



# Réseau de suivi de la qualité des eaux du Gapeau et de ses affluents 2017-2018

## Rapport de synthèse du suivi 2018



Rédaction : David Pobel et Karine Bastin, hydrobiologistes

Supervision : Frédéric Garrivier, responsable laboratoire

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



# Sommaire

<b>1. PRESENTATION DU CONTEXTE D'ANALYSE.....</b>	<b>11</b>
Contexte du suivi 2017-2018 .....	11
Rappel réglementaire : .....	11
Présentation du bassin versant .....	15
Occupation des sols.....	16
Assainissement.....	17
Connaissances antérieures. ....	17
<b>2. RESEAU DE SUIVI SMBVG .....</b>	<b>17</b>
Localisation des stations.....	17
Déroulement de la campagne d'échantillonnage .....	18
<b>3. PRECIPITATIONS ET HYDROLOGIE.....</b>	<b>19</b>
Précipitations : .....	19
Hydrologie : .....	20
<b>4. METHODE.....</b>	<b>23</b>
Mesures de débit .....	23
Physico-chimie .....	24
Température .....	24
Nutriments.....	24
Acidification .....	25
Oxygénation.....	26
Substances prioritaires au titre de la DCE.....	26
La minéralisation.....	27
La bactériologie : dénombrement d'Escherichia coli et des entérocoques .....	27
Invertébrés – Indice Biologique Global-Directive Cadre sur l'Eau .....	28
Diatomées – IBD.....	33



<b>Interprétations</b> .....	<b>36</b>
Système d'Evaluation de l'Etat des Eaux .....	36
SEQ-Eau.....	39
<b>5. RESULTATS</b> .....	<b>40</b>
<b>Sous-Bassin versant du Gapeau</b> .....	<b>41</b>
<b>a) Le Gapeau à Belgentier – station RCS/RCO – 06300092</b> .....	<b>41</b>
<b>b) Le Gapeau à Daix – station SMBVG – 06202120</b> .....	<b>42</b>
Physico-chimie .....	42
Hydrobiologie.....	43
Bactériologie .....	46
Evolution temporelle .....	46
<b>c) Gapeau à La Roquette – station SMBVG – 06300097</b> .....	<b>48</b>
Physico-chimie .....	48
Pesticides .....	50
Hydrobiologie.....	54
Bactériologie .....	56
Evolution temporelle .....	56
<b>d) Gapeau à Hyères – Station RCS/RCO – 06202000</b> .....	<b>58</b>
<b>Sous-Bassin versant du Réal Martin</b> .....	<b>59</b>
<b>a) Le Réal Martin à Ferrages (Pignans) - station SMBVG - 06009020</b> .....	<b>59</b>
Physico-chimie .....	59
Pesticides .....	60
Hydrobiologie.....	63
Bactériologie .....	65
Evolution temporelle .....	65
<b>b) Le Réal Martin à La Portanière - station SMBVG - 06202150</b> .....	<b>67</b>
Physico-chimie .....	67
Pesticides .....	68
Hydrobiologie.....	72
Bactériologie .....	74
Evolution temporelle .....	74
<b>c) Le Réal Martin à La Mayonnette - station SMBVG - 06202160</b> .....	<b>76</b>
Physico-chimie .....	77
Pesticides .....	78
Hydrobiologie.....	81
Bactériologie .....	83
Evolution temporelle .....	84



<b>d) Le Réal Collobrier à Collobrières - station RCS - 06200700 .....</b>	<b>85</b>
<b>e) Le Réal Collobrier à Roumagueirol - station SMBVG - 06050840 .....</b>	<b>86</b>
Physico-chimie .....	86
Pesticides .....	87
Hydrobiologie.....	91
Bactériologie .....	93
Evolution temporelle .....	93
<b>f) Le Meige Pan à la Gordonne - station SMBVG - 06009010 .....</b>	<b>95</b>
Physico-chimie .....	95
Pesticides .....	97
Hydrobiologie.....	100
Bactériologie .....	102
Evolution temporelle .....	102
 <b>6. SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ DU GAPEAU ET DE SES AFFLUENTS EN 2018.....</b>	<b>104</b>
Qualité physico-chimique .....	104
Qualité biologique.....	108
Qualité bactériologique.....	110
Evolution de la qualité.....	111
 <b>7. CONCLUSION.....</b>	<b>112</b>



# Table des figures

Figure 1 : Objectifs de bon état (source : Atlas SAGE 2016) .....	13
Figure 2 : Bassin versant du Gapeau et occupation du sol .....	16
Figure 3 : Localisation des points de prélèvements.....	18
Figure 4 : Précipitations en 2018 (sommés mensuelles et normales de saisons (en mm) .....	20
Figure 5 : Hydrogramme des débits mensuels moyens annuels du Réal Martin (gauche) et du Gapeau (droite). Le module est représenté par un trait noir (source : Eaufrance) .....	20
Figure 6 : Hydrogramme des débits journaliers en 2018 sur le Réal Martin (gauche) et le Gapeau (droite) (m3/s).....	21
Figure 7 : Evolution des débits d'amont en aval (l'axe secondaire des débits concerne la campagne de mars) .....	23
Figure 8 : exemple de macro-invertébrés odonates, éphéméroptère et trichoptère.....	29
Figure 9 : Matériel (gauche) et prélèvements des macro-invertébrés en cours d'eau peu profond (droite).....	29
Figure 10 : Concept du continuum fluvial de Vannote .....	31
Figure 11 : 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 2015 indiquant les valeurs seuils des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques.....	36
Figure 14 : Extrait de l'arrêté du 27 juillet 2015 indiquant l'attribution d'une classe d'état chimique .....	37
Figure 15 : Hydroécorégions de France métropolitaine.....	38
Figure 16 : Relations entre les compartiments suivant l'arrêté du 25 janvier 2010 , modifié du 27 juillet 2015 .....	39
Figure 17 : Attribution de l'état écologique.....	39
Figure 18 : Localisation des stations 2018.....	40
Figure 19 : Flux des nutriments.....	43
Figure 20 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Gapeau à Daix .....	44
Figure 21 : Proportion des peuplements selon le trait biologique mode d'alimentation sur le Gapeau à Daix .....	45
Figure 22 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Gapeau à Daix .....	45
Figure 23 : évolution des concentrations des microorganismes sur le Gapeau à Daix.....	46
Figure 24 : Flux des nutriments.....	49
Figure 25 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Gapeau à la Roquette .....	54
Figure 26 : Proportion des peuplements selon le trait biologique mode d'alimentation sur le Gapeau à La Roquette ..	55
Figure 27 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Gapeau à La Roquette .....	55
Figure 28 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année.....	56
Figure 29 : Flux des nutriments.....	60
Figure 30 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à Ferrages .....	64
Figure 31 : Proportion des peuplements selon le trait biologique mode d'alimentation sur le Réal Martin à Ferrages..	64
Figure 32 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Martin à Ferrages .....	65
Figure 33 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année.....	65
Figure 34 : Flux des nutriments.....	68
Figure 35 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à La Portanière .....	72
Figure 36 : Proportion des peuplements selon le trait biologique mode d'alimentation sur le Réal Martin à la Portanière .....	73
Figure 37 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Martin à La Portanière .....	73
Figure 38 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année.....	74
Figure 39 : flux des nutriments.....	78
Figure 40 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à La Mayonnette .....	82



Figure 41 : Proportion des peuplements selon le trait biologique mode d'alimentation sur le Réal Martin à la Mayonnette .....	82
Figure 42 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Martin à La Mayonnette.....	83
Figure 43 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année.....	83
Figure 44 : flux des nutriments.....	87
Figure 45 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Collobrier à Roumagueirol ....	92
Figure 46 : Proportion des peuplements selon le trait biologique mode d'alimentation sur le Réal Collobrier à Roumagueirol.....	92
Figure 47 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Collobrier à Roumagueirol.....	93
Figure 48 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année.....	93
Figure 49 : flux des nutriments.....	96
Figure 50 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Meige Pan à La Gordonne .....	101
Figure 51 : Proportion des peuplements selon le trait biologique mode d'alimentation sur le Meige Pan à la Gordonne .....	101
Figure 52 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Meige Pan à La Gordonne .....	102
Figure 53 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année.....	102
Figure 54 : Classes de qualité physico-chimiques pour les stations du sous-bassin versant du Gapeau. Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères, Réal Collobrier à Collobrières) sont également indiquées .....	104
Figure 55 : Evolution spatiale des nutriments sur le Gapeau (gauche) et le Réal Martin (droite).....	105
Figure 56 : Evolution spatiale de l'oxygénation et du COD sur le Gapeau (gauche) et le Réal Martin (droite).....	106
Figure 57 : Evolution spatiale du glyphosate, de l'AMPA et du 2,6 dichlorobenzamide.....	107
Figure 58 : Classes de qualité selon les indices diatomées et macro-invertébrés et qualité biologique pour les stations du bassin versant du Gapeau. Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères, Réal Collobrier à Collobrières) sont également indiquées. ....	108
Figure 59 : Qualité bactériologique pour les stations du sous-bassin versant du Gapeau. Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères et Réal Collobrier à Collobrières) sont également indiquées (données indisponibles) .....	110
Figure 60 : Evolution de la qualité écologique du bassin versant du Gapeau.....	111
Figure 61 : Qualité écologique du bassin versant du Gapeau. Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères, Réal Collobrier à Collobrières) sont également indiquées.....	112

# Table des tableaux

Tableau 1 : Masses d'eau du bassin versant du Gapeau.....	12
Tableau 2 : Mesures pour l'atteinte du bon état écologique (source : programme SDAGE 2016-2021) .....	14
Tableau 3 : Mesures spécifiques du registre des zones protégées (source : programme SDAGE 2016-2021).....	14
Tableau 4 : Les masses d'eau suivies sur le bassin versant du Gapeau .....	16
Tableau 5 : Réseau de suivi de la qualité de l'eau sur le bassin versant du Gapeau .....	17
Tableau 6 : Nombre de campagnes et paramètres mesurés lors du suivi 2018 par le SMBVG .....	19
Tableau 7 : Précipitations 2018 (sommés mensuelles et normales de saisons).....	19
Tableau 8 : Module, minimum et maximum sur le Réal Martin et le Réal Collobrier (source Eaufrance) .....	21
Tableau 9 : Débits mesurés et calculés le jour de l'échantillonnage (m <sup>3</sup> /s) .....	23
Tableau 10 : Limite de qualité pour les eaux de baignades intérieures .....	28
Tableau 11 : Etat écologique et chimique du Gapeau à Belgentier depuis 2008.....	41
Tableau 12 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Gapeau à Daix .....	42
Tableau 13 : flux des nutriments en mg/s.....	43



Tableau 14 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau à Daix.....	43
Tableau 15 : Evolution temporelle de la qualité du Gapeau à Daix.....	46
Tableau 16 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Gapeau à la Roquette .....	48
Tableau 17 : flux des nutriments en mg/s.....	49
Tableau 18 : flux des nutriments en sortie de STEP de La Crau (année 2018) en mg/s.....	49
Tableau 19 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Gapeau à la Roquette en fonction de la NQE_CMA.....	51
Tableau 20 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Gapeau à la Roquette en fonction de la NQE_MA.....	52
Tableau 21 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau à La Roquette .....	54
Tableau 22 : Evolution temporelle de la qualité du Gapeau à La Roquette .....	56
Tableau 23 : Etat écologique et chimique du Gapeau à Hyères depuis 2008.....	58
Tableau 24 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à Ferrages .....	59
Tableau 25 : flux des nutriments en mg/s.....	60
Tableau 26 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Réal Martin à Ferrages en fonction de la NQE_CMA.....	61
Tableau 27 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Réal Martin à Ferrages en fonction de la NQE_MA .....	62
Tableau 28 : Résultats hydrobiologiques du Réal Martin à Ferrages.....	63
Tableau 29 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Martin à Ferrages.....	66
Tableau 30 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à la Portanière .....	67
Tableau 31 : flux des nutriments en mg/s.....	68
Tableau 32 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Réal Martin à la Portanière en fonction de la NQE_CMA.....	69
Tableau 33 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Réal Martin à la Portanière en fonction de la NQE_MA) .....	70
Tableau 34 : Résultats hydrobiologiques du Réal Martin à Portanières.....	72
Tableau 35 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Martin à La Portanière.....	74
Tableau 36 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à la Mayonnette .....	77
Tableau 37 : flux des nutriments en mg/s.....	77
Tableau 38 : flux des nutriments en sortie de STEP de Pierrefeu du Var (année 2018) en mg/s.....	78
Tableau 39 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Réal Martin à la Mayonnette en fonction de la NQE_CMA.....	79
Tableau 40 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Réal Martin à la Mayonnette en fonction de la NQE_MA .....	80
Tableau 41 : Résultats hydrobiologiques du Réal Martin à La Mayonnette .....	81
Tableau 42 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Martin à La Mayonnette .....	84
Tableau 43 : Etat écologique et chimique du Réal Collobrier à Collobrières depuis 2008.....	85
Tableau 44 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à Roumagueirol .....	86
Tableau 45 : flux des nutriments en mg/s.....	87
Tableau 46 : flux des nutriments en sortie de STEP de Collobrières (année 2018) en mg/s.....	87
Tableau 47 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Réal Collobrier à Roumagueirol en fonction de la NQE_CMA.....	89
Tableau 48 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Réal Collobrier à Roumagueirol en fonction de la NQE_MA.....	90
Tableau 49 : Résultats hydrobiologiques du Réal Collobrier à Roumagueirol .....	91
Tableau 50 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Collobrier à Roumagueirol .....	93
Tableau 51 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Meige Pan à Gordonne .....	95
Tableau 52 : flux des nutriments en mg/s.....	96
Tableau 53 : flux des nutriments en sortie de STEP de Cuers (année 2018) en mg/s .....	96



Tableau 54 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Meige Pan à Gordonne en fonction de la NQE_CMA.....	98
Tableau 55 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Meige Pan à Gordonne en fonction de la NQE_MA .....	99
Tableau 56 : Résultats hydrobiologiques du Meige Pan à La Gordonne .....	100
Tableau 57 : Evolution temporelle de la qualité du Meige Pan à La Gordonne .....	102
Tableau 58 : Occurrence de détection des pesticides .....	107
Tableau 59 : Limite de qualité pour les eaux de baignades intérieures .....	111
Tableau 60 : Liste des molécules supplémentaires analysées en 2018.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

# 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

**IBD** : Indice Biologique Diatomées

**IBG-DCE** : Indice Biologique Global DCE compatible

**IBGN** : Indice Biologique Global Normalisé

**IBMR** : Indice Biologique Macrophytique en Rivière

**IPR** : Indice Poissons de Rivière

**LEMA** : Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques

**MES** : Matières En Suspension

**NGL** : Azote global

**NQE** : Norme de Qualité Environnementale

**NQE\_MA** : Norme de Qualité Environnementale – Moyenne Annuelle

**NQE\_CMA** : Norme de Qualité Environnementale – Concentration Maximale Admissible

**NTK** : Azote Kjeldahl

**Ptot** : Phosphore total

**RCO** : Réseau de Contrôle Opérationnel

**RCS** : Réseau de Contrôle et de Surveillance



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

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

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

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

**SMBVG** : Syndicat Mixte du Bassin Versant du Gapeau

**STEP** : Station d'épuration des eaux usées

# Table des pesticides

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

**2,4 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

**Benalaxyl** : fongicide

**Boscalid** : fongicide

**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

**Lindane** : acaricides/insecticides, interdit depuis 2008

**MCPP** : herbicide

**Métafrénone** : fongicide utilisé dans la lutte contre l'oïdium

**Simazine** : herbicide interdit en France depuis 2003 et depuis 2007 dans l'Union Européenne



**Spyroxamine** : fongicide

**Tebuconazole** : fongicide utilisé, entre autres, pour lutter contre le mildiou

**Terbuthylazine** : herbicide, interdit en France depuis 2004 pour la vigne

**Terbutryne** : herbicide



# 1. Présentation du contexte d'analyse

## Contexte du suivi 2017-2018

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.

Pour ce faire, différents paramètres ont été suivis :

- Des paramètres in-situ : température, oxygénation, pH, conductivité,
- Des paramètres physico-chimiques : DBO<sub>5</sub>, COD, orthophosphates, phosphore total, ammonium, nitrate, nitrite.
- Des pesticides
- Des substances prioritaires (voir la liste complète en annexes)
- Des paramètres bactériologiques : *Escherichia coli* et entérocoques.
- Des paramètres hydrobiologiques : macro-invertébrés (IBG-DCE) et diatomées (IBD)
- Des mesures de débit

Pour réaliser ce suivi, 4 prélèvements physico-chimiques ont été effectués sur l'année hydrologique 2018 (mars, juin, octobre et décembre) et 1 prélèvement hydrobiologique (juin).

## Rappel réglementaire :

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



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

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

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





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

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

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

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

- Le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau) : il s'agit de l'application du SDAGE au niveau local. Pour le bassin versant du Gapeau, l'état des lieux et le diagnostic ont été validés en 2017. La stratégie a été adoptée par la Commission Locale de l'Eau (CLE) en octobre 2017. Le 18 décembre 2018, le SAGE a été approuvé par la CLE. La validation par les services de la préfecture est prévue aux alentours de février 2020.

L'état des lieux du SAGE a mis en avant :

- o Une amélioration des pratiques agricoles, industrielles et urbaines qui tend à diminuer les pollutions diffuses et ponctuelles,
- o Les actions mises en œuvre pour préserver les ressources en eau du territoire. Elles devraient diminuer les pollutions d'origine agricole (pesticides, nitrates).
- o L'étude sur les ressources majeures qui identifie néanmoins un risque de pollutions urbaines du fait de l'accroissement de l'urbanisation, même si aujourd'hui l'essentiel des stations d'épuration sont équipées pour traiter le phosphore.
- 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.

## 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.

Lors de cette campagne 2018, 4 masses d'eau ont pu être suivies comme présenté dans le tableau suivant.



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

Bassin versant	Sous-bassin	Masses d'eau suivies	Code Masse d'eau
Bassin versant du Gapeau (548 km <sup>2</sup> )	Gapeau (232 km <sup>2</sup> )	Le Gapeau du rau de la Vigne Fer à la mer	FRDR114b
		Le Gapeau et la source au rau de Vigne Fer	FRDR114a
	Réal Martin (292 km <sup>2</sup> )	Rivière Le Meige Pan	FRDR10586
		Le Réal Martin et le Réal Collobrier	FRDR113

## Occupation des sols

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

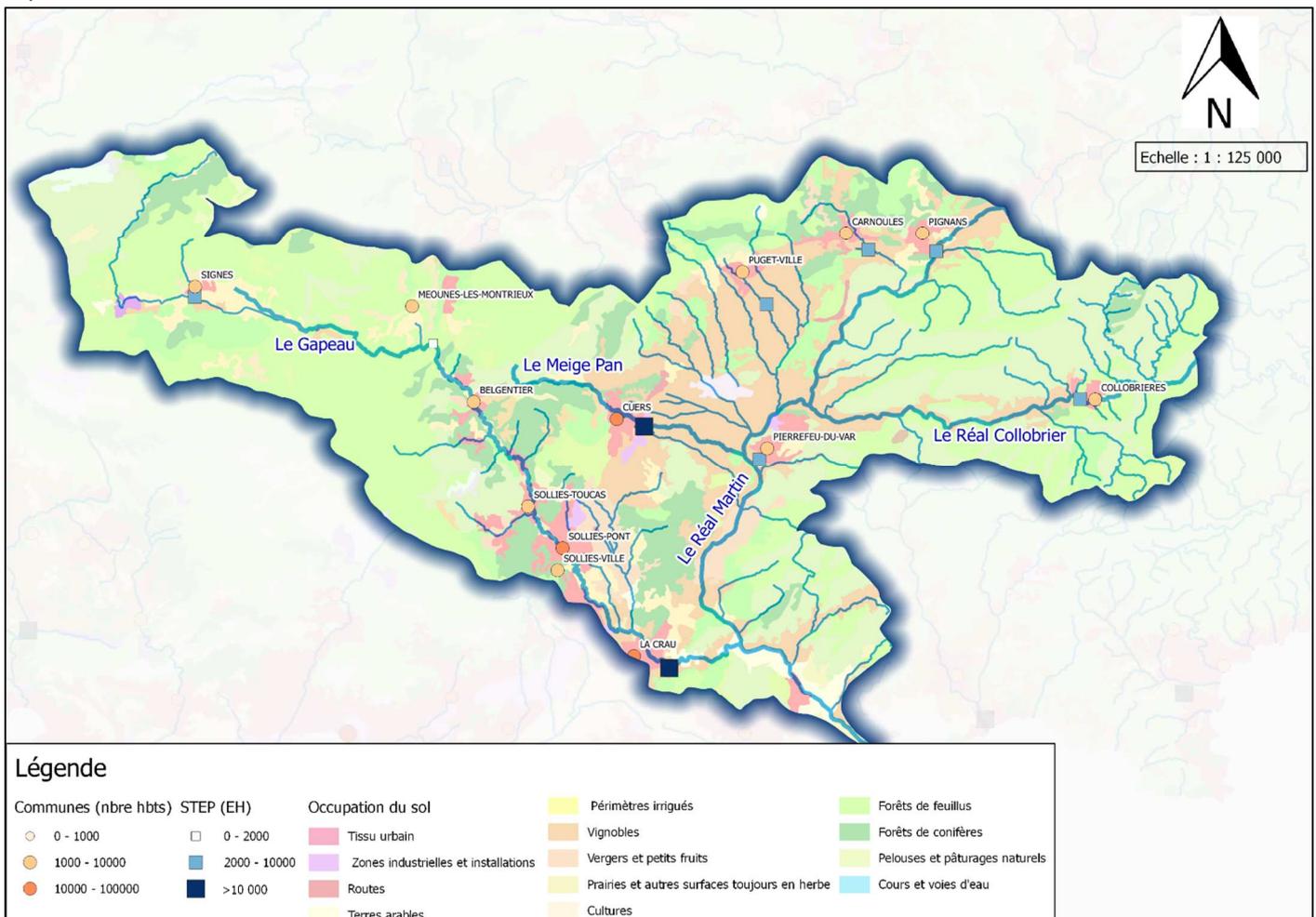


Figure 2 : Bassin versant du Gapeau et occupation du sol



## Assainissement

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

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

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

## Connaissances antérieures.

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

De plus, les données issues des trois stations RCS (Réseau de Contrôle et de Surveillance) / RCO (Réseau de Contrôle Opérationnel) de l'Agences de l'Eau viennent compléter le jeu de données existant sur le bassin versant du Gapeau.

L'ensemble de ces données est intégré dans le rapport et analysé à la lumière des résultats de cette campagne 2018, ainsi que de la campagne 2017.

## 2. Réseau de suivi SMBVG

### Localisation des stations

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

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

Stations	Communes	N° Agence	Producteur	Coordonnées (Lambert 93)	
				X	Y
Meige Pan à la Gordonne	Pierrefeu-du-Var	06009010	SMBVG	954120.85	6241162.33
Réal Martin à Ferrages	Pignans	06009020	SMBVG	962422	6249327
Gapeau à la Roquette	La Crau	06300097	SMBVG	953039,59	6232624,8
Gapeau à Daix	Solliès-Ville	06202120	SMBVG	948267,55	6235275,39
Réal Collobrier à Roumagueirol	Pierrefeu-du-Var	06050840	SMBVG	960871.83	6242571.4
Réal Martin à La Portanière	Pierrefeu-du-Var	06202150	SMBVG	957496.16	6243735.46
Réal Martin à La Mayonnette	Hyères - La Crau	06202160	SMBVG	954353.78	6237928.12
Gapeau à Belgentier	Belgentier	06300092	RCS/RCO	943755	6243001
Gapeau à Hyères	Hyères	06202000	RCS/RCO	957688	6230887
Réal Collobrier à Collobrières	Collobrières	06200700	RCS/RCO	969813	6243632

Le suivi 2018 concerne les stations du réseau SMBVG uniquement. Les trois stations du réseau RCS/RCO ont été suivies par l'Agence de l'Eau.

La carte ci-dessous indique l'emplacement des stations concernées par le suivi 2018.

