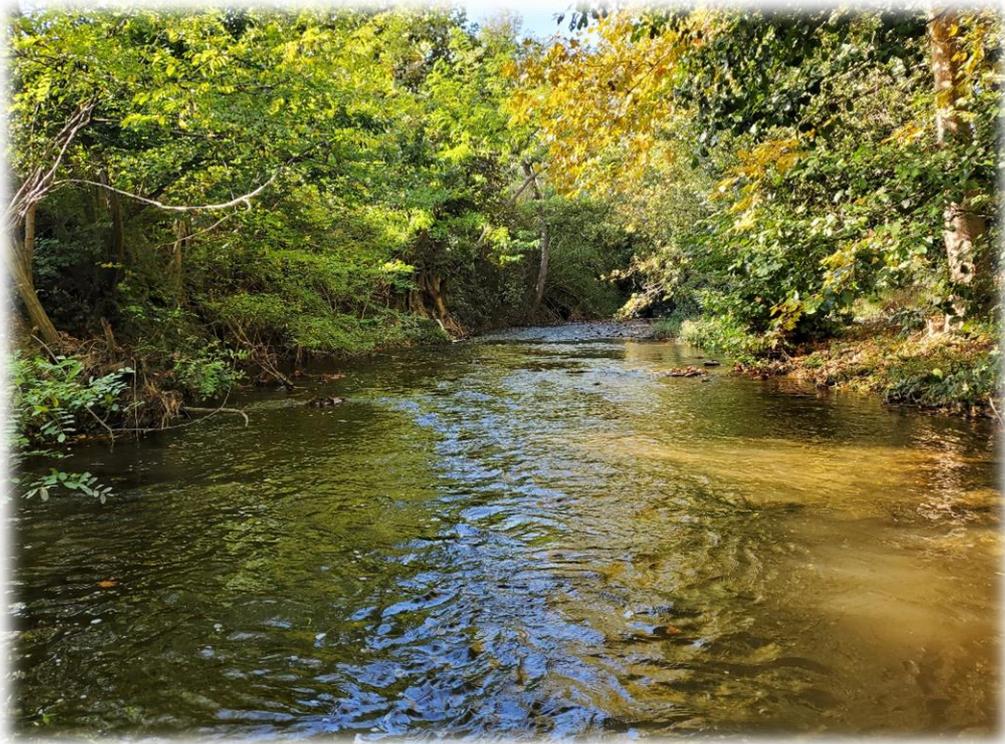




## Suivi de la qualité des eaux du Gapeau et de ses affluents

### Rapport de synthèse du suivi 2022



Rédaction : Maureen Mourot et Alexis Appolis, hydrobiologistes

Supervision : Frédéric Garrivier, responsable laboratoire

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



# Sommaire

<b>I</b>	<b>PRESENTATION DU CONTEXTE D'ANALYSE .....</b>	<b>11</b>
I.1	Contexte du suivi 2022.....	11
I.2	Rappel réglementaire .....	11
I.3	Présentation du bassin versant .....	14
I.4	Occupation des sols .....	15
I.5	Assainissement .....	16
I.6	Suivis antérieures.....	16
<b>II</b>	<b>RESEAU DE SUIVI SMBVG.....</b>	<b>17</b>
II.1	Localisation des stations .....	17
II.2	Déroulement de la campagne d'échantillonnage .....	19
<b>III</b>	<b>PRECIPITATIONS ET HYDROLOGIE.....</b>	<b>21</b>
III.1	Précipitations.....	21
III.2	Hydrologie .....	22
<b>IV</b>	<b>METHODE.....</b>	<b>25</b>
IV.1	Mesures de débit .....	25
IV.2	Physico-chimie .....	25
IV.3	Invertébrés – Indice Biologique Global-Directive Cadre sur l'Eau .....	31
IV.4	Diatomées – IBD .....	33
IV.5	Interprétations.....	36
<b>V</b>	<b>RESULTATS.....</b>	<b>41</b>
V.1	Sous-Bassin versant du Réal Martin .....	41
V.1.1	Le Réal Martin à Ferrages (Pignans) - station SMBVG - 06009020 .....	41



V.1.2	La Réal Martin à la confluence avec le Real Rimauresq – station SMBVG – .....	49
V.1.3	Le Fond de l’Île à Carnoules – station SMBVG – 06000699 .....	56
V.1.4	Le Réal Martin à La Portanière - station SMBVG - 06202150 .....	59
V.1.5	Le Réal Collobrier à Collobrières - station RCS/RRP - 06200700.....	67
V.1.6	Le Réal Collobrier à Roumagueirol - station SMBVG - 06050840 .....	69
V.1.7	Le Grand Vallat à Puget-Ville – station SMBVG – 06000698.....	72
V.1.8	Le Merlançon - station SMBVG - .....	78
V.1.9	Le Farembert - station SMBVG - .....	82
V.1.10	Le Meige Pan à la Gordonne - station SMBVG - 06009010.....	89
V.1.11	Le Réal Martin à La Mayonnette - station SMBVG - 06202160.....	97
<b>V.2</b>	<b>Sous-Bassin versant du Gapeau .....</b>	<b>105</b>
V.2.1	Les Sources du Gapeau – station SMBVG – .....	105
V.2.2	Le Gapeau en aval de la pisciculture de Signes – station SMBVG – 06001328 .....	111
V.2.3	La Lône à Méounes-les-Montrieux – station SMBVG – 06000695.....	117
V.2.4	Le Gapeau à Belgentier – station RCS/RCO – 06300092 .....	124
V.2.5	Le Gapeau à Les Daix – station SMBVG – 06202120.....	128
V.2.6	Le Gapeau à La Roquette – station SMBVG – 06300097 .....	136
V.2.7	Le Gapeau à Hyères – Station RCS/RCO – 06202000 .....	146
<b>VI</b>	<b>SYNTHESE DE LA QUALITE DU GAPEAU ET DE SES AFFLUENTS EN 2022.....</b>	<b>150</b>
VI.1	Qualité physico-chimique .....	150
VI.2	Etat chimique .....	151
VI.3	Etat biologique.....	153
VI.4	Qualité bactériologique .....	155
VI.5	Qualité des PCB et du Phosphore dans les sédiments .....	157
<b>VII</b>	<b>EVOLUTION 2016-2022 DE LA QUALITE DU GAPEAU ET DE SES AFFLUENTS .....</b>	<b>158</b>
<b>VIII</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>159</b>



## Table des figures

Figure 1 : Objectifs de bon état (source : Atlas PAGD-2018) .....	13
Figure 2 : Bassin versant du Gapeau et occupation du sol .....	15
Figure 3 : Localisation des points de prélèvements (source SMBVG) .....	18
Figure 4 : Nombre de campagnes et paramètres mesurés lors du suivi 2022 par le SMBVG .....	20
Figure 5 : Précipitations en 2022 (sommés mensuelles et normales de saisons (en mm) .....	22
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) .....	22
Figure 7 : Hydrogramme des débits journaliers en 2022 sur le Gapeau (m3/s) .....	23
Figure 8 : Hydrogramme des débits journaliers en 2022 sur le Réal Martin (m3/s) .....	23
Figure 9 : Evolution des débits d'amont en aval .....	24
Figure 10 : Matériel (gauche) et prélèvements des macro-invertébrés en cours d'eau peu profond (droite).....	31
Figure 10 : forme et taille des diatomées benthiques d'eau douce (en bas à droite, valves observées au microscope électronique).....	33
Figure 12 : matériel de prélèvement (gauche) et prélèvements des diatomées (droite) .....	34
Figure 13 : extrait de l'arrêté du 27 juillet 2018 indiquant les valeurs seuils des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques.....	37
Figure 13 : Extrait de l'arrêté du 27 juillet 2018 indiquant l'attribution d'une classe d'état chimique .....	38
Figure 14 : Hydroécorégions de France métropolitaine.....	39
Figure 16 : Relations entre les compartiments suivant l'arrêté du 25 janvier 2010 , modifié du 27 juillet 2018 .....	40
Figure 16 : Attribution de l'état écologique.....	40
Figure 18 : Flux des nutriments sur le Real Martin à Ferrages.....	42
Figure 19 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Réal Martin à Ferrage .....	45
Figure 20 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à Ferrages .....	45
Figure 21 : Outil diagnostique I2M2 sur le Réal Martin à Ferrages .....	46
Figure 22 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Martin à Ferrages .....	47
Figure 23 : Flux des nutriments sur le Real Martin à la confluence avec le Real Rimauresq .....	50
Figure 24 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Réal Martin à la confluence avec le Real Rimauresq .....	52
Figure 25 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à la confluence avec le Real Rimauresq.....	52
Figure 26 : Outil diagnostique I2M2 sur le Réal Martin à la confluence avec le Real Rimauresq.....	53
Figure 27 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Martin à la confluence avec le Real Rimauresq .....	54
Figure 28 : Flux des nutriments sur le Real Martin à La Portanière .....	60
Figure 29 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Réal Martin à la Portanière .....	63
Figure 30 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à la Portanière .....	63
Figure 31 : Outil diagnostique I2M2 sur le Réal Martin à la Portanière .....	64
Figure 32 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Martin à La Portanière .....	65
Figure 33 : Flux des nutriments sur le Grand Vallat.....	73
Figure 34 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Grand Vallat .....	74
Figure 35 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Grand Vallat .....	75
Figure 36 : Outil diagnostique I2M2 sur le Grand Vallat .....	75
Figure 37 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Grand Vallat à Puget Ville .....	76
Figure 38 : Flux des nutriments sur le Merlançon.....	79
Figure 39 : Flux des nutriments sur le Farembert .....	83
Figure 40 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 sur le Farembert.....	85
Figure 41 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Farembert.....	86



Figure 42 : Outil diagnostique I2M2 sur le Farembert .....	86
Figure 43 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Farembert.....	87
Figure 44 : flux des nutriments le Meige Pan.....	90
Figure 45 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Meige Pan à la Gordonne .....	93
Figure 46 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Meige Pan à la Gordonne .....	93
Figure 47 : Outil diagnostique I2M2 sur le Meige Pan à la Gordonne .....	94
Figure 48 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Meige Pan à La Gordonne .....	95
Figure 49 : flux des nutriments sur le Real Martin à la Mayonnette.....	98
Figure 50 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Réal Martin à la Mayonnette .....	101
Figure 51 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à la Mayonnette .....	102
Figure 52 : Outil diagnostique I2M2 sur le Réal Martin à la Mayonnette .....	102
Figure 53 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Martin à La Mayonnette.....	103
Figure 54 : Flux des nutriments sur le Gapeau aux sources .....	106
Figure 55 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Gapeau aux sources .....	107
Figure 56 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Gapeau aux sources .....	108
Figure 57 : Outil diagnostique I2M2 sur le Gapeau aux sources .....	108
Figure 58 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Gapeau aux Sources.....	109
Figure 59 : Flux des nutriments sur le Gapeau en aval de la pisciculture .....	112
Figure 60 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Gapeau en aval de la pisciculture.....	113
Figure 61 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Gapeau en aval de la pisciculture .....	114
Figure 62 : Outil diagnostique I2M2 sur le Gapeau en aval de la pisciculture.....	115
Figure 63 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Gapeau en aval de la pisciculture de Signes .....	115
Figure 64 : Flux des nutriments sur la Lône.....	118
Figure 65 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 de la Lône .....	119
Figure 66 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur la Lône .....	120
Figure 67 : Outil diagnostique I2M2 sur la Lône .....	121
Figure 68 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur la Lône .....	121
Figure 69 : Flux des nutriments sur le Gapeau à Les Daix.....	129
Figure 70 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Gapeau à Daix .....	132
Figure 71 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Gapeau à Daix .....	133
Figure 72 : Outil diagnostique I2M2 sur le Gapeau à Daix .....	133
Figure 73 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Gapeau à Daix .....	134
Figure 74 : Flux des nutriments sur le Gapeau à la Roquette .....	137
Figure 75 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Gapeau à La Roquette.....	141
Figure 76 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Gapeau à La Roquette .....	142
Figure 77 : Outil diagnostique I2M2 sur le Gapeau à la Roquette.....	143
Figure 78 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Gapeau à La Roquette .....	143
Figure 79 : Classes de qualité physico-chimiques pour les stations du bassin versant du Gapeau en 2022 (selon l'Arrêté du 27/07/2018) .....	150
Figure 80 : Etat chimique des stations du bassin versant du Gapeau pour l'année 2022.....	151
Figure 81 : Classes de qualité selon les indices diatomées et macro-invertébrés et état biologique sur les stations du bassin versant du Gapeau en 2022 (selon l'Arrêté du 27/07/2018) .....	154
Figure 82 : Qualité bactériologique sur les stations du bassin versant du Gapeau en 2022 (selon le SEQ-Eau) .....	156
Figure 83 : Qualité des PCB et du phosphore dans les sédiments sur les stations du bassin versant du Gapeau en 2022 .....	157
Figure 84 : Evolution de l'état écologique sur le bassin versant du Gapeau (selon l'Arrêté du 27/07/2018) .....	158



Figure 85 : Etat écologique du bassin versant du Gapeau en 2022 (selon l'Arrêté du 27/07/2018) ..... 159

## Table des tableaux

Tableau 1 : Masses d'eau du bassin versant du Gapeau.....	12
Tableau 2 : Coordonnées en Lambert 93 des stations du réseau de suivi de la qualité de l'eau sur le bassin versant du Gapeau.....	17
Tableau 3 : Nombre de campagnes et paramètres mesurés lors du suivi 2022 par le SMBVG .....	19
Tableau 4 : Précipitations 2022 (sommés mensuelles et normales de saisons (en mm)).....	21
Tableau 5 : Module, minimum et maximum sur le Réal Martin et le Gapeau (source Eaufrance) .....	23
Tableau 6 : Débits mesurés et calculés en 2022 le jour de l'échantillonnage (m3/s).....	24
Tableau 7 : Moyenne des débits mesurés sur le Gapeau et le Réal Martin en 2017-2018 et 2020-2022 (en m3/s).....	25
Tableau 8 : Limite de qualité pour les eaux de baignades intérieures.....	29
Tableau 9 : Listes des pesticides à analyser (CCTP).....	30
Tableau 10 : classe de qualité des paramètres physico-chimiques analysés sur le Réal Martin à Ferrages .....	41
Tableau 11 : Flux des nutriments sur le Real Martin à Ferrages.....	42
Tableau 12 : classe de qualité des pesticides ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Réal Martin à Ferrages (Arrêté du 27/07/18) .....	43
Tableau 13 : Pesticides détectés sur le Real Martin à Ferrages .....	43
Tableau 14 : résultats bactériologiques sur le Réal Martin à Ferrages .....	44
Tableau 15 : Résultats hydrobiologiques du Réal Martin à Ferrages.....	44
Tableau 16 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Martin à Ferrages.....	48
Tableau 17 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à la confluence avec le Real Rimauresq.....	49
Tableau 18 : flux des nutriments sur le Real Martin à la confluence avec le Real Rimauresq.....	50
Tableau 19 : résultats bactériologiques sur le Réal Martin à la confluence avec le Real Rimauresq .....	50
Tableau 20 : Résultats hydrobiologiques du Réal Martin à la confluence avec le Real Rimauresq .....	51
Tableau 21 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Font de l'Île à Carnoules .....	56
Tableau 22 : flux des nutriments sur le Font de l'Île .....	57
Tableau 23 : résultats bactériologiques sur le Font de l'Île à Carnoules .....	57
Tableau 24 : Evolution temporelle de la qualité du Font de l'Île .....	58
Tableau 25 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à la Portanière .....	59
Tableau 26 : flux des nutriments sur le Real Martin à La Portanière.....	60
Tableau 27 : classe de qualité des pesticides ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Réal Martin à Portanière (Arrêté du 27/07/18) .....	61
Tableau 28 : Pesticides détectés sur le Real Martin à Portanière .....	61
Tableau 29 : résultats bactériologiques sur le Réal Martin à Portanière .....	62
Tableau 30 : Résultats hydrobiologiques du Réal Martin à Portanière .....	62
Tableau 31 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Martin à La Portanière.....	65
Tableau 32 : Résultats physico-chimiques sur le Réal Collobrier à Collobrières .....	67
Tableau 33 : Etat écologique et chimique du Réal Collobrier à Collobrières depuis 2013 (source : Eaufrance).....	68
Tableau 34 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Collobrier à Roumagueirol .....	69
Tableau 35 : flux des nutriments sur le Réal Collobrier à Roumagueirol.....	70
Tableau 36 : Pesticides détectés sur le Réal Collobrier à Roumagueirol.....	70
Tableau 37 : résultats bactériologiques sur le Réal Collobrier à Roumagueirol.....	70
Tableau 38 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Collobrier à Roumagueirol .....	71
Tableau 39 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Grand Vallat à Puget Ville .....	72
Tableau 40 : flux des nutriments sur le Grand Vallat.....	73
Tableau 41 : résultats bactériologiques sur le Grand Vallat .....	73
Tableau 42 : Résultats hydrobiologiques du Grand Vallat.....	74
Tableau 43 : Evolution temporelle de la qualité du Grand Vallat.....	77
Tableau 44 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Merlançon.....	78



Tableau 45 : flux des nutriments sur le Merlançon .....	79
Tableau 46 : Pesticides détectés sur le Merlançon .....	80
Tableau 47 : résultats bactériologiques sur le Merlançon .....	80
Tableau 48 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Farembert.....	82
Tableau 49 : flux des nutriments sur le Farembert .....	83
Tableau 50 : Pesticides détectés sur le Farembert.....	84
Tableau 51 : résultats bactériologiques sur le Farembert.....	84
Tableau 52 : Résultats hydrobiologiques du Farembert .....	84
Tableau 53 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Meige Pan à Gordonne .....	89
Tableau 54 : flux des nutriments sur le Meige Pan.....	90
Tableau 55 : classe de qualité des pesticides (µg/L) sur le Meige Pan (Arrêté du 27/07/18) .....	91
Tableau 56 : Pesticides détectés sur le Meige Pan.....	91
Tableau 57 : résultats bactériologiques sur le Meige Pan .....	92
Tableau 58 : Résultats hydrobiologiques du Meige Pan .....	92
Tableau 59 : Evolution temporelle de la qualité du Meige Pan à La Gordonne .....	96
Tableau 60 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à la Mayonnette .....	97
Tableau 61 : flux des nutriments sur le Real Martin à la Mayonnette.....	98
Tableau 62 : classe de qualité des pesticides (µg/L) sur le Real Martin à la Mayonnette (Arrêté du 27/07/18) .....	99
Tableau 63 : Pesticides détectés sur le Real Martin à la Mayonnette .....	99
Tableau 64 : résultats bactériologiques sur le Real Martin à la Mayonnette .....	100
Tableau 65 : Résultats des PCB sur sédiments pour le Real Martin à la Mayonnette (en µg/kg).....	100
Tableau 66 : Résultats hydrobiologiques du Real Martin à la Mayonnette .....	100
Tableau 67 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Martin à La Mayonnette .....	104
Tableau 68 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Gapeau aux sources .....	105
Tableau 69 : flux des nutriments sur le Gapeau aux sources.....	106
Tableau 70 : résultats bactériologiques sur le Gapeau aux sources .....	106
Tableau 71 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau aux sources .....	107
Tableau 72 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Gapeau en aval de la pisciculture .....	111
Tableau 73 : flux des nutriments sur le Gapeau en aval de la pisciculture .....	112
Tableau 74 : résultats bactériologiques sur le Gapeau en aval de la pisciculture.....	112
Tableau 75 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau en aval de la pisciculture .....	113
Tableau 76 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur la Lône à Méounes-les-Montrieux.....	117
Tableau 77 : flux des nutriments sur la Lône .....	118
Tableau 78 : résultats bactériologiques sur la Lône à Méounes-les-Montrieux .....	118
Tableau 79 : Résultats hydrobiologiques de la Lône à Méounes-les-Montrieux.....	119
Tableau 80 : Evolution temporelle de la qualité du Font de l'Île .....	122
Tableau 81 : Résultats physico-chimiques sur le Gapeau à Belgentier .....	124
Tableau 82 : Résultats physico-chimiques du suivi post-pluie sur le Gapeau à Belgentier .....	124
Tableau 83 : Résultats des HAP sur le Gapeau à Belgentier lors du suivi post-pluie.....	125
Tableau 84 : résultats bactériologiques sur le Gapeau à Belgentier .....	125
Tableau 85 : Etat écologique et chimique du Gapeau à Belgentier depuis 2013 (source : Eaufrance).....	126
Tableau 86 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Gapeau à Les Daix .....	128
Tableau 87 : flux des nutriments sur le Gapeau à Les Daix .....	129
Tableau 88 : concentration des HAP sur le Gapeau à Daix (en µg/L).....	130
Tableau 89 : résultats bactériologiques sur le Gapeau à Les Daix .....	130
Tableau 90 : Résultats des PCB sur sédiments pour le Gapeau à Les Daix (en µg/kg).....	131
Tableau 91 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau à Les Daix.....	131
Tableau 92 : Evolution temporelle de la qualité du Gapeau à Daix.....	135
Tableau 93 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Gapeau à la Roquette .....	136
Tableau 94 : flux des nutriments sur le Gapeau à la Roquette.....	137
Tableau 95 : classe de qualité des pesticides (µg/L) sur le Gapeau à la Roquette (Arrêté du 27/07/18) .....	138



Tableau 96 : Pesticides détectés sur le Gapeau à la Roquette .....	138
Tableau 97 : concentration des HAP sur le Gapeau à La Roquette (en µg/L) .....	139
Tableau 98 : résultats bactériologiques sur le Gapeau à La Roquette .....	140
Tableau 99 : Résultats des PCB sur sédiments pour le Gapeau à La Roquette (en µg/kg) .....	140
Tableau 100 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau en aval de la pisciculture .....	141
Tableau 101 : Evolution temporelle de la qualité du Gapeau à La Roquette .....	144
Tableau 102 : Résultats physico-chimiques sur le Gapeau à Hyères .....	146
Tableau 103 : Résultats physico-chimiques du suivi post-pluie sur le Gapeau à Hyères .....	146
Tableau 104 : Résultats des HAP sur le Gapeau à Hyères lors du suivi post-pluie et comparaison avec la NQE-CMA .....	147
Tableau 105 : résultats bactériologiques sur le Gapeau à Hyères .....	147
Tableau 106 : Etat écologique et chimique du Gapeau à Hyères depuis 2013 (source : Eaufrance).....	148
Tableau 107 : Occurrence de détection des pesticides en 2022 .....	152
Tableau 108 : Limite de qualité pour les eaux de baignades intérieures .....	156



## 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

**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.



# I Présentation du contexte d'analyse

## I.1 Contexte du suivi 2022

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.

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

Les suivis 2017/2018 et 2020 confirme l'état des lieux du SAGE et a permis d'identifier certaines pressions et leurs origines :

- assainissement non collectif : impact fort sur le bas Gapeau, plaine du Meige Pan et du Réal Martin,
- ruissellement : présence d'HAP marqueur d'un lessivage des sols sur le Gapeau,
- activités agricoles : apports en nutriments et pesticides avec une combinaison amendements/lessivage.

14 stations ont été suivies en 2022 par le SMBVG et les paramètres évalués sont les suivants :

- Les paramètres physico-chimiques classiques au titre de la DCE, la bactériologie, les pesticides, les HAP, le Phosphore et les PCB sur sédiments sur certaines stations.
- La quantification des polluants en termes de flux, afin d'évaluer la contribution des principaux affluents. Pour cela des mesures de débits ont été réalisées lors de chaque prélèvement.
- Les paramètres biologiques (IBG-DCE, I<sub>2</sub>M<sub>2</sub>, IBD).

## I.2 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

Bassin versant	Sous-bassin versant	Masse d'eau superficielle	Référence masse d'eau
<b>Bassin versant du Gapeau</b> (548 km <sup>2</sup> )	Sous-bassin versant du Gapeau (232 km <sup>2</sup> )	Ruisseau Le petit Réal	FRDR10523
		Vallon des Routes	FRDR10593
		Ruisseau Le Naï	FRDR10831
		Vallon de Borrels	FRDR11009
		Le Gapeau et la source au rau de Vigne Fer	FRDR114a
		Le Gapeau du rau de la Vigne Fer à la mer	FRDR114b
	Sous-bassin versant du Réal Martin (292 km <sup>2</sup> )	Ruisseau Le Latay	FRDR11527
		Ruisseau de la Malière	FRDR10365
		Rivière Le Meige Pan	FRDR10586
		Ruisseau Le Merlançon	FRDR10934
		Ruisseau Le Réal Rimauresq	FRDR10982
		Le Réal Martin et le Réal Collobrier	FRDR113
		Ruisseau le Farembert	FRDR11341
		Ruisseau de Carnoules	FRDR11586

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 suivante indique la qualité écologique et les échéances des cours d'eau du bassin versant du Gapeau. La dernière échéance pour la réalisation des objectifs est fixée en 2027.

- La Loi sur l'Eau et les 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 en vigueur 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 des mesures spécifiques du registre des zones protégées pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole.

### Carte 3 : Des objectifs de bon état reportés pour la majorité des masses d'eau superficielles



BASSIN VERSANT  
du GAPEAU  
SYNDICAT MIXTE

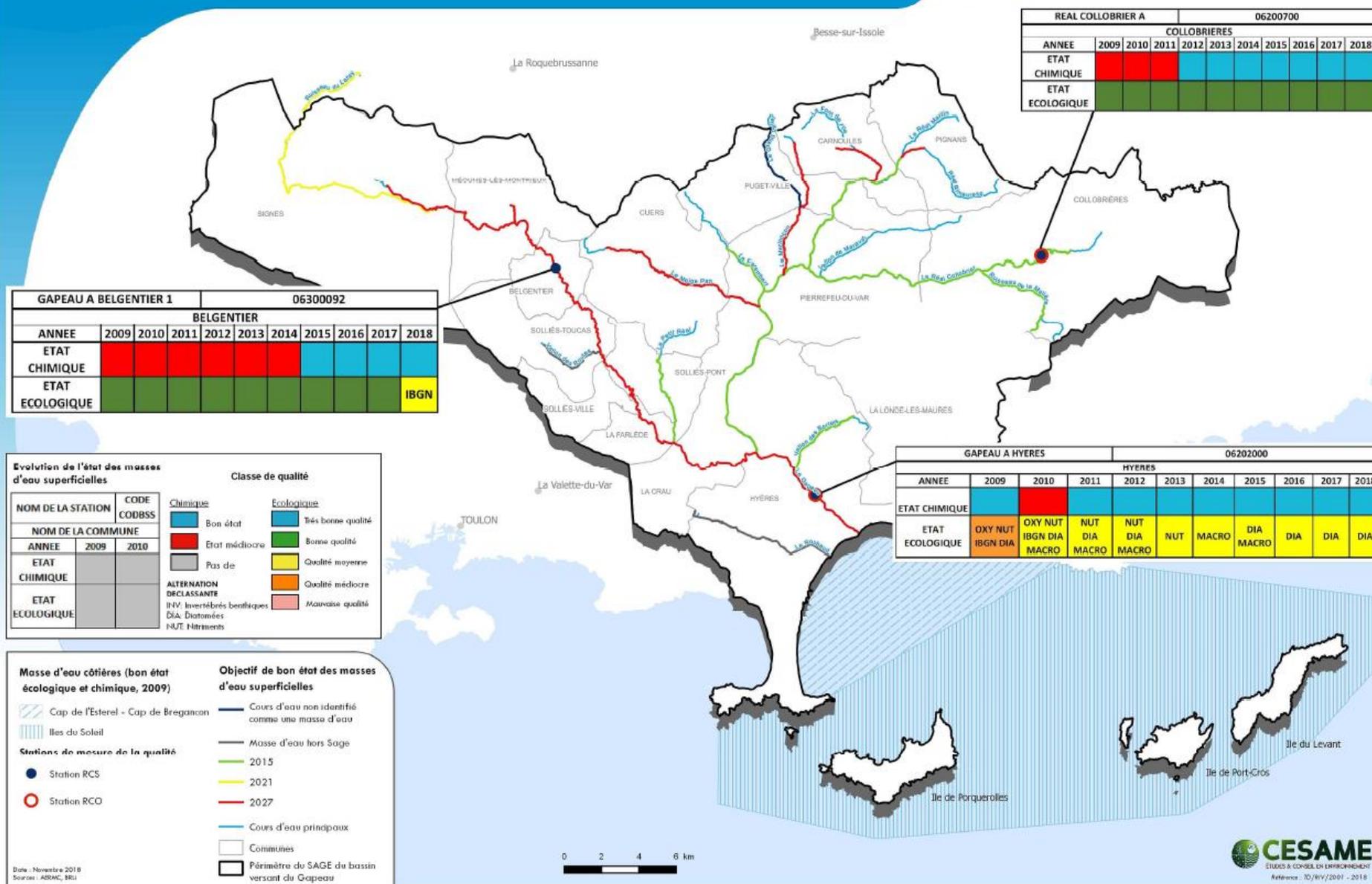


Figure 1 : Objectifs de bon état (source : Atlas PAGD-2018)



- Le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau) : il s'agit de l'application du SDAGE au niveau local. C'est un outil de planification fixant des objectifs généraux de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau sur le bassin versant du Gapeau. Ce SAGE est approuvé par arrêté préfectoral depuis le 28 juillet 2021 par le Préfet du département du Var.

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.
- o 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.*

### I.3 Présentation du bassin versant

Le bassin versant du Gapeau s'étend sur 548km<sup>2</sup> et se découpe donc en deux sous-bassins ; celui du Gapeau proprement dit (232 km<sup>2</sup>) et celui du Réal Collobrier (292 km<sup>2</sup>).

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.

## I.4 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.

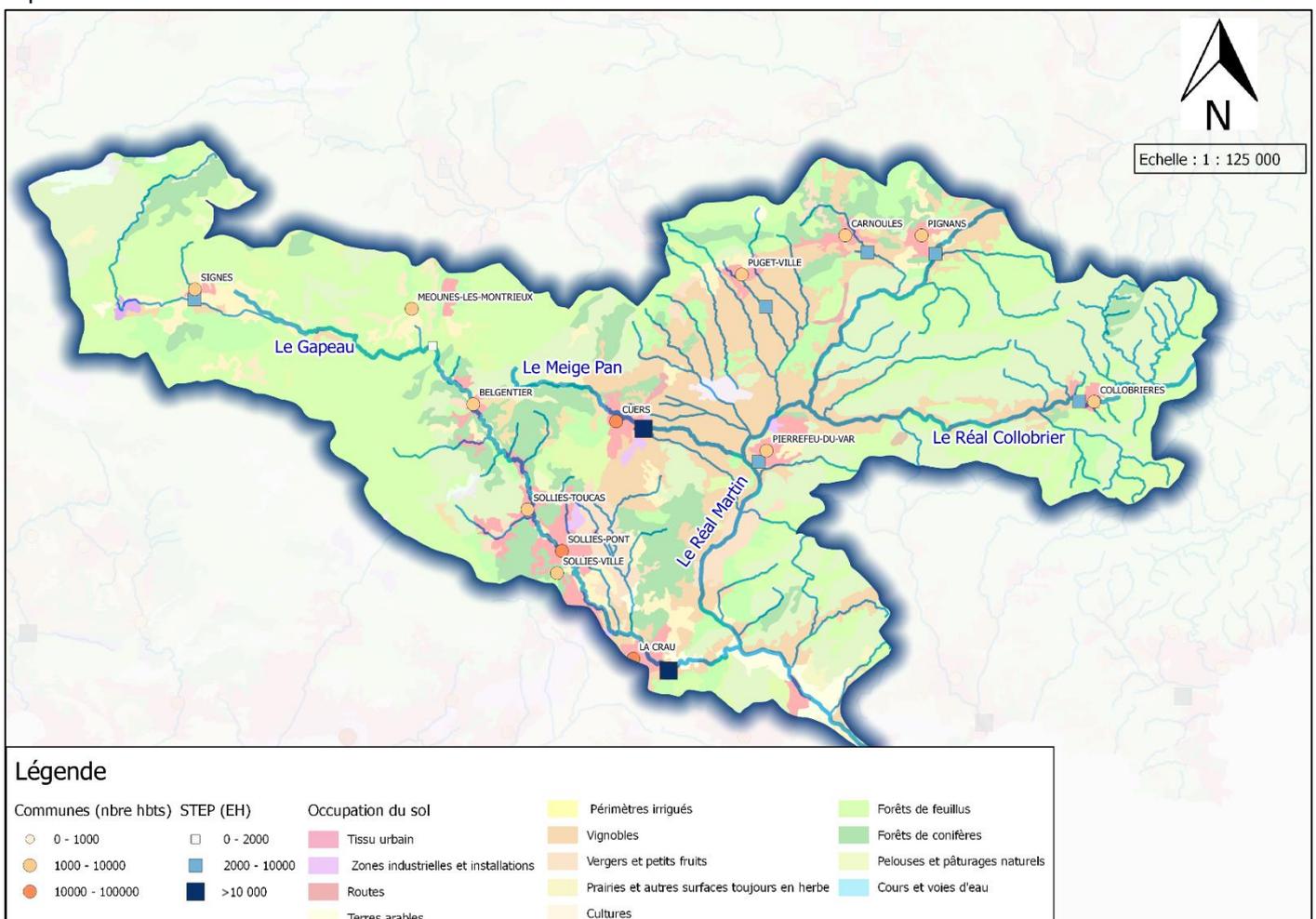


Figure 2 : Bassin versant du Gapeau et occupation du sol



## I.5 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.

Quatre STEP sont potentiellement impactantes : Cuers, Pignans, Signes, Méounes (Données d'autosurveillance). Les taux de conformité des assainissements non collectifs sont inférieurs à 50% sur les communes de Cuers, Méounes et Pierrefeu-du-Var.

## I.6 Suivis antérieures

En 2004-2005, un suivi annuel de la qualité a été réalisé par le Syndicat du Gapeau (physico-chimie, pesticides, métaux lourds, IBGN). 70 % des stations étaient en mauvaise qualité du fait de la présence d'azote, de phosphate et de bactéries. Des pesticides ont localement été mesurés.

En septembre 2016, le SMBVG a réalisé des mesures de qualité (physico-chimique et IBGN) à l'étiage sur huit stations dans le cadre de la mise en œuvre d'un indicateur qualité pour le suivi des travaux d'entretien. Ces analyses ponctuelles montrent une nette amélioration de la qualité écologique des cours d'eau par rapport à 2004. Les analyses montrent cependant une dégradation progressive de la qualité du Gapeau de l'amont vers l'aval. Le Réal Martin est quant à lui globalement de bonne qualité à l'exception de l'amont. Une pollution aux ortho-phosphates est mise en évidence sur l'aval du Meige Pan. Globalement, la bactériologie impacte l'ensemble des cours d'eau (moyenne qualité).

En 2017 et 2018, un suivi annuel a été réalisé par le SMBVG. 10 stations ont été suivies.

En 2017, la qualité écologique était bonne sur 70% des stations, malgré une forte présence anthropique (viticultures, arboricultures, agglomérations, etc.). Il y a une bonne qualité physico-chimique hormis sur le Meige Pan où la qualité est médiocre avec des valeurs élevées en orthophosphates et en phosphore total (Le déclassement de la qualité des eaux est lié au rejet de la station d'épuration de Cuers qui est pourtant conforme en équipement et en fonctionnement. La qualité chimique est bonne exceptée pour le PFOS sur le Gapeau à Hyères. Le glyphosate et son produit de dégradation l'AMPA a été détecté sur l'ensemble du bassin dans des concentrations inférieures à celle de l'arrêté du 27 juillet 2015. La simazine (herbicide interdit depuis 2001 en France – données INERIS) a également été détectée sur les stations du Réal Martin.

Une qualité bactériologique est moyenne. Seul le Réal Collobrier semble épargné. L'origine peut être humaine (systèmes d'assainissement) ou agricoles (épandage de matières organiques type fumier associé au ruissellement). A noter que l'année 2017 a été marquée par un pic de débits en mars-avril suivie par une longue période d'étiage.

L'année 2018 est quant à elle marquée par un excédent de 50 % de précipitations par rapport à la moyenne. Les résultats montrent une dégradation de la qualité écologique des cours d'eau par rapport à 2017. 40% des stations sont en état écologique moyen et reflète un impact des activités humaines :

- sur l'amont du Gapeau,
- sur l'aval du Réal Martin et du Gapeau avec une tendance à un enrichissement aux nutriments,
- sur l'aval du Meige pan avec une pollution aux nutriments dont l'origine est lié au rejet de la station d'épuration associé aux rejets des installations d'assainissement non collectif et les amendements agricoles.

Concernant les pesticides, les analyses sont élargies à 33 molécules supplémentaires et en 2018 21 pesticides sont détectés dans des concentrations inférieures aux normes de qualité environnementales sauf pour l'aval du Réal Collobrier et du Réal martin où la qualité est moyenne due à la présence de foséthyl aluminium (fongicide anti-mildiou).



L'année 2020 est marquée par une bonne qualité écologique sur 9 stations, 2 stations sur la commune de Collobrières ont un état indéterminé car seulement 2 à 3 campagnes ont pu être réalisées pour cause d'assec du cours d'eau. La station de suivi sur le Meige Pan en aval de la station d'épuration est en mauvaise qualité du fait de concentration en composés phosphorés trop élevées notamment les ortho-phosphates, la station sur le Meige Pan à la Gordonne est de qualité moyenne avec la présence de nutriments notamment les ortho-phosphate et le phosphore total. Les capacités d'autoépuration et de dilution des rejets dans le Meige-Pan ne semblent pas suffisantes pour assimiler le rejet de la station d'épuration.

L'état chimique est bon sur toutes les stations sauf sur le Gapeau aux Daix, bien que pour chaque campagne, les valeurs respectent les NQE-CMA, la NQE en moyenne annuelle n'est pas respectée lors de la campagne de décembre ou la concentration en benzo(a)pyrène est supérieure à la NQE-moyenne annuelle.

Concernant les pesticides, ils ont été suivis sur 6 stations. Au total 20 molécules ont été quantifiées sur les 53 molécules suivies, sans pour autant dépasser les Normes de qualité environnementale (d'après l'arrêté du 27 juillet 2018).

Les molécules qui ont été le plus quantifiées sur le bassin sont le glyphosate, un de ses produits de dégradation, l'AMPA et l'atrazine desethyl disopropyl, un métabolite de l'atrazine. 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.

## II Réseau de suivi SMBVG

### II.1 Localisation des stations

Le suivi 2022 compte 14 stations du réseau de mesures du SMBVG et 3 stations de mesures du réseau de l'Agence de l'Eau qui seront également intégrées à ce rapport.

Le tableau ci-dessous présente les différentes stations, leur localisation et les producteurs de données correspondants :

Tableau 2 : Coordonnées en Lambert 93 des stations du réseau de suivi de la qualité de l'eau sur le bassin versant du Gapeau

BV	Stations	Communes	N° Agence	Producteur	X	Y
BV Réal Martin	Réal Martin à Ferrages	Pignans	6009020	SMBVG	962422	6249327
	Réal Martin confl. le Real Rimauresq	Pignans	-	SMBVG	962305	6248889
	Font de l'île	Carnoules	6000699	SMBVG	959346	6249775
	Réal Martin à La Portanière	Pierrefeu-du-Var	6202150	SMBVG	957496	6243735
	Réal Collobrier à Collobrières	Collobrières	6200700	RCS/RCO	969813	6243632
	Réal Collobrier à Roumagueirol	Pierrefeu-du-Var	6050840	SMBVG	960871	6242571
	Grand Vallat	Les Escances	6000698	SMBVG	955446	6248171
	Le Merlançon	Pierrefeu-du-Var	-	SMBVG	956003	6242837
	Le Farembert	Pierrefeu-du-Var	-	SMBVG	954942	6241878
	Meige Pan à la Gordonne	Pierrefeu-du-Var	6009010	SMBVG	954120	6241162
Réal Martin à La Mayonnette	Hyères - La Crau	6202160	SMBVG	954353	6237928	
BV Gapeau	Gapeau aux sources	Signes	-	SMBVG	934759	6247285
	Gapeau en aval de la pisciculture	Signes	6001328	SMBVG	935199	6246865
	Lône	Méounes les Montrieux	6000695	SMBVG	941105	6246755
	Gapeau à Belgentier	Belgentier	6300092	RCS/RCO	943755	6243001
	Gapeau à Les Daix	Solliès-Ville	6202120	SMBVG	948267	6235275
	Gapeau à la Roquette	La Crau	6300097	SMBVG	953039	6232624
	Gapeau à Hyères	Hyères	6202000	RCS/RCO	957688	6230887

La carte suivante indique l'emplacement des stations concernées par le suivi 2022.

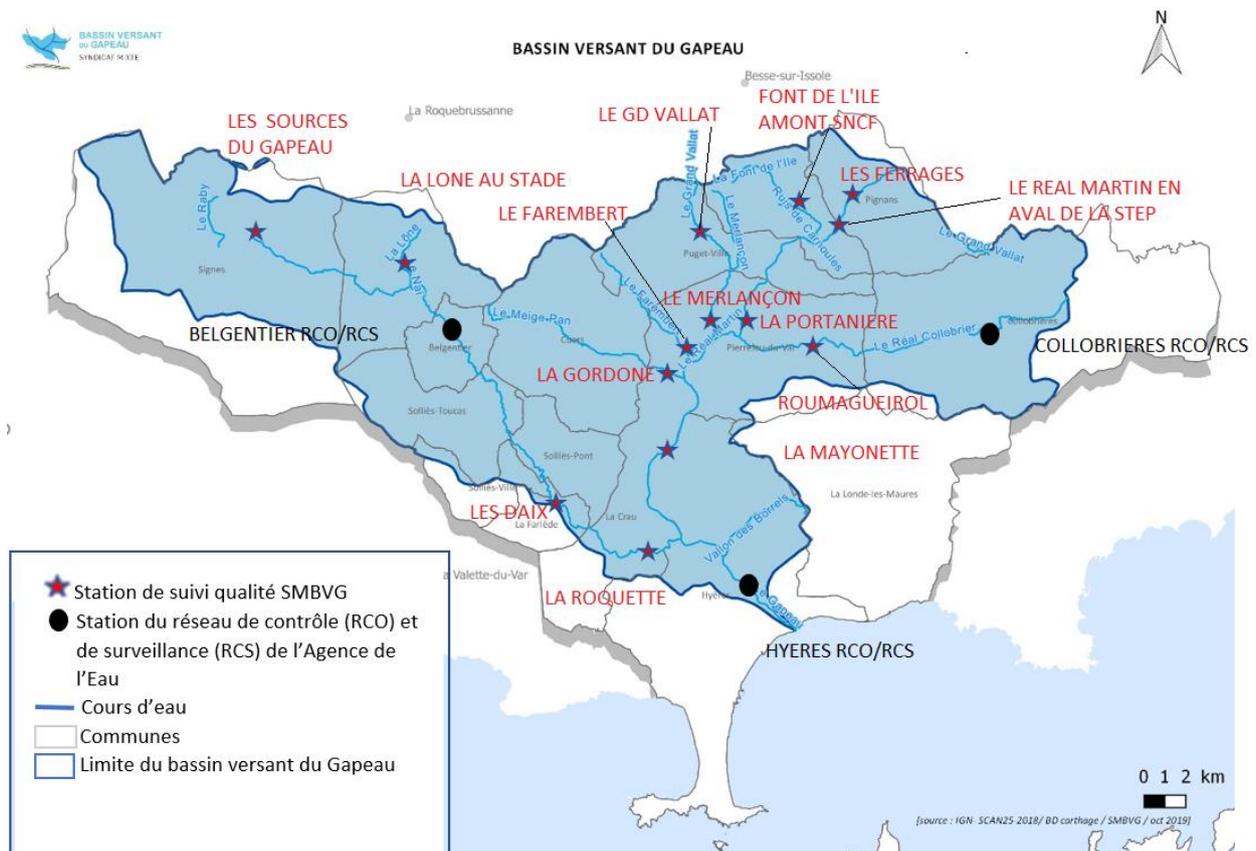


Figure 3 : Localisation des points de prélèvements (source SMBVG)

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...).

En 2022, **4 nouvelles stations de suivi** ont été définies, à savoir :

- **une station de référence au niveau des sources du Gapeau** sur la commune de Signes. Ce secteur est reconnu pour ses ressources stratégiques pour le futur notamment pour l'adduction en eau potable. Il faut donc s'assurer de la non dégradation de la qualité des eaux. Les résultats sur cette station permettront de comparer avec les résultats des stations situées plus en aval et de diagnostiquer des potentielles dégradations de la qualité des eaux de l'amont vers l'aval.
- **une station sur le Réal Martin en aval du rejet de la station d'épuration de Pignans** (à la confluence avec le Réal Rimauresq). Cette station d'épuration reçoit une charge hydraulique trop importante due à des eaux claires parasites. Cette station de suivi permettra de suivre l'impact du rejet en comparant avec les résultats de la station de suivi située plus en amont (à Ferrages).
- **une station sur le Merlançon** en amont de la confluence avec le Réal Martin
- **une station sur le Farembert** en amont de la confluence avec le Réal Martin.

Ces 2 nouvelles stations permettront de suivre la qualité des eaux dans le cadre des projets de restauration hydromorphologique portés par le SMBVG sur ces deux affluents du Réal Martin.

Il a été décidé de supprimer les deux stations sur le Meige Pan en amont et en aval de la station d'épuration de Cuers. La station d'épuration impacte considérablement la qualité des eaux cependant elle est conforme en fonctionnement et en équipement. Le rejet n'est pas assez dilué pour ne pas déclasser la qualité du Meige-Pan. Le Meige-Pan est un petit affluent connu pour sa faible hydrologie. Il n'y a donc aucune possibilité technique pour améliorer la qualité du milieu récepteur.



## II.2 Déroulement de la campagne d'échantillonnage

Cinq campagnes d'échantillonnage ont été réalisées en 2022. 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 3 : Nombre de campagnes et paramètres mesurés lors du suivi 2022 par le SMBVG

Station	Commune	Mesure in situ /Débit	Physico Chimie	Bactériologie	Pesticides	HAP	Phosphore sur sédiment	PCB sur sédiment	IGB-DCE/I2M2	IBD
		Nombre d'analyse /an								
<b>Stations SMBVG</b>										
Le Gapeau aux sources	Signes	4	4	4	/	/	/	/	1	1
La Lône au stade	Méounes	4	4	4	/	/	/	/	1	1
Le Gapeau aux Daix	Solliès-ville	5	5	5	/	5	1	1	1	1
Le Gapeau à La Roquette	La Crau	5	5	5	4	5	1	1	1	1
Le Réal Martin à Ferrages	Pignans	4	4	4	4	/	/	/	1	1
Le Réal Martin à la confluence avec le Réal Rimauresq	Pignans	4	4	4	/	/	1	/	1	1
Le Réal Martin à la Portanière	Pierrefeu-du-Var	4	4	4	4	/	/	/	1	1
Le Réal Collobrier à Roumageirol	Pierrefeu-du-Var	4	4	4	4	/	/	/	1	1
Le Réal Martin à la Mayonette	Hyères	4	4	4	4	/	/	1	1	1
Le Grand Vallat aux Escances	Puget-Ville	4	4	4	/	/	/	/	1	1
La Font de l'île en amont du Pont SNCF	Carnoules	4	4	4	/	/	/	/	1	1
Le Merlançon en amont de la confluence avec le Réal Martin	Pierrefeu-du-Var	4	4	4	4	/	/	/	1	1
Le Farembert en amont de la confluence avec le Réal Martin	Pierrefeu-du-Var	4	4	4	4	/	/	/	1	1
Le Meige Pan à la Gondonne	Pierrefeu-du-Var	4	4	4	4	/	1	/	1	1
<b>Stations Agence de l'eau (RCS/RC0)</b>										
Le Gapeau à Belgentier	Belgentier	1	1	1	/	1	/	/	/	/
Le Gapeau à Hyères	Hyères	1	1	1	/	1	/	/	/	/
Le Réal Collobrier	Collobrières	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Total des prélèvements et analyses		60	60	60	32	12	4	3	14	14

Note : Les stations RCS ont été suivies en 2022 uniquement lors de la campagne post-pluie, les autres prélèvements ont été réalisés dans le cadre du réseau de suivi de l'Agence de l'Eau.

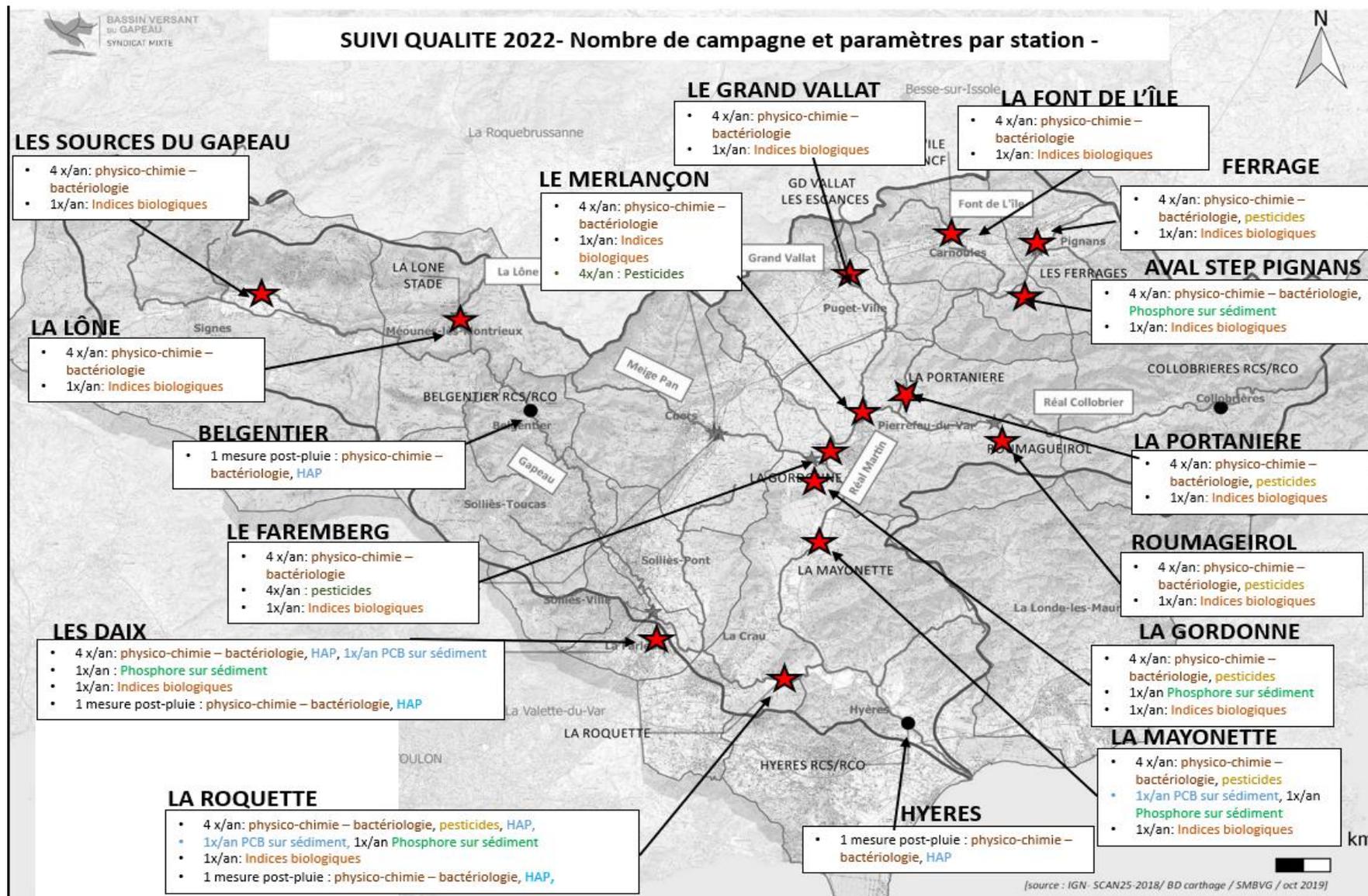


Figure 4 : Nombre de campagnes et paramètres mesurés lors du suivi 2022 par le SMBVG



Les 4 campagnes du suivi physico-chimie, bactériologie, pesticides, HAP, ont eu lieu en :

Avril (14, 15/04) / Juin (15, 17/06) / Octobre (26,27/10) / Décembre (19,20/12)

Les analyses sur sédiments (phosphore, PCB) ont été effectuées lors de la campagne d'avril (14,15/04).

Le suivi post-pluie a été réalisé en novembre, le 23/11.

Les prélèvements biologiques ont commencé les 27 et 28 juin puis ils ont été stoppé suite à de fortes pluies. Ils se sont poursuivis les 10, 11 et 12 octobre.

## III Précipitations et Hydrologie

### III.1 Précipitations

Les données de pluviométrie de MétéoFrance ont été récupérées sur le site de la Préfecture du Var. Le tableau ci-dessous indique la somme des précipitations mensuelles. Ces valeurs sont comparées aux normales de saisons disponibles sur les stations de Le Luc et de Hyères (les normales sont calculées sur la période 1991-2020 – source : MétéoFrance) :

Tableau 4 : Précipitations 2022 (sommés mensuelles et normales de saisons (en mm))

	Relevés 2022					Normales	
	CUERS	COLLOBRIERES	MEOUNES LES MONTRIEUX	LE LUC	HYERES	LE LUC	HYERES
<b>Janvier</b>	2,6	4,8	0,4	0,8	1,8	72,5	79,1
<b>Février</b>	37,1	40,4	60,6	31,9	29,3	48,1	52,6
<b>Mars</b>	16	28,2	32	28,2	24,9	52,3	40,7
<b>Avril</b>	32,6	41,1	36,6	45,8	21,2	67,1	60,4
<b>Mai</b>	18,2	19,2	12,4	34,5	16,5	56,4	40,6
<b>Juin</b>	47,9	39,8	17,8	16,6	71,7	50,7	35,8
<b>Juillet</b>	0,8	1	1,8	0,6	0,4	16,3	7,5
<b>Août</b>	40	38,1	39,4	44,3	45,9	33,7	19,3
<b>Septembre</b>	75,1	57,5	49,4	34,1	48,4	86,6	55,4
<b>Octobre</b>	19,8	22,2	19,4	13,5	33,5	128,9	105,4
<b>Novembre</b>	81,3	76,1	91,3	76,1	89,3	141	81,3
<b>Décembre</b>	Données non disponibles					78,7	79,3
<b>Total</b>	<b>371,4</b>	<b>368,4</b>	<b>361,1</b>	<b>326,4</b>	<b>382,9</b>	<b>832,3</b>	<b>657,4</b>

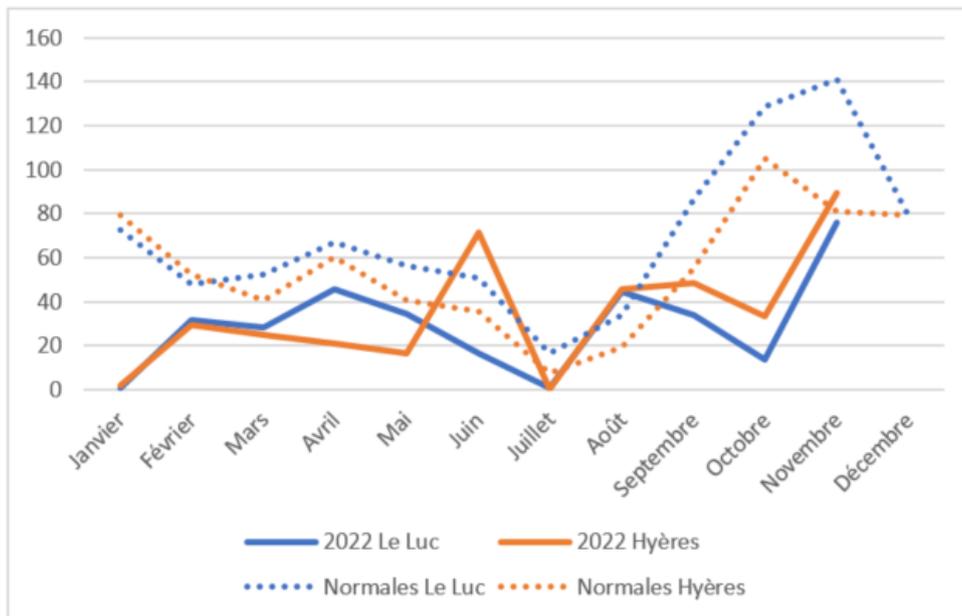


Figure 5 : Précipitations en 2022 (sommés mensuelles et normales de saisons (en mm))

L'année 2022 montre un fort déficit en précipitations, notamment en janvier et de septembre à la fin de l'année. Sur le secteur de Le Luc, la pluviométrie annuelle 2022 est 2,5 fois inférieure aux normales de saison. Sur Hyères, le coefficient est d'1,7 fois inférieur aux précipitations des normales.

On observe par ailleurs un pic en juin 2022 sur la commune de Hyères uniquement, reflétant de fortes précipitations très localisées. Dans le tableau précédent, cette augmentation est également constatée sur les villes de Cuers et Collobrières. En revanche les secteurs de Le Luc et Méounes les Montrieux ont été épargnés.

