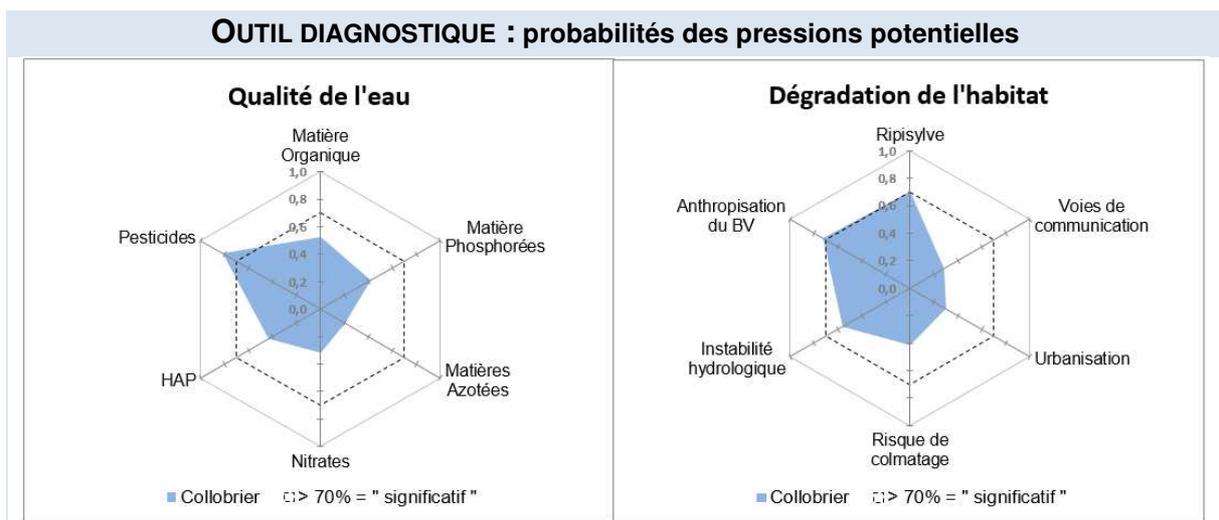


Figure 71 : Outil diagnostique I₂M₂ sur le Réal Collobrier



- Diatomées

Caractéristiques écologiques de l'espèce dominante :

Cette station est bien diversifiée, équilibrée et ce sont quatre espèces qui dominent :

- *Amphora pediculus*, espèce sensible à la matière organique mais qui peut tolérer des concentrations moyennes à fortes en nutriments,
- *Sellaphora nigri*, espèce pollutotolérante, associée à des cours d'eaux pauvres en oxygène et riches en matières organiques et minérales
- *Epithemia sorex* supporte des concentrations en matières organiques modérées, et moyennes à fortes en nutriments,
- *Rhoicosphenia abbreviata* présente des caractéristiques écologiques proches de *S. nigri*.

Profil écologiques de l'ensemble du cortège :

La communauté est à majorité alcaliphile, sensible à l'oxygène (66% d'oxybiontes et 5% de polyoxybiontes) et à la matière organique (73% de bêta-mésosaprobés). En revanche, les espèces constituant le peuplement peuvent tolérer la présence de nutriments (81% d'eutrophes). Quelques espèces pollutotolérantes ont également été observées (9% tolérant une oxygénation modérée, 14% une oxygénation basse, 7% d'alpha-mésosaprobés, 17% d'alpha-méso à polysaprobés). Cela est dû à la présence de quelques espèces plus tolérantes comme *Sellaphora nigri* (14%), *Cocconeis euglypta* (4%) ou *Navicula reichardtiana* (3%). **La qualité biologique d'après l'indice IBD est moyenne.**

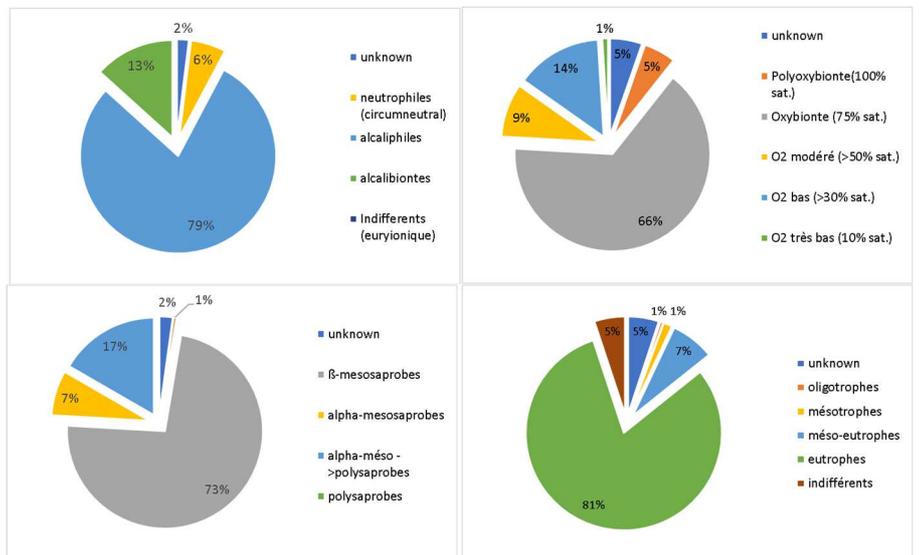


Figure 72 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Collobrier à Roumagueirol

BACTERIOLOGIE

Les analyses des entérocoques révèlent de faibles concentrations correspondant à une qualité bonne voire très bonne pour le mois de juin. Il est observé une augmentation des concentrations en juillet déclassant la qualité en moyenne pour les deux paramètres.

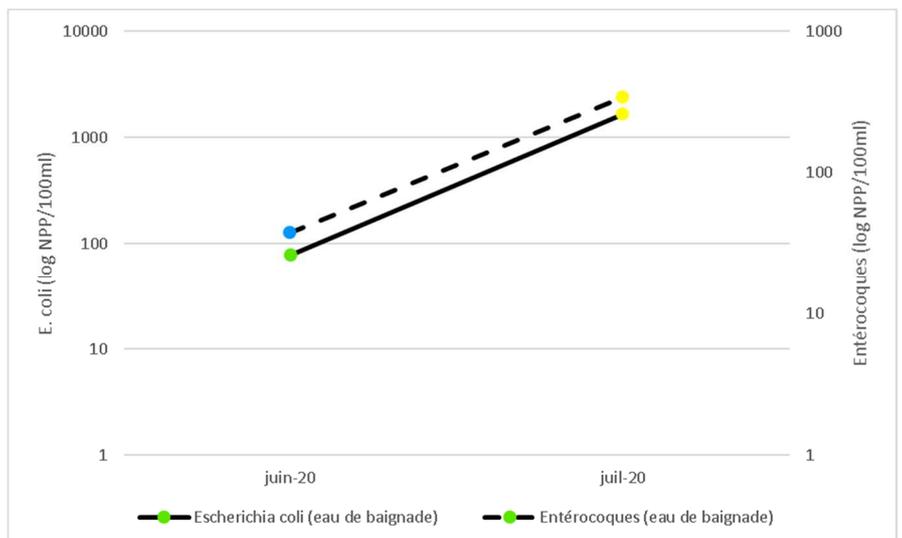


Figure 73 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année



EVOLUTION TEMPORELLE

En 2017, la qualité physico-chimique était bonne (paramètres déclassants : orthophosphates et saturation en oxygène sur une seule campagne). La qualité biologique était moyenne du fait d'une note IBD un peu faible (d'après l'indice IBG-DCE, la qualité était très bonne). En 2017, cette station semblait subir une perturbation qui ne transparaisait qu'à travers la note IBD. En 2018, il est à noter que la note IBD est en bonne qualité en limite de classe avec la qualité moyenne. La classe de qualité pour les macro-invertébrés passe de très bon à bon.

En 2020, la qualité écologique revient à un état moyen du fait d'une oxygénation faible et d'un paramètre IBD à nouveau en moyen. **A noter que pour cette année, l'évaluation de l'état écologique n'a pu se faire que sur deux campagnes, le cours d'eau étant en assec en octobre et décembre.**

Pour les années 2017 et 2018, la qualité biologique est établie sur la base des indices IBD et IBG-DCE.

Pour 2020, la qualité biologique est établie sur la base des indices IBD et I2M2.

Tableau 72 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Collobrier à Roumagueirol

Année	2017 (CARSO)	2018 (CARSO)	2020 (CARSO)
Qualité physico-chimique	Bon	Bon	Non déterminé*
Qualité biologique	Moyen	Bon	Moyen
Etat écologique	Moyen	Bon	Moyen

*Deux campagnes uniquement en raison d'assec

Conclusion – Le Réal Collobrier à Roumagueirol (06050840)

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, il n'est pas possible d'attribuer une qualité **physico-chimique car seulement 2 campagnes ont pu être réalisées. Sur ces deux campagnes, l'oxygénation semble être le paramètre limitant (qualité moyenne).**

La qualité bactériologique est moyenne.

Cette station du Réal Collobrier présente une **bonne qualité selon l'I2M2** avec un peuplement moyennement polluosensible et des taxons à cycles courts, signes probables d'une instabilité de l'habitat (par exemple, le risque d'assec) associée à des altérations de la qualité de l'eau. Selon l'outil diagnostique, les pressions exercées sont les pesticides, l'anthropisation du bassin versant et la ripisylve.

Le peuplement diatomique indique des espèces de qualité moyenne avec des individus tolérants aux nutriments et la présence de quelques espèces pollutolérantes. Ces résultats peuvent être rapprochés du contexte agricole (peu d'urbanisation et donc peu de rejets d'assainissement non collectif), ainsi que du site d'enfouissement des déchets.

La présence d'assec en octobre et en décembre indique une perturbation hydrologique, visible avec notamment une oxygénation basse en juillet. Vis-à-vis des pesticides, seule l'AMPA a été détecté lors des 2 campagnes.

	Le Réal Collobrier à Roumagueirol-06050840
Qualité physico-chimique	Non déterminé
Qualité biologique	Moyen
Etat écologique	Moyen
Pesticides	Non déterminé
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Moyen



a. *Le Meige Pan en amont de la STEP de Cuers – station SMBVG – 06000696*

Cette station est située en aval Cuers mais en amont de la STEP. La station d'échantillonnage est située dans un contexte urbain et viticole. Le tronçon étudié présente une ripisylve arbustive dense, avec des berges naturelles inclinées à verticales. Les habitats présents dans le cours d'eau sont plutôt bien diversifiés mais pas nécessairement biogènes avec la présence de pierres-galets, mais également de blocs, dalles et algues/champignons. Les faciès d'écoulement sont constitués à 80 % de plat lent et 20% de radier.



PHYSICO-CHIMIE

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, la quasi-totalité des paramètres correspond à une très bonne qualité, excepté pour un le pH lors de la campagne de juin. Aucune évolution majeure n'est observée au cours du temps.

Tableau 73 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Meige Pan en amont STEP

Campagnes	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
N° CARSO	LSE2006-53927	LSE2007-51257	LSE2009-4669	LSE2012-4236
Date de prélèvement	17/06/2020	31/072020	06/10/2020	15/12/2020
Heure	08h44	17h50	08h15	08h27
Température				
température °C	16,4*	25,1*	15*	11,6*
Nutriments				
PO4 mg/L PO4---	0,04	0,04	0,09	0,07
Ptot mg/LP	0,013	0,039	0,026	0,022
NH4+ mgL NH4+	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
NO2 mg/LNO2-	0,02	0,02	0,01	0,01
NO3 mg/L NO3-	6,6	3,9	8	7,8
pH				
pH	8,30	8,20	8,20	8,20
Oxygénation				
DBO5 mg/LO2	1,60	<0,5	<0,5	0,70
O2 dissous mgO2/L	9,60	10,00	9,30	10,00
Saturation %	100,20	122,00	92,90	92,80
COD mg/LC	0,70	1,30	0,90	1,20
Etat physico-chimique	Bon	Très Bon	Très Bon	Très Bon
Etat écologique				
Débit instantané	0,076	0,009	0,008	0,027
d'après SEQ'EAU				
Minéralisation				
Conductivité µS/cm	844	863	993	982

*Exceptions typologiques : non prise en compte du paramètre température dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)



En termes de flux, le tableau ci-dessous indique les flux de nutriments pour les 4 campagnes d'échantillonnage. Pour rappel, le flux se calcule à partir de la formule suivante : Flux = Concentration x Débit

Tableau 74 : flux des nutriments en mg/s

Paramètres	Juin	Juillet	Octobre	Décembre
Orthophosphates (PO4)	3,0	0,4	0,7	1,9
Ptot	1,0	0,4	0,2	0,6
Ammonium (NH4+)	3,8	0,5	0,4	1,4
Nitrites (NO2)	1,5	0,2	0,1	0,3
Nitrates (NO3)	502	35	64	211
Débits	0,076	0,009	0,008	0,027

Le débit est également indiqué pour information (m³/s)

La figure ci-dessous indique l'évolution temporelle des flux pour le Meige Pan en amont STEP

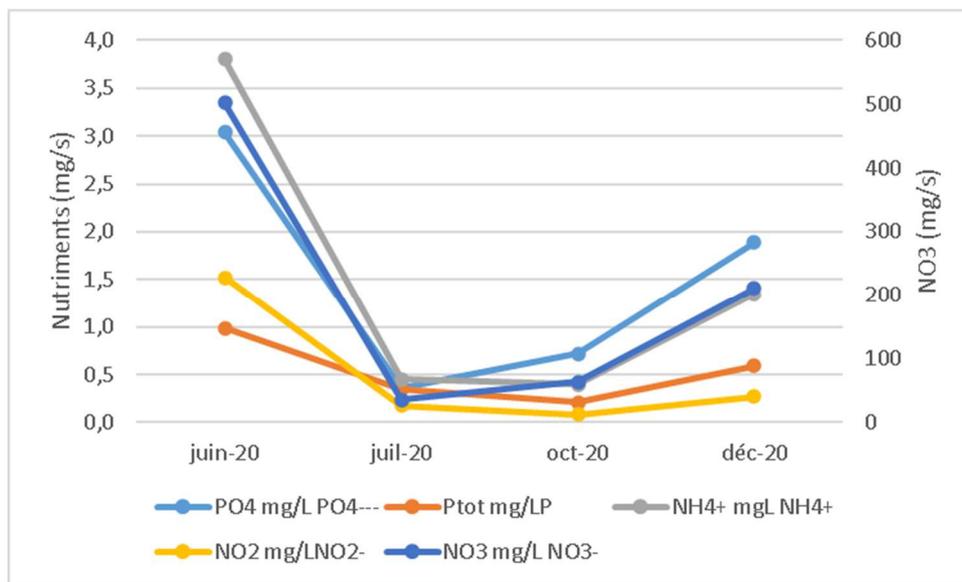


Figure 74 : Flux des nutriments

L'évolution des flux est cohérente avec les débits. La station étant située en amont de la station d'épuration de Cuers, aucune comparaison n'est possible.