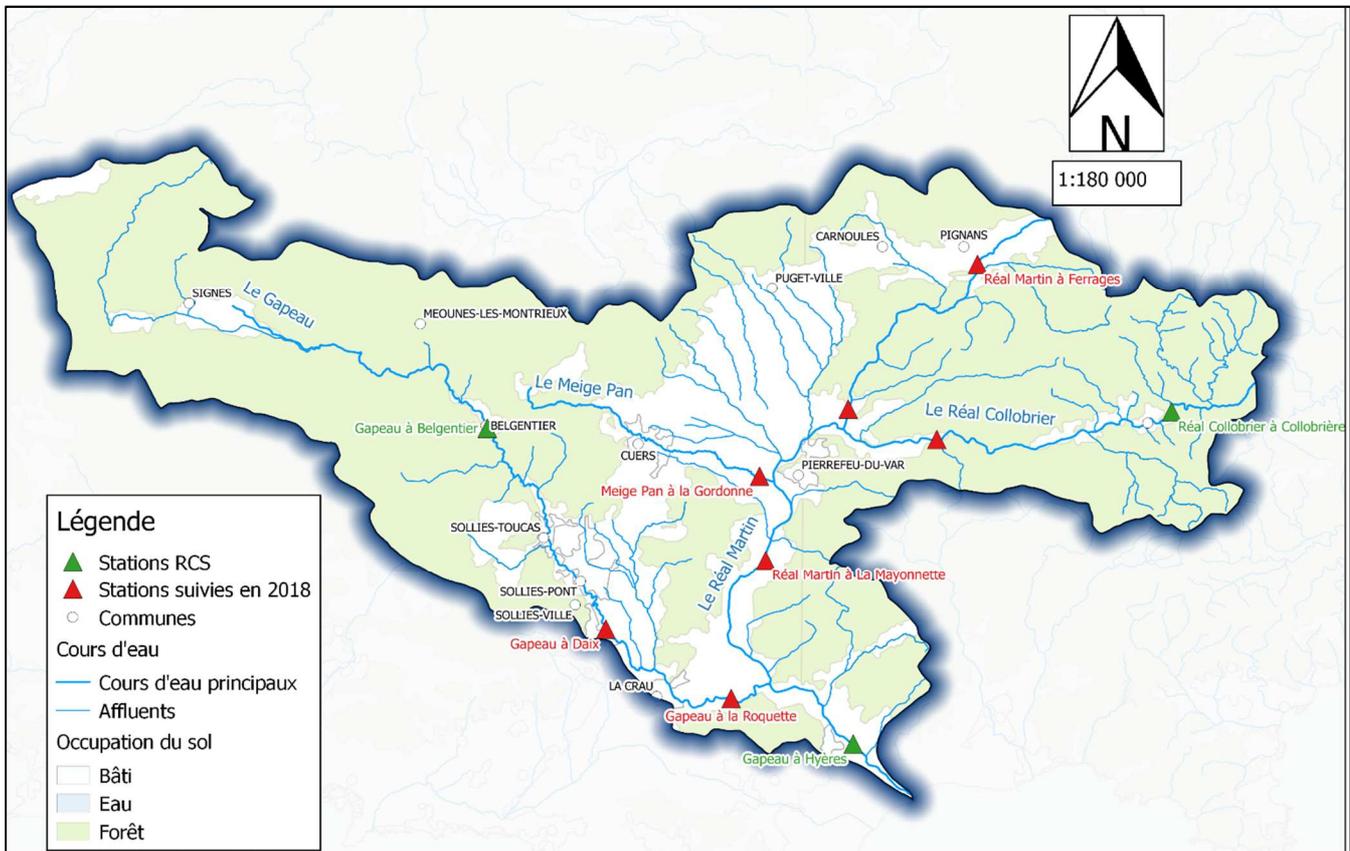


Figure 3 : Localisation des points de prélèvements

Les sept stations 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 plus des trois stations RCS/RCO déjà présentes sur le bassin (deux en tête de bassin sur le Gapeau et sur le Réal Collobrier, une sur la partie aval du Gapeau), les 7 stations sont réparties comme suit :

- Deux sur le Gapeau dans sa partie intermédiaire et aval
- Trois sur le Réal Martin réparties sur l'ensemble du linéaire (partie amont, partie intermédiaire, partie aval)
- Une sur le Réal Collobrier dans sa partie aval.
- Une sur l'aval du Meige Pan

## Déroulement de la campagne d'échantillonnage

Quatre campagnes d'échantillonnage ont été réalisées en 2018. Le tableau ci-dessous indique le nombre de campagnes et les paramètres pour chaque station :



Tableau 6 : Nombre de campagnes et paramètres mesurés lors du suivi 2018 par le SMBVG

Station	Commune	Mesure in situ /Débit	Physico chimie	Bactériologie	Pesticides	IGB-DCE	IBD	Substances prioritaires DCE
<b>Stations SMBVG</b>								
Gapeau - les Daix	Solliès-ville	4	4	4	/	1	1	/
Gapeau - La roquette	La Crau	4	4	4	4	1	1	/
Réal Martin - Ferrage	Pignans	4	4	4	4	1	1	/
Réal Martin - Portanière	Pierrefeu-du-Var	4	4	4	4	1	1	/
Réal Collobrier - Roumageirol	Pierrefeu-du-Var	4	4	4	4	1	1	/
Réal Martin – La Mayonette	Hyères	4	4	4	4	1	1	/
Meige Pan – La Gordonne	Pierrefeu-du-Var	4	4	4	4	1	1	/
<b>Stations AGENCE / RCS</b>								
Gapeau à Hyères	Hyères	/	/	/	/	/	/	/
Gapeau à Belgentier	Belgentier	/	/	/	/	/	/	/
Réal Collobrier	Collobrières	/	/	/	/	/	/	/

Note : Les stations RCS ont été suivies en 2018 dans le cadre du programme de l'Agence de l'Eau.

Les campagnes ont été réalisées le 07 mars, le 14 juin, le 09 octobre et le 12 décembre 2018. L'ensemble des campagnes s'est déroulé normalement.

### 3. Précipitations et Hydrologie

#### Précipitations :

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

Tableau 7 : Précipitations 2018 (sommés mensuelles et normales de saisons (mm))

2018	Relevés		Normale
	Le Luc	Hyères	Hyères
Janvier	61,1	47,9	79,1
Février	68,1	62,4	52,6
Mars	121,9	100,7	40,7
Avril	99,9	66,8	60,4
Mai	113,7	66,9	40,6
Juin	62,2	48	35,8
Juillet	27,3	29,5	7,5
Août	85,5	62,3	19,3
Septembre	7	3,8	55,4
Octobre	552,5	271,6	105,4
Novembre	201,4	197,4	81,3
Décembre	32,9	24,8	79,3

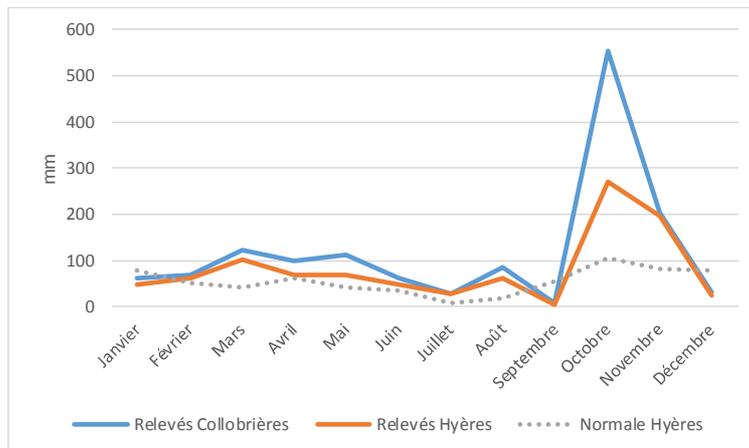


Figure 4 : Précipitations en 2018 (sommés mensuelles et normales de saisons (en mm))

L'année 2018 a été caractérisée par un très fort épisode de pluie en octobre et novembre. Cet épisode a entraîné des crues et des inondations très importantes dans la région. Le reste de l'année est caractérisé par un début de saison pluvieux au-dessus des normales. Seuls les mois de janvier et de septembre ont connu des précipitations en deçà des normales.

Du point de vue climatique, l'année 2018 se distingue bien de l'année précédente, où les précipitations étaient inférieures (voire largement inférieures pour le deuxième semestre) aux normales de saison. La pluviométrie de l'année 2018 est de 50% supérieure aux normales (exemple à Hyères : relevés : 982 mm – normales : 652 mm)

## Hydrologie :

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

- Le Réal Martin à La Crau (54 ans de données)
- Le Gapeau à Hyères (58 ans de données)

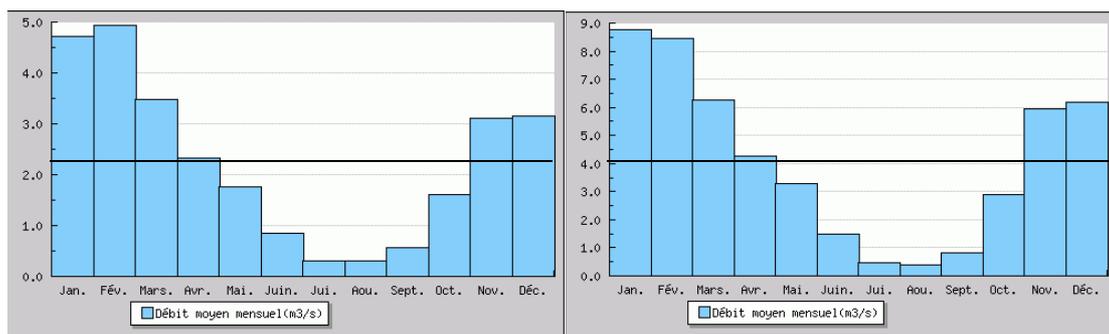


Figure 5 : Hydrogramme des débits mensuels moyens annuels du Réal Martin (gauche) et du Gapeau (droite). Le module est représenté par un trait noir (source : Eaufrance)

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

Stations	Réal Martin	Gapeau
Module	2.24	4.07
Débit journalier	164	326
max	(19/01/2014)	(28/12/1972)
Débit mensuel	0.021	0
minimal	(09/2007)	(07/1966)

Les hydrogrammes ci-après résument les conditions hydrologiques sur l'année 2018 pour les deux stations (Les points verts symbolisent les campagnes débits/physicochimie et le point rouge la campagne comprenant les indicateurs biologiques):

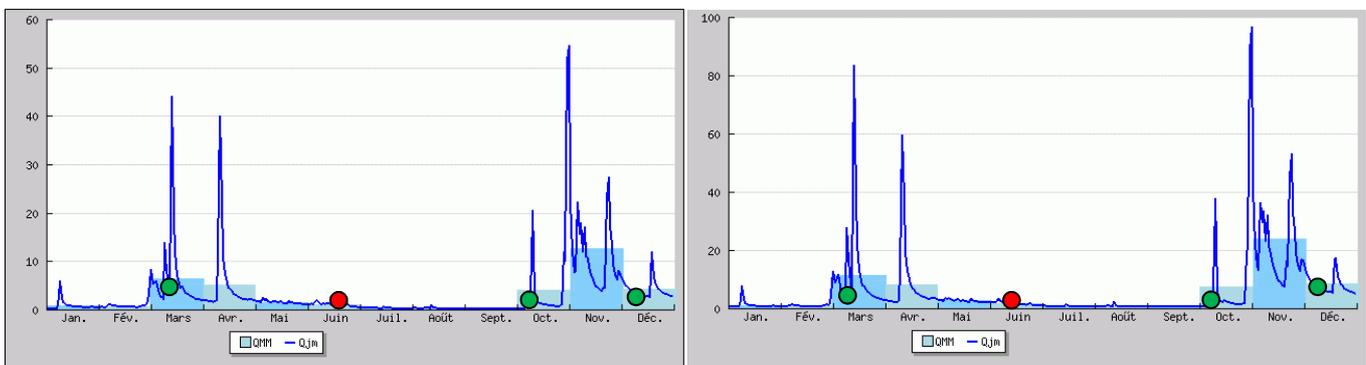


Figure 6 : Hydrogramme des débits journaliers en 2018 sur le Réal Martin (gauche) et le Gapeau (droite) (m3/s)

Cette année a été marquée par un pic de débits en mars-avril suivie par une longue période d'étiage, qui correspond directement aux faibles précipitations enregistrées cette année. La fin d'année a été marquée par des débits particulièrement élevés, suite aux fortes précipitations de cette période.

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



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

	Débit journalier moyen (m <sup>3</sup> /s)	Hydrogramme mensuel (Réal Martin)	Contexte hydrologique
07 mars 2018	4.08		Cette première campagne fait suite à une augmentation des débits mais a été réalisée avant le premier pic de crue du 15 mars. Le débit est supérieur au module.
14 juin 2018	1.3		Le débit est relativement stable. Il s'agit de la fin de la décrue amorcée en avril.
09 octobre 2018	0.513		Les débits sont bas et stables depuis août. Les prélèvements ont été réalisés juste avant le premier pic de débit du 11/10.
12 décembre 2018	3.02		Les prélèvements font suite aux crues survenues en novembre et ont été réalisés avant un nouveau pic le 19/12. Les débits sont en diminution régulière depuis début décembre.



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

Tableau 9 : Débits mesurés et calculés le jour de l'échantillonnage (m<sup>3</sup>/s)

Stations	07 mars	14 juin	09 octobre	12 décembre
Gapeau à Daix	3.041	1.38	0.133	2.173
Gapeau à La Roquette	3.523	0.847	0.342	2.693
Réal Martin à Ferrage	0.039	0.040	0.002	0.075
Réal Martin à La Portanière	0.651	0.480	0.254	0.766
Réal Martin à La Mayonnette	4.102	0.937	0.446	3.429
Réal Collobrier à Roumagueirol	1.115	0.243	0.025	0.551
Meige Pan à Gordonne	0.606	0.107	0.014	0.510

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

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

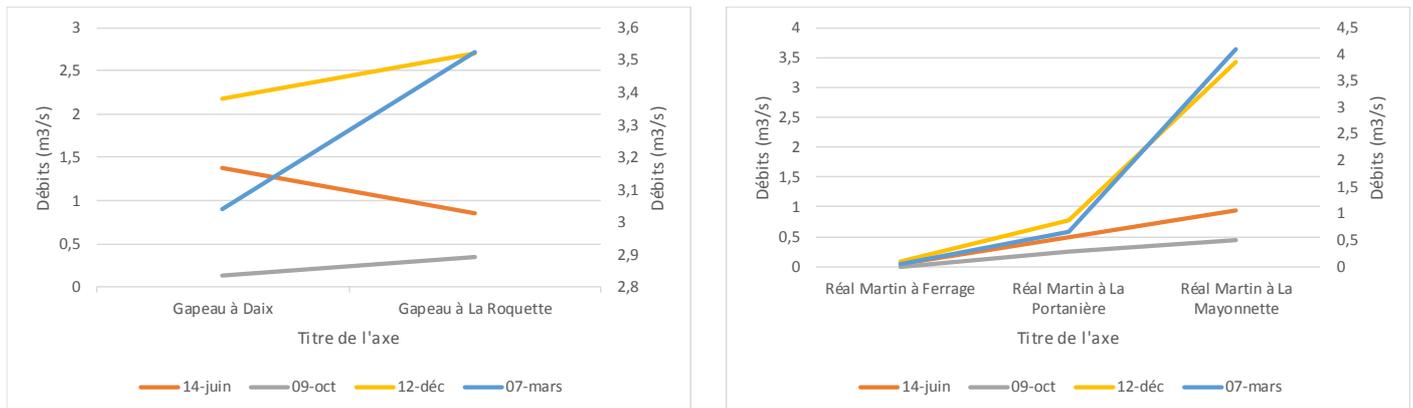


Figure 7 : Evolution des débits d'amont en aval (l'axe secondaire des débits concerne la campagne de mars)

Dans l'ensemble, il est observé une augmentation des débits, ce qui est cohérent compte tenu de l'arrivée d'affluents. Pour le Gapeau, seules les données de juin indiquent une diminution entre l'amont et l'aval. Le Gapeau à Daix a été échantillonné pendant un épisode de pluie ce qui n'a pas été le cas pour le Gapeau à la Roquette, échantillonnée plus tôt (pour rappel, et afin d'éviter les contaminations des stations par dérive, l'échantillonnage d'un cours d'eau s'effectue habituellement d'aval en amont). L'irrigation peut également expliquer cette diminution, les prélèvements en eau sont principalement réalisés en juin.

## 4. Méthode

### Mesures de débit

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

- Si la profondeur ne dépasse pas 25cm, une mesure à 40% de la profondeur totale est réalisée en plusieurs points le long du transect.



- Si la profondeur dépasse 25cm, 3 mesures sont nécessaires : à 20%, 40% et 80% de la profondeur totale, en plusieurs points du transect.

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

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

Les données sont ensuite exploitées au laboratoire.

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

## Physico-chimie

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

### TEMPERATURE

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

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

### NUTRIMENTS

L'évolution des paramètres azotés ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ) 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'indéphanol. 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  $\text{P}_{\text{tot}}$  : il correspond à la somme du phosphore organique se trouvant dans les cellules de tous les organismes vivants et du phosphore inorganique dissous ou particulaire fixé sur des matières en suspension. Le phosphore organique se dégrade sous l'action d'enzymes en phosphore inorganique appelé phosphate. Le phosphore total est dosé après une minéralisation sous forme d'orthophosphates pour une concentration minimum de 0.5 mg/L de  $\text{PO}_4^{3-}$ . Le dosage s'effectue par spectrophotométrie après coloration en bleu de molybdène. Les résultats sont rendus en mg/L.

Les orthophosphates (ions  $\text{PO}_4^{3-}$ ) sont la forme la plus simple et la plus répandue des phosphates dans l'eau. L'orthophosphate existe sous des formes variées dépendant du pH et des concentrations de sels minéraux dans l'eau. Le dosage s'effectue par spectrophotométrie après coloration en bleu de molybdène. La limite de quantification est de 0.01 mg/L en  $\text{PO}_4^{3-}$  et les concentrations sont calculées en mg/L.

## ACIDIFICATION

Le pH traduit le degré d'acidité ou d'alcalinité du milieu aquatique. Il mesure la concentration en ions  $\text{H}^+$  de l'eau. Tout comme la température, les organismes vivants sont très sensibles aux variations de pH et un développement correct de la faune et de la flore est possible pour un pH compris entre 6 et 9. Ce paramètre va dépendre naturellement de la géologie du bassin versant. Les activités humaines peuvent avoir un impact avec certains rejets industriels par exemple.



Le pH peut évoluer dans la journée notamment avec la photosynthèse et la respiration de la végétation aquatique. Il est directement mesuré dans le cours d'eau à l'aide d'une sonde multiparamètre.

### *OXYGENATION*

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

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

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

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

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

Le Carbone organique dissous provient de la décomposition des organismes végétaux et animaux. Il peut également provenir de substances organiques émises par les effluents municipaux et industriels. C'est le COD qui donne une coloration brune ou ambrée à l'eau. Un cours d'eau contenant beaucoup de matières en décomposition verra sa teneur en COD augmenter et sa teneur en oxygène baisser, puisque les micro-organismes nécessaires à la décomposition consomment l'oxygène. La teneur en carbone organique d'une eau est déterminée à l'aide d'un COT-mètre à oxydation par voie humide. Le carbone organique est transformé en CO<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.

### *SUBSTANCES PRIORITAIRES AU TITRE DE LA DCE*

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

En fonction du paramètre à analyser, différentes méthodes sont utilisées telles que l'extraction en phase solide par chromatographie en phase gazeuse couplée à une spectrométrie de masse (GC/MS/SPE) pour les HAP ou une



chromatographie en phase gazeuse haute résolution couplée à une spectrométrie de masse (HRGC/MS) pour les dioxines. Les pesticides sont analysés soit par une méthode de chromatographie en phase gazeuse couplée à une spectrométrie de masse (GC/MS/MS) soit avec une chromatographie liquide couplée à une spectrométrie de masse (HPLC/MS).

### *LA MINERALISATION*

L'évaluation de la minéralisation peut se faire, entre autre au travers de la mesure de la conductivité. La conductivité rend compte de la quantité de sels dissous dans l'eau en mesurant la résistance qu'oppose l'eau au passage d'un courant électrique. Plus la quantité de sel dissous est importante, plus la conductivité de l'eau sera élevée et plus la pression osmotique sera forte. Ces sels dissous peuvent provenir des minéraux du sol que l'eau a traversé (dépend de la nature des roches du bassin versant) mais ils peuvent aussi provenir de la transformation des matières organiques en composés minéraux simples (ions), seuls assimilables par les plantes. L'eau contient beaucoup d'ions dissous dont les principaux sont le calcium (Ca<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.

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

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

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

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

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

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

*Escherichia coli*, également appelé colibacille est une bactérie intestinale des mammifères et oiseaux très commune chez l'être humain. C'est un coliforme fécal généralement commensal. Des concentrations élevées d'*E. coli* peuvent



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

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

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

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

*Tableau 10 : 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

## 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. En effet ces organismes sont d'excellents bioindicateurs (groupe d'espèces dont les caractéristiques propres permettent de fournir une indication sur le milieu et son niveau de dégradation). Présents dans l'ensemble des rivières, y compris celle où la faune piscicole est absente, facilement prélevables et transportables, les invertébrés benthiques et l'étude de leurs traits bio-écologiques permettent d'obtenir des renseignements précieux sur les milieux aquatiques.



Figure 8 : exemple de macro-invertébrés odonates, éphéméroptère et trichoptère

La méthode IBG-DCE appliquée sur le terrain s'effectue selon la **norme NF T90-333**. Les relevés de terrain figurent en annexe 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 d'alcool, et ramené au laboratoire où il fera l'objet d'un tri pour séparer les invertébrés du substrat.



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

Puis interviendra la détermination des larves au niveau genre requis par la **norme XP T 90-388**.

Des indices sont ensuite calculés permettant une interprétation plus fine des résultats : la robustesse, l'indice d'équitabilité et l'indice de diversité de Shannon, la proportion des différents Ordres (Mollusques, Crustacés, Insectes...) et le détail de l'Ordre des Insectes. En effet cet Ordre permet d'acquérir des informations quant à l'écologie des cours d'eaux car ils possèdent une plus grande diversité de traits biologiques (alimentation, préférences écologiques...). La proportion d'EPT (Ephéméroptères, Plécoptères, Trichoptères) est également indiquée (voir ci-après).