### III.2 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)

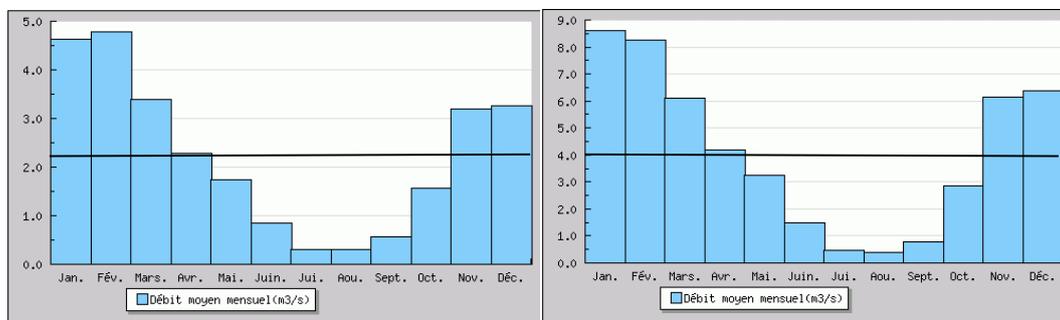


Figure 6 : Hydrogramme des débits mensuels moyens annuels du Réal Martin (gauche) et du Gapeau (droite). Le module est représenté par un trait noir (source : Eaufrance)

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 élevés 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 5 : 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	164 (19/01/2014)	326 (28/12/1972)
Débit mensuel minimal	0.021 (09/2007)	0 (07/1962)

Les hydrogrammes ci-après présentent les conditions hydrologiques sur l'année 2022 pour les deux stations (Les points verts symbolisent les campagnes physicochimie-bactériologie-pesticides-HAP, le point violet, la campagne post-pluie et les points rouges la campagne comprenant les indicateurs biologiques :

Débit moyen sur n jours (n=1, non glissant) - Données les plus valides de l'entité - Y462 4010 01 - Le Gapeau à Hyères [Sainte-Eulalie] - du 01/01/2022 00:00 au 31/12/2022 23:59 (TU)



Figure 7 : Hydrogramme des débits journaliers en 2022 sur le Gapeau (m3/s)

Débit moyen sur n jours (n=1, non glissant) - Données les plus valides de l'entité - Y461 5020 01 - Le Réal Martin à la Crau [Decapris] - du 01/01/2022 00:00 au 31/12/2022 23:59 (TU)

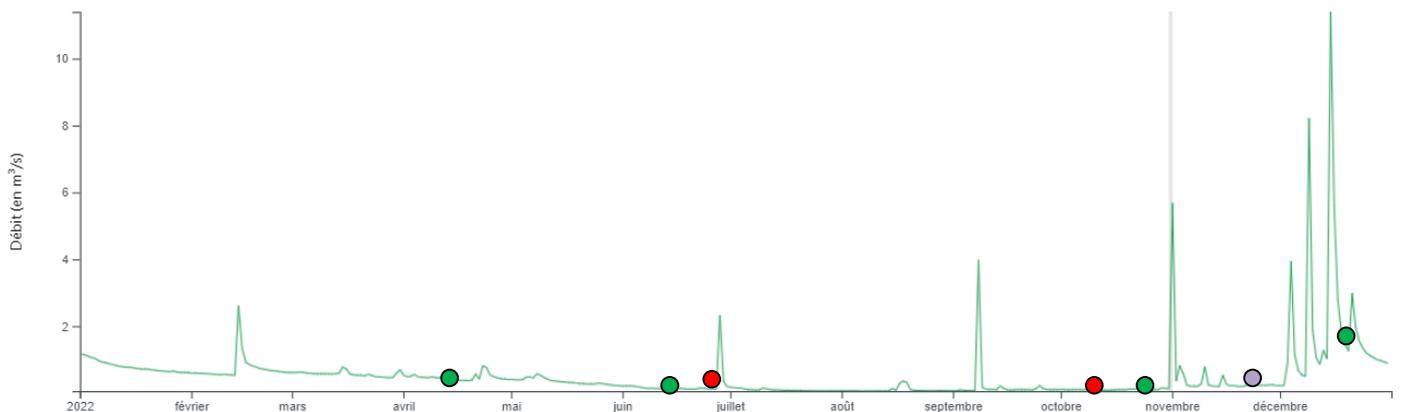


Figure 8 : Hydrogramme des débits journaliers en 2022 sur le Réal Martin (m3/s)

Les deux stations présentent un profil quasiment identique.



- **Avril** : les prélèvements ont été effectués en période de moyennes eaux stables.
- **Juin** : la campagne physico-chimique a été réalisée en périodes de basses eaux descendantes. Les prélèvements biologiques se sont déroulés en basses eaux stables. Ils ont été stoppés suite à de fortes précipitations (pic de débit visible) afin de réaliser des prélèvements en période de débits stabilisés, comme le préconise la norme.
- **Octobre** : les prélèvements biologiques et physico-chimiques ont eu lieu en période de basses eaux stables.
- **Novembre** : la campagne post-pluie a été réalisée le 23/11, en période de basses/moyennes eaux descendantes, à la suite d'un pic de crue survenu le 01/11 suivi de quelques épisodes pluvieux.
- **Décembre** : les prélèvements ont eu lieu en moyennes/hautes eaux, en période en de décrue.

L'année 2022 a été marquée par une hydrologie très faible. Dès le début de l'année les débits sont faibles, il n'y a pas eu de hautes eaux en janvier-février. Puis la période d'étiage s'est étendue de juin à fin octobre. Plusieurs stations étaient en assec lors de certaines campagnes. 2022 est donc une année très sèche.

En plus de ces données, des mesures de débit ont été effectuées les jours de l'échantillonnage. Les débits sur les 4 campagnes du suivi physico-chimique sont présentés ci-dessous.

Tableau 6 : Débits mesurés et calculés en 2022 le jour de l'échantillonnage (m3/s)

Stations	Avril	Juin	Octobre	Décembre
La Lône au stade à Méounes les Montrieux	0,078	0,066	0,046	0,125
Le Gapeau aux sources	0,038	0,032	0,01	0,029
Le Gapeau en aval de la pisciculture de Signes	0,035	0,035	0,063	0,046
Le Gapeau à Les Daïx	0,187	0,079	0,200	0,873
Le Gapeau à la Roquette	0,385	0,289	0,280	1,451
Le Font de l'Ile en amont du pont de la SNCF	0,053	0,074	NM*	NM*
Le Réal Collobrier à Roumageirol	0,036	NM*	NM*	0,200
Le Grand Vallat aux Escances	0,007	0,003	0,012	0,035
Le Merlançon en amont de la confluence avec le Réal Martin	0,037	0,003	NM*	0,101
Le Farembert en amont de la confluence avec le Réal Martin	0,043	NM*	0,034	0,304
Le Meige Pan à la Gordonne	0,084	0,013	0,041	0,495
Le Réal Martin au Ferrage	0,022	0,003	0,009	0,022
Le Réal Martin à la confluence avec le Réal Rimauresq	0,045	0,047	0,063	0,066
Le Réal Martin à Portanière	0,225	0,105	0,079	0,301
Le Réal Martin à la Mayonette	0,36	0,336	0,268	2,481

\*rupture d'écoulement / assec

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

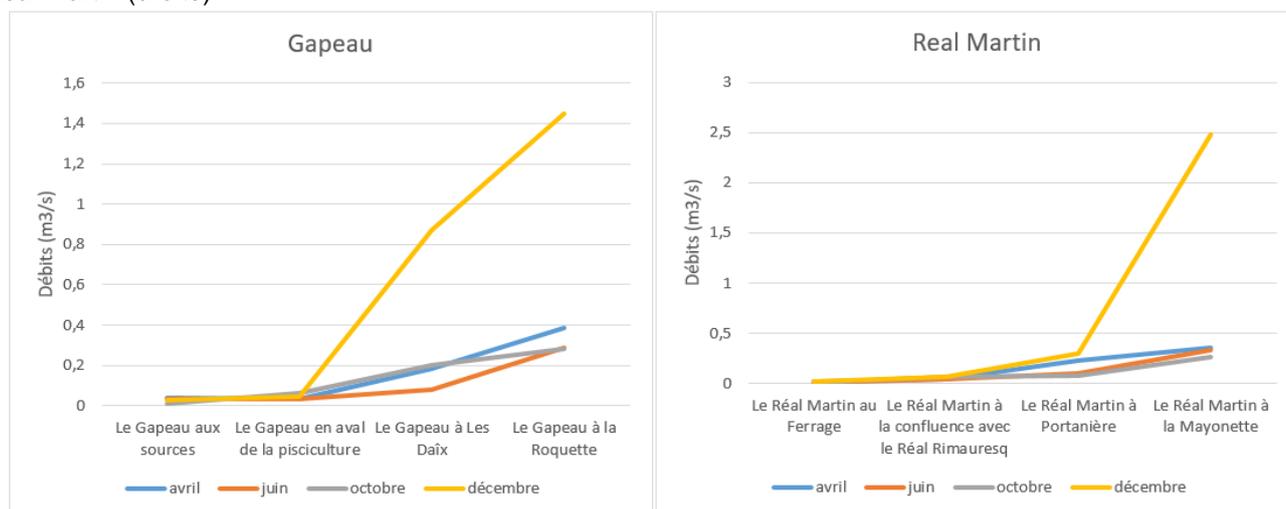


Figure 9 : Evolution des débits d'amont en aval



Globalement, les débits augmentent régulièrement entre l'amont et l'aval pour les campagnes d'avril, juin et octobre, ce qui est cohérent compte tenu de l'arrivée d'affluents. En décembre, le débit augmente fortement sur les secteurs en aval.

Le tableau ci-dessous indique la moyenne des débits calculés sur le Gapeau et le Réal Marin lors des campagnes 2017-2018 et 2020-2022 (pour les stations communes à chaque suivi).

Tableau 7 : Moyenne des débits mesurés sur le Gapeau et le Réal Martin en 2017-2018 et 2020-2022 (en m<sup>3</sup>/s)

Année	Gapeau	Réal Martin
2017	0.77	0.44
2018	1.8	0.93
2020	0.5	0.26
2022	0.47	0.35

A l'instar de 2020, cette année apparaît comme une année 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).

## IV Méthode

### IV.1 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.

### IV.2 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.



#### IV.2.1.1 Température

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.

#### IV.2.1.2 Nutriments

L'évolution des paramètres azotés ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ) 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  $\text{NH}_4^+$  : 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'indéphénol. La limite de quantification est comprise entre 0.01 et 20 mg/L. Les résultats sont donnés en mg/L.

Nitrites  $\text{NO}_2^-$  : 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  $\text{NO}_3^-$  : 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<sub>tot</sub> : 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 PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>. Le dosage s'effectue par spectrophotométrie après coloration en bleu de molybdène. Les résultats sont rendus en mg/L.

Les orthophosphates (ions PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) 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<sub>4</sub><sup>3-</sup> et les concentrations sont calculées en mg/L.

### IV.2.1.3 Acidification

#### 1.1.1.1

Le pH traduit le degré d'acidité ou d'alcalinité du milieu aquatique. Il mesure la concentration en ions H<sup>+</sup> 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.

### IV.2.1.4 Oxygénation

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<sub>2</sub> sous l'effet de la température et du catalyseur; le CO<sub>2</sub> 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.

#### *IV.2.1.5 La minéralisation*

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<sup>++</sup>), le magnésium (Mg<sup>+</sup>), le sodium (Na<sup>+</sup>), le potassium (K<sup>+</sup>), les carbonates (CO<sub>3</sub><sup>--</sup>), les bicarbonates (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), les sulfates (SO<sub>4</sub><sup>--</sup>), les chlorures (Cl<sup>-</sup>) et les nitrates (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>). 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.

#### *IV.2.1.1 La bactériologie : dénombrement d'Escherichia coli et des entérocoques.*

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 8 : Limite de qualité pour les eaux de baignades intérieures

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

\* : évaluation au 95<sup>ème</sup> percentile - \*\*: évaluation au 90<sup>ème</sup> percentile

#### IV.2.1.1 Micropolluants organiques

Cela comprend (liste non exhaustive) les PCB, certains métaux lourds comme le plomb ou le mercure, les dioxines ou encore les pesticides divers (organophosphorés et organochlorés, triazines, AMPA, Glyphosate). 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 liste des pesticides à analyser selon le CCTP est la suivante. Les paramètres grisés ne figurent pas dans l'Arrêté du 27/07/2018. Pour plus de lisibilité dans le rapport, seuls les paramètres figurant dans l'Arrêté sont présentés. L'ensemble des résultats est présenté dans les annexes, au sein des rapports de campagne.

Tableau 9 : Listes des pesticides à analyser (CCTP)

Pesticides	NQE-MA (Arrêté 27/07/18)	Pesticides	NQE-MA (Arrêté 27/07/18)
2,4-MCPA	0,5	Fluroxypyr	-
2,6-dichlorobenzamide	-	Folpel (Folpet)	-
Aclonifen	0,12	Fosetyl-aluminium	-
Alachlore	0,3	Glyphosate (incluant le sulfosate)	28
Aldrine	0,01	Heptachlore	0,0000002
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)	-	Heptachlore epoxyde (cis + trans)	-
AMPA	452	Imazaquin	-
Atrazine	0,6	Imidaclopride	0,2
Benalaxyl	-	Isoproturon	0,3
Bifenox	0,012	Lindane (HCH gamma)	-
Boscalid	11,6	Linuron	1
Chlorfenvinphos	-	Malathion	-
Chlorpyriphos éthyl	-	MCPP (Mecoprop) total	-
Cybutryne (Irgarol)	0,0025	Metalaxyl	-
Dicamba	-	Metrafenone	-
Dichlorvos	0,0006	Oxyfluorène	-
Dicofol	0,0013	Propyzamide	-
Dieldrine	0,01	Pyrimethanil	-
Diméthoate	-	Quinoxyfène	0,15
Diméthomorphe	-	Simazine	1
Diuron	0,2	Spiroxamine	-
DNOC (dinitrocrésol)	-	Tebuconazole	0,1
Endosulfan total	0,005	Terbutylazine	-
Fipronil	-	Terbutryne	0,065
Fluazinam	-	Trifluraline	0,03

Les paramètres grisés ne figurent pas dans l'Arrêté du 27/07/18

Par ailleurs, au total, 579 molécules ont été analysées. Les paramètres dont la concentration est supérieure aux LQ sont présentés en complément.



### IV.3 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 10 : 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<sub>2</sub>M<sub>2</sub> est le nouvel indice de référence pour définir l'état biologique à partir des macro-invertébrés. L'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> 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 polluo-résistants. 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<sub>2</sub>M<sub>2</sub>, 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 (équitépartition 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.

#### IV.4 Diatomées – IBD

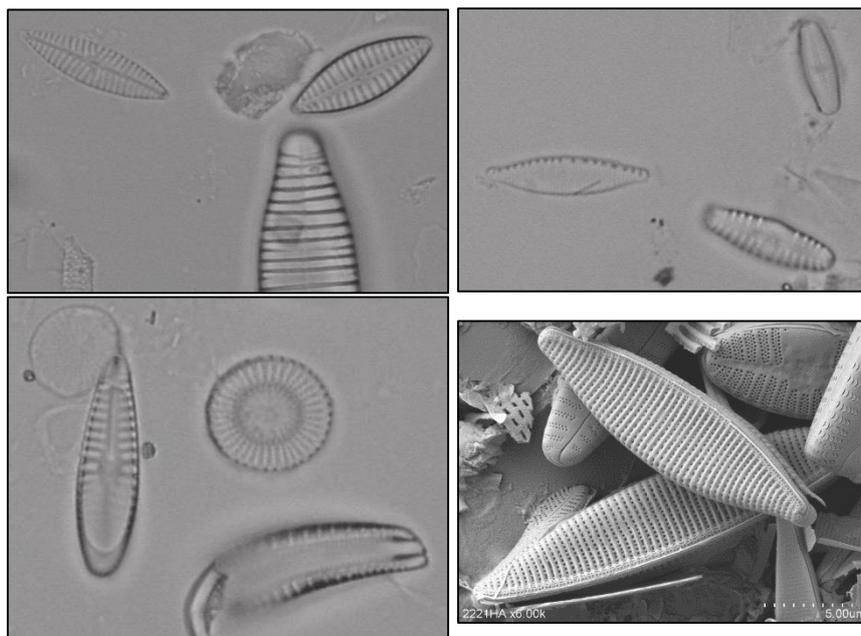


Figure 11 : forme et taille des diatomées benthiques d'eau douce (en bas à droite, valves observées au microscope électronique)



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 ornements 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 12 : 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 (DBO<sub>5</sub> 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	DBO5 (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  
6 : Indifférent

Uniquement > 7  
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.

## IV.5 Interprétations

### IV.5.1.1 Système 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
<b>Bilan de l'oxygène</b>				
Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /l)	8	6	4	3
Taux de saturation en O <sub>2</sub> dissous (%)	90	70	50	30
DBO <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /l)	3	6	10	25
Carbone organique dissous (mg C/l)	5	7	10	15
<b>Température</b>				
Eaux salmonicoles	20	21,5	25	28
Eaux cyprinicoles	24	25,5	27	28
<b>Nutriments</b>				
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /l)	0,1	0,5	1	2
Phosphore total (mg P/l)	0,05	0,2	0,5	1
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l)	0,1	0,5	2	5
NO <sub>2</sub> (mg NO <sub>2</sub> /l)	0,1	0,3	0,5	1
NO <sub>3</sub> (mg NO <sub>3</sub> /l)	10	50	*	*
<b>Acidification<sup>1</sup></b>				
pH minimum	6,5	6	5,5	4,5
pH maximum	8,2	9	9,5	10
<b>Salinité</b>				
Conductivité	*	*	*	*
Chlorures	*	*	*	*
Sulfates	*	*	*	*
<sup>1</sup> 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 13 : extrait de l'arrêté du 27 juillet 2018 indiquant les valeurs seuils des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques

Règle d'agrégation des paramètres pour évaluer l'état des éléments de qualité physico-chimique :

Extrait du paragraphe 2.2 de l'annexe 2 de l'arrêté du 27/07/2018 :

« Lorsque plusieurs paramètres interviennent pour le même élément de qualité physico-chimique général (cf. liste tableau ci-dessus), on applique pour l'évaluation de cet élément le principe du paramètre déclassant : l'état d'un élément de qualité correspond à la plus basse des valeurs de l'état des paramètres constitutifs de cet élément de qualité. Toutefois, pour réduire les erreurs de classement lorsque les valeurs sont proches du seuil entre les états « bon » et « moyen », un élément de qualité physico-chimique général constitué de plusieurs paramètres (bilan en oxygène et nutriments) pourra être classé en état « bon » lorsque les deux conditions suivantes sont réunies :

- tous les éléments de qualité biologique et les autres éléments de qualité physico-chimique généraux sont classés dans un état « bon » ou « très bon » ;
- un seul paramètre constitutif de cet élément de qualité est classé dans un état « moyen ».

Dans ce cas, le paramètre physico-chimique déclassant est classé en état « moyen » et l'élément de qualité correspondant est classé en état « bon ». Pour les cours d'eau, cette disposition ne s'applique pas au paramètre relatif aux nitrates pour le classement en « bon » état. Ainsi, en d'autres termes, une masse d'eau dont le paramètre relatif aux nitrates est classé en état moins que « bon » (concentration supérieure à 50 mg/l) est classée en état écologique moins que « bon ». Les deux paramètres oxygène dissous et taux de saturation en O<sub>2</sub> dissous sont intimement liés et dépendants. De ce fait, ils doivent être considérés comme un seul paramètre pour appliquer les modalités d'agrégations décrites ci-dessus pour évaluer l'état de l'élément qualité relatif au bilan en oxygène. En l'absence de données physico-chimiques, l'état écologique est égal à l'agrégation des éléments de qualité biologique. »

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 :

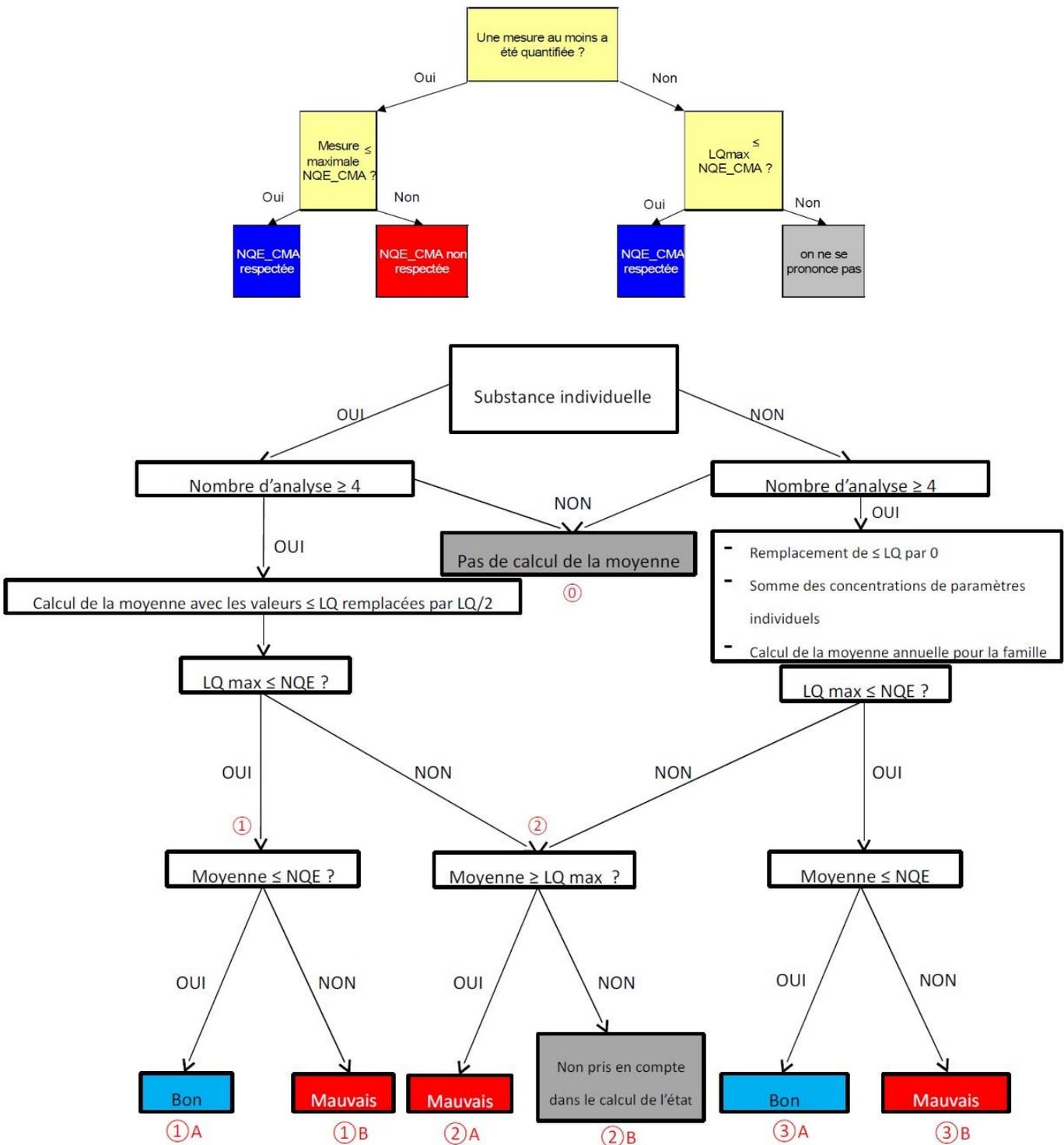


Figure 14 : Extrait de l'arrêté du 27 juillet 2018 indiquant l'attribution d'une classe d'état chimique



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 ci-contre)

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 :  $(\text{note observée} - 1 / \text{Note de référence du type} - 1)$ .

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

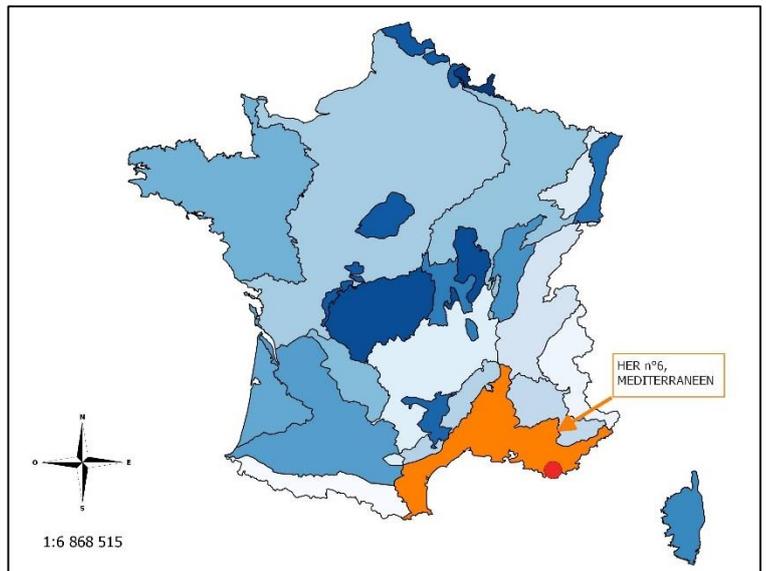


Figure 15 : Hydroécorégions de France métropolitaine

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 :

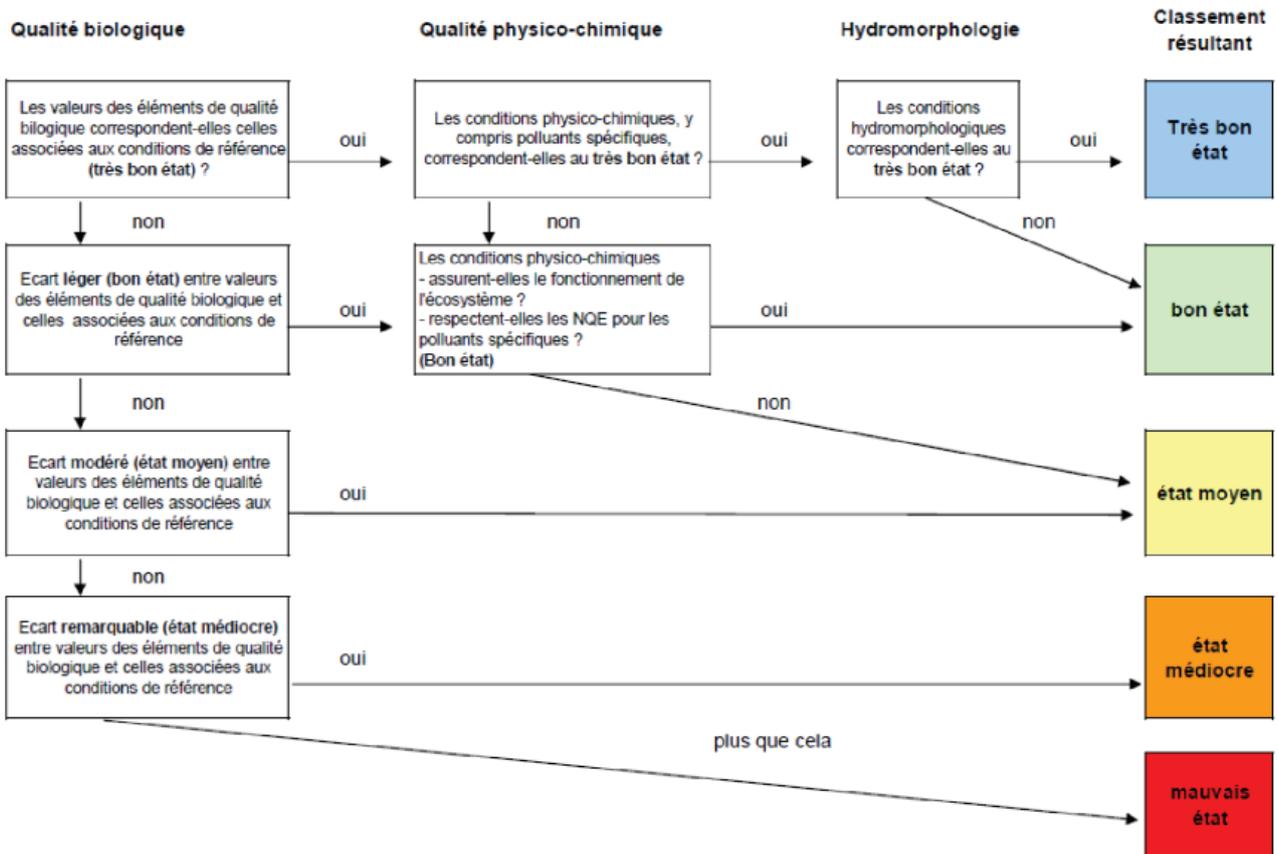


Figure 16 : Relations entre les compartiments suivant l'arrêté du 25 janvier 2010 , modifié du 27 juillet 2018

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 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) :

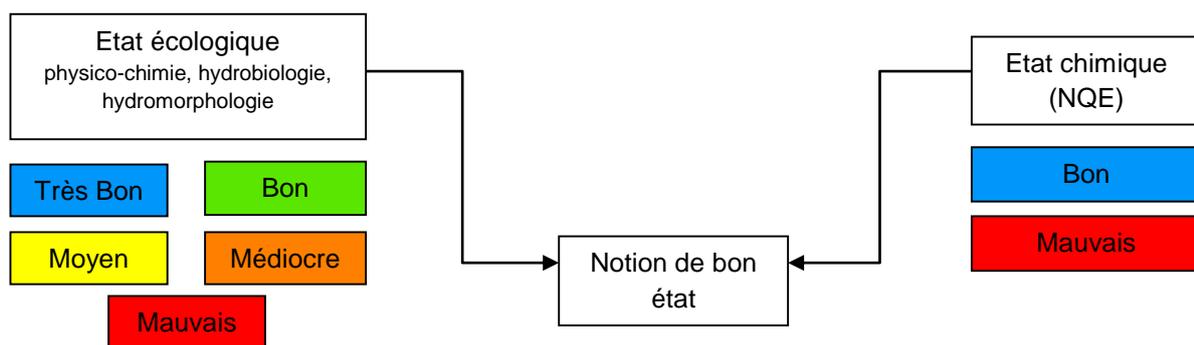


Figure 17 : Attribution de l'état écologique

#### IV.5.1.2 SEQ-Eau

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).



## V Résultats

Les résultats sont présentés par station, les stations étant organisées par sous-bassin versant (Réal Martin et Gapeau) puis d'amont en aval.

### V.1 Sous-Bassin versant du Réal Martin

#### V.1.1 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 des blocs. Un fort développement algal caractérise cette station en période estivale. Les faciès d'écoulement sont principalement de type plat lentique avec une petite proportion de radiers.



##### V.1.1.1 Physico-chimie

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

Tableau 10 : classe de qualité des paramètres physico-chimiques analysés sur le Réal Martin à Ferrages

		Le Real Martin à Ferrages			
		LSE2204-27470 15/04/2022 **	LSE2206-7628 17/06/2022	LSE2210-7278 26/10/2022	LSE2212-9539 19/12/2022
<b>Arrêté du 27/07/2018 (SEEE) :</b>					
<b><u>Bilan de l'oxygène</u></b>					
Oxygène dissous	mg/l O2	10,5	7,8	8,7	11,0
Taux de saturation en oxygène	%	103,2	87,2	90,6	97,9
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	0,70	0,70	<0,5	0,50
Carbone organique dissous (COD)	mg/l C	1,80	1,50	1,50	2,50
<b><u>Température</u></b>					
Température de l'eau *	°C	14,0	20,3	17,1	10,0
<b><u>Nutriments</u></b>					
Orthophosphates	mg/l PO4---	0,04	0,16	0,07	0,06
Phosphore total	mg/l P	0,035	0,061	0,031	0,021
Ammonium	mg/l NH4+	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nitrites	mg/l NO2-	0,02	0,02	0,01	0,02
Nitrates	mg/l NO3-	2	3	3	8
<b><u>Acidification</u></b>					
pH	-	8,2	8,1	8,1	8,3
<b>SEQ-Eau :</b>					
<b><u>Minéralisation</u></b>					
Conductivité brute	µS/cm	998	1187	947	1061
<b>Autre :</b>					
Débit instantané	m3/s	0,022	0,003	0,009	0,022

\*\* Les mesures in situ (pH, T°, conductivité, oxygénation) ont été réalisées le 05/05

\* Exceptions typologiques : non prise en compte de la T° dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)



D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, la qualité des paramètres physico-chimiques est principalement très bonne exceptée en juin où l'oxygénation et les paramètres phosphorés sont en bon état et en décembre le pH augmente très légèrement et passe en bonne qualité.

Globalement sur l'année 2022, l'état physico-chimique est **bon**.

Les flux des nutriments sont détaillés dans le tableau ci-dessous. Pour rappel, le flux se calcule à partir de la formule suivante : Flux = Concentration x Débit

Tableau 11 : Flux des nutriments sur le Real Martin à Ferrages

Flux (mg/s)		Le Real Martin à Ferrages			
		15/04/2022	17/06/2022	26/10/2022	19/12/2022
Orthophosphates	PO4	0,88	0,48	0,63	1,32
Phosphore total	Ptot	0,77	0,183	0,279	0,462
Ammonium	NH4	0	0	0	0
Nitrites	NO2	0,44	0,06	0,09	0,44
Nitrates	NO3	35,2	9	24,3	178,2
<b>Débit</b>	<b>Q (m3/s)</b>	<b>0,022</b>	<b>0,003</b>	<b>0,009</b>	<b>0,022</b>

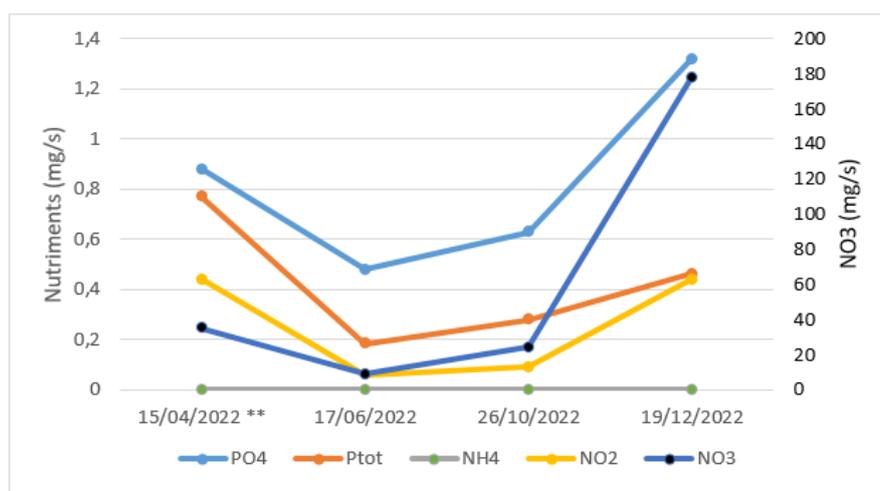


Figure 18 : Flux des nutriments sur le Real Martin à Ferrages

Sur le Real Martin à Ferrages, les flux de nutriments diminuent entre avril et juin, puis ont tendance à stagner de juin à octobre. Ensuite en décembre, ils ont tendance à augmenter, notamment pour les orthophosphates et les nitrates où l'évolution est très marquée.

### V.1.1.2 Pesticides

Le tableau ci-dessous présente la moyenne des résultats associés aux Normes de Qualité Environnementale en Moyennes Annuelles (NQE-MA) pour la liste des pesticides transmise par le SMBV et figurant dans l'Arrêté du 27/07/18.

L'ensemble des paramètres est inférieur aux NQE-MA (lorsque l'évaluation est possible). De plus, les valeurs de chaque campagne sont inférieures aux Normes de Qualité Environnementale en Concentrations Maximales Admissibles (NQE-CMA). A noter également que la quasi-totalité des paramètres est inférieure aux seuils de quantification.



Tableau 12 : classe de qualité des pesticides ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Réal Martin à Ferrages (Arrêté du 27/07/18)

Le Real Martin à Ferrages					
Pesticides	Moyenne calculée	NQE-MA (Arrêté 27/07/18)	Pesticides	Moyenne calculée	NQE-MA (Arrêté 27/07/18)
2,4-MCPA	0,01	0,5	Diuron	0,01	0,2
Aclonifen	0,0025	0,12	Endosulfan total	0,0055	0,005
Alachlore	0,0025	0,3	<b>Glyphosate (incluant le sulfosate)</b>	<b>0,03275</b>	28
Aldrine	0,0025	0,01	Heptachlore	0,0025	0,0000002
<b>AMPA</b>	<b>0,762</b>	452	<b>Imidaclopride</b>	<b>0,01</b>	0,2
Atrazine	0,01	0,6	Isoproturon	0,01	0,3
Bifenox	0,0025	0,012	Linuron	0,01	1
Boscalid	0,01	11,6	Quinoxifène	0,0025	0,15
Cybutryne (Irgarol)	0,01	0,0025	Simazine	0,01	1
Cyperméthrine	0,0025*	0,00008	Tebuconazole	0,01	0,1
Dichlorvos	0,01	0,0006	Terbutryne	0,01325	0,065
Dicofol	0,0025	0,0013	Trifluraline	0,0025	0,03
Dieldrine	0,0025	0,01			

en gras = molécules détectées, les autres sont inférieures aux LQ

\* = LQ > NQE-MA

Par ailleurs, sur l'ensemble des molécules analysées par le laboratoire (579 au total), ci-dessous la liste des paramètres où les valeurs sont supérieures aux limites de quantification. Les classes d'état sont définies via l'Arrêté du 27/07/18 ou via le SEQ-Eau lorsque les paramètres ne figurent pas dans le SEEE.

Tableau 13 : Pesticides détectés sur le Real Martin à Ferrages

Catégorie	Paramètres	Unité	LSE2204-27470	LSE2206-7628	LSE2210-7278	LSE2212-9539	valeur moyenne (comparaison avec les NQE-MA)
			15/04/2022	17/06/2022	26/10/2022	19/12/2022	
			<b>selon le SEQ-EAU</b>				<b>Arrêté du 27/07/18</b>
Pesticides azotés	Terbumeton déséthyl*	$\mu\text{g/l}$	<0,020	<b>0,022</b>	<b>0,029</b>	<0,020	-
	Terbutylazine 2-hydroxy (Hydroxyterbutylazine)*	$\mu\text{g/l}$	<0,020	<b>0,02</b>	<0,020	<b>0,021</b>	-
	Terbutryne	$\mu\text{g/l}$	<0,020	<b>0,023</b>	<0,020	<0,020	0,013
	Atrazine déséthyl déisopropyl (DEDIA)*	$\mu\text{g/l}$	<b>0,031</b>	<b>0,12</b>	<b>0,079</b>	<b>0,024</b>	-
Amides et chloroacétamides	Propyzamide*	$\mu\text{g/l}$	<b>0,009</b>	<0,005	<0,005	<0,005	-
	2,6-dichlorobenzamide*	$\mu\text{g/l}$	<b>0,007</b>	<b>0,007</b>	<b>0,011</b>	<b>0,043</b>	-
Pesticides divers	AMPA	$\mu\text{g/l}$	<b>1,099</b>	<b>1,478</b>	<b>0,309</b>	<b>0,162</b>	0,762
	Glyphosate (incluant le sulfosate)	$\mu\text{g/l}$	<b>0,04</b>	<b>0,055</b>	<0,020	<b>0,025</b>	0,033
	Fosetyl*	$\mu\text{g/l}$	<0,0185	<b>0,383</b>	<0,0185	<0,0185	-
	Fosetyl-aluminium (calcul)	$\mu\text{g/l}$	<0,020	<b>0,411</b>	<0,020	<0,020	-

\* paramètres non cités dans l'Arrêté du 27/07/18 et dans le SEQ-Eau. Ils ont été évalués selon la catégorie "Pesticides (autres)" du SEQ-Eau, la couleur des classes de qualité est plus pâle afin de les différencier

\*\* pour le Terbutryne, l'Arrêté précise également une NQE-CMA de 0,34  $\mu\text{g/l}$  qui est aussi respectée.

Dix molécules ont été détectées, dont 4 pesticides azotés, 2 amides/chloroacétamides et 4 pesticides divers.

Les paramètres AMPA, DEDIA et 2,6-dichlorobenzamide ont été quantifiés sur les 4 campagnes. Ce sont respectivement des produits de dégradation du glyphosate, de l'atrazine et du dichlobénil.

Le glyphosate est un herbicide à large spectre utilisé aussi bien par les particuliers, par les communes et dans les activités agricoles. Parmi les molécules détectées, il est retrouvé des fongicides (*fosetyl-aluminium*, *fosetyl* utilisés, entre autres, pour lutter contre le mildiou, dimétomorphe). Tous les autres paramètres sont des herbicides, souvent employés dans l'agriculture, notamment la culture de la vigne.

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 culture de la vigne dans le secteur, ainsi que l'utilisation par les particuliers peuvent être à l'origine de la présence de ces molécules.

Selon l'arrêté du 27 juillet 2018, la station du Réal Martin à Ferrages présente donc un **bon** état chimique d'après le suivi des pesticides.



### V.1.1.1 Bactériologie

Tableau 14 : résultats bactériologiques sur le Réal Martin à Ferrages

Bactériologie		Le Real Martin à Ferrages			
		LSE2204-27470 15/04/2022	LSE2206-7628 17/06/2022	LSE2210-7278 26/10/2022	LSE2212-9539 19/12/2022
Escherichia coli	NPP/100 ml	250	160	342	163
Entérocoques	NPP/100 ml	38	350	706	38

La **qualité bactériologique globale est moyenne** sur le Real Martin à Ferrages. Les valeurs les plus élevées en E.coli et Entérocoques sont rencontrées en octobre, à l'issue d'une longue période d'étiage et les valeurs les plus faibles ont lieu en décembre, en période de hautes eaux.

### V.1.1.2 Hydrobiologie

Tableau 15 : Résultats hydrobiologiques du Réal Martin à Ferrages

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	IBD /20	
45	3.82	0,70	15,5	15.8	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
36	10	4	<i>Leptoceridae</i>	13	0,449

- Macroinvertébrés

Sur le Real Martin, à la station Ferrage, le lit mineur se compose essentiellement de pierres, 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. De plus, un fort développement algal est constaté lors des prélèvements. La température de l'eau est trop excessive. La photosynthèse provoque une suroxygénation de l'eau en journée.

Le peuplement est moyennement diversifié et trois taxons polluo-résistants dominent : les crustacés Gammaridae (41%), les éphéméroptères Caenidae (23%) et les diptères Chironomidae (23%). Les premiers sont détritivores de matières organiques grossières. Les seconds sont des organismes mangeurs de sédiments fins, inféodés aux milieux lenticques. Les troisièmes sont ubiquistes et opportunistes, ils colonisent tout type d'habitat.

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, l'état biologique est moyen sur le Real Martin à la station Ferrage, avec un I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> de 0,449. 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 également un état biologique moyen selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 13/20. La variété taxonomique est assez bonne (classe 10/14) et le groupe indicateur est polluo-tolérant (GI 4/9, trichoptères Leptoceridae). La note est robuste puisque le GI 4 est confirmé par les trichoptères Polycentropodidae.

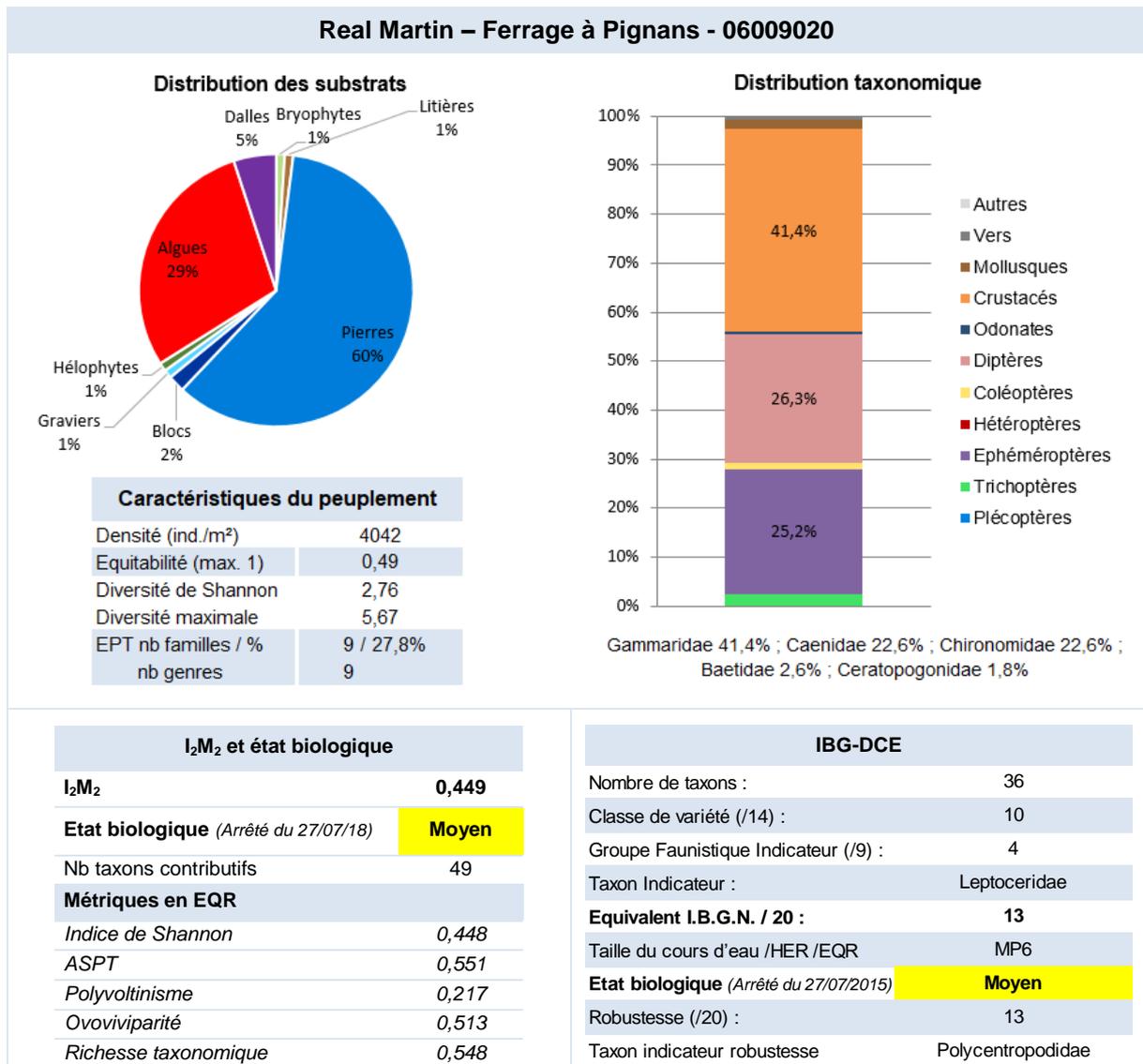


Figure 19 : Principaux résultats IBG-DCE et I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> du Réal Martin à Ferrage

L'analyse saprobiale du peuplement ne semble pas refléter de pression liée à une pollution organique. Concernant la trophie, le caractère est principalement mésotrophe, ne traduisant pas de tendance à l'eutrophisation.

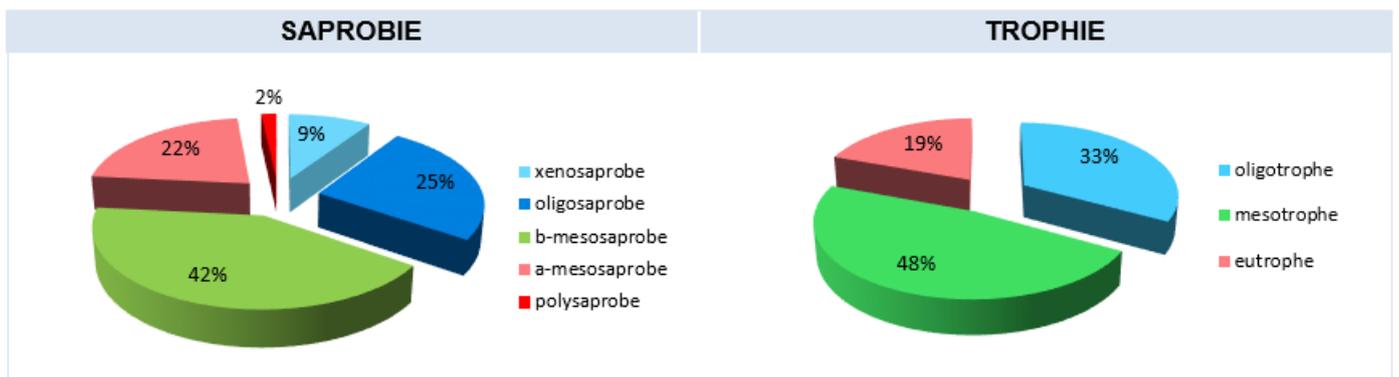


Figure 20 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à Ferrages



Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I2M2, par rapport à la qualité de l'eau, seuls les pesticides apparaissent potentiellement impactant pour les macroinvertébrés (p=85%).

Concernant la dégradation de l'habitat, les pressions les plus élevées sont liées à l'instabilité hydrologique (p=68%), à l'anthropisation du bassin versant (p=63%) et à la ripisylve (p=60%).

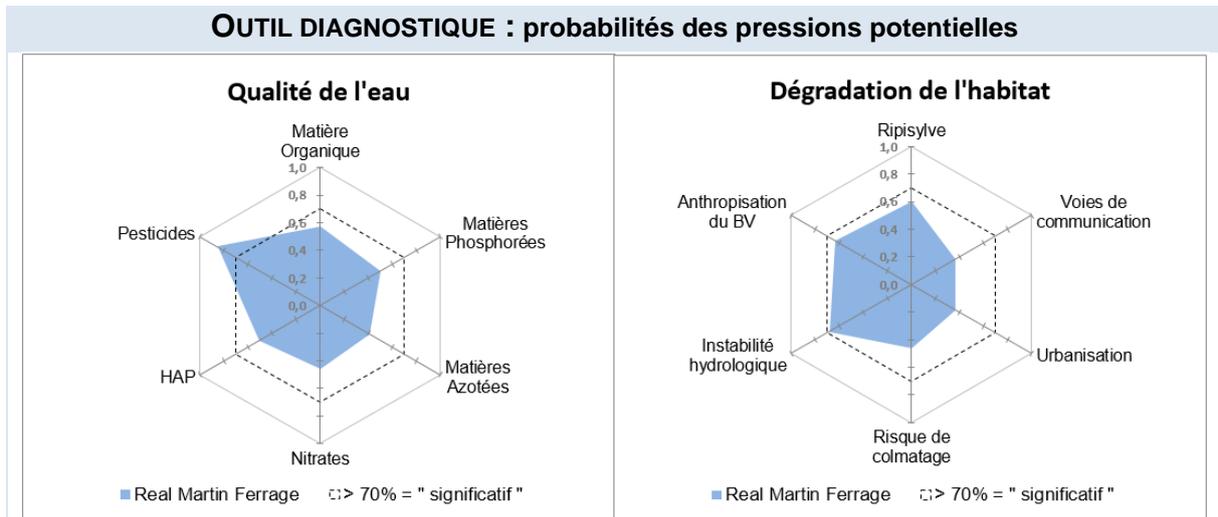


Figure 21 : Outil diagnostique I2M2 sur le Réal Martin à Ferrages

- Diatomées

Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

*Amphora pediculus* est associée à des milieux mésotrophes à eutrophes et béta-mésosaprobés (plutôt sensible à la matière organique). *Achnanthydium microcephalum* est exigeante en oxygène, sensible à la matière organique et tolérante aux charges en nutriments.

Profils écologiques de l'ensemble du cortège (cf. graphiques) :

La communauté présente une grande variété de préférences écologiques, exceptée pour l'acidité avec une majorité d'individus alcaliphiles (61%). Pour les autres paramètres, bien que près de la majorité des individus sont eutrophes (48%) mais sensible à l'oxygène (70% d'oxybiontes et de polyoxybiontes) et aux matières organiques (70% de béta-mésosaprobés), il est observé quelques espèces plus pollutotolérantes (11% d'individus tolérants une oxygénation basse à modérée, 11% alpha-mésosaprobés voire alpha-méso à polysaprobés). Il s'agit par exemple d'*Achnanthydium saprophilum* et de *Sellaphora nigri*.

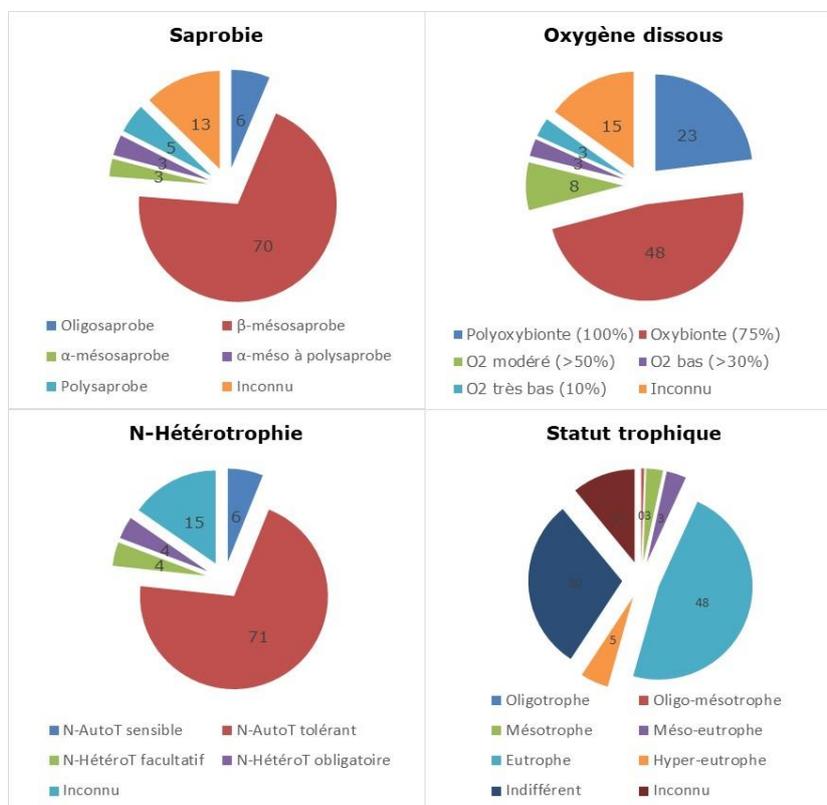


Figure 22 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Martin à Ferrages

L'indice IBD indique un milieu de **bonne** qualité avec des espèces majoritairement eutrophes et tolérants de faibles concentrations en matière organique. Une minorité d'espèces vivant dans les milieux riches en matière organiques ont toutefois été trouvées.

### V.1.1.3 Evolution temporelle

Cette station a fait l'objet d'un suivi physico-chimique et hydrobiologique (IBG-DCE) en 2016. Aucune donnée n'est disponible antérieurement.

**De 2016 à 2018, la qualité biologique est établie sur la base des indices IBD et IBG-DCE. A partir de 2020, la qualité biologique est établie sur la base des indices IBD et I2M2.**

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 moyenne à très bonne.

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 déclassifie 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).



En 2022, l'état est stable, la qualité physico-chimique reste bonne à l'instar des années précédentes. La qualité biologique se maintient à un état moyen, déclassé par les invertébrés (I2M2 et IBG-DCE) ; L'IBD se maintient, étant de bonne qualité depuis 2018.

Tableau 16 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Martin à Ferrages

Année	2016 (Hydrorestore)	2017 (CARSO)	2018 (CARSO)	2020 (CARSO)	2022 (CARSO)
Etat physico-chimique	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Etat biologique	Moyen	Très Bon	Bon	Moyen	Moyen
Etat écologique	Moyen	Bon	Bon	Moyen	Moyen

#### V.1.1.1 Synthèse

##### Conclusion - Réal Martin à Ferrages (06009020)

Le Réal Martin à Ferrage présente un **bon état physico-chimique** de l'eau selon l'arrêté du 27 juillet 2018.

Parmi les **pesticides, dix molécules ont été détectées** (notamment AMPA, DEDIA et 2,6-dichlorobenzamide) tout en respectant les valeurs-seuils.

La **bactériologie est moyenne** sur cette station, les plus fortes concentrations sont rencontrées à l'étiage (l'assainissement non collectif ou l'apport organique agricole peuvent être à l'origine de cette contamination).

La station du Réal Martin présente un **état biologique moyen** vis-à-vis de la faune des invertébrés avec un peuplement non polluosensible et la présence de taxons à cycle de vie court, témoin d'une perturbation du milieu. Selon l'outil diagnostique de l'I2M2, les pressions exercées sur le milieu peuvent être liées aux pesticides, à l'anthropisation, à l'instabilité hydrologique et à la ripisylve. L'IBD indique une station en bonne qualité avec une communauté tolérant des pollutions par les nutriments.

2022	Real Martin à Ferrages - 06009020
Etat physico-chimique	Bon
Etat biologique	Moyen
<b>Etat écologique</b>	<b>Moyen</b>
<b>Pesticides</b>	<b>Bon</b>
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Moyenne



## V.1.2 La Réal Martin à la confluence avec le Real Rimauresq – station SMBVG –

Cette station est située en aval de la commune de Pignans, en aval de la confluence avec le Real Rimauresq. Le secteur amont du Réal Martin et du Real Rimauresq traverses des terres viticoles. Cette station permet d'évaluer l'impact du rejet de la station d'épuration de Pignans.

Le tronçon étudié présente une ripisylve arbustive et arborée, à la fois dense et clairsemée avec des pentes fortes. Les alentours sont boisés. Les faciès d'écoulement sont variés, le lit mineur se compose principalement de pierres et de blocs.

### V.1.2.1 Physico-chimie

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, l'état physico-chimique est **bon** sur le Réal Martin à la confluence avec le Réal Rimauresq. Les éléments qui déclassent le très bon état sont les composés phosphorés (orthophosphates et phosphore) et parfois le pH.

Le milieu est bien oxygéné et les composés azotés sont en très bonne qualité.

Tableau 17 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à la confluence avec le Real Rimauresq

		Le Réal Martin à la confluence avec le Réal Rimauresq			
		LSE2204-27471 15/04/2022**	LSE2206-7629 17/06/2022	LSE2210-7279 26/10/2022	LSE2212-9540 19/12/2022
<b>Arrêté du 27/07/2018 (SEEE) :</b>					
<b>Bilan de l'oxygène</b>					
Oxygène dissous	mg/l O2	10,5	9,6	9,0	10,9
Taux de saturation en oxygène	%	105,5	101,1	94,0	99,8
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	0,90	0,70	0,60	0,90
Carbone organique dissous (COD)	mg/l C	1,90	0,64	1,30	2,50
<b>Température</b>					
Température de l'eau *	°C	15,1	17,4	16,8	11,4
<b>Nutriments</b>					
Orthophosphates	mg/l PO4---	0,21	0,13	0,30	0,12
Phosphore total	mg/l P	0,082	0,065	0,115	0,043
Ammonium	mg/l NH4+	<0,05	<0,05	0,07	0,07
Nitrites	mg/l NO2-	0,05	0,04	0,03	0,06
Nitrates	mg/l NO3-	5	5	5	9
<b>Acidification</b>					
pH	-	8,4	8,2	8,2	8,3
<b>SEQ-Eau :</b>					
<b>Minéralisation</b>					
Conductivité brute	µS/cm	853	824	865	900
<b>Autre :</b>					
Débit instantané	m3/s	0,045	0,047	0,063	0,066

\*\* Les mesures in situ (pH, T°, conductivité, oxygénation) ont été réalisées le 05/05

\* Exceptions typologiques : non prise en compte de la T° 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.