HYDROBIOLOGIE

Tableau 75 : Résultats hydrobiologiques du Meige Pan en amont STEP

Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note /20	
16	2,32	0,58	16,9	17,3	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
41	12	6	Sericostomatidae	17	0,487



- Macroinvertébrés

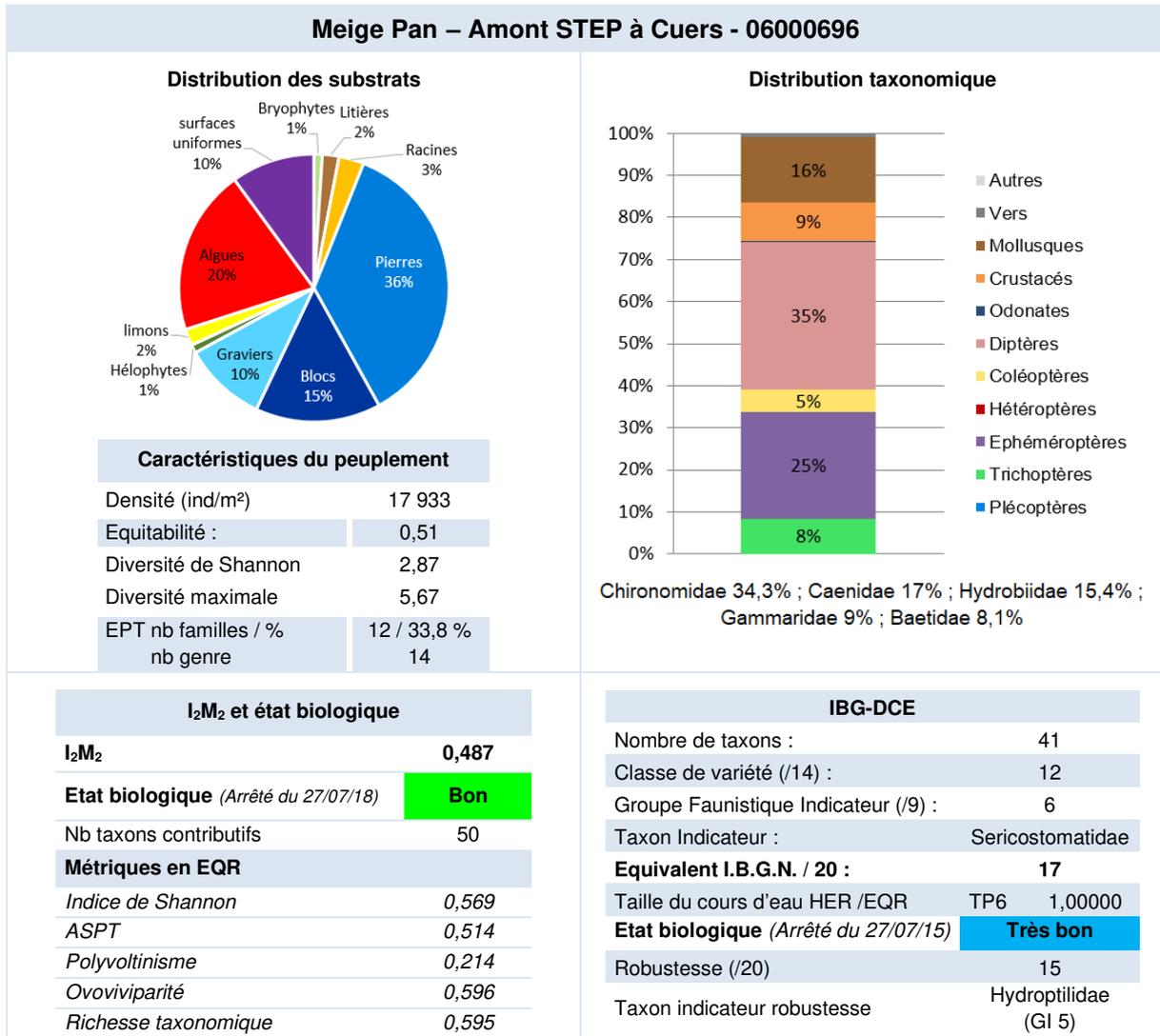


Figure 75 : Principaux résultats IBG-DCE et I₂M₂ du Meige Pan amont STEP

En amont de la station d'épuration (STEP), le milieu physique du Meige Pan se caractérise par une dominance de pierres sur des alternances de radiers et de faciès plus lenticules. Les habitats marginaux sont très diversifiés et offrent des niches écologiques variées pour la macrofaune. On observe un développement algal important sur cette station (20%).

La densité d'individus est excessive sur cette station. Les indices structuraux indiquent un peuplement bien diversifié et moyennement équilibré. Plusieurs ordres taxonomiques dominent, reflétant divers régimes trophiques. Les taxons les plus dominants ne sont pas polluosensibles. Les diptères Chironomidae occupent 34% du peuplement, puis viennent les éphéméroptères *Caenis* (17%) et les mollusques *Potamopyrgus* (15%).

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, l'état biologique est bon sur la station du Meige Pan en amont de la STEP, avec un I₂M₂ de 0,487. Les métriques constitutives de l'indice sont toutes relativement satisfaisantes, excepté le polyvoltinisme. Les taxons dits polyvoltins sont des organismes capables d'accomplir au moins deux générations au cours d'une année. La



présence d'une forte proportion de taxons à cycle court peut refléter le risque d'assec sur ce ruisseau et/ou de fortes pressions anthropiques.

L'équivalent-IBGN permet d'atteindre le très bon état biologique selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 17/20. La variété taxonomique est élevée (classe 12/14) et le groupe indicateur est moyennement polluosensible (GI 6). A noter la présence d'individus du GI 7 (*Leuctra geniculata*) mais ils ne sont pas suffisamment nombreux (< 3 ind.) au sein des phases de prélèvements A et B pour valider le GI correspondant.

L'analyse des traits physiologiques des macro-invertébrés reflète un peuplement où le caractère β -mésosaprobe domine, reflétant une majorité d'espèces relativement polluorésistantes à une pollution organique.

Concernant la trophie, la communauté macrobenthique est méso-eutrophe, ce qui peut refléter un milieu riche en éléments nutritifs.

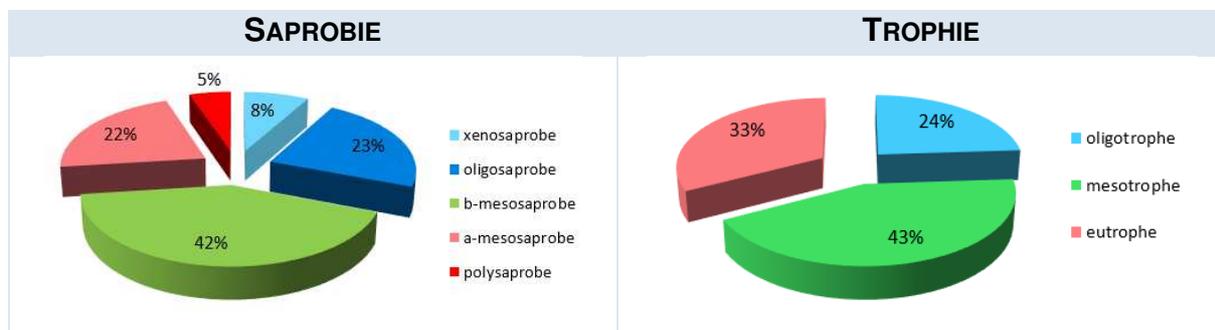


Figure 76 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Meige Pan amont STEP

Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I2M2, d'une part, par rapport à la qualité de l'eau, le peuplement macrobenthique semble altérer par les pesticides (p=92%).

D'autre part, concernant la dégradation de l'habitat, l'anthropisation du bassin versant semble impacter significativement la macrofaune (p=84%) et éventuellement la dégradation de la ripisylve (p=63%).

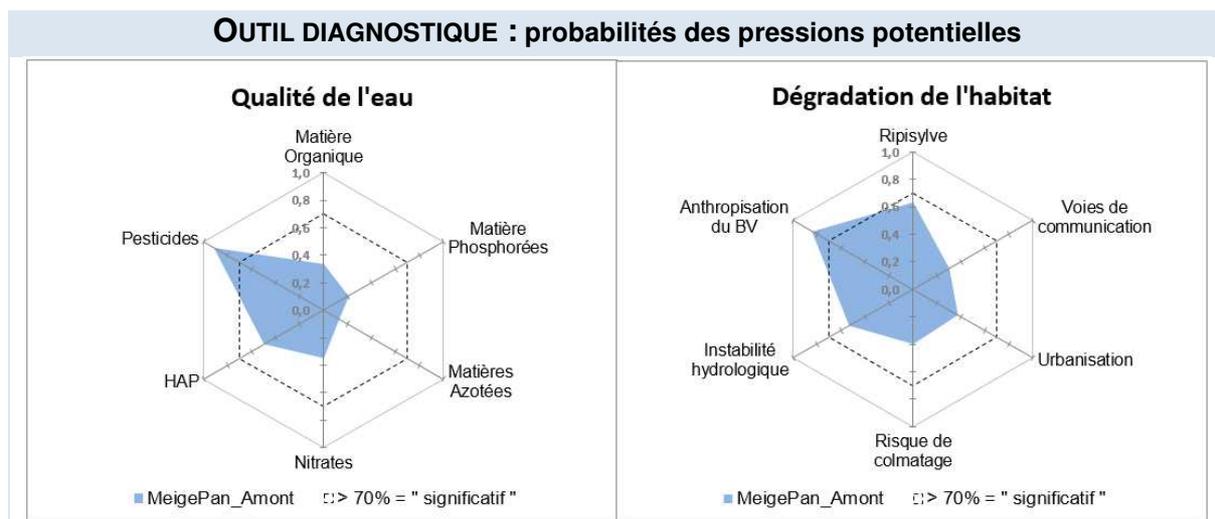


Figure 77 : Outil diagnostique I2M2 sur le Meige Pan amont STEP



- Diatomées

Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

La communauté est moyennement diversifiée et moyennement équilibrée avec la dominance de trois espèces :

- *Achnanthydium minutissimum* est sensible à la matière organique mais indifférente aux nutriments.
- *Amphora pediculus* tolère des concentrations moyennes à fortes en nutriments et est plutôt sensible à la matière organique.
- *Navicula cryptotenella* présente des caractéristiques écologiques similaires à *A. minutissimum*. Elle est considérée comme un indicateur d'une faible pollution organique.

Profils écologiques de l'ensemble du cortège :

Le graphe ci-contre indique la répartition des individus selon leur profil écologique. Les individus observés sont majoritairement alcaliphiles (58%) à tendance neutrophiles (40%). Vis-à-vis de l'oxygène, les espèces sont caractéristiques d'un milieu bien oxygéné (92% de polyoxybiontes et oxybiontes) et peu chargé en matière organique (91% de bêta-mésosaprobies). Vis-à-vis des nutriments, bien que la majorité soit indifférente à ce paramètre (53%), il a été observé 42% d'individus eutrophes. **Les diatomées de cette station sont indicatrices d'un milieu de très bonne qualité**

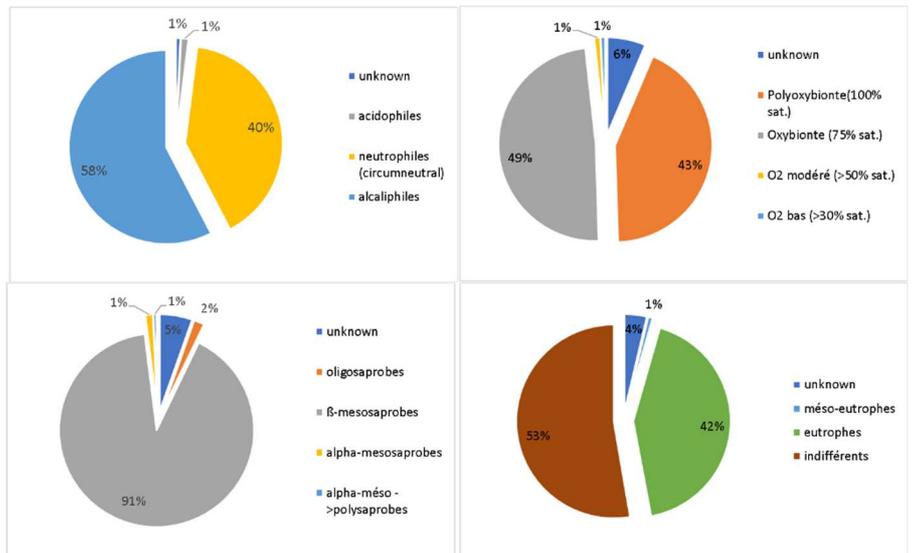


Figure 78 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Meige Pan amont STEP

BACTERIOLOGIE

Les entérocoques et *E. coli* sont bien présents sur cette station, correspondant à une qualité moyenne voire médiocre pour les entérocoques en juillet. Ces concentrations sont à rapprocher de la présence de l'agglomération de Cuers, et en particulier de l'assainissement non collectif (absence de pâturage et station en amont de STEP).

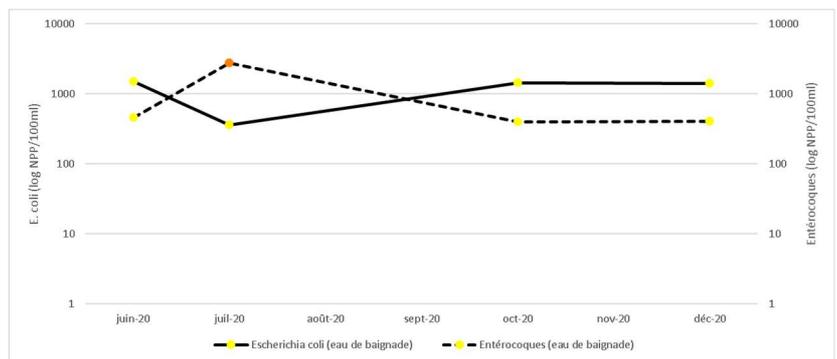


Figure 79 : évolution des concentrations des microorganismes sur le Meige Pan en amont STEP

EVOLUTION TEMPORELLE

Il s'agit de la première année de suivi de ce cours d'eau et aucune donnée antérieure n'est disponible.



Conclusion – Meige Pan en amont de la STEP (06000696)

La qualité écologique est bonne d'après l'arrêté du 27 juillet 2018. Les paramètres déclassants sont l'I2M2 et le pH.

Les analyses bactériologiques (hors arrêté) indiquent une qualité moyenne à médiocre.

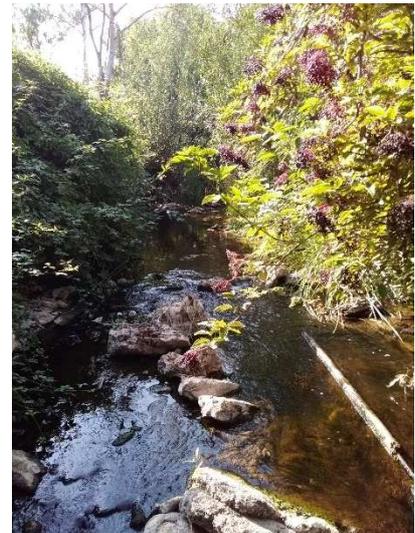
La station du Meige Pan en amont de la STEP de Cuers est en bonne qualité avec des métriques I2M2 satisfaisantes. A noter toutefois la présence de cycles de vie courts, indicateurs d'une potentielle pression environnementale (cours d'eau temporaire) ou anthropique. Les diatomées indiquent un milieu de très bonne qualité avec des espèces sensibles à la matière organique et à l'oxygène et indifférentes aux nutriments.

	Meige Pan Amont (06000696)
Qualité physico-chimique	Bon
Qualité biologique	Bon
Etat écologique	Bon
Bactériologie (SEQ'Eau)	Médiocre



h) *Le Meige Pan en aval de la STEP de Cuers – station SMBVG – 06000697*

Cette station est située en aval de l'agglomération de Cuers et en aval de la STEP, au bon mélange des eaux. Cette station d'échantillonnage est située dans un contexte urbain et viticole. Le tronçon étudié présente une ripisylve arbustive dense, avec des berges naturelles verticales. Les habitats présents dans le cours d'eau sont peu biogènes et peu diversifiés avec une majorité d'algues/champignons et de pierres galets. Les faciès d'écoulement sont constitués de moitié de plat courant et pour moitié d'un mélange de plat lent et de radier.



PHYSICO-CHIMIE

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, les paramètres analysés indiquent une perturbation du cours d'eau pour les composés phosphorés (qualité moyenne à mauvaise). Les autres paramètres correspondent à une qualité bonne à très bonne. L'oxygénation du cours d'eau est bonne et les paramètres azotés ne semblent pas être responsable d'une perturbation. Il est globalement observé une augmentation des concentrations en nutriments en juillet et en décembre.