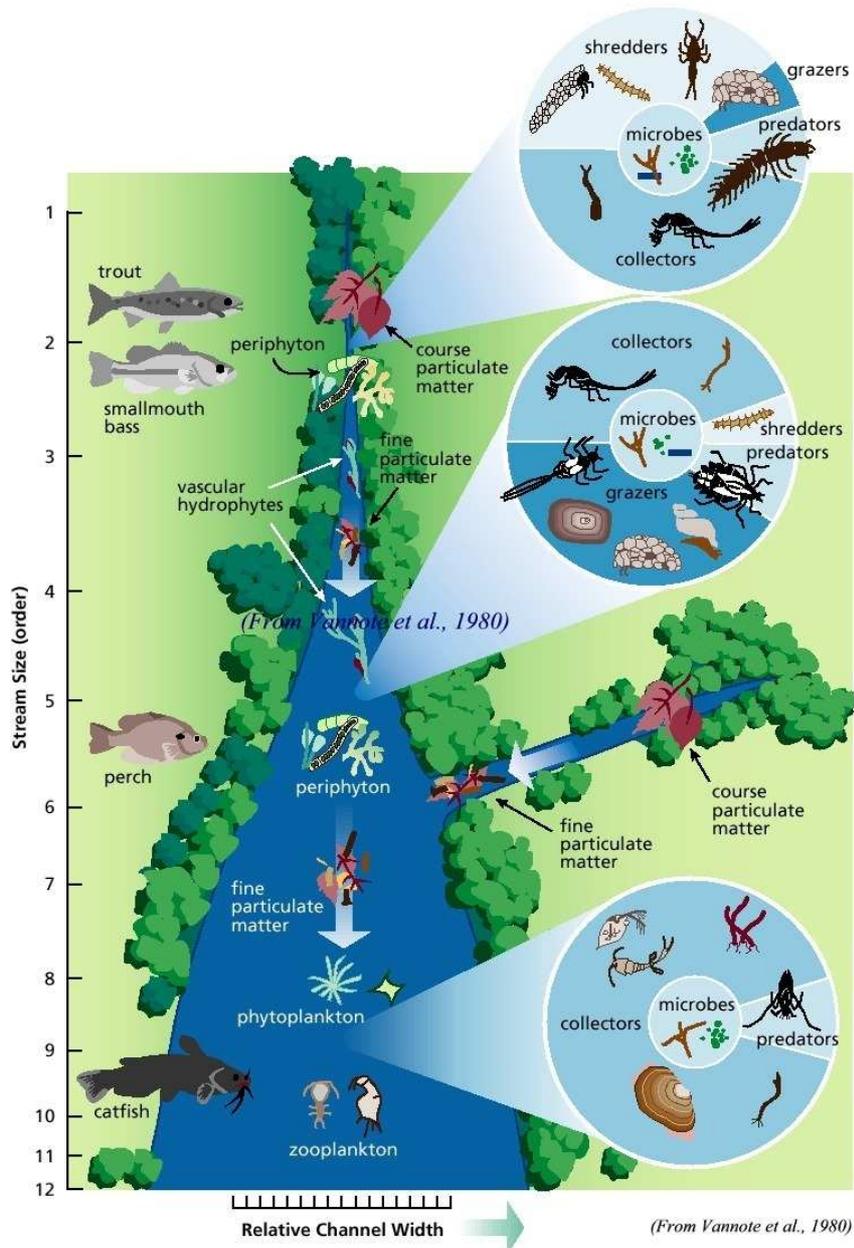


Figure 10 : Concept du continuum fluvial de Vannote

- le degré de **trophie**, calculé à partir des traits biologiques, permet d'estimer le *niveau* d'enrichissement en nutriments. On définit 5 catégories différentes :

Degré de trophie	Niveau d'enrichissement
Dystrophe*	Eaux extrêmement pauvres en nutriments, en calcaires et riches en acides humiques
Oligotrophe	Milieus très pauvres en éléments nutritifs
Mésotrophe	Milieus moyennement riches en éléments nutritifs
Eutrophe	Milieus riches en éléments nutritifs
Hypereutrophe*	Milieus trop riches en nutriments

\*Milieux très spécifiques et non pris en compte dans ce document



- le degré de **saprobie** permet d'estimer le *niveau* d'apports en matière organique du milieu.  
On définit six catégories différentes :

	Sensibilité des espèces à la pollution organique	Etat du milieu en fonction de la teneur en matière organique
Xénosaprobe	Non pollueurésistante	Eau non polluée
Oligosaprobe	Faiblement pollueurésistante	Eau claire, sans pollution organique, sinon légère, et à forte teneur en Oxygène dissous (OD)
Beta-mésosaprobe	Relativement pollueurésistante	Eau modérément polluée à teneur encore élevée en OD
Alpha-mésosaprobe	Pollueurésistante	Eau polluée à relativement faible teneur en OD
Polysaprobe	Très pollueurésistante	Eau fortement polluée à teneur en OD négligeable
Antisaprobe (stade non prise en compte par les études IBG car aucun organismes)	Aucun organisme vivant	Eau fortement polluée

#### Perspectives :

A l'aide du calcul de l'IBG-DCE et des différents indices cités précédemment il est ainsi possible d'apporter une expertise fiable et exhaustive de la qualité biologique du cours d'eau et de son impact sur ce compartiment macrobentique.

L'I2M2, un nouvel indice multimétrique est également en cours de mise en place au sein du laboratoire. Celui-ci permettra dans un futur proche d'affiner le diagnostic. En effet, cet indicateur prend en compte cinq métriques principales : l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la fréquence des espèces polyvoltines, la fréquence des espèces ovovivipares, la richesse taxonomique et la valeur de l'ASPT (*average score per taxon*). Au final l'indice I2M2 apparaît comme un outil de diagnostic plus fin que l'ancien IBGN (antérieur également à l'IBG-DCE). En effet, il prend en compte 10 catégories de pressions liés à la qualité physico-chimique (nitrates, matières phosphorées, métaux, pesticides...) et 7 catégories de pression liées à l'hydromorphologie (ripisylve, intensité de l'urbanisation, rectification du cours d'eau...).



## Diatomées – IBD

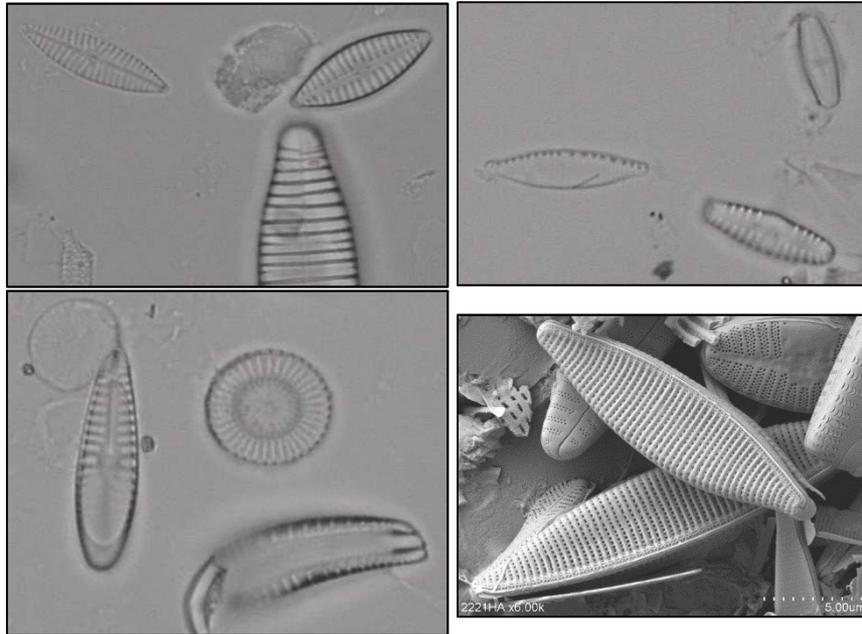


Figure 11 : forme et taille des diatomées benthiques d'eau douce (en bas à droite, valves observées au microscope électronique)

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 ornementsations du squelette (nombre de stries, nombre de fibules, présence d'une aire centrale...) qu'est basée la détermination. De nombreux indices basés sur ces taxons existent et diffèrent selon les pays. En France, il s'agit de l'**Indice Biologique Diatomées (IBD)**. Il est utilisé en routine dans de nombreuses études de suivi de la qualité d'un cours d'eau et présente de nombreux avantages : faible coût, facilité de prélèvement et de mise en place, bon indicateur, bonne corrélation avec les paramètres physico-chimiques (producteurs primaires), longue conservation des échantillons. Enfin, les diatomées ont une fréquence de renouvellement élevée : suite à une pollution, le changement de communauté se fait en deux à trois semaines et l'IBD permet donc d'observer un changement d'état plus rapidement que d'autres indicateurs tels que les invertébrés. Cet indice étant plus sensible à la qualité de l'eau, il est complémentaire avec l'indice IBG-DCE qui intègre plutôt la qualité de l'habitat.

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



Figure 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	DBO <sub>5</sub> (mg/L)
1 : oligosaprobe	>85	<2
2 : bêta-mésosaprobe	70-85	2-4
3 : alpha-mésosaprobe	25-70	4-13
4 : alpha-mésosaprobe à polysaprobe	10-25	13-22
5 : polysaprobe	<10	>22



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

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

- L'oxygénation :

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

- Le pH :

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

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

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

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

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



L'IBD permet donc en particulier d'évaluer les conséquences d'une perturbation sur le milieu, notamment de suivre l'étude d'un impact.

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

## Interprétations

### SYSTEME D'EVALUATION DE L'ETAT DES EAUX

L'état écologique d'un cours d'eau est fonction de la qualité des différents paramètres cités-ci-dessus : physico-chimie, chimie, bactériologie et hydrobiologie. Avec la mise en place de la DCE, l'ancien système de référence (le SEQ'Eau) est remplacé par l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié du 27 juillet 2015. 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> <sup>-</sup> (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /l)	0,1	0,3	0,5	1
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /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 2015 indiquant les valeurs seuils des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques

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



Représentation schématique :

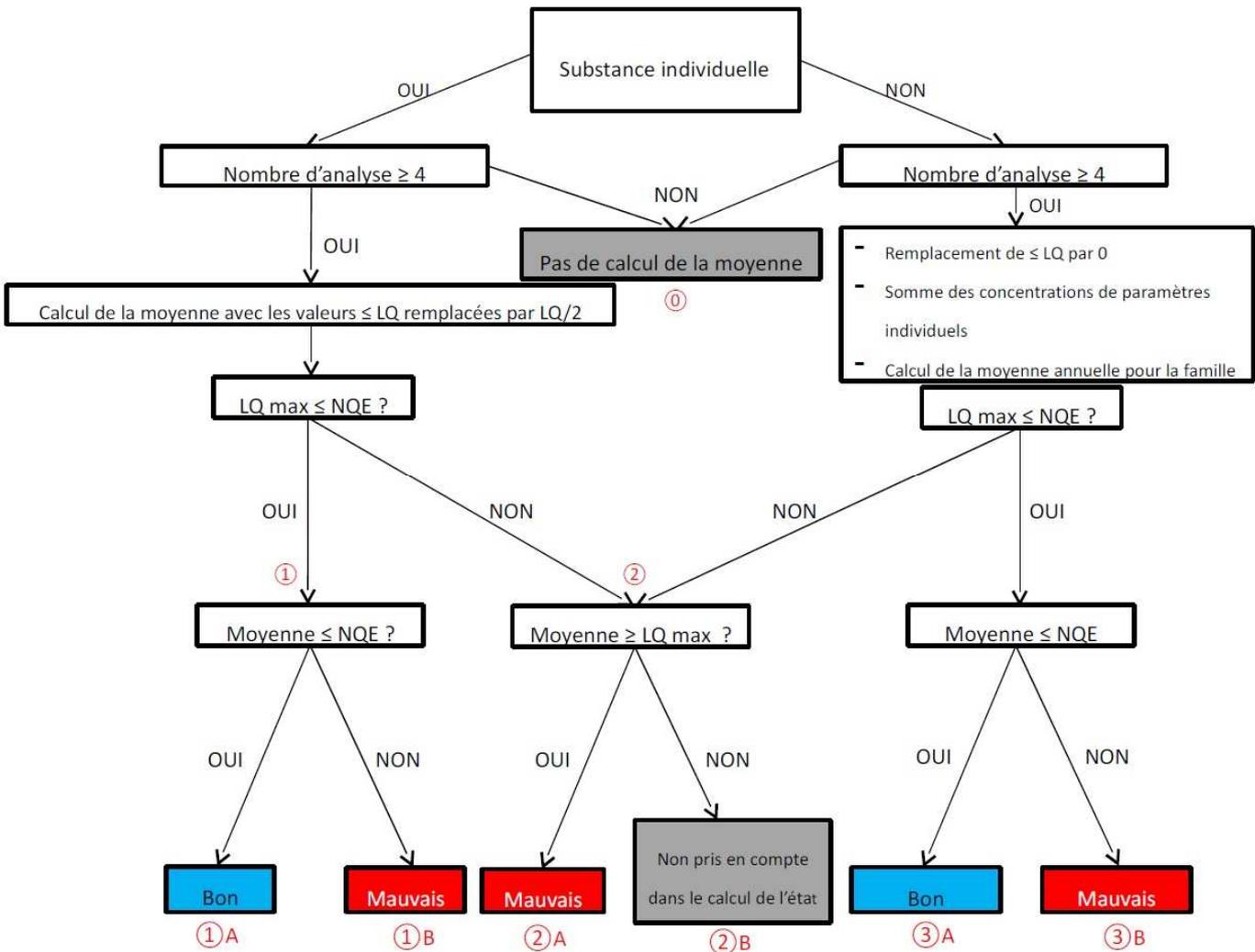
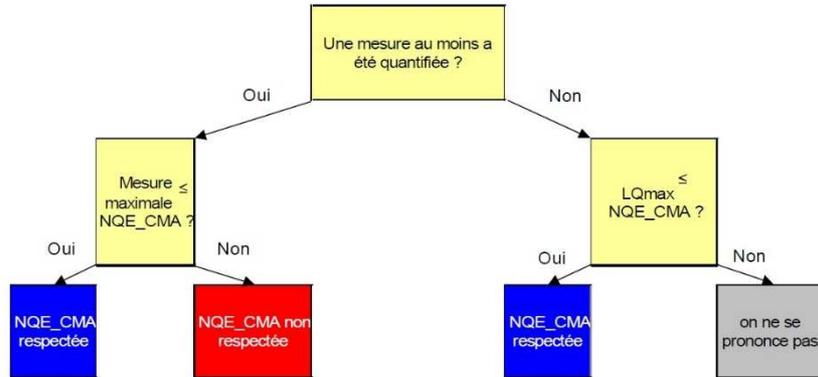


Figure 14 : Extrait de l'arrêté du 27 juillet 2015 indiquant l'attribution d'une classe d'état chimique



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 15)

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

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

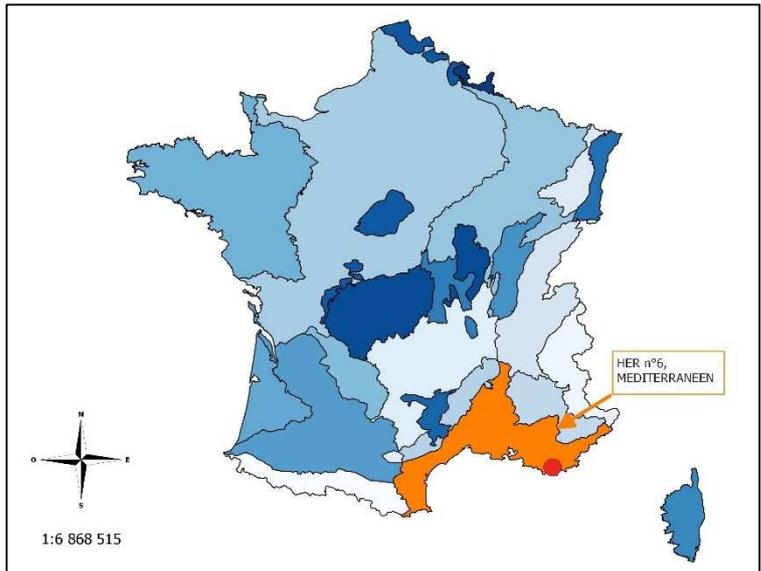


Figure 15 : Hydroécorégions de France métropolitaine

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

Diatomées - HER 6				
Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
$\geq 0.94$	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
$\geq 0.93750$	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 :

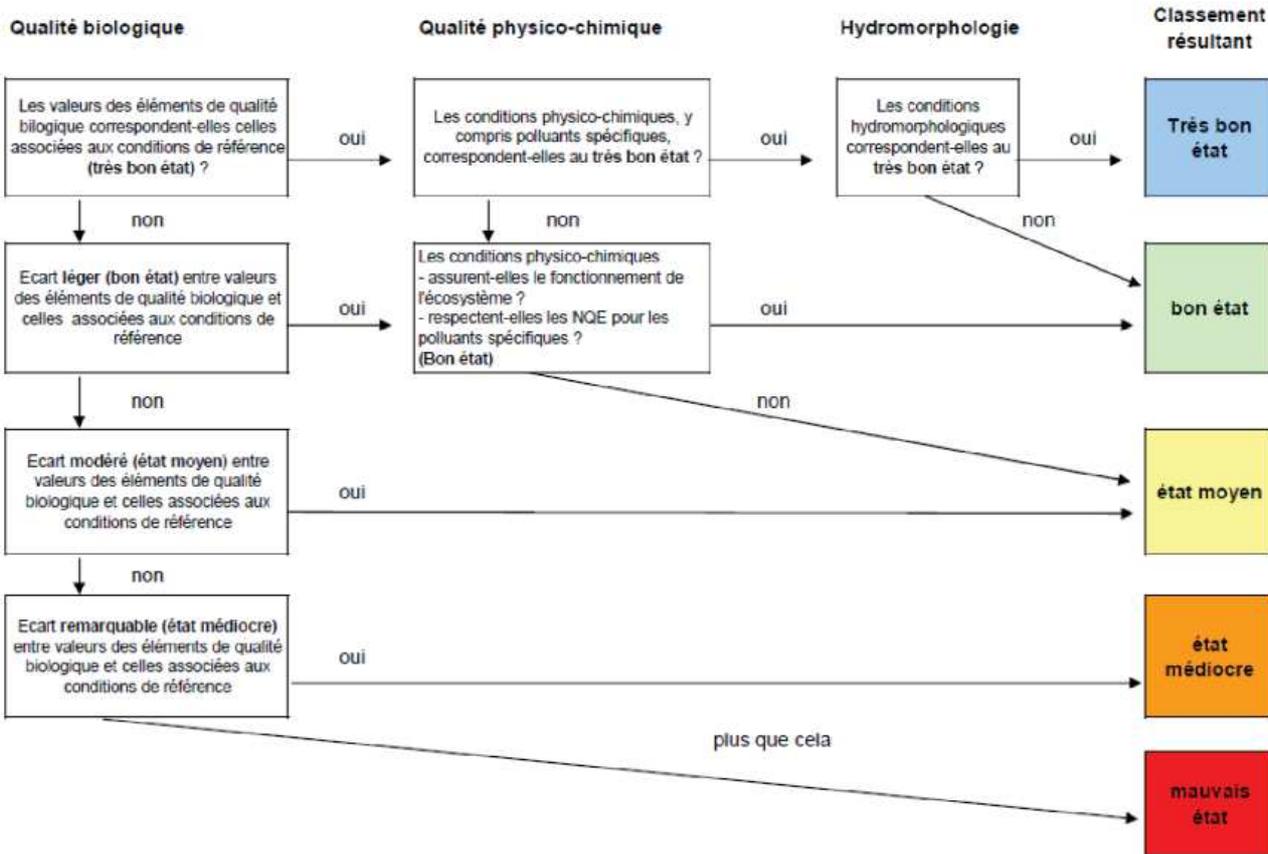


Figure 16 : Relations entre les compartiments suivant l'arrêté du 25 janvier 2010 , modifié du 27 juillet 2015

Enfin, la notion de bon état dépendra d'une part du respect du bon état écologique et d'autre part du respect du bon état chimique, attribué grâce aux NQE (voir Figure 17) :

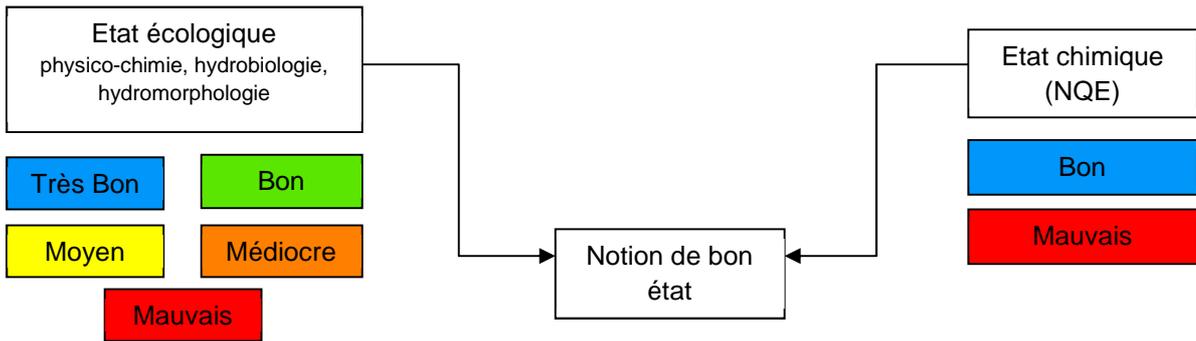


Figure 17 : Attribution de l'état écologique

SEQ-EAU

Toutefois, certains paramètres ne sont pas pris en compte dans l'arrêté du 27 juillet 2015. 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).



## 5. Résultats

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

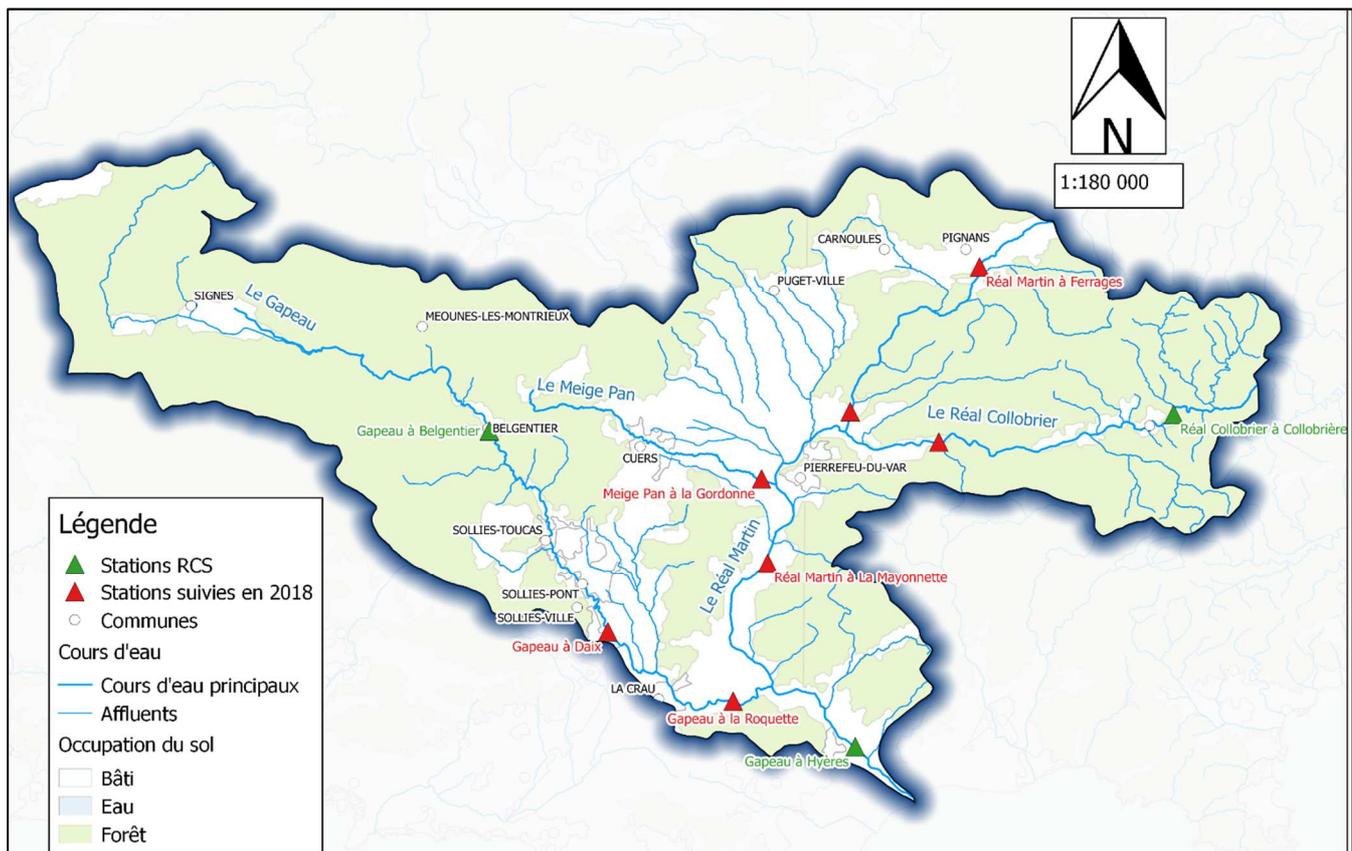


Figure 18 : Localisation des stations 2018



## Sous-Bassin versant du Gapeau

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

Cette station a été suivie en 2018 dans le cadre du programme de l'Agence de l'Eau. Les données ci-dessous (depuis 2008) sont issues du site de l'Agence de l'Eau RMC.

Tableau 11 : Etat écologique et chimique du Gapeau à Belgentier depuis 2008

Année	Etat écologique	Etat chimique	Paramètres déclassants
2018	Moyen	Bon	Macro-invertébrés
2017	Bon	Bon	
2016	Bon	Bon	
2015	Bon	Bon	
2014	Bon	Mauvais	Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(g,h,i)perylene, Fluoranthene
2013	Bon	Mauvais	Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(g,h,i)perylene, Fluoranthene
2012	Bon	Mauvais	Benzo(a)pyrene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(g,h,i)perylene, Fluoranthene
2011	Bon	Mauvais	Benzo(a)pyrene, Benzo(g,h,i)perylene
2010	Bon	Mauvais	Benzo(a)pyrene, Benzo(g,h,i)perylene
2009	Bon	Mauvais	Benzo(a)pyrene, Benzo(g,h,i)perylene
2008	Bon	Bon	

Pour la première fois depuis 2008, l'état écologique de cette station est en état moyen (qualité bonne depuis 2008). Le paramètre déclassant est constitué par les macro-invertébrés benthiques. L'analyse des chroniques indique une chute de la note en 2015 d'une part, due à une baisse de la variété taxonomique et en 2017 d'autre part, suite à la disparition du groupe indicateur *Odontoceridae*, remplacé par *Epheméridae*, moins polluosensible. Plusieurs facteurs peuvent en être à l'origine comme une pollution ponctuelle, une hydrologie peu favorable ou une baisse globale de la qualité (pour ce dernier, l'évolution temporelle pourra ou non confirmer cette hypothèse).