Tableau 18 : flux des nutriments sur le Real Martin à la confluence avec le Real Rimauresq

Le Réal Martin à la confluence avec le Réal Rimauresq				
Flux (mg/s)	15/04/2022	17/06/2022	26/10/2022	19/12/2022
PO4	9,45	6,11	18,9	7,92
Ptot	3,69	3,055	7,245	2,838
NH4	0	0	4,41	4,62
NO2	2,25	1,88	1,89	3,96
NO3	216	235	315	620,4
Q (m3/s)	<b>0,045</b>	<b>0,047</b>	<b>0,063</b>	<b>0,066</b>

La figure ci-dessous indique l'évolution temporelle des flux :

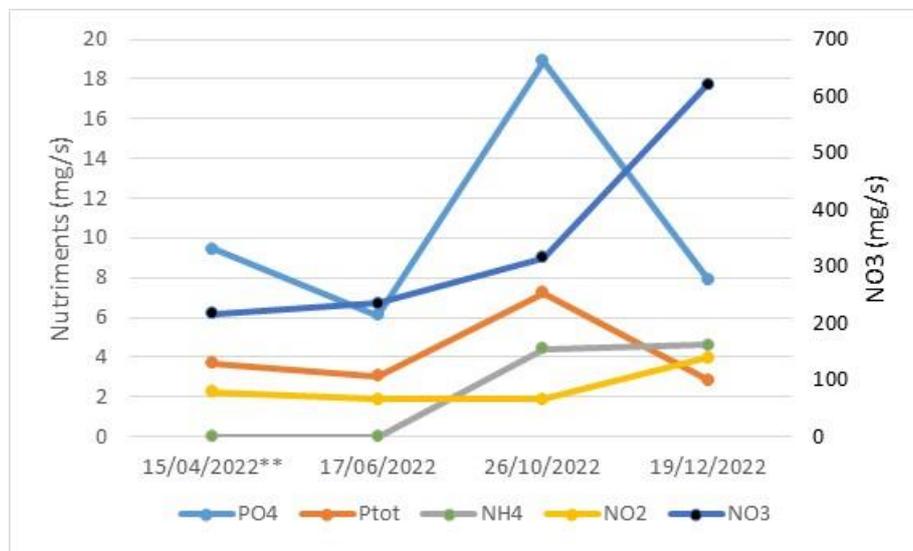


Figure 23 : Flux des nutriments sur le Real Martin à la confluence avec le Real Rimauresq

Pour le phosphore, les nitrites et l'ammonium, l'évolution des flux est assez stable. Pour les orthophosphates, on note un pic lors de la campagne d'octobre, à l'issue d'une période d'étiage sévère.

Le flux de nitrites augmente quant à lui en décembre, probablement lié au lessivage des sols après le retour des pluies.

### V.1.2.1 Bactériologie

Tableau 19 : résultats bactériologiques sur le Réal Martin à la confluence avec le Real Rimauresq

Bactériologie		Le Réal Martin à la confluence avec le Réal Rimauresq			
		LSE2204-27471 15/04/2022	LSE2206-7629 17/06/2022	LSE2210-7279 26/10/2022	LSE2212-9540 19/12/2022
Escherichia coli	NPP/100 ml	838	570	1663	2513
Entérocoques	NPP/100 ml	250	1174	725	403

D'après le SEQ-Eau, les analyses microbiologiques indiquent une qualité moyenne à médiocre avec des valeurs plus élevées en juin pour les entérocoques et en décembre pour E.coli. La **qualité bactériologique globale est médiocre**. Cette station étant située en aval de la station d'épuration de Pignans, il est possible que cette contamination bactériologique soit principalement due au rejet.



### V.1.2.2 Phosphore sur sédiments

La concentration en phosphore mesurée dans les sédiments est de 308 mg/kg (de matière sèche). Aucun référentiel n'existe pour établir une classe d'état.

### V.1.2.3 Hydrobiologie

Tableau 20 : Résultats hydrobiologiques du Réal Martin à la confluence avec le Real Rimauresq

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	IBD /20	
43	3.35	0,62	15.3	15.8	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
29	9	7	<i>Leuctridae</i>	15	0,244

- Macroinvertébrés

Le biotope est favorable pour la macrofaune sur cette station du Réal Martin. Les faciès d'écoulement sont variés et les habitats offrent différentes niches écologiques.

La distribution taxonomique et les caractéristiques du peuplement reflètent un déséquilibre illustré par une forte dominance de Gammaridae (69%). 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 cette station du Real Martin avec un I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> de 0,244. 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'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub>. En effet, l'état biologique est bon 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 7/9 Leuctridae).

L'écart entre l'équivalent-IBGN et l'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> est très important. Les deux indices reflètent une bonne polluosensibilité du peuplement (GI 7/9 et ASPT 0,73/1). Néanmoins, l'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> est sévère en raison de la proportion excessive des crustacés Gammaridae. En effet, il s'agit d'un taxon ovovipare et polyvoltin, ainsi les métriques constitutives de l'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> 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'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> est donc très sévère. Ce phénomène n'est pas rare dans les territoires calcaires, une version adaptée de l'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> 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 Hydroécorigions 9, 9A et 10 - rapport ANTEA /RIVE*).

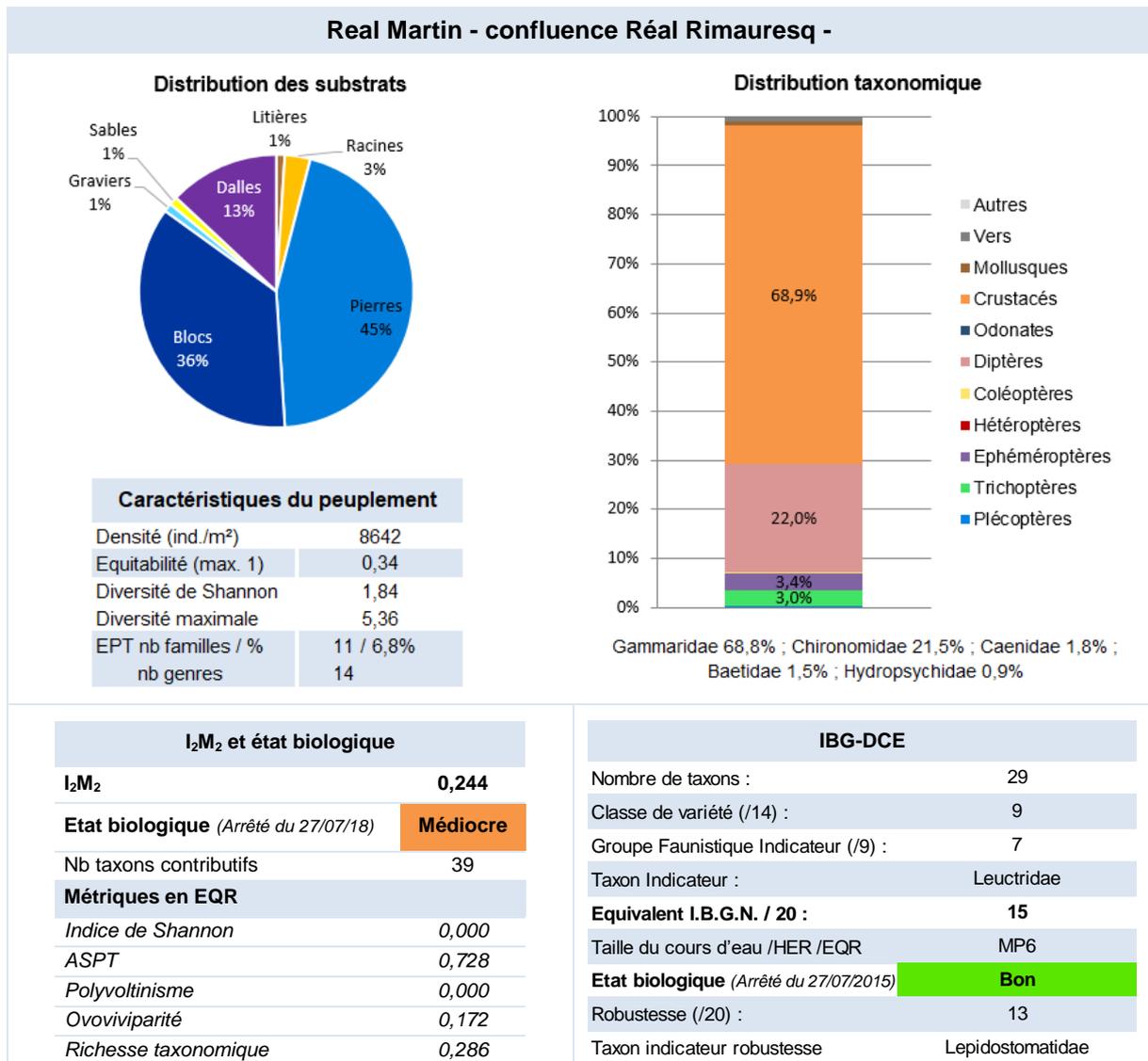


Figure 24 : Principaux résultats IBG-DCE et I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> du Réal Martin à la confluence avec le Real Rimauresq

L'analyse des traits physiologiques des macro-invertébrés indique un peuplement à tendance  $\beta$ -mésolo/oligosaprobe, ne traduisant vraisemblablement pas d'excès de matières organiques.

Du point de vue de la trophie, la tendance est méso-oligotrophe, reflétant une affinité avec des eaux peu à moyennement riche en éléments nutritifs.

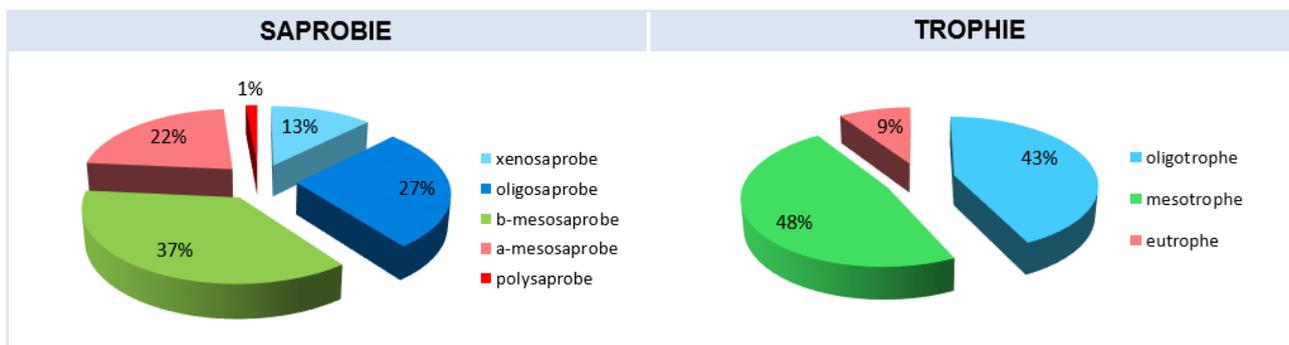


Figure 25 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à la confluence avec le Real Rimauresq



Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub>, les pressions potentielles peuvent être dues aux pesticides et à l'anthropisation du bassin versant.

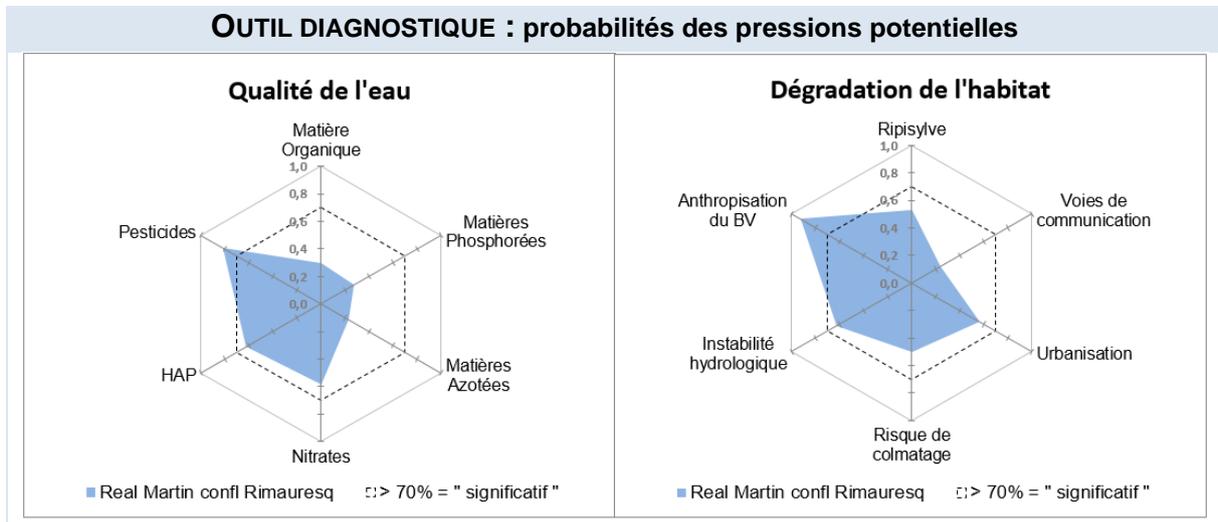


Figure 26 : Outil diagnostique I2M2 sur le Réal Martin à la confluence avec le Real Rimauresq

- 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). *Navicula cryptotenella* est sensible à la matière organique mais indifférente aux charges en nutriments.

Profil écologiques de l'ensemble du cortège (cf. graphiques) :

La communauté présente une majorité d'individus alcaliphiles (84%). Pour les autres paramètres, bien que plus de la majorité des individus sont eutrophes (62%) mais sensible à l'oxygène (80% d'oxybiontes et de polyoxybiontes) et aux matières organiques (78% de bêta-mésosaprobés), il est observé quelques espèces plus polluo-tolérantes (11% d'individus tolérants une oxygénation basse à modérée, 5% alpha-mésosaprobés à polysaprobés). Il s'agit principalement de *Sellaphora nigri*.

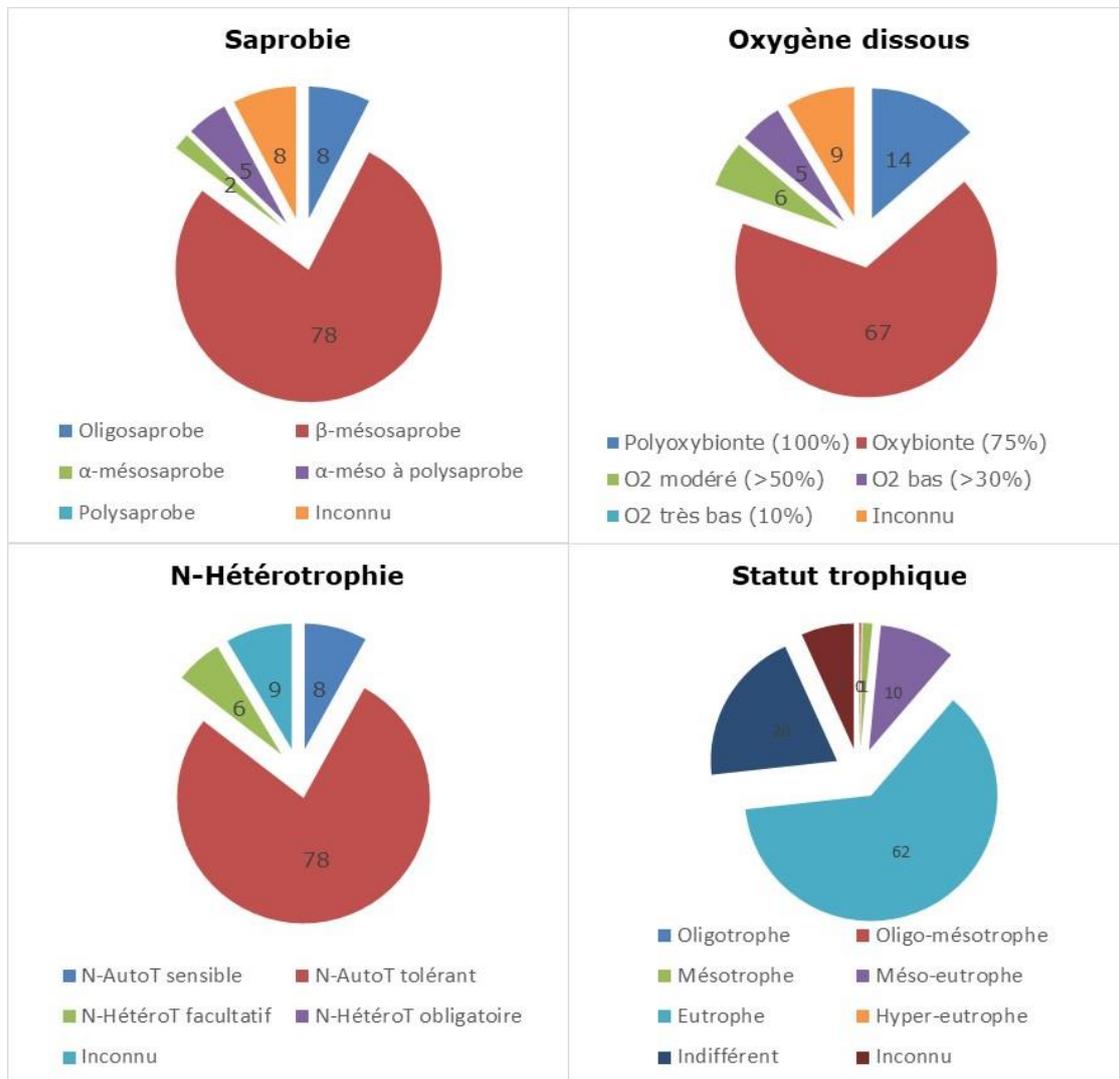


Figure 277 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Martin à la confluence avec le Real Rimauresq.

D'après l'indice diatomées, cette station est en **bonne** qualité. La majorité des espèces est eutrophe, plutôt sensible à l'oxygène et à la matière organique.

#### V.1.2.4 Evolution temporelle

Il s'agit de la première année de suivi pour cette station et aucune donnée antérieure n'est disponible.



### V.1.2.5 Synthèse

#### **Conclusion – Real Martin à la confluence avec le Real Rimauresq**

L'ensemble des paramètres mesurés indique un **état 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 + équivalent-IBGN) correspondent à une bonne qualité.

**L'état physico-chimique de l'eau est bon.** Vis-à-vis de la **bactériologie (SEQ-Eau), la qualité est médiocre**, la station d'épuration de Pignans pouvant en être à l'origine.

Pour ce qui est des paramètres biologiques, on note un déséquilibre du peuplement macro-invertébrés avec les Gammaridae mais des individus polluosensibles sont présents. Selon l'outil diagnostique, les pressions peuvent être liées aux pesticides et à l'anthropisation. L'IBD indique quant à lui une station en bonne qualité (en adéquation avec la physico-chimie de l'eau) avec une communauté tolérante des pollutions par les nutriments.

2022	Real Martin à la confluence avec le Real Rimauresq
Etat physico-chimique	Bon
Etat biologique	Médiocre
<b>Etat écologique</b>	<b>Médiocre</b>
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Médiocre



### V.1.3 Le Font 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).

Lors des campagnes d'octobre et de décembre, le cours d'eau était en assec. 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.



#### V.1.3.1 Physico-chimie

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, les paramètres analysés correspondent à une très bonne qualité physico-chimique lors des campagnes d'avril et de juin. L'évolution des paramètres est stable entre ces deux campagnes. Le Font de l'Île est ensuite marqué par une sécheresse, le cours d'eau est en assec en octobre et également en décembre.

Ainsi, **l'état physico-chimique global est indéterminé** car un minimum de 4 campagnes est nécessaire.

Tableau 21 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Font de l'Île à Carnoules

		Le Font de l'Île			
		LSE2204-27478 15/04/2022**	LSE2206-7634 17/06/2022	26/10/2022	19/12/2022
<b>Arrêté du 27/07/2018 (SEEE) :</b>					
<b>Bilan de l'oxygène</b>					
Oxygène dissous	mg/l O2	10,6	9,6	Assec	Assec
Taux de saturation en oxygène	%	102,8	99,2		
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	0,90	<0,5		
Carbone organique dissous (COD)	mg/l C	0,65	0,38		
<b>Température</b>					
Température de l'eau *	°C	13,3	16,3		
<b>Nutriments</b>					
Orthophosphates	mg/l PO4---	0,02	0,02		
Phosphore total	mg/l P	<0,010	<0,010		
Ammonium	mg/l NH4+	0,07	<0,05		
Nitrites	mg/l NO2-	<0,01	<0,01		
Nitrates	mg/l NO3-	6	6		
<b>Acidification</b>					
pH	-	8,2	8,1		
<b>SEQ-Eau :</b>					
<b>Minéralisation</b>					
Conductivité brute	µS/cm	687	707		
<b>Autre :</b>					
Débit instantané	m3/s	0,053	0,074		

\*\* Les mesures in situ (pH, T°, conductivité, oxygénation) ont été réalisées le 05/05

\* Exceptions typologiques : non prise en compte de la T° dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)



Le tableau ci-dessous présente les flux de nutriments. Pour rappel, le flux se calcule à partir de la formule suivante :  
 $\text{Flux} = \text{Concentration} \times \text{Débit}$

Tableau 22 : flux des nutriments sur le Font de l'île

Le Font de l'île				
Flux (mg/s)	15/04/2022	17/06/2022	26/10/2022	19/12/2022
PO4	1,06	1,48	Assec	Assec
Ptot	0	0		
NH4	4	0		
NO2	0	0		
NO3	323,3	414,4		
<b>Q (m3/s)</b>	<b>0,053</b>	<b>0,074</b>	-	-

Aucune pression particulière n'est visible sur la base des flux.

### V.1.3.1 Bactériologie

Tableau 23 : résultats bactériologiques sur le Font de l'île à Carnoules

Le Font de l'île					
Bactériologie		LSE2204-27478 15/04/2022	LSE2206-7634 17/06/2022	26/10/2022	19/12/2022
Escherichia coli	NPP/100 ml	204	2988	Assec	Assec
Entérocoques	NPP/100 ml	<38*	1860		

\* La limite de quantification ne permet pas de caractériser le très bon état (limite fixée à 20 NPP/100mL)

La contamination bactérienne est avérée, notamment en juin où les paramètres E.coli et entérocoques sont en **qualité médiocre**. Cette station étant située en amont de la STEP de Carnoules, une des origines possibles est l'assainissement non collectif, la station étant en aval d'une agglomération. Aucun pâturage n'est présent dans la zone ce qui exclut une contamination animale.

### V.1.3.2 Hydrobiologie

La station était en assec lors de la campagne de prélèvements prévue en octobre. Aucun prélèvement biologique n'a pu être effectué.

### V.1.3.3 Evolution temporelle

Il s'agit de la deuxième année de suivi du Font de l'île.

En 2020, aucun assec n'a été constaté lors des 4 campagnes de prélèvements. Les paramètres physico-chimiques étaient bons à très bons. Les indices biologiques invertébrés et diatomées révélaient un état biologique moyen. Le peuplement macrobenthique reflétait une perturbation liée à l'instabilité hydrologique avec une majorité d'organismes à cycle de vie court, caractéristique de milieux subissant des pressions environnementales ou anthropiques (exemple des cours d'eau temporaire). Les diatomées indiquaient une perturbation vis-à-vis des nutriments et potentiellement de la matière organique. Compte tenu du contexte urbanisé, l'assainissement non collectif était une piste à privilégier. La bactériologie était également médiocre.



Tableau 24 : Evolution temporelle de la qualité du Font de l'Île

Année	2020 (CARSO)	2022 (CARSO)
Etat physico-chimique	Bon	Indéterminé
Etat biologique	Moyen	Indéterminé
Etat écologique	Moyen	Indéterminé

#### V.1.3.4 Synthèse

##### Conclusion – Font de l'Île à Carnoules (06000699)

Cette année 2022 se caractérise par une **sécheresse constatée lors des campagnes d'octobre et de décembre** sur le Font de l'Île. Les prélèvements biologiques n'ont pas pu être effectués et seules deux campagnes définissent la qualité physicochimique. Ainsi **la qualité biologique (et donc écologique) ne peut être déterminée**.

Les paramètres physico-chimiques sont très bon lors des campagnes d'avril et de juin mais l'état physico-chimique global ne peut être défini car il faut un minimum de 4 campagnes.

On note une **qualité bactériologique médiocre**, notamment en juin où la contamination est élevée. L'origine de cette perturbation semble être due à l'assainissement non collectif, la station étant située en aval d'une zone urbaine (et en amont de la STEP).

2022	Font de l'Île - 06000699
Etat physico-chimique	Indéterminé
Etat biologique	Indéterminé
<b>Etat écologique</b>	<b>Indéterminé</b>
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Médiocre



#### V.1.4 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. Les berges sont naturelles inclinées à verticales et le fond du cours d'eau est principalement constitué de pierres. Les faciès d'écoulement sont alternés entre des zones de plats et quelques radiers.

La station 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.



##### V.1.4.1 Physico-chimie

Tableau 25 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à la Portanière

		Le Réal Martin à Portanière			
		LSE2204-27473 15/04/2022	LSE2206-7630 17/06/2022	LSE2210-7280 26/10/2022	LSE2212-9541 19/12/2022
<b>Arrêté du 27/07/2018 (SEEE) :</b>					
<b><u>Bilan de l'oxygène</u></b>					
Oxygène dissous	mg/l O <sub>2</sub>	13,1	8,9	9,1	11,5
Taux de saturation en oxygène	%	125,8	98,1	95,1	102,0
Demande Biochimique en Oxygène (DBO <sub>5</sub> )	mg/l O <sub>2</sub>	1,30	0,50	2,30	0,70
Carbone organique dissous (COD)	mg/l C	1,70	1,00	1,40	2,00
<b><u>Température</u></b>					
Température de l'eau *	°C	N.M.	20,2	17,4	10,1
<b><u>Nutriments</u></b>					
Orthophosphates	mg/l PO <sub>4</sub> ---	0,04	0,08	0,09	0,10
Phosphore total	mg/l P	0,017	0,034	0,037	0,033
Ammonium	mg/l NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nitrites	mg/l NO <sub>2</sub> -	0,03	0,01	0,02	0,07
Nitrates	mg/l NO <sub>3</sub> -	4	4	3	9
<b><u>Acidification</u></b>					
pH	-	8,7	8,1	8,1	8,5
<b>SEQ-Eau :</b>					
<b><u>Minéralisation</u></b>					
Conductivité brute	µS/cm	758	782	841	819
<b>Autre :</b>					
Débit instantané	m <sup>3</sup> /s	0,225	0,105	0,079	0,301

\* Exceptions typologiques : non prise en compte de la T° dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, l'état physico-chimique est **bon** sur le Réal Martin à La Portanière. Lors des 4 campagnes, le cours d'eau présente une très bonne oxygénation et les nutriments sont en très bon état. Seul le pH décline le très bon état vers un bon état avec des valeurs un peu plus élevées en avril et en décembre.

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



Tableau 26 : flux des nutriments sur le Real Martin à La Portanière

Le Réal Martin à Portanière				
Flux (mg/s)	15/04/2022	17/06/2022	26/10/2022	19/12/2022
PO4	9	8,4	7,11	30,1
Ptot	3,825	3,57	2,923	9,933
NH4	0	0	0	0
NO2	6,75	1,05	1,58	21,07
NO3	877,5	441	197,5	2678,9
<b>Q (m3/s)</b>	<b>0,225</b>	<b>0,105</b>	<b>0,079</b>	<b>0,301</b>

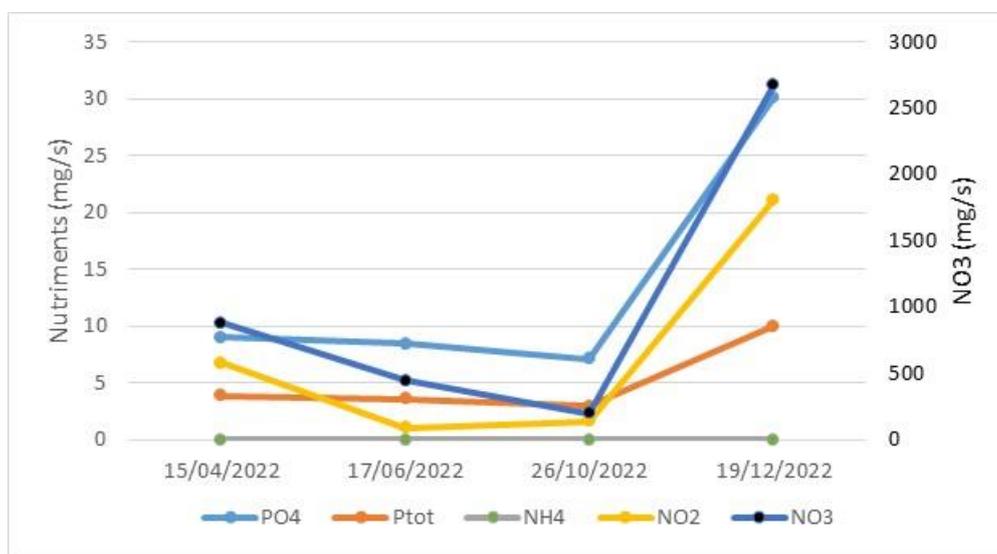


Figure 28 : Flux des nutriments sur le Real Martin à La Portanière

D'avril à octobre, les flux de nutriments baissent avec le débit, puis ils augmentent en décembre lors du retour de la période de pluie. L'ammonium est quant à lui non détecté sur l'ensemble des analyses.

#### V.1.4.2 Pesticides

Le tableau ci-dessous présente la moyenne des résultats associés aux NQE-MA pour la liste des pesticides transmise par le SMBV et figurant dans l'Arrêté du 27/07/18.

L'ensemble des paramètres est inférieur aux NQE-MA (lorsque l'évaluation est possible). De plus, les valeurs de chaque campagne sont inférieures aux NQE-CMA. A noter également que la quasi-totalité des paramètres est inférieure aux seuils de quantification.



Tableau 27 : classe de qualité des pesticides ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Réal Martin à Portanière (Arrêté du 27/07/18)

Le Real Martin à Portanière					
Pesticides	Moyenne calculée	NQE-MA (Arrêté 27/07/18)	Pesticides	Moyenne calculée	NQE-MA (Arrêté 27/07/18)
2,4-MCPA	0,01	0,5	Diuron	0,01	0,2
Aclonifen	0,0025	0,12	Endosulfan total	0,0055	0,005
Alachlore	0,0025	0,3	<b>Glyphosate (incluant le sulfosate)</b>	<b>0,0185</b>	28
Aldrine	0,0025	0,01	Heptachlore	0,0025	0,0000002
<b>AMPA</b>	<b>0,12475</b>	452	Imidaclopride	0,01	0,2
Atrazine	0,01	0,6	Isoproturon	0,01	0,3
Bifenox	0,0025	0,012	Linuron	0,01	1
Boscalid	0,01	11,6	Quinoxifène	0,0025	0,15
Cybutryne (Irgarol)	0,01	0,0025	Simazine	0,01	1
Cyperméthrine	0,0025*	0,00008	Tebuconazole	0,01	0,1
Dichlorvos	0,01	0,0006	Terbutryne	0,01	0,065
Dicofol	0,0025	0,0013	Trifluraline	0,0025	0,03
Dieldrine	0,0025	0,01			

en gras = molécules détectées, les autres sont inférieures aux LQ

\* = LQ > NQE-MA

Par ailleurs, sur l'ensemble des molécules analysées par le laboratoire (579 au total), ci-dessous la liste des paramètres où les valeurs sont supérieures aux limites de quantification. Les classes d'état sont définies via l'Arrêté du 27/07/18 ou via le SEQ-Eau lorsque les paramètres ne figurent pas dans le SEEE.

Tableau 28 : Pesticides détectés sur le Real Martin à Portanière

Catégorie	Paramètres	Unité	Le Réal Martin à Portanière				valeur moyenne (comparaison avec les NQE-MA)
			LSE2204-27473	LSE2206-7630	LSE2210-7280	LSE2212-9541	
			15/04/2022	17/06/2022	26/10/2022	19/12/2022	
			<b>selon le SEQ-EAU</b>				<b>Arrêté du 27/07/18</b>
Pesticides azotés	Atrazine déséthyl déisopropyl (DEDIA)*	$\mu\text{g/l}$	<b>0,055</b>	<b>0,067</b>	<b>0,055</b>	<b>0,067</b>	-
Amides et chloroacétamides	2,6-dichlorobenzamide*	$\mu\text{g/l}$	<0,005	<0,005	<b>0,009</b>	<b>0,009</b>	-
Phénoxyacides	Dicamba	$\mu\text{g/l}$	<0,050	<0,050	<b>0,05</b>	<0,050	-
	AMPA	$\mu\text{g/l}$	<b>0,029</b>	<b>0,152</b>	<b>0,192</b>	<b>0,126</b>	0,125
Pesticides divers	Glyphosate (incluant le sulfosate)	$\mu\text{g/l}$	<b>0,032</b>	<0,020	<0,020	<b>0,022</b>	0,014
	Fosetyl*	$\mu\text{g/l}$	<0,0185	<b>0,037</b>	<0,0185	<0,0185	-
	Fosetyl-aluminium (calcul)	$\mu\text{g/l}$	<0,020	<b>0,04</b>	<0,020	<0,020	-

\* paramètres non cités dans l'Arrêté du 27/07/18 et dans le SEQ-Eau. Ils ont été évalués selon la catégorie "Pesticides (autres)" du SEQ-Eau, la couleur des classes de qualité est plus pâle afin de les différencier

Sept molécules ont été détectées. Le Fosetyl et le Fosetyl-aluminium sont des fongicides. Les 5 autres éléments sont des herbicides. L'AMPA et le DEDIA sont détectés à chaque campagne. Ce sont respectivement des métabolites du Glyphosate et de l'Atrazine. Ce dernier, dont l'utilisation a commencé dans les années 1960 est interdit dans l'Union Européenne depuis 2003. Le Glyphosate est quant à lui toujours utilisé malgré l'expiration de l'autorisation européenne en décembre 2022. Une année supplémentaire a été autorisée dans l'attente de l'avis de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) prévu en juillet 2023.

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.

Toutefois, d'après l'arrêté du 27 juillet 2018 (et le SEQ-Eau), les valeurs quantifiées sont très faibles, **la station du Réal Martin à La Portanière présente donc un bon état chimique** d'après le suivi des pesticides.



### V.1.4.1 Bactériologie

Tableau 29 : résultats bactériologiques sur le Réal Martin à Portanière

Bactériologie		Le Réal Martin à Portanière			
		LSE2204-27473 15/04/2022	LSE2206-7630 17/06/2022	LSE2210-7280 26/10/2022	LSE2212-9541 19/12/2022
Escherichia coli	NPP/100 ml	208	768	781	15088
Entérocoques	NPP/100 ml	38	350	78	1862

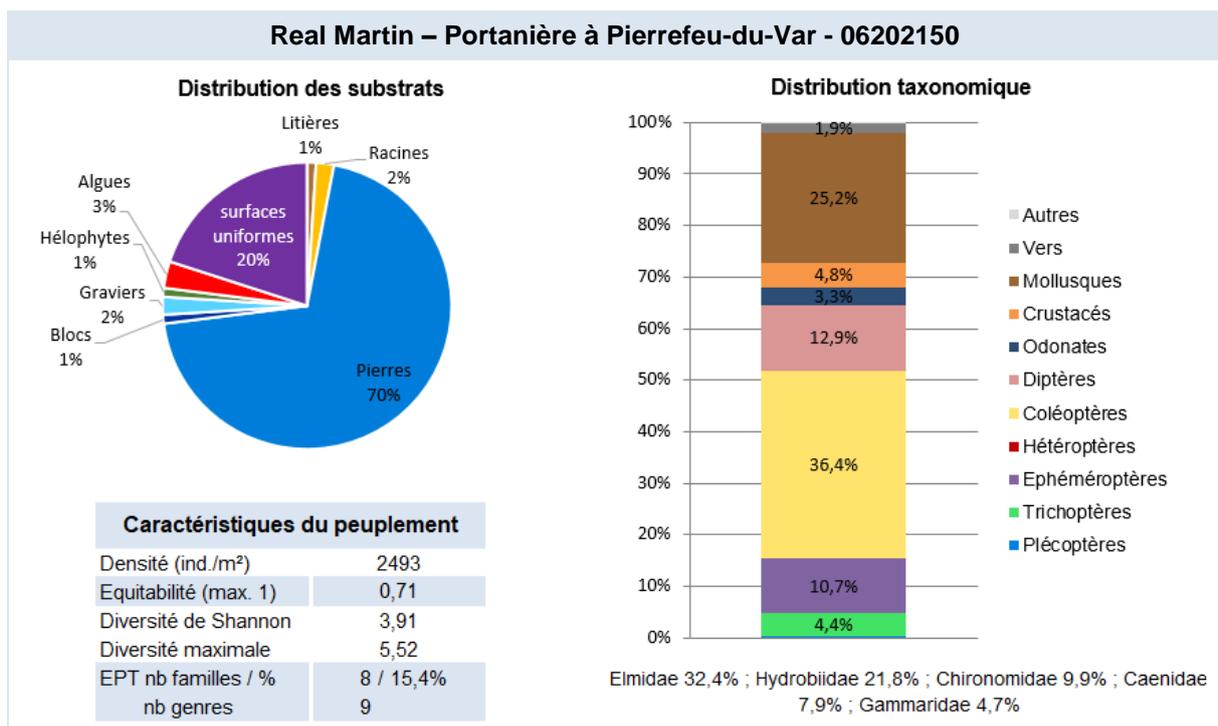
La **qualité bactériologique globale est médiocre** sur le Real Martin à Portanière, en raison d'une forte contamination rencontrée en décembre. Cette perturbation apparaît ponctuelle, lors du retour de la période de pluies, puisque les valeurs sont bien plus faibles lors des autres campagnes (qualité bonne à moyenne).

### V.1.4.2 Hydrobiologie

Tableau 30 : Résultats hydrobiologiques du Réal Martin à Portanière

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	IBD /20	
33	3.44	0,68	14,8	15,5	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
32	9	4	<i>Leptoceridae</i>	12	0,694

- Macroinvertébrés





I <sub>2</sub> M <sub>2</sub> et état biologique		IBG-DCE	
I <sub>2</sub> M <sub>2</sub>	0,694	Nombre de taxons :	32
Etat biologique (Arrêté du 27/07/18)	<b>Très bon</b>	Classe de variété (/14) :	9
Nb taxons contributifs	45	Groupe Faunistique Indicateur (/9) :	4
<b>Métriques en EQR</b>		Taxon Indicateur :	Leptoceridae
Indice de Shannon	0,820	<b>Equivalent I.B.G.N. / 20 :</b>	<b>12</b>
ASPT	0,469	Taille du cours d'eau /HER /EQR	MP6
Polyvoltinisme	1,000	<b>Etat biologique (Arrêté du 27/07/2015)</b>	<b>Moyen</b>
Ovoviviparité	0,666	Robustesse (/20) :	12
Richesse taxonomique	0,476	Taxon indicateur robustesse	Rhyacophilidae

Figure 29 : Principaux résultats IBG-DCE et I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> du Réal Martin à la Portanière

Sur le Real Martin, à la station Portanière, les pierres, favorables pour la macrofaune benthique, occupent 70% de la station. Les concrétions calcaires colmatent le substrat et forment une croûte assimilable à des surfaces uniformes sur 20% 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 moyennement diversifié et plutôt bien équilibré. Les taxons dominants sont polluo-résistants.

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, le très bon état biologique est atteint sur le Real Martin à la station Portanière, avec un I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> de 0,694. Les métriques les plus faibles sont la richesse taxonomique et l'ASPT, cette dernière reflétant une faible polluosensibilité du peuplement.

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 correcte (classe 9/14) mais le groupe indicateur n'est pas polluosensible (GI 4/9, Leptoceridae). Notons toutefois que le GI 7 est présent (Leuctridae) mais les 5 individus identifiés ne peuvent pas être pris en compte dans le calcul de l'indice car ils sont dans la phase C. Pour information, avec la prise en compte de cette phase, la note serait de 16/20 et le très bon état biologique serait également atteint.

L'analyse des traits physiologiques des macro-invertébrés reflète un peuplement à tendance β-mésosaprobe et mésotrophe, traduisant vraisemblablement une affinité avec des eaux modérément chargées en matières organiques et en nutriments.

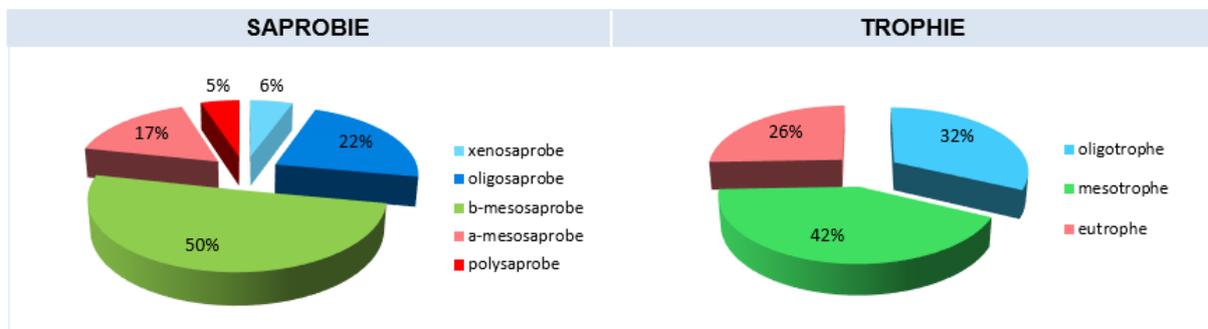


Figure 30 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à la Portanière

Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub>, les probabilités de pressions les plus élevées sont : l'anthropisation du bassin versant (p=77%), les pesticides (p=69%), puis la dégradation de la ripisylve (64%).

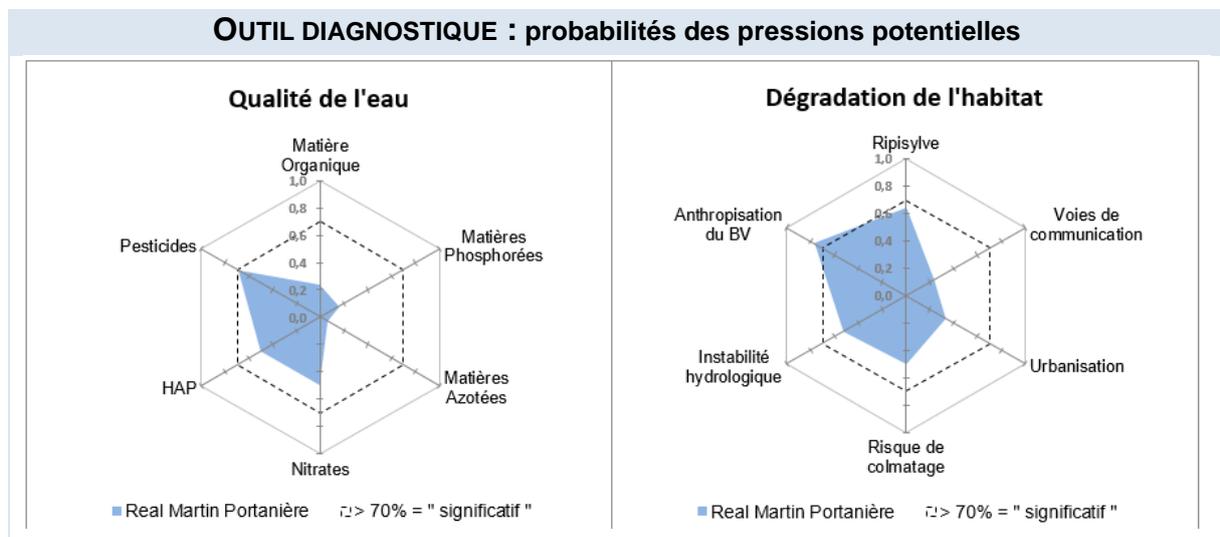


Figure 31 : Outil diagnostique I2M2 sur le Réal Martin à la Portanière

- Diatomées

Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

*Amphora pediculus* et *Navicula cryptotenella* sont sensibles à la matière organique et tolérantes à des concentrations moyennes à fortes en nutriments. *Nitzschia dissipata* est plutôt retrouvée dans les milieux riches en nutriments.

Profils écologiques de l'ensemble du cortège (cf. graphiques) :

La communauté présente une majorité d'individus alcaliphiles (87%). Pour les autres paramètres, bien que près de la majorité des individus sont eutrophes (53%) mais sensible à l'oxygène (77% d'oxybiontes et de polyoxybiontes) et aux matières organiques (76% de bêta-mésosaprobés), il est observé quelques espèces plus pollutolérantes (14% d'individus tolérants une oxygénation basse à modérée, 12% alpha-mésosaprobés à polysaprobés). Il s'agit principalement de *Sellaphora nigri*.

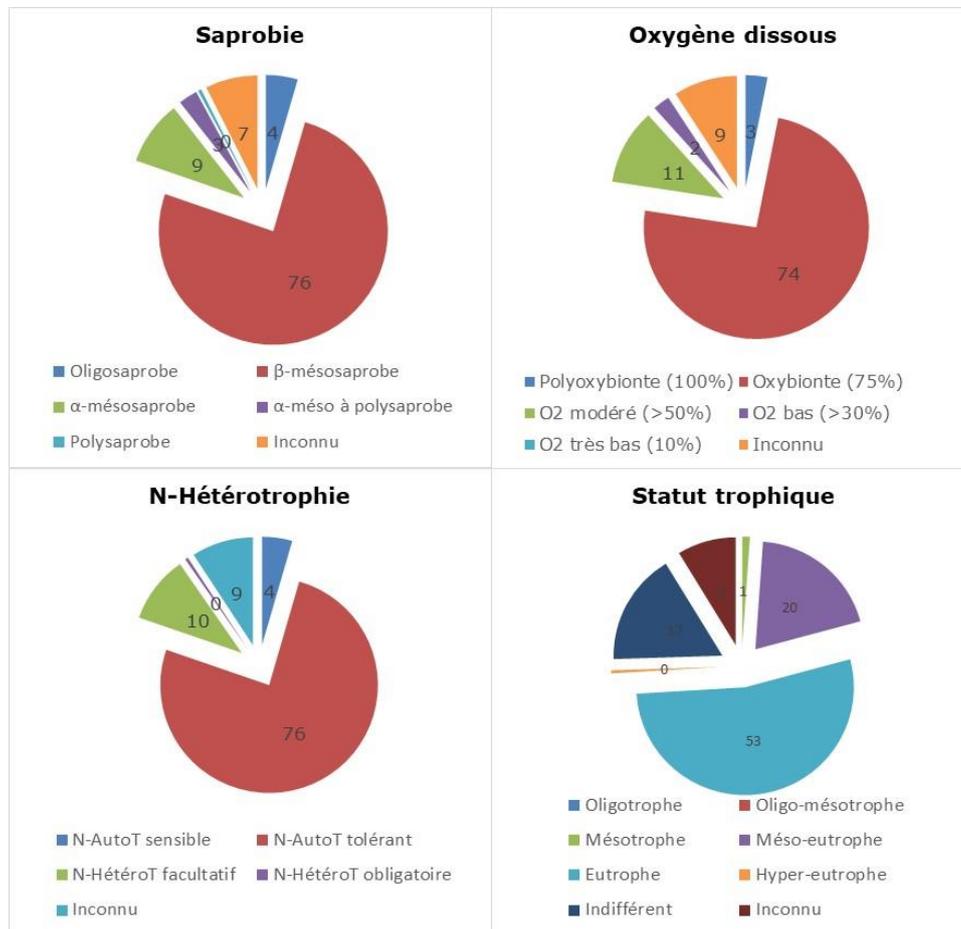


Figure 3232 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Martin à La Portanière

Cette station présente une **bonne** qualité biologique, avec des espèces eutrophes mais sensibles à la matière organique (bêta-mésosaprobés) et à l’oxygène.

#### V.1.4.3 Evolution temporelle

Tableau 31 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Martin à La Portanière

Année	2005 (Asconit)	2008 (AERMC)	2016 (Hydrorestore)	2017 (CARSO)	2018 (CARSO)	2020 (CARSO)	2022 (CARSO)
Etat physico-chimique	Médiocre	Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Etat biologique	Moyen	Moyen	Très Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Etat écologique	Moyen	Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon

Les données disponibles en 2005 et 2008 montrent à la fois une perturbation de la qualité physico-chimique et biologique. L’état écologique est moyen lors de ces suivis.



A partir de 2016, la qualité du milieu s'améliore et se stabilise en atteignant le bon état écologique à chaque année de suivi. La physico-chimie de l'eau est bonne. Concernant les paramètres biologiques, les invertébrés traduisent un très bon état et les diatomées un bon état.

Pour rappel, à partir de 2020 l'indice biologique utilisé pour définir l'état biologique avec le compartiment invertébrés est l'I2M2. Antérieurement il s'agit de l'IBG-DCE.

Notons que pour cette station, ce changement d'indice n'influence pas l'état biologique obtenu dans la chronique du suivi.

#### V.1.4.4 Synthèse

##### 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.

La **physico-chimie de l'eau est bonne**, seul le pH décline le très bon état.

Les **analyses de détection des pesticides révèlent** toutefois **un bon état chimique**. Sept molécules ont été quantifiées dans des concentrations très faibles.

**Une contamination bactérienne est avérée** notamment lors de la campagne de **décembre** où la qualité est médiocre. Cette évolution semble liée à la période de retour des pluies.

Concernant les paramètres biologiques, les **invertébrés sont en très bon état** mais une fragilité du peuplement est constatée (polluosensibilité moyenne). Selon l'outil diagnostique de l'I2M2, les pressions exercées sur le milieu peuvent être liées aux pesticides, à l'anthropisation, et à la ripisylve. **L'I2M2 indique une station en bonne qualité** avec une communauté tolérante des pollutions par les nutriments.

2022	Réal Martin à Portanière - 06202150
Etat physico-chimique	Bon
Etat biologique	Bon
<b>Etat écologique</b>	<b>Bon</b>
<b>Pesticides</b>	<b>Bon</b>
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Médiocre



## V.1.5 Le Réal Collobrier à Collobrières - station RCS/RRP - 06200700

### V.1.5.1 Physico-chimie

Pour cette station, le suivi a été assuré par l'Agence de l'Eau.  
Les campagnes ont été effectuées en janvier, février, mars, avril et décembre.

Tableau 32 : Résultats physico-chimiques sur le Réal Collobrier à Collobrières

	2022
<b>Physico-chimie</b>	
Bilan de l'oxygène	TBE
Température	IND
Nutriments azotés	TBE
Nutriments phosphorés	TBE
Acidification	TBE

Le bilan de l'oxygène, les nutriments azotés et phosphorés et le pH sont en très bon état selon l'Arrêté du 27/07/2018. La **physico-chimie de l'eau est donc très bonne** sur le Real Collobrier à Collobrières.

### V.1.5.2 Pesticides

Le suivi pesticide, réalisé dans le cadre du programme de l'Agence de l'Eau, indique un **bon état chimique**.

### V.1.5.3 Hydrobiologie

Les résultats 2022 ne sont pas mis en ligne sur le site <https://naiades.eaufrance.fr/>

Le bilan annuel (cf. ci-dessous) indique un **très bon état** biologique pour les invertébrés et les diatomées.

### V.1.5.4 Evolution temporelle

Le tableau ci-dessous reprend les données issues de l'Agence de l'Eau sur le site [www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr](http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr). **Il faut être vigilant sur ces données car il s'agit d'une moyenne des 3 dernières années (conformément à la DCE).**

En 2013, l'état chimique est mauvais car la substance déclassante est le benzo(a)pyrène. Puis depuis 2014, l'état chimique est toujours en bon état.

Sur l'ensemble des données, depuis 2013, l'état écologique a toujours été bon selon l'Arrêté du 27/07/2018. Les valeurs sont assez stables, les paramètres physico-chimiques sont bons ou très bons. Concernant les compartiments biologiques, les invertébrés benthiques sont systématiquement en très bon état. Les diatomées le sont également (excepté en 2014 et 2015 où l'état est bon). Les macrophytes sont le plus souvent en bon état.

Depuis 2014, aucune perturbation n'est mise en évidence sur cette station à travers la chronique du suivi ci-dessus.



Tableau 33 : Etat écologique et chimique du Réal Collobrier à Collobrières depuis 2013 (source : Eaufrance)

	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
<b>Physico-chimie</b>										
Bilan de l'oxygène	TBE	BE	TBE	TBE						
Température	IND									
Nutriments azotés	TBE									
Nutriments phosphorés	TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	TBE	TBE	TBE	TBE
Acidification	TBE	BE								
Polluants spécifiques	BE									
<b>Biologie</b>										
Invertébrés benthiques	TBE									
Diatomées	TBE	BE	BE	TBE						
Macrophytes	TBE	BE	BE	BE	BE	BE	TBE	TBE	TBE	BE
Poissons										
Hydromorphologie										
Pressions Hydromorphologiques										
Etat écologique	BE									
Potentiel écologique										
ETAT CHIMIQUE	BE	MAUV								

**LÉGENDES**

**ETAT ÉCOLOGIQUE**

- TBE Très bon état
- BE Bon état
- MOY Etat moyen
- MED Etat médiocre
- MAUV Etat mauvais
- IND État indéterminé: absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré, ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie), ou données insuffisantes pour déterminer un état (physicochimie).

NC Non concerné

**ETAT CHIMIQUE**

- BE Bon état
- MAUV Non atteinte du bon état
- IND Information insuffisante pour attribuer un état

V.1.5.5 Synthèse

**Conclusion – Réal Collobrier à Collobrières (06200700)**

La qualité physico-chimique correspond à un bon état en 2022. Tous les paramètres sont très bons, excepté les polluants spécifiques où la classe d'état est bonne

Les compartiments biologiques (invertébrés, diatomées et macrophytes) traduisent un très bon état biologique.

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

Cette station reflète un milieu relativement préservé.

2022	Real Collobrier –RRP 06200700
Etat physico-chimique	Bon
Etat biologique	Très bon
Etat écologique	Bon
Etat chimique	Bon



### V.1.6 Le Réal Collobrier à Roumaqueirol - 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 à inclinées.

Cette station est située à une dizaine de kilomètres en aval de la STEP de Collobrières et en aval du site d'enfouissement de Roumaqueirol. Cette station présentait un assec en juin et en octobre. Aucun prélèvement n'a pu être réalisé lors de ces deux campagnes.



#### V.1.6.1 Physico-chimie

Tableau 34 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Collobrier à Roumaqueirol

		Le Réal Collobrier à Roumaqueirol			
		LSE2204-27474 15/04/2022	17/06/2022	26/10/2022	LSE2212-9542 19/12/2022
<b>Arrêté du 27/07/2018 (SEEE) :</b>					
<b><u>Bilan de l'oxygène</u></b>					
Oxygène dissous	mg/l O2	13,3			11,6
Taux de saturation en oxygène	%	137,1			99,6
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	0,80			0,80
Carbone organique dissous (COD)	mg/l C	2,30			5,00
<b><u>Température</u></b>					
Température de l'eau *	°C	16,9			9,1
<b><u>Nutriments</u></b>					
Orthophosphates	mg/l PO4---	0,03			0,14
Phosphore total	mg/l P	0,012			0,045
Ammonium	mg/l NH4+	<0,05			<0,05
Nitrites	mg/l NO2-	<0,01			<0,01
Nitrates	mg/l NO3-	<0,5			3
<b><u>Acidification</u></b>					
pH	-	8,6			7,9
<b>SEQ-Eau :</b>					
<b><u>Minéralisation</u></b>					
Conductivité brute	µS/cm	471			239
<b>Autre :</b>					
Débit instantané	m3/s	0,036			0,2

\* Exceptions typologiques : non prise en compte de la T° dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, en avril et en décembre, la plupart des paramètres sont classés en très bon état excepté le pH en avril et les orthophosphates en décembre où la classe d'état est bonne.

L'état physico-chimique global est **indéterminé** car un minimum de 4 campagnes est nécessaire.



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

Tableau 35 : flux des nutriments sur le Réal Collobrier à Roumagueirol

Le Réal Collobrier à Roumagueirol				
Flux (mg/s)	15/04/2022	17/06/2022	26/10/2022	19/12/2022
PO4	1,08	Assec	Assec	28
Ptot	0,432			9
NH4	0			0
NO2	0			0
NO3	0			600
<b>Q (m3/s)</b>	<b>0,036</b>			<b>0,2</b>

### V.1.6.2 Pesticides

Les valeurs ne peuvent pas être comparées aux NQE-MA (selon l'Arrêté du 27/07/18) car un minimum de 4 campagnes doit être effectué pour calculer les valeurs moyennes.

Sur l'ensemble des molécules analysées par le laboratoire (579 au total), ci-dessous la liste des paramètres où les valeurs sont supérieures aux limites de quantification. Les classes d'état sont définies via le SEQ-Eau.

Tableau 36 : Pesticides détectés sur le Réal Collobrier à Roumagueirol

			Le Réal Collobrier à Roumagueirol				valeur moyenne (comparaison avec les NQE-MA)
Catégorie	Paramètres	Unité	LSE2204-27474		LSE2212-9542	Arrêté du 27/07/18	
			15/04/2022	juin	octobre		
			<b>selon le SEQ-EAU</b>				
Amides et chloroacétamides	2,6-dichlorobenzamide*	µg/l	<0,005			<b>0,009</b>	-
Phénoxyacides	Dicamba	µg/l	<b>0,116</b>	Assec	Assec	<0,050	-
Pesticides divers	AMPA	µg/l	<b>0,03</b>			<b>0,142</b>	**

\* paramètres non cités dans l' Arrêté du 27/07/18 et dans le SEQ-Eau. Ils ont été évalués selon la catégorie "Pesticides (autres)" du SEQ-Eau, la couleur des classes de qualité est plus pâle afin de les différencier

\*\* la moyenne doit être effectuée sur un minimum de 4 campagnes pour être comparée à la NQE-MA

Trois molécules ont été détectées. Ce sont des herbicides. Pour rappel, l'AMPA est un produit de décomposition du Glyphosate. Les concentrations mesurées sont très bonnes selon le SEQ-Eau pour l'AMPA et le 2,6-dichlorobenzamide. Le Dicamba est en classé en bonne qualité en avril puis il est non détecté en décembre.