Tableau 76 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Meige Pan en aval STEP

Campagnes	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
N° CARSO	LSE2006-53928	LSE2007-51258	LSE2009-4670	LSE2012-4237
Date de prélèvement	17/06/2020	31/072020	06/10/2020	15/12/2020
Heure	09h15	17h48	09h07	08h58
Température				
température °C	17,7*	27,3*	17,6*	14,1*
Nutriments				
PO4 mg/L PO4---	0,56	5,7	1,7	2,5
Ptot mg/LP	0,21	1,97	0,62	0,71
NH4+ mg/L NH4+	<0,05	0,19	0,12	0,07
NO2 mg/LNO2-	0,02	0,19	0,07	0,02
NO3 mg/L NO3-	7,5	5,2	5,8	10
pH				
pH	8,20	7,90	8,10	8,10
Oxygénation				
DBO5 mg/LO2	1,60	<0,5	<0,5	1,00
O2 dissous mgO2/L	9,10	6,50	8,70	9,40
Saturation %	98,00	84,10	91,80	91,60
COD mg/LC	1,60	6,30	2,90	3,50
Etat physico-chimique	Moyen	Mauvais	Médiocre	Mauvais
Etat écologique				
Débit instantané	0,078	0,013	0,055	0,046
d'après SEQ'EAU				
Minéralisation				
Conductivité µS/cm	920	1125	1005	1035

*Exceptions typologiques : non prise en compte du paramètre température dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)



En termes de flux, le tableau ci-dessous indique les flux de nutriments pour les 4 campagnes d'échantillonnage. Pour rappel, le flux se calcule à partir de la formule suivante : Flux = Concentration x Débit

Tableau 77 : flux des nutriments en mg/s

Paramètres	Juin	Juillet	Octobre	Décembre
Orthophosphates (PO4)	43,7	74,1	93,5	115,0
Ptot	16,4	25,6	34,1	32,7
Ammonium (NH4+)	3,9	2,5	6,6	3,2
Nitrites (NO2)	1,6	2,5	3,9	0,9
Nitrates (NO3)	585	68	319	460
Débits	0,078	0,013	0,055	0,046

Le débit est également indiqué pour information (m³/s)

La figure ci-dessous indique l'évolution temporelle des flux pour le Meige Pan en aval STEP

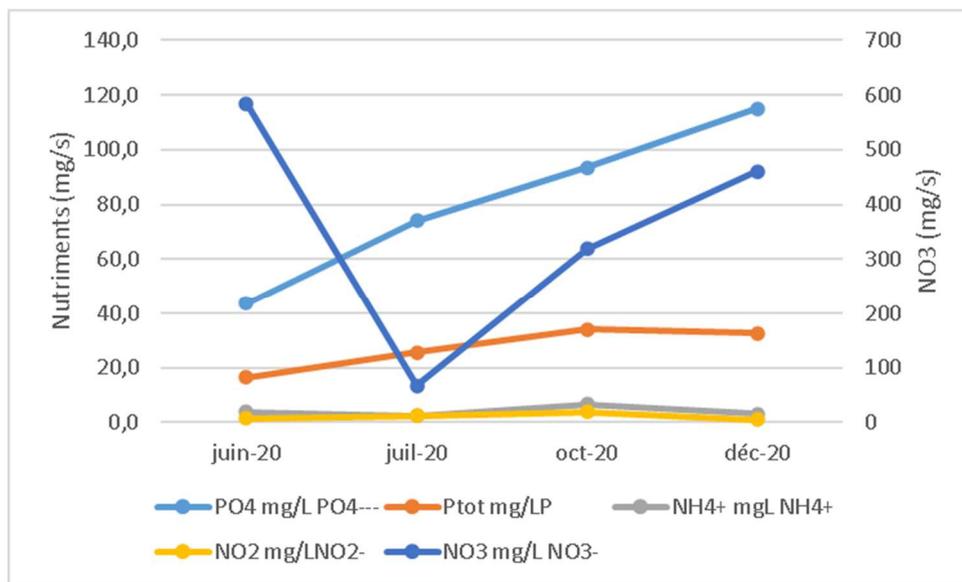


Figure 80 : Flux des nutriments

Ce graphique indique un flux croissant en composés phosphorés et en particulier pour l'orthophosphates.

Les flux en sortie de la station d'épuration de Cuers sont indiqués ci-dessous (données 2020). Il n'a été sélectionné que les dates les plus proches de la période d'échantillonnage.

Tableau 78 : flux des nutriments en sortie de STEP de Cuers (année 2020) en mg/s

Paramètres	Juin	Juillet	Octobre	Décembre
Ptot	24.8	18.9	11.4	5.5
Ammonium (NH4+)	9.4	7.3	10.7	12.2
Nitrites (NO2)	0.9	33	1	1.9
Nitrates (NO3)	477.1	70.6	37.3	375.2
Azote global	184.1	40.3	44.2	73.1



Si l'on compare ces données avec celles du cours d'eau, aucune tendance n'apparaît. Le flux du phosphore total est systématiquement inférieur à celui du Meige Pan. Pour les paramètres azotés, les flux peuvent être plus ou moins importants comparés à ceux du cours d'eau en fonction de la campagne d'échantillonnage. En 2019, cette station est conforme en performance et équipement selon le portail de l'assainissement collectif.

HYDROBIOLOGIE

Tableau 79 : Résultats hydrobiologiques du Meige Pan en aval STEP

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note /20	
23	3,49	0,77	6,5	7,5	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
36	10	5	Hydroptilidae	14	0,473

- Macroinvertébrés

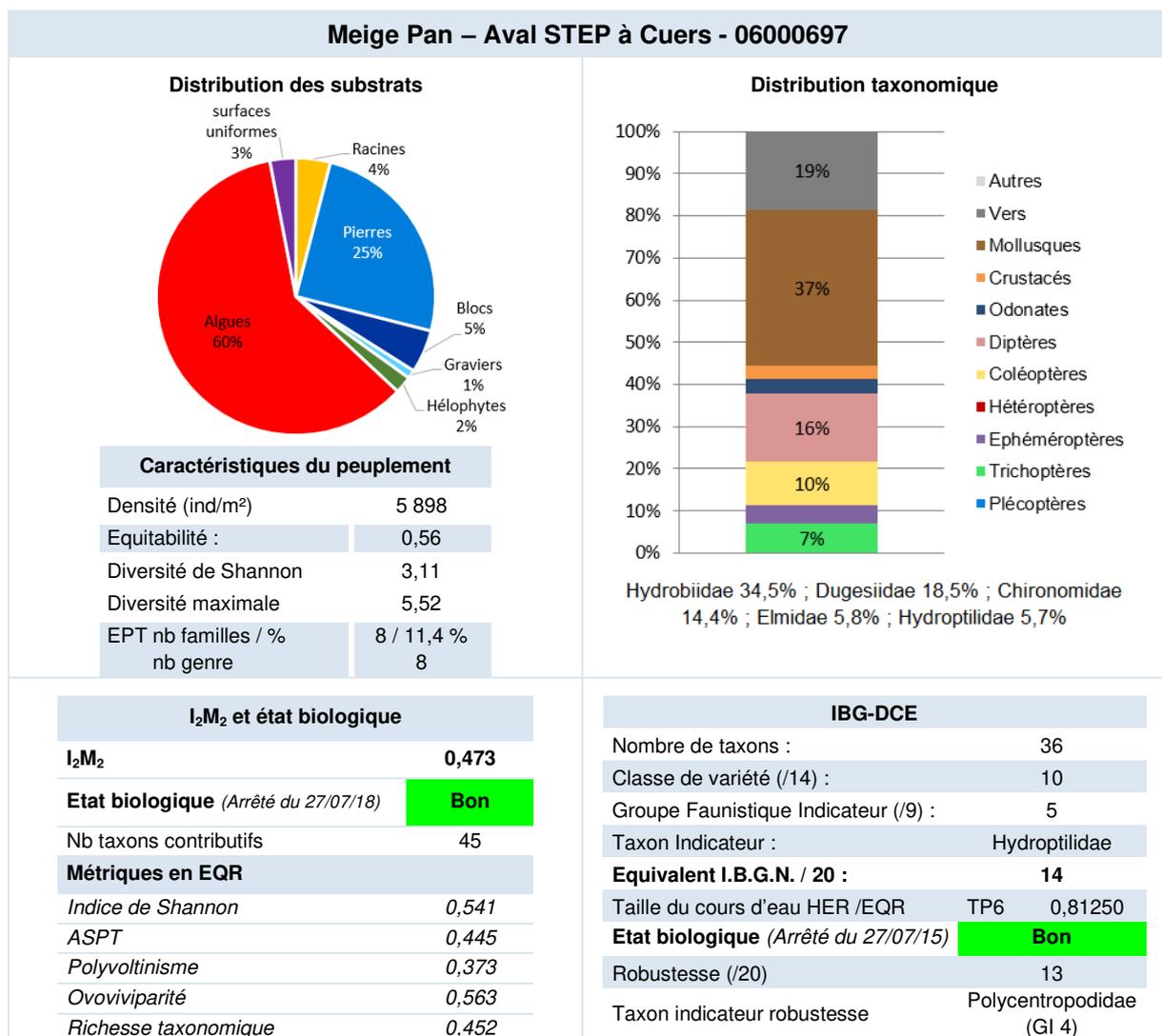


Figure 81 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Meige Pan aval STEP



En aval de la station d'épuration (STEP), un fort développement d'algues (60%) caractérise la station du Meige Pan.

Trois taxons dominant majoritairement le peuplement macrobenthique. Les mollusques Hydrobiidae du genre *Potamopyrgus* constituent 34,5% des effectifs. Ce gastéropode invasif broute les diatomées fixées sur les substrats minéraux grossiers ou sur les plantes et vit aussi bien dans les milieux vaseux particulièrement eutrophes que dans les eaux courantes de bonne qualité.

Secondairement on trouve des vers plats de la famille des Dugesidae (18,5%). Il s'agit principalement de l'espèce *Dugesia tigrina*, une planaire invasive américaine, introduite en Europe vers 1920. Elle est tolérante vis-à-vis de la nature et de la qualité de son habitat et tolère également un certain niveau de pollution et de grandes amplitudes thermiques.

Puis viennent les diptères Chironomidae, organismes ubiquistes et polluo-résistants qui représentent 14,4% du peuplement.

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, l'état biologique est bon sur la station du Meige Pan en aval de la STEP, avec un I₂M₂ de 0,473. Les métriques constitutives de l'indice sont toutes assez moyennes.

L'équivalent-IBGN est en accord avec l'I₂M₂ puisque l'état biologique est bon selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 14/20. La variété taxonomique est satisfaisante (classe 10/14) mais le groupe indicateur est moyennement polluosensible (GI 5). A noter une baisse de trois points par rapport à l'amont de la STEP.

L'analyse des traits physiologiques des macro-invertébrés reflète un peuplement où le caractère β-mésosaprobe domine, traduisant une majorité d'espèces relativement polluo-résistantes à une pollution organique.

Concernant la trophie, la communauté macrobenthique est méso-eutrophe, ce qui peut refléter une charge en nutriments élevée. Le caractère eutrophe a augmenté de près de 10% par rapport à l'amont de la STEP.

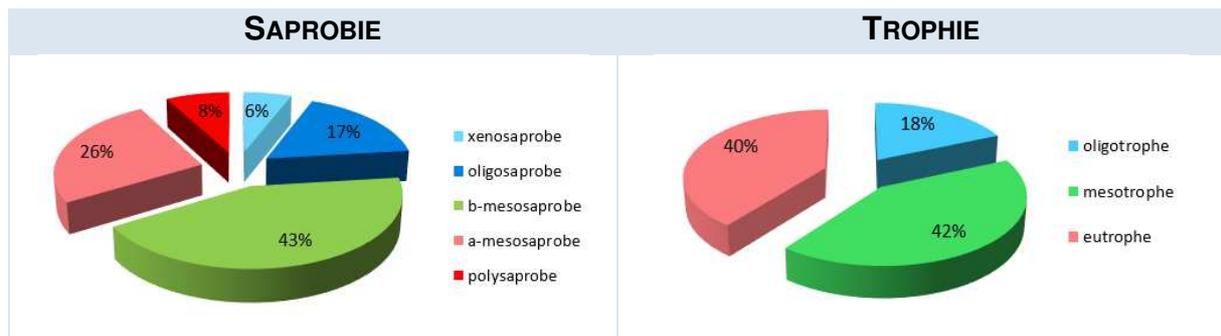


Figure 82 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Meige Pan aval STEP

Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I₂M₂, concernant la qualité de l'eau, seuls les pesticides apparaissent potentiellement impactant pour les macroinvertébrés (p=84%). A souligner cependant que les probabilités de pressions liées aux matières phosphorées, azotées et organiques sont environ deux fois plus élevées par rapport à l'amont.

Du point de vue de la dégradation de l'habitat, les pressions les plus élevées sont liées à l'anthropisation du bassin versant (p=68%), à l'instabilité hydrologique (p=63%) et à la ripisylve (p=61%).

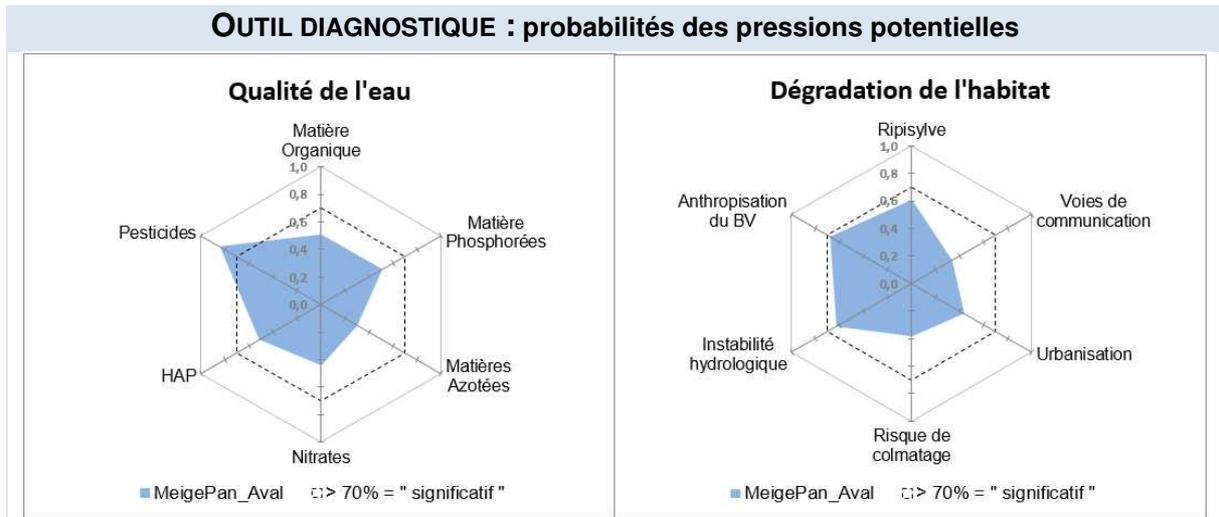


Figure 83 : Outil diagnostique I2M2 sur le Meige Pan aval STEP

- Diatomées

Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

Les deux espèces dominantes sont toutes deux pollutotolérantes et caractéristiques des cours d'eau riches en matières organiques et minérales.

Profils écologiques de l'ensemble du cortège :

Les diatomées de cette station sont indicatrices d'un milieu de qualité médiocre avec une communauté indicatrice d'un milieu perturbé : 53% tolérant une oxygénation modérée, 14% une oxygénation basse, 52% d'alpha-mésosaprobés, 15% d'alpha-méso à polysaprobés et 75% d'eutrophes. (*Sellaphora saugerresii*, *Eolimna subminuscula*...).

Vis-à-vis de l'acidité, les diatomées sont majoritairement alcaliphiles (55%) avec également 34% de neutrophiles.

Le pourcentage important de la catégorie

« Unknown » (environ 14%) vient de la présence de taxons non pris en compte dans la classification de Van Dam.

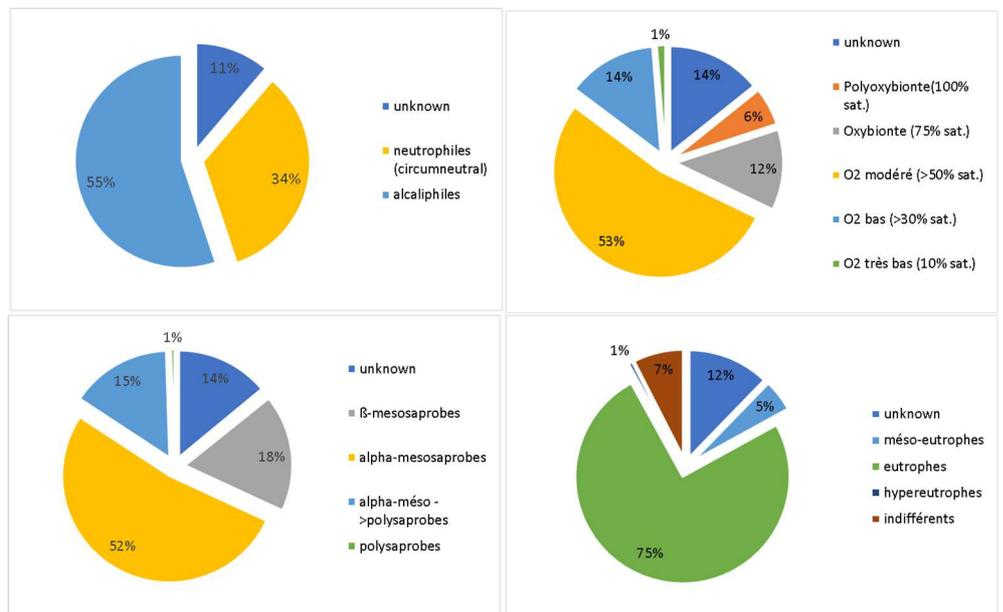
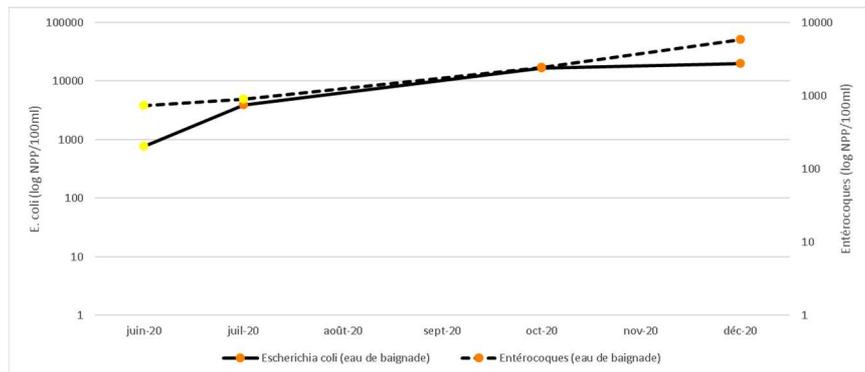


Figure 84 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Meige Pan en aval STEP



BACTERIOLOGIE

Etant en aval d'un rejet de station d'épuration, la contamination bactérienne par les *E. coli* et les entérocoques est avérée avec une qualité moyenne à médiocre.