Les autres paramètres constitutifs de l'état écologique sont en très bon à bon. L'état chimique est en bon état pour les années 2008 et 2015 à 2018, en mauvais état les autres années. La raison est un dépassement de la NQE pour les HAP. L'origine des HAP, majoritairement d'origine anthropique provient de la combustion du bois, du pétrole, de combustible fossile ou du tabac mais également de l'eau de ruissellement des routes.

Vis-à-vis des pesticides et des HAP, aucune donnée n'est disponible pour l'année 2018 (source : Naïades).

### Conclusion – Gapeau à Belgentier (06300092)

Les données issues de l'Agence de l'Eau indiquent un état écologique moyen pour la première fois depuis 2008.

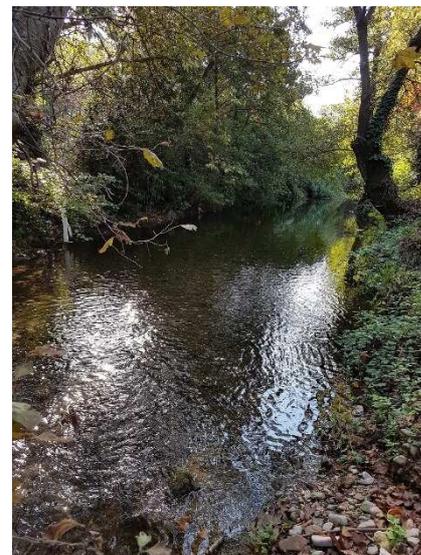
L'état chimique est plus variable mais reste en bon état depuis 2015. Depuis le début du suivi, le paramètre HAP est régulièrement déclassant.



b) Le Gapeau à Daix – station SMBVG – 06202120

Cette station est située en zone urbaine sur la commune de Solliès-Ville en aval de deux seuils. Le tronçon étudié présente une ripisylve arborée éparse à dense, avec des berges recalibrées et inclinées. Les habitats présents dans le cours d'eau sont majoritairement de type pierres-galets. Les faciès d'écoulement sont relativement diversifiés avec un mélange équilibré de chenal lentique, de plat courant et de radier.

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). L'accès à la station se fait par une propriété privée. Le propriétaire ne souhaitant plus autoriser l'accès au cours d'eau par sa propriété, un déplacement de cette station est à prévoir.



PHYSICO-CHIMIE

D'après l'arrêté du 25 juillet 2014, cette station présente une qualité physico-chimique bonne à très bonne. L'ensemble des paramètres de l'oxygénation est en très bonne qualité, le milieu est donc suffisamment oxygéné pour dégrader correctement la matière organique. Les nutriments sont également en très bonne qualité. La qualité bonne, attribuée aux dates de mars et de juin, proviennent d'un pH supérieur à la valeur seuil Très Bon / Bon (8.2). Aucune variation importante n'est à noter sur l'année.

Tableau 12 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Gapeau à Daix

Campagnes	Gapeau à Daix			
	mars-18	juin-18	oct-18	déc-18
N° CARSO	LSE1803-7695	LSE1806-47926	LSE1810-33807	LSE1812-7503
Date de prélèvement	07/03/2018	14/06/2018	09/10/2018	12/12/2018
Heure	12h17	07h30	09h52	10h24
Température				
température °C	12,7*	25*	16*	10,3*
Nutriments				
PO4 mg/L PO4---	0,04	0,05	0,06	0,03
Ptot mg/LP	0,01	0,07	0,02	<0,010
NH4+ mg/L NH4+	<0,05	<0,05	0,05	<0,05
NO2 mg/LNO2-	<0,01	0,02	0,02	<0,01
NO3 mg/L NO3-	4	2,7	3,2	3,1
pH				
pH	8,5	8,38	8	8,1
Oxygénation				
DBO5 mg/LO2	0,6	1,3	<0,5	<0,5
O2 dissous mgO2/L	10,2	9,44	9,4	10,75
Saturation %	99	102,2	97,1	98
COD mg/LC	1,6	1,3	1,6	0,8
d'après SEQ'EAU				
Minéralisation				
Conductivité µS/cm	590	731	675	672

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

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



Tableau 13 : flux des nutriments en mg/s

Paramètres	Mars	Juin	Octobre	Décembre
Orthophosphates (PO4)	122	69	8	65
Ptot	30	97	3	22
Ammonium (NH4+)	152	69	7	109
Nitrites (NO2)	30	28	3	22
Nitrates (NO3)	12164	3726	426	6736
Débits	3,041	1,38	0,133	2,173

Le débit est également indiqué pour information (m<sup>3</sup>/s)

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

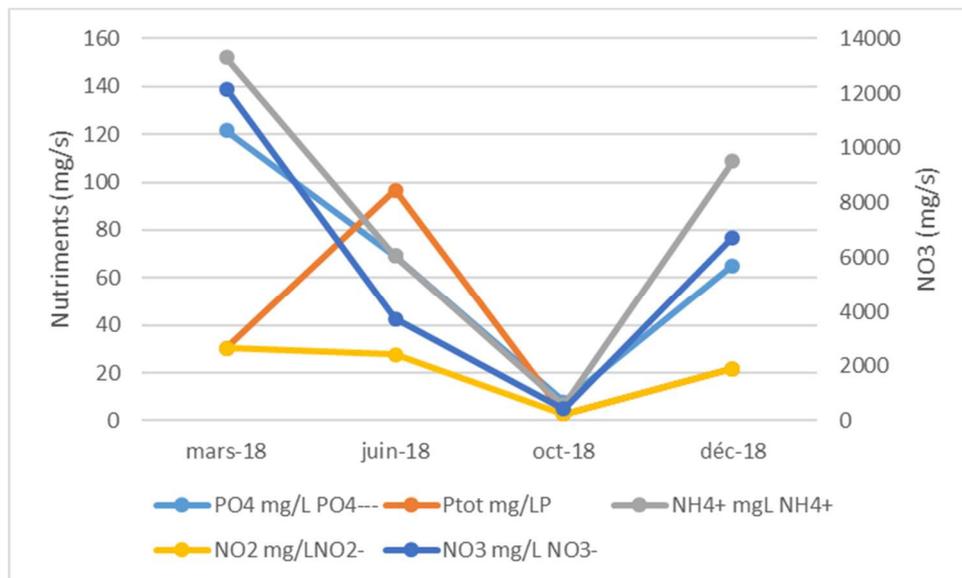


Figure 19 : Flux des nutriments

Les valeurs les plus élevées (mars et décembre) correspondent à des prélèvements ayant eu lieu après un fort épisode pluvieux et où les débits sont les plus importants. Ces données mettent en évidence un impact du lessivage des sols sur la qualité du cours d'eau.

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

## HYDROBIOLOGIE

Tableau 14 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau à Daix

Diatomées				
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note /20
22	2,77	0,62	17	19
Macro-invertébrés				
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN
44	12	6	Lepidostomatidae	17



- Macroinvertébrés

La station du Gapeau à Daix obtient une note de 17/20 correspondant à une très bonne qualité biologique. Le taxon indicateur se trouve être la famille des *Lepidostomatidae* (GI 6/9), des Trichoptères assez polluosensibles représentés par seulement 4 individus (phases A et B).

La présence de *Leuctridae* du genre *Leuctra* (GI 7/9), en nombre insuffisant pour être le groupe indicateur (2 individus en phase A et B), est à prendre en compte et illustre un certain potentiel écologique du cours d'eau. Les effectifs sont très diversifiés avec 44 taxons identifiés. Le peuplement est robuste puisqu'il ne perd qu'un point (16/20) et a pour taxon indicateur de robustesse les *Hydroptilidae* (GI 5/9). Il est bien diversifié mais moyennement équilibré.

Les taxons polluosensibles (Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères) sont représentés par 32,95% du peuplement avec 13 taxons. Les EPT constituent donc une bonne part de la communauté benthique grâce aux *Baetidae* qui représentent déjà 19,52%. Les *Hydrobiidae*, taxon très polluo-résistant, dominent le peuplement à raison de 37,18%. Ce sont principalement des *Potamopyrgus*, un mollusque invasif polluo-résistant et appréciant les milieux à degré trophique élevé (eutrophe).

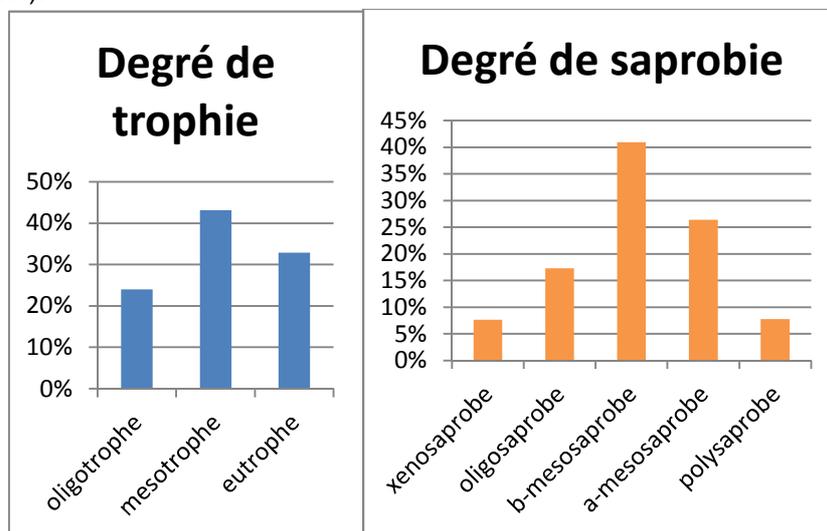
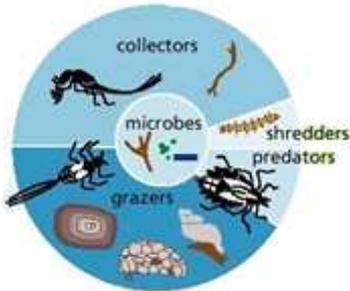


Figure 20 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Gapeau à Daix

Les graphiques semblent indiquer un milieu mésotrophe à eutrophe et une communauté plutôt b-mésosaprobe, ce qui met en évidence une charge en nutriments dans le cours d'eau. En comparaison, les valeurs de la physico-chimie apparaissent en qualité très bonne. Cette différence vient principalement du fait que l'indice IBG-DCE est intégrateur dans le temps et peut révéler une perturbation qui n'est pas nécessairement visible avec des relevés ponctuels de physico-chimie.



Répartition théorique des modes d'alimentation en zone de Rhitron



Les macroinvertébrés du peuplement de cette station sont principalement des broyeur et des racleurs - brouteurs. Les invertébrés broyeurs (42%) sont principalement des *Potamopyrgus* et des *Gammarus*.

Les racleurs brouteurs sont aussi fortement représentés (41%). Ils sont principalement représentés par les *Potamopyrgus* et les *Baetis*. Les mangeurs de sédiments fins, les prédateurs (Odonates...) et les filtreurs sont ensuite les groupes trophiques les plus présents.

Si l'on compare ces proportions aux répartitions théoriques des populations d'après *Vannote et al.* les données obtenues sont proches d'un peuplement de milieu de bassin versant avec une grande part de racleurs/brouteurs et de collecteurs (filtreurs, mangeurs de sédiments etc.). Mise à part une proportion plus grande qu'attendue de broyeurs au détriments des collecteurs (mangeurs de sédiments fins et filtreurs), le peuplement ne semble pas montrer de signes d'altérations fonctionnelles à ce niveau.

- Diatomées

Les diatomées de cette station sont indicatrices d'un milieu de très bonne qualité. L'espèce la plus abondante de la communauté est souvent associée à des cours d'eau pauvres en matière organique. Il est retrouvé une espèce invasive parmi les dominantes, déjà présente en 2017 dans de proportions plus faibles. Le graphe ci-contre indique la répartition des individus selon leur profil écologique. Le pourcentage important de la catégorie « Unknown » vient de la présence, parmi les espèces dominantes d'un taxon non pris en compte dans la classification de Van Dam. Les individus observés sont neutrophiles à alcaliphiles, plutôt sensibles à l'oxygénation et à la matière organique. Les taxons sont soit indifférents aux nutriments, soient méso-

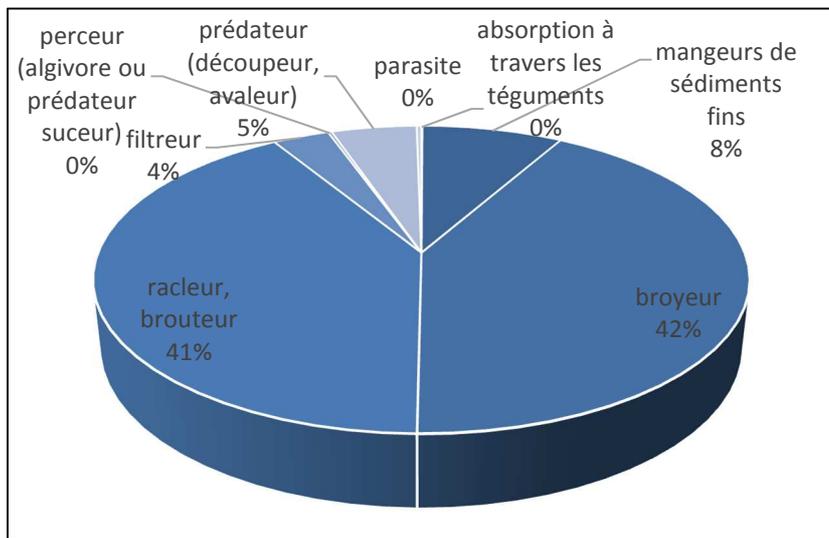


Figure 21 : Proportion des peuplements selon le trait biologique mode d'alimentation sur le Gapeau à Daix

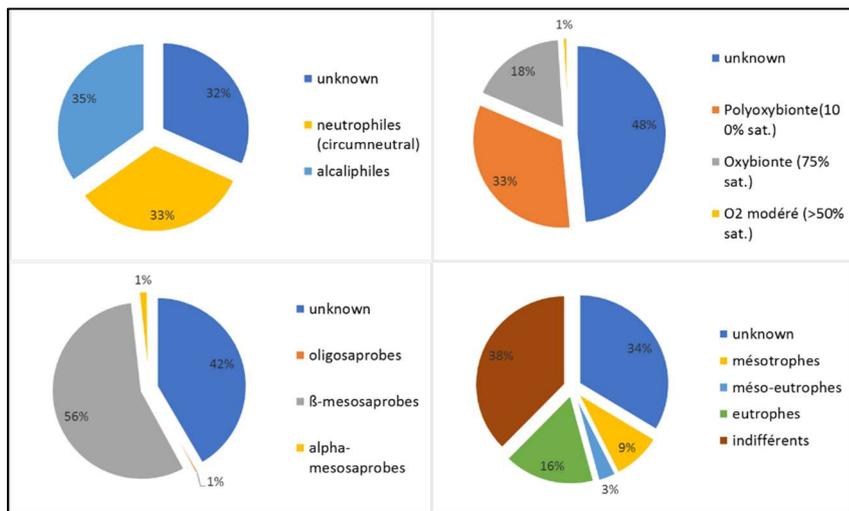


Figure 22 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Gapeau à Daix



## BACTERIOLOGIE

D'après le SEQ-Eau, les analyses microbiologiques indiquent un résultat bon à médiocre (mois de juin). Cette station se situe en aval d'une zone urbaine (Solliès-Ville et Solliès-Pont) mais en amont de la station d'épuration de la Crau ce qui peut expliquer la présence de ces micro-organismes.

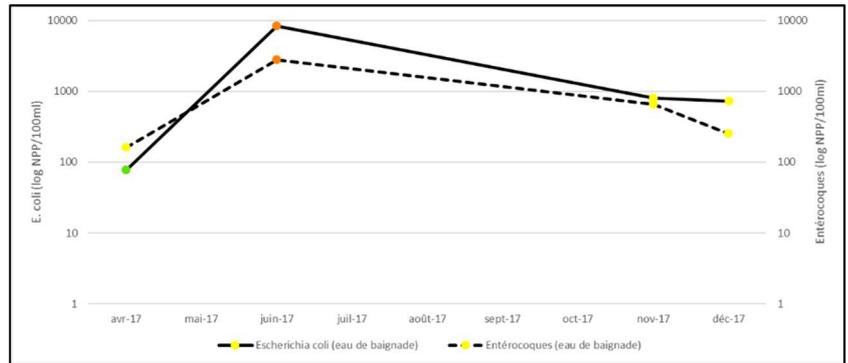


Figure 23 : évolution des concentrations des microorganismes sur le Gapeau à Daix

## EVOLUTION TEMPORELLE

Les analyses physico-chimiques réalisées lors de l'étude de 2016 indiquent une très bonne qualité, excepté pour le pH (bonne qualité). Vis-à-vis de l'hydrobiologie, seule la note équivalent IBGN a été calculée et indique une qualité moyenne avec un peuplement (indiquant une contamination organique et trophique (Hydrorestore – 2016)). La qualité physico-chimique reste stable tandis que les communautés de macro-invertébrés indiquent une amélioration de la qualité entre 2016 et 2017. Cette qualité se maintient en 2018. Pour la qualité physico-chimique, la qualité se maintient également, suite à l'amélioration observée entre 2005 et 2016.

Tableau 15 : Evolution temporelle de la qualité du Gapeau à Daix

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



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

L'ensemble des paramètres mesurés indique une **bonne qualité écologique** sur le Gapeau à Daix, excepté **la présence avérée d'E. coli et d'entérocoques** qui représentent le seul signe de perturbation sur cette station, en particulier pour le mois de juin. Compte tenu de la proximité de l'agglomération de Solliès, cette présence est à rapprocher des activités humaines (fosses septiques mal entretenues par exemple). La comparaison avec les années antérieures (2016) indique une certaine stabilité des paramètres physico-chimiques ainsi qu'une nette amélioration de la qualité biologique.

Pour ce qui est des paramètres biologiques, on note une proportion importante de certains taxons plus polluotolérants comme les *Potamopyrgus*. Ainsi qu'une tendance du peuplement à être de type broyeur et racleurs brouteurs. Les invertébrés et les diatomées montrent également des préférences pour une charge moyenne en nutriments (méso-eutrophes).

La station du Gapeau à Daix montre globalement une **très bonne qualité concernant le compartiment biologique**. L'amélioration de la qualité vient d'une augmentation de la note IBD par rapport à 2017.

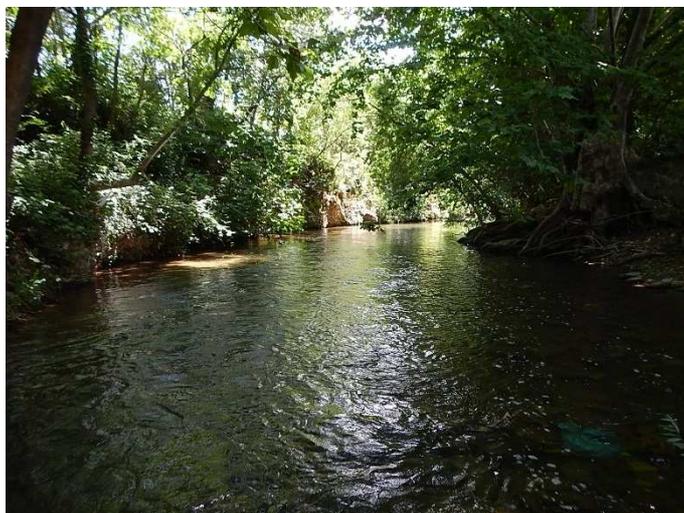
Le tableau ci-dessous résume l'état écologique selon l'arrêté du 27 juillet 2015 :

	Gapeau à Daix - 06202120
Qualité physico-chimique	Bon
Qualité biologique	Très Bon
<b>Etat écologique</b>	<b>Bon</b>



c) 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 dense avec des berges naturelles inclinées à verticales. Le fond du cours d'eau est majoritairement constitué de pierres-galets et de dalles. Le faciès d'écoulement est de type plat lent, à savoir un écoulement lent peu profond (inférieur à 60 cm). Des macro déchets ont été observés.



PHYSICO-CHEMIE

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

Tableau 16 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Gapeau à la Roquette

d'après l'arrêté du 27 juillet 2015	Gapeau à la Roquette			
Campagnes	mars-18	juin-18	oct-18	déc-18
N° CARSO	LSE1803-7696	LSE1806-47927	LSE1810-33808	LSE1812-7504
Date de prélèvement	07/03/2018	14/06/2018	09/10/2018	12/12/2018
Heure	11h01	08h	11h10	12h
Température				
température °C	12,2*	19,5*	17,5*	11,8*
Nutriments				
PO4 mg/L PO4---	0,13	0,16	0,35	0,11
Ptot mg/LP	0,04	0,11	0,12	0,042
NH4+ mg/L NH4+	<0,05	<0,05	0,06	<0,05
NO2 mg/LNO2-	0,02	0,03	0,04	0,06
NO3 mg/L NO3-	5,7	6,2	6,5	5,9
pH				
pH	8,4	8,17	7,9	7,8
Oxygénation				
DBO5 mg/LO2	0,7	<0,5	0,7	<0,5
O2 dissous mgO2/L	9,85	9,38	8,35	9,52
Saturation %	94	102,1	88,3	83,1
COD mg/LC	2,2	1,8	2,6	1,4
Débit instantané	3,523	0,847	0,342	2,693
d'après SEQ'EAU				
Minéralisation				
Conductivité µS/cm	613	752	650	817

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

D'après l'arrêté du 27 juillet 2015, cette station présente une qualité bonne à très bonne. Les paramètres phosphorés sont un paramètre déclassant en bonne qualité sur les 4 campagnes pour les orthophosphates et en juin et octobre



pour le phosphore total. Pour ce dernier paramètre, les valeurs des campagnes d'avril et de décembre sont dans les valeurs hautes (rappel : valeur-seuil Très Bon / Bon : 0,05mg/L).

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

Tableau 17 : flux des nutriments en mg/s

Paramètres	Mars	Juin	Octobre	Décembre
Orthophosphates (PO4)	458	136	120	296
Ptot	141	93	41	113
Ammonium (NH4+)	176	42	21	135
Nitrites (NO2)	70	25	14	162
Nitrates (NO3)	20081	5251	2223	15889
Débits (m3/s)	3,523	0,847	0,342	2,693

Le débit est également indiqué pour information (m<sup>3</sup>/s)

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

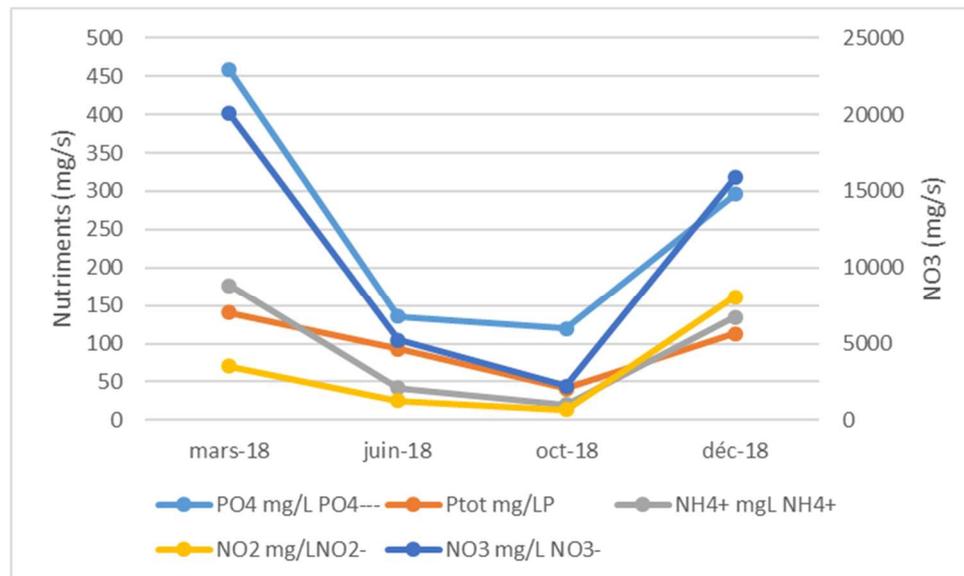


Figure 24 : Flux des nutriments

Les valeurs les plus élevées (mars et décembre) correspondent à des prélèvements ayant eu lieu après un fort épisode pluvieux et où les débits sont les plus importants.