Sur la base des éléments mesurés, l'état chimique est **indéterminé** sur le Real Collobrier à Roumagueirol.

### V.1.6.1 Bactériologie

Tableau 37 : résultats bactériologiques sur le Réal Collobrier à Roumagueirol

		Le Réal Collobrier à Roumagueirol			
		LSE2204-27474			LSE2212-9542
Bactériologie		15/04/2022	17/06/2022	26/10/2022	19/12/2022
Escherichia coli	NPP/100 ml	<38*	Assec	Assec	395
Entérocoques	NPP/100 ml	38			38

\* La limite de quantification ne permet pas de caractériser le très bon état (limite fixée à 20 NPP/100mL)

La qualité bactériologique est **moyenne** selon le SEQ-Eau sur le Real Collobrier. Ce déclassement est dû à une concentration élevée du paramètre E.coli en décembre.



### V.1.6.2 Hydrobiologie

La station était en assec lors de la campagne de prélèvements prévue en octobre. Aucun prélèvement biologique n'a pu être effectué.

### V.1.6.3 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 du paramètre IBD à nouveau en moyen. L'année 2020 a été marquée par un assec en octobre et en décembre, ce qui explique que l'état physico-chimique n'a pas pu être défini.

**En 2017 et 2018, la qualité biologique est établie sur la base des indices IBD et IBG-DCE. A partir de 2020, la qualité biologique est établie sur la base des indices IBD et I2M2.**

Tableau 38 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Collobrier à Roumagueirol

Année	2017 (CARSO)	2018 (CARSO)	2020 (CARSO)	2022 (CARSO)
Qualité physico-chimique	Bon	Bon	Indéterminé*	Indéterminé*
Qualité biologique	Moyen	Bon	Moyen	Indéterminé (assec)
Etat écologique	Moyen	Bon	Moyen	Indéterminé

\*Deux campagnes uniquement en raison d'assec

### V.1.6.4 Synthèse

#### Conclusion – Le Réal Collobrier à Roumagueirol (06050840)

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, il n'est pas possible d'attribuer un état écologique car seulement 2 campagnes ont pu être réalisées. Le cours d'eau était en assec en juin et en octobre.

Les paramètres physico-chimiques analysés en avril et en décembre sont bons à très bon (Arrêté du 27/07/18).

Trois pesticides (herbicides) ont été détectés lors des deux campagnes. Leur concentration est satisfaisante selon le SEQ-Eau.

La qualité bactériologique est en classe moyenne en décembre. L'origine de la contamination peut être multiple (rejets urbains, décharge, contamination fécale...)

Les analyses biologiques n'ont pas pu être effectuées en raison de l'assec.

2022	Le Réal Collobrier à Roumagueirol - 06050840
Etat physico-chimique	Indéterminé
Etat biologique	Indéterminé
<b>Etat écologique</b>	<b>Indéterminé</b>
<b>Pesticides</b>	<b>Indéterminé</b>
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Moyenne



### V.1.7 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 éparse, avec des berges naturelles inclinées à verticales. Les habitats présents dans le cours d'eau sont majoritairement de type dalles/concrétions calcaires et litières.

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.



#### V.1.7.1 Physico-chimie

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, les paramètres mesurés sont majoritairement très bons. Certains sont classés en bon état. C'est le cas du pH en avril et décembre, de l'ammonium en juin et du taux de saturation en oxygène en octobre.

L'état physico-chimique global est **bon** sur la station du Grand Vallat.

Tableau 39 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Grand Vallat à Puget Ville

		Le Grand Vallat aux Escances			
		LSE2204-27477 15/04/2022	LSE2206-7633 17/06/2022	LSE2210-7283 26/10/2022	LSE2212-9544 19/12/2022
<b>Arrêté du 27/07/2018 (SEEE) :</b>					
<b><u>Bilan de l'oxygène</u></b>					
Oxygène dissous	mg/l O2	13,4	8,6	8,2	10,5
Taux de saturation en oxygène	%	128,3	94,8	87,2	100,4
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	0,60	0,80	2,40	1,70
Carbone organique dissous (COD)	mg/l C	1,10	0,95	1,30	2,20
<b><u>Température</u></b>					
Température de l'eau *	°C	14,0	19,8	17,6	13,1
<b><u>Nutriments</u></b>					
Orthophosphates	mg/l PO4---	0,02	0,06	0,06	0,02
Phosphore total	mg/l P	<0,010	0,016	0,020	<0,010
Ammonium	mg/l NH4+	<0,05	0,19	0,06	<0,05
Nitrites	mg/l NO2-	0,01	0,01	<0,01	<0,01
Nitrates	mg/l NO3-	2	2	1	4
<b><u>Acidification</u></b>					
pH	-	8,4	8,1	8,1	8,4
<b>SEQ-Eau :</b>					
<b><u>Minéralisation</u></b>					
Conductivité brute	µS/cm	683	709	747	644
<b>Autre :</b>					
Débit instantané	m3/s	0,007	0,003	0,012	0,035

\* Exceptions typologiques : non prise en compte de la T° 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 40 : flux des nutriments sur le Grand Vallat

Le Grand Vallat aux Escances				
Flux (mg/s)	15/04/2022	17/06/2022	26/10/2022	19/12/2022
PO4	0,14	0,18	0,72	0,7
Ptot	0	0,048	0,24	0
NH4	0	0,57	0,72	0
NO2	0,07	0,03	0	0
NO3	15,4	4,5	12	122,5
<b>Q (m3/s)</b>	<b>0,007</b>	<b>0,003</b>	<b>0,012</b>	<b>0,035</b>

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

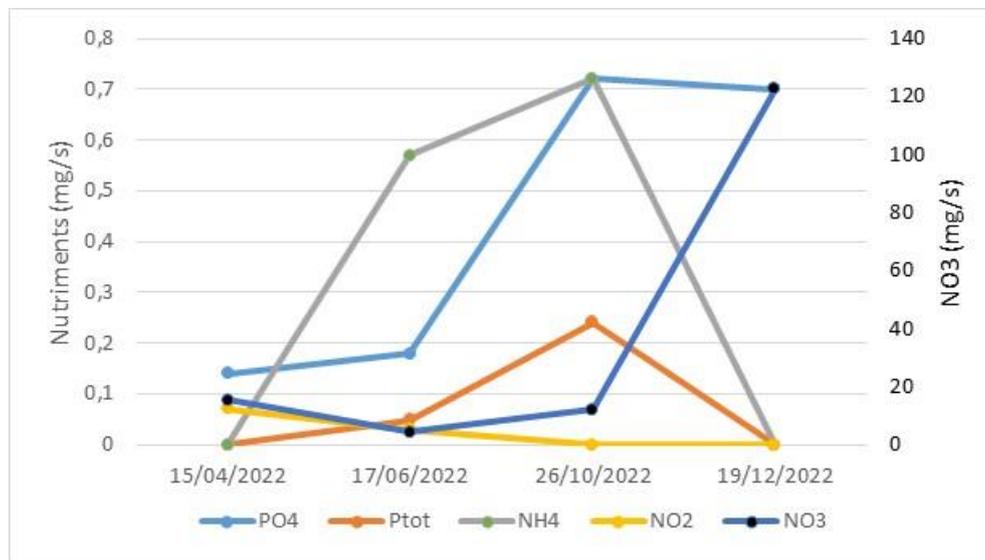


Figure 33 : Flux des nutriments sur le Grand Vallat

La concentration en orthophosphates augmente avec les débits, ainsi les valeurs en flux sont élevées en octobre et en décembre.

Les flux de phosphore total et de nitrites sont plutôt faibles sur les 4 campagnes.

Pour l'ammonium, le flux augmente d'avril à octobre puis la teneur est nulle en décembre avec le retour de la période de pluies (dilution). En revanche les nitrates augmentent quant à eux lors de cette campagne hivernale, probablement en lien avec le lessivage des sols agricoles.

### V.1.7.1 Bactériologie

Tableau 41 : résultats bactériologiques sur le Grand Vallat

Bactériologie		Le Grand Vallat aux Escances			
		LSE2204-27477	LSE2206-7633	LSE2210-7283	LSE2212-9544
		15/04/2022	17/06/2022	26/10/2022	19/12/2022
Escherichia coli	NPP/100 ml	250	255	357	1412
Entérocoques	NPP/100 ml	78	305	117	2041

Le paramètre E. coli est qualifié de moyen sur l'ensemble des campagnes. La concentration en entérocoques est plus variable, elle passe d'une bonne qualité (en avril et octobre), à une qualité moyenne (en juin) et médiocre (en décembre). Selon le principe de l'élément déclassant, la **qualité bactériologique globale est médiocre**.



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.

### V.1.7.2 Hydrobiologie

Tableau 42 : Résultats hydrobiologiques du Grand Vallat

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	IBD /20	
37	3.62	0,70	16.0	15,7	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
29	9	4	<i>Leptoceridae</i>	12	0,580

- Macroinvertébrés

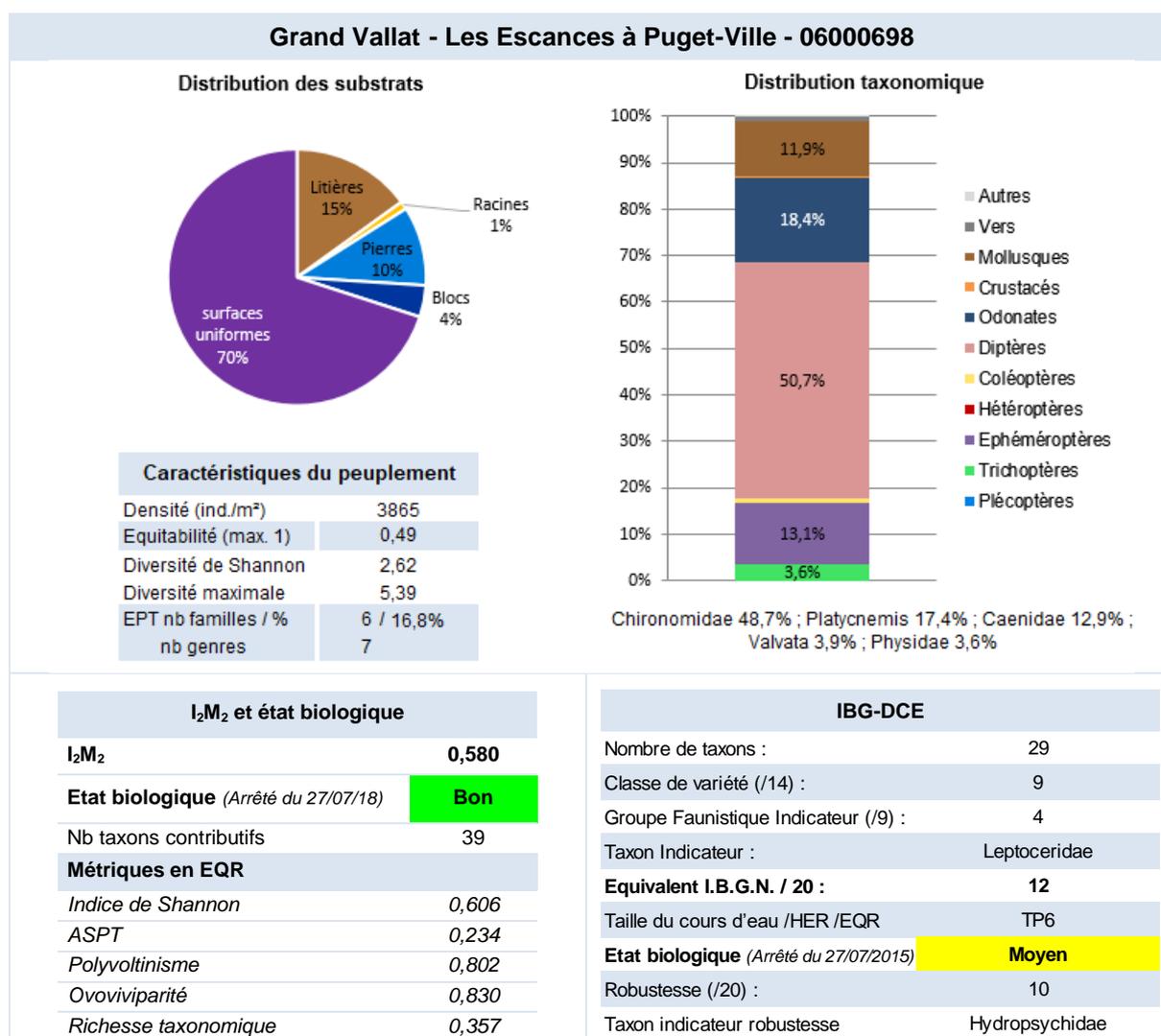


Figure 34 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Grand Vallat



Sur le Grand Vallat, les concrétions calcaires forment une croûte qui tapisse 70% du fond du lit, ce qui n'est pas favorable pour la macrofaune. Néanmoins, la litière et les pierres sont biogènes et représentent respectivement 15% et 10% de recouvrement.

Le peuplement macrobenthique est déséquilibré par une abondance de diptères polluo-résistants. Il s'agit des Chironomidae (49%), organismes ubiquistes et opportunistes, présents sur tous les types d'habitats.

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, l'état biologique est bon sur la station du Grand Vallat avec un I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> de 0,580. Les métriques les plus faibles sont celles de l'ASPT et de la richesse taxonomique, traduisant une faible polluosensibilité du peuplement et une diversité de taxons moyennement élevée.

L'équivalent-IBGN exprime quant à lui un état biologique moyen selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 12/20 qui se caractérise par une classe de variété de 9/14 et par le GI 4 Leptoceridae. L'indice perd 2 point lors du calcul de la robustesse mais soulignons la présence d'un individu du GI 8 (Philopotamidae) et d'un individu du GI 7 (Leuctridae). Le GI correspondant ne peut pas être pris en compte dans le calcul de l'indice car un minimum de 3 organismes est nécessaire.

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

Concernant la trophie, la tendance mésotrophe domine à 50% reflétant une majorité de taxons ayant des affinités pour les eaux moyennement chargées en nutriments.

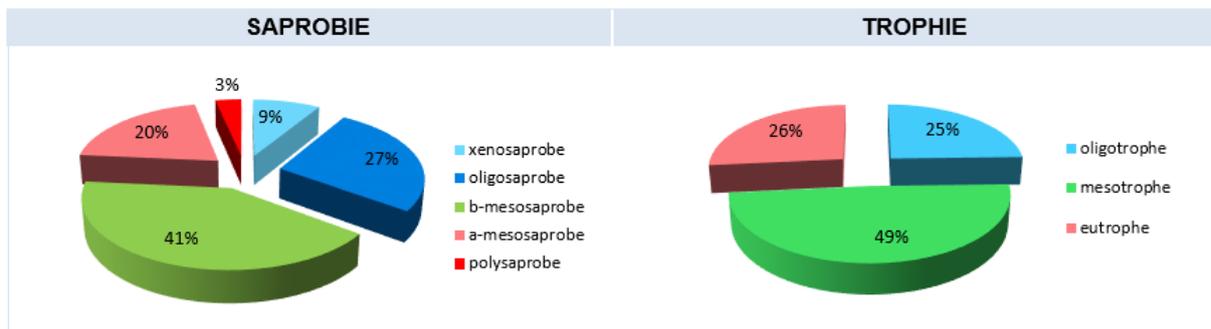


Figure 35 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Grand Vallat

Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub>, les pressions avec les probabilités les plus élevées sont l'anthropisation du bassin versant (p=71%) et les pesticides (p=66%).

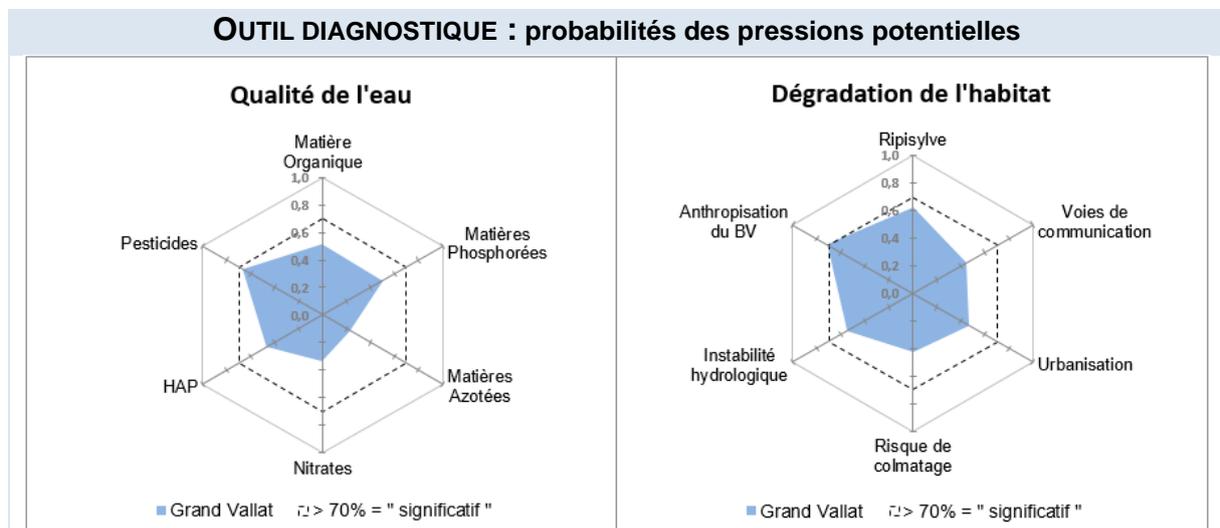


Figure 36 : Outil diagnostique I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> sur le Grand Vallat



- Diatomées

Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

*Amphora pediculus* et *Diploneis marginestriata* sont sensibles à la matière organique et *Amphora pediculus* tolère des concentrations moyennes à fortes en nutriments.

Profils écologiques de l'ensemble du cortège :

La communauté présente une majorité d'individus alcaliphiles (60%). Pour les autres paramètres, bien que près de la majorité des individus sont eutrophes (51%) mais sensible à l'oxygène (62% d'oxybiontes et de polyoxybiontes) et aux matières organiques (55% de bêta-mésosaprobe), il est observé quelques espèces plus pollutolérantes (5% d'individus tolérants une oxygénation basse à modérée, 7% alpha-mésosaprobe à polysaprobe). Il s'agit principalement de *Sellaphora nigri* et *Simonsenia delognei*.

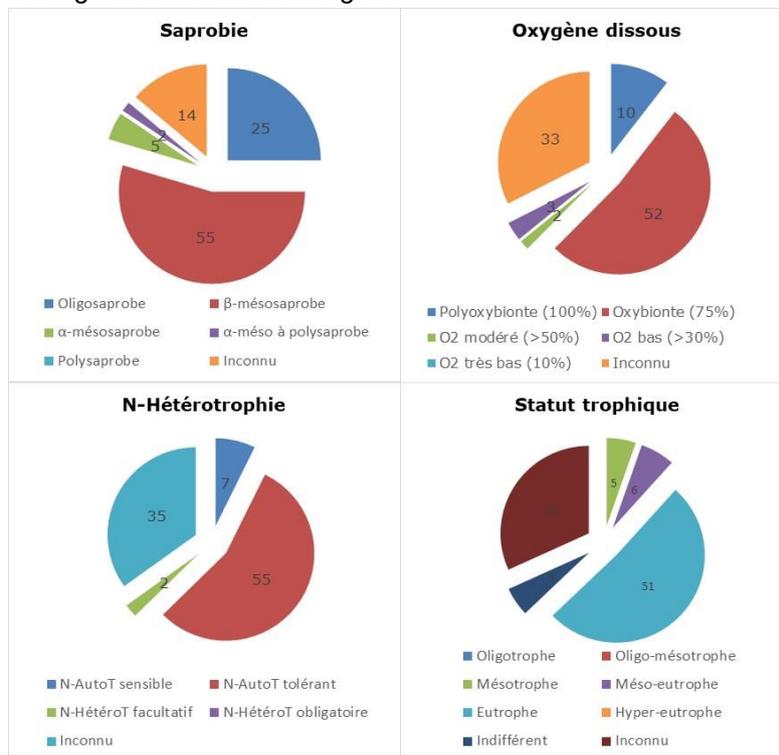


Figure 37 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Grand Vallat à Puget Ville

L'IBD indique une station en **bonne** qualité avec une majorité d'espèces sensible à l'oxygène et à la matière organique mais tolérante à des concentrations fortes en nutriments (eutrophes).

**V.1.7.3 Evolution temporelle**

Il s'agit de la deuxième année de suivi du Grand Vallat.

En 2020, l'état écologique était bon et similaire à 2022. La qualité biologique était bonne selon les compartiments invertébrés et diatomées.

La faune invertébrée avait néanmoins des métriques qui reflétaient des taxons moyennement polluosensibles, peu diversifiés, non équilibrés et à cycles courts. Selon l'outil diagnostique, les pressions exercées sur le milieu étaient les



pesticides, l'instabilité hydrologique et l'anthropisation du bassin versant. Les diatomées indiquaient une tolérance aux nutriments. Par ailleurs, une contamination bactériologique était déjà identifiée en 2020.

Tableau 43 : Evolution temporelle de la qualité du Grand Vallat

Année	2020 (CARSO)	2022 (CARSO)
Etat physico-chimique	Bon	Bon
Etat biologique	Bon	Bon
Etat écologique	Bon	Bon

#### V.1.7.4 Synthèse

### Conclusion – Grand Vallat à Puget-Ville (06000698)

**L'état écologique est bon** sur le Grand Vallat d'après l'arrêté du 27 juillet 2018.

**La physico-chimie globale de l'eau est bonne** avec une majorité de paramètres classés en très bon état.

**Les analyses bactériologiques révèlent une qualité médiocre**, notamment lorsque le débit est le plus élevé (en décembre). L'origine de la perturbation peut être l'assainissement non collectif et le retour de la période de pluies qui lessive tous les sols.

**Le peuplement macrobenthique traduit un bon état biologique**, mais il est néanmoins dominé par des organismes polluo-résistants et la présence de taxons polluo-sensibles est très fragile. Selon l'outil diagnostique, les pressions exercées sur le milieu peuvent être les pesticides et l'anthropisation du bassin versant.

**L'IBD indique une station en bonne qualité** avec une communauté tolérante des pollutions par les nutriments.

2022	Grand Vallat - 06000698
Etat physico-chimique	Bon
Etat biologique	Bon
<b>Etat écologique</b>	<b>Bon</b>
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Médiocre



### V.1.8 Le Merlançon - station SMBVG -

Le Merlançon est située en amont de la commune de Pierrefeu-du-Var. La station est située juste en amont de la confluence avec le Real Martin. Le Merlançon traverse un secteur viticole. Il a trois principaux affluents : le Grand-Vallat, le Rayolet et le Canadel, qui traversent la ville de Puget-Ville.

#### V.1.8.1 Physico-chimie

Tableau 44 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Merlançon

		Le Merlançon à Pierrefeu du Var			
		LSE2204-27479 15/04/2022	LSE2206-7635 17/06/2022	26/10/2022	LSE2212-9546 19/12/2022
<b>Arrêté du 27/07/2018 (SEEE) :</b>					
<b><u>Bilan de l'oxygène</u></b>					
Oxygène dissous	mg/l O2	13,1	7,9	Assec	10,9
Taux de saturation en oxygène	%	124,1	90,8		98,0
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	1,10	1,00		0,70
Carbone organique dissous (COD)	mg/l C	2,20	1,90		2,80
<b><u>Température</u></b>					
Température de l'eau *	°C	13,4	22,2		10,8
<b><u>Nutriments</u></b>					
Orthophosphates	mg/l PO4---	0,12	0,40		0,50
Phosphore total	mg/l P	0,047	0,128		0,171
Ammonium	mg/l NH4+	<0,05	<0,05		<0,05
Nitrites	mg/l NO2-	0,02	0,01	0,04	
Nitrates	mg/l NO3-	2	2	7	
<b><u>Acidification</u></b>					
pH	-	8,6	8,1	8,5	
<b>SEQ-Eau :</b>					
<b><u>Minéralisation</u></b>					
Conductivité brute	µS/cm	N.M.	857	748	
<b>Autre :</b>					
Débit instantané	m3/s	0,037	0,003	0,101	

\* Exceptions typologiques : non prise en compte de la T° dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)

L'état physico-chimique global du Merlançon est **indéterminé** car un minimum de 4 campagnes est nécessaire et le cours d'eau était en assec en octobre.

Les paramètres analysés en avril, juin et décembre sont bons à très bons. Les composés phosphorés et le pH sont souvent déclassés en bon état. On observe une baisse de l'oxygénation lors de la campagne de juin.

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



Tableau 45 : flux des nutriments sur le Merlançon

Le Merlançon à Pierrefeu du Var				
Flux (mg/s)	15/04/2022	17/06/2022	26/10/2022	19/12/2022
PO4	4,44	1,2	Assec	50,5
Ptot	1,739	0,384		17,271
NH4	0	0		0
NO2	0,74	0,03		4,04
NO3	66,6	4,5		727,2
Q (m3/s)	<b>0,037</b>	<b>0,003</b>		<b>0,101</b>

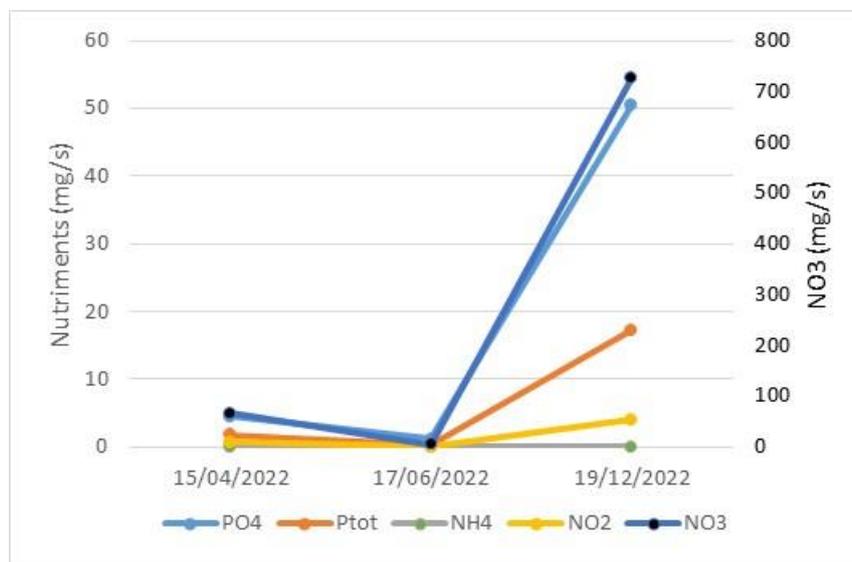


Figure 38 : Flux des nutriments sur le Merlançon

Les flux de nutriments évoluent avec le débit. Ainsi les flux les plus faibles sont rencontrés en juin et les flux les plus élevés sont en décembre.

#### V.1.8.2 Pesticides

Les valeurs ne peuvent pas être comparées aux NQE-MA (Arrêté du 27/07/18) car un minimum de 4 campagnes doit être effectué pour calculer les valeurs moyennes.

Ainsi, l'état chimique est **indéterminé** sur le Merlançon selon l'Arrêté du 27/07/2018.

Sur l'ensemble des molécules analysées par le laboratoire (579 au total), ci-dessous la liste des paramètres où les valeurs sont supérieures aux limites de quantification. Les classes d'état sont définies via le SEQ-Eau.



Tableau 46 : Pesticides détectés sur le Merlançon

		Le Merlançon à Pierrefeu du Var				valeur moyenne (comparaison avec les NQE-MA)
Catégorie	Paramètres	Unité	LSE2204-27479	LSE2206-7635	LSE2212-9546	
			15/04/2022	17/06/2022	octobre	19/12/2022
			<b>selon le SEQ-EAU</b>			<b>Arrêté du 27/07/18</b>
Pesticides azotés	Terbumeton	µg/l	<0,020	<0,020	Assec	0,774
	Terbutylazine	µg/l	<0,020	<0,020		1,418
	Atrazine déséthyl déisopropyl (DEDIA)*	µg/l	0,082	0,107		0,067
Amides et chloroacétamides	Propylzamide*	µg/l	<0,005	<0,005		0,011
	2,6-dichlorobenzamide*	µg/l	0,006	0,011		0,016
Pesticides divers	AMPA	µg/l	0,906	0,322		<0,020
	Glyphosate (incluant le sulfosate)	µg/l	0,163	0,027		<0,020
	Fosetyl*	µg/l	<0,0185	1,056		<0,0185
	Fosetyl-aluminium (calcul)	µg/l	<0,020	1,133		<0,020
	Metrafenone*	µg/l	<0,005	0,014		<0,005

\* paramètres non cités dans l'Arrêté du 27/07/18 et dans le SEQ-Eau. Ils ont été évalués selon la catégorie "Pesticides (autres)" du SEQ-Eau, la couleur des classes de qualité est plus pâle afin de les différencier

\*\* la moyenne doit être effectuée sur un minimum de 4 campagnes pour être comparée à la NQE-MA

Dix molécules ont été détectées, dont 7 herbicides et 3 fongicides (Fosetyl, Fosetyl-aluminium, Metrafenone). Ces derniers sont quantifiés uniquement lors de la campagne de juin. **Le Fosetyl et le Fosetyl-aluminium sont classés en qualité moyenne** selon le SEQ-Eau. Ils sont principalement utilisés pour protéger les vignes contre le Milidou.

En décembre, ce sont les molécules **Terbumeton et Terbutylazine qui sont respectivement en classe moyenne et médiocre** selon le SEQ-Eau. Ils n'ont pas été quantifiés lors des précédentes campagnes. Ces herbicides sont également utilisés dans la culture de la vigne. Néanmoins, l'usage du Terbutylazine est interdit en France depuis 2004 pour le désherbage de la vigne. Il reste uniquement autorisé sur le maïs.

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.

#### V.1.8.1 Bactériologie

Tableau 47 : résultats bactériologiques sur le Merlançon

		Le Merlançon à Pierrefeu du Var			
Bactériologie		LSE2204-27479	LSE2206-7635	LSE2212-9546	
		15/04/2022	17/06/2022	26/10/2022	
Escherichia coli	NPP/100 ml	38	386	Assec	923
Entérocoques	NPP/100 ml	<38*	983		119

\* La limite de quantification ne permet pas de caractériser le très bon état (limite fixée à 20 NPP/100mL)

En avril, aucune contamination bactériologique n'est identifiée. En revanche en juin et en décembre, les concentrations deviennent moyennes. Ainsi, **la qualité bactériologique globale est moyenne** sur le Merlançon.

#### V.1.8.2 Hydrobiologie

La station était en assec lors de la campagne de prélèvements prévue en octobre. Aucun prélèvement biologique n'a pu être effectué.



### V.1.8.3 Evolution temporelle

Il s'agit de la première année de suivi pour cette station et aucune donnée antérieure n'est disponible.

### V.1.8.4 Synthèse

#### Conclusion – Le Merlançon

**Le Merlançon était en assec en octobre 2022. Selon l'arrêté du 27 juillet 2018, l'état écologique est indéterminé car le suivi doit être effectué sur un minimum de 4 campagnes pour la physico-chimie de l'eau. Les analyses biologiques n'ont pas pu être effectuées en raison de l'assec.**

**Les paramètres physico-chimiques analysés en avril, juin et décembre sont bons à très bon (Arrêté du 27/07/18).**

**Dix pesticides (herbicides et fongicides) ont été détectés lors de ces trois campagnes. Les concentrations de certaines molécules dépassent les seuils de bonne qualité du SEQ-Eau. C'est le cas pour le Terbumeton, le Terbutylazine, le Fosetyl et le Fosetyl-aluminium. L'origine de ces molécules est vraisemblablement liée au contexte viticole.**

**La qualité bactériologique est en classe moyenne. La plus forte contamination a lieu lors du débit le plus faible.**

2022	Le Merlançon
Etat physico-chimique	Indéterminé
Etat biologique	Indéterminé
<b>Etat écologique</b>	<b>Indéterminé</b>
<b>Pesticides</b>	<b>Indéterminé</b>
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Moyenne



### V.1.9 Le Farembert - station SMBVG -

Le Farembert se situe en amont de la commune de Pierrefeu-du-Var. Il traverse une zone viticole et l'aérodrome de Cuers-Pierrefeu. La ripisylve est dense et se compose d'arbres et arbustes.

Les berges sont naturelles à pente forte et le fond du cours d'eau est principalement constitué de pierres sur une dominance de plats lenticulaires et de quelques radiers.



#### V.1.9.1 Physico-chimie

Tableau 48 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Farembert

		Le Farembert à Pierrefeu du Var			
		LSE2204-27480 15/04/2022	17/06/2022	LSE2210-7286 26/10/2022	LSE2212-9547 19/12/2022
<b>Arrêté du 27/07/2018 (SEEE) :</b>					
<b><u>Bilan de l'oxygène</u></b>					
Oxygène dissous	mg/l O2	13,3		7,8	10,9
Taux de saturation en oxygène	%	128,7		80,4	99,0
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	0,70		0,70	<0,5
Carbone organique dissous (COD)	mg/l C	1,40		2,00	2,50
<b><u>Température</u></b>					
Température de l'eau *	°C	14,0		17,1	11,8
<b><u>Nutriments</u></b>					
Orthophosphates	mg/l PO4---	0,03		0,15	0,12
Phosphore total	mg/l P	0,020		0,048	0,036
Ammonium	mg/l NH4+	0,08		<0,05	<0,05
Nitrites	mg/l NO2-	0,04		<0,01	0,02
Nitrates	mg/l NO3-	5		2	13
<b><u>Acidification</u></b>					
pH	-	8,5		7,8	8,4
<b>SEQ-Eau :</b>					
<b><u>Minéralisation</u></b>					
Conductivité brute	µS/cm	777		841	843
<b>Autre :</b>					
Débit instantané	m3/s	0,043		0,034	0,304

\* Exceptions typologiques : non prise en compte de la T° dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, en avril, octobre et décembre, les paramètres sont en très bon ou bon état. On observe une baisse de l'oxygénation de l'eau en octobre mais qui reste toutefois satisfaisante. On constate également une légère hausse des orthophosphates en octobre et en décembre et des nitrates en décembre.

**L'état physico-chimique global est indéterminé** car il faut 4 campagnes d'analyses selon l'Arrêté du 27/07/2018.

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



Tableau 49 : flux des nutriments sur le Farembert

Le Farembert à Pierrefeu du Var				
Flux (mg/s)	15/04/2022	17/06/2022	26/10/2022	19/12/2022
PO4	1,29	Assec	5,1	36,48
Ptot	0,86		1,632	10,944
NH4	3,44		0	0
NO2	1,72		0	6,08
NO3	215		54,4	3952
<b>Q (m3/s)</b>	<b>0,043</b>		<b>0,034</b>	<b>0,304</b>

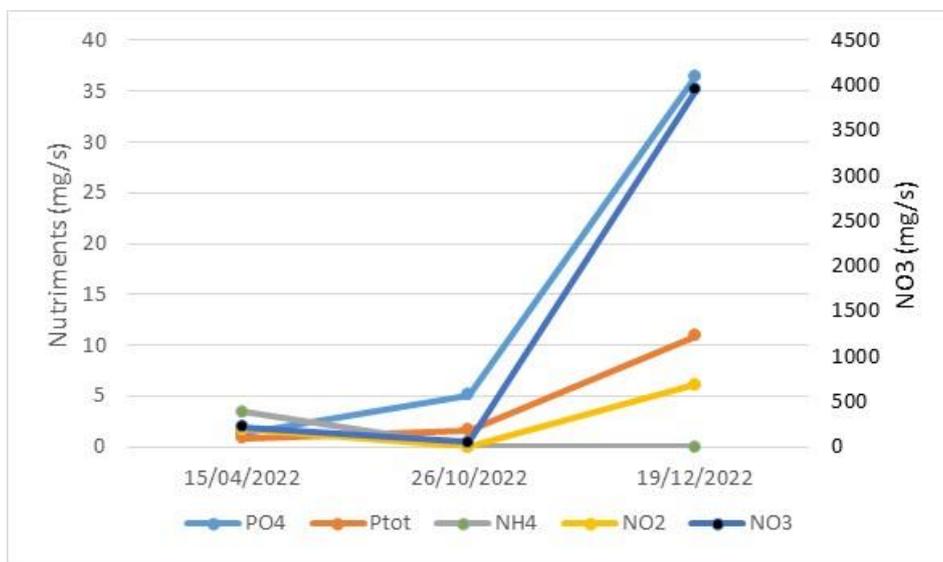


Figure 39 : Flux des nutriments sur le Farembert

Les flux de nutriments sont faibles et en légère diminution entre avril et octobre, excepté les phosphates qui augmentent très légèrement. En octobre, on constate une augmentation des flux de nutriments, notamment pour les nitrates et les orthophosphates.

L'ammonium n'est pas quantifié en octobre et en décembre.

#### V.1.9.2 Pesticides

Les valeurs ne peuvent pas être comparées aux NQE-MA (Arrêté du 27/07/18) car un minimum de 4 campagnes doit être effectué pour calculer les valeurs moyennes.

Ainsi, l'état chimique est **indéterminé** sur le Farembert selon l'Arrêté du 27/07/2018.

Sur l'ensemble des molécules analysées par le laboratoire (579 au total), ci-dessous la liste des paramètres où les valeurs sont supérieures aux limites de quantification. Les classes d'état sont définies *via* le SEQ-Eau.



Tableau 50 : Pesticides détectés sur le Farembert

			Le Farembert à Pierrefeu du Var				valeur moyenne (comparaison avec les NQE-MA)
Catégorie	Paramètres	Unité	LSE2204-27480	LSE2210-7286	LSE2212-9547	15/04/2022	
			juin	26/10/2022	19/12/2022		
			selon le SEQ-EAU			<b>Arrêté du 27/07/18</b>	
Pesticides azotés	Terbumeton déséthyl*	µg/l	0,027	0,027	0,024	-	
	Atrazine désisopropyl*	µg/l	<0,020	<0,020	0,02	-	
	Atrazine déséthyl désisopropyl (DEDIA)*	µg/l	0,171	0,067	0,209	-	
Amides et chloroacétamides	Isoxaben*	µg/l	0,042	<0,020	<0,020	-	
	Napropamide*	µg/l	0,012	<0,005	<0,005	-	
	2,6-dichlorobenzamide*	µg/l	0,006	0,007	0,047	-	
Pesticides divers	AMPA	µg/l	0,117	0,126	0,185	**	
	Glyphosate (incluant le sulfosate)	µg/l	0,035	<0,020	0,08	**	

\* paramètres non cités dans l'Arrêté du 27/07/18 et dans le SEQ-Eau. Ils ont été évalués selon la catégorie "Pesticides (autres)" du SEQ-Eau, la couleur des classes de qualité est plus pâle afin de les différencier

\*\* la moyenne doit être effectuée sur un minimum de 4 campagnes pour être comparée à la NQE-MA

Huit molécules ont été détectées, dont 3 pesticides azotés, 2 amides/chloroacétamides et 2 pesticides divers. Ce sont tous des **herbicides ou des produits de dégradation d'herbicides**. Les **classes de qualité sont très bonnes ou bonnes** selon le SEQ-Eau.

Les paramètres **Terbumeton déséthyl, DEDIA, AMPA, et 2,6-dichlorobenzamide ont été quantifiés sur les 3 campagnes**.

L'AMPA et le DEDIA sont respectivement des métabolites du Glyphosate et de l'Atrazine. Ce dernier, dont l'utilisation a commencé dans les années 1960 est interdit dans l'Union Européenne depuis 2003. Le Glyphosate est quant à lui toujours utilisé malgré l'expiration de l'autorisation européenne en décembre 2022. Une année supplémentaire a été autorisée dans l'attente de l'avis de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) prévu en juillet 2023.

### V.1.9.1 Bactériologie

Tableau 51 : résultats bactériologiques sur le Farembert

		Le Farembert à Pierrefeu du Var			
Bactériologie		LSE2204-27480		LSE2210-7286	LSE2212-9547
		15/04/2022		26/10/2022	19/12/2022
Escherichia coli	NPP/100 ml	163	Assec	871	208
Entérocoques	NPP/100 ml	78		204	78

En avril, les paramètres bactériologiques sont en bonne qualité. En octobre, ils sont en classe moyenne lorsque le débit est le plus faible. Les concentrations diminuent en octobre mais le paramètre E.coli reste moyen.

Ainsi, **la qualité bactériologique globale est moyenne** sur le Farembert.

### V.1.9.2 Hydrobiologie

Tableau 52 : Résultats hydrobiologiques du Farembert

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	IBD /20	
42	3.23	0,60	12.6	14.1	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
20	6	4	Leptoceridae	9	0,123



- Macroinvertébrés

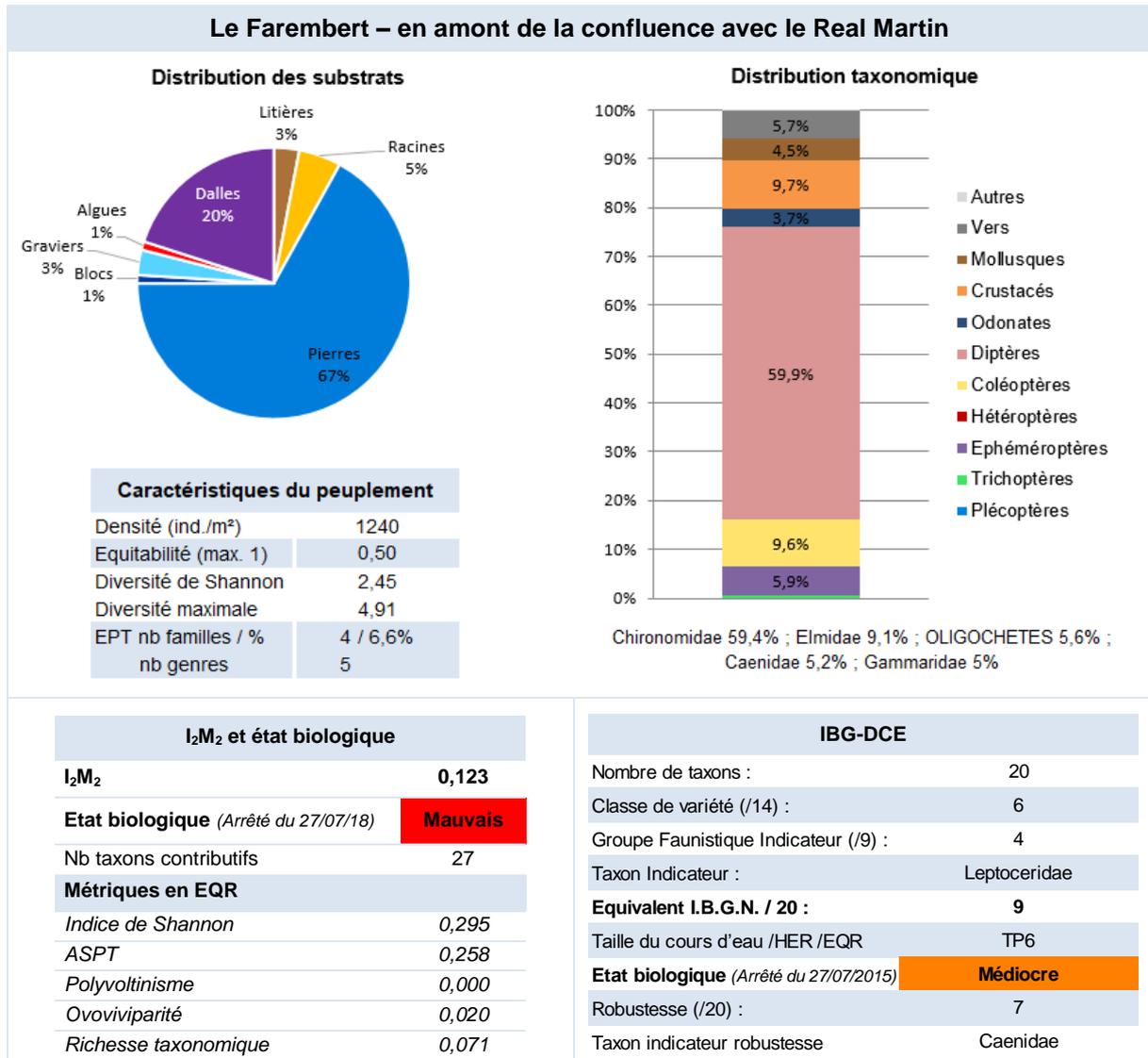


Figure 40 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 sur le Farembert

Sur le Farembert, la granulométrie est satisfaisante, les pierres occupent 67% de recouvrement sur des alternances de radiers, de plats lenticulaires et de plats courants. Les habitats marginaux sont diversifiés et plus ou moins biogènes. La distribution taxonomique reflète un peuplement déséquilibré par les diptères Chironomidae. Ils constituent près de 60% des effectifs. Ces organismes, communément appelés « vers de vase » sont ubiquistes et polluo-résistants.

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, l'état biologique est mauvais sur le Farembert, avec un I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> de 0,123. Toutes les métriques constitutives de l'indice sont faibles, notamment le polyvoltinisme et l'ovoviviparité.

L'équivalent-IBGN traduit un état biologique médiocre selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 9/20. La variété taxonomique est faible (classe 6/14) et le groupe indicateur n'est pas polluo-sensible (GI 4, Leptoceridae). La note perd deux points lors du calcul de la robustesse puisque c'est le GI 2 qui est validé secondairement par les éphéméroptères Caenidae. A noter toutefois la présence du GI 5 (Hydroptilidae) mais seul 2 individus ont été identifiés et un minimum de 3 individus est nécessaire pour le calcul de l'indice.



L'analyse des traits physiologiques des macro-invertébrés (graphiques ci-dessous) reflète le caractère non spécifique des Chironomidae. Ils peuvent vivre aussi bien dans les milieux pollués par la matière organique et par les nutriments que dans les eaux de bonne qualité.

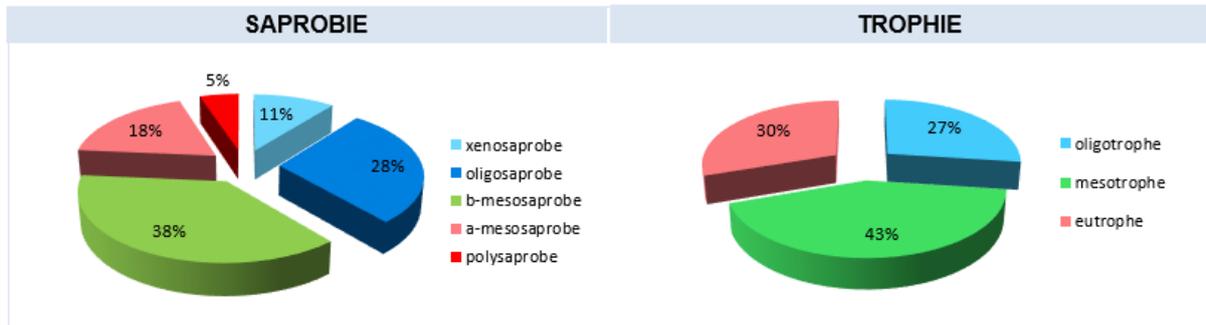


Figure 41 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Farembert

Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub>, les probabilités de pressions les plus élevées sont liées aux pesticides (p=86%), à l'anthropisation du bassin versant (p=88%) à la dégradation de la ripisylve (72%) et à l'instabilité hydrologique (66%).

Le Farembert semble subir diverses pressions.

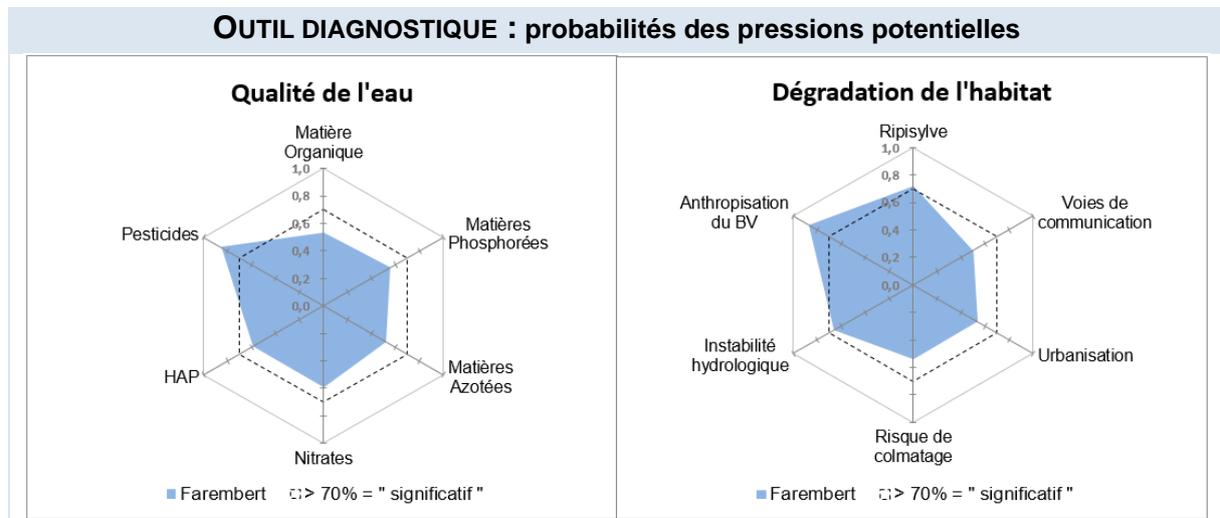


Figure 42 : Outil diagnostique I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> sur le Farembert

- 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). *Nitzschia inconspicua* tolère de moyenne charges en matière organique et de fortes charges en nutriments.

Profil écologique de l'ensemble du cortège :



La communauté présente une majorité d'individus alcaliphiles (89%). Pour les autres paramètres, bien que près de la majorité des individus sont eutrophes (82%) mais sensible à l'oxygène (68% d'oxybiontes et de polyoxybiontes) et aux matières organiques (66% de bêta-mésosaprobe), il est observé quelques espèces plus pollutolérantes (22% d'individus tolérants une oxygénation basse à modérée, 24% alpha-mésosaprobe à polysaprobe et polysaprobe). Il s'agit principalement de *Nitzschia palea*, *Sellaphora nigri* et *Nitzschia inconspicua*.

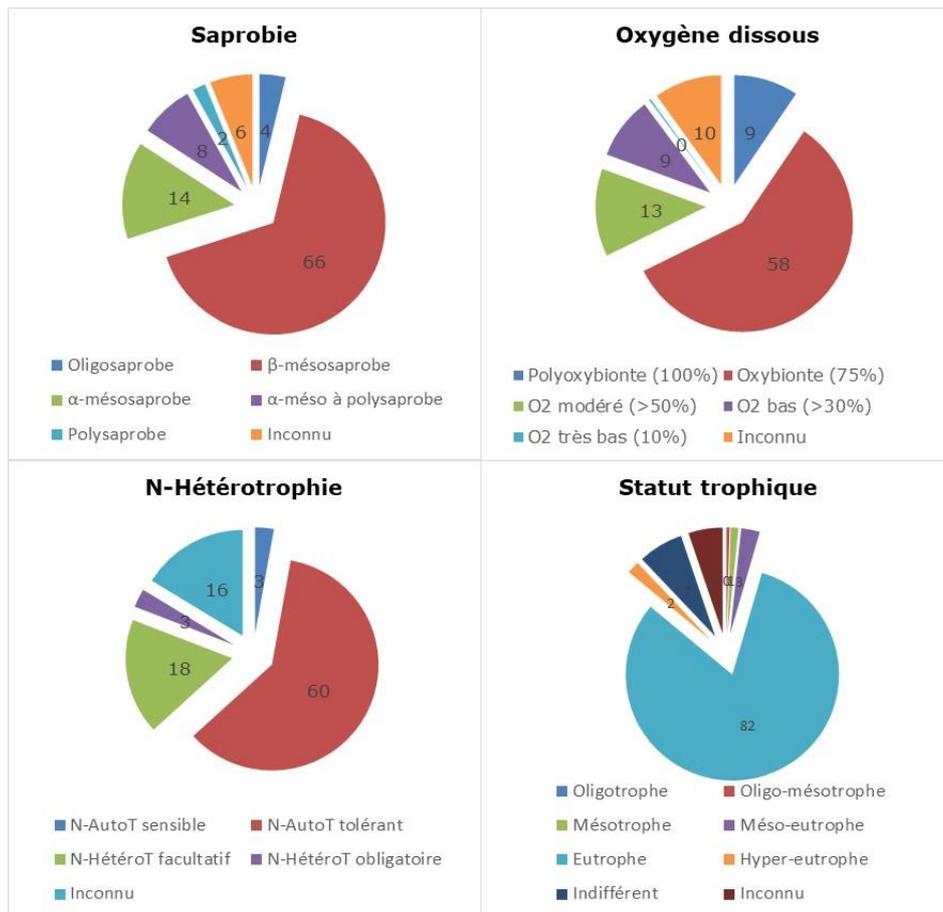


Figure 43 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Farembert

D'après l'indice diatomées, cette station est en **moyenne** qualité. La majorité des espèces est eutrophe, plutôt sensible à l'oxygène et à la matière organique.

### V.1.9.3 Evolution temporelle

Il s'agit de la première année de suivi pour cette station et aucune donnée antérieure n'est disponible.



#### V.1.9.4 Synthèse

### Conclusion – Le Farembert

**Le Farembert était en assec en juin 2022.** Selon l'arrêté du 27 juillet 2018, il n'est **pas possible d'attribuer un état physico-chimique et chimique** car les paramètres doivent être évalués lors de 4 campagnes.

**La physico-chimie de l'eau est néanmoins satisfaisante** lors des 3 campagnes de suivi.

Une **contamination bactériologique est identifiée (classe moyenne)**, notamment lorsque le débit est le plus faible.

**Huit pesticides (herbicides) ont été détectés** lors de ces trois campagnes mais les valeurs ne dépassent pas les seuils de bon état du SEQ-Eau.

**L'état écologique est mauvais** avec comme **paramètre déclassant l'I2M2**. Les métriques sont faibles et indiquent un milieu perturbé. Le peuplement macrobenthique est déséquilibré par les organismes polluo-résistants Chironomidae. Les pressions peuvent être multiples selon l'outil diagnostique (pesticides, anthropisation, ripisylve, instabilité hydrologique).

**L'IBD indique une station en moyenne qualité** avec une communauté tolérant des pollutions par les nutriments.

2022	Le Merlançon
Etat physico-chimique	Indéterminé
Etat biologique	Mauvais
<b>Etat écologique</b>	<b>Mauvais</b>
<b>Pesticides</b>	<b>Indéterminé</b>
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Moyenne



### V.1.10 Le Meige Pan à la Gordonne - station SMBVG - 06009010

L'environnement de cette station est constitué 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.



#### V.1.10.1 Physico-chimie

Tableau 53 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Meige Pan à Gordonne

		Le Meige Pan à la Gordonne			
		LSE2204-27481 15/04/2022	LSE2206-7637 17/06/2022	LSE2210-7287 26/10/2022	LSE2212-9548 19/12/2022
<b>Arrêté du 27/07/2018 (SEEE) :</b>					
<b><u>Bilan de l'oxygène</u></b>					
Oxygène dissous	mg/l O2	12,9	9,3	9,7	10,3
Taux de saturation en oxygène	%	127,3	108,9	102,2	97,4
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	0,60	0,60	1,70	0,50
Carbone organique dissous (COD)	mg/l C	2,30	2,20	2,20	2,10
<b><u>Température</u></b>					
Température de l'eau *	°C	15,0	23,3	18,3	13,4
<b><u>Nutriments</u></b>					
Orthophosphates	mg/l PO4---	0,46	0,73	0,78	0,45
Phosphore total	mg/l P	0,170	0,239	0,247	0,142
Ammonium	mg/l NH4+	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nitrites	mg/l NO2-	<0,01	0,01	<0,01	0,22
Nitrates	mg/l NO3-	7	3	5	14
<b><u>Acidification</u></b>					
pH	-	8,7	8,2	8,3	8,4
<b>SEQ-Eau :</b>					
<b><u>Minéralisation</u></b>					
Conductivité brute	µS/cm	946	1040	1110	781
<b>Autre :</b>					
Débit instantané	m3/s	0,084	0,013	0,041	0,495

\* Exceptions typologiques : non prise en compte de la T° dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, l'état physico-chimique du Meige Pan est **moyen** suite à des concentrations élevées en composés phosphorés (orthophosphates et phosphore total) en juin et octobre 2022. Lors des autres campagnes, ces paramètres sont en bon état.

L'oxygénation de l'eau est très bonne à chaque campagne d'analyses. On observe une légère augmentation des nitrites et nitrates en décembre (passage du très bon état vers le bon état).

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



Tableau 54 : flux des nutriments sur le Meige Pan

Le Meige Pan à la Gordonne				
Flux (mg/s)	15/04/2022	17/06/2022	26/10/2022	19/12/2022
PO4	38,64	9,49	31,98	222,75
Ptot	14,28	3,107	10,127	70,29
NH4	0	0	0	0
NO2	0	0,13	0	108,9
NO3	571,2	32,5	188,6	6930
<b>Q (m3/s)</b>	<b>0,084</b>	<b>0,013</b>	<b>0,041</b>	<b>0,495</b>

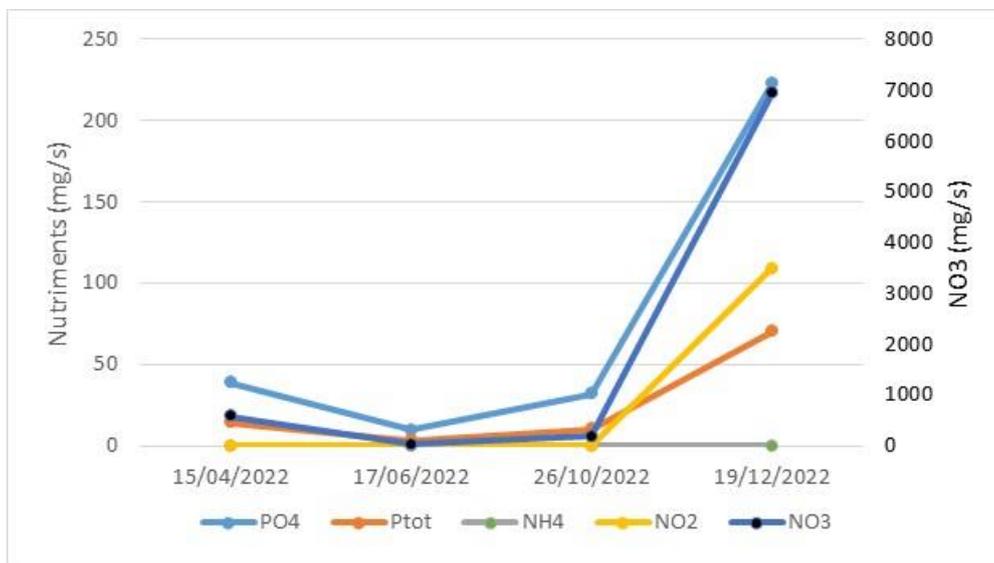


Figure 44 : flux des nutriments le Meige Pan

L'évolution des flux correspond à celui du débit. D'avril à octobre, les flux de nutriments sont faibles puis augmentent en décembre lors de la période de retour des pluies. La concentration en ammonium est quant à elle nulle sur les 4 campagnes.