EVOLUTION TEMPORELLE

Figure 85 : évolution des concentrations des microorganismes sur le Meige Pan en aval STEP

Il s'agit de la première année de suivi de ce cours d'eau et aucune donnée antérieure n'est disponible.

Conclusion – Meige Pan en aval de la STEP (06000697)

La qualité écologique est médiocre d'après l'arrêté du 27 juillet 2018. Les paramètres déclassants sont les composés phosphorés pour la physico-chimie et les IBD pour la partie biologique. Compte tenu des bons résultats obtenus en amont de la STEP, le rejet de celle-ci semble impacter le milieu récepteur.

Les analyses bactériologiques (hors arrêté) indiquent une qualité moyenne à médiocre.

La station du Meige Pan en aval de la STEP présente **une qualité biologique bonne vis-à-vis de la faune invertébrée** malgré des métriques moyennes. L'outil diagnostique de l'I2M2 indique des pressions liées à l'anthropisation du bassin versant, à l'instabilité hydrologique et à une fragilité de la ripisylve. Les diatomées indiquent un milieu perturbé (**qualité médiocre selon l'IBD**) avec des espèces tolérantes à la présence de matières organiques et minérales et peu oxygéné.

	Meige Pan Aval (06000697)
Qualité physico-chimique	Mauvais
Qualité biologique	Médiocre
Etat écologique	Médiocre
Bactériologie (SEQ'Eau)	Médiocre



i) *Le Meige Pan à la Gordonne - station SMBVG - 06009010*

La zone de cette station est constituée quasi exclusivement de vignobles. La ripisylve de ce cours d'eau est arborée dense avec des berges naturelles inclinées à verticales. Le fond du cours d'eau est majoritairement constitué par des pierres-galets.

La station d'épuration la plus proche est celle de Cuers, à environ 5 kilomètres en amont.



PHYSICO-CHIMIE

Tableau 80 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Meige Pan à Gordonne

d'après l'arrêté du 27 juillet 2018	Meige Pan à La Gordonne			
Campagnes	juin-20	juil-20	oct-20	déc-20
N° CARSO	LSE2006-53929	LSE2007-51259	LSE2009-4671	LSE2012-4238
Date de prélèvement	17/06/2020	31/07/2020	06/10/2020	15/12/2020
Heure	10h11	11h20	10h26	09h41
Température				
température °C	17,3*	21,4*	14,7*	11,6*
Nutriments				
PO4 mg/L PO4---	0,81	0,71	1,1	1,3
Ptot mg/LP	0,269	0,222	0,363	0,39
NH4+ mg/L NH4+	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
NO2 mg/LNO2-	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
NO3 mg/LNO3-	9,2	4,3	5,9	8,6
pH				
pH	8,3	8,2	8,2	8,4
Oxygénation				
DBO5 mg/LO2	<0,5	4	<0,5	2,2
O2 dissous mgO2/L	9,5	8,4	9,9	10,6
Saturation %	100,3	94,9	97,3	97,5
COD mg/LC	1,2	1,3	1,8	1,4
d'après SEQ'EAU				
Minéralisation				
Conductivité µS/cm	838	931	948	918

* Exceptions typologiques : non prise en compte du paramètre température dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, la qualité physico-chimique sur cette station est Médiocre du fait de concentrations élevées en composés phosphorés. Les autres paramètres correspondent à une qualité bonne à très bonne. D'après le SEQ'Eau, la conductivité correspond à une très bonne qualité sur l'ensemble des campagnes.



Les flux des nutriments sont détaillés dans le tableau et la figure ci-dessous :

Tableau 81 : flux des nutriments en mg/s

Paramètres	Mars	Juin	Octobre	Décembre
Orthophosphates (PO4)	70	6	36	62
Ptot	23	1,8	12,0	19
Ammonium (NH4+)	4	0,4	1,7	2
Nitrites (NO2)	0,9	0	0,3	0,5
Nitrates (NO3)	800	34	195	413
Débits (m3/s)	0,087	0,008	0,033	0,048

Le débit est également indiqué pour information (m³/s)

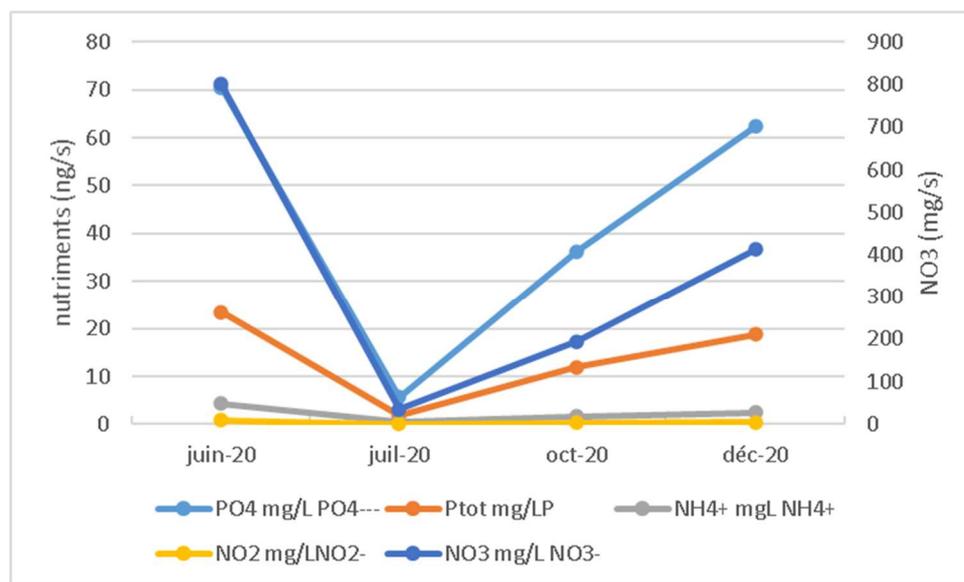


Figure 86 : flux des nutriments

L'évolution des flux correspond à celui du débit avec un flux plus élevé en juin et décembre.

La station la plus proche étant celle de Cuers, les flux en sortie de celles-ci n'ont pas été repris. Les résultats sont présentés dans la station précédente (Meige Pan aval STEP).

PESTICIDES

Les deux tableaux ci-dessous présentent les résultats associés aux Normes de Qualité Environnementale en Concentrations Admissibles (NQE_CMA) et Normes de Qualité Environnementale en Moyennes Annuelles (NQE_MA), ainsi que les classes de qualité correspondantes.

Note : les tableaux regroupent l'ensemble des molécules analysées qui ne sont pas toutes intégrées dans l'arrêté du 27 juillet 2015. Les molécules en italiques sont intégrées au SEQ'EAU. Les molécules identifiées par *** ne sont comprises ni dans l'arrêté, ni dans le SEQ'Eau mais des données sont disponibles d'après l'INERIS.

Pour d'autres molécules, il n'a pas été possible d'attribuer une classe de qualité en l'absence de NQE disponible.



Tableau 82 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ($\mu\text{g/L}$) sur le Meige Pan à Gordonne en fonction de la NQE_CMA

Pesticides					NQE Moy	NQE MA
2,4-MCPA	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,5
2,6-dichlorobenzamide***	0,013	0,0025	0,01	0,009	0,008625	-
Aclonifen	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,12
Alachlore	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,3
Aldrine*	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,01
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)***	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	-
AMPA	0,733	0,159	1,29	0,926	0,777	452
Atrazine	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,6
Benalaxyl***	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	-
Bifenox	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,012
Boscalid	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	11,6
Chlorfenvinphos	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	1,00E-01
Chlorpyrifos éthyl	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,03
Cybutryne (Irgarol)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,0025
Cypermethrine**	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,00005
Dicamba	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,1
Dichlorvos	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,0006
Dicofol	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0013
Dieldrine	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,01
Diméthoate***	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1
Diméthomorphe***	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	5,6
Diuron	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2
DNOC (dinitrocrésol)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,07
Endosulfan alpha	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	-
Endosulfan bêta	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	-
Endosulfan total	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,005
Fipronil***	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	-
Fluazinam***	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-
Fluroxypyr***	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	172
Folpel (Folpet)**	0,005	0,005	0,025	0,005	0,01	0,002
Fosetyl-aluminium	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-
Glyphosate (incluant le sulfosate)	0,113	0,06	0,205	0,182	0,14	28
Heptachlore	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0000002
Heptachlore époxyde (cis + trans)	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	-
Heptachlore époxyde endo trans	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	-
Heptachlore époxyde exo cis	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	-
Imazaquin***	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-
Imidaclopride	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,2
Isoproturon	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,3
Lindane (HCH gamma)	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,02
Linuron	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	1
Malathion***	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,006
MCPP (Mecoprop) total***	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	20
Metalaxyl***	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-
Métolachlor	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,1
Metrafenone***	0,008	0,0025	0,0025	0,0025	0,003875	-
Oxyfluorène***	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,00018
Propyzamide***	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	-
Pyrimethanil***	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	2
Quinoxifène	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,15
Simazine	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	1
Spiroxamine***	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-
Tebuconazole	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1
Terbuthylazine	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
Terbutryne	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,065
Trifluraline	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,0025	0,03



Tableau 83 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ($\mu\text{g/L}$) sur le Meige Pan à Gordonne en fonction de la NQE_MA

Meige Pan à Gordonne		
Pesticides	NQE Moy	NQE MA
2,4-MCPA	0,01	0,5
2,6-dichlorobenzamide***	0,008625	-
Adonifen	0,0025	0,12
Alachlore	0,0025	0,3
Aldrine*	0,0025	0,01
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)**	0,0025	-
AMPA	0,777	452
Atrazine	0,01	0,6
Benalaxyl***	0,0025	-
Bifenox	0,0025	0,012
Boscalid	0,01	11,6
Chlorfenvinphos	0,01	1,00E-01
Chlorpyriphos éthyl	0,0025	0,03
Cybutryne (Irgarol)	0,01	0,0025
Cypermethrine**	0,0025	0,00005
Dicamba	0,025	0,1
Dichlorvos	0,01	0,0006
Dicofol	0,0025	0,0013
Dieldrine	0,0025	0,01
Dimethoate***	0,01	0,1
Dimethomorphe***	0,01	5,6
Diuron	0,01	0,2
DNOC (dinitrocrésol)	0,01	0,07
Endosulfan alpha	0,0025	-
Endosulfan bêta	0,0025	-
Endosulfan total	0,0075	0,005
Fipronil***	0,0025	-
Fluazinam***	0,01	-
Fluroxypyr***	0,01	172
Folpel (Folpet)**	0,01	0,002
Fosetyl-aluminium	0,01	-
Glyphosate (incluant le sulfosate)	0,14	28
Heptachlore	0,0025	0,0000002
Heptachlore epoxyde (cis + trans)	0,0025	-
Heptachlore époxyde endo trans	0,0025	-
Heptachlore époxyde exo cis	0,0025	-
Imazaquin***	0,01	-
Imidaclopride	0,01	0,2
Isoproturon	0,01	0,3
Lindane (HCH gamma)	0,0025	0,02
Linuron	0,01	1
Malathion***	0,01	0,006
MCPP (Mecoprop) total***	0,01	20
Metalaxyl***	0,01	-
Métolachlor	0,0025	0,1
Metrafenone***	0,003875	-
Oxyfluorfen***	0,005	0,00018
Propyzamide***	0,0025	-
Pyrimethanil***	0,0025	2
Quinoxyfène	0,0025	0,15
Simazine	0,01	1
Spiroxamine***	0,01	-
Tebuconazole	0,01	0,1
Terbuthylazine	0,01	0,02
Terbutryne	0,01	0,065
Trifluraline	0,0025	0,03



L'ensemble des paramètres est inférieur aux NQE_CMA (lorsque l'évaluation est possible). A noter que la quasi-totalité des paramètres est inférieure aux seuils de détection.

Quatre molécules ont été détectées à des valeurs supérieures aux seuils de quantification (mais inférieures à la NQE) :

2,6 dichlorobenzamide, AMPA, glyphosate et métafrénone.

Seules l'AMPA et le glyphosate ont été quantifiés sur les 4 campagnes.

L'AMPA est le premier produit de dégradation du glyphosate. Le glyphosate est un herbicide à large spectre utilisé aussi bien par les particuliers, par les communes et dans les activités agricoles. Parmi les autres molécules détectées, il est retrouvé un fongicide (métafrénone utilisé dans la lutte contre l'oïdium), un herbicide (2,6 dichlorobenzamide, produit de dégradation du dichlobénil).

Dans le bassin du versant du Gapeau, le désherbage se fait une à deux fois par an en mars et avril/mai pour la viticulture. La production de figes peut également amener à l'épandage de désherbant deux fois par an (données SMBVG). La présence de vignes dans le secteur, ainsi que l'utilisation par les particuliers peuvent être à l'origine de la présence de ces molécules.

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, la station Meige Pan à La Gordonne présente donc un bon état d'après le suivi des pesticides.

HYDROBIOLOGIE

Tableau 84 : Résultats hydrobiologiques du Meige Pan à La Gordonne

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note /20	
16	1,87	0,47	14,2	14,7	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
38	11	7	<i>Leuctridae</i>	17	0,652



- Macroinvertébrés

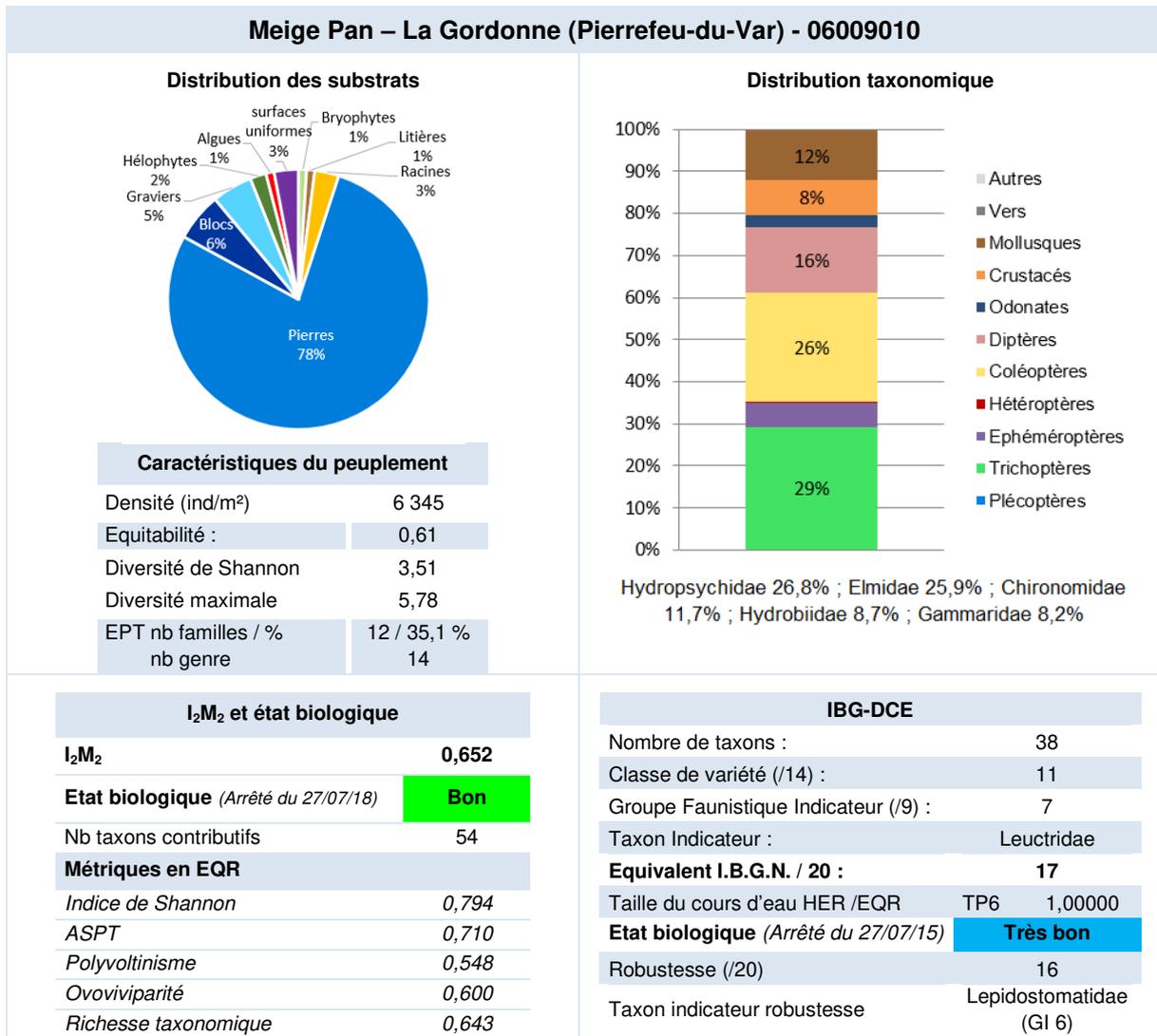


Figure 87 : Principaux résultats IBG-DCE et I₂M₂ du Meige Pan à la Gordonne

Sur le Meige Pan à la station La Gordonne, la granulométrie grossière, biogène pour la macrofaune benthique, domine largement (78%) sur un faciès majoritaire de type plat courant alterné par quelques radiers. Les substrats marginaux sont diversifiés et présentent une bonne habitabilité.