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

Tableau 18 : flux des nutriments en sortie de STEP de La Crau (année 2018) en mg/s

Paramètres	Mars	Juin	Octobre	Décembre
Ptot	96	56.5	187.2	149.1
Ammonium (NH4+)	493	97	241.5	148
Nitrites (NO2)	44	21.7	37.4	22.9
Nitrates (NO3)	1274	584	414	711.2
Azote global	915	421	573	419.8



D'une manière générale, le flux des nutriments en sortie de STEP est inférieur à celui observé dans le cours d'eau, excepté pour l'ammonium et le Ptot et nitrites du mois d'octobre. Ces paramètres sont à surveiller car ils peuvent être à l'origine d'une perturbation sur le cours d'eau.

### *PESTICIDES*

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

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

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



Tableau 19 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Gapeau à la Roquette en fonction de la NQE\_CMA.

Campagnes	Gapeau à la Roquette			
	mars-18	juin-18	oct-18	déc-18
<b>Pesticides</b>				
2,4-MCPA	<0,005	<b>0.006</b>	<0,005	<0,005
2,6-dichlorobenzamide***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Aclonifen	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alachlore	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Aldrine*	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
AMPA	<b>0,113</b>	<b>0.943</b>	<b>1,22</b>	<b>0,191</b>
Atrazine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Benalaxyl***	<0,005	<b>0.009</b>	<0,005	<0,005
Bifenox	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Boscalid	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chlorfenvinphos	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chlorpyrifos éthyl	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cybutryne (Irgarol)	<0,0025	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Cyperméthrine**	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Dicamba	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dichlorvos	<0,00025	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Dicofol	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Dieldrine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Diméthoate***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Diméthomorphe***	<0,005	<b>0.034</b>	<0,005	<0,005
Diuron	<0,005	<b>0.006</b>	<b>0,02</b>	<0,005
DNOC (dinitrocrésol)	<0,020	<0,020	<b>0,021</b>	<0,020
Endosulfan alpha	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Endosulfan bêta	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Endosulfan total	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Fipronil***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fluazinam***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fluroxypyr***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Folpel (Folpet)**	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fosetyl-aluminium	<0,020	<b>0.236</b>	<0,020	<0,020
Glyphosate (incluant le sulfosate)	<b>0,051</b>	<b>0.208</b>	<b>0,412</b>	<0,020
Heptachlore	<0,00025	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Heptachlore époxyde (cis + trans)	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Heptachlore époxyde endo trans	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Heptachlore époxyde exo cis	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Imazaquin***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Imidaclopride	<0,005	<b>0.017</b>	<b>0,009</b>	<0,005
Isoproturon	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Lindane (HCH gamma)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Linuron	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Malathion**	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
MCPP (Mecoprop) total***	<0,005	<0,005	<b>0,007</b>	<0,005
Metalaxyl***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Métolachlor	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Metrafenone***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Oxyfluorène***	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Propyzamide***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pyriméthanil***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Quinoxyfène	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Simazine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Spiroxamine***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Tebuconazole	<b>0,01</b>	<0,005	<b>0,006</b>	<0,005
Terbutylazine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Terbutryne	<0,005	<0,005	<b>0,008</b>	<0,005
Trifluraline	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Pour des raisons de lisibilité, les différentes NQE\_CMA ne sont pas indiquées sur le tableau



Tableau 20 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Gapeau à la Roquette en fonction de la NQE\_MA.

Gapeau à la Roquette		
Pesticides	Moyenne	NQE MA
2,4-MCPA	0,003375	0,5
2,6-dichlorobenzamide***	0,0025	-
Aclonifen	0,0025	0,12
Alachlore	0,0025	0,3
Aldrine*	0,0025	0,01
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)***	0,0025	-
AMPA	0,61675	452
Atrazine	0,0025	0,6
Benalaxyl***	0,004125	-
Bifenox	0,0025	0,012
Boscalid	0,0025	11,6
Chlorfenvinphos	0,0025	0,1
Chlorpyrifos éthyl	0,0025	0,03
Cybutryne (Irgarol)	0,0006875	0,0025
Cyperméthrine**	0,00125	0,00005
Dicamba	0,025	0,1
Dichlorvos	0,00010625	0,0006
Dicofol	0,00025	0,0013
Dieldrine	0,0025	0,01
Diméthoate***	0,0025	0,1
Diméthomorphe***	0,010375	5,6
Diuron	0,00775	0,2
DNOC (dinitrocrésol)	0,01275	0,07
Endosulfan alpha	0,0005	-
Endosulfan bêta	0,0005	-
Endosulfan total	0,0005	0,005
Fipronil***	0,0025	-
Fluazinam***	0,0025	-
Fluroxypyr***	0,01	172
Folpel (Folpet)**	0,005	0,002
Fosetyl-aluminium	0,0665	-
Glyphosate (incluant le sulfosate)	0,17025	28
Heptachlore	0,00010625	0,0000002
Heptachlore epoxyde (cis + trans)	0,0005	-
Heptachlore époxyde endo trans	0,0005	-
Heptachlore époxyde exo cis	0,0005	-
Imazaquin***	0,0025	-
Imidaclopride	0,00775	0,2
Isoproturon	0,0025	0,3
Lindane (HCH gamma)	0,0025	0,02
Linuron	0,0025	1
Malathion***	0,0025	0,006
MCPP (Mecoprop) total***	0,003625	20
Metalaxyl***	0,0025	-
Métolachlor	0,0025	0,1
Metrafenone***	0,0025	-
Oxyfluorfen***	0,005	0,00018
Propyzamide***	0,0025	-
Pyrimethanil***	0,0025	2
Quinoxifène	0,0025	0,15
Simazine	0,0025	1
Spiroxamine***	0,0025	-
Tebuconazole	0,00525	0,1
Terbutylazine	0,0025	0,02
Terbutryne	0,003875	0,065
Trifluraline	0,0025	0,03



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

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

**2,4 MCPA, AMPA, Benalaxyl, dimétomorphe, diuron, DNOC, Fosetyl, glyphosate, imidaclopride, MCPP, Tebuconazole et Terbutryne.**

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

L'AMPA est le premier produit de dégradation du glyphosate. Le glyphosate est un herbicide à large spectre utilisé aussi bien par les particuliers, par les communes et dans les activités agricoles. Parmi les autres molécules détectées, il est retrouvé des fongicides (métafrénone utilisé dans la lutte contre l'oïdium, fosetyl et le tebuconazole utilisés, entre autres, pour lutter contre le mildiou, dimétomorphe, benalaxyl), des herbicides (2,4 MCPA, diuron et MCPP) ou des acaricides/insecticides (Imidaclopride, interdit en France depuis le 01 septembre 2018) ou des produits multiusages tels que le DNOC (herbicide, fongicide ou insecticide) interdit dans l'Union Européenne depuis 1999. Compte tenu de la rapide dégradation de la molécule (de quelques jours à quelques semaines dans l'eau), il est peu probable qu'il s'agisse de résidus. A noter que ce produit peut également être utilisé dans l'industrie du plastique en tant qu'inhibiteur de polymérisation ou encore comme produit intermédiaire dans la fabrication d'autres fongicides, de colorants ou de produits pharmaceutiques.

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

**D'après l'arrêté du 25 juillet 2015, la station Gapeau à La Roquette présente donc un bon état d'après le suivi des pesticides.**



## HYDROBIOLOGIE

Tableau 21 : Résultats hydrobiologiques du Gapeau à La Roquette

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

- Macroinvertébrés

La station du Gapeau à la Roquette obtient une note de 16/20 correspondant à une très bonne qualité biologique. Le groupe indicateur est représenté par la famille des *Lepidostomatidae*, famille de Trichoptères moyennement polluosensible (GI 6/9). Les *Leuctridae* sont toujours présents dans le peuplement mais se retrouvent dans la phase C non pris en compte pour le calcul de la note équivalente IBGN. Leur présence est à prendre en compte et montre un certain potentiel écologique du cours d'eau. La diversité est excellente avec 39 taxons différents dénombrés. La robustesse est de 15/20 avec comme taxon indicateur la famille des *Hydroptilidae* (GI 5/9).

Les taxons polluosensibles (Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères) sont bien représentés par 33,74% du peuplement avec 13 taxons déterminés.

Les *Hydrobiidae* font partie de la famille dominante avec 20,57% du peuplement. Il s'agit principalement des *Potamopyrgus*, un mollusque invasif polluo-résistant et appréciant les milieux riches en nutriments.

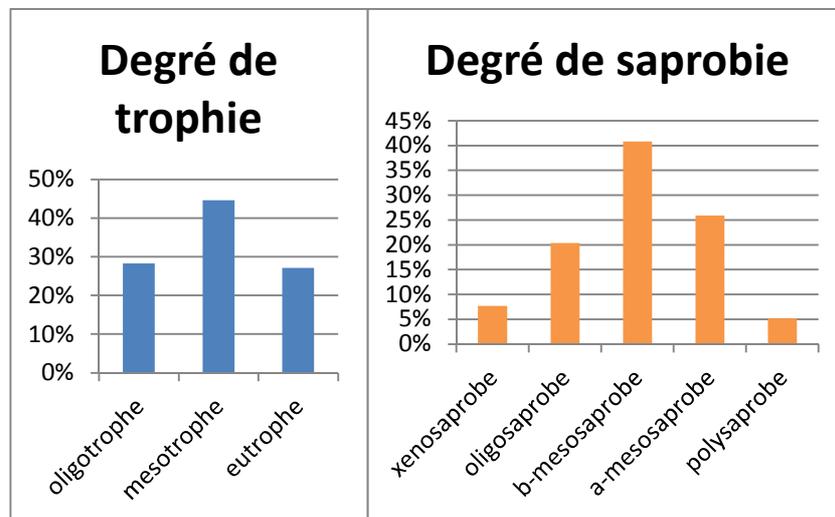
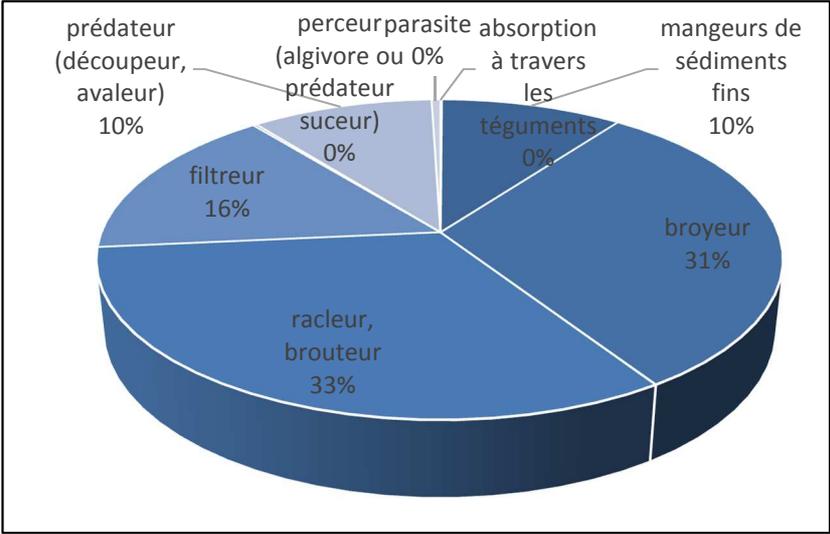
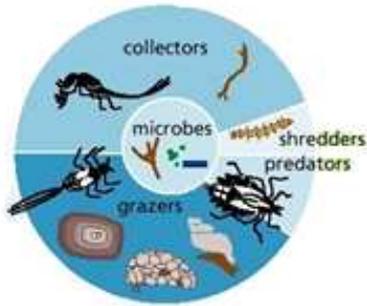


Figure 25 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Gapeau à la Roquette

Les graphiques semblent indiquer un milieu mésotrophe et une communauté plutôt b-mésosaprobe à a-mésosaprobe, ce qui met en évidence une charge en nutriment et en matière organique dans le cours d'eau.



Répartition théorique des modes d'alimentation en zone de Rhitron



Les racleurs/broueurs et les broyeurs sont les plus nombreux. Tous deux sont représentés principalement par les *Potamopyrgus* puis respectivement les *Ancylus* pour les racleurs / broueurs, les *Asellidae* et les *Gammarus* pour les broyeurs. Ces deux catégories représentent 64% de la répartition trophique. Les deux stations Gapeau à Daix et Gapeau à la Roquette semblent proches en termes de répartition en groupe trophique. La part des racleurs/broueurs et des broyeurs semble tout de même moins importante sur cette station que sur la station à Daix au bénéfice des collecteurs (mangeurs de sédiments fins et filtreurs). La répartition des groupes trophiques correspond à celle d'un cours d'eau en partie amont avec une plus grande part de broyeurs qu'attendue.

Figure 26 : Proportion des peuplements selon le trait biologique mode d'alimentation sur le Gapeau à La Roquette

- Diatomées

Les diatomées sont principalement tolérantes aux nutriments (59% d'eutrophes) et plutôt sensibles à la matière organique (77% de bêta-mésosaprobés). Les diatomées déterminées sont globalement sensibles à l'oxygène (37% d'oxybiontes), même si 24% sont capables de tolérer une oxygénation modérée.

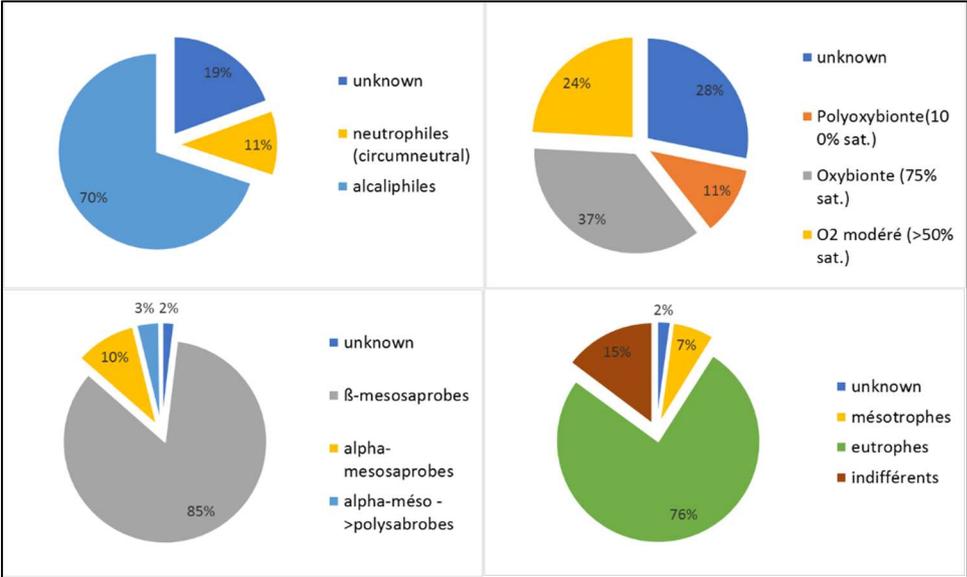


Figure 27 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Gapeau à La Roquette



## BACTERIOLOGIE

Les analyses indiquent la présence de micro-organismes notamment au mois de mars (qualité Médiocre pour les deux paramètres). Seul le paramètre entérocoques au mois d'octobre présente une bonne qualité. Ces valeurs élevées peuvent s'expliquer par la présence de la STEP de la Crau – vallée du Gapeau en amont de la station.

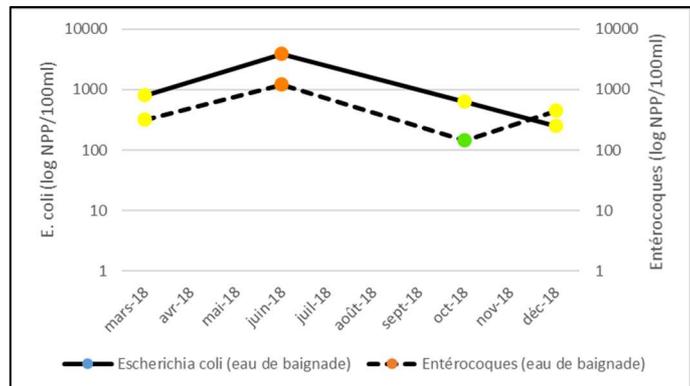


Figure 28 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année

## EVOLUTION TEMPORELLE

Les données 2005 et 2008 indiquent un état Médiocre, avec comme paramètre déclassant les macro-invertébrés. En 2008, le bilan de l'oxygène était Moyen, et les nutriments classés en Mauvais (ammonium, orthophosphates, Ptot). Les résultats du suivi de 2016 montrent une bonne qualité physico-chimique (paramètres déclassants : orthophosphates et Ptot) et une qualité hydrobiologique Médiocre (Hydrorestore – 2016). Les résultats physico-chimiques 2017 sont en accord, avec les deux mêmes paramètres déclassants. Une nette amélioration de la note équivalent IBGN est constatée, notamment avec l'installation d'une population de taxons polluosensibles, absent en 2016. En revanche, les deux analyses indiquent une charge organique et minérale. En 2018, aucune évolution majeure de la qualité n'est observée par rapport à 2017.

Tableau 22 : Evolution temporelle de la qualité du Gapeau à La Roquette

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



### Conclusion – Gapeau à La Roquette (06300097)

Le Gapeau à la Roquette présente un bon **état écologique** selon l'arrêté du 27 juillet 2015 avec, comme paramètre déclassant les composés phosphorés et les diatomées (comme pour les années précédentes). Douze molécules ont été détectées, (notamment l'AMPA) tout en respectant les valeurs-seuils.

**La présence de micro-organismes est avérée sur cette station sur l'ensemble de l'année.**

Au niveau du compartiment biologique, on note une proportion importante de certains taxons plus polluo-tolérants comme les Potamopyrgus. On observe également une tendance du peuplement à être de type b-meso-saprobe et mésotrophe ainsi qu'une part plus importante que la théorique en broyeur ce qui peut correspondre à des apports en matières allochtones grossières souvent observés dans les milieux plutôt forestiers. Par rapport à la station de Daix, une augmentation légère de la proportion des collecteurs pouvant signifier une augmentation des taxons filtreurs. Les Diatomées sont plutôt tolérantes aux nutriments.

La station est proche en terme fonctionnel de la station amont (Gapeau à Daix) mais montre une meilleure qualité avec la présence d'un groupe d'invertébré indicateur plus polluosensible.

Comparée à la station des Daix, une légère diminution de la qualité est visible (phosphore et azote). Cela pourrait s'expliquer, entre autres, par un impact de l'assainissement aussi bien collectif (STEP de la Crau) que non collectif (plaine de Solliès)

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



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

Remarques générales :

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

Le tableau ci-dessous reprend les données issues de l'Agence de l'Eau :

Tableau 23 : Etat écologique et chimique du Gapeau à Hyères depuis 2008

Année	Etat écologique	Etat chimique	Paramètres déclassants état écologique	Paramètres déclassants état chimique
2018	Moyen	Bon	IBD	
2017	Moyen	Bon	IBD	
2016	Moyen	Bon	IBD	
2015	Moyen	Bon	IBD, IBMR	
2014	Moyen	Bon	IBMR	
2013	Moyen	Bon	Ptot, orthophosphates	
2012	Moyen	Bon	Ptot, orthophosphates, IBD, IBMR	
2011	Moyen	Bon	NH4, NO3, Ptot, PO4, IBD, IBMR	
2010	Moyen	Mauvais	O2, NH4, NO2, Ptot PO4, IBG, IBD, IBMR	Benzo(a)pyrene, benzo(g,h,i)perylene
2009	Médiocre	Bon	Oxygène, NH4, NO2, Ptot PO4, IBG, IBD	
2008	Médiocre	Bon	O2, NH4, NO2, Ptot PO4, aminotriazole, IBG, IBD	

Absence d'évolution majeure de la qualité depuis 2011. Depuis 2014, l'état écologique moyen est dû soit aux macrophytes (2014-2015), soit aux diatomées (2015 à 2018).

Les valeurs physico-chimiques élevées observées entre 2008 et 2013 (qualité mauvaise à moyenne) ne se sont pas retrouvées depuis 2013 et n'apparaissent plus comme un paramètre déclassant.

D'après les données de l'Agence de l'Eau (Naïades), il a été détecté quelques pesticides en 2018, et notamment le glyphosate et l'AMPA, l'atrazine, la simazine, le diflufenicanil, le dimétomorphe, le benalaxyl. La plupart des molécules est retrouvée sur l'ensemble des stations étudiées en 2018. Vis-à-vis des HAP, ils ont été détectés en 2018, sans dépassement du seuil.

**Conclusion – Gapeau à Hyères (06202000)**

*Malgré une bonne qualité physico-chimique et une bonne qualité vis-à-vis des polluants spécifiques, l'état écologique de cette station est moyen du fait de la note IBD. Ce paramètre revient souvent comme déclassant depuis 2008. Cela est dû à la présence d'une ou plusieurs espèces polluotolérantes, caractéristiques de milieux riches en matières organiques et minérales et d'un milieu peu oxygéné. Certaines sont souvent observées en aval des agglomérations ou de station d'épuration.*

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



## Sous-Bassin versant du Réal Martin

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

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

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



#### PHYSICO-CHIMIE

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

Tableau 24 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à Ferrages

d'après l'arrêté du 27 juillet 2015	Réal Martin à Ferrage			
Campagnes	mars-18	juin-18	oct-18	déc-18
N° CARSO	LSE1803-7697	LSE1806-47914	LSE1810-33809	LSE1812-7505
Date de prélèvement	08/03/2018	14/06/2018	10/10/2018	13/12/2018
Heure	11h01	11h30	12h01	10h01
Température				
température °C	8,1*	16,7*	16*	10,2*
Nutriments				
PO4 mg/L PO4---	0,06	0,04	0,11	0,03
Ptot mg/LP	0,02	<0,010	0,04	0,01
NH4+ mg/L NH4+	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
NO2 mg/LNO2-	0,04	0,01	0,02	0,02
NO3 mg/LNO3-	12,6	5,4	5	7,6
pH				
pH	8,4	8,06	7,9	7,8
Oxygénation				
DBO5 mg/LO2	1	<0,5	0,8	1,1
O2 dissous mgO2/L	11,3	9,39	8,35	10,7
Saturation %	99,7	99	87,1	99
COD mg/LC	2,5	1	2	0,9
d'après SEQ'EAU				
Minéralisation				
Conductivité µS/cm	943	938	912	825

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

D'après l'arrêté du 27 juillet 2015, la qualité est très bonne excepté pour les nitrates et le pH en mars, les orthophosphates et l'oxygénation en octobre. A noter que la concentration en orthophosphates lors de la campagne d'octobre est proche de la limite de classe très bonne.

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



Tableau 25 : flux des nutriments en mg/s.