#### V.1.10.2 Pesticides

Le tableau ci-dessous présente la moyenne des résultats associés aux Normes de Qualité Environnementale en Moyennes Annuelles (NQE-MA) pour la liste des pesticides transmise par le SMBV et figurant dans l'Arrêté du 27/07/18.

L'ensemble des paramètres est inférieur aux NQE-MA (lorsque l'évaluation est possible). De plus, les valeurs de chaque campagne sont inférieures aux Normes de Qualité Environnementale en Concentrations Maximales Admissibles (NQE-CMA). A noter également que la quasi-totalité des paramètres est inférieure aux seuils de quantification.



Tableau 55 : classe de qualité des pesticides ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Meige Pan (Arrêté du 27/07/18)

Le Meige Pan à la Gordonne					
Pesticides	Moyenne calculée	NQE-MA (Arrêté 27/07/18)	Pesticides	Moyenne calculée	NQE-MA (Arrêté 27/07/18)
2,4-MCPA	0,01	0,5	Diuron	0,01	0,2
Aclonifen	0,0025	0,12	Endosulfan total	0,0055	0,005
Alachlore	0,0025	0,3	<b>Glyphosate (incluant le sulfosate)</b>	<b>0,19175</b>	28
Aldrine	0,0025	0,01	Heptachlore	0,0025	0,0000002
<b>AMPA</b>	<b>0,679</b>	452	<b>Imidaclopride</b>	<b>0,01675</b>	0,2
Atrazine	0,01	0,6	Isoproturon	0,01	0,3
Bifenox	0,0025	0,012	Linuron	0,01	1
Boscalid	0,01	11,6	Quinoxifène	0,0025	0,15
Cybutryne (Irgarol)	0,01	0,0025	Simazine	0,01	1
Cypermethrine	0,0025*	0,00008	Tebuconazole	0,01	0,1
Dichlorvos	0,01	0,0006	Terbutryne	0,01	0,065
Dicofol	0,0025	0,0013	Trifluraline	0,0025	0,03
Dieldrine	0,0025	0,01			

en gras = molécules détectées, les autres sont inférieures aux LQ

\* = LQ > NQE-MA

Par ailleurs, sur l'ensemble des molécules analysées par le laboratoire (579 au total), ci-dessous la liste des paramètres où les valeurs sont supérieures aux limites de quantification. Les classes d'état sont définies via l'Arrêté du 27/07/18 ou via le SEQ-Eau lorsque les paramètres ne figurent pas dans le SEEE.

Tableau 56 : Pesticides détectés sur le Meige Pan

Le Meige Pan à la Gordonne							
Catégorie	Paramètres	Unité	LSE2204-27481	LSE2206-7637	LSE2210-7287	LSE2212-9548	valeur moyenne (comparaison avec les NQE-MA)
			15/04/2022	17/06/2022	26/10/2022	19/12/2022	
			selon le SEQ-EAU				Arrêté du 27/07/18
Pesticides azotés	Atrazine déséthyl déisopropyl (DEDIA)*	$\mu\text{g/l}$	0,028	0,025	<0,020	<0,020	-
Néonicotinoides	Imidaclopride	$\mu\text{g/l}$	0,023	<0,020	0,024	<0,020	0,012
Amides et chloroacétamides	2,6-dichlorobenzamide*	$\mu\text{g/l}$	0,005	0,006	0,01	0,013	-
Pesticides divers	AMPA	$\mu\text{g/l}$	1,569	0,659	0,313	0,175	0,679
	Glyphosate (incluant le sulfosate)	$\mu\text{g/l}$	0,355	0,168	0,202	0,04	0,192
	Fosetyl*	$\mu\text{g/l}$	<0,0185	0,039	<0,0185	<0,0185	-
	Fosetyl-aluminium (calcul)	$\mu\text{g/l}$	<0,020	0,042	<0,020	<0,020	-
	Fipronil*	$\mu\text{g/l}$	<0,005	0,005	<0,005	<0,005	-

\* paramètres non cités dans l'Arrêté du 27/07/18 et dans le SEQ-Eau. Ils ont été évalués selon la catégorie "Pesticides (autres)" du SEQ-Eau, la couleur des classes de qualité est plus pâle afin de les différencier

Huit molécules ont été détectées, dont 4 herbicides, 2 fongicides (Fosetyl, fosetyl-aluminium) et 2 insecticides (Imidaclopride, fipronil). Sept d'entre eux sont souvent utilisés en agriculture, notamment pour la culture de la vigne. Le Fipronil, détecté uniquement en juin, est souvent utilisé comme antiparasitaire vétérinaire, mais peut également être utilisé en agriculture contre les insectes ravageurs.

Les paramètres AMPA, Glyphosate et 2,6-dichlorobenzamide ont été quantifiés sur les 4 campagnes. Ces herbicides ne dépassent pas les seuils de bon état. Les concentrations les plus élevées sont rencontrées en avril, puis diminuent au cours des autres campagnes.

La culture de la vigne dans le secteur, où le désherbage se fait deux fois par an en mars et avril/mai, est vraisemblablement à l'origine de la présence de ces molécules.

Selon l'arrêté du 27 juillet 2018, la station du Meige Pan présente donc un **bon** état chimique d'après le suivi des pesticides.



### V.1.10.1 Bactériologie

Tableau 57 : résultats bactériologiques sur le Meige Pan

Bactériologie		Le Meige Pan à la Gordonne			
		LSE2204-27481 15/04/2022	LSE2206-7637 17/06/2022	LSE2210-7287 26/10/2022	LSE2212-9548 19/12/2022
Escherichia coli	NPP/100 ml	119	804	119	2513
Entérocoques	NPP/100 ml	38	412	204	117

La **qualité bactériologique globale est médiocre** sur le Meige Pan. Elle fluctue lors des différentes campagnes. En avril aucune contamination bactérienne n'est identifiée. Puis la qualité devient moyenne en juin. Ensuite les concentrations diminuent en octobre mais le paramètre entérocoques reste moyen. En décembre, une forte teneur en E.coli est mesurée, classant le paramètre en médiocre.

### V.1.10.2 Phosphore sur sédiments

La concentration en phosphore mesurée dans les sédiments est de 357 mg/kg (de matière sèche). Aucun référentiel n'existe pour établir une classe d'état.

### V.1.10.3 Hydrobiologie

Tableau 58 : Résultats hydrobiologiques du Meige Pan

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	IBD /20	
45	4.20	0.76	11.8	13.7	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
28	8	2	Baetidae	9	0,595

- Macroinvertébrés

Sur le Meige Pan, bien que la granulométrie soit satisfaisante, le faciès d'écoulement est principalement lentique et les algues se développent sur la station (14%), ce qui est peu favorable pour les macroinvertébrés.

Le peuplement est peu équilibré et moyennement diversifié. Les coléoptères Elmidae occupent 48% des effectifs. Ils se nourrissent de débris végétaux plus ou moins décomposés et vivent principalement sous les pierres des eaux courantes. Ils sont majoritairement accompagnés par les Caenidae. Ces derniers sont des organismes mangeurs de sédiments fins, inféodés aux milieux lenticques.

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, l'état biologique est bon sur la station du Meige Pan à La Gordonne, avec un I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> de 0,595. Parmi les métriques, l'indice de Shannon et la richesse taxonomique sont les plus faibles.

L'équivalent-IBGN est quant à lui en état biologique médiocre selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 9/20. La variété taxonomique est correcte (classe 8/14) et le groupe indicateur est pollueurésistant. Ce n'est que le GI 2/9 qui est validé avec les éphéméroptères Baetidae. Notons toutefois la présence d'un individu du GI 6 (Lepidostomatidae) mais celui-ci ne peut pas être pris en compte pour le calcul de la note car un minimum de 3 individus est nécessaire.

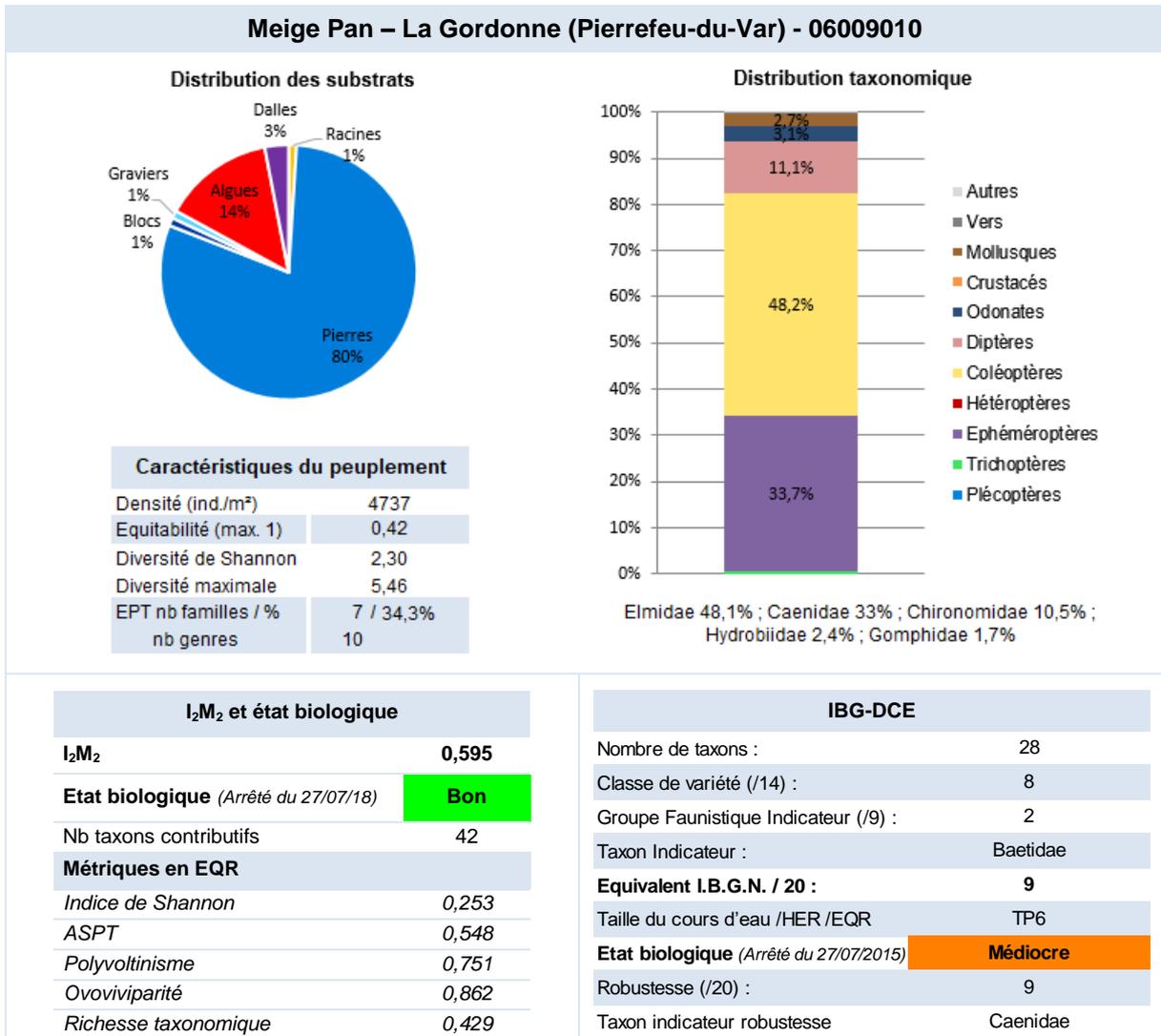


Figure 45 : Principaux résultats IBG-DCE et I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> du Meige Pan à la Gordonne

L'analyse des traits physiologiques des macro-invertébrés reflète un peuplement où le caractère β-mésosaprobe domine (60%), 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.

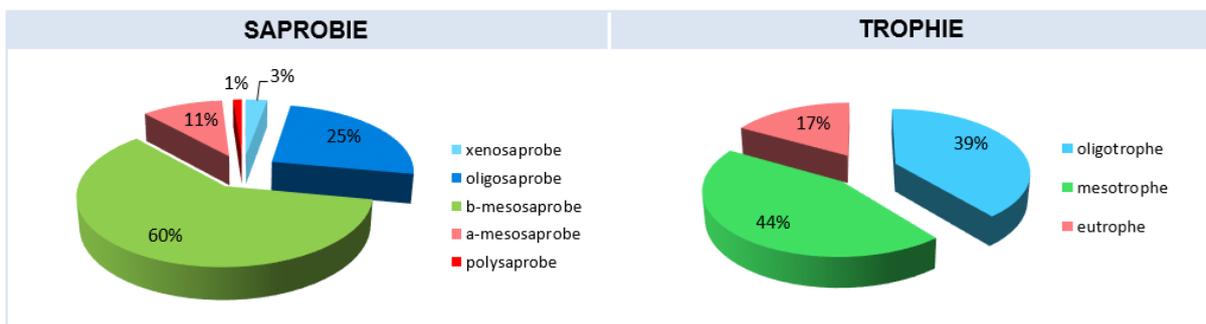


Figure 46 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Meige Pan à la Gordonne



Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I2M2, les pesticides apparaissent à nouveau potentiellement impactant pour les macroinvertébrés ( $p=73\%$ ).

Du point de vue de la dégradation de l'habitat, les pressions les plus élevées sont liées à l'instabilité hydrologique versant ( $p=63\%$ ) et à la ripisylve ( $p=62\%$ ).

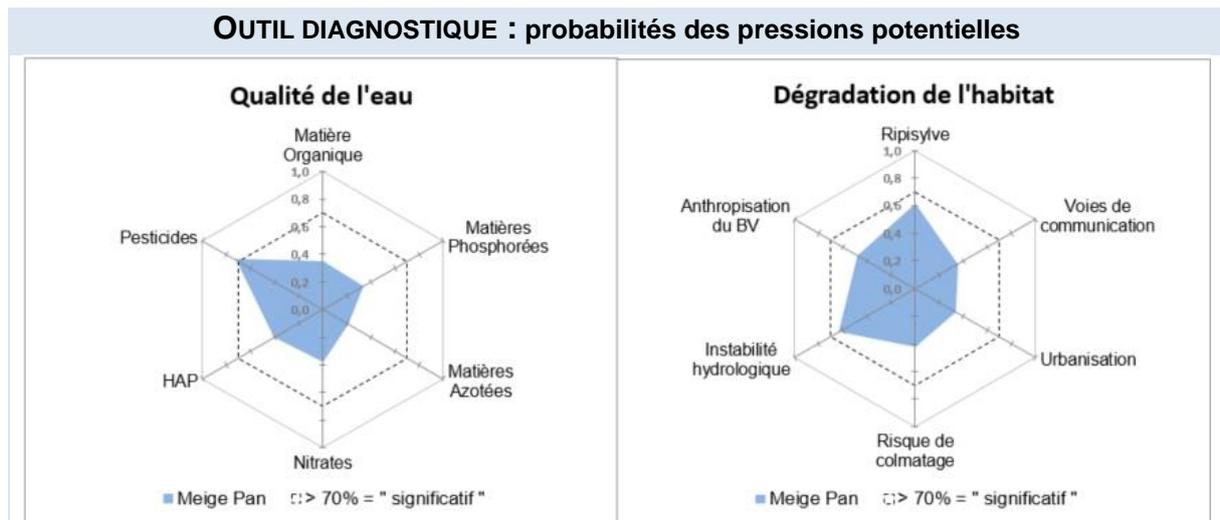


Figure 47 : Outil diagnostique I2M2 sur le Meige Pan à la Gordonne

- Diatomées

Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

*Amphora pediculus* est sensible à la matière organique et elle est comme *Nitzschia inconspicua*, tolérante à des concentrations importantes en nutriments.

Profil écologique de l'ensemble du cortège :

La communauté présente une majorité d'individus alcaliphiles (81%). Pour les autres paramètres, bien que près de la majorité des individus sont eutrophes (72%) mais sensible à l'oxygène (55% d'oxybiontes et de polyoxybiontes) et aux matières organiques (53% de bêta-mésosaprobés), il est observé quelques espèces plus polluo-tolérantes (34% d'individus tolérants une oxygénation basse à modérée, 33% alpha-mésosaprobés à polysaprobés et polysaprobés). Il s'agit principalement de *Melosira varians*, *Sellaphora nigri* et *Nitzschia inconspicua*.

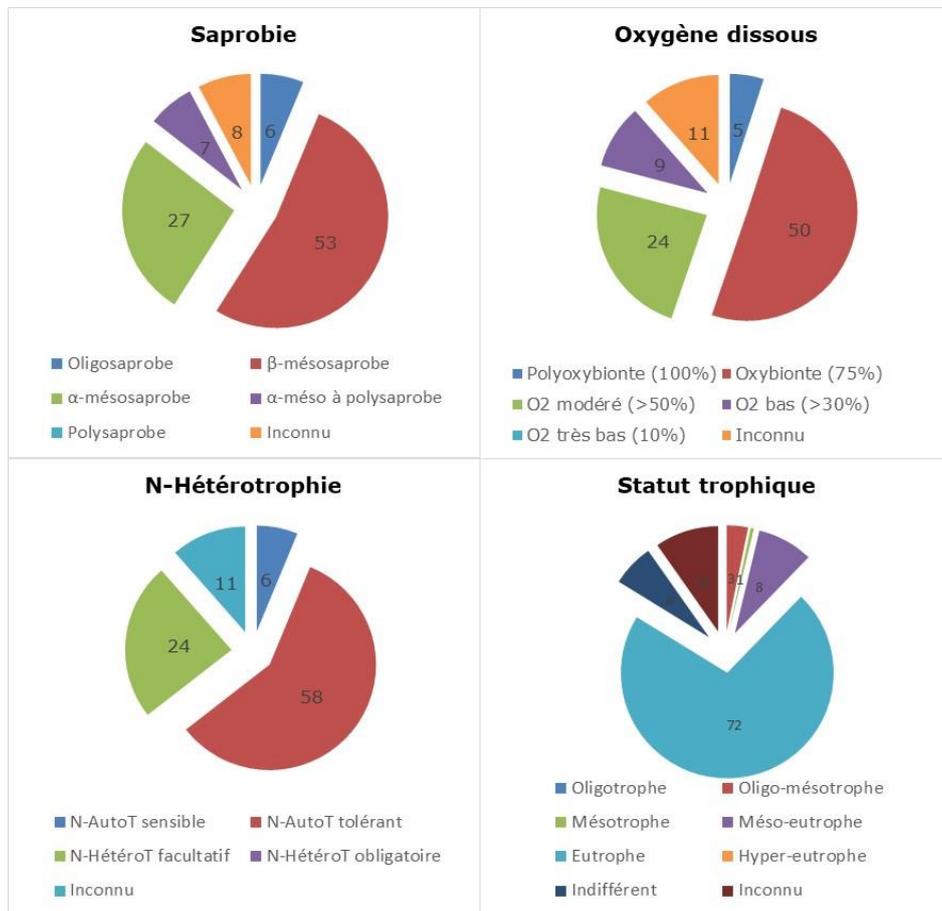


Figure 48 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Meige Pan à La Gordonne

L'indice IBD indique un milieu de qualité **moyenne** avec des espèces majoritairement eutrophes et sensibles à la matière organique.

#### V.1.10.4 Evolution temporelle

En 2016, la qualité physico-chimique du Meige Pan est moyenne, d'après l'arrêté du 25 juillet 2015 (paramètre déclassant : orthophosphates). La bactériologie est également en qualité moyenne d'après le SEQ'Eau. L'état biologique est très bon d'après le seul paramètre IBG-DCE.

De 2017 à 2020, les classes de qualité sont stables. La physico-chimie de l'eau est médiocre avec un déclassement principalement dû aux composés phosphorés. La qualité biologique est bonne, le très bon état est atteint avec les IBG-DCE en 2017 et 2018 puis l'I2M2 est bon en 2020 et 2022. Les diatomées restent en bon état de 2017 à 2020, puis moyen en 2022.

En 2022, la qualité physico-chimique s'améliore en passant d'un état médiocre à un état moyen. Les paramètres déclassants restent les composés phosphorés.

Pour rappel, à partir de 2020 l'indice biologique utilisé pour définir l'état biologique avec le compartiment invertébrés est l'I2M2. Antérieurement il s'agit de l'IBG-DCE.



Tableau 59 : Evolution temporelle de la qualité du Meige Pan à La Gordonne

Année	2016 (Hydrorestore)	2017 (CARSO)	2018 (CARSO)	2020 (CARSO)	2022 (CARSO)
Etat physico-chimique	Moyen	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Moyen
Etat biologique	Très Bon	Bon	Bon	Bon	Moyen
Etat écologique	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen

#### V.1.10.5 Synthèse

### Conclusion – Le Meige Pan à La Gordonne (06009010)

Le Meige Pan à La Gordonne présente un **état écologique moyen** selon l'arrêté du 27 juillet 2018.

**L'état physico-chimique est moyen** due à une concentration élevée en orthophosphates et en phosphore total (en juin et octobre 2022). 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.

Les **analyses de détection des pesticides révèlent un bon état chimique**. Huit molécules ont été quantifiées dans de faibles concentrations.

**Une contamination bactérienne est identifiée, notamment en décembre.**

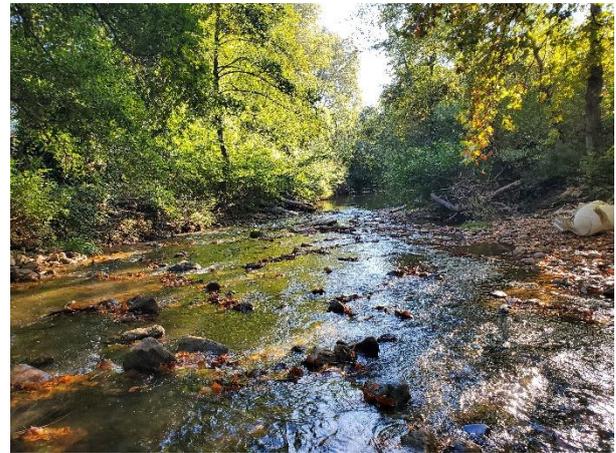
**L'état biologique est moyen, il est déclassé par les diatomées.** L'I2M2 est satisfaisant mais la polluosensibilité du peuplement est moyenne et l'outil diagnostique révèle des pressions probables pour les pesticides, l'instabilité hydrologique et la ripisylve. L'IBD indique une station en moyenne qualité avec une communauté tolérant des pollutions par les nutriments.

2022	Le Meige Pan à la Gordonne -06009010
Etat physico-chimique	Moyen
Etat biologique	Moyen
<b>Etat écologique</b>	<b>Moyen</b>
<b>Pesticides</b>	<b>Bon</b>
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Médiocre



V.1.11 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.



V.1.11.1 Physico-chimie

Tableau 60 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à la Mayonnette

		Le Réal Martin à la Mayonnette			
		LSE2204-27475 14/04/2022**	LSE2206-7632 15/06/2022	LSE2210-7282 27/10/2022	LSE2212-9543 20/12/2022
<b>Arrêté du 27/07/2018 (SEEE) :</b>					
<b><u>Bilan de l'oxygène</u></b>					
Oxygène dissous	mg/l O2	10,2	8,9	8,7	11,2
Taux de saturation en oxygène	%	99,8	92,4	91,7	102,4
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	0,90	0,80	0,60	1,30
Carbone organique dissous (COD)	mg/l C	1,30	1,30	2,30	2,90
<b><u>Température</u></b>					
Température de l'eau *	°C	14,5	23,1	18,1	12,0
<b><u>Nutriments</u></b>					
Orthophosphates	mg/l PO4---	0,03	0,20	0,11	0,25
Phosphore total	mg/l P	0,019	0,075	0,041	0,085
Ammonium	mg/l NH4+	0,25	<0,05	<0,05	0,09
Nitrites	mg/l NO2-	0,04	0,03	0,01	0,10
Nitrates	mg/l NO3-	3	2	1	10
<b><u>Acidification</u></b>					
pH	-	8,2	8,1	8,0	8,4
<b>SEQ-Eau :</b>					
<b><u>Minéralisation</u></b>					
Conductivité brute	µS/cm	768	815	863	1382
<b>Autre :</b>					
Débit instantané	m3/s	0,36	0,336	0,268	2,481

\*\* Les mesures in situ (pH, T°, conductivité, oxygénation) ont été réalisées le 06/05

\* Exceptions typologiques : non prise en compte de la T° dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, l'état physico-chimique du Real Martin à la Mayonnette est **bon**. L'oxygénation de l'eau est très bonne. Parmi les nutriments, ce sont principalement les composés phosphorés qui sont en bon état et non en très bon état.

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

Tableau 61 : flux des nutriments sur le Real Martin à la Mayonette

Le Réal Martin à la Mayonette				
Flux (mg/s)	14/04/2022	15/06/2022	27/10/2022	20/12/2022
PO4	10,8	67,2	29,48	620,25
Ptot	6,84	25,2	10,988	210,885
NH4	90	0	0	223,29
NO2	14,4	10,08	2,68	248,1
NO3	1044	638,4	294,8	24810
<b>Q (m3/s)</b>	<b>0,36</b>	<b>0,336</b>	<b>0,268</b>	<b>2,481</b>

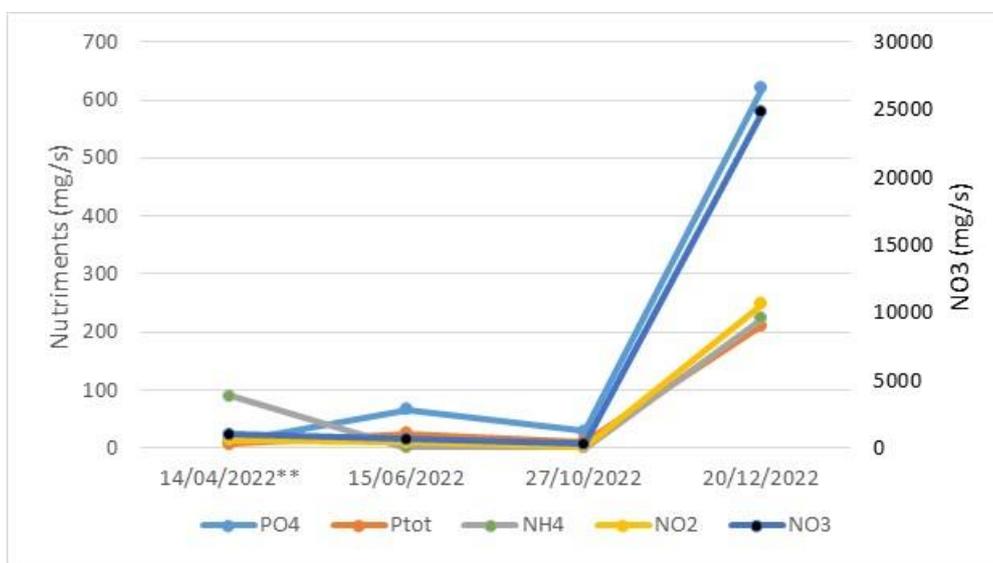


Figure 49 : flux des nutriments sur le Real Martin à la Mayonette

Les valeurs de flux les plus élevées sont rencontrées en décembre, lorsque les débits sont les plus importants.

#### V.1.11.2 Pesticides

Le tableau ci-dessous présente la moyenne des résultats associés aux Normes de Qualité Environnementale en Moyennes Annuelles (NQE-MA) pour la liste des pesticides transmise par le SMBV et figurant dans l'Arrêté du 27/07/18.

L'ensemble des paramètres est inférieur aux NQE-MA (lorsque l'évaluation est possible). De plus, les valeurs de chaque campagne sont inférieures aux Normes de Qualité Environnementale en Concentrations Maximales Admissibles (NQE-CMA). A noter également que la quasi-totalité des paramètres est inférieure aux seuils de quantification.



Tableau 62 : classe de qualité des pesticides ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Real Martin à la Mayonnette (Arrêté du 27/07/18)

Le Real Martin à la Mayonnette					
Pesticides	Moyenne calculée	NQE-MA (Arrêté 27/07/18)	Pesticides	Moyenne calculée	NQE-MA (Arrêté 27/07/18)
2,4-MCPA	0,01	0,5	Diuron	0,01	0,2
Aclonifen	0,0025	0,12	Endosulfan total	0,0055	0,005
Alachlore	0,0025	0,3	Glyphosate (incluant le sulfosate)	<b>0,05075</b>	28
Aldrine	0,0025	0,01	Heptachlore	0,0025	0,0000002
AMPA	<b>0,47925</b>	452	Imidaclopride	0,01	0,2
Atrazine	0,01	0,6	Isoproturon	0,01	0,3
Bifenox	0,0025	0,012	Linuron	0,01	1
Boscalid	0,01	11,6	Quinoxifène	0,0025	0,15
Cybutryne (Irgarol)	0,01	0,0025	Simazine	0,01	1
Cypermethrine	0,0025*	0,00008	Tebuconazole	0,01	0,1
Dichlorvos	0,01	0,0006	Terbutryne	0,01	0,065
Dicofol	0,0025	0,0013	Trifluraline	0,0025	0,03
Dieldrine	0,0025	0,01			

en gras = molécules détectées, les autres sont inférieures aux LQ

\* = LQ > NQE-MA

Par ailleurs, sur l'ensemble des molécules analysées par le laboratoire (579 au total), ci-dessous la liste des paramètres où les valeurs sont supérieures aux limites de quantification. Les classes d'état sont définies via l'Arrêté du 27/07/18 ou via le SEQ-Eau lorsque les paramètres ne figurent pas dans le SEEE.

Tableau 63 : Pesticides détectés sur le Real Martin à la Mayonnette

Le Réal Martin à la Mayonnette							
Catégorie	Paramètres	Unité	LSE2204-27475	LSE2206-7632	LSE2210-7282	LSE2212-9543	valeur moyenne (comparaison avec les NQE-MA)
			14/04/2022	15/06/2022	27/10/2022	20/12/2022	
			selon le SEQ-EAU				Arrêté du 27/07/18
Pesticides azotés	Terbumeton	$\mu\text{g/l}$	<0,020	<0,020	<0,020	<b>0,073</b>	-
	Terbutylazine	$\mu\text{g/l}$	<0,020	<0,020	<0,020	<b>0,105</b>	-
	Atrazine déséthyl déisopropyl (DEDIA)*	$\mu\text{g/l}$	<b>0,066</b>	<b>0,054</b>	<b>0,04</b>	<0,020	-
Amides et chloroacétamides	2,6-dichlorobenzamide*	$\mu\text{g/l}$	<b>0,02</b>	<0,005	<b>0,007</b>	<b>0,015</b>	-
Phénoxyacides	Dicamba	$\mu\text{g/l}$	<0,050	<0,050	<b>0,12</b>	<0,050	-
Pesticides divers	AMPA	$\mu\text{g/l}$	<b>0,369</b>	<b>0,737</b>	<b>0,599</b>	<b>0,212</b>	0,479
	Glyphosate (incluant le sulfosate)	$\mu\text{g/l}$	<b>0,059</b>	<b>0,045</b>	<b>0,049</b>	<b>0,05</b>	0,051
	Fosetyl*	$\mu\text{g/l}$	<0,0185	<b>0,519</b>	<0,0185	<0,0185	-
	Fosetyl-aluminium (calcul)	$\mu\text{g/l}$	<0,020	<b>0,557</b>	<0,020	<0,020	-

\* paramètres non cités dans l'Arrêté du 27/07/18 et dans le SEQ-Eau. Ils ont été évalués selon la catégorie "Pesticides (autres)" du SEQ-Eau, la couleur des classes de qualité est plus pâle afin de les différencier

Neuf molécules ont été détectées, dont 6 herbicides et 2 fongicides (Fosetyl, fosetyl-aluminium) souvent utilisés en agriculture, notamment pour la culture de la vigne. Tous les paramètres ont des concentrations faibles selon l'Arrêté du 27/07/18 et le SEQ-Eau.

Seuls l'AMPA et le glyphosate ont été quantifiés lors des 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.

Selon l'arrêté du 27 juillet 2018, cette station présente donc un **bon** état chimique d'après le suivi des pesticides.



### V.1.11.1 Bactériologie

Tableau 64 : résultats bactériologiques sur le Real Martin à la Mayonnette

Bactériologie		Le Réal Martin à la Mayonnette			
		LSE2204-27475 14/04/2022	LSE2206-7632 15/06/2022	LSE2210-7282 27/10/2022	LSE2212-9543 20/12/2022
Escherichia coli	NPP/100 ml	78	38	208	2988
Entérocoques	NPP/100 ml	<38*	<38*	78	395

\* La limite de quantification ne permet pas de caractériser le très bon état (limite fixée à 20 NPP/100mL)

En avril et en juin, aucune pollution bactérienne n'est identifiée. En revanche, en décembre, en période de hautes eaux, une perturbation est constatée, avec un état médiocre pour E.coli et moyen pour les entérocoques.

La **qualité bactériologique globale est donc médiocre** sur le Real Martin à La Mayonnette.

### V.1.11.2 PCB et phosphore sur sédiments

- PCB

Le tableau ci-dessous présente les résultats des PCB sur sédiments. Pour rappel, le prélèvement a été effectué le 14/04/2022.

Tableau 65 : Résultats des PCB sur sédiments pour le Real Martin à la Mayonnette (en µg/kg)

PCB 28	<2	PCB 138	<2
PCB 52	<2	PCB 153	<2
PCB 101	<2	PCB 180	<2
PCB 118	<2	Somme des 7 PCB	<2

L'ensemble des paramètres est inférieur au seuil de détection de 2 µg/kg de matière sèche. La somme des 7 PCB, seule valeur incluse dans le SEQ'Eau, est donc en **très bonne qualité**.

- Phosphore

La concentration en phosphore mesurée dans les sédiments est de 361 mg/kg (de matière sèche). Aucun référentiel n'existe pour établir une classe d'état.

### V.1.11.3 Hydrobiologie

Tableau 66 : Résultats hydrobiologiques du Real Martin à la Mayonnette

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	IBD /20	
35	3.09	0,60	14.0	14,6	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
33	10	3	Hydropsychidae	12	0,518



- Macroinvertébrés

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.

Le peuplement macrobenthique est déséquilibré par les diptères Chironomidae qui occupent près de la moitié des effectifs. Ces organismes polluo-résistants sont ubiquistes, leur abondance reflète une perturbation

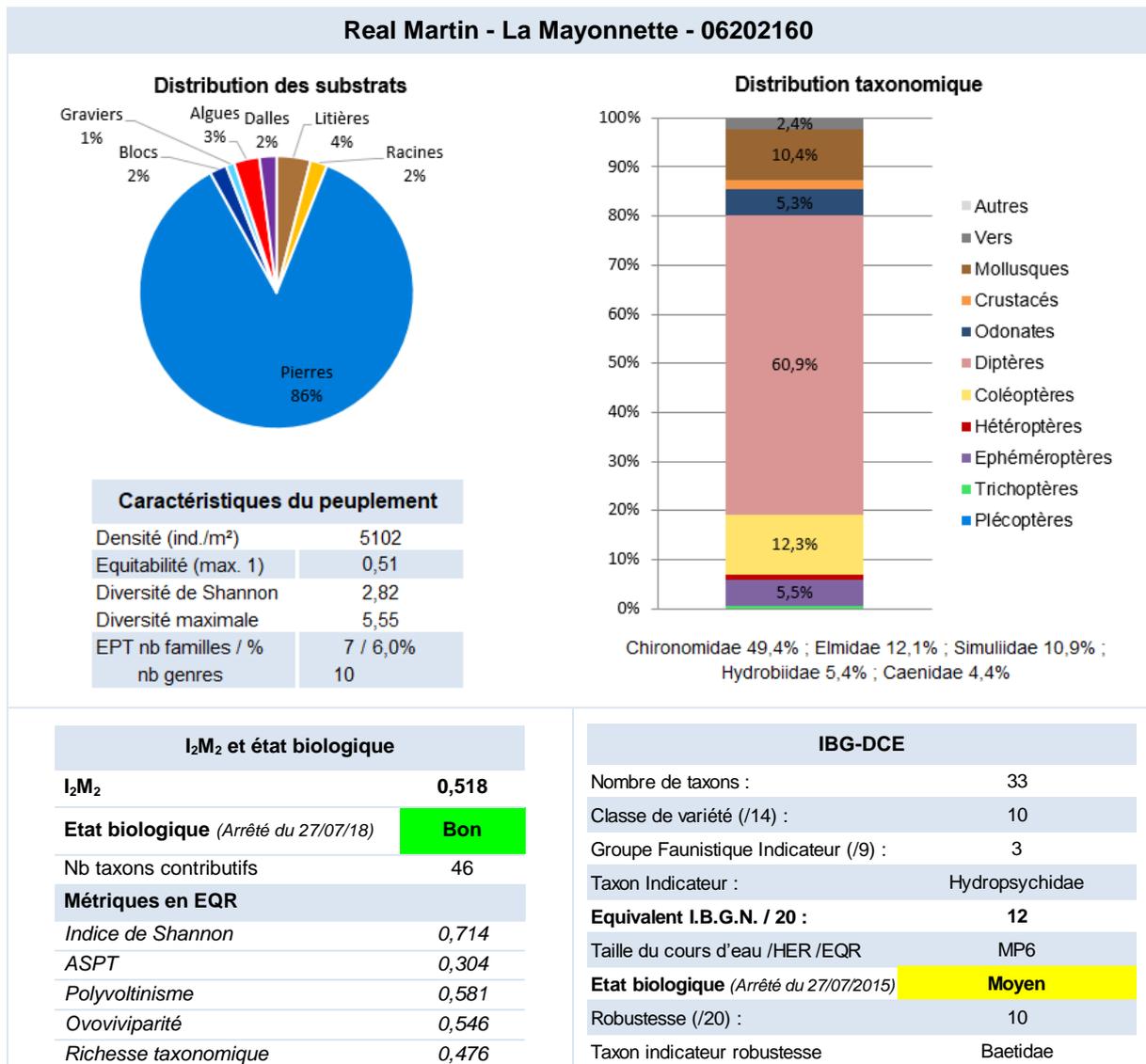


Figure 50 : Principaux résultats IBG-DCE et I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> du Réal Martin à la Mayonnette

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, le bon état biologique est atteint sur le Real Martin à la station La Mayonnette, avec un I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> de 0,518. La métrique la plus faible est l'ASPT, reflétant une assez faible polluosensibilité du peuplement.

L'équivalent-IBGN traduit un état biologique moyen selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 12/20. La variété taxonomique est bonne (classe 10/14) mais le groupe indicateur est pollutotolérant (GI 3/9 Hydropsychidae). A noter toutefois la présence du GI 8/9 mais seul un individu a été identifié.

La répartition des traits physiologiques du peuplement (graphiques ci-dessous) reflète le caractère non spécifique des Chironomidae. Ils peuvent vivre aussi bien dans les milieux pollués par la matière organique et par les nutriments que dans les eaux de bonne qualité.

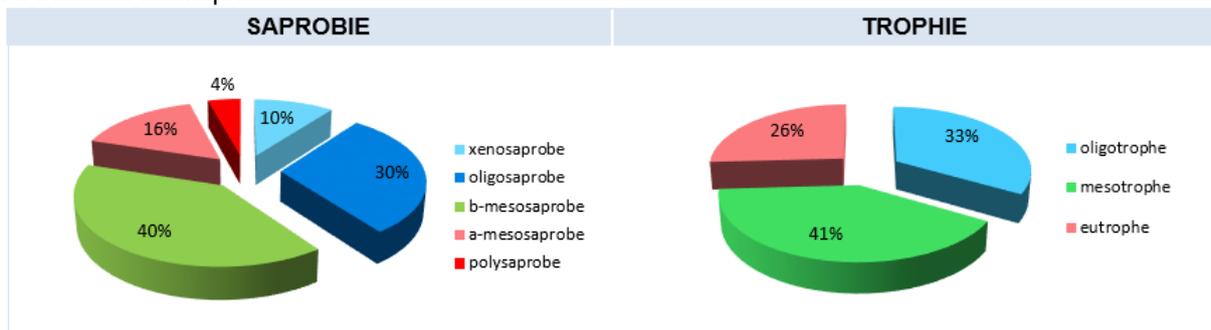


Figure 51 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à la Mayonnette

Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub>, les probabilités de pressions les plus élevées sont liées aux pesticides (p=82%), à l'anthropisation du bassin versant (p=88%) puis à la dégradation de la ripisylve (66%).

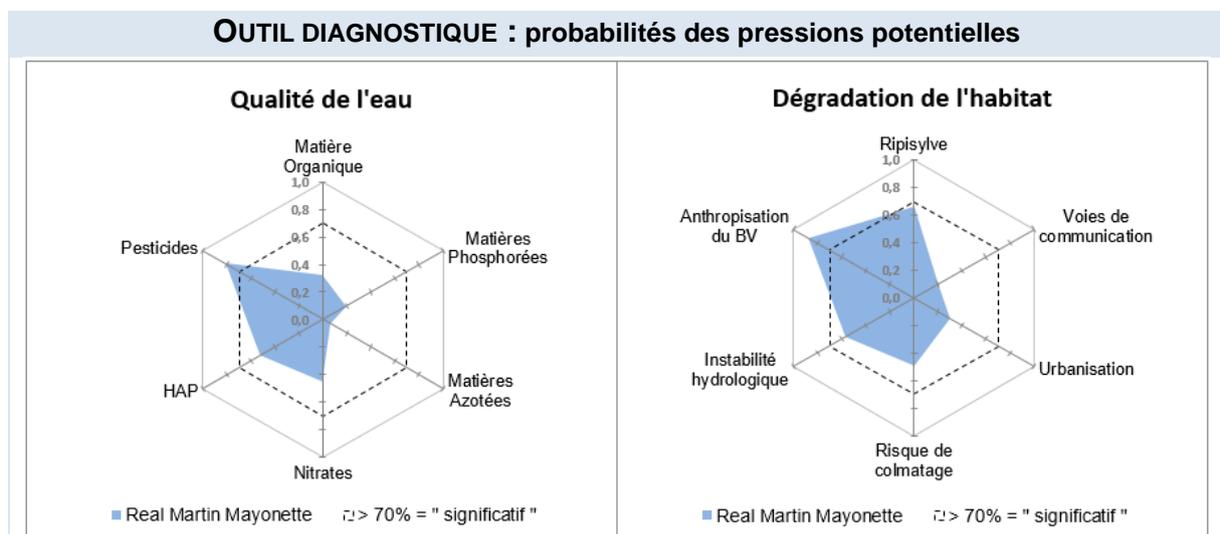


Figure 52 : Outil diagnostique I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> sur le Réal Martin à la Mayonnette

- Diatomées

Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

*Amphora pediculus* est sensible à la matière organique et tolérante des concentrations plus importantes en nutriments. *Cocconeis euglypta* est sensible à la matière organique (milieux bêta-mésosaprobés) et tolère des concentrations moyennes en nutriments.



Profils écologiques de l'ensemble du cortège :

La communauté présente une majorité d'individus alcaliphiles (93%). Pour les autres paramètres, bien que près de la majorité des individus sont eutrophes (84%) mais sensible à l'oxygène (64% d'oxybiontes et de polyoxybiontes) et aux matières organiques (82% de bêta-mésosaprobe), il est observé quelques espèces plus polluo-tolérantes (34% d'individus tolérants une oxygénation basse à modérée, 32% alpha-mésosaprobe à polysaprobe). Il s'agit principalement de *Mayamaea permitis*, *Sellaphora nigri* et *Nitzchia inconspicua*.

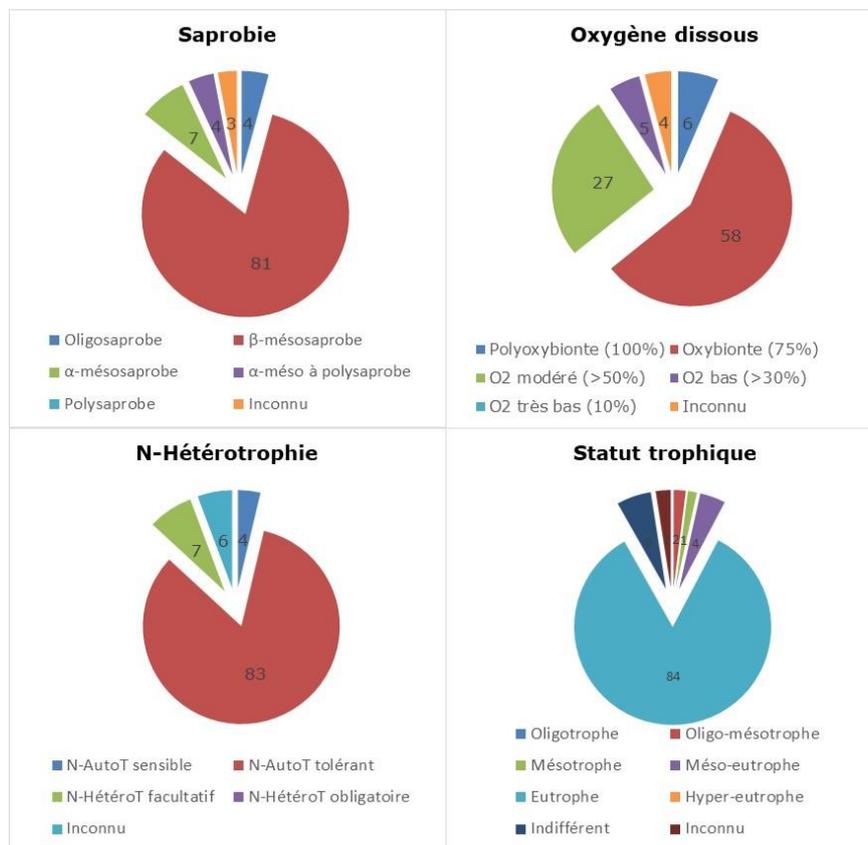


Figure 53 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Martin à La Mayonnette

L'indice IBD indique un milieu de **bonne** qualité, en limite avec la moyenne qualité (limite EQR = 0.78) avec des espèces principalement eutrophes et sensibles à la matière organique.

**V.1.11.4 Evolution temporelle**

Des données sont disponibles en 2005 et 2008 (macro-invertébrés uniquement). Les résultats sont contrastés et aucune tendance n'est visible.

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.

En 2017 et 2018, on observe respectivement une dégradation de la qualité physico-chimique (état moyen avec les paramètres phosphorés) et du peuplement de diatomées (IBD bon en 2017 et moyen en 2018).

En 2020 et 2022, la qualité s'améliore puisque l'état écologique est bon. En 2022 on observe toutefois une légère perturbation à travers l'analyse du peuplement macrobenthique puisque la présence du taxon polluosensible



Philopotamidae (GI 8/9) est très fragile contrairement à 2020. De plus le peuplement est déséquilibré par les Chironomidae (GI 2/9). L'IBD est bon en 2020 et en 2022.

Pour rappel, à partir de 2020 l'indice biologique utilisé pour définir l'état biologique avec le compartiment invertébrés est l'I2M2. Antérieurement il s'agit de l'IBG-DCE.

Tableau 67 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Martin à La Mayonnette

Année	2005 (Asconit)	2008 (AERMC)	2016 (Hydrorestore)	2017 (CARSO)	2018 (CARSO)	2020 (CARSO)	2022 (CARSO)
Qualité physico-chimique	Mauvais	-	Bon	Moyen	Bon	Bon	Bon
Qualité biologique	Médiocre	Moyen	Très Bon	Bon	Moyen	Bon	Bon
Etat écologique	Médiocre	Moyen	Bon	Moyen	Moyen	Bon	Bon

#### V.1.11.5 Synthèse

##### Conclusion – Réal Martin à La Mayonnette (06202160)

**L'état écologique est bon** d'après l'arrêté du 27 juillet 2018.

Les **paramètres physico-chimiques** sont souvent très bons, **excepté les composés phosphorés** qui sont classés en bon état.

Concernant les **pesticides**, **neuf molécules ont été quantifiées** (notamment l'AMPA et le glyphosate) tout en respectant les **valeurs-seuils du bon état**.

Les **analyses bactériologiques traduisent une qualité médiocre**. Cette pollution est principalement observée en décembre, en période de hautes eaux. Le lessivage des sols et l'assainissement peuvent être à l'origine de cette contamination.

Par ailleurs, aucun PCB n'a été quantifié dans les sédiments.

La station du Réal Martin à la Mayonnette présente **un bon état biologique**. Bien que l'I2M2 soit bon, la faune invertébrée est déséquilibrée par un organisme polluo-résistant (Chironomidae), et les individus polluo-sensibles du (Philopotamidae, GI 8/9) sont quasiment absents alors qu'ils étaient bien représentés en 2020. On note la présence d'une Odonate protégée (*Oxygastra curtisii*). Selon l'outil diagnostique, les pressions exercées sur le milieu peuvent être liées aux pesticides, à l'anthropisation du bassin versant et à la dégradation de la ripisylve. L'IBD indique une station en bonne qualité avec une communauté tolérante des pollutions par les nutriments.

2022	Réal Martin à la Mayonnette - 06202160
Etat physico-chimique	Bon
Etat biologique	Bon
<b>Etat écologique</b>	<b>Bon</b>
<b>Pesticides</b>	<b>Bon</b>
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Médiocre
PCB sur sédiments	Très bon



## V.2 Sous-Bassin versant du Gapeau

### V.2.1 Les Sources du Gapeau – station SMBVG –

Cette station est située en tête de bassin, au niveau des sources du Gapeau, sur la commune de Signes. L'environnement est boisé, avec quelques terres agricoles.

Le tronçon étudié présente une ripisylve herbacée et arborescente dense et clairsemée. Le faciès d'écoulement est homogène et lentique en période estivale.

#### V.2.1.1 Physico-chimie

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, bien que le taux de saturation en oxygène soit moyen en octobre, **l'état physico-chimique global du Gapeau aux sources est bon** (cf. paragraphe IV.5.1.1, condition du § 2.2 de l'annexe 2 de l'Arrêté du 27/07/2018).

Les nutriments sont souvent en dessous ou à la limite du seuil de détection, excepté pour le phosphore total en décembre où la classe de qualité est bonne.

Sur toutes les campagnes, on observe un léger déficit en oxygène, notamment en octobre.

Tableau 68 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Gapeau aux sources

		Le Gapeau aux sources			
		LSE2204-27464 14/04/2022**	LSE2206-7624 15/06/2022	LSE2210-7274 27/10/2022	LSE2212-9535 20/12/2022
<b>Arrêté du 27/07/2018 (SEEE) :</b>					
<b><u>Bilan de l'oxygène</u></b>					
Oxygène dissous	mg/l O2	7,8	7,7	6,4	7,8
Taux de saturation en oxygène	%	77,8	78,3	63,7	76,9
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	<0,5	0,60	<0,5	<0,5
Carbone organique dissous (COD)	mg/l C	0,27	0,21	0,65	0,47
<b><u>Température</u></b>					
Température de l'eau *	°C	13,7	14,4	14,2	13,9
<b><u>Nutriments</u></b>					
Orthophosphates	mg/l PO4---	0,01	<0,01	0,01	0,10
Phosphore total	mg/l P	<0,010	<0,010	<0,010	0,052
Ammonium	mg/l NH4+	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nitrites	mg/l NO2-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrates	mg/l NO3-	3	2	2	2
<b><u>Acidification</u></b>					
pH	-	7,5	7,6	7,4	7,3
<b>SEQ-Eau :</b>					
<b><u>Minéralisation</u></b>					
Conductivité brute	µS/cm	502	496	501	531
<b>Autre :</b>					
Débit instantané	m3/s	0,038	0,032	0,01	0,029

\*\* Les mesures in situ (pH, T°, conductivité, oxygénation) ont été réalisées le 04/05

\* Exceptions typologiques : non prise en compte de la T° 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 69 : flux des nutriments sur le Gapeau aux sources

Le Gapeau aux sources				
Flux (mg/s)	14/04/2022	15/06/2022	27/10/2022	20/12/2022
PO4	0,38	0	0,1	2,9
Ptot	0	0	0	1,508
NH4	0	0	0	0
NO2	0	0	0	0
NO3	110,2	51,2	22	55,1
Q (m3/s)	0,038	0,032	0,01	0,029

La figure ci-dessous indique l'évolution temporelle des flux :

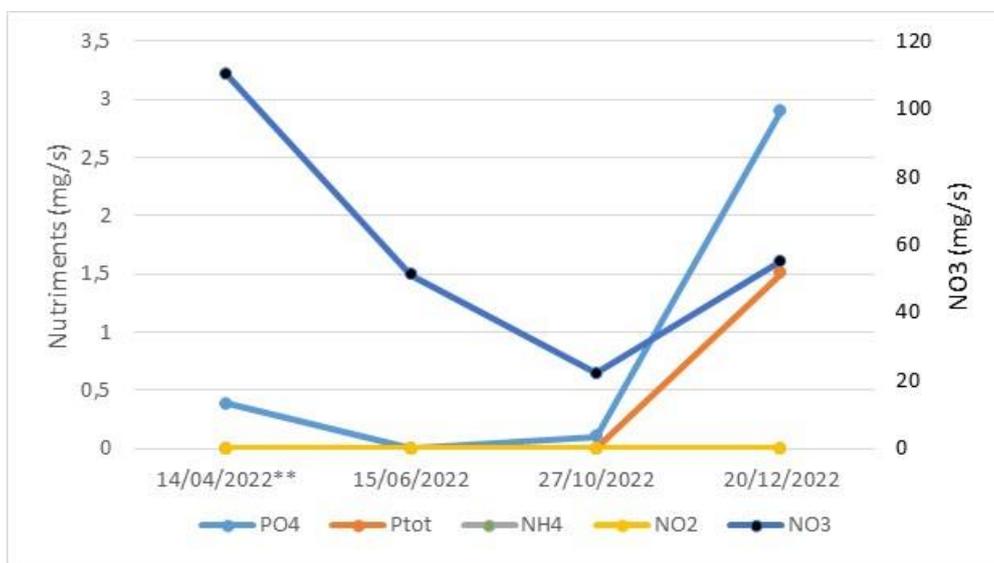


Figure 54 : Flux des nutriments sur le Gapeau aux sources

Les flux de nutriments sont globalement faibles. Le flux de nitrates décroît d'avril à octobre, puis augmente légèrement en décembre. Les flux des composés phosphorés sont très faibles voire nuls lors des trois premières campagnes puis évoluent à la hausse en décembre.

Les nitrites n'ont pas été quantifiés sur l'ensemble des analyses.

### V.2.1.1 Bactériologie

Tableau 70 : résultats bactériologiques sur le Gapeau aux sources

Bactériologie		Le Gapeau aux sources			
		LSE2204-27464 14/04/2022	LSE2206-7624 15/06/2022	LSE2210-7274 27/10/2022	LSE2212-9535 20/12/2022
Escherichia coli	NPP/100 ml	<38*	119	<38*	<38*
Entérocoques	NPP/100 ml	<38*	163	163	38

\* La limite de quantification ne permet pas de caractériser le très bon état (limite fixée à 20 NPP/100mL)

Aucune contamination bactériologique n'est identifiée sur le Real Martin à la Mayonnette. **La bactériologie est bonne** sur l'ensemble des campagnes.



### V.2.1.2 Hydrobiologie

Tableau 71 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau aux sources

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	IBD /20	
28	2.49	0,52	19,1	20.0	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
17	6	4	<i>Psychomyiidae</i>	9	0,127

- Macroinvertébrés

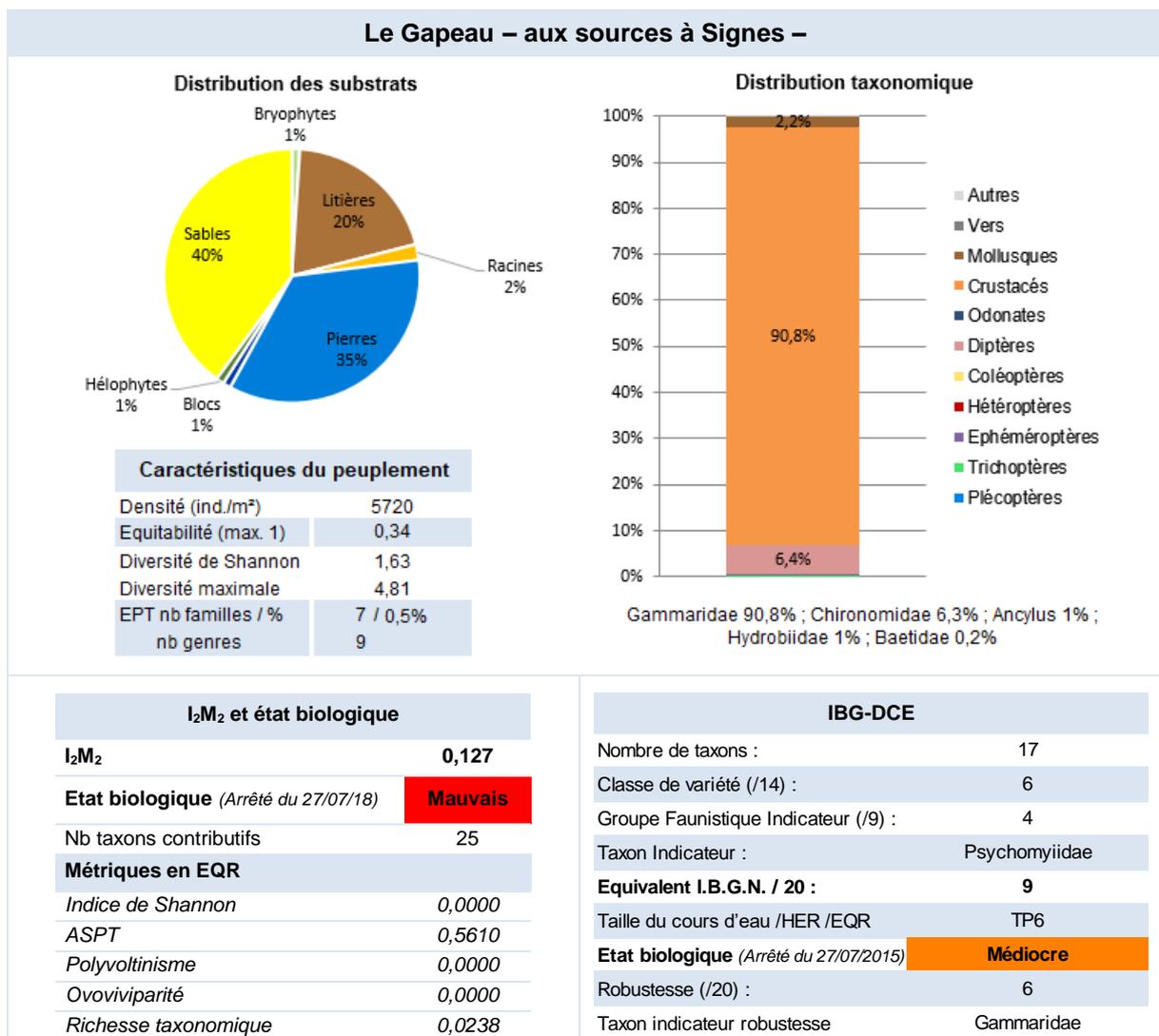


Figure 55 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Gapeau aux sources

Aux sources du Gapeau, l'habitat est relativement favorable pour la macrofaune benthique mais les vitesses d'écoulements sont faibles et homogènes. De plus l'eau présente un déficit en oxygène (état moyen lors des prélèvements).