A cette station, le peuplement macrobenthique du Meige Pan est diversifié et relativement équilibré. Les trichoptères dominent 29% des effectifs mais ils sont principalement représentés par les Hydropsychidae, non polluosensibles. Ce sont des filtreurs qui construisent des filets afin de récolter les algues, les débris et les invertébrés qui sont entraînés par le courant.

Les coléoptères Elmidae occupent secondairement le peuplement (26%). Ils se nourrissent de débris végétaux plus ou moins décomposés et vivent principalement sous les pierres des eaux courantes.

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, l'état biologique est bon sur la station du Meige Pan à La Gordonne, avec un I₂M₂ de 0,652. Les métriques constitutives de l'indice sont toutes satisfaisantes.



L'équivalent-IBGN atteint le très bon état biologique selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 17/20. La variété taxonomique est élevée (classe 11/14) et le groupe indicateur est polluosensible (GI 7). La note perd un point lors du calcul de la robustesse puisque c'est le GI 6 qui est validé secondairement par les trichoptères Lepidostomatidae.

L'analyse des traits physiologiques des macro-invertébrés reflète un peuplement où le caractère β -mésosaprobe domine (43%), reflétant une majorité d'espèces relativement polluo-résistantes à une pollution organique.

Du point de vue de la trophie, la tendance est oligo-mésotrophe, reflétant vraisemblablement un milieu peu à moyennement riche en éléments nutritifs.

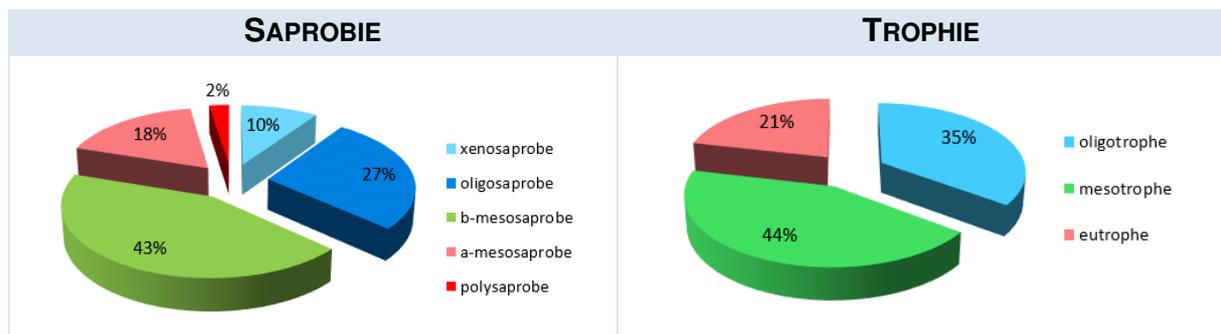


Figure 88 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Meige Pan à la Gordonne

Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I2M2, les pesticides apparaissent à nouveau potentiellement impactant pour les macroinvertébrés ($p=88\%$). Les pressions liées aux HAP et nitrates (59% et 55%) peuvent également refléter une perturbation.

Du point de vue de la dégradation de l'habitat, les pressions les plus élevées sont liées à l'anthropisation du bassin versant ($p=90\%$) puis à la ripisylve ($p=61\%$).

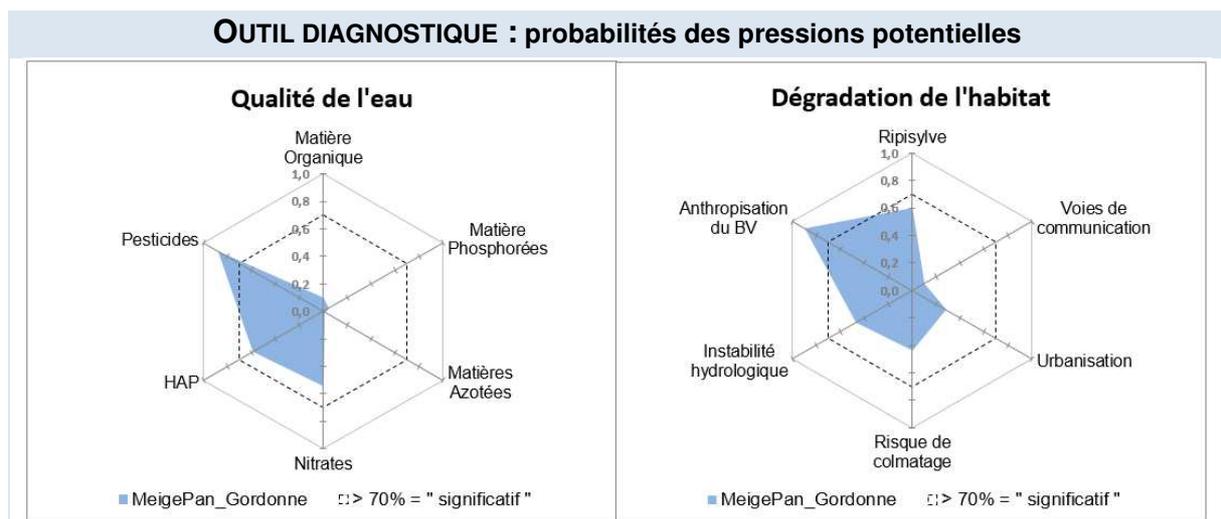


Figure 89 : Outil diagnostique I2M2 sur le Meige Pan à la Gordonne

- Diatomées



Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

La communauté est moyennement équilibrée avec plus de la moitié du peuplement constituée par *Cocconeis euglypta*. Fréquente dans les milieux mésotrophes, elle est plutôt sensible à la matière organique, bien qu'elle devienne plus rare dans les milieux oligosaprobés.

Il a également été observée *Amphora pediculus*, sensible à la matière organique et tolérante à des concentrations plus importantes en nutriments.

Profil écologique de l'ensemble du cortège :

Cette station est en bonne qualité d'après le paramètre IBD. La communauté est peu diversifiée vis-à-vis des caractéristiques écologiques avec une très large majorité d'individus alcaliphiles, tolérant une oxygénation modérée, bêta-mésosaprobés et eutrophes

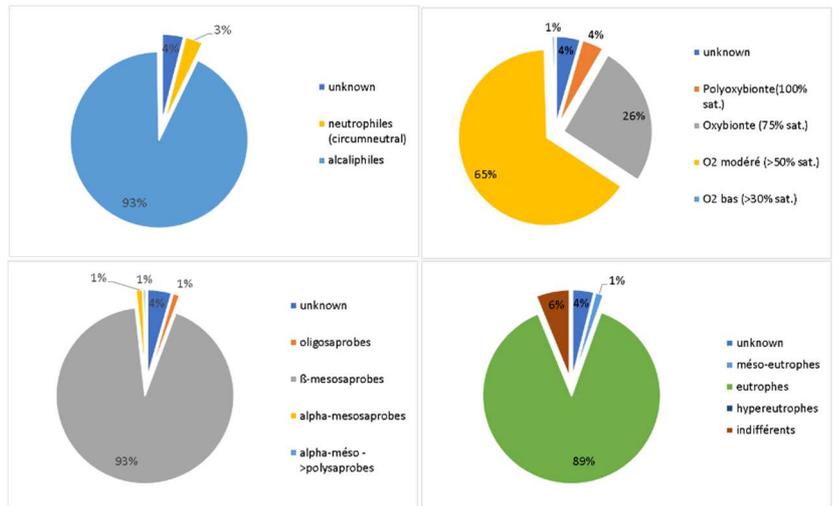


Figure 90 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Meige Pan à La Gordonne

BACTERIOLOGIE

Une contamination bactérienne est visible (qualité moyenne) avec toutefois des concentrations plus faibles (qualité bonne) observées en juillet pour *E. coli* et en octobre et décembre pour les entérocoques.

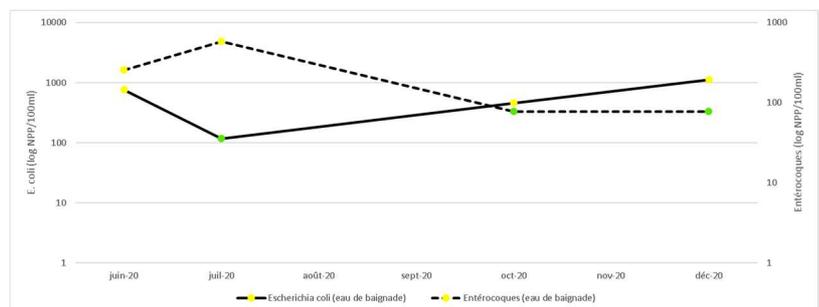


Figure 91 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année

EVOLUTION TEMPORELLE

Aucune évolution dans les classes de qualité depuis 2017 avec principalement les composés phosphorés qui déclassent la qualité physico-chimique en médiocre. La qualité biologique est bonne, principalement dû aux diatomées et à l'I2M2 pour 2020.

Résultats antérieurs à 2017 : Une étude antérieure a été réalisée en 2016. La qualité physico-chimique, d'après l'arrêté du 25 juillet 2015 est moyenne (paramètre déclassant : l'orthophosphates). La bactériologie d'après le SEQ'Eau est également en qualité moyenne. La qualité biologique est Très bonne d'après le seul paramètre IBG-DCE.

Pour les années 2017 et 2018, la qualité biologique est établie sur la base des indices IBD et IBG-DCE.

Pour 2020, la qualité biologique est établie sur la base des indices IBD et I2M2.



Tableau 85 : Evolution temporelle de la qualité du Meige Pan à La Gordonne

Année	2016 (Hydrorestore)	2017 (CARSO)	2018 (CARSO)	2020 (CARSO)
Qualité physico-chimique	Moyen	Médiocre	Médiocre	Médiocre
Qualité biologique	Très Bon	Bon	Bon	Bon
Etat écologique	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen

Conclusion – Le Meige Pan à La Gordonne (06009010)

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, la **qualité physico-chimique est médiocre** due à une concentration élevée en orthophosphates. Les origines possibles peuvent être soit l'assainissement non collectif (la station d'épuration la plus proche est à 5 kilomètres en amont), soit l'activité agricole avec les vignobles.

La présence d'entérocoques et d'E. coli est avérée sur cette station (qualité moyenne) avec toutefois des fluctuations en cours d'année

La qualité biologique est bonne. Les métriques de l'I2M2 sont satisfaisantes et l'outil diagnostique révèle des pressions exercées sur le cours d'eau liée à l'anthropisation et la ripisylve. Les diatomées indiquent une pression vis-à-vis des nutriments. L'IBD est en limite de classe avec la qualité moyenne.

	Le Meige Pan à la Gordonne -06009010
Qualité physico-chimique	Médiocre
Qualité biologique	Bon
Etat écologique	Moyen
Pesticides	Bon
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Moyen



6. Synthèse de la qualité du Gapeau et de ses affluents en 2020

Qualité physico-chimique

La carte ci-dessous présente la qualité physico-chimique du Gapeau selon l'arrêté du 27 juillet 2018 :

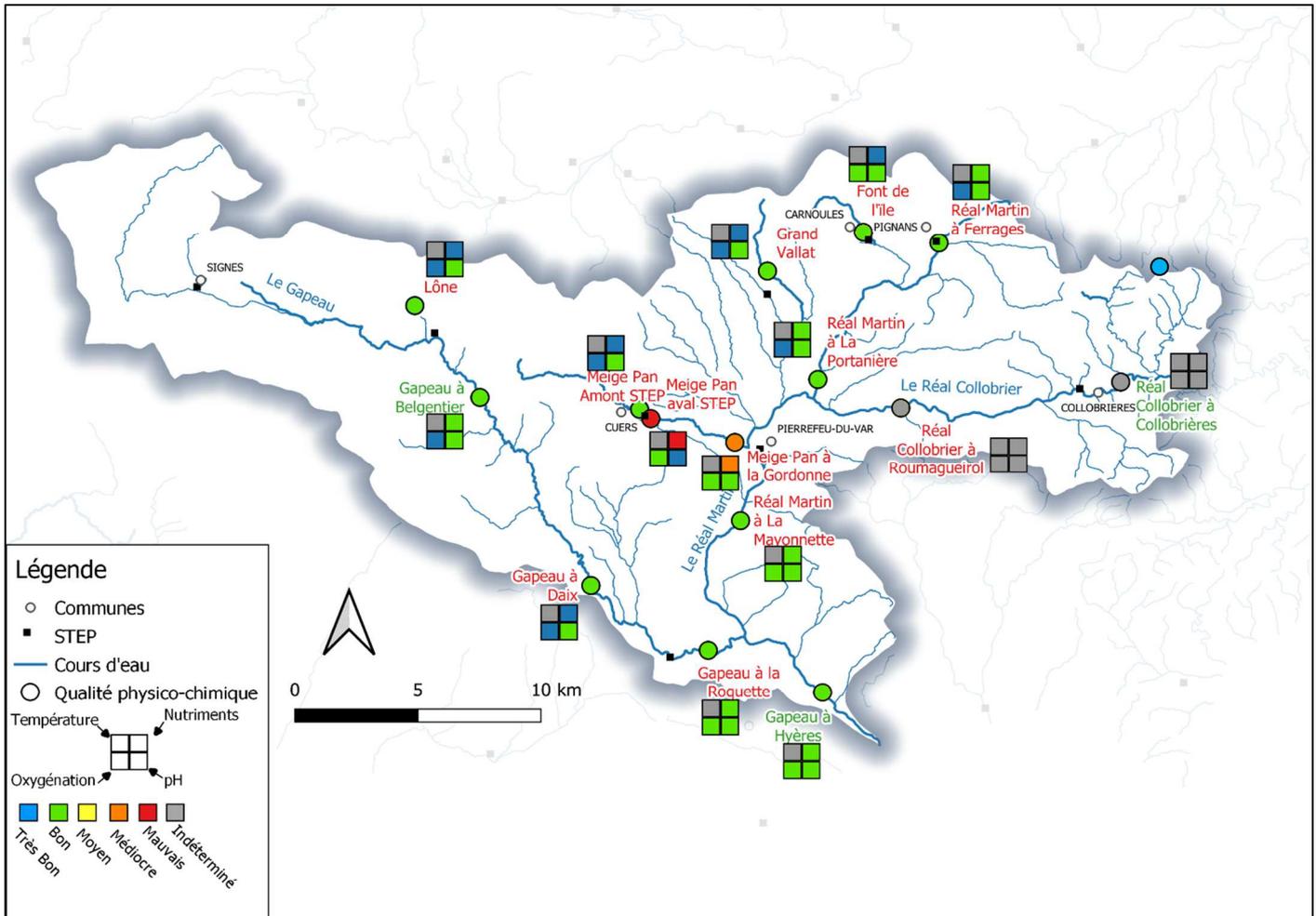


Figure 92 : Classes de qualité physico-chimiques pour les stations du bassin versant du Gapeau. Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères, Réal Collobrier à Collobrières) sont également indiquées (police verte)

Le bassin versant du Gapeau étant situé dans une hydroécocorégion où les cours d'eau ont des températures naturellement élevées, ce paramètre n'est pas pris en compte dans le calcul de la qualité.

Les deux autres stations RCS sont en bonne qualité physico-chimique.

Sur les 12 stations suivies par le SMBVG, 9 présentent une bonne qualité physico-chimique.

La qualité sur le Réal Collobrier n'a pas pu être déterminée en raison d'assec. A Collobrières, seules 3 campagnes sont disponibles, et deux campagnes pour Roumagueirol (ce cours d'eau était en étiage sévère voire en assec une partie de l'année, avec peu de courant et une eau stagnante lors de la campagne de juillet). Pour rappel, un minimum de 4 campagnes est nécessaire pour déterminer une qualité physico-chimique.

Le Meige Pan en aval STEP est en mauvaise qualité du fait de concentrations en composés phosphorés trop élevées, en particulier les orthophosphates. Cette perturbation est encore visible plus en aval à la Gordonne où la qualité, bien



que meilleure, reste médiocre. Les capacités d'auto-épuration ou de dilution au sein du cours d'eau ne semblent pas suffisantes. Des rejets diffus, notamment vis-à-vis de l'assainissement non collectif peuvent aussi contribuer à cet état. Le Meige Pan en amont de la STEP étant en bonne qualité, le rejet de l'ouvrage d'épuration dans le cour d'eau semble clairement jouer un rôle dans la dégradation de sa qualité.