Paramètres	Mars	Juin	Octobre	Décembre
Orthophosphates (PO4)	2,3	1,6	0,2	2,3
Ptot	0,78	0,4	0,08	0,75
Ammonium (NH4+)	1,95	2	0,1	3,75
Nitrites (NO2)	1,56	0,4	0,04	1,5
Nitrates (NO3)	491	216	10	570
Débits (m3/s)	0,039	0,04	0,002	0,075

Le débit est également indiqué pour information (m<sup>3</sup>/s)

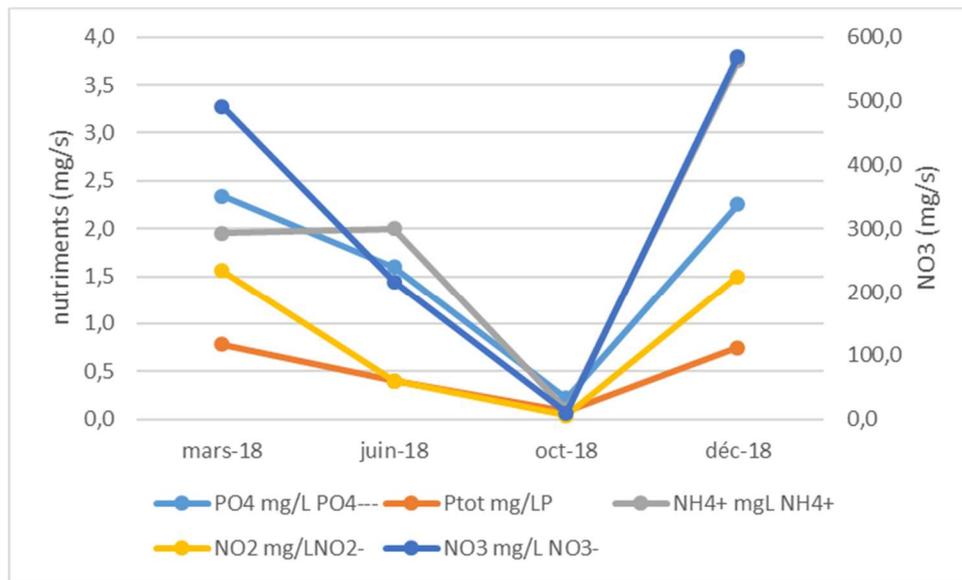


Figure 29 : Flux des nutriments

Les valeurs les plus élevées (mars et décembre) correspondent à des prélèvements ayant eu lieu après un fort épisode pluvieux. Ces données mettent en évidence un éventuel impact du lessivage des sols. Cette station est située en amont de la première station d'épuration du Réal Martin.

### PESTICIDES

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

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

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



Tableau 26 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Réal Martin à Ferrages en fonction de la NQE\_CMA

	mars-18	juin-18	oct-18	déc-18
<b>Pesticides</b>				
2,4-MCPA	<0,005	<b>0,005</b>	<0,005	<0,005
2,6-dichlorobenzamide***	<b>0,017</b>	<b>0,005</b>	<b>0,007</b>	<b>0,008</b>
Aclonifen	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alachlore	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Aldrine*	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
AMPA	<b>0,117</b>	<b>0,328</b>	<b>0,221</b>	<b>0,068</b>
Atrazine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Benalaxyl***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Bifenox	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Boscalid	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chlorfenvinphos	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chlorpyriphos éthyl	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cybutryne (Irgarol)	<0,0025	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Cypermethrine**	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Dicamba	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dichlorvos	<0,00025	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Dicofol	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Dieldrine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Dimethoate***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Dimethomorphe***	<b>0,005</b>	<0,005	<b>0,011</b>	<0,005
Diuron	<b>0,007</b>	<0,005	<0,005	<0,005
DNOC (dinitrocrésol)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Endosulfan alpha	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Endosulfan bêta	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Endosulfan total	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Fipronil***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fluazinam***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fluroxypyr***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Folpel (Folpet)**	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fosetyl-aluminium	<0,020	<b>0,027</b>	<0,020	<0,020
Glyphosate (incluant le sulfosate)	<b>0,026</b>	<b>0,045</b>	<b>0,155</b>	<b>0,033</b>
Heptachlore	<0,00025	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Heptachlore epoxyde (cis + trans)	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Heptachlore époxyde endo trans	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Heptachlore époxyde exo cis	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Imazaquin***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Imidaclopride	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Isoproturon	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Lindane (HCH gamma)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Linuron	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Malathion***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
MCP (Mecoprop) total***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Metalaxyl***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Métolachlor	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Metrafenone***	<0,005	<b>0,008</b>	<b>0,014</b>	<0,005
Oxyfluorène***	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Propyzamide***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pyrimethanil***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Quinoxyfène	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Simazine	<0,005	<0,005	<b>0,011</b>	<b>0,007</b>
Spiroxamine***	<b>0,016</b>	<0,005	<b>0,007</b>	<0,005
Tebuconazole	<b>0,019</b>	<0,005	<0,005	<0,005
Terbutylazine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Terbutryne	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Trifluraline	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005



Tableau 27 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Réal Martin à Ferrages en fonction de la NQE\_MA

Réal Martin à Ferrage		
Pesticides	NQE Moy	NQE MA
2,4-MCPA	0,003125	0,5
2,6-dichlorobenzamide***	0,00925	-
Aclonifen	0,0025	0,12
Alachlore	0,0025	0,3
Aldrine*	0,0025	0,01
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)***	0,0025	-
AMPA	0,1835	452
Atrazine	0,0025	0,6
Benalaxyl***	0,0025	-
Bifenox	0,0025	0,012
Boscalid	0,0025	11,6
Chlorfenvinphos	0,0025	1,00E-01
Chlorpyrifos éthyl	0,0025	0,03
Cybutryne (Irgarol)	0,0006875	0,0025
Cyperméthrine**	0,00125	0,00005
Dicamba	0,025	0,1
Dichlorvos	0,0001125	0,0006
Dicofol	0,00025	0,0013
Dieldrine	0,0025	0,01
Diméthoate***	0,0025	0,1
Diméthomorphe***	0,00525	5,6
Diuron	0,003625	0,2
DNOC (dinitrocrésol)	0,01	0,07
Endosulfan alpha	0,0005	-
Endosulfan bêta	0,0005	-
Endosulfan total	0,0005	0,005
Fipronil***	0,0025	-
Fluazinam***	0,0025	-
Fluroxypyr***	0,01	172
Folpel (Folpet)**	0,005	0,002
Fosetyl-aluminium	0,01425	-
Glyphosate (incluant le sulfosate)	0,06475	28
Heptachlore	0,0001125	0,0000002
Heptachlore époxyde (cis + trans)	0,0005	-
Heptachlore époxyde endo trans	0,0005	-
Heptachlore époxyde exo cis	0,0005	-
Imazaquin***	0,0025	-
Imidaclopride	0,0025	0,2
Isoproturon	0,0025	0,3
Lindane (HCH gamma)	0,0025	0,02
Linuron	0,0025	1
Malathion***	0,0025	0,006
MCPP (Mecoprop) total***	0,0025	20
Metalaxyl***	0,0025	-
Métolachlor	0,0025	0,1
Metrafenone***	0,00675	-
Oxyfluorène***	0,005	0,00018
Propyzamide***	0,0025	-
Pyriméthaniil***	0,0025	2
Quinoxylène	0,0025	0,15
Simazine	0,00575	1
Spiroxamine***	0,007	-
Tebuconazole	0,006625	0,1
Terbutylazine	0,0025	0,02
Terbutryne	0,0025	0,065
Trifluraline	0,0025	0,03

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

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

**2,4 MCPA, 2,6 dichlorobenzamide AMPA, diméthomorphe, diuron, Fosetyl, glyphosate, métrafrénone, simazine, spiroxamine et tebuconazole.**

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



L'AMPA est le premier produit de dégradation du glyphosate. Le glyphosate est un herbicide à large spectre utilisé aussi bien par les particuliers, par les communes et dans les activités agricoles. Parmi les autres molécules détectées, il est retrouvé des fongicides (métafrénone utilisé dans la lutte contre l'oïdium, fosetyl et le tebuconazole utilisés, entre autres, pour lutter contre le mildiou, dimétomorphe, spyroxamine), des herbicides (2,4 MCPA, 2,6 dichlorobenzamide, produit de dégradation du dichlobénil, diuron et simazine interdit en France depuis 2003 et depuis 2007 dans l'Union Européenne).

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

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

### HYDROBIOLOGIE

Tableau 28 : Résultats hydrobiologiques du Réal Martin à Ferrages

Diatomées				
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note /20
29	3,12	0,64	16,2	16,7
Invertébrés				
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN
36	10	8	<i>Odontoceridae</i>	17

- Macroinvertébrés

La station du Real Martin obtient une note de 17/20 correspondant à une très bonne qualité biologique. Le groupe indicateur est représenté par la famille polluosensible des *Odontoceridae* (GI 8/9). La note est moyennement robuste avec la famille des *Sericostomatidae* (GI 6/9). Le peuplement est diversifié (36 taxons) et équilibré (0.66/1).

Les taxons polluosensibles (Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères) sont très bien représentés par 38,6% des effectifs répartis en 13 taxons. Au sein de la communauté de cette station, les taxons dominants sont majoritairement des Mollusques *Hydrobiidae* 17,83% suivis des *Chironomidae* 16,95%, taxons polluorésistants.

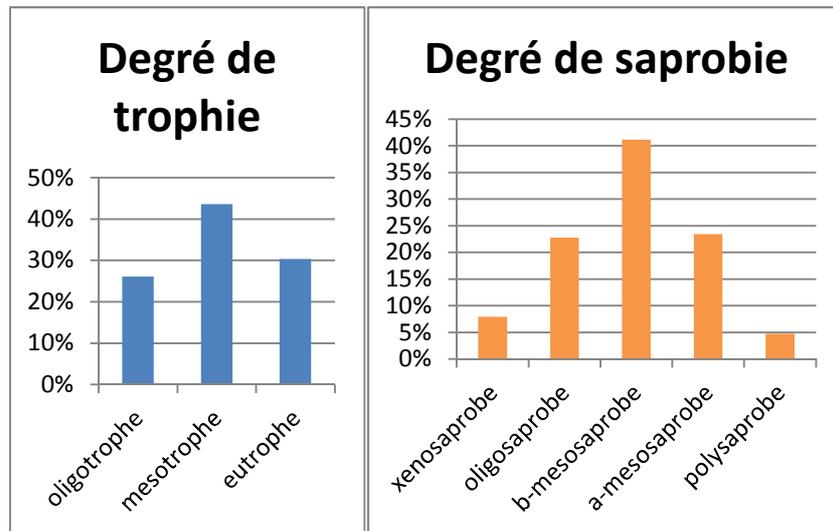


Figure 30 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à Ferrages

Le milieu semble dominé par des organismes plutôt mésotrophes et b-mésosaprobies, témoignant d'un milieu perturbé par la matière organique et les nutriments.

Répartition théorique des modes d'alimentation en zone de Crénon Epirhitron

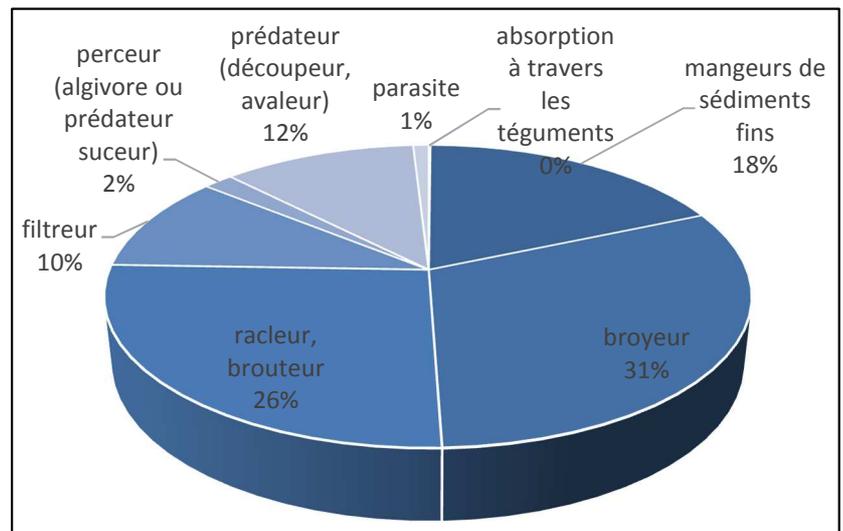
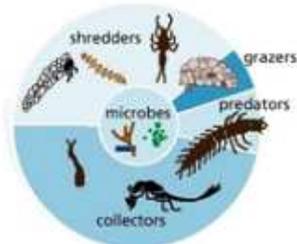


Figure 31 : Proportion des peuplements selon le trait biologique mode d'alimentation sur le Réal Martin à Ferrages

Les proportions des broyeurs, des racleurs/brouteurs ainsi que des collecteurs (mangeurs de sédiments fins + filtreurs) représentent chacun entre un quart et un tiers des effectifs. Une grande part des individus est également prédateurs (découpeurs/avaleurs 12%).

Les broyeurs sont principalement liés au couple *Gammarus - Potamopyrgus*. Les collecteurs sont principalement représentés par les *Caenis* et les *Hydropsychidae*. Les racleurs/brouteurs sont, quant à eux, formés principalement par les *Baetis*, les *Potamopyrgus*, les *Gammaridae* et les *Chironomidae*. La diversité des taxons et l'équitabilité de leur répartition dans le peuplement a permis cette année une meilleure répartition du mode d'alimentation. Ce diagramme est relativement proche de ce que l'on peut attendre d'une tête de bassin, excepté un léger excès de racleurs brouteurs.



• Diatomées

Les diatomées identifiées sont sensibles à l'oxygène (76% d'oxybiontes / polyoxybiontes) et à la matière organique (84% de bêta-mésosaprobés). Elles sont majoritairement tolérantes aux nutriments (55% d'eutrophes). La qualité passe de bonne à très bonne en 2017. Cette baisse vient de la diminution d'abondance de l'espèce dominante de 2017.

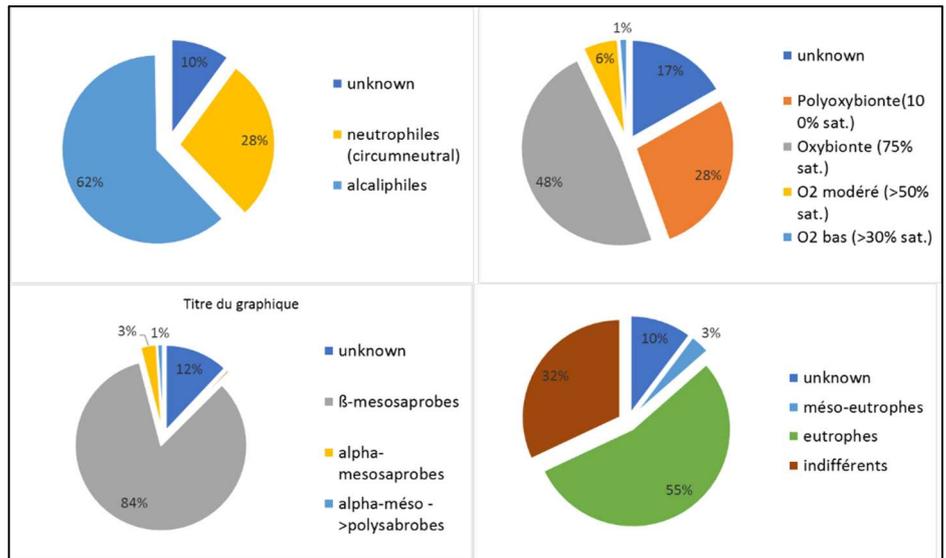


Figure 32 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Martin à Ferrages

BACTERIOLOGIE

La présence d'*E. coli* est avérée sur cette station, en particulier en juin et octobre. Les concentrations les plus faibles sont observées en mars et décembre (bonne qualité). Les entérocoques suivent la même évolution avec toutefois des concentrations plus faibles, correspondant à une bonne qualité. Les valeurs les plus élevées sont retrouvées au mois d'octobre.

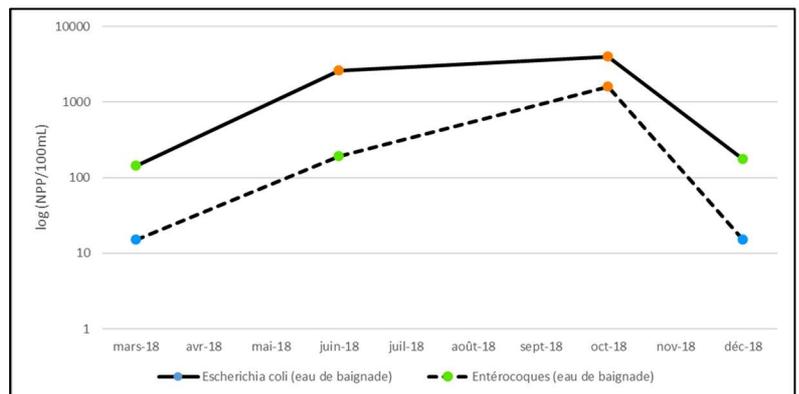


Figure 33 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année

EVOLUTION TEMPORELLE

Cette station a fait l'objet d'un suivi antérieur physico-chimique et hydrobiologique (IBG-DCE) en 2016. Les résultats montrent une bonne qualité physico-chimique (paramètres déclassants : oxygène) et une qualité hydrobiologique Moyenne (Hydrorestore – 2016). En 2017, l'oxygène est également déclassant (avec le pH qui est en très bonne qualité en 2016, en limite de classe avec la bonne qualité). Comme pour les autres stations, une forte augmentation de la note IBG est observée entre les deux années de suivi avec un passage de la qualité de Médiocre à Très Bon. Pour 2018, une légère baisse de la note IBD a entraîné une diminution de la qualité biologique. Pour la physico-chimie, tout comme en 2016, les paramètres déclassants sont le pH, l'oxygénation mais également les nitrates et les nitrites (limite de classe). Aucune donnée n'est disponible avant cette date.



Tableau 29 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Martin à Ferrages

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

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

Le Réal Martin à Ferrage présente un **bon état écologique** selon l'arrêté du 27 juillet 2015 avec, comme paramètre déclassant, l'oxygène, le pH, les orthophosphates et les nitrates. **Onze molécules ont été détectées** (notamment glyphosate, AMPA et 2,6 dichlorbenzamide) tout en respectant les valeurs-seuils.

**La présence de micro-organismes est avérée sur cette station sur l'ensemble de l'année.**

Par ailleurs, la station du Réal Martin présente une **qualité biologique très bonne vis-à-vis de la faune invertébré**. Cependant d'après le peuplement en place, le milieu semble perturbé par la matière organique et les nutriments. Les diatomées quant à elles sont majoritairement sensibles à l'oxygène et à la matière organique avec toutefois une augmentation de l'abondance d'une espèce de milieux de qualité bonne à moyenne.

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



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

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



PHYSICO-CHIMIE

Tableau 30 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à la Portanière

d'après l'arrêté du 27 juillet 2015	Réal Martin à La Portanière			
Campagnes	mars-18	juin-18	oct-18	déc-18
N° CARSO	LSE1803-7698	LSE1806-47913	LSE1810-33810	LSE1812-7506
Date de prélèvement	08/03/2018	14/06/2018	10/10/2018	13/12/2018
Heure	11h48	10h45	10h10	11h12
Température				
température °C	10*	16,3*	16,5*	10,1*
Nutriments				
PO4 mg/L PO4---	0,11	0,15	0,09	0,06
Ptot mg/LP	0,04	0,05	0,04	0,02
NH4+ mg/L NH4+	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
NO2 mg/L NO2-	0,04	0,01	0,01	<0,01
NO3 mg/L NO3-	9,5	4,8	5	6,6
pH				
pH	8,5	8,27	8,2	8
Oxygénation				
DBO5 mg/LO2	0,8	<0,5	1	0,8
O2 dissous mgO2/L	11,31	9,81	9,2	11,1
Saturation %	101,1	101,5	96,2	101
COD mg/LC	1,7	1	1,4	0,9
d'après SEQ'EAU				
Minéralisation				
Conductivité µS/cm	660	737	686	681

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

D'après l'arrêté du 27 juillet 2015, la qualité physico-chimique est bonne. Les paramètres déclassants sont le pH et l'orthophosphate (campagne mars et juin),

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



Tableau 31 : flux des nutriments en mg/s.

Paramètres	Mars	Juin	Octobre	Décembre
Orthophosphates (PO4)	72	72	23	46
Ptot	26	24	10	15
Ammonium (NH4+)	33	24	13	38
Nitrites (NO2)	26	5	3	8
Nitrates (NO3)	6185	2304	1270	5056
Débits (m3/s)	0,651	0,48	0,254	0,766

Le débit est également indiqué pour information (m<sup>3</sup>/s)

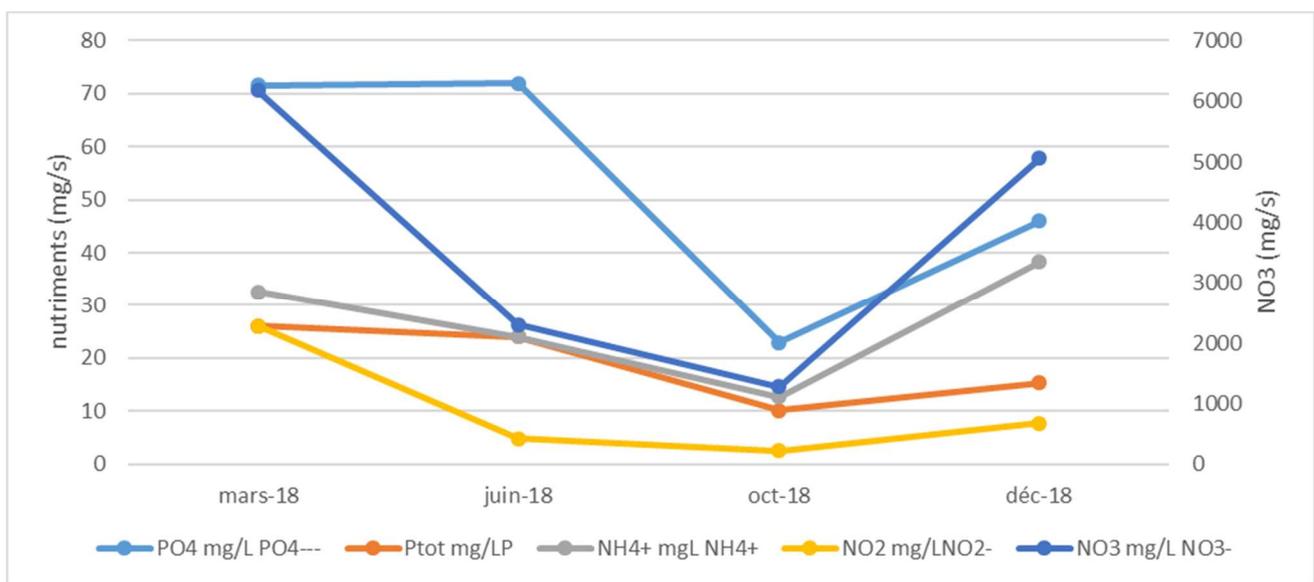


Figure 34 : Flux des nutriments

La comparaison de ces données avec celles du rejet de la station d'épuration la plus en amont (Pignans) est délicate compte tenu de la distance entre les deux points.