Le peuplement macrobenthique est déséquilibré par les Gammaridae (90,8%). Ces crustacés sont détritivores de matières organiques grossières, friands de litières et de racines.

A noter la présence de l'écrevisse de « Californie », *Pacifastacus leniusculus*. Cette espèce, introduite en France vers le milieu des années 1970, est susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques (R432-5 du CE).

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, l'état biologique est mauvais sur cette station avec un I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> de 0,127. Les métriques constitutives de l'indice sont toutes faibles sauf l'ASPT qui est moyenne. Pour rappel, cette métrique reflète la polluosensibilité des taxons.

L'équivalent-IBGN traduit un état biologique médiocre selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 9/20. La variété taxonomique est faible (classe 6/14) et le groupe indicateur est polluotolérant (GI 4/9 Psychomyiidae). Néanmoins, deux taxons polluosensibles du GI 7/9 (Leuctridae, Goeridae) sont présents mais pas suffisamment abondants pour valider le GI correspondant.

L'analyse des traits physiologiques des macro-invertébrés indique un peuplement à tendance β-mésol/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.

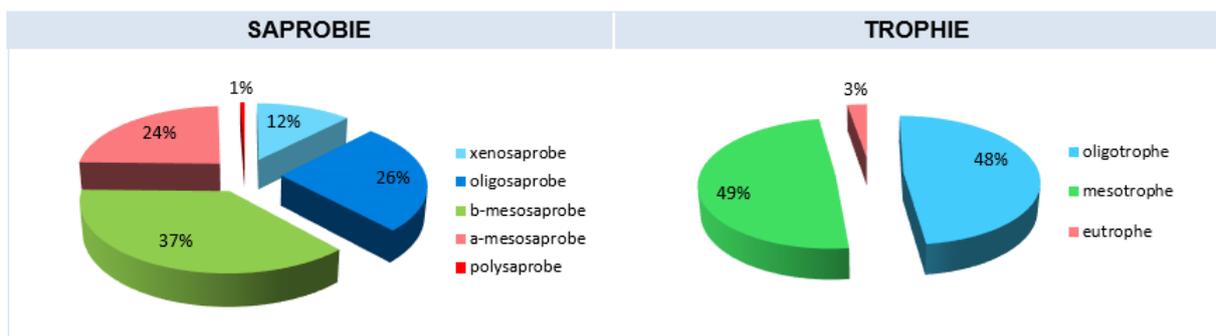


Figure 56 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Gapeau aux sources

Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub>, les pressions qui présentent les probabilités les plus élevées sont l'instabilité hydrologique (p=67%) et l'anthropisation du bassin versant (p=66%).

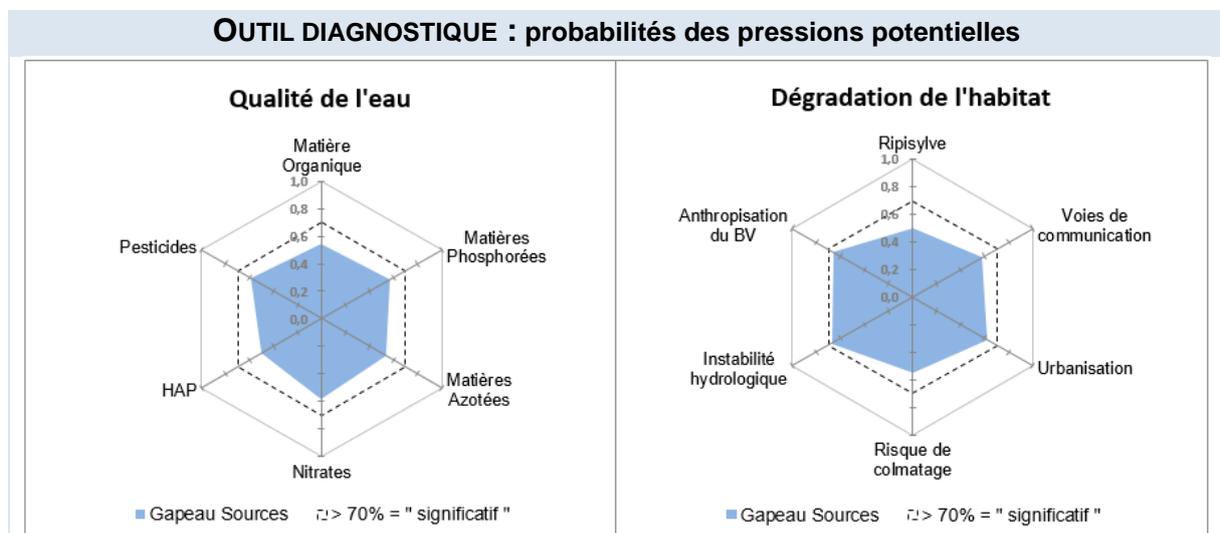


Figure 57 : Outil diagnostique I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> sur le Gapeau aux sources



- Diatomées

Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

*Achnanthydium lineare* est présente dans les milieux pauvres en nutriments. *Achnanthydium pyrenaicum* est une espèce d'excellente qualité, sensible à la matière organique, mais tolérant jusqu'à de moyennes concentrations en nutriments. Ces espèces n'ont pas de caractéristiques connues dans la classification de Van Dam et al. (1994).

Profils écologiques de l'ensemble du cortège :

La communauté présente une majorité d'individus neutrophiles (61%). Les autres caractéristiques écologiques ne sont pas connues dans la classification de Van Dam et al. (1994) et elles correspondent principalement aux caractéristiques écologiques des espèces dominantes.

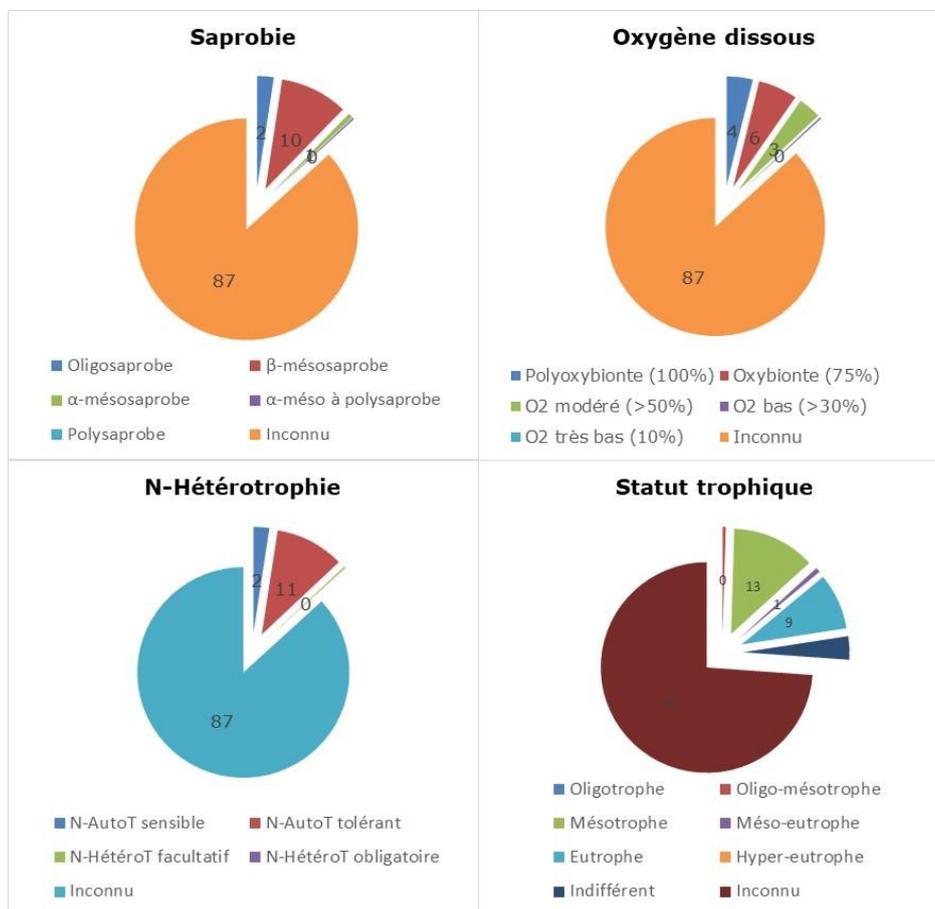


Figure 58 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Gapeau aux Sources

D'après l'indice diatomées, cette station est en **très bonne** qualité. La majorité des espèces est sensible à la matière organique et préfère des charges faibles à moyennes en nutriments.

V.2.1.3 Evolution temporelle

Il s'agit de la première année de suivi pour cette station et aucune donnée antérieure n'est disponible.



#### V.2.1.4 Synthèse

### Conclusion – les sources du Gapeau

L'ensemble des paramètres mesurés indique un **état écologique mauvais** avec comme **paramètre déclassant l'I2M2 (indice invertébrés)**. En effet le peuplement macrobenthique est peu diversifié et fortement dominé par les crustacés Gammaridae. Les organismes polluosensibles se font rares. L'IBG-DCE confirme une perturbation du milieu puisque l'état est médiocre avec cet indice. La macrofaune souffre probablement d'un étiage sévère, les écoulements sont faibles et homogènes et l'oxygénation de l'eau est faible lors des prélèvements.

**L'IBD indique une station en très bonne qualité** avec une communauté polluosensible.

**L'état physico-chimique de l'eau est bon.** On note tout de même un léger déficit en oxygène dissous à chaque campagne.

Vis-à-vis de la **bactériologie (SEQ-Eau), la qualité est bonne**, aucune contamination n'est identifiée.

2022	Le Gapeau aux sources à Signes
Etat physico-chimique	Bon
Etat biologique	Mauvais
<b>Etat écologique</b>	<b>Mauvais</b>
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Bonne



## V.2.2 Le Gapeau en aval de la pisciculture de Signes – station SMBVG – 06001328

Cette station est située sur la commune Signes, en aval d'une pisciculture, à environ 500 mètres en aval de la station des sources du Gapeau.

Le tronçon étudié présente une ripisylve dense et clairsemée, arbustive et arborescente. Les berges sont naturelles et artificielles à pente forte. Les habitats présents dans le cours d'eau sont majoritairement des pierres. Les faciès d'écoulement sont constitués majoritairement de plats courants et de radiers.

### V.2.2.1 Physico-chimie

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, **l'état physico-chimique du Gapeau en aval de la pisciculture de Signes est moyen**. Ce déclassement est dû à un taux de saturation en oxygène trop bas lors des campagnes de juin et d'octobre. Concernant les nutriments, tous les paramètres sont en très bon état à chaque campagne.

Tableau 72 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Gapeau en aval de la pisciculture

		Le Gapeau en aval de la pisciculture de Signes			
		LSE2204-30018 14/04/2022	LSE2206-7638 15/06/2022	LSE2210-7288 27/10/2022	LSE2212-9549 20/12/2022
<b>Arrêté du 27/07/2018 (SEEE) :</b>					
<b><u>Bilan de l'oxygène</u></b>					
Oxygène dissous	mg/l O2	9,5	6,6	6,3	9,2
Taux de saturation en oxygène	%	92,6	69,1	62,5	87,8
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	<0,5	0,80	0,60	<0,5
Carbone organique dissous (COD)	mg/l C	0,23	0,27	0,91	0,60
<b><u>Température</u></b>					
Température de l'eau *	°C	12,8	16,1	14,6	12,6
<b><u>Nutriments</u></b>					
Orthophosphates	mg/l PO4---	<0,01	0,02	0,04	0,03
Phosphore total	mg/l P	<0,010	0,016	0,020	0,013
Ammonium	mg/l NH4+	<0,05	0,07	<0,05	<0,05
Nitrites	mg/l NO2-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrates	mg/l NO3-	3	2	2	2
<b><u>Acidification</u></b>					
pH	-	7,8	7,6	7,6	8,0
<b>SEQ-Eau :</b>					
<b><u>Minéralisation</u></b>					
Conductivité brute	µS/cm	490	491	497	502
<b>Autre :</b>					
Débit instantané	m3/s	0,035	0,035	0,063	0,046

\* Exceptions typologiques : non prise en compte de la T° 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 73 : flux des nutriments sur le Gapeau en aval de la pisciculture

Le Gapeau en aval de la pisciculture de Signes				
Flux (mg/s)	14/04/2022	15/06/2022	27/10/2022	20/12/2022
PO4	0	0,7	2,52	1,38
Ptot	0	0,56	1,26	0,598
NH4	0	2,45	0	0
NO2	0	0	0	0
NO3	91	52,5	113,4	82,8
<b>Q (m3/s)</b>	<b>0,035</b>	<b>0,035</b>	<b>0,063</b>	<b>0,046</b>

La figure ci-dessous indique l'évolution temporelle des flux.

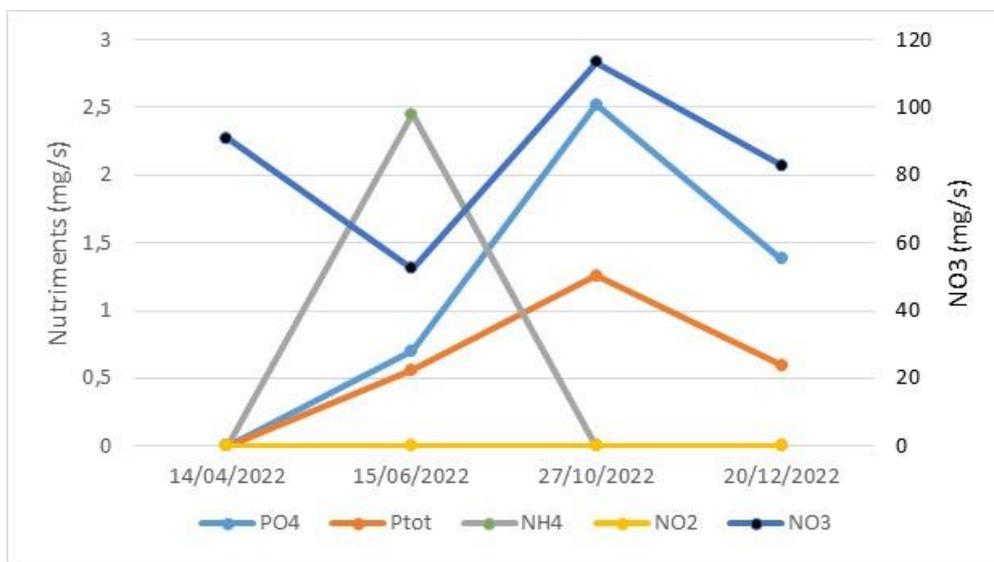


Figure 59 : Flux des nutriments sur le Gapeau en aval de la pisciculture

Sur l'ensemble des campagnes, les flux de nutriments sont faibles. Les évolutions des nitrates, des orthophosphates et du phosphore total ont tendance à suivre le débit puisque les flux les plus élevés sont observés en octobre lorsque la valeur du débit est la plus grande. Un pic d'ammonium (toutefois léger) se distingue en juin. Les flux de nitrites sont nuls à chaque campagne.

### V.2.2.1 Bactériologie

Tableau 74 : résultats bactériologiques sur le Gapeau en aval de la pisciculture

Bactériologie		Le Gapeau en aval de la pisciculture de Signes			
		LSE2204-30018	LSE2206-7638	LSE2210-7288	LSE2212-9549
		14/04/2022	15/06/2022	27/10/2022	20/12/2022
Escherichia coli	NPP/100 ml	204	1156	1514	119
Entérocoques	NPP/100 ml	38	1276	78	38

La **qualité bactériologique est médiocre** sur le Gapeau en aval de la pisciculture de Signes. Les classes de qualité sont assez variables. Le paramètre E.coli est qualifié de moyen lors des campagnes d'avril à octobre puis il est bon en décembre. Les entérocoques sont bons, excepté en juin où la classe de qualité est médiocre.



### V.2.2.2 Hydrobiologie

Tableau 75 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau en aval de la pisciculture

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	IBD /20	
48	4,26	0,76	17.1	18.2	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
27	8	7	<i>Leptophlebiidae</i>	14	0,331

- Macroinvertébrés

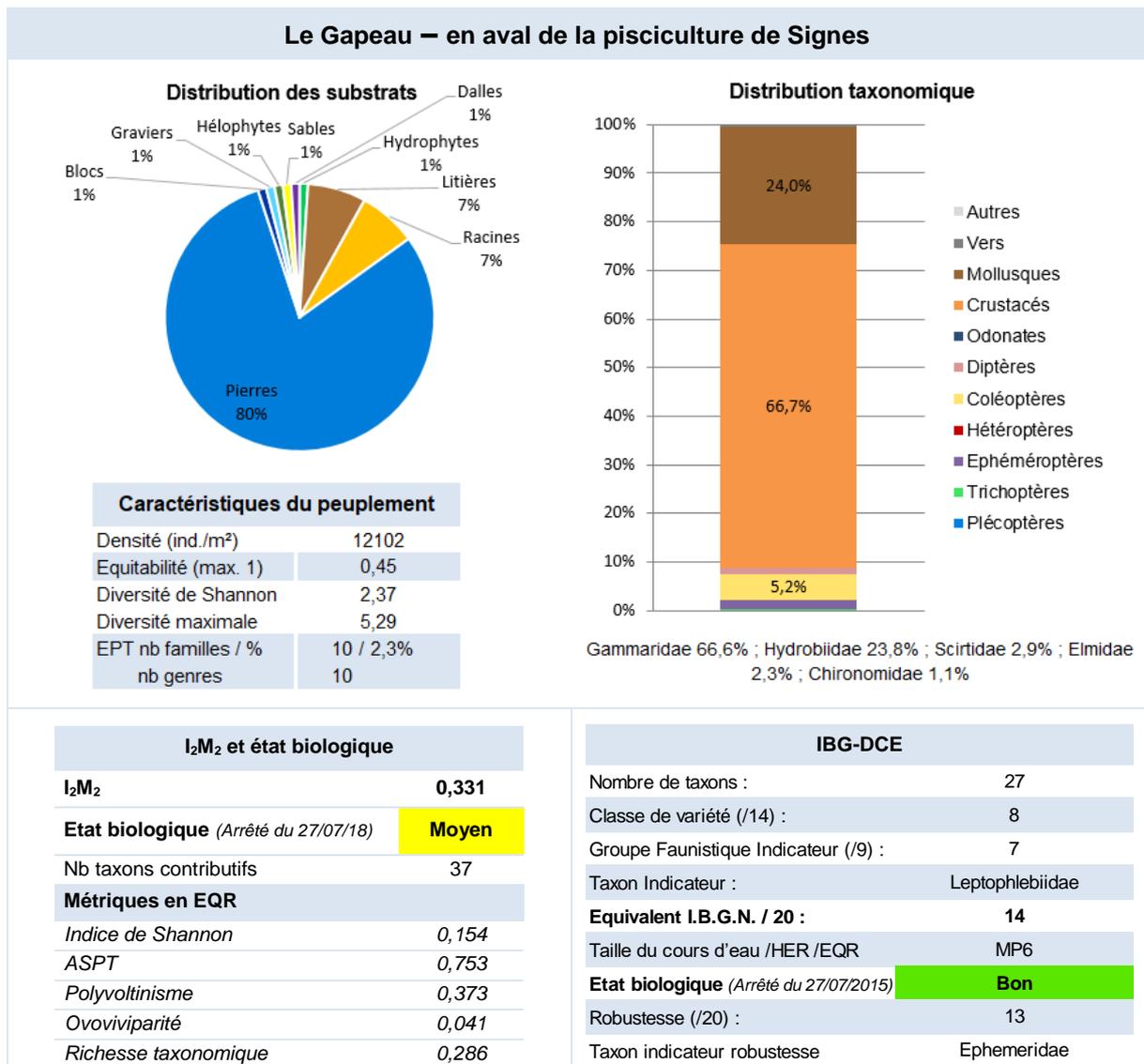


Figure 60 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Gapeau en aval de la pisciculture



La granulométrie est satisfaisante sur le Gapeau en aval de la pisciculture et les 8 autres substrats minoritaires apportent une variété de zones de refuge et de nourriture. Quelques zones de radiers diversifient les écoulements.

On retrouve une distribution taxonomique similaire à la zone de sources où les crustacés Gammaridae dominent largement le peuplement (66,6%). Ces organismes polluo-résistants sont détritvoro-vores de matières organiques grossières. A noter la présence de l'écrevisse de « Californie », *Pacifastacus leniusculus*. Cette espèce, introduite en France vers le milieu des années 1970, est susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques (R432-5 du CE).

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, l'état biologique est moyen avec un I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> de 0,331. La métrique la plus faible 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. On note par ailleurs que l'ASPT, reflétant la polluosensibilité des taxons, est la métrique la plus élevée.

L'équivalent-IBGN traduit quant à lui un bon état biologique selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 14/20. La variété taxonomique est correcte (classe 8/14) et le groupe indicateur est polluosensible (GI 7/9 Leptophlebiidae). La note perd un point lors du calcul de la robustesse car c'est le GI 6 qui est validé secondairement par les Epheméridae. A noter toutefois la présence de 4 individus du GI 9/9 (Perlidae), le plus polluosensible, dans la phase C. Ce taxon n'a pas pu être pris en compte car seules les phases de prélèvements A et B sont utilisées dans le calcul de la note IBGN.

L'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> apparaît sévère en raison de la proportion excessive des crustacés Gammaridae. Puisqu'il s'agit d'un taxon ovovivipare et polyvoltin, les métriques constitutives de l'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> 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. Ce phénomène n'est pas rare dans les territoires calcaires, une version adaptée de l'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> pourrait être envisagée ces prochaines années (Agences de l'Eau Artois-Picardie et Seine-Normandie, 2020. *Étude de l'Indice invertébré MultiMétriques (I<sub>2</sub>M<sub>2</sub>) sur les Hydroécotérritoires 9, 9A et 10 - rapport ANTEA /RIVE*).

L'analyse des traits physiologiques des macro-invertébrés indique un peuplement à tendance β-mésosaprobe, ne traduisant des taxons relativement résistants à une pollution organique.

Du point de vue de la trophie, la tendance est méso-oligotrophe, reflétant un milieu peu à moyennement riche en éléments nutritifs.

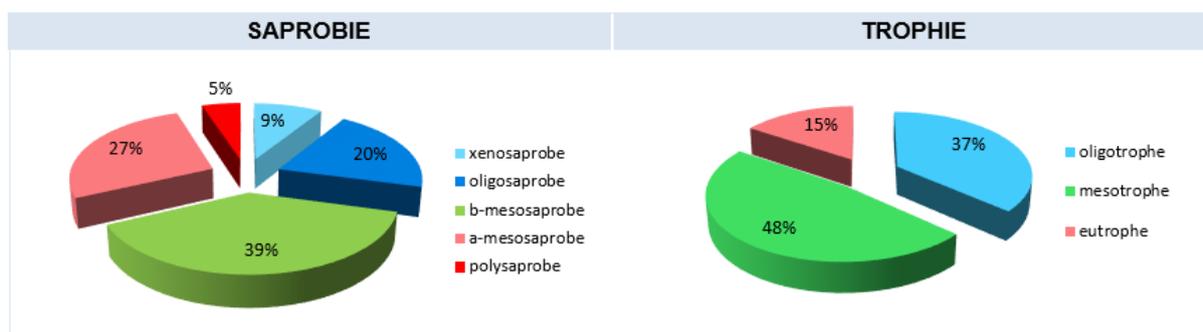


Figure 61 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Gapeau en aval de la pisciculture

L'outil diagnostique révèle une pression probablement liée à l'instabilité hydrologique (p=67%).

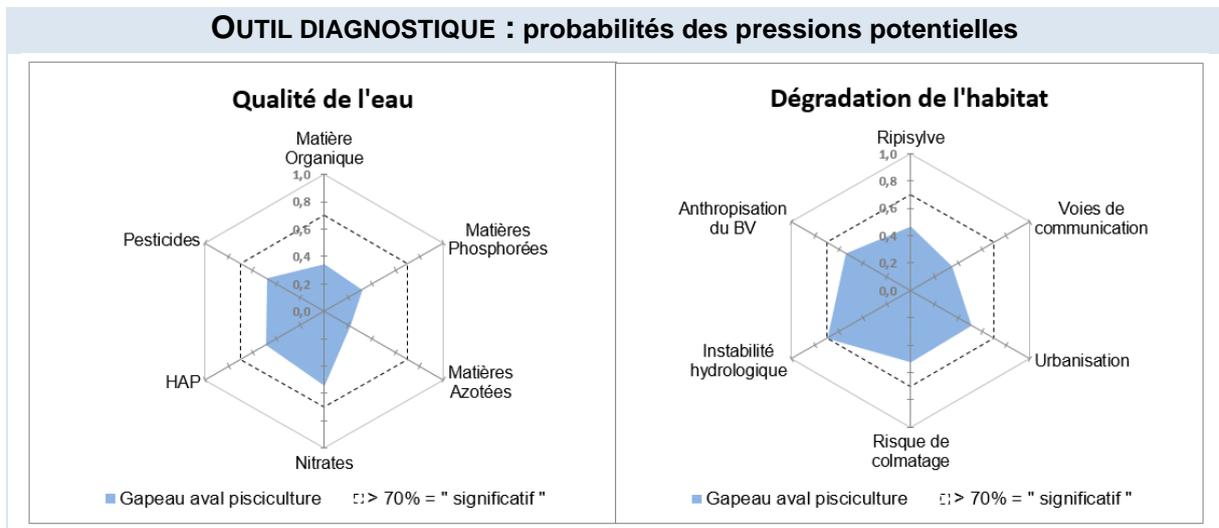


Figure 62 : Outil diagnostique I2M2 sur le Gapeau en aval de la pisciculture

- Diatomées

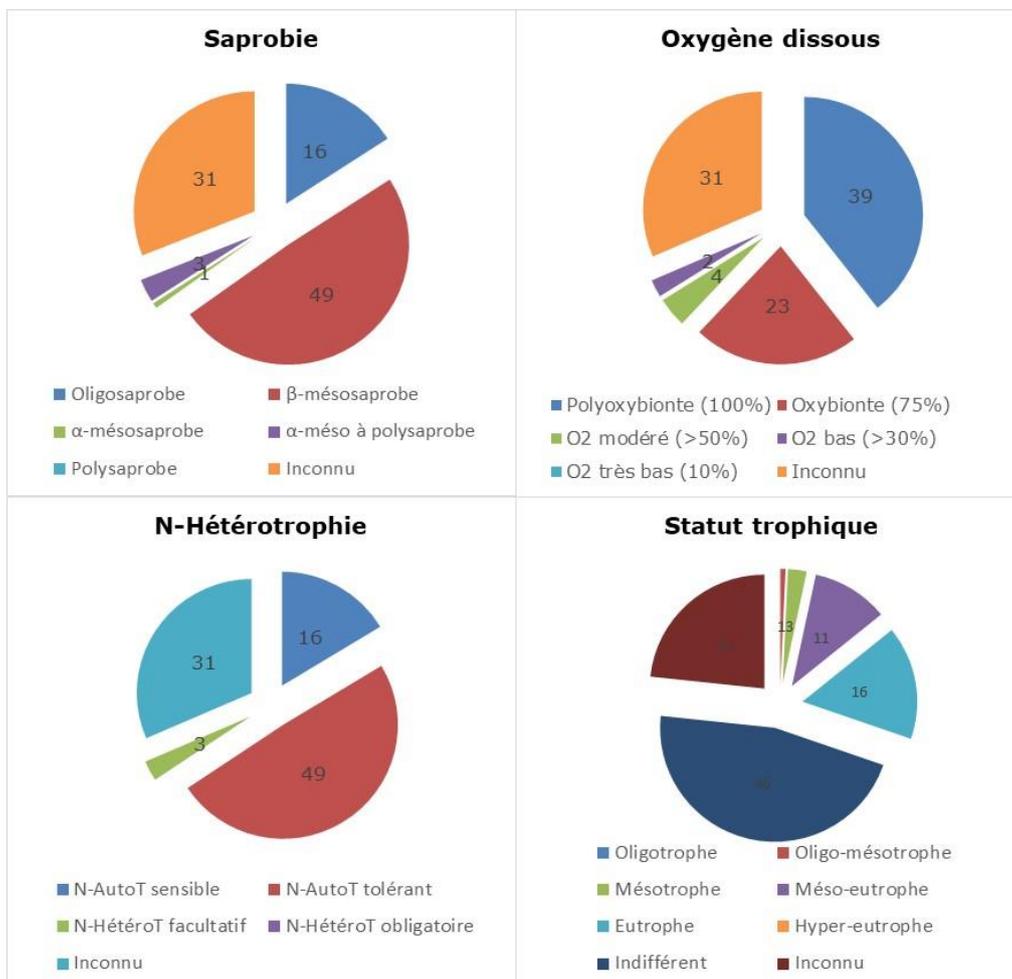


Figure 63 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Gapeau en aval de la pisciculture de Signes



#### Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

*Achnanthydium microcephalum* est sensible à la matière organique et à l'oxygénation mais tolérante aux charges en nutriments. *Achnanthydium atomoides* est polluosensible mais tolère un grand taux de nutriments.

#### Profils écologiques de l'ensemble du cortège :

La communauté présente une majorité d'individus alcaliphiles (39%) et alcaliphiles (36%). Pour les autres paramètres, près de la majorité des individus est indifférente aux nutriments (46%) avec 16% d'eutrophes, mais ils sont très sensibles à l'oxygène (62% d'oxybiontes et de polyoxybiontes) et sensibles aux matières organiques (65% d'oligosaprobés et de bêta-mésosaprobés).

D'après l'indice diatomées, cette station est en **très bonne** qualité. La majorité des espèces est sensible à l'oxygène et tolère de très faibles à faibles charges en matière organique et elle est indifférente aux nutriments.

#### V.2.2.3 Evolution temporelle

Il s'agit de la première année de suivi pour cette station et aucune donnée antérieure n'est disponible.

#### V.2.2.4 Synthèse

### **Conclusion – le Gapeau en aval de la pisciculture de Signes - 06001328**

**L'état écologique du Gapeau en aval de la pisciculture de Signes est moyen.** Le bon état est déclassé par la physico-chimie de l'eau et le paramètre biologique I2M2.

**L'état physico-chimique moyen est dû à une faible oxygénation de l'eau** en juin et octobre.

**Une contamination bactériologique est avérée**, notamment lors de la campagne de juin.

Concernant les compartiments biologiques, l'I2M2 apparaît sévère car la polluosensibilité du peuplement est satisfaisante. L'abondance de Gammaridae, fréquents dans les milieux calcaires, a tendance à dégrader la note. Une adaptation de l'I2M2 sera probablement envisagée à l'avenir.

**L'IBD indique une station en très bonne qualité** avec une communauté polluosensible.

Globalement, par rapport à la station des sources du Gapeau, sur la base des éléments analysés, **la pisciculture de Signes ne semble pas avoir d'impact sur le milieu récepteur.** Un déficit en oxygène était déjà constaté sur la station amont. La qualité du peuplement macrobenthique s'améliore et les diatomées restent en très bon état.

2022	Le Gapeau aux sources à Signes 06001328
Etat physico-chimique	Moyen
Etat biologique	Moyen
<b>Etat écologique</b>	<b>Moyen</b>
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Médiocre



### V.2.3 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.

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.

#### V.2.3.1 Physico-chimie

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, la quasi-totalité des paramètres correspond à une qualité physico-chimique très bonne. Seuls l'ammonium et le pH en avril 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.



L'état physico-chimique global de la Lône est **bon** selon l'Arrêté du 27/07/2018.

Tableau 76 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur la Lône à Méounes-les-Montrieux

		La Lône au stade à Méounes les Montrieux			
		LSE2204-27465 14/04/2022**	LSE2206-7625 15/06/2022	LSE2210-7275 27/10/2022	LSE2212-9536 20/12/2022
<b>Arrêté du 27/07/2018 (SEEE) :</b>					
<b><u>Bilan de l'oxygène</u></b>					
Oxygène dissous	mg/l O2	10,8	9,5	9,8	10,2
Taux de saturation en oxygène	%	104,7	95,9	96,0	99,0
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	<0,5	<0,5	0,80	1,20
Carbone organique dissous (COD)	mg/l C	<0,2	0,27	0,55	0,87
<b><u>Température</u></b>					
Température de l'eau *	°C	12,8	15,0	14,0	13,1
<b><u>Nutriments</u></b>					
Orthophosphates	mg/l PO4---	0,01	0,01	0,02	0,01
Phosphore total	mg/l P	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Ammonium	mg/l NH4+	0,12	<0,05	<0,05	0,06
Nitrites	mg/l NO2-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrates	mg/l NO3-	4	5	5	4
<b><u>Acidification</u></b>					
pH	-	8,3	8,0	7,9	7,0
<b>SEQ-Eau :</b>					
<b><u>Minéralisation</u></b>					
Conductivité brute	µS/cm	788	764	745	527
<b>Autre :</b>					
Débit instantané	m3/s	0,078	0,066	0,046	0,125

\*\* Les mesures in situ (pH, T°, conductivité, oxygénation) ont été réalisées le 04/05

\* Exceptions typologiques : non prise en compte de la T° 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 sur la Lône

La Lône au stade à Méounes les Montrieux				
Flux (mg/s)	14/04/2022	15/06/2022	27/10/2022	20/12/2022
PO4	0,78	0,66	0,92	1,25
Ptot	0	0	0	0
NH4	9,36	0	0	7,5
NO2	0	0	0	0
NO3	296,4	316,8	207	462,5
<b>Q (m3/s)</b>	<b>0,078</b>	<b>0,066</b>	<b>0,046</b>	<b>0,125</b>

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

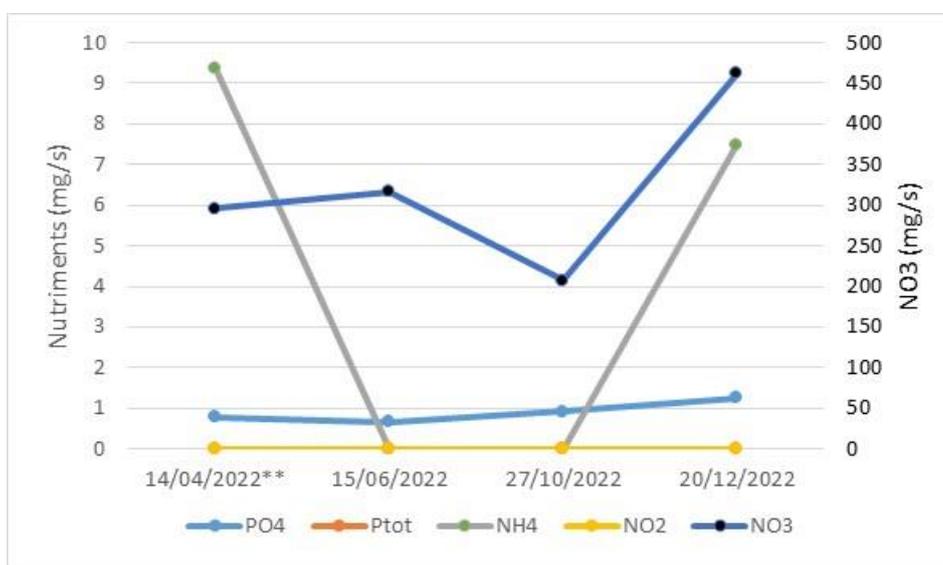


Figure 64 : Flux des nutriments sur la Lône

Les nitrites et le phosphore total ne sont pas quantifiés sur cette station. Les flux d'orthophosphates sont faibles et stables sur l'ensemble des campagnes. L'évolution du flux d'ammonium est plus marquée, mais les valeurs hautes (en avril et décembre) sont toutefois relativement faibles. Les flux de nitrates ont tendance à fluctuer en fonction du débit.

### V.2.3.1 Bactériologie

Tableau 78 : résultats bactériologiques sur la Lône à Méounes-les-Montrieux

La Lône au stade à Méounes les Montrieux					
Bactériologie		LSE2204-27465	LSE2206-7625	LSE2210-7275	LSE2212-9536
		14/04/2022	15/06/2022	27/10/2022	20/12/2022
Escherichia coli	NPP/100 ml	119	520	1174	208
Entérocoques	NPP/100 ml	160	725	1049	78

D'après le SEQ-Eau, les analyses indiquent une **qualité bactériologique médiocre** sur la Lône. Les résultats sont variables selon les campagnes. La contamination est davantage prononcée à l'étiage, notamment en octobre.

Une des origines possibles est l'assainissement non collectif, cette station n'étant pas située dans une zone de pâturage.



### V.2.3.2 Hydrobiologie

Tableau 79 : Résultats hydrobiologiques de la Lône à Méounes-les-Montrieux

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	IBD /20	
39	3,62	0,68	16,4	18,6	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
21	7	2	Baetidae	8	0,044

- Macroinvertébrés

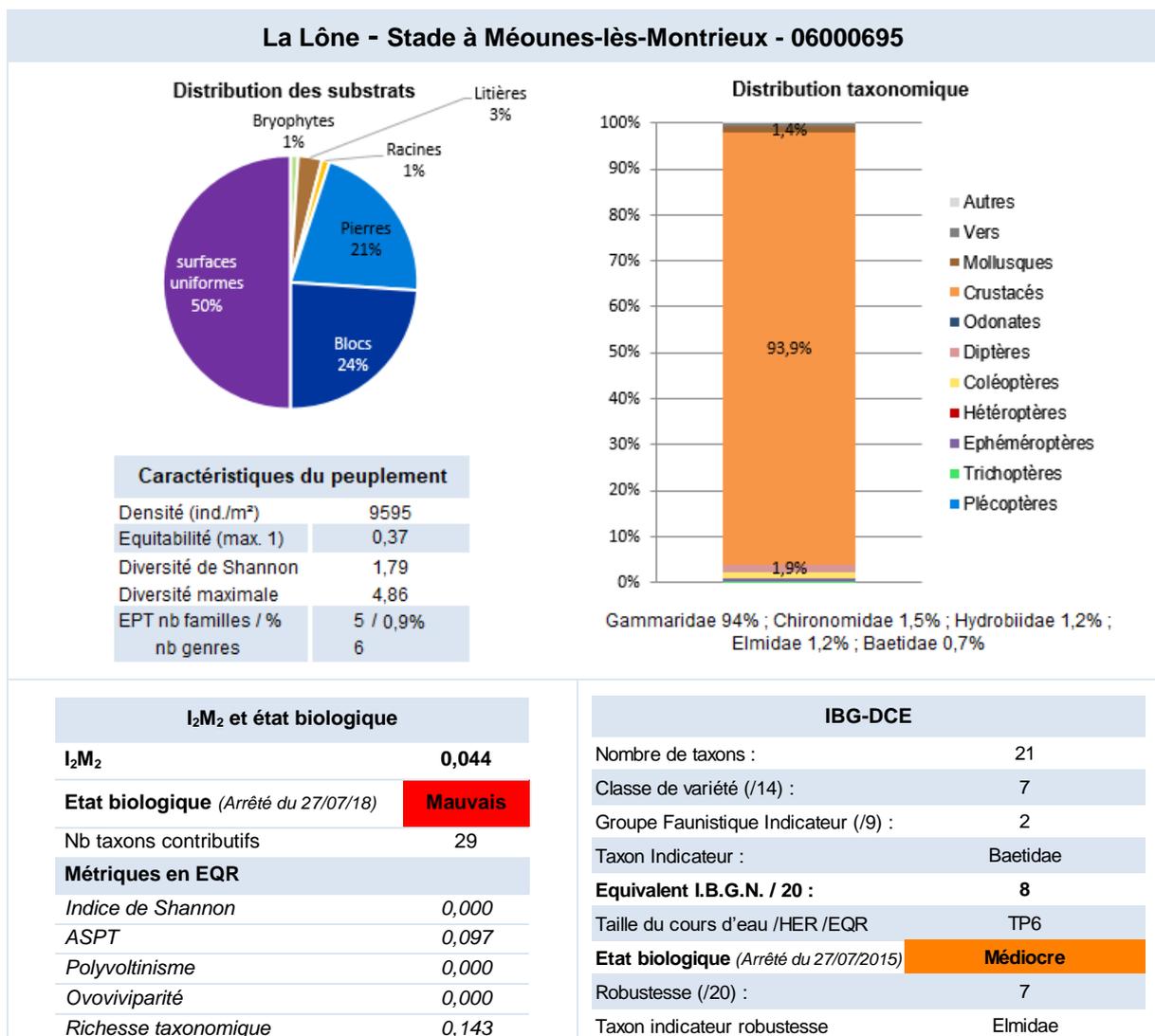


Figure 65 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 de la Lône

Le biotope est moyennement favorable sur la Lône. Les dalles occupent la moitié de la surface de recouvrement de la station et ces surfaces uniformes ne sont pas biogènes pour la macrofaune. Néanmoins, les pierres, les blocs et les substrats marginaux offrent de bonnes potentialités habitationnelles et les faciès d'écoulement sont variés.



La distribution taxonomique et les caractéristiques du peuplement reflètent un déséquilibre illustré par une forte dominance de Gammaridae (94%). Ces crustacés sont des broyeurs de matières organiques grossières.

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, l'état biologique est mauvais sur la station de la Lône avec un I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> de 0,044. Les métriques constitutives de l'indice sont toutes très faibles. Le taxon dominant Gammaridae est ovovivipare, polyvoltin et non polluosensible, ainsi les métriques constitutives de l'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> 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'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> est parfois très sévère. Ce phénomène n'est pas rare dans les territoires calcaires, une version adaptée de l'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> pourrait être envisagée ces prochaines années (Agences de l'Eau Artois-Picardie et Seine-Normandie, 2020. *Étude de l'Indice invertébré MultiMétriques (I<sub>2</sub>M<sub>2</sub>) sur les Hydroécotémoins 9, 9A et 10 - rapport ANTEA /RIVE*).

L'équivalent-IBGN traduit un état biologique médiocre selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 8/20. La variété taxonomique est moyenne (classe 7/14) et le groupe indicateur est polluo-résistant (GI 2/9 Baetidae).

A noter la présence de deux individus appartenant au GI 8, les trichoptères *Odontocerum*. Le GI correspondant n'a pas pu être validé car un minimum de 3 individus est nécessaire.

L'analyse des traits physiologiques des macro-invertébrés indique un peuplement à tendance β-mésosaprobe, 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.

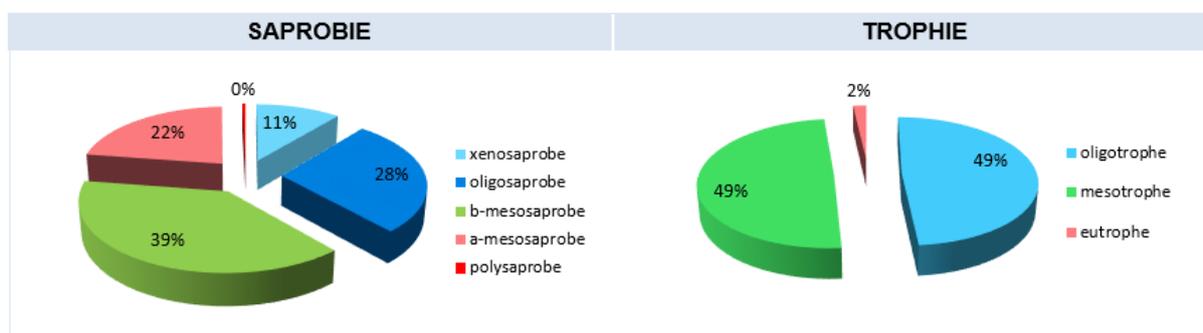


Figure 66 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur la Lône

Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub>, les pressions probables sont multiples.

Vis-à-vis de la qualité de l'eau, les HAP et les nitrates présentent les probabilités les plus élevées (65% et 66%). Néanmoins les analyses physicochimiques ont révélé de faibles taux de nitrates lors des 4 campagnes de suivi.

Concernant la qualité de l'habitat, 4 pressions ressortent des statistiques. Il y a l'anthropisation du bassin versant (p=74%), l'instabilité hydrologique (p=70%), le risque de colmatage (p=66%) et l'urbanisation (p=66%).

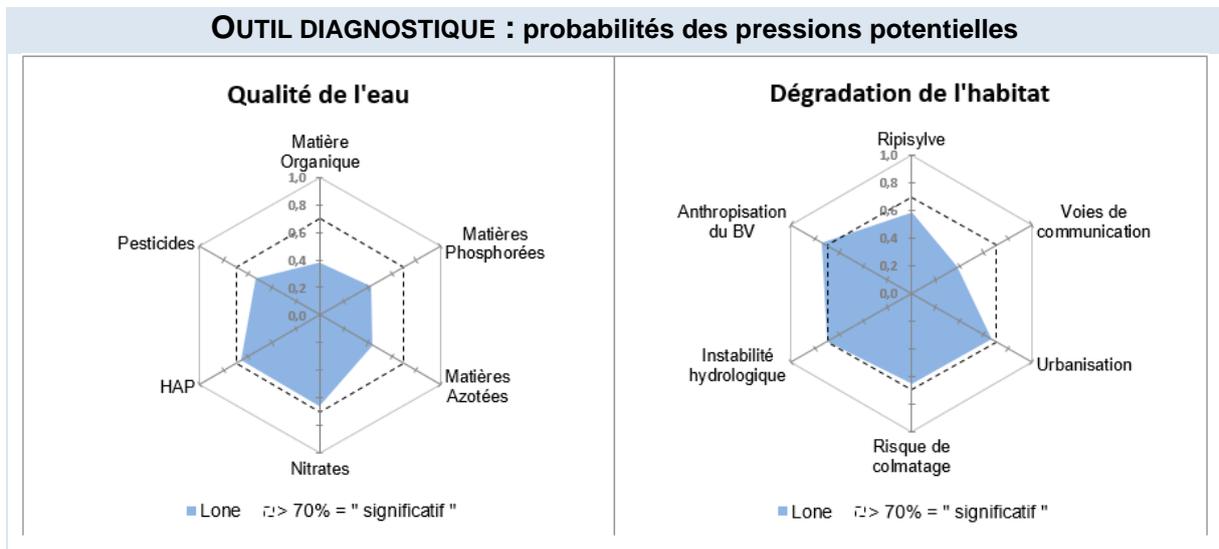


Figure 67 : Outil diagnostique I2M2 sur la Lône

- Diatomées

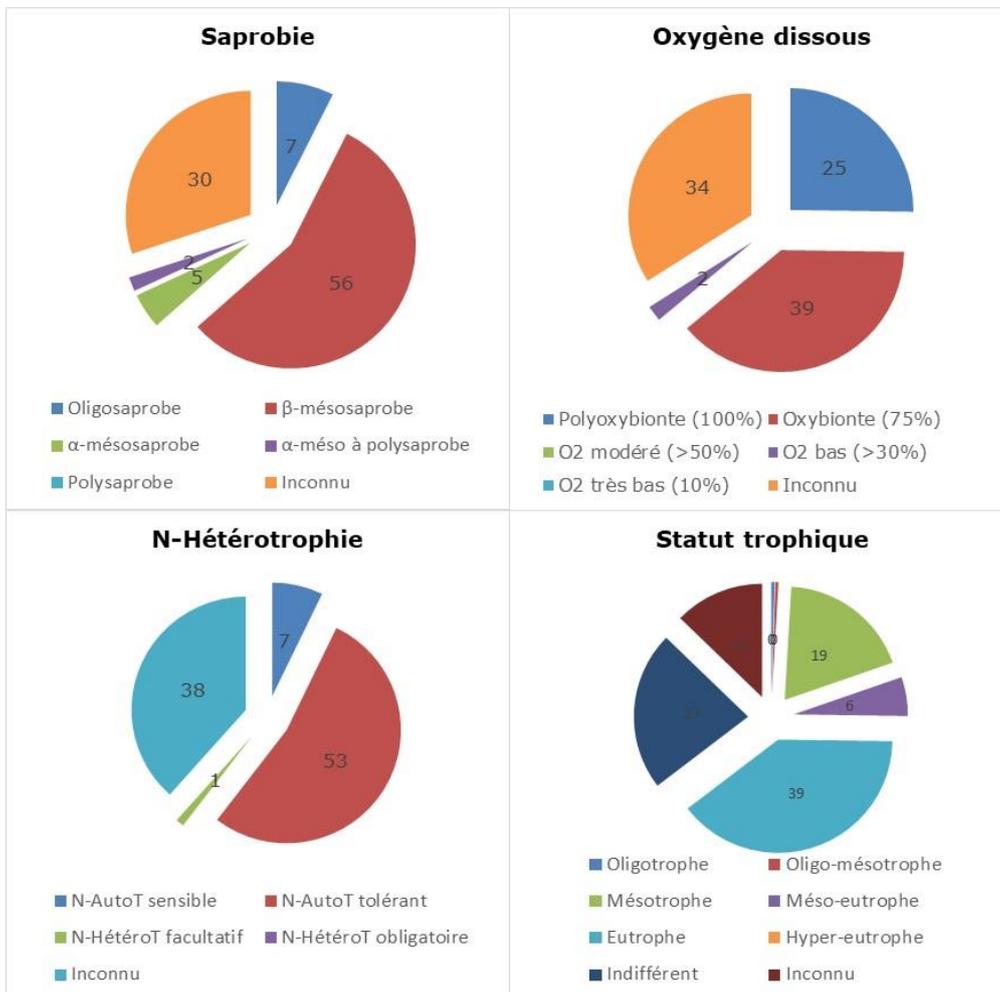


Figure 68 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur la Lône



### 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 pyrenaicum* est une espèce d'excellente qualité, sensible à la matière organique, mais tolérant jusqu'à de moyennes concentrations en nutriments. *Achnanthydium microcephalum* est sensible à la matière organique mais indifférente aux nutriments (se retrouve dans une large gamme de concentrations en nutriments).

### Profils écologiques de l'ensemble du cortège :

La communauté présente une majorité d'individus alcaliphiles (63%). Pour les autres paramètres, les diatomées sont eutrophes (39%) et indifférentes aux nutriments (23%), mais ils sont très sensibles à l'oxygène (65% d'oxybiontes et de polyoxybiontes) et sensibles aux matières organiques (63% de bêta-mésosaprobés et d'oligosaprobés).

**L'indice IBD indique un milieu de **très bonne** qualité avec des espèces majoritairement eutrophes et sensibles à la matière organique.**

### *V.2.3.3 Evolution temporelle*

Il s'agit de la deuxième année de suivi de la Lône à à Méounes-lès-Montrieux.

En 2020 et 2022, l'état physico-chimique est bon, aucune perturbation de la qualité de l'eau n'est identifiée. La majorité des paramètres sont en très bon état.

Concernant la biologie, le paramètre déclassant est l'I2M2. L'IBD est très bon lors des deux années de suivi. Le peuplement macrobenthique est fortement dominé par les crustacés Gammaridae sur la Lône et l'I2M2 a tendance à être très sévère pour ce type de communauté. En 2020 des organismes polluosensibles étaient présents, l'IBG-DCE était très bon. En revanche en 2022, les individus polluosensibles sont quasiment absents, l'IBG-DCE est médiocre, reflétant une perturbation du milieu.

Tableau 80 : Evolution temporelle de la qualité du Font de l'Ile

Année	2020 (CARSO)	2022 (CARSO)
Etat physico-chimique	Bon	Bon
Etat biologique	Médiocre	Mauvais
Etat écologique	Médiocre	Mauvais



#### V.2.3.4 Synthèse

### **Conclusion – la Lône à Méounes-les-Montrieux (06000695)**

L'ensemble des paramètres mesurés indique un **état écologique mauvais** avec comme **paramètre déclassant l'I2M2** (indice invertébrés). Bien que cet indice apparaît sévère lorsque le peuplement est dominé par les Gammaridae, quasiment aucun taxon polluosensible n'est présent.

La **qualité de l'eau est bonne**, la majorité des paramètres sont en très bon état.

**L'IBD indique une station en très bonne qualité** avec une communauté polluosensible, en adéquation avec une bonne physico-chimie de l'eau.

Le peuplement macrobenthique ne semble donc pas perturbé par la qualité de l'eau mais plutôt par la qualité de l'habitat. Le biotope est peu favorable (50% de surfaces uniformes types dalles, concrétions calcaires). L'outil diagnostique met en évidence plusieurs hypothèses : anthropisation du bassin versant, urbanisation, instabilité hydrologique et risque de colmatage. Cette station étant située en tête de bassin, les 2 dernières pressions apparaissent davantage probables.

Vis-à-vis de la bactériologie (hors arrêté), la qualité est médiocre à l'étiage, l'assainissement non collectif pouvant en être à l'origine.

2022	La Lône à Méounes
Etat physico-chimique	Bon
Etat biologique	Mauvais
<b>Etat écologique</b>	<b>Mauvais</b>
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Médiocre



#### V.2.4 Le Gapeau à Belgentier – station RCS/RCO – 06300092

Cette station a été suivie en 2022 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.

##### V.2.4.1 *Physico-chimie*

Lors du suivi RCS/RCO, les campagnes de prélèvements ont été réalisées en janvier / mars / mai / juillet / septembre et novembre.

Tableau 81 : Résultats physico-chimiques sur le Gapeau à Belgentier

	2022
<b>Physico-chimie</b>	
Bilan de l'oxygène	TBE
Température	IND
Nutriments azotés	TBE
Nutriments phosphorés	BE
Acidification	BE

Le bilan de l'oxygène et les nutriments azotés sont en très bon état selon l'Arrêté du 27/07/2018. Les nutriments phosphorés et le pH sont en bon état.

Lors du suivi post-pluie réalisé par le SMBVG, les paramètres physico-chimiques classiques, présentés ci-dessous indiquent une très bonne qualité (ou bonne pour les éléments phosphorés).

Tableau 82 : Résultats physico-chimiques du suivi post-pluie sur le Gapeau à Belgentier

GAPEAU A BELGENTIER au bout du parc, dans le virage		LSE2209-19954 23/11/2022
<b>Arrêté du 27/07/2018 (SEEE) :</b>		
<b><u>Bilan de l'oxygène</u></b>		
Oxygène dissous	mg/l O2	10,1
Taux de saturation en oxygène	%	92,9
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	0,80
Carbone organique dissous (COD)	mg/l C	1,20
<b><u>Température</u></b>		
Température de l'eau	°C	11,0
<b><u>Nutriments</u></b>		
Orthophosphates	mg/l PO4---	0,13
Phosphore total	mg/l P	0,065
Ammonium	mg/l NH4+	<0,05
Nitrites	mg/l NO2-	0,03
Nitrates	mg/l NO3-	4
<b><u>Acidification</u></b>		
pH	-	8,0
<b>SEQ-Eau V2 :</b>		
<b><u>Minéralisation</u></b>		
Conductivité brute	µS/cm	791
<b>Autre :</b>		
Débit instantané	m3/s	0,523

L'état physico-chimique global est donc **bon** sur le Gapeau à Belgentier.

#### V.2.4.2 Pesticides

Le suivi pesticide, réalisé dans le cadre du programme de l'Agence de l'Eau, indique un **bon** état chimique.

#### V.2.4.3 HAP

Lors du suivi post-pluie réalisé par le SMBVG, seuls le Naphtalène et le Phénanthrène ont été détectés.

Tableau 83 : Résultats des HAP sur le Gapeau à Belgentier lors du suivi post-pluie

2-méthyl fluoranthène	<0,001	NQE-CMA
2-méthyl naphtalène	<0,001	
Acénaphène	<0,001	
Acénaphthylène	<0,005	
Anthracène	<0,001	
Benzo (a) anthracène	<0,001	
Benzo (b) fluoranthène	<0,0005	
Benzo (k) fluoranthène	<0,0005	
Benzo (a) pyrène	<0,0001	0,27
Benzo (ghi) pérylène	<0,0005	
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	<0,0005	
Chrysène	<0,001	
Dibenzo (a,h) anthracène	<0,00001	
Fluoranthène	<0,001	0,12
Fluorène	<0,001	
<b>Naphtalène</b>	<b>0,006</b>	130
Pyrène	<0,001	
<b>Phénanthrène</b>	<b>0,002</b>	
Somme des HAP quantifiés	<b>0,0080</b>	

L'Arrêté du 27/07/2018 précise que pour le suivi des HAP, le benzo(a)pyrène est considéré comme un marqueur des autres HAP. Le Fluoranthène et le Naphtalène sont des paramètres pris en compte dans l'Arrêté et cités en dehors de la catégorie HAP, ce qui explique que pour ces molécules, une classe d'état est également définie en plus du benzo(a)pyrène.

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, les valeurs quantifiées ne dépassent pas les concentrations maximales admissibles (NQE-CMA).