Il est observé un gradient amont-aval, aussi bien pour les stations situées sur le Gapeau, que celles sur le Réal Martin ou encore le Meige Pan (cf. graphiques ci-dessous). A noter, que pour les stations du Gapeau, les graphiques n'intègrent pas les stations RCS (Belgentier et Hyères) car les dates de prélèvements sont décalées de plusieurs jours et les données ne sont donc pas comparables (évolution des concentrations pouvant être rapide au cours du temps). Pour rappel, les concentrations des nutriments pour ces deux stations correspondent à une qualité bonne à très bonne.



Figure 93 : Evolution spatiale des nutriments sur le Gapeau (gauche) et le Réal Martin (droite)



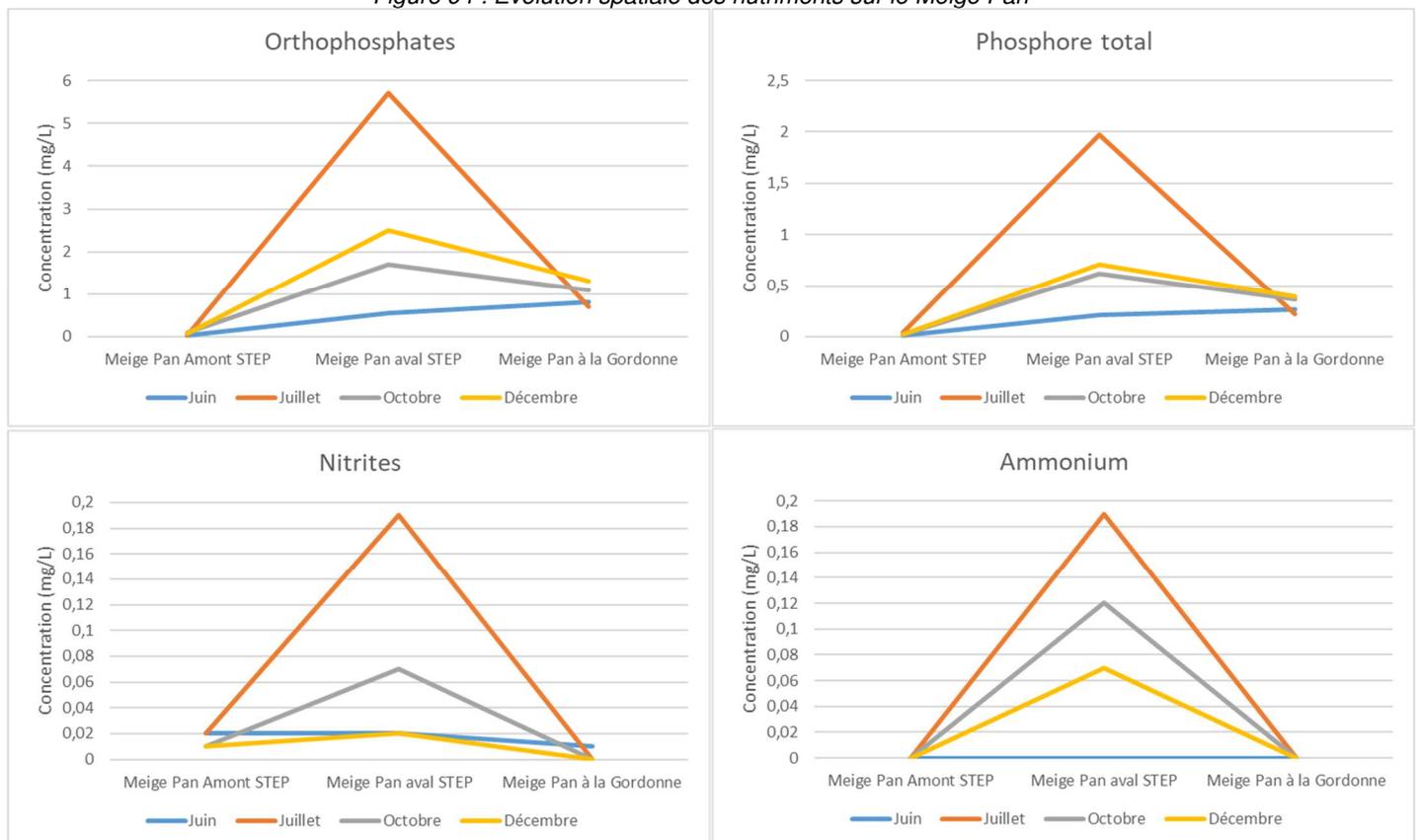
Cette évolution est en cohérence avec l'évolution théorique des nutriments dans un cours d'eau mais qui peut être amplifiée par les activités humaines (systèmes d'assainissement, pratiques agricoles...). Pour le Réal Martin, cette évolution est moins nette avec notamment des valeurs plus élevées à la Portanière et plus basse plus en aval (la



Mayonnette). Ceci est visible pour l'orthophosphate en octobre et les nitrites et nitrates en décembre. Pour rappel, cette augmentation n'entraîne pas un déclassement de qualité en moins que bon.

Pour le Meige Pan, l'impact du rejet de la STEP est visible jusqu'en aval à la Gordonne avec toutefois une très forte augmentation des concentrations en aval STEP.

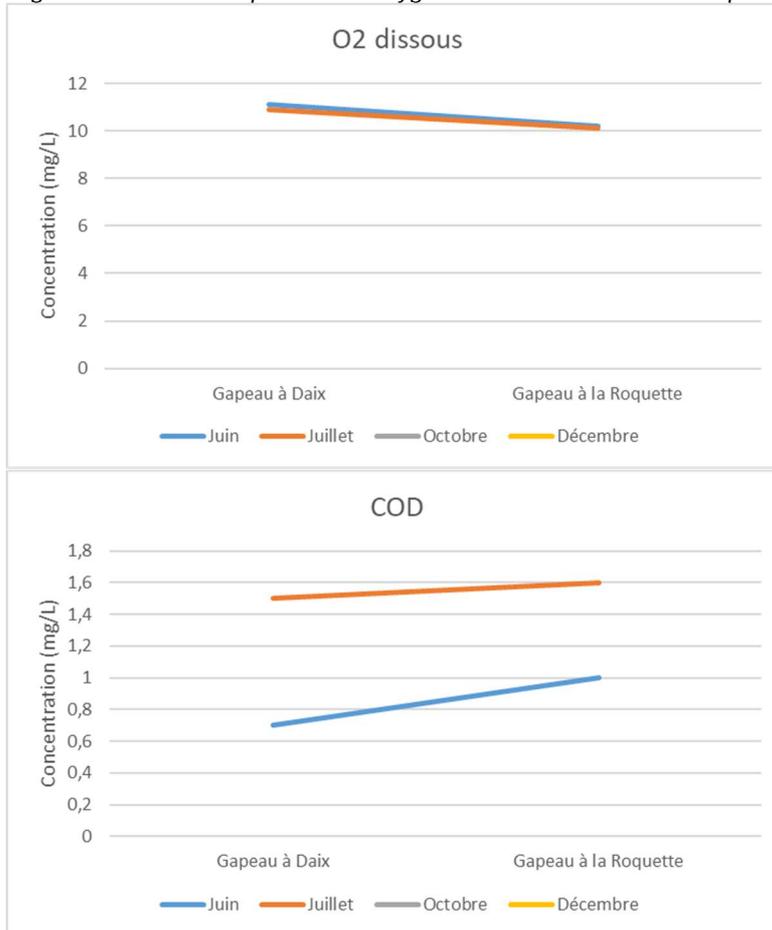
Figure 94 : Evolution spatiale des nutriments sur le Meige Pan



Concernant l'oxygénation, aucune tendance nette n'est observée sur les trois cours d'eau, excepté pour le Gapeau (cf. graphique ci-dessous) pour lequel une légère baisse de la concentration en oxygène est visible.



Figure 95 : Evolution spatiale de l'oxygénation et du COD sur le Gapeau



Les concentrations en carbone organique dissous suivent une tendance inversée : ce paramètre augmente avec la présence de matière organique dans le milieu qui sera dégradée par des micro-organismes consommant de l'oxygène.

Etat chimique

La carte ci-dessous indique l'état chimique basé sur la présence de HAP (stations du Gapeau) et les pesticides.

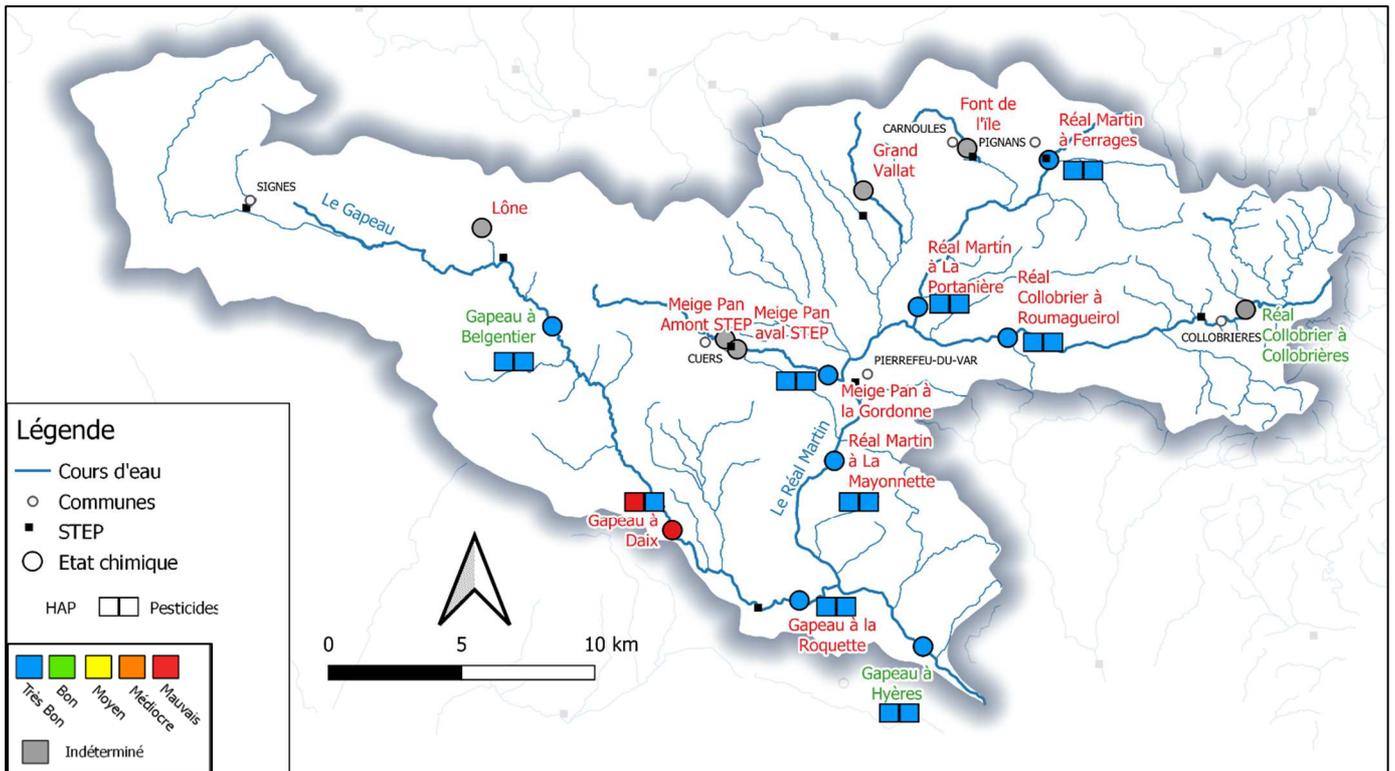


Figure 96 : Etat chimique des stations du bassin versant du Gapeau pour l'année 2020

Vis-à-vis des HAP, seul le Gapeau à Daix présente un mauvais état. Bien que, pour chaque campagne, les valeurs respectent la NQE_CMA, la NQE en moyenne annuelle n'est pas respectée à cause de la campagne de décembre où la concentration de benzo (a) pyrène est supérieure aux autres campagnes.

Vis-à-vis des pesticides, 20 molécules ont pu être quantifiées, sans pour autant dépasser les seuils (d'après l'arrêté du 27 juillet 2018). Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des molécules détectées au moins une fois dans l'année, pour les 6 stations qui ont été suivies en pesticides par le SMBVG :



Tableau 86 : Occurrence de détection des pesticides

	Réal Martin à Ferrage	Meige Pan à la Gordonne	Réal Martin la Mayonnette	Réal Martin - Portanière	Gapeau - La Roquette	Réal Collobrier - Roumageirol	Total
2,4 DP (H)	0	1	0	0	0	0	1
2,4-MCPA (H)	1	0	0	1	0	0	2
2,6-dichlorobenzamide (H)	2	3	2	0	0	1	8
AMPA	4	4	4	4	4	2	22
Atrazine desethyl deisopropyl	3	4	4	4	0	0	15
Dimethenamide (H)	1	0	0	0	0	0	1
Dimethomorphe (F)	0	0	0	1	0	1	2
Diuron (H)	0	0	0	0	1	0	1
DNOC (dinitrocrésol) (H/F/I)	1	0	0	0	0	0	1
Fipronil (I)	0	0	0	0	1	0	1
Fosetyl (F)	1	0	0	0	0	0	1
Fosetyl-aluminium (F)	1	0	1	0	0	1	3
Glyphosate (incluant le sulfosate) (H)	3	4	4	4	4	1	20
Imidaclopride (I)	0	0	0	0	1	0	1
lprovalicarbe (F)	1	0	0	1	0	0	2
Métazachlor (H)	1	0	0	0	0	0	1
Métolachlor (H)	1	0	0	0	0	0	1
Metrafenone (F)	2	1	2	0	0	1	6
Phosphate de tributyle	1	2	1	1	0	1	6
Terbumethon desethyl	2	1	0	1	0	0	4
Total	25	20	18	17	11	8	99

H : herbicide ; F : Fongicide ; I : Insecticide

AMPA, atrazine desethyl deisopropyl et terbuméthon déséthyl sont des sous-produits, respectivement du glyphosate, de l'atrazine et du terbuméthon.

Le phosphate de tributyle est utilisé dans l'industrie (retardateur de flamme pour les fluides hydrauliques, solvant d'extraction pour métaux ou purification)

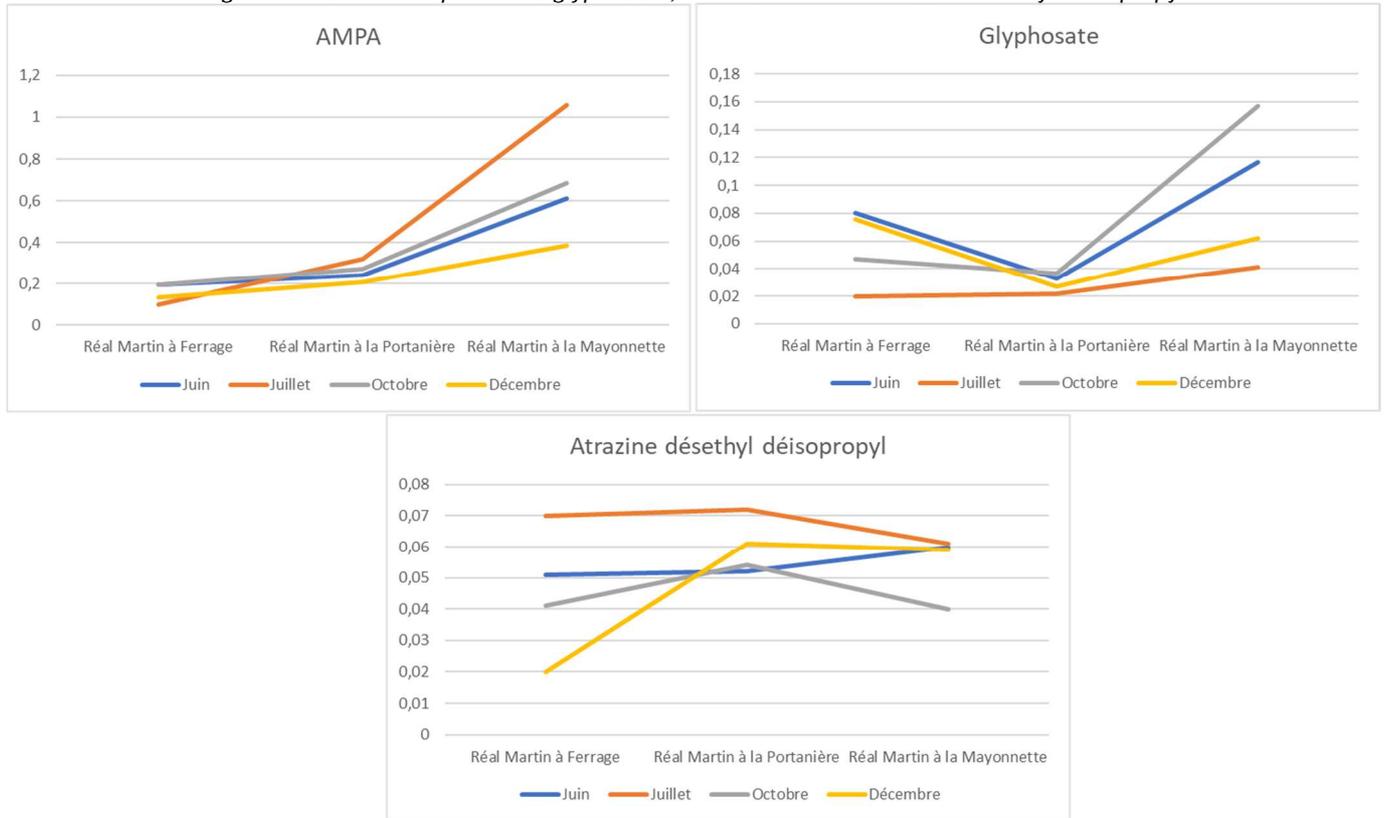
Les molécules qui ont été le plus quantifiées sur le bassin sont le glyphosate, un de ses produit de dégradation, l'AMPA et l'atrazine desethyl disopropyl, un métabolite de l'atrazine (non quantifié en 2020).