### PESTICIDES

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

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

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



Tableau 32 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Réal Martin à la Portanière en fonction de la NQE\_CMA

	mars-18	juin-18	oct-18	déc-18
<b>Pesticides</b>				
2,4-MCPA	<0,005	<0,005	<b>0,396</b>	<0,005
2,6-dichlorobenzamide***	<b>0,01</b>	<0,005	<0,005	<0,005
Aclonifen	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alachlore	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Aldrine*	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
AMPA	<b>0,1</b>	<b>0,307</b>	<b>0,287</b>	<b>0,047</b>
Atrazine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Benalaxyl***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Bifenox	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Boscalid	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chlorfenvinphos	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chlorpyrifos éthyl	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cybutryne (Irgarol)	<0,0025	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Cyperméthrine**	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Dicamba	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dichlorvos	<0,00025	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Dicofol	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Dieldrine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Diméthoate***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Diméthomorphe***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Diuron	<0,005	<0,005	<b>0,007</b>	<0,005
DNOC (dinitrocrésol)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Endosulfan alpha	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Endosulfan bêta	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Endosulfan total	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Fipronil***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fluazinam***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fluroxypyr***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Folpel (Folpet)**	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fosetyl-aluminium	<0,020	<b>0,021</b>	<0,020	<0,020
Glyphosate (incluant le sulfosate)	<b>0,024</b>	<b>0,057</b>	<b>0,16</b>	<0,020
Heptachlore	<0,00025	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Heptachlore époxyde (cis + trans)	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Heptachlore époxyde endo trans	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Heptachlore époxyde exo cis	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Imazaquin***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Imidaclopride	<0,005	<b>0,014</b>	<b>0,005</b>	<0,005
Isoproturon	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Lindane (HCH gamma)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Linuron	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Malathion***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
MCPP (Mecoprop) total***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Metalaxyl***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Métolachlor	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Metrafenone***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Oxyfluorfen***	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Propyzamide***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pyrimethanil***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Quinoxylène	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Simazine	<b>0,006</b>	<b>0,014</b>	<b>0,013</b>	<b>0,006</b>
Spiroxamine***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Tebuconazole	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Terbutylazine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Terbutryne	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Trifluraline	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005



Tableau 33 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Réal Martin à la Portanière en fonction de la NQE\_MA)

Réal Martin à Portanière		
Pesticides	NQE Moy	NQE MA
2,4-MCPA	0,100875	0,5
2,6-dichlorobenzamide***	0,004375	-
Aclonifen	0,0025	0,12
Alachlore	0,0025	0,3
Aldrine*	0,0025	0,01
phaméthrine (alpha cyperméthrine)*	0,0025	-
AMPA	0,18525	452
Atrazine	0,0025	0,6
Benalaxyl***	0,0025	-
Bifenox	0,0025	0,012
Boscalid	0,0025	11,6
Chlorfenvinphos	0,0025	1,00E-01
Chlorpyriphos éthyl	0,0025	0,03
Cybutryne (Irgarol)	0,0006875	0,0025
Cypermethrine**	0,00125	0,00005
Dicamba	0,025	0,1
Dichlorvos	0,00010625	0,0006
Dicofol	0,00025	0,0013
Dieldrine	0,0025	0,01
Dimethoate***	0,0025	0,1
Dimethomorphe***	0,0025	5,6
Diuron	0,003625	0,2
DNOC (dinitrocrésol)	0,01	0,07
Endosulfan alpha	0,0005	-
Endosulfan bêta	0,0005	-
Endosulfan total	0,0005	0,005
Fipronil***	0,0025	-
Fluazinam***	0,0025	-
Fluroxypyr***	0,01	172
Folpel (Folpet)**	0,005	0,002
Fosetyl-aluminium	0,01275	-
Glyphosate (incluant le sulfosate)	0,06275	28
Heptachlore	0,00010625	0,0000002
Heptachlore epoxyde (cis +trans)	0,0005	-
Heptachlore époxyde endo trans	0,0005	-
Heptachlore époxyde exo cis	0,0005	-
Imazaquin***	0,0025	-
Imidaclopride	0,006	0,2
Isoproturon	0,0025	0,3
Lindane (HCH gamma)	0,0025	0,02
Linuron	0,0025	1
Malathion***	0,0025	0,006
MCP (Mecoprop) total***	0,0025	20
Metalaxyl***	0,0025	-
Métolachlor	0,0025	0,1
Metrafenone***	0,0025	-
Oxyfluorfen***	0,005	0,00018
Propyzamide***	0,0025	-
Pyrimethanil***	0,0025	2
Quinoxyfène	0,0025	0,15
Simazine	0,00975	1
Spiroxamine***	0,0025	-
Tebuconazole	0,0025	0,1
Terbutylazine	0,0025	0,02
Terbutryne	0,0025	0,065
Trifluraline	0,0025	0,03



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

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

**2,4 MCPA, 2,6 dichlorobenzamide AMPA, diuron, Fosetyl, glyphosate, imidaclopride, et simazine.**

**Seule l'AMPA, et la simazine ont été quantifiées sur les 4 campagnes.**

L'AMPA est le premier produit de dégradation du glyphosate. Le glyphosate est un herbicide à large spectre utilisé aussi bien par les particuliers, par les communes et dans les activités agricoles. Parmi les autres molécules détectées, il est retrouvé des fongicides (fosetyl utilisé, entre autres, pour lutter contre le mildiou), des herbicides (2,4 MCPA, 2,6 dichlorobenzamide, produit de dégradation du dichlobénil, diuron et simazine, interdit depuis 2003 en France et 2007 dans l'Union Européenne) ou des acaricides/insecticides (Imidaclopride, interdit en France depuis le 01 septembre 2018).

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

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



## HYDROBIOLOGIE

Tableau 34 : Résultats hydrobiologiques du Réal Martin à Portanières

Diatomées				
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note /20
28	3,06	0,64	16	16,5
Invertébrés				
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN
46	13	7	<i>Leuctridae</i>	19

- Macroinvertébrés

La station du Real Martin à Portanière obtient une note de 19/20 correspondant à une très bonne qualité biologique. Le groupe indicateur est représenté par la famille des *Leuctridae*, des Plécoptères polluosensibles (*Leuctra* GI 7/9). La diversité est excellente avec 46 taxons différents dénombrés. La robustesse est également très bonne avec 19/20 et comme taxon indicateur la famille des *Leptophlebidae* (GI 7/9). Dans l'ensemble, la communauté est équilibrée, robuste et diversifiée.

Les taxons polluosensibles (Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères) sont représentés par 52,2% du peuplement avec 17 taxons.

Les *Chironomidae* sont la famille dominante avec 16,4% du peuplement suivis des *Hydrobiidae* (15%), taxons polluorésistants.

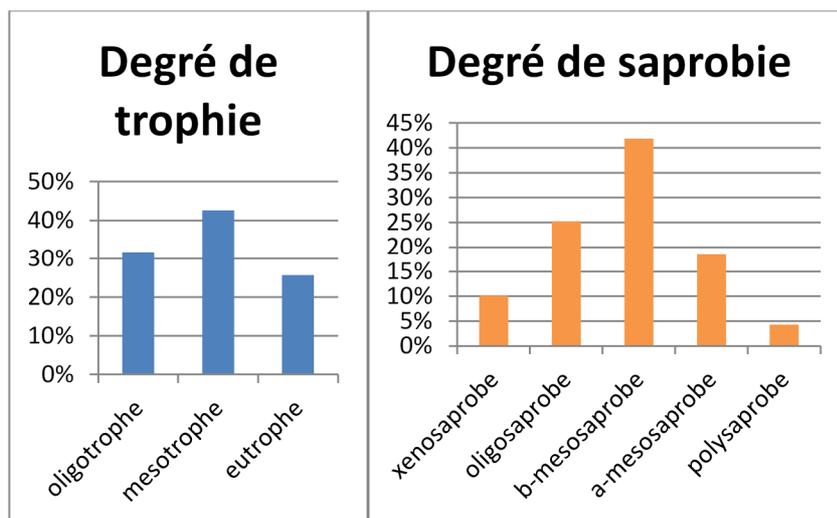
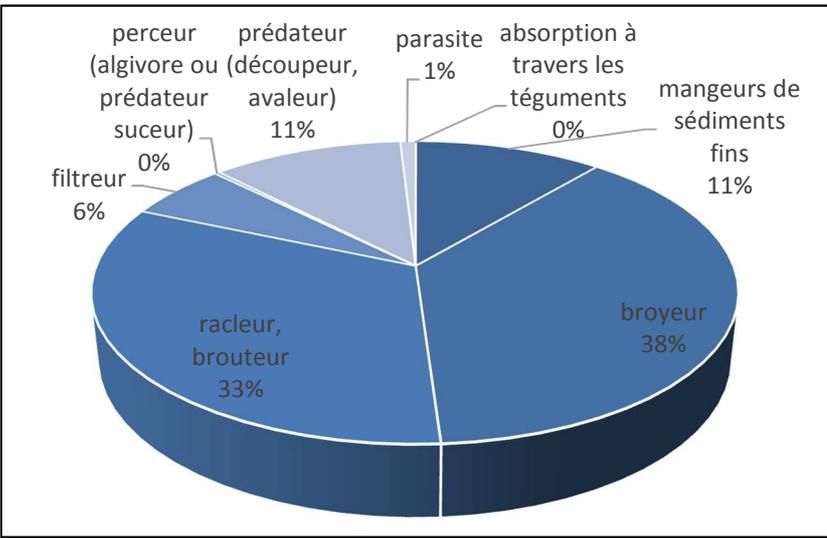
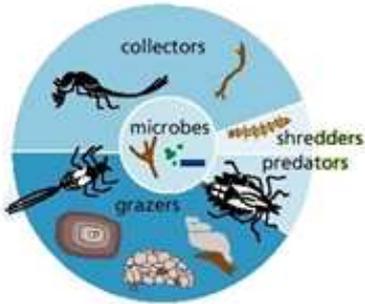


Figure 35 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à La Portanière

Les graphiques semblent indiquer un milieu mésotrophe et une communauté plutôt b-mésosaprobe à oligo-mésosaprobe, traduisant une charge modérée en nutriment et en matière organique dans le milieu récepteur.



Répartition théorique des modes d'alimentation en zone de Rhitron



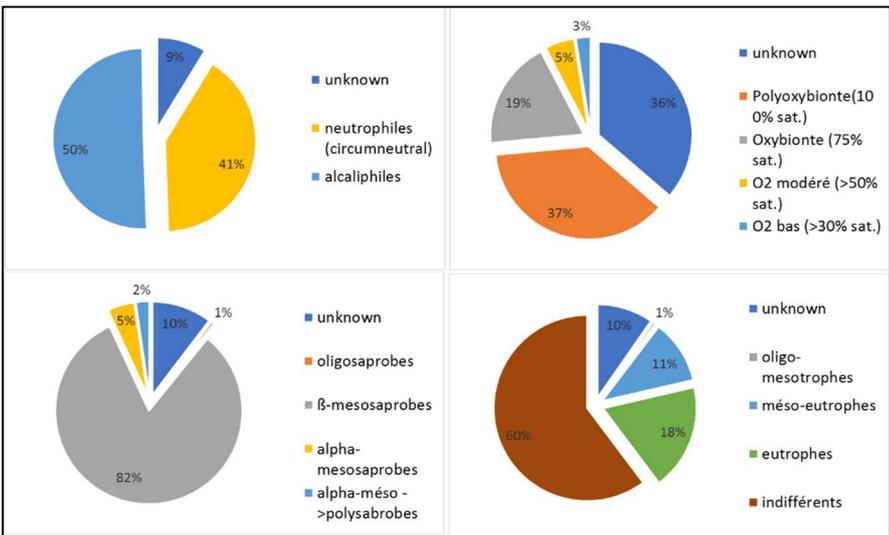
Les broyeurs et les racleurs/brouteurs sont majoritaires sur cette station (respectivement 38% et 33%). Les broyeurs sont représentés par de nombreux taxons tels que les *Leuctra*, les *Potamopyrgus*, les *Sericostoma*, les *Ephemerella* ... Les racleurs brouteurs sont principalement des *Baetis* et des *Potamopyrgus*. Les autres modes d'alimentations, en particulier les collecteurs et les prédateurs (découpeurs/avaleurs) sont représentés dans des proportions plus faibles (11 à 17 %).

Figure 36 : Proportion des peuplements selon le trait biologique mode d'alimentation sur le Réal Martin à la Portanière

Ce diagramme est proche de ce que l'on peut attendre d'un cours d'eau de zone de Rhitron, mise à part une proportion de broyeurs plus élevée. Ceci peut correspondre à un apport de matières grossières allochtones (feuilles, débris ou autres éléments de cette zone agricole sous léger couvert forestier). L'interprétation des traits biologiques en général montre une fonctionnalité optimale et proche des proportions classiquement attendues, ce qui est en adéquation avec la note de 19/20 obtenue.

**En conclusion, la station du Réal Martin à la Portanière présente une qualité biologique très bonne vis-à-vis de la faune invertébrée.**

• Diatomées



Les espèces présentes indiquent un milieu de bonne qualité, bien oxygéné (56% de polyoxybiontes et d'oxybiontes). Les taxons présents sont globalement sensibles à la matière organique (82% de béta-mésosaprobies). Vis-à-vis des nutriments, plus de la moitié des espèces soit indifférente à la concentration en matière minérale (60%). La note IBD de 16.4/20 correspond à une bonne qualité.

Figure 37 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Martin à La Portanière



### BACTERIOLOGIE

La présence d'*E. coli* est avérée avec des concentrations correspondant à une qualité moyenne. Les 4 campagnes de prélèvement indiquent une qualité bactériologique bonne à moyenne vis-à-vis des entérocoques. Les valeurs les plus basses correspondent aux mois de mars et de décembre

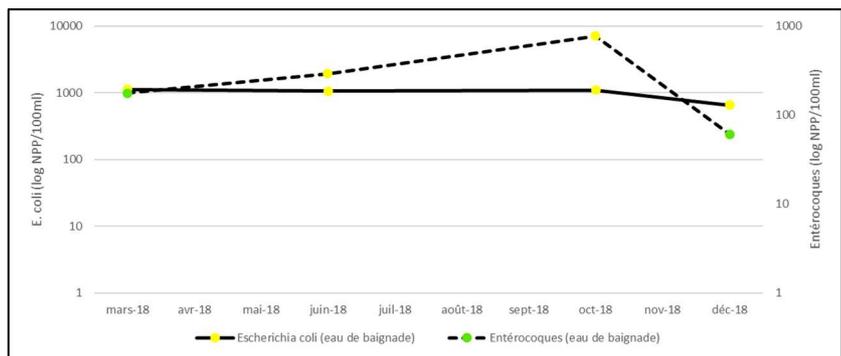


Figure 38 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année

### EVOLUTION TEMPORELLE

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

Tableau 35 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Martin à La Portanière

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

Une amélioration de la physico-chimie est visible entre 2005 et 2016. Celle-ci est stable en bonne qualité. Comme pour 2017, les paramètres déclassants sont le pH et les orthophosphates. Une nette amélioration de la qualité écologique est visible entre 2008 et 2016. Pour 2017 et 2018, la bonne qualité biologique est due à l'indice IBD, l'indice IBG-DCE indiquant une très bonne qualité.



### Conclusion - Réal Martin à La Portanière (06202150)

Le Réal Martin à Portanière présente **un bon état écologique** selon l'arrêté du 27 juillet 2015 avec, comme paramètre déclassant, les composés phosphorés, le pH et les diatomées. Huit molécules ont été détectées (en particulier l'AMPA et la simazine) tout en respectant les valeurs-seuils.

**La présence d'E. coli est avérée sur cette station sur l'ensemble de l'année.**

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

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



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

Cette station est située dans une zone de vergers. La zone étudiée présente une ripisylve arborée dense avec des berges naturelles inclinées à verticales. Le faciès d'écoulement est constitué en majorité de plat lent et chenal lentique, tandis que le fond du cours d'eau 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. Cette année, une zone de dépôt de gravats a été observée au niveau des berges du cours d'eau sur cette station.





PHYSICO-CHEMIE

Tableau 36 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à la Mayonnette

d'après l'arrêté du 27 juillet 2015	Réal Martin à La Mayonnette			
Campagnes	mars-18	juin-18	oct-18	déc-18
N° CARSO	LSE1804-7700	LSE1806-47929	LSE1810-33812	LSE1812-7508
Date de prélèvement	07/03/2018	14/06/2018	09/10/2018	12/12/2018
Heure	15h29	08h40	12h46	13h00
Température				
température °C	10,9*	21*	17,1*	10,1*
Nutriments				
PO4 mg/L PO4---	0,18	0,18	0,35	0,09
Ptot mg/LP	0,05	0,07	0,17	0,03
NH4+ mg/L NH4+	<0,05	0,06	<0,05	<0,05
NO2 mg/LNO2-	0,02	0,09	0,02	0,01
NO3 mg/L NO3-	8,1	5,1	3,4	7,8
pH				
pH	8,5	8,1	8	7,9
Oxygénation				
DBO5 mg/LO2	1	0,9	1,7	<0,5
O2 dissous mgO2/L	10,95	9,36	8,82	10,5
Saturation %	103,1	99	93,5	98,6
COD mg/LC	2,9	1,7	6,4	1,3
d'après SEQ'EAU				
Minéralisation				
Conductivité µS/cm	500	644	372	622

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

D'après l'arrêté du 27 juillet 2015, la **qualité physico-chimique est bonne** liée aux concentrations en composés phosphorés, le COD et le pH. Le reste des paramètres correspond à une très bonne qualité. Les valeurs d'orthophosphates et de phosphore total sont régulièrement déclassées en bonne qualité (la valeur de la campagne de mars est en limite de classe avec la bonne qualité).

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

Tableau 37 : flux des nutriments en mg/s

Paramètres	Mars	Juin	Octobre	Décembre
Orthophosphates (PO4)	738	169	156	309
Ptot	205	66	76	103
Ammonium (NH4+)	205	56	22	171
Nitrites (NO2)	82	84	9	34
Nitrates (NO3)	33226	4779	1516	26746
Débits (m3/s)	4,102	0,937	0,446	3,429

Le débit est également indiqué pour information (m<sup>3</sup>/s)

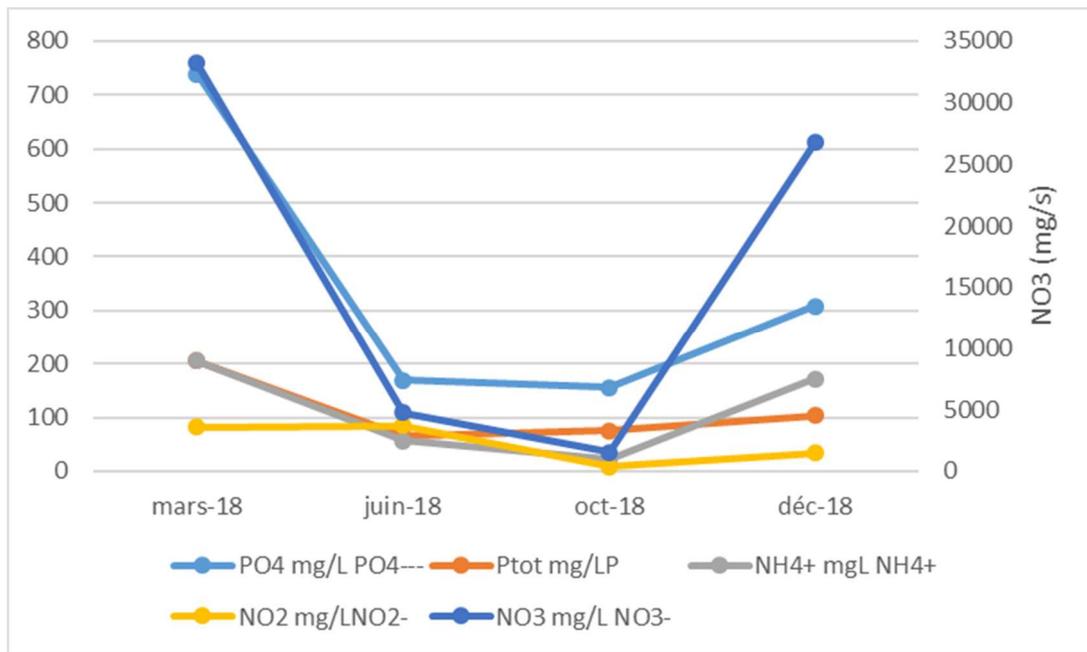


Figure 39 : flux des nutriments

Les valeurs les plus élevées (mars et décembre) correspondent à des prélèvements ayant eu lieu après un fort épisode pluvieux et où les débits sont les plus importants. Le lessivage des sols pourrait être une hypothèse pouvant expliquer ces valeurs.

Le tableau ci-dessous indique le flux sortant 2018 (données autosurveillance réglementaire). Ces valeurs sont données à titre informatif, les données n'étant pas encore validées. Il n'a été sélectionné que les dates les plus proches de la période d'échantillonnage.

Tableau 38 : flux des nutriments en sortie de STEP de Pierrefeu du Var (année 2018) en mg/s

Paramètres	Mars	Juin	Octobre	Décembre
Ptot (PO4)	11	6.4	5.2	3.7
Ammonium (NH4+)	64.6	35.4	Non disponible	Non disponible
Nitrites (NO2)	12.7	6.4	3	2.4
Nitrates (NO3)	908	105.7	370	249.6
Azote global	259	53.3	113	81.5

Les flux de sortie sont faibles comparés aux flux calculés sur la station d'échantillonnage et l'impact du rejet sur le milieu récepteur est limité. Aucune donnée n'est disponible pour l'ammonium en octobre et en décembre, à la date considérée.

Cette station est conforme en équipement et en performance (données portail de l'assainissement données 2017)

### PESTICIDES

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

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

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



Tableau 39 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Réal Martin à la Mayonnette en fonction de la NQE\_CMA

d'après l'arrêté du 27 juillet 2015	Réal Martin à La Mayonnette			
Campagnes	mars-18	juin-18	oct-18	déc-18
<b>Pesticides</b>				
2,4-MCPA	<0,005	<b>0,006</b>	<b>0,269</b>	<0,005
2,6-dichlorobenzamide***	<b>0,015</b>	<b>0,017</b>	<b>0,047</b>	<b>0,022</b>
Aclonifen	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alachlore	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Aldrine*	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
AMPA	<b>0,179</b>	<b>0,921</b>	<b>0,845</b>	<b>0,096</b>
Atrazine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Benalaxyl***	<0,005	<b>0,072</b>	<b>0,011</b>	<0,005
Bifenox	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Boscalid	<0,005	<0,005	<b>0,006</b>	<0,005
Chlorfenvinphos	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chlorpyrifos éthyl	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cybutryne (Irgarol)	<0,0025	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Cyperméthrine**	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Dicamba	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dichlorvos	<0,00025	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Dicofol	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Dieldrine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Diméthoate***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Diméthomorphe***	<0,005	<b>0,257</b>	<b>0,068</b>	<0,005
Diuron	0,006	<b>0,028</b>	<b>0,026</b>	<0,005
<i>DNOC (dinitrocrésol)</i>	<0,020	<0,020	<b>0,042</b>	<0,020
Endosulfan alpha	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Endosulfan bêta	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Endosulfan total	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Fipronil***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fluazinam***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fluroxypyr***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Folpel (Folpet)**	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
<i>Fosetyl-aluminium</i>	<0,020	<b>0,930</b>	<b>0,049</b>	<0,020
Glyphosate (incluant le sulfosate)	<b>0,055</b>	<b>0,831</b>	<b>0,915</b>	<0,020
Heptachlore	<0,00025	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Heptachlore époxyde (cis + trans)	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
Heptachlore époxyde endo trans	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Heptachlore époxyde exo cis	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Imazaquin***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Imidaclopride	<0,005	<b>0,007</b>	<b>0,006</b>	<0,005
Isoproturon	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Lindane (HCH gamma)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Linuron	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Malathion***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
MCP (Mecoprop) total***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Metalaxyl***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
<i>Métolachlor</i>	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Metrafenone***	<0,005	<b>0,021</b>	<b>0,062</b>	<0,005
Oxyfluorène***	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Propyzamide***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pyrimethanil***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Quinoxyfène	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Simazine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Spiroxamine***	<0,005	<0,005	<b>0,009</b>	<0,005
Tebuconazole	<0,005	<b>0,026</b>	<b>0,021</b>	<0,005
<i>Terbuthylazine</i>	<0,005	<b>0,013</b>	<0,005	<0,005
Terbutryne	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Trifluraline	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005



Tableau 40 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Réal Martin à la Mayonnette en fonction de la NQE\_MA

Réal Martin à la Mayonnette		
Pesticides	NQE Moy	NQE MA
2,4-MCPA	0,07	0,5
2,6-dichlorobenzamide***	0,02525	-
Aclonifen	0,0025	0,12
Alachlore	0,0025	0,3
Aldrine*	0,0025	0,01
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)**	0,0025	-
AMPA	0,51025	452
Atrazine	0,0025	0,6
Benalaxyl***	0,022	-
Bifenox	0,0025	0,012
Boscalid	0,003375	11,6
Chlorfenvinphos	0,0025	1,00E-01
Chlorpyrifos éthyl	0,0025	0,03
Cybutryne (Irgarol)	0,0006875	0,0025
Cyperméthrine**	0,00125	0,00005
Dicamba	0,025	0,1
Dichlorvos	0,0001125	0,0006
Dicofol	0,00025	0,0013
Dieldrine	0,0025	0,01
Diméthoate***	0,0025	0,1
Diméthomorphe***	0,0825	5,6
Diuron	0,015625	0,2
DNOC (dinitrocrésol)	0,018	0,07
Endosulfan alpha	0,0005	-
Endosulfan bêta	0,0005	-
Endosulfan total	0,0005	0,005
Fipronil***	0,0025	-
Fluazinam***	0,0025	-
Fluroxypyr***	0,01	172
Folpel (Folpet)**	0,005	0,002
Fosetyl-aluminium	0,24975	-
Glyphosate (incluant le sulfosate)	0,45275	28
Heptachlore	0,0001125	0,0000002
Heptachlore époxyde (cis + trans)	0,0005	-
Heptachlore époxyde endo trans	0,0005	-
Heptachlore époxyde exo cis	0,0005	-
Imazaquin***	0,0025	-
Imidaclopride	0,0045	0,2
Isoproturon	0,0025	0,3
Lindane (HCH gamma)	0,0025	0,02
Linuron	0,0025	1
Malathion***	0,0025	0,006
MCPP (Mecoprop) total***	0,0025	20
Metalaxyl***	0,0025	-
Métolachlor	0,0025	0,1
Metrafenone***	0,022	-
Oxyfluorène***	0,005	0,00018
Propyzamide***	0,0025	-
Pyrimethanil***	0,0025	2
Quinoxylène	0,0025	0,15
Simazine	0,0025	1
Spiroxamine***	0,004125	-
Tebuconazole	0,013	0,1
Terbutylazine	0,005125	0,02
Terbutryne	0,0025	0,065
Trifluraline	0,0025	0,03

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

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



**2,4 MCPA, 2,6 dichlorobenzamide AMPA, béalaxyl, boscalid, dimétomorphe, diuron, DNOC Fosetyl, glyphosate, imidaclopride, métafrénone, spyroxamine, terbuconazole et terbuthylazine.**  
**Seules l'AMPA et le 2,6 dichlorobenzamide ont été quantifiées sur les 4 campagnes.**

L'AMPA est le premier produit de dégradation du glyphosate. Le glyphosate est un herbicide à large spectre utilisé aussi bien par les particuliers, par les communes et dans les activités agricoles. Parmi les autres molécules détectées, il est retrouvé des fongicides (béalaxyl, boscalid, métafrénone utilisé dans la lutte contre l'oïdium, fosetyl, spyroxamine, et le terbuconazole utilisés, entre autres, pour lutter contre le mildiou, dimétomorphe), des herbicides (2,4 MCPA, 2,6 dichlorobenzamide, produit de dégradation du dichlobénil, diuron et terbuthylazine soumis à d'importantes restrictions d'usage) ou des acaricides/insecticides (Imidaclopride, interdit en France depuis le 01 septembre 2018) ou le DNOC, interdit depuis 1999 est dont les usages sont multiples (herbicide, fongicide, insecticide). Compte tenu de la rapide dégradation de la molécule (de quelques jours à quelques semaines dans l'eau), il est peu probable qu'il s'agisse de résidus. A noter que ce produit peut également être utilisé dans l'industrie du plastique en tant qu'inhibiteur de polymérisation ou encore comme produit intermédiaire dans la fabrication d'autres fongicides, de colorants ou de produits pharmaceutiques.