#### V.2.4.4 Bactériologie

Tableau 84 : résultats bactériologiques sur le Gapeau à Belgentier

Bactériologie (NPP/100 mL)	Entérocoques	1599	E.coli	4492
----------------------------	--------------	------	--------	------

Lors de la campagne post-pluie, la bactériologie est médiocre selon les paramètres E.coli et entérocoques.

#### V.2.4.5 Hydrobiologie

Les résultats 2022 ne sont pas mis en ligne sur le site <https://naiades.eaufrance.fr/>



Le bilan annuel (cf. ci-dessous) indique un état biologique moyen pour les invertébrés benthiques et un bon état pour les diatomées.

#### V.2.4.6 Evolution temporelle

Les données ci-dessous (depuis 2013) sont issues du site [www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr](http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr). **Il faut être vigilant sur ces données car il s'agit d'une moyenne des 3 dernières années (conformément à la DCE).**

La physico-chimie de l'eau est toujours satisfaisante de 2013 à 2022.

Concernant la biologie, les invertébrés benthiques sont déclassés en état moyen, voire médiocre de 2017 à 2019. Les diatomées, reflétant la qualité de l'eau, traduisent un bon état biologique.

Les compartiments des macrophytes et des poissons sont également évalués sur cette station. Ils sont en très bon ou bon état.

L'état chimique est bon de 2015 à 2022. En 2013 et 2014, le bon état n'était pas atteint à cause de concentrations trop élevées en benzo(a)pyrène et fluoranthène. L'origine de ces HAP est anthropique et provient de la combustion du bois, du pétrole, de combustible fossile ou du tabac mais également de l'eau de ruissellement des routes.

Tableau 85 : Etat écologique et chimique du Gapeau à Belgentier depuis 2013 (source : Eaufrance)

	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	LÉGENDES
<b>Physico-chimie</b>											<b>ETAT ÉCOLOGIQUE</b> <span style="color: blue;">TBE</span> Très bon état <span style="color: green;">BE</span> Bon état <span style="color: yellow;">MOY</span> Etat moyen <span style="color: orange;">MED</span> Etat médiocre <span style="color: red;">MAUV</span> Etat mauvais <span style="color: grey;">IND</span> État indéterminé: absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré, ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie), ou données insuffisantes pour déterminer un état (physicochimie).  <span style="border: 1px solid grey; padding: 2px;">NC</span> Non concerné  <b>ETAT CHIMIQUE</b> <span style="color: blue;">BE</span> Bon état <span style="color: red;">MAUV</span> Non atteinte du bon état <span style="color: grey;">IND</span> Information insuffisante pour attribuer un état
Bilan de l'oxygène	TBE										
Température	IND										
Nutriments azotés	TBE										
Nutriments phosphorés	BE	BE	BE	BE	BE	BE	TBE	TBE	TBE	BE	
Acidification	BE										
Polluants spécifiques	BE										
<b>Biologie</b>											
Invertébrés benthiques	MOY	MOY	MOY	MED	MED	MED	MOY	MOY	MOY	MOY	
Diatomées	BE										
Macrophytes	TBE										
Poissons	BE	BE	BE	BE	BE	TBE	BE	BE	TBE	TBE	
<b>Hydromorphologie</b>											
Pressions Hydromorphologiques											
<b>Etat écologique</b>	MOY	MOY	MOY	MED	MED	MED	MOY	MOY	MOY	MOY	
<b>Potentiel écologique</b>											
<b>ETAT CHIMIQUE</b>	BE	MAUV	MAUV								



#### V.2.4.7 Synthèse

### **Conclusion - Gapeau à Belgentier (06300092)**

*Les données issues du suivi de l'Agence de l'eau indiquent une bonne physico-chimie de l'eau et un bon état chimique. L'état écologique est moyen car il est déclassé par les invertébrés benthiques (I2M2). La chronique du suivi reflète une perturbation du peuplement macrobenthique depuis au moins 2013.*

*Les données issues du suivi SMBVG (campagne post-pluie) révèlent également une bonne qualité physico-chimique. Concernant le suivi des HAP, seules 2 molécules ont été détectées (benzo(a)pyrène et fluoranthène) mais les valeurs ne dépassent pas les seuils de bon état.*

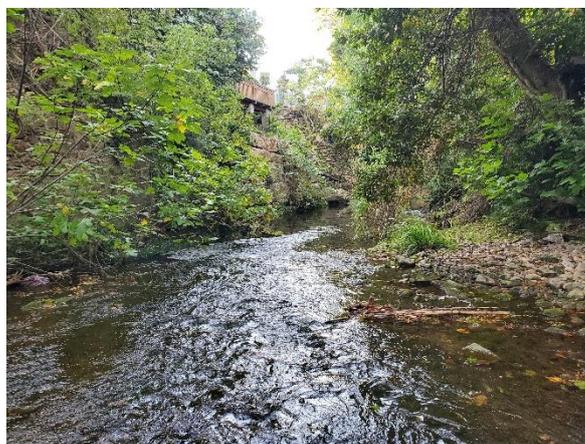
*La bactériologie est médiocre lors du suivi post-pluie.*

<b>2022</b>	Gapeau à Belgentier - 06300092
Etat physico-chimique	<b>Bon</b>
Etat biologique	<b>Moyen</b>
<b>Etat écologique</b>	<b>Moyen</b>
Etat chimique	<b>Bon</b>



## V.2.5 Le Gapeau à Les 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 éparsée à dense, 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). Depuis 2020, suite à des difficultés d'accès observées en 2018, la station a été déplacée d'environ 100m plus en aval.



### V.2.5.1 Physico-chimie

Tableau 86 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Gapeau à Les Daix

		Le Gapeau à Les Daix				
		LSE2204-27466 14/04/2022**	LSE2206-7626 15/06/2022	LSE2210-7276 27/10/2022	LSE2209-19956 23/11/2022	LSE2212-9537 20/12/2022
<b>Arrêté du 27/07/2018 (SEEE) :</b>						
<b>Bilan de l'oxygène</b>						
Oxygène dissous	mg/l O2	10,5	9,0	9,8	10,7	10,9
Taux de saturation en oxygène	%	106,7	101,7	101,4	98,1	103,8
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	0,50	0,90	0,50	0,70	0,90
Carbone organique dissous (COD)	mg/l C	0,92	0,83	0,95	1,50	1,50
<b>Température</b>						
Température de l'eau *	°C	15,4	21,6	17,5	11,1	13,4
<b>Nutriments</b>						
Orthophosphates	mg/l PO4---	<0,01	0,03	0,05	0,10	0,05
Phosphore total	mg/l P	0,010	0,020	0,021	0,040	0,017
Ammonium	mg/l NH4+	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nitrites	mg/l NO2-	0,03	0,04	0,01	0,07	<0,01
Nitrates	mg/l NO3-	3	2	3	5	5
<b>Acidification</b>						
pH	-	8,3	8,1	8,2	8,1	7,9
<b>SEQ-Eau :</b>						
<b>Minéralisation</b>						
Conductivité brute	µS/cm	758	799	821	817	714
<b>Autre :</b>						
Débit instantané	m3/s	0,187	0,079	0,2	0,194	0,873

\*\* Les mesures in situ (pH, T°, conductivité, oxygénation) ont été réalisées le 06/05

\* Exceptions typologiques : non prise en compte de la T° dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, cette station présente un **bon état physico-chimique** global. Tous les paramètres sont classés en très bon état, sauf le pH en avril où la qualité est bonne.

L'oxygénation de l'eau est donc très bonne et la concentration en nutriments est très faible.

La campagne post-pluie, réalisée le 23/11/2022, ne révèle aucune perturbation de la qualité de l'eau. Tous les paramètres sont en très bon état.



En termes de flux, le tableau ci-dessous indique les flux de nutriments pour les 5 campagnes d'échantillonnage. Pour rappel, le flux se calcule à partir de la formule suivante : Flux = Concentration x Débit

Tableau 87 : flux des nutriments sur le Gapeau à Les Daix

Le Gapeau à Les Daix					
Flux (mg/s)	14/04/2022	15/06/2022	27/10/2022	23/11/2022	20/12/2022
PO4	0	2,37	10	19,4	43,65
Ptot	1,87	1,58	4,2	7,76	14,841
NH4	13,09	0	0	0	0
NO2	5,61	3,16	2	13,58	0
NO3	486,2	142,2	600	950,6	4365
<b>Q (m3/s)</b>	<b>0,187</b>	<b>0,079</b>	<b>0,2</b>	<b>0,194</b>	<b>0,873</b>

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

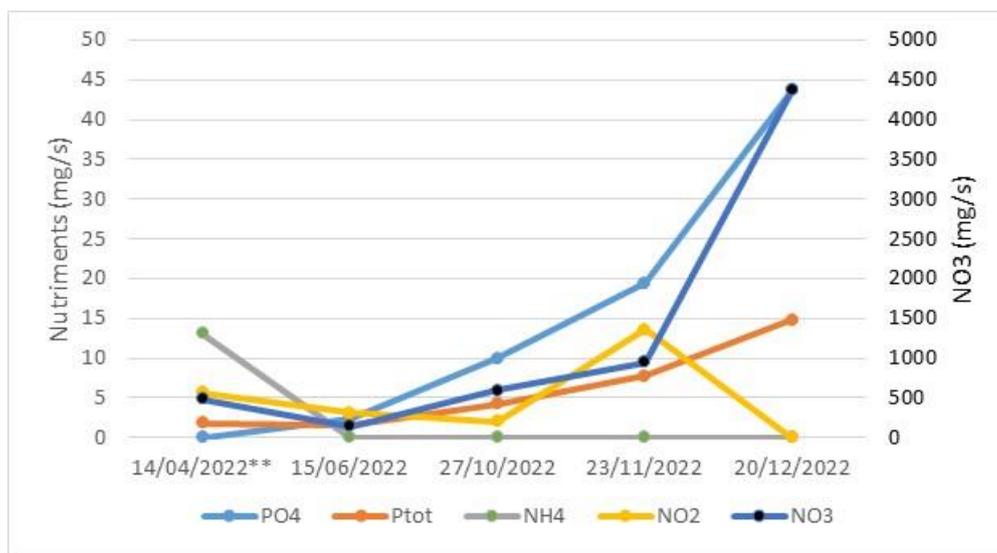


Figure 69 : Flux des nutriments sur le Gapeau à Les Daix

Les valeurs les plus élevées pour les orthophosphates, le phosphore total et les nitrates sont rencontrées en décembre et correspondent aux débits les plus importants. Ces données mettent en évidence un impact du lessivage des sols sur la qualité du cours d'eau.

#### V.2.5.2 HAP

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

Sur les 18 substances analysés, 3 ont été détectées au moins une fois dans l'année. Il s'agit du Fluorène, du Naphtalène et du Phénanthrène.

L'Arrêté du 27/07/2018 précise que pour le suivi des HAP, le benzo(a)pyrène est considéré comme un marqueur des autres HAP et seul ce paramètre est à comparer avec la NQE-MA. Le Fluoranthène et le Naphtalène sont des paramètres pris en compte dans l'Arrêté et cités en dehors de la catégorie HAP, ce qui explique que pour ces molécules, une classe d'état est également définie en plus du benzo(a)pyrène.



Selon l'Arrêté du 27/07/2018, les valeurs quantifiées ne dépassent pas les concentrations maximales admissibles (NQE-CMA) et les moyennes annuelles (NQE-CMA).

Par ailleurs, la campagne post-pluie ne révèle pas de perturbation supplémentaire avec les HAP.

Tableau 88 : concentration des HAP sur le Gapeau à Daix (en µg/L)

	Le Gapeau à Les Daix					Arrêté du 27/07/2018	
	LSE2204-27466 14/04/2022	LSE2206-7626 15/06/2022	LSE2210-7276 27/10/2022	LSE2209-19956 23/11/2022	LSE2212-9537 20/12/2022	NQE-MA	NQE-CMA
2-méthyl fluoranthène	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		
2-méthyl naphthalène	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		
Acénaphtène	<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	<0.0001	0,00017	0,27
Benzo (ghi) pérylène	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005		
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	<0.001	0,0063	0,12
<b>Fluorène</b>	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<b>0,002</b>		
<b>Naphtalène</b>	<b>0.003</b>	<0.001	<b>0.012</b>	<0.001	<b>0.012</b>	2	130
Pyrène	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		
<b>Phénanthrène</b>	<b>0.001</b>	<0.001	<b>0,004</b>	<b>0,003</b>	<b>0,005</b>		
Somme des HAP quantifiés	<b>0.004</b>	<0.0005	<b>0.0160</b>	<b>0,003</b>	<b>0.0070</b>		

### V.2.5.1 Bactériologie

Tableau 89 : résultats bactériologiques sur le Gapeau à Les Daix

Bactériologie		Le Gapeau à Les Daix				
		LSE2204-27466 14/04/2022	LSE2206-7626 15/06/2022	LSE2210-7276 27/10/2022	LSE2209-19956 23/11/2022	LSE2212-9537 20/12/2022
Escherichia coli	NPP/100 ml	117	208	781	1599	2930
Entérocoques	NPP/100 ml	38	<38*	208	652	497

\* La limite de quantification ne permet pas de caractériser le très bon état (limite fixée à 20 NPP/100mL)

D'après le SEQ-Eau, la **qualité bactériologique globale est médiocre** sur le Gapeau à Les Daix.

En avril, les concentrations sont bonnes, puis elles deviennent moyennes en octobre et en novembre lors de la campagne post-pluie. En décembre, le taux d'E.coli est le plus élevé et la qualité est médiocre.

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. Le lessivage des sols semble également accentuer la contamination.



### V.2.5.2 PCB et phosphore sur sédiments

- PCB

Le tableau ci-dessous présente les résultats des PCB sur sédiments. Pour rappel, le prélèvement a été effectué le 14/04/2022.

Tableau 90 : Résultats des PCB sur sédiments pour le Gapeau à Les Daix (en µg/kg)

PCB 28	<2	PCB 138	<2
PCB 52	<2	PCB 153	<2
PCB 101	<2	PCB 180	<2
PCB 118	<2	Somme des 7 PCB	<2

L'ensemble des paramètres est inférieur au seuil de détection de 2 µg/kg de matière sèche. La somme des 7 PCB, seule valeur incluse dans le SEQ'Eau, est donc en **très bonne qualité**.

- Phosphore

La concentration en phosphore mesurée dans les sédiments est de 295 mg/kg (de matière sèche). Aucun référentiel n'existe pour établir une classe d'état.

### V.2.5.3 Hydrobiologie

Tableau 91 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau à Les Daix

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	IBD /20	
38	3.34	0.64	14.4	15.6	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
33	10	5	<i>Hydroptilidae</i>	14	0,540

- Macroinvertébrés

A la station « les Daix », le milieu physique du Gapeau se caractérise par une dominance de pierres puis de dalles 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.

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 mollusques occupent 42% des effectifs. Ils se composent majoritairement de Physidae et d'Hydrobiidae.

Selon l'Arrêté du 27/07/2018, l'état biologique est bon sur la station du Gapeau à Les Daix, avec un I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> de 0,540. Parmi les métriques constitutives de l'indice, l'ASPT, reflétant la polluosensibilité du peuplement, est la plus faible.

L'équivalent-IBGN est également en bon état biologique selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 14/20. La variété taxonomique est bonne (classe 10/14) et le groupe indicateur est moyennement polluosensible (GI 5/9). La note



perd 3 points lors du calcul de la robustesse, le GI 3 étant validé secondairement. On note toutefois la présence du GI 7 mais seul un individu a été identifié.

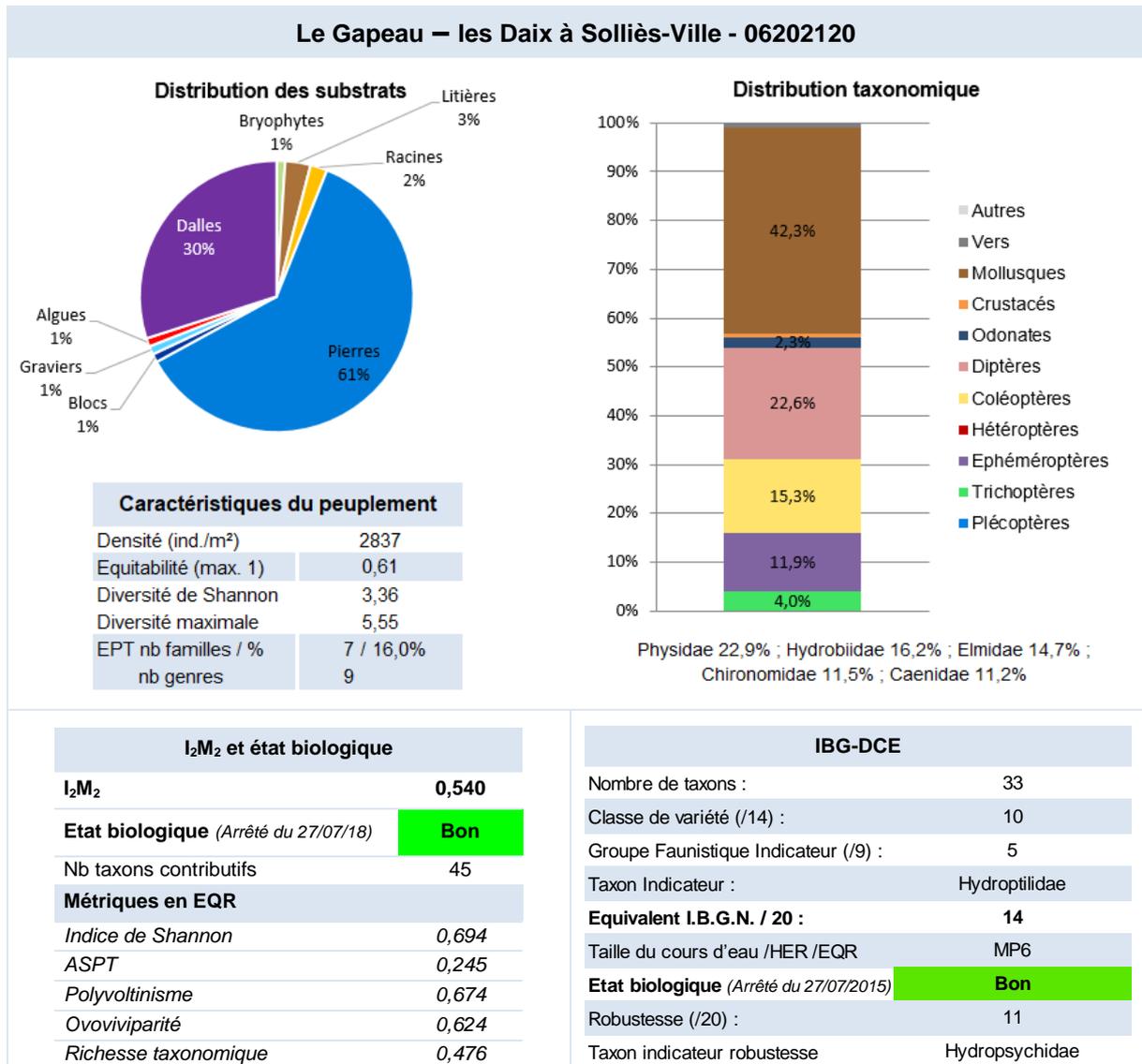


Figure 70 : Principaux résultats IBG-DCE et I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> du Gapeau à Daix

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

Concernant la trophie, la tendance est majoritairement oligo-mésotrophe avec 27% d'eutrophe reflétant diverses affinités avec les teneurs en nutriments.

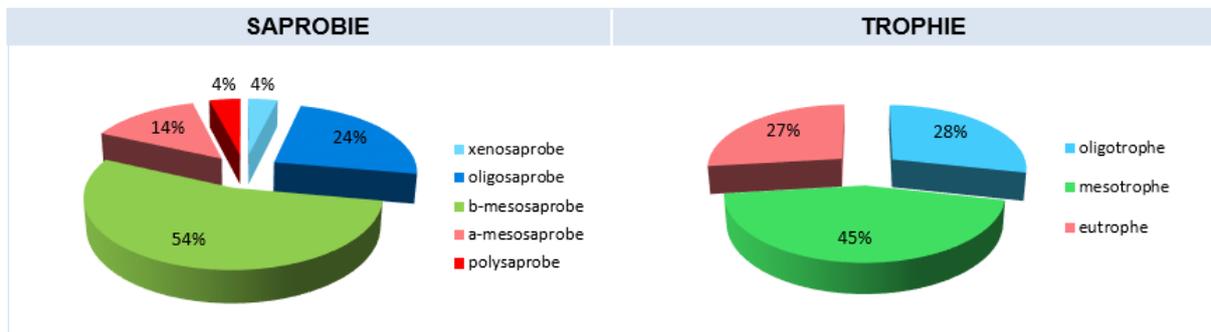


Figure 71 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Gapeau à Daix

Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I2M2, les probabilités de pressions les plus élevées sont liées aux pesticides (p=78%), à l'anthropisation du bassin versant (p=75%) et à la dégradation de la ripisylve (p=68%).

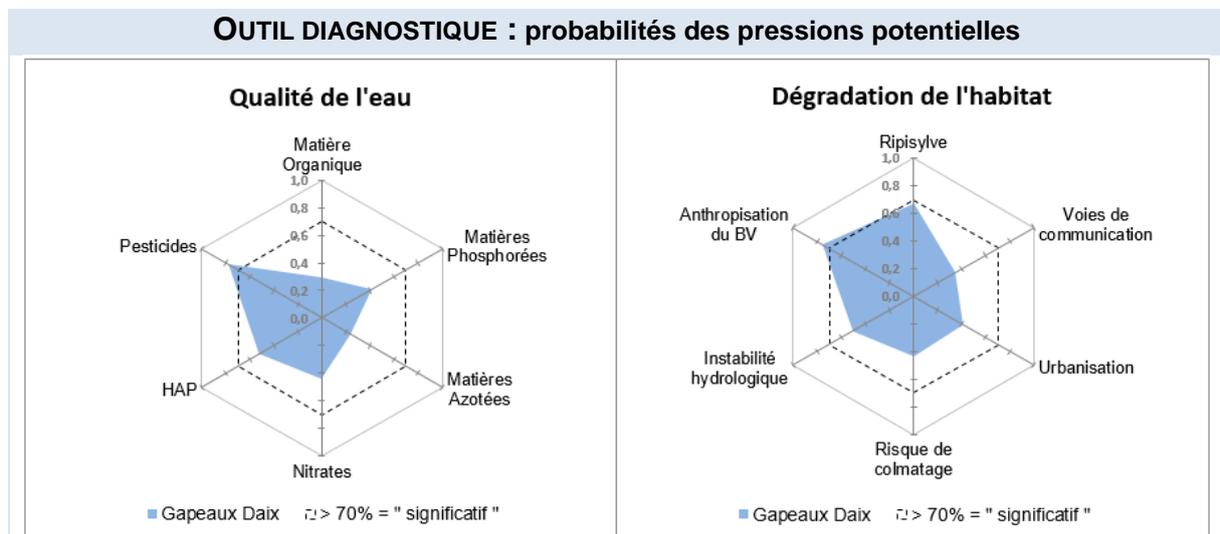


Figure 72 : Outil diagnostique I2M2 sur le Gapeau à Daix

- Diatomées

Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

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

Profil écologique de l'ensemble du cortège :

La communauté présente une majorité d'individus alcaliphiles (81%). Pour les autres paramètres, la majorité des individus sont eutrophes (72%) mais sensible à l'oxygène (76% d'oxybiontes et de polyoxybiontes) et aux matières organiques (77% de bêta-mésosaprobies).

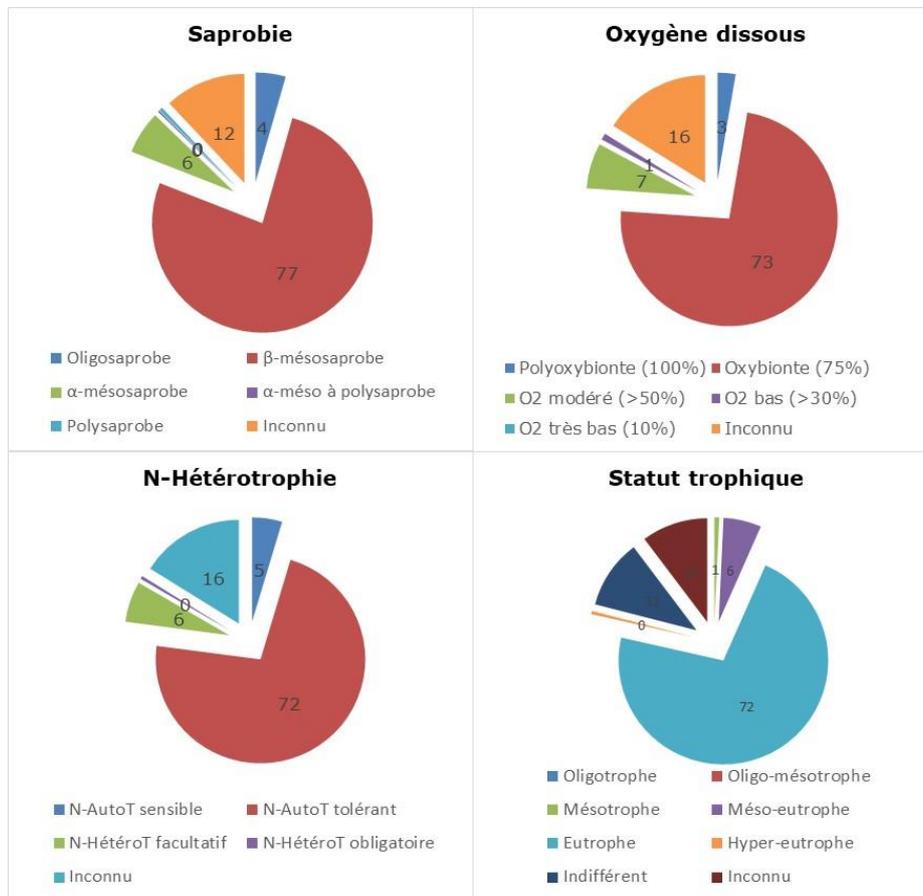


Figure 73 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Gapeau à Daix

L'indice IBD indique un milieu de **bonne qualité** avec des espèces majoritairement eutrophes et sensibles à la matière organique.

#### V.2.5.4 Evolution temporelle

Les données disponibles en 2005 révèlent un état écologique moyen à la fois dû à la qualité physico-chimique et à la qualité biologique.

Les analyses physico-chimiques réalisées lors de l'étude de 2016 indiquent une bonne qualité de l'eau. 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).

A partir de 2017, le bon état écologique est atteint et se maintient jusqu'en 2022. La qualité de l'eau est toujours bonne et les peuplements biologiques s'améliorent puisque le bon état (ou le très bon état en 2018) est toujours atteint. L'IBD fut très bon en 2017 et 2018 et diminue jusqu'à bon en 2022.

Pour rappel, à partir de 2020 l'indice biologique utilisé pour définir l'état biologique avec le compartiment invertébrés est l'I2M2. Antérieurement il s'agit de l'IBG-DCE.

Notons que pour cette station, ce changement d'indice n'influence pas l'évolution de l'état biologique.



Tableau 92 : Evolution temporelle de la qualité du Gapeau à Daix

Année	2005 (Asconit)	2016 (Hydrorestore)	2017 (CARSO)	2018 (CARSO)	2020 (CARSO)	2022 (CARSO)
Etat physico-chimique	Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Etat biologique	Moyen*	Moyen	Bon	Très Bon	Bon	Bon
Etat écologique	Moyen	Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon

### V.2.5.5 Synthèse

#### Conclusion – Gapeau à Les Daix (06202120)

L'ensemble des paramètres mesurés indique un **bon état écologique** sur le Gapeau à Les Daix. La comparaison avec les années antérieures (2016) indique une certaine stabilité des paramètres physico-chimiques ainsi qu'une bonne qualité biologique qui se maintient.

**La physico-chimie de l'eau est bonne** selon l'Arrêté du 27/07/2018, avec une majorité de paramètre en très bon état. Les concentrations en nutriments sont faibles et l'oxygénation de l'eau est très bonne.

**L'état chimique**, évalué sur cette station uniquement par les HAP, est **bon**. Trois molécules ont été quantifiées sans dépassement des NQE.

Vis-à-vis de la **bactériologie**, la **qualité va de bonne à médiocre** avec une contamination avérée en période de hautes eaux. Cette station d'échantillonnage étant à proximité de l'agglomération de Solliès, cette présence est à rapprocher des activités humaines (assainissement non collectif).

Par ailleurs, aucun PCB n'a été quantifié dans les sédiments.

Pour ce qui est des paramètres biologiques, **l'I2M2 est bon** mais **la polluosensibilité du peuplement macrobenthique est plutôt faible** (ASPT basse), indiquant probablement une perturbation. Selon l'outil diagnostique, les pressions exercées sur le cours d'eau peuvent être liées aux pesticides, à l'anthropisation du bassin versant et à la dégradation de la ripisylve.

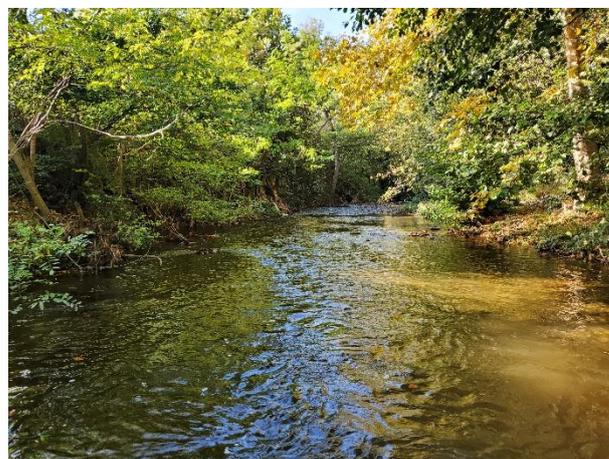
**L'IBD indique une station en bonne qualité** avec une communauté tolérant des pollutions par les nutriments.

2022	Gapeau à Les Daix - 06202120
Etat physico-chimique	Bon
Etat biologique	Bon
<b>Etat écologique</b>	<b>Bon</b>
<b>Pesticides</b>	<b>Bon</b>
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Médiocre
PCB sur sédiments	Très bon



## V.2.6 Le 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 éparsée, arbustive et herbacée dense avec des berges naturelles inclinées à verticales. Le fond du cours d'eau est majoritairement constitué de pierres. Les faciès d'écoulement varient entre du plat lent, des radiers et du plat courant.



### V.2.6.1 Physico-chimie

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

Tableau 93 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Gapeau à la Roquette

		Le Gapeau à la Roquette				
		LSE2204-27468 14/04/2022**	LSE2206-7627 15/06/2022	LSE2210-7277 27/10/2022	LSE2209-19957 23/11/2022	LSE2212-9538 20/12/2022
<b>Arrêté du 27/07/2018 (SEEE) :</b>						
<b><u>Bilan de l'oxygène</u></b>						
Oxygène dissous	mg/l O2	7,7	7,0	8,0	9,2	10,4
Taux de saturation en oxygène	%	78,2	79,1	84,8	87,2	98,2
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	<0,5	0,60	0,50	0,80	0,60
Carbone organique dissous (COD)	mg/l C	1,70	1,90	1,80	2,10	1,90
<b><u>Température</u></b>						
Température de l'eau *	°C	15,9	22,0	18,7	14,1	13,2
<b><u>Nutriments</u></b>						
Orthophosphates	mg/l PO4---	0,18	0,47	0,47	0,56	0,44
Phosphore total	mg/l P	0,081	0,167	0,195	0,194	0,132
Ammonium	mg/l NH4+	0,21	<0,05	<0,05	0,07	<0,05
Nitrites	mg/l NO2-	0,06	0,24	0,18	0,20	0,03
Nitrates	mg/l NO3-	8	10	9	9	9
<b><u>Acidification</u></b>						
pH	-	7,9	7,9	8,0	7,9	8,3
<b>SEQ-Eau :</b>						
<b><u>Minéralisation</u></b>						
Conductivité brute	µS/cm	667	913	860	826	1302
<b>Autre :</b>						
Débit instantané	m3/s	0,385	0,289	0,28	0,244	1,451

\*\* Les mesures in situ (pH, T°, conductivité, oxygénation) ont été réalisées le 06/05

\* Exceptions typologiques : non prise en compte de la T° dans les cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)

D'après l'arrêté du 27 juillet 2018, bien que la teneur en orthophosphates soit moyenne en novembre (post-pluie), **l'état physico-chimique global du Gapeau à la Roquette est bon** puisqu'un seul des paramètres est moyen et il compose l'élément de qualité « nutriments » (cf. paragraphe IV.5.1.1, condition du § 2.2 de l'annexe 2 de l'Arrêté du 27/07/2018).



Les paramètres de l'oxygénation varient entre le bon et le très bon état. Une légère baisse de l'oxygène est observée notamment lors des premières campagnes.

Vis-à-vis des nutriments, les composés phosphorés et les nitrites sont souvent déclassés en bon état. La concentration en orthophosphates la plus élevée (qualité moyenne) est rencontrée lors de la campagne post-pluie.

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

Tableau 94 : flux des nutriments sur le Gapeau à la Roquette

Le Gapeau à la Roquette					
Flux (mg/s)	14/04/2022	15/06/2022	27/10/2022	23/11/2022	20/12/2022
PO4	69,3	135,83	131,6	136,64	638,44
Ptot	31,185	48,263	54,6	47,336	191,532
NH4	80,85	0	0	0	0
NO2	23,1	69,36	50,4	48,8	43,53
NO3	3041,5	2803,3	2408	2269,2	12768,8
<b>Q (m3/s)</b>	<b>0,385</b>	<b>0,289</b>	<b>0,28</b>	<b>0,244</b>	<b>1,451</b>

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

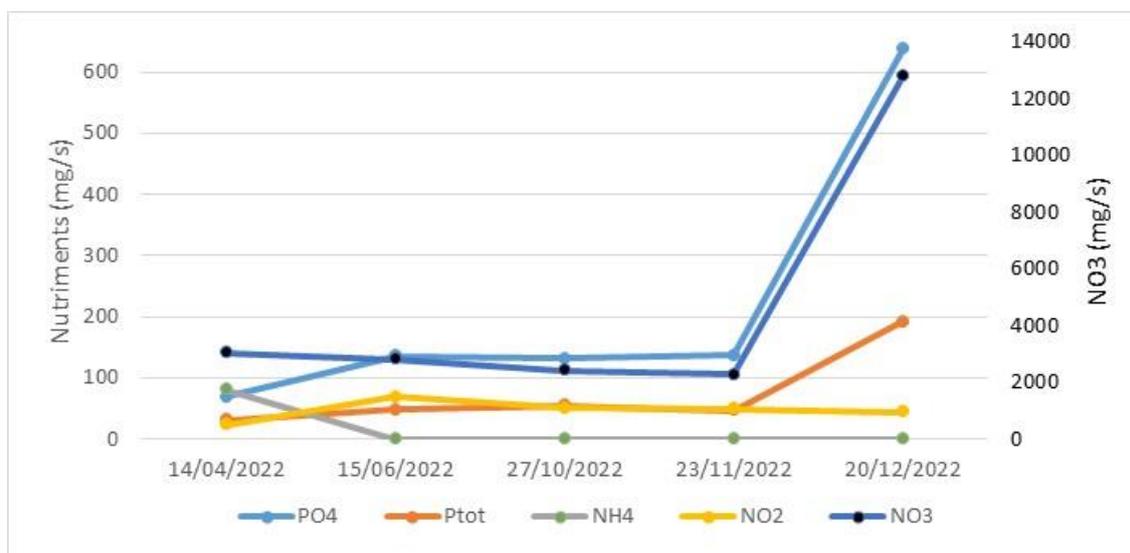


Figure 74 : Flux des nutriments sur le Gapeau à la Roquette

Les flux sont assez stables lors des 4 premières campagnes. En décembre, lors du retour de la période de hautes eaux, les flux d'orthophosphates, de nitrates et de phosphore total augmentent.

#### V.2.6.2 Pesticides

Le tableau ci-dessous présente la moyenne des résultats associés aux Normes de Qualité Environnementale en Moyennes Annuelles (NQE-MA) pour la liste des pesticides transmise par le SMBV et figurant dans l'Arrêté du 27/07/18.

L'ensemble des paramètres est inférieur aux NQE-MA (lorsque l'évaluation est possible). De plus, les valeurs de chaque campagne sont inférieures aux Normes de Qualité Environnementale en Concentrations Maximales Admissibles (NQE-CMA). A noter également que la quasi-totalité des paramètres est inférieure aux seuils de quantification.



Tableau 95 : classe de qualité des pesticides ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Gapeau à la Roquette (Arrêté du 27/07/18)

Le Gapeau à la Roquette					
Pesticides	Moyenne calculée	NQE-MA (Arrêté 27/07/18)	Pesticides	Moyenne calculée	NQE-MA (Arrêté 27/07/18)
2,4-MCPA	0,01	0,5	Diuron	0,01	0,2
Aclonifen	0,0025	0,12	Endosulfan total	0,0055	0,005
Alachlore	0,0025	0,3	Glyphosate (incluant le sulfosate)	<b>0,07275</b>	28
Aldrine	0,0025	0,01	Heptachlore	0,0025	0,0000002
AMPA	<b>0,67875</b>	452	Imidaclopride	<b>0,018</b>	0,2
Atrazine	0,01	0,6	Isoproturon	0,01	0,3
Bifenox	0,0025	0,012	Linuron	0,01	1
Boscalid	0,01	11,6	Quinoxifène	0,0025	0,15
Cybutryne (Irgarol)	0,01	0,0025	Simazine	0,01	1
Cypermethrine	0,0025*	0,00008	Tebuconazole	0,01	0,1
Dichlorvos	0,01	0,0006	Terbutryne	0,01	0,065
Dicofol	0,0025	0,0013	Trifluraline	0,0025	0,03
Dieldrine	0,0025	0,01			

en gras = molécules détectées, les autres sont inférieures aux LQ

\* = LQ > NQE-MA

Par ailleurs, sur l'ensemble des molécules analysées par le laboratoire (579 au total), ci-dessous la liste des paramètres où les valeurs sont supérieures aux limites de quantification. Les classes d'état sont définies via l'Arrêté du 27/07/18 ou via le SEQ-Eau lorsque les paramètres ne figurent pas dans le SEEE.

Tableau 96 : Pesticides détectés sur le Gapeau à la Roquette

Le Gapeau à la Roquette							
Catégorie	Paramètres	Unité	LSE2204-27468	LSE2206-7627	LSE2210-7277	LSE2212-9538	valeur moyenne (comparaison avec les NQE-MA)
			14/04/2022	15/06/2022	27/10/2022	20/12/2022	
			selon le SEQ-EAU				Arrêté du 27/07/18
Pesticides azotés	Atrazine déséthyl déisopropyl (DEDIA)*	$\mu\text{g/l}$	<0,020	<0,020	<0,020	<b>0,055</b>	-
Néonicotinoides	Imidaclopride	$\mu\text{g/l}$	<0,020	<b>0,042</b>	<0,020	<0,020	0,011
	AMPA	$\mu\text{g/l}$	<b>0,638</b>	<b>1,198</b>	<b>0,582</b>	<b>0,297</b>	0,679
	Glyphosate (incluant le sulfosate)	$\mu\text{g/l}$	<b>0,049</b>	<b>0,127</b>	<b>0,086</b>	<b>0,029</b>	0,073
Pesticides divers	Fosetyl*	$\mu\text{g/l}$	<0,0185	<b>0,053</b>	<0,0185	<0,0185	-
	Fosetyl-aluminium (calcul)	$\mu\text{g/l}$	<0,020	<b>0,057</b>	<0,020	<0,020	-
	Fipronil*	$\mu\text{g/l}$	<0,005	<b>0,009</b>	<0,005	<0,005	-
Divers	Phosphate de tributyle	$\mu\text{g/l}$	<0,005	<b>0,009</b>	<0,015	<b>0,01</b>	0,005

\* paramètres non cités dans l'Arrêté du 27/07/18 et dans le SEQ-Eau. Ils ont été évalués selon la catégorie "Pesticides (autres)" du SEQ-Eau, la couleur des classes de qualité est plus pâle afin de les différencier

Huit molécules ont été détectées. Tous les paramètres ont des concentrations faibles selon l'Arrêté du 27/07/18 et le SEQ-Eau.

Seuls l'AMPA et le glyphosate ont été quantifiés lors des 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.

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.



Parmi les autres molécules détectées, il est retrouvé des fongicides (fosetyl et fosetyl-aluminium). Ils sont principalement utilisés pour protéger les vignes contre le Milidou. Il y a également des acaricides/insecticides (fipronil, imidaclopride). Le Fipronil, détecté uniquement en juin, est souvent utilisé comme antiparasitaire vétérinaire, mais peut également être utilisé en agriculture contre les insectes ravageurs.

Par ailleurs, le phosphate de tributyle, détecté en juin et en décembre, est utilisé dans l'industrie (retardateur de flamme pour les fluides hydrauliques, solvant d'extraction pour métaux ou purification)

Globalement, selon l'arrêté du 27 juillet 2018, le Gapeau à la Roquette présente donc un **bon** état chimique d'après le suivi des pesticides.

### V.2.6.3 HAP

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

Tableau 97 : concentration des HAP sur le Gapeau à La Roquette (en µg/L)

	Le Gapeau à La Roquette					Arrêté du 27/07/2018	
	LSE2204-27466	LSE2206-7626	LSE2210-7276	LSE2209-19956	LSE2212-9537	NQE-MA	NQE-CMA
	14/04/2022	15/06/2022	27/10/2022	23/11/2022	20/12/2022		
2-méthyl fluoranthène	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		
2-méthyl naphthalène	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		
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	<0.0001	0,00017	0,27
Benzo (ghi) pérylène	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005		
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	<0.001	0,0063	0,12
Fluorène	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		
<b>Naphtalène</b>	<0.001	<0.001	<0.001	<b>0,006</b>	<0.001	2	130
Pyrène	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		
<b>Phénanthrène</b>	<b>0,001</b>	<0.001	<0.001	<b>0,004</b>	<b>0,004</b>		
Somme des HAP quantifiés	<b>0,001</b>	<0.0005	<0.0005	<b>0,01</b>	<b>0,004</b>		

Sur les 18 substances analysés, 2 ont été détectées au moins une fois dans l'année. Il s'agit du Naphtalène et du Phénanthrène.

L'Arrêté du 27/07/2018 précise que pour le suivi des HAP, le benzo(a)pyrène est considéré comme un marqueur des autres HAP et seul ce paramètre est à comparer avec la NQE-MA. Le Fluoranthène et le Naphtalène sont des paramètres pris en compte dans l'Arrêté et cités en dehors de la catégorie HAP, ce qui explique que pour ces molécules, une classe d'état est également définie en plus du benzo(a)pyrène.



Selon l'Arrêté du 27/07/2018, les valeurs quantifiées ne dépassent pas les concentrations maximales admissibles (NQE-CMA) et les moyennes annuelles (NQE-CMA).

Par ailleurs, la campagne post-pluie ne révèle pas de perturbation supplémentaire avec les HAP. Le Naphtalène est détecté uniquement lors de cette campagne mais la concentration est très faible.

### V.2.6.1 Bactériologie

Tableau 98 : résultats bactériologiques sur le Gapeau à La Roquette

Bactériologie		Le Gapeau à la Roquette				
		LSE2204-27468 14/04/2022	LSE2206-7627 15/06/2022	LSE2210-7277 27/10/2022	LSE2209-19956 23/11/2022	LSE2212-9538 20/12/2022
Escherichia coli	NPP/100 ml	1599	896	635	2505	5122
Entérocoques	NPP/100 ml	403	78	163	357	1354

La qualité bactériologique est **médiocre** selon le SEQ-Eau, sur le Gapeau à la Roquette. La contamination s'accroît lorsque les débits augmentent.

Ces valeurs élevées peuvent s'expliquer par la présence de la STEP de la Crau – vallée du Gapeau en amont de la station. Le lessivage des sols apparaît également comme une source de contamination.

### V.2.6.2 PCB et phosphore sur sédiments

- PCB

Le tableau ci-dessous présente les résultats des PCB sur sédiments. Pour rappel, le prélèvement a été effectué le 14/04/2022.

Tableau 99 : Résultats des PCB sur sédiments pour le Gapeau à La Roquette (en µg/kg)

PCB 28	<2	PCB 138	<2
PCB 52	<2	PCB 153	<2
PCB 101	<2	PCB 180	<2
PCB 118	<2	Somme des 7 PCB	<2

L'ensemble des paramètres est inférieur au seuil de détection de 2 µg/kg de matière sèche. La somme des 7 PCB, seule valeur incluse dans le SEQ'Eau, est donc en **très bonne qualité**.

- Phosphore

La concentration en phosphore mesurée dans les sédiments est de 300 mg/kg (de matière sèche). Aucun référentiel n'existe pour établir une classe d'état.



### V.2.6.3 Hydrobiologie

Tableau 100 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau en aval de la pisciculture

Diatomées					
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	IBD /20	
42	3,81	0,71	13,8	14,6	
Invertébrés					
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN	I2M2
25	8	5	<i>Hydroptilidae</i>	12	0,345

- Macroinvertébrés

Le Gapeau à La Roquette se caractérise par une bonne granulométrie dans des faciès d'écoulement variés accompagnés de substrats marginaux plus ou moins favorables pour les macroinvertébrés.

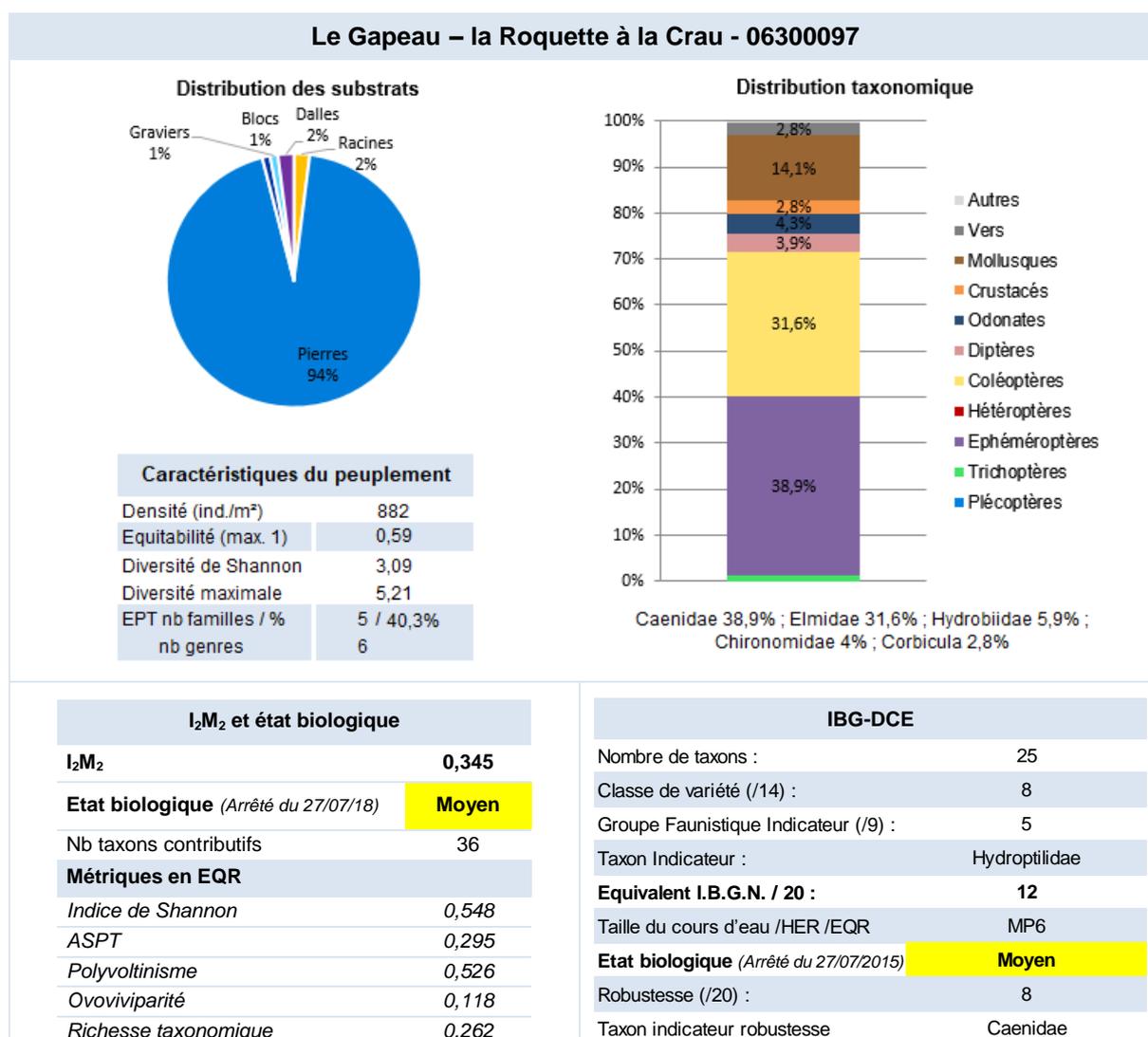


Figure 75 : Principaux résultats IBG-DCE et I2M2 du Gapeau à La Roquette



Deux taxons dominent principalement le peuplement. Il s'agit des éphéméroptères Caenidae (39%) et des coléoptères Elmidae (32%). Les premiers sont des organismes mangeurs de sédiments fins, inféodés aux milieux lenticques. Les seconds se nourrissent de débris végétaux plus ou moins décomposés et vivent principalement sous les pierres des eaux courantes.

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 moyen sur la station du Gapeau à La Roquette, avec un I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> de 0,345. Les métriques sont moyennes à faibles. 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 traduit également un état biologique moyen selon l'Arrêté du 27/07/2015, avec une note de 12/20. La variété taxonomique est assez correcte (classe 8/14) et le groupe indicateur est moyennement polluosensible (GI 5/9). La note perd 4 points lors du calcul de la robustesse, le GI 2 étant validé secondairement par les Caenidae. Aucun individu polluosensible n'a été identifié sur cette station.

L'analyse des traits physiologiques reflète un caractère majoritairement β-mésosaprobe (57%), ce qui indique que les taxons sont relativement polluo-résistants.

Concernant la trophie, les affinités sont variables, avec une dominance mésotrophe à 46%, ce qui indique que les taxons sont plutôt inféodés aux eaux moyennement riche en nutriments.

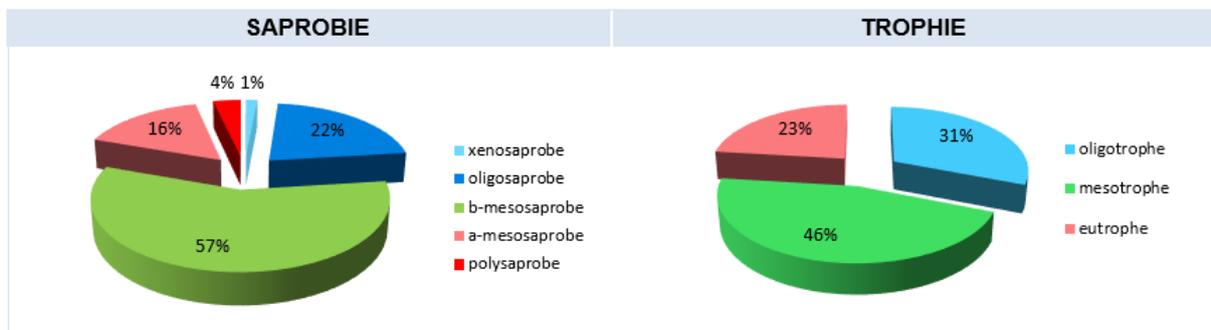


Figure 76 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Gapeau à La Roquette

Selon le modèle statistique de l'outil diagnostique, développé en complément de l'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub>, les pressions qui présentent les probabilités les plus élevées sont l'anthropisation du bassin versant (p=66%), l'instabilité hydrologique (p=61%) et les voies de communication (p=60%). Les probabilités liées à la qualité de l'eau sont relativement faibles.

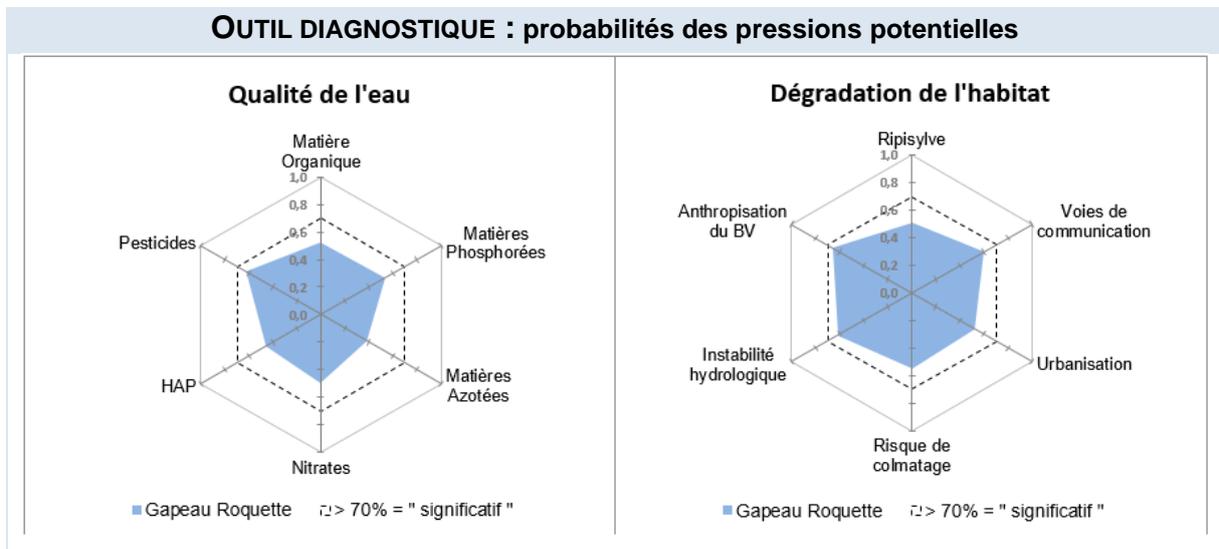


Figure 77 : Outil diagnostique I2M2 sur le Gapeau à la Roquette

- Diatomées

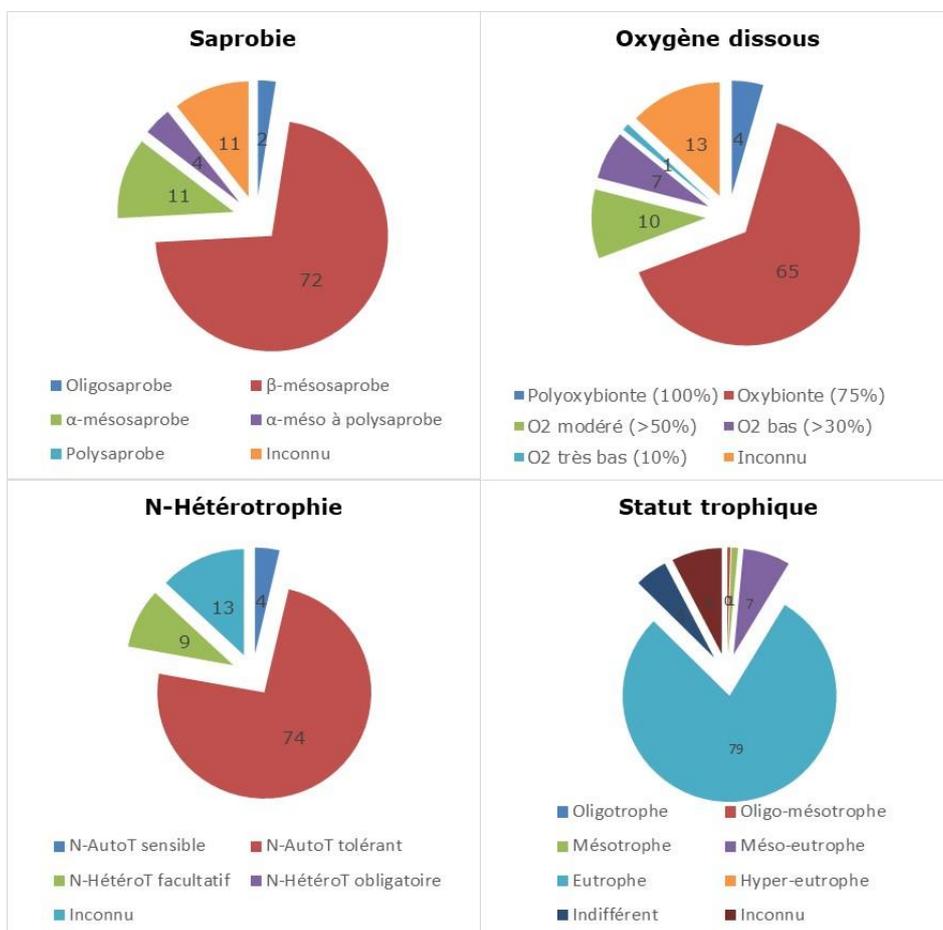


Figure 78 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Gapeau à La Roquette



#### Caractéristiques écologiques des espèces dominantes (> 10%) :

La communauté est dominée par *Amphora pediculus*, taxon sensible à la matière organique et tolérante à des concentrations plus importantes en nutriments.

#### Profils écologiques de l'ensemble du cortège :

La communauté présente une majorité d'individus alcaliphiles (88%). Pour les autres paramètres, la majorité des individus sont eutrophes (79%) mais sensible à l'oxygène (69% d'oxybiontes et de polyoxybiontes) et aux matières organiques (72% de bêta-mésosaprobés).

**L'IBD indique une bonne qualité (EQR = 0.79) en limite de classe avec la qualité moyenne (EQR = 0.78). Les taxons sont caractéristiques de milieux riches en nutriments (eutrophes) et faiblement concentrés en matière organique (bêta-mésosaprobés).**

#### *V.2.6.4 Evolution temporelle*

Les données 2005 et 2008 indiquent un état écologique 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.

Ensuite, la qualité du milieu apparaît stable de 2017 à 2020.

En 2022, la dégradation de l'état écologique à la classe moyenne est liée à une dégradation du peuplement macrobenthique (I2M2). Depuis 2017, l'IBD indique une bonne qualité de milieu.