Les stations pour lesquelles l'occurrence des pesticides est la plus élevée sont le Réal Martin à Ferrage, le Meige Pan à la Gordonne, le Réal Martin à La Mayonnette et à la Portanière.

Les graphiques ci-dessous indiquent l'évolution spatiale de ces trois molécules :



Figure 97 : Evolution spatiale du glyphosate, de l'AMPA et de l'atrazine déséthyl déisopropyl



Un gradient amont-aval est nettement visible pour l'AMPA, et dans une moindre mesure pour le glyphosate. Pour le métabolite de l'atrazine, ce gradient est moins clair en fonction des campagnes mais il est globalement observé une augmentation des concentrations en aval de la plaine agricole.

Pour rappel, en 2018, l'AMPA et le glyphosate font également partie des substances les plus détectées. L'AMPA présentait des concentrations plutôt proches à celles de 2020 (0.05 à 0.9 mg/L). Pour le glyphosate, un pic à 0.9 mg/L avait été observé sur le Réal Martin à La Mayonnette en juin et octobre, les autres valeurs étant comprises entre 0.02 et 0.2 mg/L.

Pour rappel, le glyphosate est utilisé en tant qu'herbicide et l'AMPA est un produit de dégradation du glyphosate d'une part, mais également des phosphonates qui se retrouvent dans les produits d'entretien domestique et les détergents. Enfin, l'atrazine déséthyl déisopropyl est un métabolite de l'atrazine qui est utilisé dans les cultures de maïs principalement mais dans une moindre mesure en arboriculture. L'atrazine est une molécule interdite en France depuis 2001. La demi-vie relativement longue (plusieurs années) de ce produit de dégradation peut en expliquer la rémanence.

Substances médicamenteuses

34 molécules ont pu être quantifiées. Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des molécules quantifiées au moins une fois dans l'année, pour les 2 stations qui ont été suivies pour les substances médicamenteuses par le SMBVG :



Tableau 87 : Occurrence des médicaments en 2020 sur le Gapeau

	Gapeau à Daix	Gapeau à La Roquette	Total		Gapeau à Da	Gapeau à La	Total
10,11-carbamazepine epoxyde	0	3	3	Irbesartan	3	4	7
Acebutolol	0	3	3	Isoquinoline	0	1	1
Acide fenofibrique	0	3	3	Ketoprofen	0	3	3
Atenolol	0	2	2	Levamisole	0	4	4
Bezafibrate	0	2	2	Metoprolol	0	1	1
Bisoprolol	0	3	3	Naproxen	0	2	2
Caféine	4	3	7	nicotine	3	1	4
Carbamazepine	0	4	4	o-desmethyltramadol	0	4	4
Clindamycine	0	2	2	Oxazepam	2	4	6
Cotinine	4	4	8	Paracetamol	3	2	5
Diclofenac	0	4	4	Propanolol		4	4
Dihydrocodeine	0	1	1	Sotalol	2	4	6
Diltiazem	0	4	4	Phénazine	1		1
Erythromycine A	0	3	3	Sulfamethoxazole	0	4	4
Furosemide	0	4	4	Tramadol	0	4	4
Gabapentine	0	4	4	Trimetazidine	0	1	1
Hydrochlorothiazide	1	4	5	Triméthoprime	0	1	1

De manière générale, un gradient amont-aval semble se dessiner avec des substances médicamenteuses beaucoup moins présentes sur le Gapeau à Daix (23 occurrences) par rapport au Gapeau à La Roquette (97 occurrences) plus en aval.

Les molécules les plus fréquentes sont la cotinine (métabolite de la nicotine - 8 occurrences), la caféine (7 occurrences), et l'irbesartan (anti hypertenseur - 7 occurrences). L'oxazepam (anxiolytique - 6 occurrences) et Sotalol (anti hypertenseur - 6 occurrences) sont également souvent quantifiées.

Toutefois, les concentrations des molécules recherchées peuvent varier grandement du point de vue temporel avec certaines molécules qui présentent des valeurs plus élevées (concentration > 100ng/L) en fonction des campagnes. C'est le cas par exemple de la caféine et de la nicotine sur le Gapeau à Daix (octobre et décembre).

Pour le Gapeau à La Roquette, 9 molécules présentent des valeurs élevées : Carbamazépine (anti-épileptique), Diclofenac (anti-inflammatoire), Gabapentine (anti-épileptique, antalgique), Hydrochlorothiazide (diurétique), Irbesartan (anti-hypertenseur), Oxazepam (anxiolytique), Sotalol (anti-hypertenseur) et Tramadol (antalgique) (et son métabolite, desmethyltramadol). Les mois de juillet et octobre correspondent aux mois où le plus grand nombre de molécules a été détecté.

Cela peut venir de l'augmentation de la population en été (tourisme) ou de la période d'étiage où la pression est plus forte sur les cours d'eau.

Qualité biologique

La carte ci-dessous indique l'évolution spatiale de la qualité biologique :

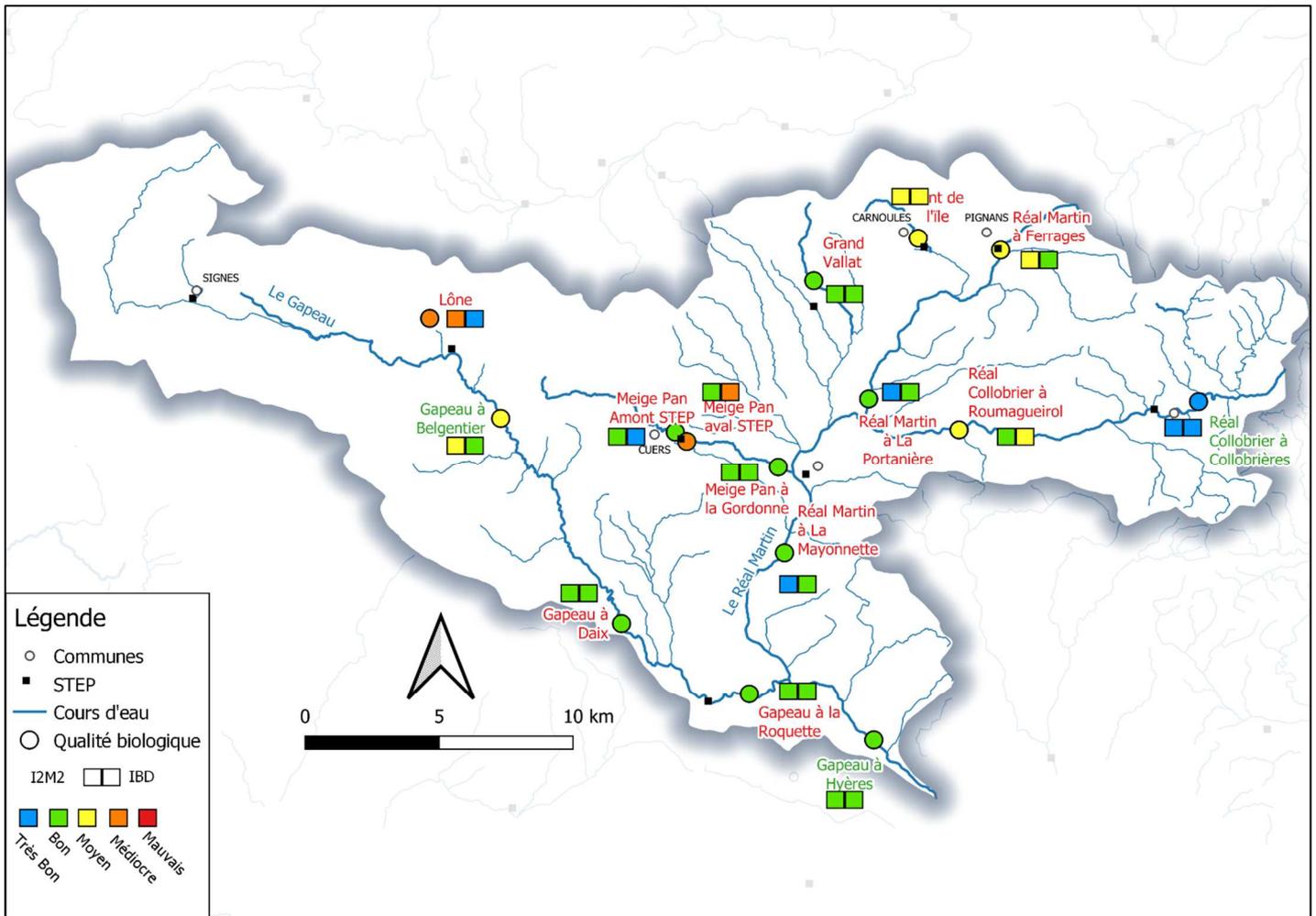


Figure 98 : Classes de qualité selon les indices diatomées et macro-invertébrés et qualité biologique pour les stations du bassin versant du Gapeau. Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères, Réal Collobrier à Collobrières) sont également indiquées.

Pour les stations SMBVG du sous-bassin versant du Gapeau, celles situées sur le Gapeau sont toutes en bonne qualité. La Lône, nouvelle station suivie en 2020 est en qualité Médiocre (paramètre déclassant : I2M2). Aucune pression ne semble être mise en évidence sur ce secteur, l'I2M2 semble très sévère et peu adapté sur ce type de peuplement où les Gammaridae sont parfois très abondants dans les régions calcaires. Les stations RCS présentent une qualité moyenne pour celle en amont (Belgentier), en raison d'une note I2M2 basse, et une bonne qualité à Hyères.

Pour le sous-bassin versant du Réal Martin, quatre stations n'atteignent pas la bonne qualité, soit à cause du paramètre IBD (Réal Collobrier, Meige Pan aval STEP), soit de l'I2M2 (Réal Martin à Ferrages), soit les deux (Font de l'Île). Ces deux dernières stations sont pourtant situées plutôt en tête de bassin. Dans les deux cas, l'I2M2 indique la présence d'espèce polluo-tolérantes et des individus à cycle de vie court, qui témoignent souvent d'un environnement subissant des pressions environnementales (cours d'eaux temporaires par exemple) ou anthropiques fortes. Pour le Font de l'Île, les IBD indiquent une perturbation vis-à-vis des nutriments et potentiellement de la matière organique. Pour le Meige Pan, le rejet de la STEP semble impacter fortement la communauté diatomique (oxygénation, nutriments, matière organique), perturbation qui ne se retrouve pas en aval, à la Gordonne.



En conclusion, **la qualité biologique est assez variée, allant de médiocre à très bon**. Sur les 12 stations du SMBVG, 7 sont en bonne qualité. Les stations en qualité moyenne voire médiocre ne sont pas systématiquement en aval du bassin, c'est le cas par exemple de la Lône, du Font de l'Île et du Gapeau à Belgentier (station RCS). Cela peut provenir soit de rejets tels que l'assainissement collectif ou non collectif (Font de l'Île, Meige Pan), soit d'un habitat homogène pour l'I2M2 (Ferrages et Font de l'Île), soit de facteurs environnementaux comme une instabilité hydrologique (Lône).



Qualité bactériologique

La carte ci-dessous présente les résultats des analyses bactériologiques sur le Gapeau.

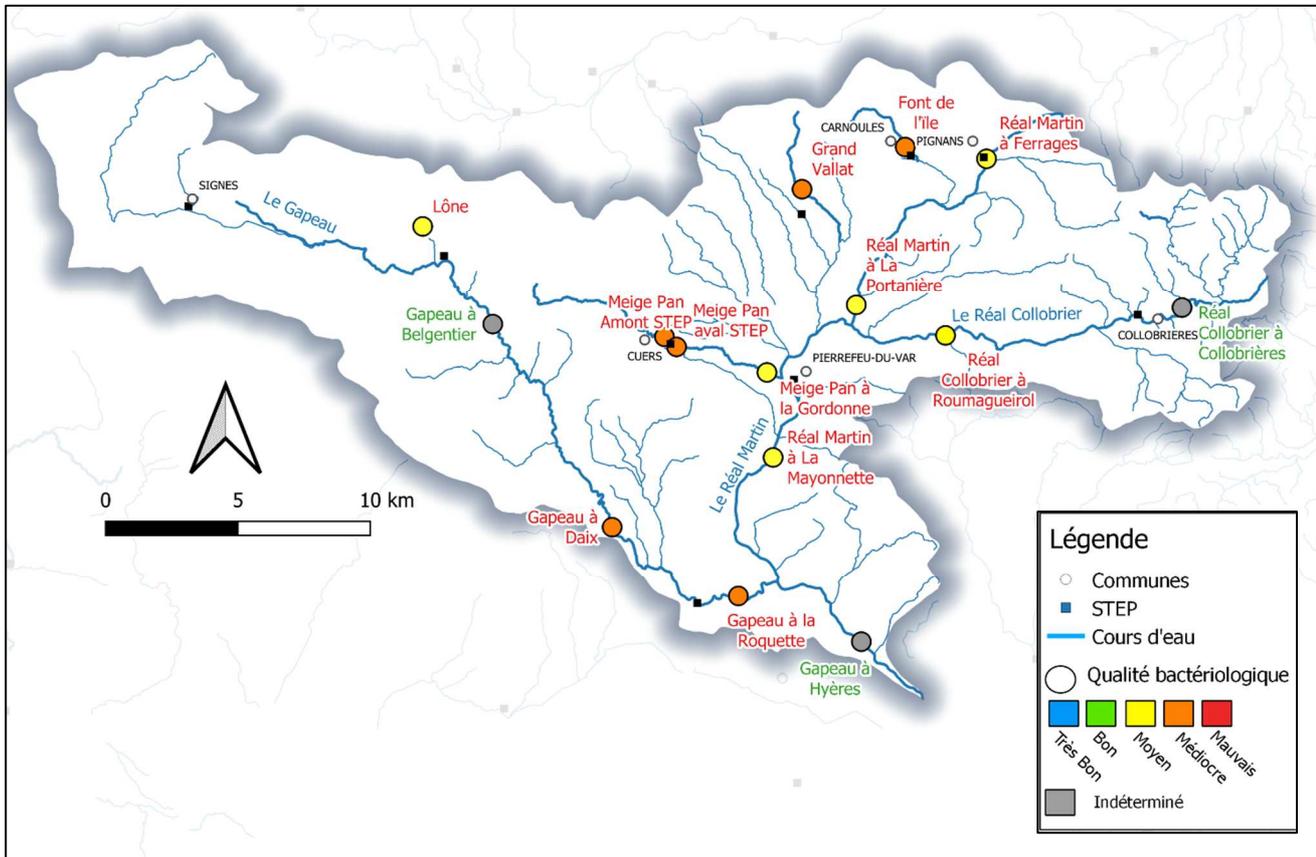


Figure 99 : Qualité bactériologique pour les stations du sous-bassin versant du Gapeau. Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères et Réal Collobrier à Collobrières) sont également indiquées (données indisponibles)

La moitié des 12 stations SMBVG suivies est en qualité moyenne et l'autre en médiocre. Les nouvelles stations de 2020 (Lône, Grand Vallat et Font de l'Île) n'échappent pas à la règle.

Compte tenu de l'occupation du sol de la région, les sources possibles de cette contamination peuvent provenir soit des épandages organiques pour la vigne, soit de l'assainissement (collectif ou non collectif).