*Pour rappel, à partir de 2020 l'indice biologique utilisé pour définir l'état biologique avec le compartiment invertébrés est l'I2M2. Antérieurement il s'agit de l'IBG-DCE.*

Tableau 101 : Evolution temporelle de la qualité du Gapeau à La Roquette

Année	2005 (Asconit)	2008 (AERMC)	2016 (Hydrorestore)	2017 (CARSO)	2018 (CARSO)	2020 (CARSO)	2022 (CARSO)
Etat physico-chimique	Mauvais	Mauvais	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Etat biologique	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Bon	Bon	Bon	Moyen
Etat écologique	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Bon	Bon	Bon	Moyen



## V.2.6.5 Synthèse

### Conclusion – le Gapeau à La Roquette (06300097)

Le Gapeau à la Roquette présente un **état écologique moyen** selon l'arrêté du 27 juillet 2018 avec, comme **paramètre déclassant l'I2M2** (indice invertébrés).

**La qualité de l'eau est bonne** selon l'Arrêté du 27/07/2018. Comparée à la station Les 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).

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

**La contamination bactériologique est avérée sur cette station** (rejet de la STEP de la Crau en amont et lessivage des sols en hautes eaux).

Par ailleurs, aucun PCB n'a été quantifié dans les sédiments.

Concernant les bio-indicateurs, **l'état biologique est moyen**. Le peuplement de macro-invertébrés n'est constitué d'aucun taxon polluosensible. Une espèce d'odonate protégée a été observée sur cette station (*Oxygaster curtisii*). Selon l'outil diagnostique de l'I2M2, les pressions exercées sur le milieu peuvent être liées à l'anthropisation du bassin versant, à l'instabilité hydrologique et aux voies de communication. **L'IBD indique une station en bonne qualité** avec une communauté tolérante des pollutions par les nutriments.

2022	Gapeau à La Roquette - 06300097
Etat physico-chimique	Bon
Etat biologique	Moyen
<b>Etat écologique</b>	<b>Moyen</b>
<b>Pesticides</b>	<b>Bon</b>
Qualité bactériologique (SEQ'Eau)	Médiocre
PCB sur sédiments	Très bon



## V.2.7 Le Gapeau à Hyères – Station RCS/RCO – 06202000

Cette station a été suivie en 2022 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.

### V.2.7.1 Physico-chimie

Lors du suivi RCS/RCO, les campagnes de prélèvements ont été réalisées tous les mois de janvier à août, puis en novembre.

Tableau 102 : Résultats physico-chimiques sur le Gapeau à Hyères

	2022
<b>Physico-chimie</b>	
Bilan de l'oxygène	BE
Température	IND
Nutriments azotés	TBE
Nutriments phosphorés	BE
Acidification	BE

Les nutriments azotés sont en très bon état selon l'Arrêté du 27/07/2018. Le bilan de l'oxygène, les nutriments phosphorés et le pH sont en bon état.

Lors du suivi post-pluie réalisé par le SMBVG, tous les paramètres physico-chimiques classiques, présentés ci-dessous, sont en bon ou très bon état.

Tableau 103 : Résultats physico-chimiques du suivi post-pluie sur le Gapeau à Hyères

GAPEAU A HYERES Aval du pont		LSE2209-19955 23/11/2022
<b>Arrêté du 27/07/2018 (SEEE) :</b>		
<b><u>Bilan de l'oxygène</u></b>		
Oxygène dissous	mg/l O2	9,6
Taux de saturation en oxygène	%	87,7
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l O2	1,20
Carbone organique dissous (COD)	mg/l C	2,30
<b><u>Température</u></b>		
Température de l'eau	°C	11,2
<b><u>Nutriments</u></b>		
Orthophosphates	mg/l PO4---	0,38
Phosphore total	mg/l P	0,147
Ammonium	mg/l NH4+	<0,05
Nitrites	mg/l NO2-	0,10
Nitrates	mg/l NO3-	6
<b><u>Acidification</u></b>		
pH	-	8,1
<b>SEQ-Eau V2 :</b>		
<b><u>Minéralisation</u></b>		
Conductivité brute	µS/cm	847
<b>Autre :</b>		
Débit instantané	m3/s	0,677

L'état physico-chimique global est donc **bon** sur le Gapeau à Hyères.



### V.2.7.2 Pesticides

Le suivi pesticides, réalisé dans le cadre du programme de l'Agence de l'Eau, indique un **état chimique mauvais**. Les substances déclassantes ne sont pas précisées sur le site [www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr](http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr).

### V.2.7.3 HAP

Le tableau ci-dessous présente les résultats des HAP dans le cadre du suivi post-pluie réalisé par le SMBVG :

Tableau 104 : Résultats des HAP sur le Gapeau à Hyères lors du suivi post-pluie et comparaison avec la NQE-CMA

2-méthyl fluoranthène	<0,001	NQE-CMA	
2-méthyl naphtalène	<0,001		
Acénaphène	<0,001		
Acénaphthylène	<0,005		
Anthracène	<0,001		
Benzo (a) anthracène	<0,001		
<b>Benzo (b) fluoranthène</b>	<b>0,0006</b>		
Benzo (k) fluoranthène	<0,0005		
<b>Benzo (a) pyrène</b>	<b>0,0007</b>		0,27
<b>Benzo (ghi) pérylène</b>	<b>0,00078</b>		0,12
<b>Indéno (1,2,3 cd) pyrène</b>	<b>0,0005</b>		
Chrysène	<0,001		
<b>Dibenzo (a,h) anthracène</b>	<b>0,000011</b>		
<b>Fluoranthène</b>	<b>0,001</b>		
Fluorène	<0,001		
<b>Naphtalène</b>	<b>0,007</b>	130	
Pyrène	<0,001		
<b>Phénanthrène</b>	<b>0,002</b>		
Somme des HAP quantifiés	<b>0,0127</b>		

L'Arrêté du 27/07/2018 précise que pour le suivi des HAP, le benzo(a)pyrène est considéré comme un marqueur des autres HAP. Le Fluoranthène et le Naphtalène sont des paramètres pris en compte dans l'Arrêté et cités en dehors de la catégorie HAP, ce qui explique que pour ces molécules, une classe d'état est également définie en plus du benzo(a)pyrène.

**La valeur mesurée en Benzo(a)pyrène étant à 0,0007 µg/L, la NQE-MA est dépassée (0,00017 µg/L) mais la valeur est inférieure à la NQE-CMA (0,27 µg/L).**

### V.2.7.4 Bactériologie

Tableau 105 : résultats bactériologiques sur le Gapeau à Hyères

Bactériologie (NPP/100 mL)	Entérocoques	255	E.coli	584
----------------------------	--------------	-----	--------	-----

Lors de la campagne post-pluie, la bactériologie est moyenne selon les paramètres E.coli et entérocoques.



### V.2.7.5 Hydrobiologie

Les résultats 2022 ne sont pas mis en ligne sur le site <https://naiades.eaufrance.fr/>

Le bilan annuel (cf. ci-dessous) indique un bon état biologique pour les invertébrés benthiques et les diatomées.

### V.2.7.6 Evolution temporelle

Les données ci-dessous (depuis 2013) sont issues du site [www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr](http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr). **Il faut être vigilant sur ces données car il s'agit d'une moyenne des 3 dernières années (conformément à la DCE).**

Concernant la qualité physico-chimique de l'eau, en 2013, l'état était moyen en raison d'une concentration trop élevée en nutriments phosphorés (orthophosphates et phosphore total). De 2014 à 2022, l'état physico-chimique devient bon et reste stable. Les nutriments azotés sont en très bon état, les autres paramètres sont classés en bonne qualité.

Vis-à-vis de la biologie, les invertébrés benthiques sont toujours en bon état depuis 2013.

Les diatomées et les macrophytes oscillent entre un bon état et un état moyen. Les peuplements piscicoles sont en bon état de 2013 à 2017, puis à partir de 2018, l'état se dégrade et devient moyen.

Par conséquent, l'état écologique est moyen de 2013 à 2022.

L'état chimique est bon de 2013 à 2017, puis des polluants sont détectés de 2018 à 2020 et en 2022, le bon état n'est pas atteint.

Tableau 106 : Etat écologique et chimique du Gapeau à Hyères depuis 2013 (source : Eaufrance)

	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
<b>Physico-chimie</b>										
Bilan de l'oxygène	BE									
Température	IND									
Nutriments azotés	TBE									
Nutriments phosphorés	BE	MOY								
Acidification	BE									
Polluants spécifiques	BE									
<b>Biologie</b>										
Invertébrés benthiques	BE									
Diatomées	BE	BE	MOY	BE	MOY	MOY	MOY	MOY	BE	BE
Macrophytes	MOY	MOY	MOY	MOY	BE	BE	BE	MOY	MOY	
Poissons		MOY	MOY	MOY	MOY	BE	BE	BE	BE	BE
<b>Hydromorphologie</b>										
Pressions Hydromorphologiques										
<b>Etat écologique</b>	MOY									
<b>Potentiel écologique</b>										
<b>ETAT CHIMIQUE</b>	MAUV	BE	MAUV	MAUV	MAUV	BE	BE	BE	BE	BE

**LÉGENDES**

**ETAT ÉCOLOGIQUE**

- TBE Très bon état
- BE Bon état
- MOY Etat moyen
- MED Etat médiocre
- MAUV Etat mauvais
- IND État indéterminé: absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré, ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie), ou données insuffisantes pour déterminer un état (physicochimie).
- NC Non concerné

**ETAT CHIMIQUE**

- BE Bon état
- MAUV Non atteinte du bon état
- IND Information insuffisante pour attribuer un état



### V.2.7.7 Synthèse

#### Conclusion – Gapeau à Hyères (06202000)

*L'état écologique du Gapeau à Hyères est moyen en 2022 (identique depuis 2013). Le paramètre déclassant est celui des macrophytes.*

*La physico-chimie de l'eau est bonne et les peuplements de diatomées et de macro-invertébrés indiquent un bon état biologique.*

*Le bon état chimique n'est pas atteint. Depuis 2018, certaines molécules dépassent souvent les seuils de bon état.*

*Les analyses de la campagne post-pluie révèlent une certaine perturbation par les HAP. Huit molécules ont été détectées. Les valeurs quantifiées ne dépassent pas les concentrations maximales admissibles (NQE-CMA) selon l'Arrêté du 27/07/2018. Toutefois, la valeur du Benzo(a)pyrène (0,0007 µg/L) dépasse la NQE-MA (0,00017 µg/L) même si la valeur est inférieure à la NQE-CMA (0,27 µg/L). Précisons néanmoins que 4 campagnes minimum sont nécessaires pour établir une comparaison avec la NQE-MA.*

*Par ailleurs, la bactériologie est moyenne (selon le SEQ-Eau) lors du suivi post-pluie.*

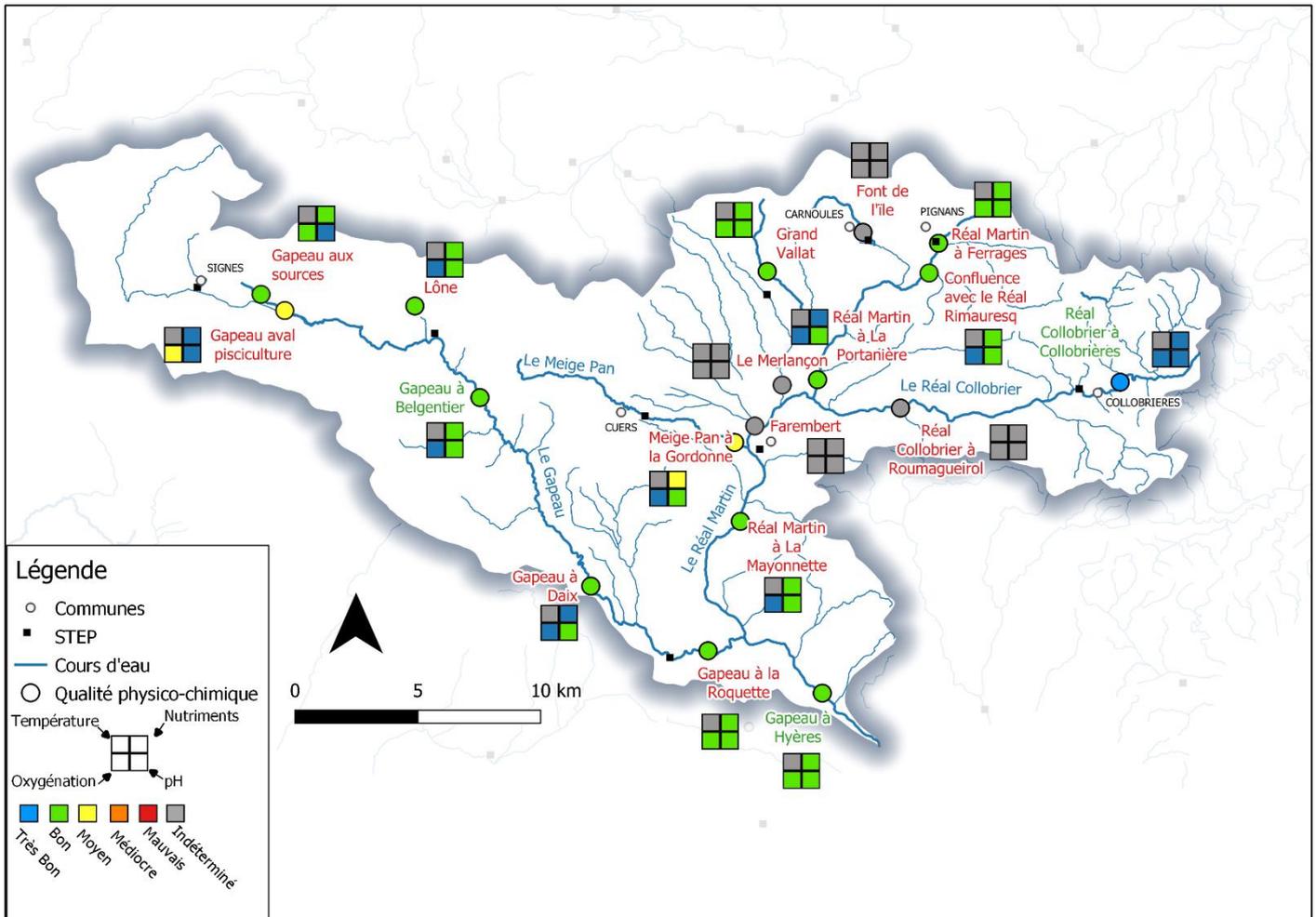
2022	Gapeau à Hyères - 06202000
Etat physico-chimique	Bon
Etat biologique	Moyen
Etat écologique	Moyen
Etat chimique	Mauvais



## VI Synthèse de la qualité du Gapeau et de ses affluents en 2022

### VI.1 Qualité physico-chimique

La carte ci-dessous présente la qualité physico-chimique du Gapeau selon l'arrêté du 27 juillet 2018 :



Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères, Réal Collobrier à Collobrières) sont indiquées en police verte

Figure 79 : Classes de qualité physico-chimiques pour les stations du bassin versant du Gapeau en 2022 (selon l'Arrêté du 27/07/2018)

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 l'évaluation de la qualité physico-chimique.

Sur les 18 stations analysées, **9 stations se caractérisent par un bon état physico-chimique** (ou très bon état pour le Réal Collobrier à Collobrières).

**Quatre stations étaient en assec lors de certaines campagnes.** L'état physico-chimique global n'a pas pu être évalué car un minimum de 4 campagne est nécessaire (Arrêté du 27/07/2018). Il s'agit des sites suivants :

- Le Font de l'île,
- Le Merlançon,
- Le Farembert,
- Le Real Collobrier à Roumagueirol



Pour ces 4 stations, lorsque les cours d'eau n'étaient pas en assècs, les paramètres analysés sont classés en bon ou très bon état.

Seules **2 stations n'atteignent pas le bon état physico-chimique et sont classées en état moyen** :

- Le **Meige Pan à la Gordonne** : les **composés phosphorés** (orthophosphates et phosphore total) sont qualifiés de moyen en juin et en octobre. Les origines possibles de cette perturbation peuvent être l'assainissement non collectif (la station d'épuration la plus proche est à 5 kilomètres en amont), et l'activité agricole avec les vignobles.
- Le **Gapeau en aval de la pisciculture de Signes** : **faible oxygénation de l'eau** en juin et octobre (taux de saturation en classe moyenne). Ce secteur amont du Gapeau présente un déficit en oxygène en période d'étiage. L'année 2022 a été particulièrement sévère sur les conditions hydrologiques. La station des sources du Gapeau présente aussi des signes de faibles teneurs en oxygène.

## VI.2 Etat chimique

La carte ci-dessous indique l'état chimique et présente également la qualité des HAP lors de la campagne post-pluie. Pour les stations suivis par le SMBVG, l'état chimique est basé sur la liste des pesticides demandés (cf. Tableau 9, p.30) et évalués selon l'Arrêté du 27/07/08.

Pour les 3 stations suivies par l'Agence de l'Eau, l'état chimique est issu du site [www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr](http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr)  
Seules les stations concernées par un suivi chimique sont présentées sur la carte.

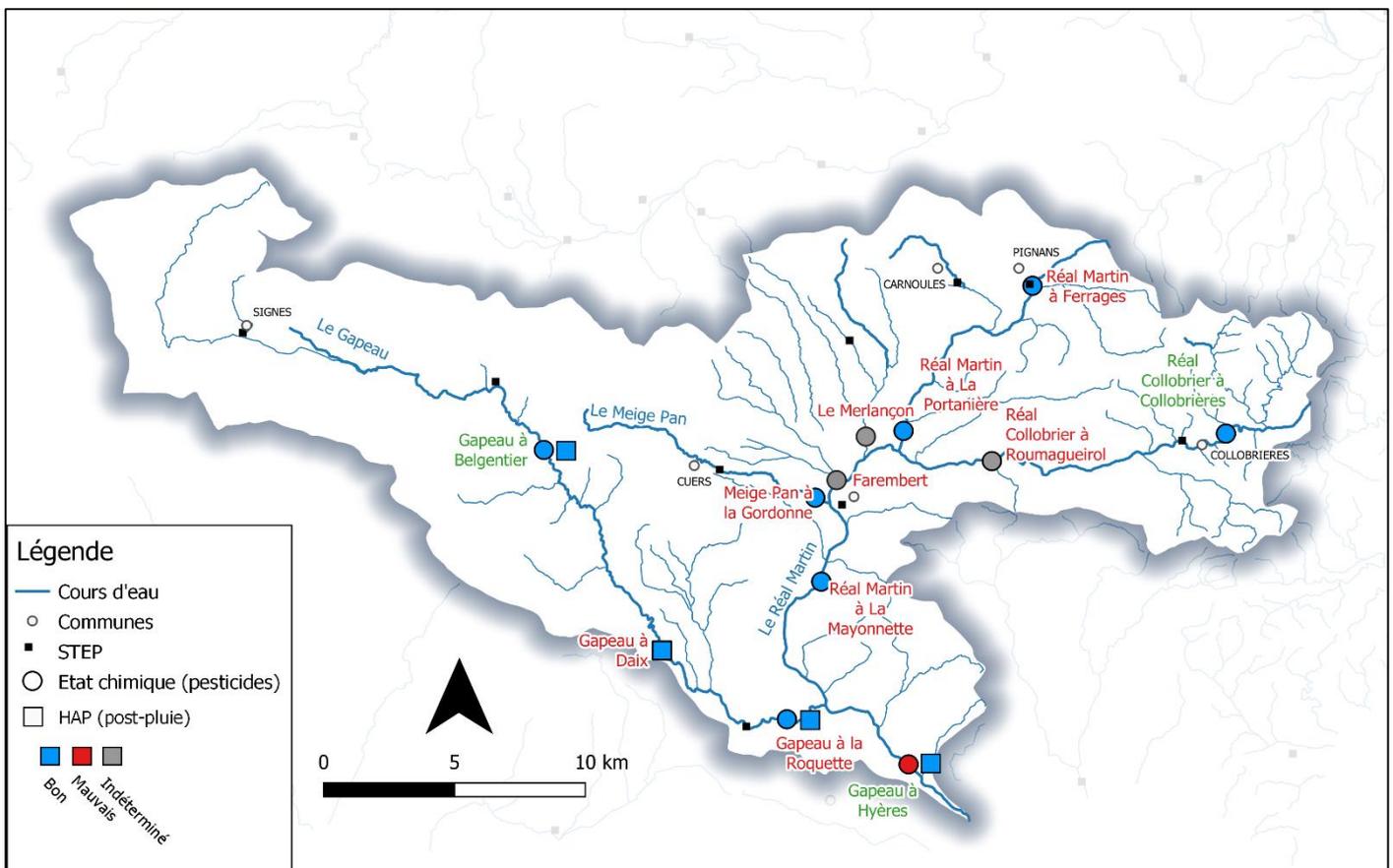


Figure 80 : Etat chimique des stations du bassin versant du Gapeau pour l'année 2022



Concernant le suivi des HAP sur les 4 stations du Gapeau, aucune perturbation n'est mise en évidence lors du suivi post-pluie du 23/11/22. Pour les stations du Gapeau à Les Daix et du Gapeau à la Roquette, les HAP ont été analysés à chaque campagne et le bon état a toujours été validé.

Vis-à-vis des pesticides, toutes les stations suivies par le SMBVG présentent un bon état chimique selon l'Arrêté du 27/07/2018.

Les stations du Merlançon, du Farembert et du Réal Collobrier à Roumagueirol sont en état indéterminé car les cours d'eau étaient en assec lors de certaines campagnes. Pour rappel un minimum de 4 campagnes est indispensable pour définir l'état chimique.

Les 3 stations suivies par l'AELB sont en bon état, excepté la station du Gapeau à Hyères où l'état chimique est mauvais (les substances déclassantes ne sont pas identifiées).

Parmi l'ensemble des 579 molécules analysées par le Laboratoire, seulement 20 substances ont des valeurs parfois supérieures aux limites de quantification.

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des molécules détectées au moins une fois dans l'année, pour les 8 stations qui ont été suivies en micropolluants par le SMBVG :

Tableau 107 : Occurrence de détection des pesticides en 2022

		Le Real Martin à Ferrages	Le Réal Martin à Portanière	Le Réal Collobrier à Roumagueirol	Le Merlançon	Le Farembert	Le Meige Pan à la Gordonne	Le Réal Martin à la Mayonette	Le Gapeau à la Roquette	Total
herbicides	2,6-dichlorobenzamide	4	2	1	3	3	4	3		20
	AMPA	4	4	2	2	3	4	4	4	27
	Atrazine désisopropyl					1				1
	Atrazine déséthyl désisopropyl (DEDIA)	4	4		3	1	2	3	1	18
	Dicamba		1	1				1		3
	Glyphosate (incluant le sulfosate)	3	2		2	2	4	4	4	21
	Isoxaben					1				1
	Napropamide					1				1
	Propyzamide	1			1					2
	Terbumeton				1			1		2
	Terbumeton déséthyl	2				3				5
	Terbuthylazine				1			1		2
	Terbuthylazine 2-hydroxy	2								2
Terbutryne	1								1	
insecticides	Fipronil						1		1	2
	Imidaclopride*						2		1	3
fongicides	Fosetyl	1	1		1		1	1	1	6
	Fosetyl-aluminium (calcul)	1	1		1		1	1	1	6
	Metrafenone				1					1
-	Phosphate de tributyle								2	2

La station du Réal Collobrier à Roumagueirol se distingue des autres stations avec seulement 3 pesticides détectés sur l'ensemble des campagnes. Pour les autres stations, 7 à 10 molécules sont quantifiées.

Les pesticides détectés sont majoritairement des herbicides, puis il y a quelques insecticides et fongicides.

Quatre molécules ont régulièrement été quantifiées sur le bassin du Gapeau :

- AMPA
- Glyphosate
- 2,6-dichlorobenzamide
- DEDIA



L'AMPA est un produit de dégradation du Glyphosate. Cet herbicide à large spectre est utilisé aussi bien par les particuliers et par les communes que dans les activités agricoles. Il est toujours utilisé malgré l'expiration de l'autorisation européenne en décembre 2022. Une année supplémentaire a été autorisée dans l'attente de l'avis de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) prévu en juillet 2023.

Le DEDIA est un métabolite l'Atrazine. Cet herbicide, dont l'utilisation a commencé dans les années 1960 est interdit dans l'Union Européenne depuis 2003.

Le 2,6-dichlorobenzamide est un produit de dégradation du dichlobénil. Il s'agit d'un herbicide utilisé pour les vignes, les rosiers, les arbres et arbustes, également employé dans les cimetières et les jardins particuliers, interdit depuis 2010.

Les molécules rencontrées sont souvent employées dans l'agriculture, notamment la culture de la vigne. 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 figes peut également amener à l'épandage de désherbant deux fois par an (données SMBVG).

De plus, l'utilisation par les particuliers et les collectivités peut aussi être à l'origine de la présence de ces molécules.

A souligner des concentrations parfois élevées pour certaines molécules sur le Merlançon. En effet, bien que l'état chimique soit indéterminé suite à un assec en octobre, la campagne de juin indique des concentrations élevées en Fosetyl et Fosetyl-aluminium (état moyen selon le SEQ-Eau). Ces fongicides sont principalement utilisés pour protéger les vignes contre le Milidou. De plus, la campagne de décembre révèle une classe de qualité médiocre pour le Terbutylazine et une classe moyenne pour le Terbumeton (selon le SEQ-Eau). Ces herbicides sont également utilisés dans la culture de la vigne. Néanmoins, l'usage du Terbutylazine est interdit en France depuis 2004 pour le désherbage de la vigne. Il reste uniquement autorisé sur le maïs.

### VI.3 Etat biologique

La carte suivante indique l'évolution spatiale de l'état biologique des stations étudiées.

Pour le sous-bassin versant du Réal Martin, 3 stations étaient en assec lors de la campagne 2022. Il s'agit du Font de l'Île, du Réal Collobrier à Roumageirol et du Merlançon.

Sur ce BV, quatre stations n'atteignent pas le bon état biologique, soit à cause du paramètre IBD (Meige Pan), soit à cause du paramètre I2M2 (Réal Martin à Ferrages et à la confluence avec le Real Rimauresq), soit les deux (Farembert).

Pour la station amont du Réal Martin (I2M2 moyen), le peuplement macrobenthique n'est pas polluosensible et la dominance de taxons à cycle de vie court témoigne souvent d'un environnement subissant des pressions environnementales (cours d'eaux temporaires par exemple) ou anthropiques fortes. Cette station étant située en tête de bassin, il est probable que l'étiage sévère en 2022 ait impacté cette station. Le développement algal, non biogène pour la macrofaune, était important lors des prélèvements et la température de l'eau était élevée.

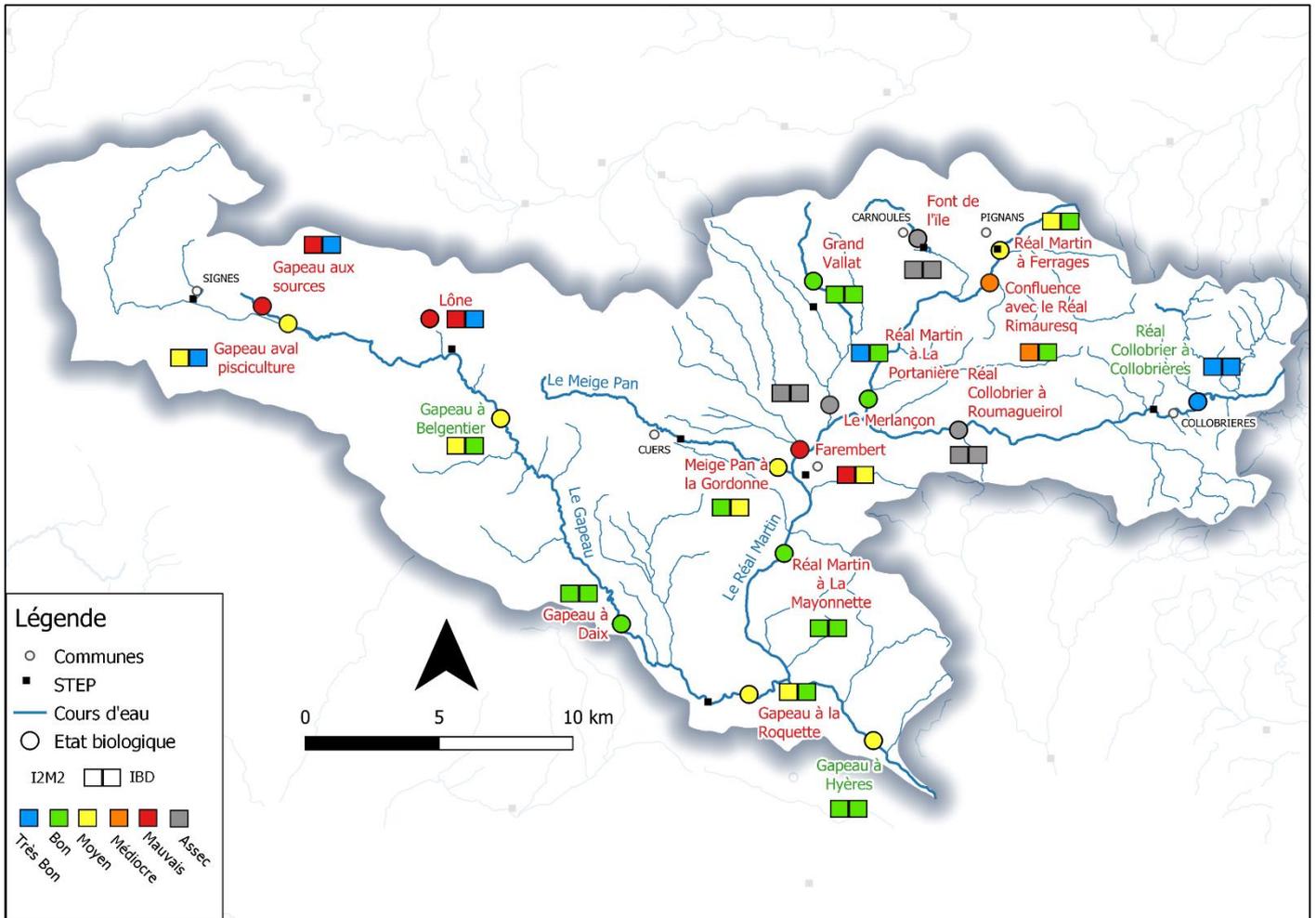
A la confluence avec le Real Rimauresq, l'I2M2 (médiocre) est à relativiser car la polluosensibilité du peuplement est bonne sur cette station mais l'indice est sévère à cause d'une forte proportion de crustacés Gammaridae dégradant les autres métriques. Ce phénomène n'est pas rare dans les territoires 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 Hydroécotopes 9, 9A et 10 - rapport ANTEA /RIVE*).

Sur le Farembert, l'I2M2 révèle un état biologique mauvais pour le peuplement macrobenthique et l'IBD traduit un état moyen pour les diatomées. Ce ruisseau a subi un assec estival, les prélèvements biologiques ont été réalisés en octobre. Le peuplement macrobenthique est déséquilibré par les organismes polluorésistants Chironomidae. Les pressions peuvent être multiples selon l'outil diagnostique (pesticides, anthropisation, ripisylve, instabilité hydrologique). Les diatomées se composent d'une communauté tolérant des pollutions par les nutriments.



Sur le Meige Pan à La Gordonne seuls les diatomées traduisent un état biologique moyen, avec une dominance d'espèces tolérantes aux pollutions par les nutriments. Les analyses physico-chimiques révèlent en effet des concentrations élevées en composés phosphorés.

Sur le BV du Réal Martin, 4 stations sur 8 atteignent donc le bon état biologique (Grand Vallat, Réal Collobrier à Collobrières, Réal Martin à La Portanière et Réal Martin à La Mayonnette)



Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères, Réal Collobrier à Collobrières) sont indiquées en police verte

Figure 81 : Classes de qualité selon les indices diatomées et macro-invertébrés et état biologique sur les stations du bassin versant du Gapeau en 2022 (selon l'Arrêté du 27/07/2018)

Sur le BV du Gapeau, seule la station du Gapeau à Les Daix est en bon état biologique. Les cinq autres stations sont en état moyen ou mauvais et déclassées à chaque fois par l'I2M2, excepté pour la station du Gapeau à Hyères (*suivi Agence de l'Eau*) où l'état est moyen uniquement à cause du compartiment macrophytes (non évalué dans le cadre de cette étude).

Sur le secteur des sources du Gapeau, l'état biologique est déclassé par l'I2M2 (état mauvais), probablement en raison des conditions hydrologiques particulièrement sévères en 2022. Sur cette station, l'eau présentait un déficit en oxygène lors des prélèvements et les écoulements étaient faibles et homogènes.



En aval de la pisciculture de Signes, l'état biologique reste déclassé par l'I2M2 (état moyen) mais celui-ci apparaît sévère car la polluosensibilité du peuplement est satisfaisante. L'abondance de Gammaridae, fréquents dans les milieux calcaires, a tendance à dégrader la note. Une adaptation de l'I2M2 sera probablement envisagée à l'avenir.

Sur la Lône, l'état biologique est mauvais avec l'I2M2, quasiment aucun taxon polluosensible n'est présent. Le milieu semble peu favorable au développement de la macrofaune benthique. Les surfaces uniformes (dalles, concrétions calcaires) occupent la moitié de la surface de recouvrement de la station.

Les stations du Gapeau à Belgentier et du Gapeau à les Daix sont caractérisées par un peuplement macrobenthique moyen. Aucune information supplémentaire n'est disponible sur la station à Belgentier (suivi Agence de l'Eau).

Sur la station du Gapeau à Les Daix, le peuplement de macro-invertébrés n'est constitué d'aucun taxon polluosensible. Une espèce d'odonate protégée a été observée sur cette station (*Oxygastra curtisii*). Selon l'outil diagnostique de l'I2M2, les pressions exercées sur le milieu peuvent être liées à l'anthropisation du bassin versant, à l'instabilité hydrologique et aux voies de communication.

En conclusion, **l'état biologique est très varié, allant de très bon à mauvais**. Sur les 18 stations, seules 4 stations atteignent le bon état pour les invertébrés et les diatomées. 3 stations en assec n'ont pas pu être évaluées (Font de l'île, Réal Collobrier à Roumagueirol et Merlançon).

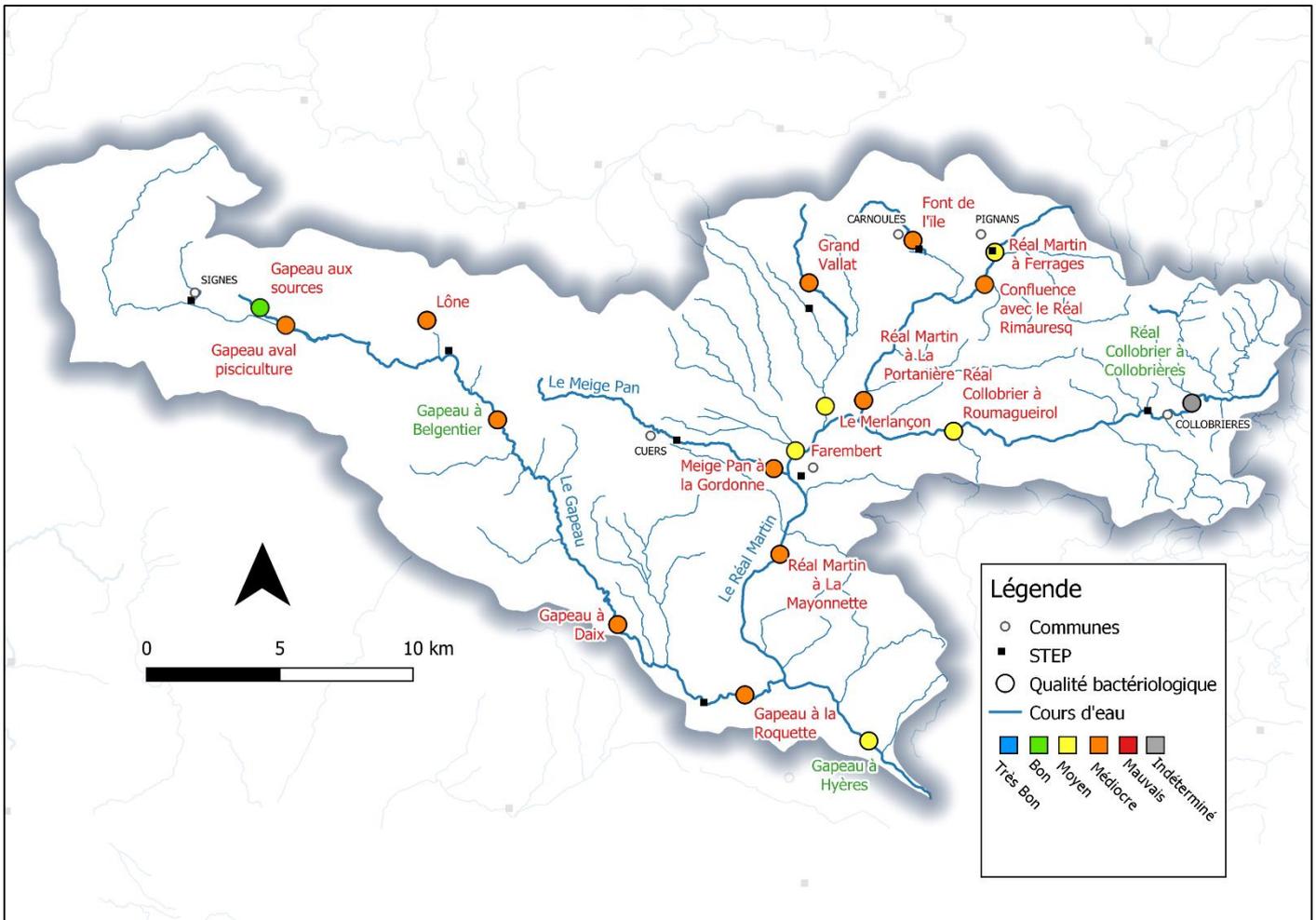
Les IBD sont en classe de qualité inférieure au bon état uniquement pour 2 stations (Meige Pan et Farembert). Ce sont les I2M2 qui sont principalement déclassants.

Les stations en qualité moyenne à mauvaise se retrouvent souvent en tête de bassin versant sur le Gapeau et le Real Martin ou sur les affluents (Lône, Farembert). Cela semble principalement être dû aux conditions hydrologiques particulières en 2022 avec un étiage très marqué. De plus, lorsque le peuplement est dominé par les Gammaridae (souvent le cas en tête de BV) l'I2M2 est sévère malgré la présence d'une macrofaune polluosensible. Ce phénomène n'est pas rare dans les territoires calcaires et une version adaptée de l'I2M2 pourrait être envisagée ces prochaines années.

## VI.4 Qualité bactériologique

La carte ci-dessous présente les résultats des analyses bactériologiques sur le Gapeau en 2022.

La qualité biologique des stations étudiées est systématiquement déclassée à un état moyen ou médiocre, excepté sur la station des sources du Gapeau où aucune contamination bactériologique n'a été identifiée (bonne qualité).



Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères, Réal Collobrier à Collobrières) sont indiquées en police verte

Figure 82 : Qualité bactériologique sur les stations du bassin versant du Gapeau en 2022 (selon le SEQ-Eau)

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).

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 108 : Limite de qualité pour les eaux de baignades intérieures

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

\* : évaluation au 95<sup>ème</sup> percentile - \*\*: évaluation au 90<sup>ème</sup> percentile

En conclusion, la **contamination bactériologique est avérée sur l'ensemble du bassin**. Les sources de contamination peuvent être agricoles (pâturages ou épandage de lisier et/ou fumier) et 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.



## VI.5 Qualité des PCB et du Phosphore dans les sédiments

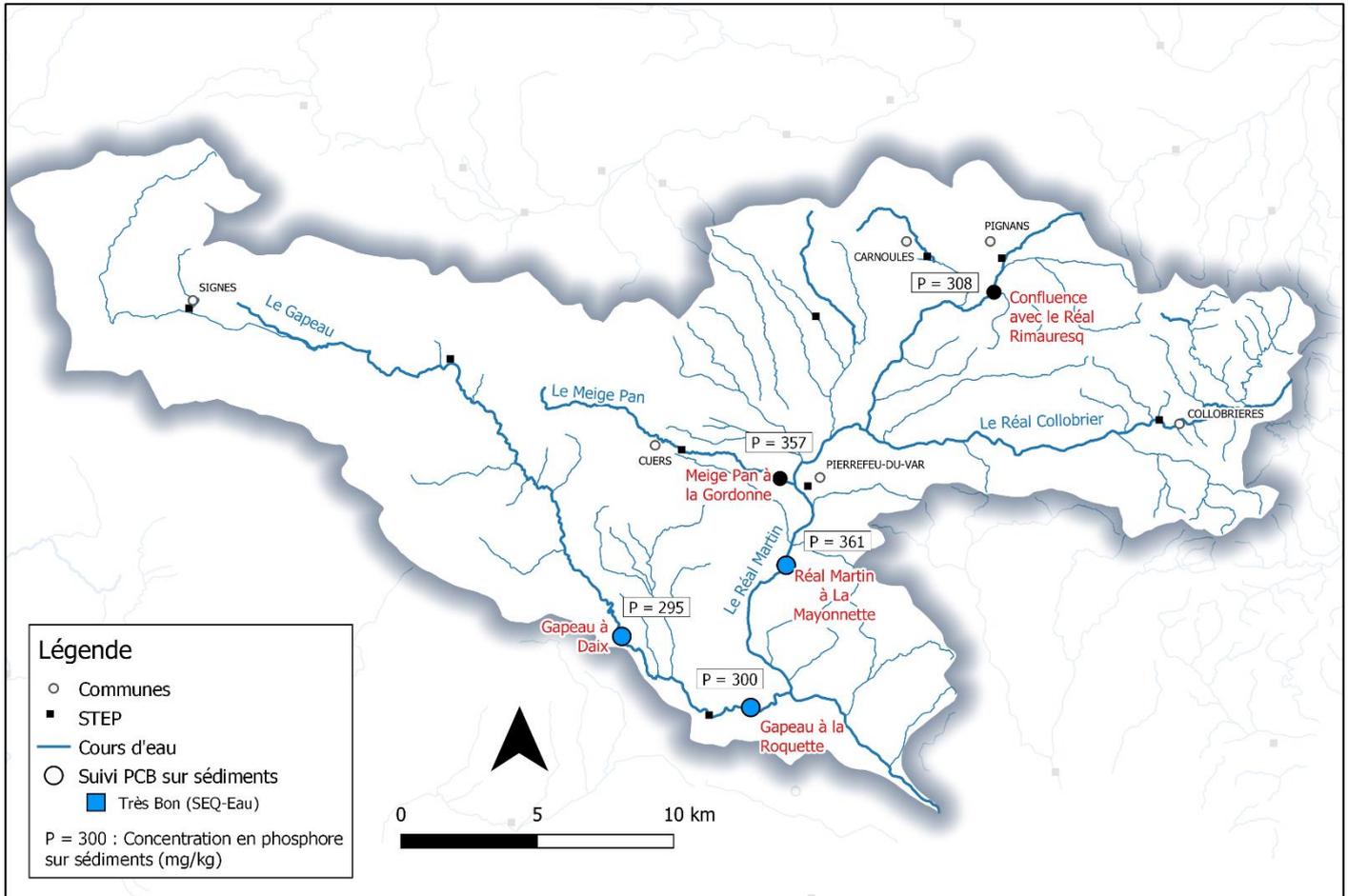


Figure 83 : Qualité des PCB et du phosphore dans les sédiments sur les stations du bassin versant du Gapeau en 2022

Le suivi des PCB dans les sédiments a été réalisé sur 3 stations (Réal Martin à la Mayonnette, Gapeau à Les Daix et Gapeau à La Roquette). Pour ces trois sites, aucune contamination aux PCB n'a été quantifiée. Les paramètres analysés sont tous inférieurs aux seuils de détection.

La concentration en phosphore dans les sédiments a été mesurée sur 5 stations. Aucun référentiel n'existe pour établir une classe d'état.

Sur le Gapeau, aux stations « Les Daix » et à « La Roquette », la teneur en phosphore est assez stable dans les sédiments avec des valeurs de 295 et 300 mg/kg.

Sur le BV du Réal Martin, la concentration est similaire sur la station à la confluence avec le Réal Rimauresq (308 mg/kg). Puis le taux de phosphore augmente sur le Meige Pan et sur le Réal Martin à La Mayonnette (357 et 361 mg/kg).



## VII Evolution 2016-2022 de la qualité du Gapeau et de ses affluents

La carte ci-dessous indique l'état écologique des stations suivies depuis 2016, à l'exception de 2019 et 2021 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).

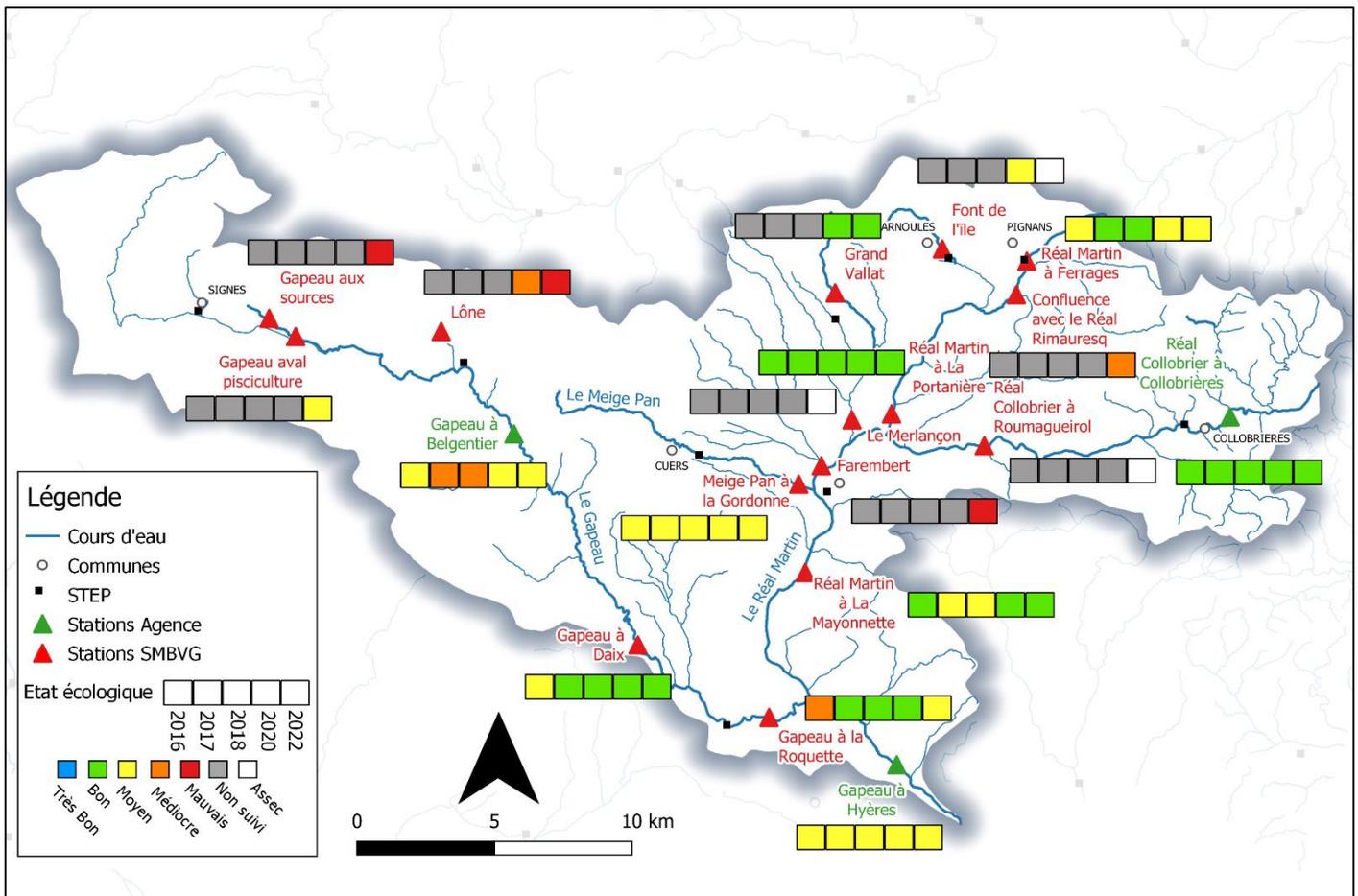


Figure 84 : Evolution de l'état écologique sur le bassin versant du Gapeau (selon l'Arrêté du 27/07/2018)

L'évolution de l'état écologique est assez variable d'une station à l'autre. Seules 2 stations se maintiennent en bon état depuis le début du suivi en 2016. Il s'agit du Réal Martin à la Portanière et du Réal Collobrier à Collobrières. Le Gapeau à Les Daix se stabilise en bon état depuis 2017.

L'état écologique du Meige Pan à La Gordonne et du Gapeau à Hyères est stable mais dans un état moyen.

La station de Réal Martin à la Mayonnette montre une tendance à l'amélioration avec un état moyen en 2017-2018 évoluant vers un bon état en 2020-2022.

Le Gapeau à Belgentier suit la même tendance avec un passage de l'état médiocre vers un état moyen.

En revanche la station du Gapeau à la Roquette passe à un état moyen en 2022 alors que l'état écologique était bon sur la période 2017-2020.

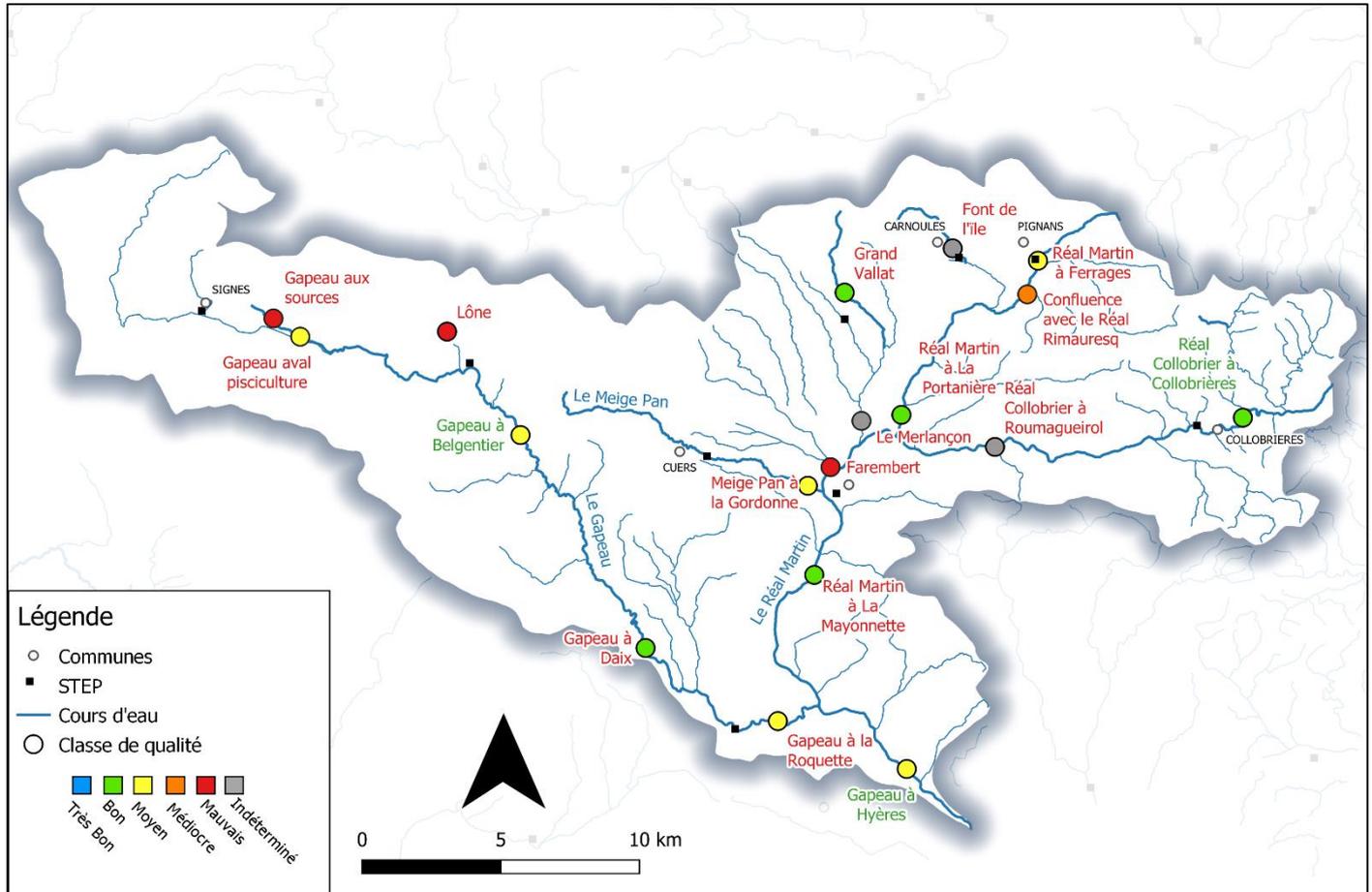
L'origine des dégradations peut différer en fonction des stations. Pour certaines, les perturbations semblent diffuses et plus délicates à cibler. C'est le cas notamment de l'assainissement non collectif. En tête de bassin, les paramètres environnementaux tels que l'habitat peu propice pour la macrofaune et l'instabilité hydrologique peuvent également être des sources d'altération de la qualité écologique.



## VIII 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 :

La carte ci-dessous présente l'état écologique des stations sur le BV du Gapeau en 2022.



Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères, Réal Collobrier à Collobrières) sont indiquées en police verte

Figure 85 : Etat écologique du bassin versant du Gapeau en 2022 (selon l'Arrêté du 27/07/2018)

Rappelons tout d'abord que l'année 2022 se caractérise par une hydrologie particulièrement sévère. Les débits étaient très faibles dès le début d'année et l'étiage estivale a été marqué par des assecs pour certains cours d'eau. C'est le cas du Font de l'île, du Réal Collobrier à Roumagueirol, du Merlançon où l'état écologique est indéterminé et du Farembert où l'état écologique est évalué uniquement à partir de l'état biologique.

L'état écologique est bon sur seulement 4 stations sur les 18 suivies dans le cadre de cette étude. 14 stations font donc exception et sont en état moyen à mauvais :

- le Réal Martin à Ferrages (moyen) avec l'I2M2 comme paramètre déclassant,
- le Réal Martin à la confluence avec le Réal Rimauresq (médiocre), déclassé par l'I2M2,
- le Farembert (mauvais) avec comme paramètres déclassants l'I2M2 (mauvais) et les diatomées (moyen),
- le Meige Pan à La Gordonne (moyen), déclassé par les composés phosphorés et l'IBD.
- le Gapeau aux sources (mauvais), où le paramètre déclassant est l'I2M2,
- le Gapeau en aval de la pisciculture (moyen), déclassé par l'I2M2 et l'oxygénation de l'eau,
- la Lône (mauvais), avec l'I2M2 comme paramètre déclassant,



- le Gapeau à Belgentier (moyen), déclassé par l'I2M2,
- le Gapeau à La Roquette (moyen), avec l'I2M2 comme paramètre déclassant,
- le Gapeau à Hyères (moyen), déclassé par les macrophytes (*compartiment non évalué dans le cadre de cette étude, station suivie par l'Agence de l'Eau*).

Globalement, la qualité physico-chimique est satisfaisante sur l'ensemble du BV du Gapeau, excepté sur la station du Gapeau en aval de la pisciculture, où l'oxygénation est faible, vraisemblablement en lien avec les conditions d'étiage sévères. Seule la station du Meige Pan à la Gordonne reflète une perturbation de la qualité de l'eau où les composés phosphorés sont en état moyen. Les diatomées, exprimant la qualité de l'eau traduisent également une perturbation. Les origines possibles peuvent être liées à l'assainissement non collectif, à la station d'épuration située 5 kilomètres en amont et à l'activité agricole avec les vignobles.

Le paramètre biologique I2M2 déclassé 8 stations. Celles-ci se retrouvent souvent en tête de bassin versant sur le Gapeau et le Real Martin ou sur les affluents (Lône, Farembert). Cela semble principalement être dû aux conditions hydrologiques particulières en 2022 avec un étiage très marqué. De plus, lorsque le peuplement est dominé par les Gammaridae (souvent le cas en tête de BV) l'I2M2 est sévère malgré la présence d'une macrofaune polluosensible. Ce phénomène n'est pas rare dans les territoires calcaires et une version adaptée de l'I2M2 pourrait être envisagée ces prochaines années.

Vis-à-vis de la bactériologie, l'ensemble des stations est déclassé en qualité moyenne ou médiocre, excepté sur les sources du Gapeau. 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.

Le suivi du ruissellement, effectué en novembre, n'a pas mis en évidence d'augmentation des HAP sur les 4 stations du Gapeau. La campagne post-pluie n'a pas révélé d'anomalies particulières. On note seulement une hausse des orthophosphates (état moyen) sur le Gapeau à La Roquette. Pour rappel, en 2017, le suivi des substances prioritaires avait mis en évidence la présence de HAP (sans dépassement de seuils) sur le Gapeau à Hyères.

Le suivi des pesticides révèle un bon état chimique selon l'Arrêté du 27/07/2018, sur l'ensemble des stations analysées. Une vingtaine de substance a été détectée et quatre d'entre-elles sont retrouvées régulièrement sur le bassin versant. Il s'agit du glyphosate et de son produit de dégradation l'AMPA, du DEDIA (un métabolite de l'Atrazine) et du 2,6-dichlorobenzamide (un produit de dégradation du dichlobénil).

Ces herbicides sont souvent employés dans l'agriculture, notamment pour la culture de la vigne. De plus, l'utilisation par les particuliers et les collectivités peut aussi être à l'origine de la présence de ces molécules. Bien que leur utilisation soit interdite, ces composés persistent dans les sols.

A souligner sur le Merlançon, des concentrations parfois élevées pour certaines molécules. L'état chimique est indéterminé suite à un assec en octobre mais des fongicides et herbicides sont en état moyen à médiocre en juin et décembre (selon le SEQ-Eau). Ce sont les substances : Fosetyl, Fosetyl-aluminium, Terbutylazine et Terbumeton.



# Annexes

Fiches stations

Annexes aux rapports d'essai macro-invertébrés et diatomées