En ce qui concerne le Meige Pan, il est déjà observé une perturbation bactériologique dès l'amont de la STEP qui semble s'amplifier en aval du rejet. En effet, en amont, seuls les entérocoques pour le mois de juillet sont en qualité médiocre tandis qu'à l'aval, cette qualité médiocre concerne *E. coli* (juillet, octobre, décembre) et les entérocoques (octobre et décembre).

Ce classement issu du SEQ'Eau ne permet pas de déterminer la potentialité d'une zone de baignade. Pour rappel, c'est la Directive 2006/7/CE concernant la qualité des eaux de baignade et abrogeant la Directive 76/160/CEE qui précise les modalités d'évaluation et de classements des eaux de baignade. L'annexe II (reproduite ci-dessous) indique les normes pour le classement des eaux de baignade :

Tableau 88 : Limite de qualité pour les eaux de baignades intérieures

	Excellente qualité	Bonne qualité	Qualité insuffisante
Entérocoques	200*	400*	330**

* : évaluation au 95^{ème} percentile - ** : évaluation au 90^{ème} percentile



En conclusion, la contamination bactériologique est marquée sur l'ensemble du bassin. Les sources de contamination peuvent être agricoles (pâturages ou épandage de lisier et/ou fumier) ou humaines. Les pâturages étant peu nombreux dans le secteur, l'assainissement collectif et non collectif est probablement une source non négligeable d'apport bactériologique dans les cours d'eau.

Evolution de la qualité

La carte ci-dessous indique la qualité écologique des stations suivies depuis 2016, à l'exception de 2019 où aucun suivi n'a été réalisé sur le bassin versant du Gapeau.

Pour les stations suivies par l'Agence de l'Eau, l'état écologique présenté correspond à la synthèse des données présentes sur le site <https://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/> (moyenne sur 3 ans).

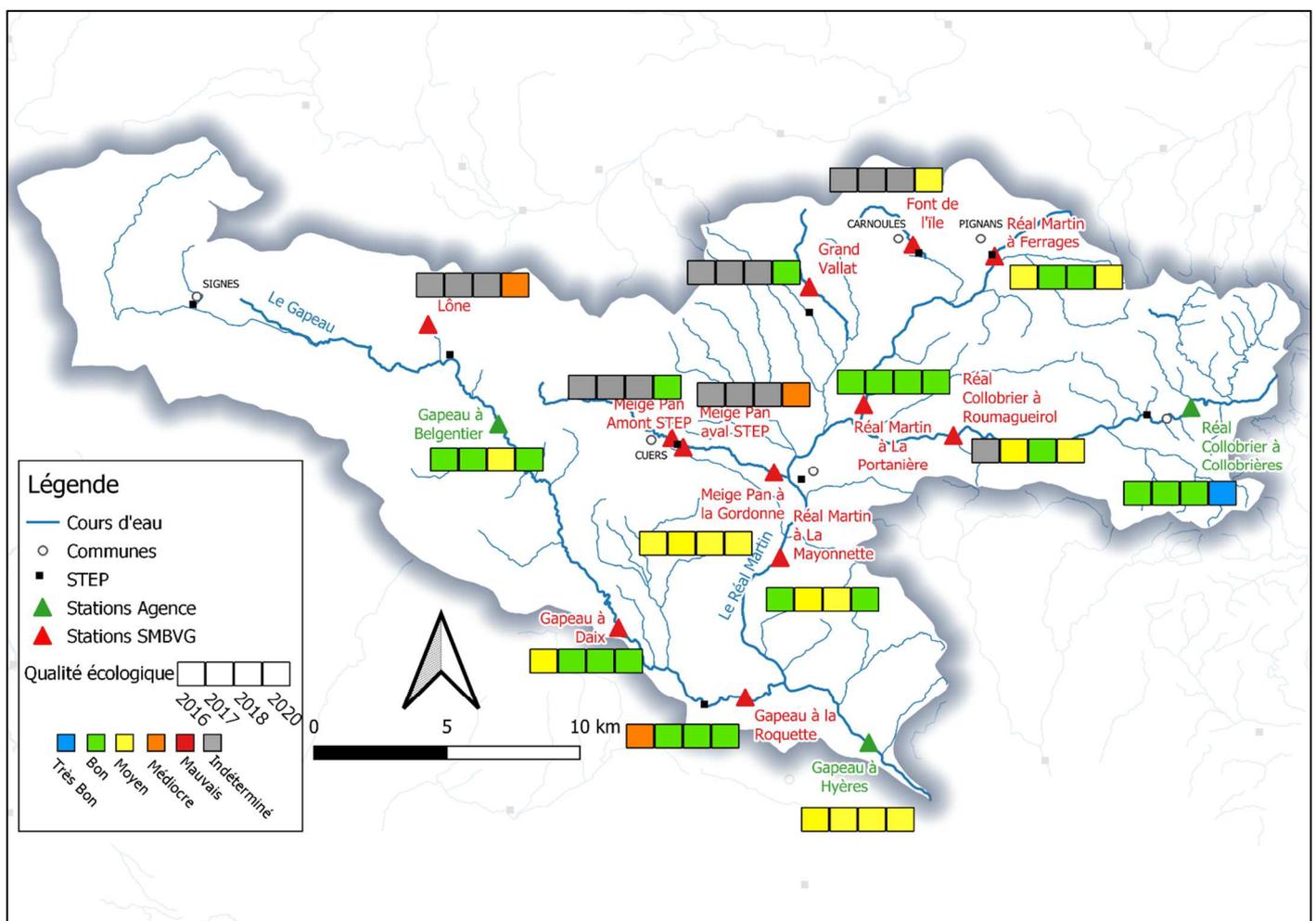


Figure 100 : Evolution de la qualité écologique du bassin versant du Gapeau (état du Réal Collobrier à Collobrières déterminé uniquement sur la base des paramètres biologiques).

L'évolution de la qualité écologique est assez variable d'une station à l'autre. Certaines stations se maintiennent (exemple du Meige Pan à la Gordonne ou du Gapeau à Hyères en qualité moyenne, du Réal Martin en bonne qualité). Trois stations présentent des variations régulières de la qualité : le Réal Martin à Ferrages, le Réal Collobrier à Roumagueirol et le Réal Martin à la Mayonnette.

Globalement, les stations sont en qualité bonne à moyenne (avec deux exceptions comme la Lône et l'aval STEP de Cuers sur le Meige Pan).



Les origines des dégradations peuvent différer en fonction des stations. Par exemple, pour le Meige Pan, la station d'épuration de Cuers semble avoir un rôle non négligeable dans la diminution de la qualité. Pour les autres stations, les origines sont diffuses et plus délicates à cibler. C'est le cas notamment de l'assainissement non collectif ou des paramètres environnementaux tel que l'habitat (Ferrage et Font de l'Ile) ou une instabilité hydrologique.



7. Conclusion

Pour rappel ce suivi entre dans la disposition D2-11 du SAGE : « poursuivre en le complétant le suivi de la qualité des eaux » avec les modifications suivantes par rapport aux suivis précédents :

- Ajout de deux stations en amont et en aval de la STEP de Cuers,
- Ajout de trois stations sur le Grand Vallat, la Lône et la Font de l'Île,
- Ajout d'une campagne post-pluie pour connaître l'impact du ruissellement sur les HAP,
- Suivi des substances médicamenteuses.

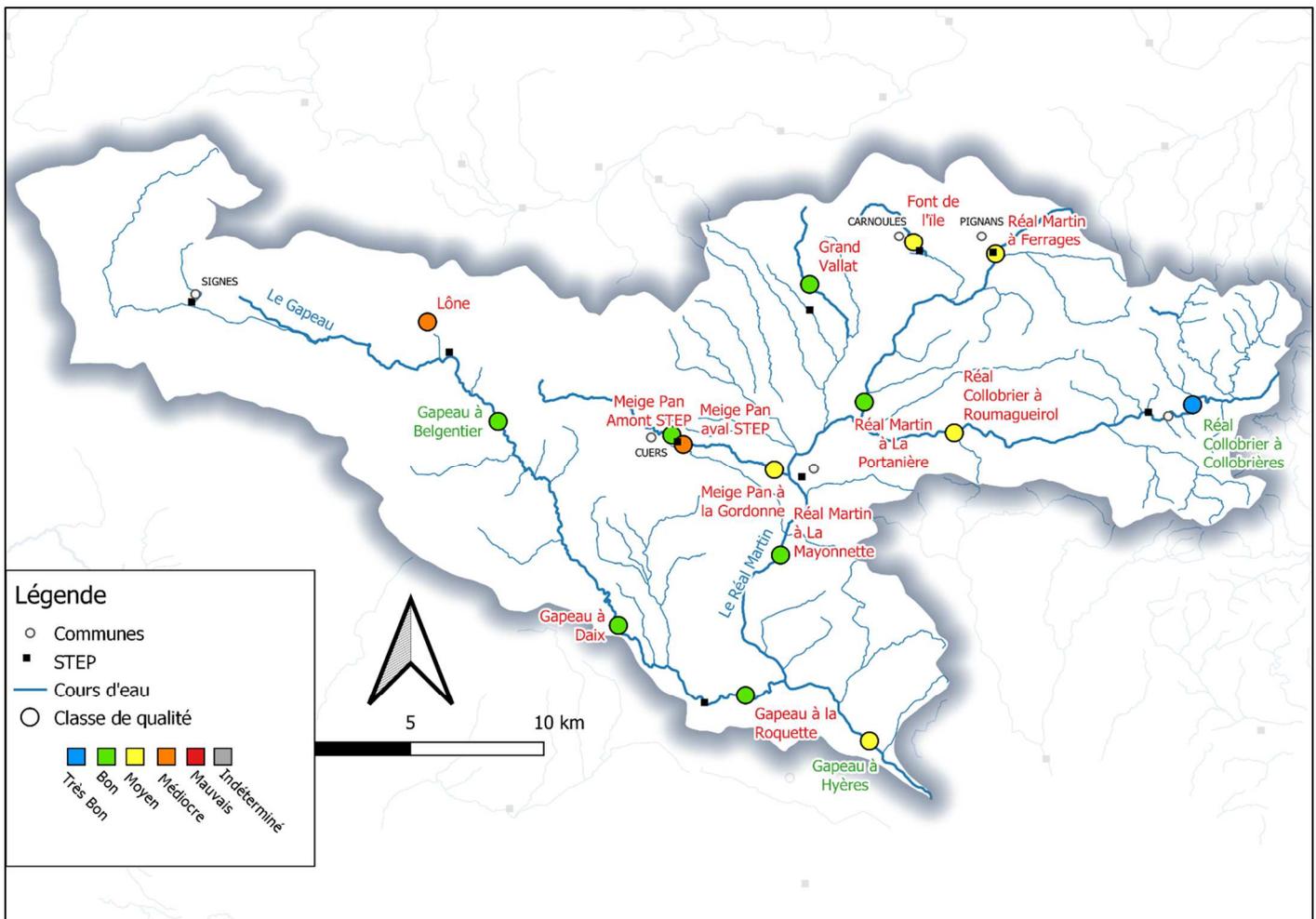


Figure 101 : Qualité écologique du bassin versant du Gapeau selon l'arrêté du 27 juillet 2018. Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères, Réal Collobrier à Collobrières) sont également indiquées.

La qualité écologique est bonne sur huit des 15 stations du bassin. Sept stations font exception et sont en qualité moyenne voire médiocre :

- La Lône (qualité Médiocre) avec l'I2M2 comme paramètre déclassant.
- Le Meige Pan aval STEP (qualité Médiocre) avec comme paramètres déclassants les diatomées, les orthophosphates et le phosphore total.
- Le Meige Pan à Gordonne (qualité moyenne) avec comme paramètres déclassants : orthophosphates et phosphore total.
- Le Gapeau à Hyères est en qualité écologique moyenne (paramètre déclassant : diatomées, macrophytes, poissons).



- Le Font de l'Île est en qualité moyenne (paramètres déclassants : I2M2 et IBD)
- Le Réal Martin à Ferrages (paramètre déclassant : macro-invertébrés)
- Le Réal Collobrier à Roumagueirol est en qualité moyenne (paramètres déclassants : oxygénation et diatomées).

Les analyses de cette année ont mis en évidence une augmentation des composés phosphorés en aval du rejet de la STEP de Cuers, pouvant expliquer la dégradation de la qualité plus en aval à la Gordonne. Toutefois, une perturbation due à un épandage organique sur les vignes ou à un assainissement non collectif n'est pas à exclure. L'état des lieux du SAGE a d'ailleurs mis en avant un taux moyen de non-conformité des installations autonomes de 64% pour Cuers, de 72% pour Pierrefeu et de 68% pour Méounes.

Le compartiment biologique indique une qualité variable avec toutefois, pour les diatomées, des taxons caractéristiques de cours d'eaux riches en nutriments et pour les macro-invertébrés, une analyse des pressions liées en particulier aux pesticides et à l'anthropisation de l'habitat.

Le suivi du ruissellement n'a pas mis en évidence d'augmentation des HAP dans le cours d'eau. En 2017, le suivi des substances prioritaires a mis en évidence la présence de HAP (sans dépassement de seuils) sur le Gapeau à Hyères. De manière générale, la campagne post-pluie n'a pas révélé d'anomalies particulières.

Le suivi des pesticides n'a pas mis en évidence de dépassement des seuils. Toutefois, certaines molécules sont retrouvées régulièrement sur l'ensemble du bassin. Cela est particulièrement vrai pour le glyphosate et son produit de dégradation, l'AMPA, déjà détectés les années précédentes, sans qu'une tendance temporelle ne se dessine. Le glyphosate est un herbicide à large spectre utilisé aussi bien par les particuliers que par les professionnels. A savoir que son usage est interdit depuis 2017 pour les collectivités depuis 2019 pour les particuliers. Il est encore autorisé dans certaines zones telles que cimetières, voies ferrées, pistes d'aéroport ou portions de voiries difficile d'accès. Vis-à-vis de la profession agricole, la réglementation a évolué et son usage est interdit entre les plants pour les vignes et l'arboriculture (sauf si le désherbage mécanique n'est pas possible).

Le suivi des substances médicamenteuses sur deux stations du Gapeau a révélé la présence de molécules sur ce cours d'eau mais avec une variabilité importante entre les deux :

- Le Gapeau à Daix : une dizaine de molécules a été détectée avec en particulier la présence de nicotine à des concentrations élevées.
- Le Gapeau à La Roquette : une trentaine de molécules ont été détectées avec 9 molécules de différentes familles à des concentrations élevées.

Cette différence peut s'expliquer par l'emplacement de ces stations sur le bassin versant, la première étant plus en amont et la deuxième étant située dans un milieu plus urbanisé avec une plus forte concentration d'habitants.

L'absence de données réglementaires vis-à-vis de ces molécules, ainsi que le peu de données disponibles par l'INERIS rend délicate une interprétation plus poussée.

Vis-à-vis de la bactériologie, l'ensemble des stations est déclassé. Compte tenu de l'occupation du sol, l'assainissement (collectif et non collectif) joue certainement un rôle soit à travers les stations d'épuration, soit les systèmes d'assainissement non collectif qui participent également aux pollutions diffuses. L'aval du Gapeau est particulièrement concerné avec une forte urbanisation.

Suite à cette campagne, plusieurs points ont été mis en avant :

- L'impact du rejet de la station d'épuration de Cuers semble avoir un impact non négligeable sur la qualité du Meige Pan, et ce jusqu'à sa confluence avec le Réal Martin (Gordonne). Ce type de suivi peut être poursuivi si des travaux peuvent / doivent être réalisés sur la STEP, afin d'avoir des données après travaux.
- Le suivi sur le Font de l'Île, la Lône et le Grand Vallat ont permis d'avoir un état initial avant travaux. Afin de connaître l'impact des travaux sur la qualité, il est nécessaire de poursuivre ce suivi pour avoir un état après-travaux. En fonction des travaux à réaliser (intervention lourde type reméandrage ou simple entretien des



berges), le suivi du Grand Vallat peut éventuellement être reconsidéré, cette station étant en bonne qualité. Il peut également être intéressant de poursuivre le suivi de la Lône pour confirmer ou non la qualité médiocre obtenue via l'indice macro-invertébrés, peut-être induit par un artéfact de prélèvement.

- Le suivi bactériologique peut être éventuellement allégé. Compte tenu de l'absence de problématique baignade ou ressource en eau potable, les stations d'épurations ne sont généralement pas équipées pour un traitement anti-bactérien.
- Le suivi HAP peut être maintenu notamment sur plusieurs campagnes post-pluie (et toujours dans une zone urbanisée comme sur le Gapeau). Les concentrations en micro-polluants pouvant varier rapidement dans un cours d'eau, une seule campagne n'est donc pas forcément représentative. De plus, des HAP ont été quantifiés en 2017 et l'outil diagnostique a émis l'hypothèse des HAP comme potentielle perturbation des populations de macro-invertébrés pour la Lône et le Gapeau à La Roquette.



Annexes

Fiches stations

Annexes aux rapports d'essai macro-invertébrés et diatomées