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

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

## HYDROBIOLOGIE

Tableau 41 : Résultats hydrobiologiques du Réal Martin à La Mayonnette

Diatomées				
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note /20
22	2,91	0,65	13,8	14,1
Invertébrés				
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN
46	13	7	<i>Leuctridae</i>	19

- Macroinvertébrés

La station du Réal Martin à la Mayonnette présente une note de 19/20 (très bonne qualité) et a pour groupe indicateur la famille polluosensible des *Leuctridae* (GI 7/9). La note est robuste avec comme groupe indicateur de robustesse les *Lepidostomatidae* (GI 6/9).

La communauté benthique est hautement diversifiée avec 46 taxons dénombrés ainsi que relativement équilibrée. Les taxons dominants sont les *Hydrobiidae*, Mollusques polluorésistants avec 30,77% des effectifs, suivis des Epheméroptères *Ephemerellidae* (13,64%) organismes moyennement polluotolérants.

Les taxons polluosensibles EPT (Epheméroptères, Plécoptères et Trichoptères) présentent une part importante du peuplement benthique avec 34,89% des effectifs et 14 taxons.

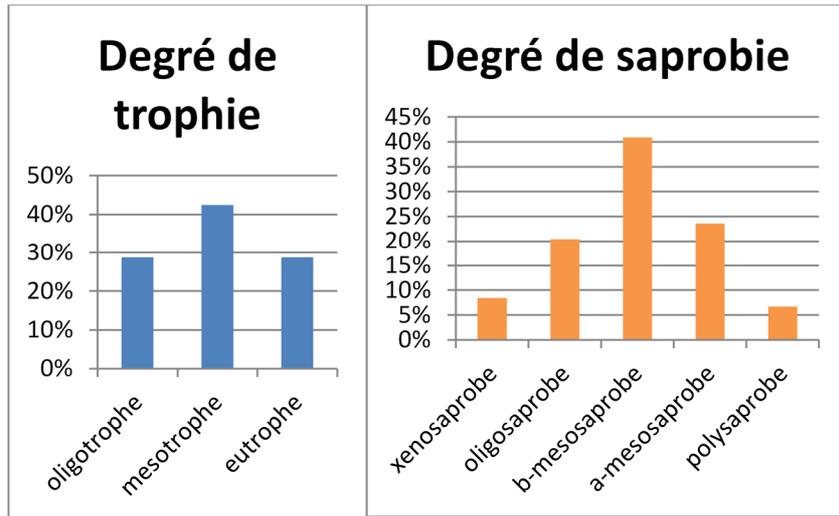
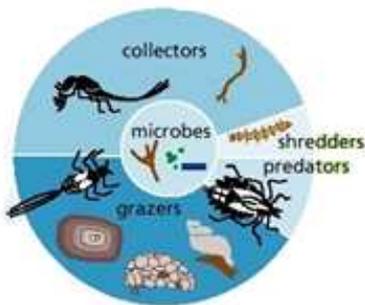


Figure 40 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Martin à La Mayonnette

Les graphiques semblent indiquer un milieu mésotrophe et une communauté plutôt b-mésosaprobe, ce qui met en évidence une charge modérée en nutriment et en matière organique dans le cours d'eau.

Répartition théorique des modes d'alimentation en zone de Rhitron



Les racleurs/broueurs sont majoritaires sur cette station (38%), ils sont représentés principalement par les Mollusques *Potamopyrgus* et *Ancylus*.

Les autres modes d'alimentation majoritaires sont les broyeurs (28%, *Potamopyrgus* principalement), les collecteurs (24%) et les prédateurs (10%).

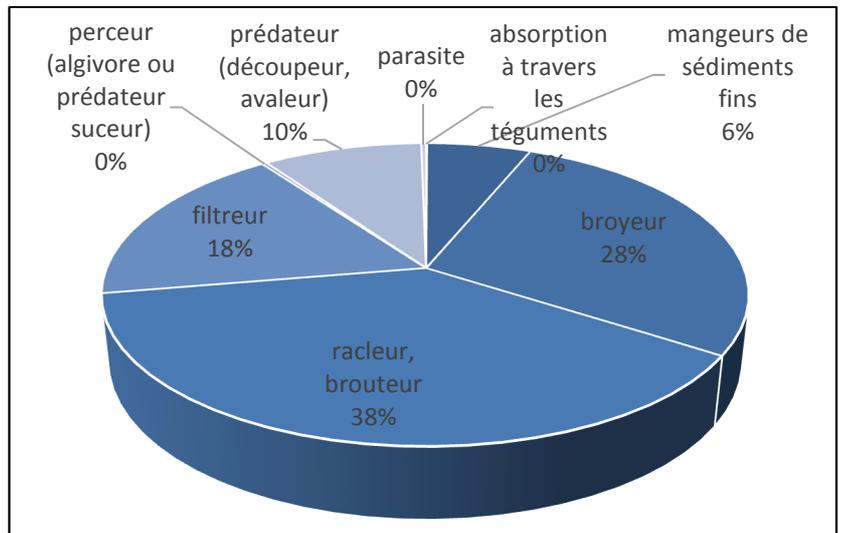
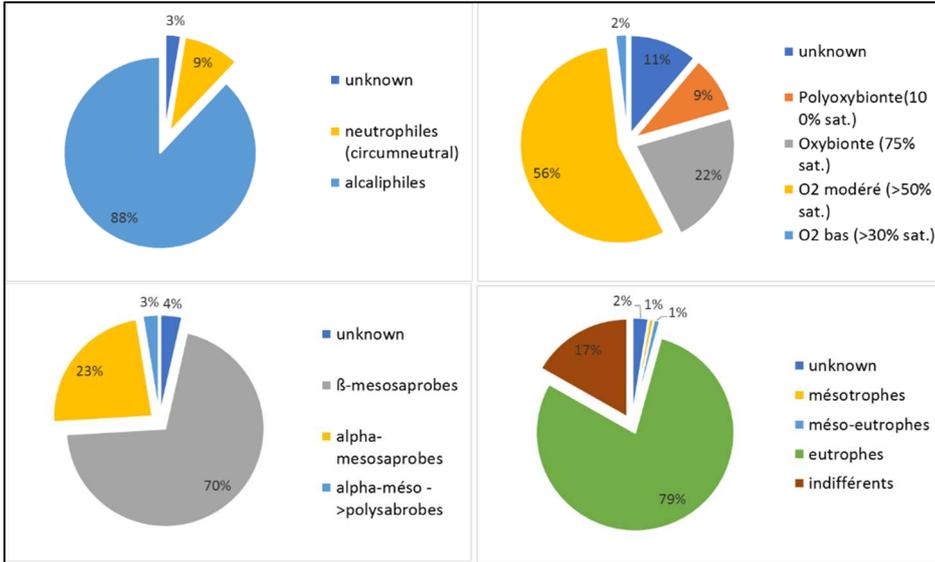


Figure 41 : Proportion des peuplements selon le trait biologique mode d'alimentation sur le Réal Martin à la Mayonnette

Ce diagramme est malgré tout proche de celui de la station amont et de ce que l'on peut attendre d'un cours d'eau de zone de Rhitron. L'interprétation des traits biologiques en général montre une fonctionnalité optimale et proche des proportions classiquement attendues, ce qui est en adéquation avec la note de 19/20 obtenue.



• Diatomées



Les espèces déterminées indiquent un milieu de qualité moyenne avec une majorité d'espèces tolérant une oxygénation modérée (56%) mais sensibles à la matière organique (70% de bêta-mésosaprobies). En revanche, les caractéristiques écologiques indiquent 79% d'eutrophes ce qui peut laisser penser à la présence d'une perturbation par les nutriments. La communauté est également constituée d'une part non négligeable d'espèces pollutotolérantes, résistantes à de fortes concentrations en matières organiques (23% d'espèces alpha-mésosaprobies et 24% d'espèces hétérotrophes

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

facultatifs) La présence de ces espèces indique un déséquilibre du milieu.

**BACTERIOLOGIE**

Les analyses indiquent la présence d'entérocoques pour les mois de juin et d'octobre (qualité médiocre). E. coli est également bien représentée avec une qualité moyenne tout au long de l'année.

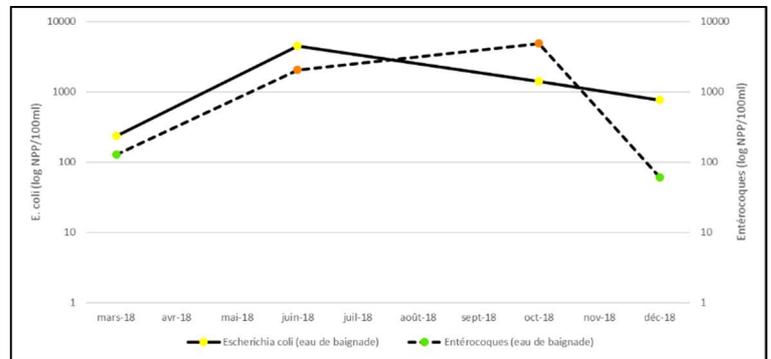


Figure 43 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année



## EVOLUTION TEMPORELLE

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

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

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

Les résultats de 2018 confirment une certaine pression sur cette station, à travers du paramètre IBD qui est en qualité moyenne.

Tableau 42 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Martin à La Mayonnette

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

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

**La qualité écologique est moyenne** d'après l'arrêté du 27 juillet 2015 avec comme paramètres déclassants les diatomées. Quinze molécules ont été quantifiées (notamment l'AMPA et le 2,6 dichlorobenzamide) tout en respectant les valeurs-seuils.

**A noter une valeur particulièrement élevée de Fosetyl aluminium (fongicide anti-mildiou) lors de la campagne de juin (qualité moyenne selon le SEQ'Eau)**

**Les analyses bactériologiques indiquent une qualité moyenne pour *E. coli* et médiocre pour les entérocoques.**

La station du Réal Martin à la Mayonnette présente **une qualité biologique très bonne vis-à-vis de la faune invertébrée** et un peuplement varié (en termes de traits biologiques et de diversités) et robuste. Cependant, le peuplement met en évidence une charge modérée en nutriment et en matière organique. Les diatomées indiquent une perturbation du milieu vis-à-vis de l'oxygène, des nutriments et de la matière organique principalement (**qualité moyenne**). Ces données sont à rapprocher d'un éventuel impact de l'assainissement non collectif.

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



d) Le Réal Collobrier à Collobrières - station RCS - 06200700

Le suivi en 2018 a été assuré par l'Agence de l'Eau.

Le tableau ci-dessous reprend les données issues de l'Agence de l'Eau :

Tableau 43 : Etat écologique et chimique du Réal Collobrier à Collobrières depuis 2008

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

Une réelle amélioration de l'état écologique est observée entre 2009 et 2010. Seule l'IPR était déclassant en 2008 et 2009 et l'indice n'a pas été réalisé à partir de 2010. L'état chimique s'améliore nettement plus tard, en 2011 avec une diminution des concentrations en benzo (a) pyrène. Absence de modification de la qualité depuis 2012.

Vis-à-vis des pesticides et des HAP, aucune donnée n'est disponible pour l'année 2018. L'AMPA et le 2,4D ont été détectés en 2016 et 2017, sans dépassement des seuils. (source : Naïades).

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

*Les qualités physico-chimiques et biologiques (diatomées, macro-invertébrés, macrophytes) oscillent entre très bon et bon, tandis que la qualité vis-à-vis des polluants spécifiques est en bon état.*

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



e) Le Réal Collobrier à Roumagueirol - station SMBVG - 06050840

Cette station est située dans une zone de vignes, elle-même bordée par des forêts de feuillus et de végétations sclérophylles (végétation arbustive persistante). Le cours d'eau est bordé par une ripisylve dense constituée d'arbres et d'arbustes avec des berges naturelles et inclinées. Sur le secteur étudié, le fond du cours d'eau est très majoritairement constitué par un substrat dur naturel type pierres- galets. Cette station est située à une dizaine de kilomètres en aval de la STEP de Collobrières et en aval du site d'enfouissement de Roumagueirol.



PHYSICO-CHIMIE

Tableau 44 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Réal Martin à Roumagueirol

d'après l'arrêté du 27 juillet 2015	Réal Martin à Roumagueirol			
Campagnes	mars-18	juin-18	oct-18	déc-18
N° CARSO	LSE1803-7699	LSE1806-47925	LSE1810-33811	LSE1812-7507
Date de prélèvement	08/03/2018	14/06/2018	10/10/2018	13/12/2018
Heure	13h35	10h05	11h00	12h03
Température				
température °C	9,5*	18,8*	16,8*	9,6*
Nutriments				
PO4 mg/L PO4---	0,07	0,13	0,34	0,07
Ptot mg/LP	0,02	0,05	0,13	0,02
NH4+ mg/L NH4+	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
NO2 mg/LNO2-	0,01	0,01	0,01	<0,01
NO3 mg/L NO3-	5,4	0,8	3,9	2,5
pH				
pH	7,8	7,8	7,9	7,9
Oxygénation				
DBO5 mg/LO2	0,7	<0,5	1,7	0,8
O2 dissous mgO2/L	10,71	9	8,4	10,5
Saturation %	97,8	98,2	87,5	98
COD mg/LC	3,2	2,2	6,5	1,8
d'après SEQ'EAU				
Minéralisation				
Conductivité µS/cm	250	342	501	258

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

D'après l'arrêté du 27 juillet 2015, cette station présente une bonne qualité (PO4 pour la campagne de juin et Ptot, PO4, oxygénation et COD pour la campagne d'octobre) La conductivité d'après le SEQ'Eau correspond à une très bonne qualité.

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



Tableau 45 : flux des nutriments en mg/s

Paramètres	Mars	Juin	Octobre	Décembre
Orthophosphates (PO4)	78	32	187	39
Ptot	22	12	72	11
Ammonium (NH4+)	56	12	28	28
Nitrites (NO2)	11	2	6	6
Nitrates (NO3)	6021	194	2149	1378
Débits (m3/s)	1,115	0,243	0,025	0,551

Le débit est également indiqué pour information (m<sup>3</sup>/s)

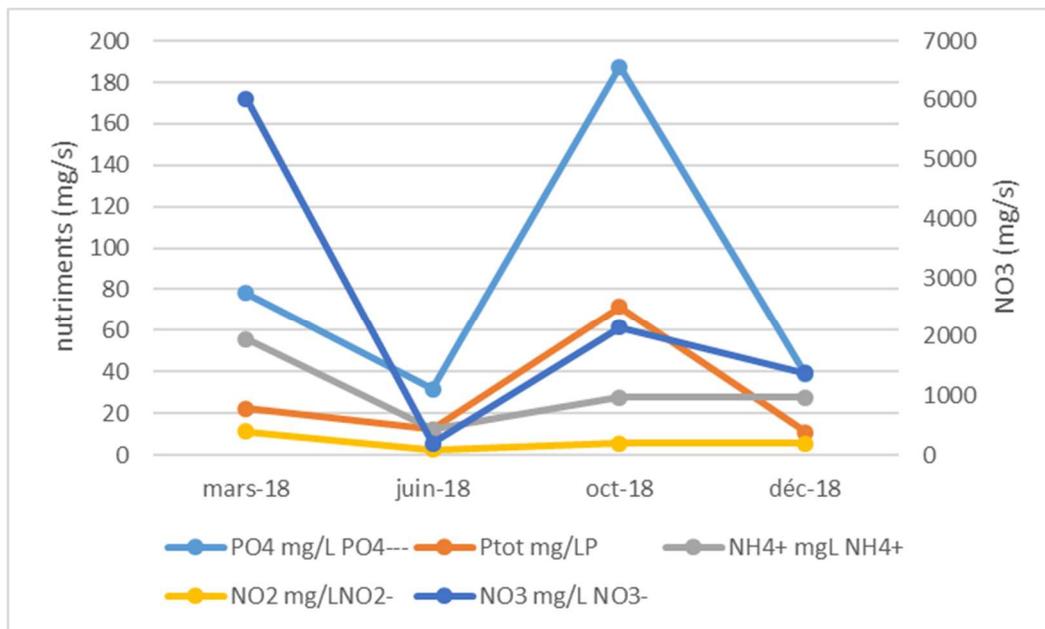


Figure 44 : flux des nutriments

Les données issues de l'autosurveillance de la STEP de Collobrières ne sont pas disponibles pour les nutriments les mois où les prélèvements ont eu lieu, excepté pour le mois d'octobre. Le tableau ci-dessous indique à titre informatif les flux disponibles. Pour le mois d'octobre, les flux sortants de la station de Collobrières sont inférieurs à ceux calculés pour le Réal Collobrier.

Tableau 46 : flux des nutriments en sortie de STEP de Collobrières (année 2018) en mg/s

Paramètres	Janvier	Avril	Juillet	Octobre
Ptot (PO4)	7,8	4,9	5,3	11,5
Ammonium (NH4+)	1,9	1,0	3,9	1,0
Nitrites (NO2)	3,0	2,0	1,9	2,0
Nitrates (NO3)	13,3	45,4	2,5	71,8

## PESTICIDES

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



**Note :** les tableaux regroupent l'ensemble des molécules analysées qui ne sont pas toutes intégrées dans l'arrêté du 27 juillet 2015. Les molécules en italiques sont intégrées au SEQ'EAU. Les molécules identifiées par \*\*\* ne sont comprises ni dans l'arrêté, ni dans le SEQ'Eau mais des données sont disponibles d'après l'INERIS. Pour d'autres molécules, il n'a pas été possible d'attribuer une classe de qualité en l'absence de NQE disponible.



Tableau 47 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Réal Collobrier à Roumagueirol en fonction de la NQE\_CMA

Pesticides				
2,4-MCPA	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
2,6-dichlorobenzamide***	<0,005	<b>0,039</b>	<b>0,092</b>	<b>0,009</b>
Aclonifen	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alachlore	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Aldrine*	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
AMPA	<b>0,067</b>	<b>0,468</b>	<b>0,525</b>	<b>0,05</b>
Atrazine	<0,005	<0,005	<b>0,021</b>	<0,005
Benalaxyl***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Bifenox	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Boscalid	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chlorfenvinphos	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chlorpyrifos éthyl	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cybutryne (Irgarol)	<0,0025	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Cyperméthrine**	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Dicamba	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dichlorvos	<0,00025	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Dicofol	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Dieldrine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Diméthoate***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Diméthomorphe***	<0,005	<b>0,008</b>	<b>0,023</b>	<0,005
Diuron	<0,005	<0,005	<b>0,027</b>	<0,005
DNOC (dinitrocrésol)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Endosulfan alpha	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Endosulfan bêta	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Endosulfan total	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Fipronil***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fluazinam***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fluroxypyr***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Folpel (Folpet)**	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fosetyl-aluminium	<0,020	<b>1,040</b>	<b>0,031</b>	<0,020
Glyphosate (incluant le sulfosate)	<b>0,023</b>	<b>0,033</b>	<b>0,154</b>	<0,020
Heptachlore	<0,00025	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Heptachlore époxyde (cis + trans)	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Heptachlore époxyde endo trans	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Heptachlore époxyde exo cis	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Imazaquin***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Imidaclopride	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Isoproturon	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Lindane (HCH gamma)	<0,005	<0,005	<b>0,021</b>	<0,005
Linuron	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Malathion***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
MCPP (Mecoprop) total***	<0,005	<0,005	<b>0,052</b>	<0,005
Metalaxyl***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Métolachlor	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Metrafenone***	<0,005	<b>0,009</b>	<b>0,07</b>	<0,005
Oxyfluorfene***	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Propyzamide***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pyriméthanil***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Quinoxifène	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Simazine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Spiroxamine***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Tebuconazole	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Terbuthylazine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Terbutryne	<0,005	<0,005	<b>0,005</b>	<0,005
Trifluraline	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005



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

Réal Collobrier à Roumagueirol		
Pesticides	NQE Moy	NQE MA
2,4-MCPA	0,0025	0,5
2,6-dichlorobenzamide***	0,035625	-
Aclonifen	0,0025	0,12
Alachlore	0,0025	0,3
Aldrine*	0,0025	0,01
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)***	0,0025	-
AMPA	0,2775	452
Atrazine	0,007125	0,6
Benalaxyl***	0,0025	-
Bifenox	0,0025	0,012
Boscalid	0,0025	11,6
Chlorfenvinphos	0,0025	1,00E-01
Chlorpyrifos éthyl	0,0025	0,03
Cybutryne (Irgarol)	0,0006875	0,0025
Cyperméthrine**	0,00125	0,00005
Dicamba	0,025	0,1
Dichlorvos	0,0001125	0,0006
Dicofol	0,00025	0,0013
Dieldrine	0,0025	0,01
Diméthoate***	0,0025	0,1
Diméthomorphe***	0,009	5,6
Diuron	0,008625	0,2
DNOC (dinitrocrésol)	0,01	0,07
Endosulfan alpha	0,0005	-
Endosulfan bêta	0,0005	-
Endosulfan total	0,0005	0,005
Fipronil***	0,0025	-
Fluazinam***	0,0025	-
Fluroxypyr***	0,01	172
Folpel (Folpet)**	0,005	0,002
Fosetyl-aluminium	0,27275	-
Glyphosate (incluant le sulfosate)	0,055	28
Heptachlore	0,0001125	0,000002
Heptachlore époxyde (cis + trans)	0,0005	-
Heptachlore époxyde endo trans	0,0005	-
Heptachlore époxyde exo cis	0,0005	-
Imazaquin***	0,0025	-
Imidaclopride	0,0025	0,2
Isoproturon	0,0025	0,3
Lindane (HCH gamma)	0,007125	0,02
Linuron	0,0025	1
Malathion***	0,0025	0,006
MCPP (Mecoprop) total***	0,014875	20
Metalaxyl***	0,0025	-
Métolachlor	0,0025	0,1
Metrafenone***	0,021	-
Oxyfluorène***	0,005	0,00018
Propyzamide***	0,0025	-
Pyrimethanil***	0,0025	2
Quinoxyfène	0,0025	0,15
Simazine	0,0025	1
Spiroxamine***	0,0025	-
Tebuconazole	0,0025	0,1
Terbutylazine	0,0025	0,02
Terbutryne	0,003125	0,065
Trifluraline	0,0025	0,03

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

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



**2,6 dichlorobenzamide AMPA, atrazine, dimétomorphe, diuron, Fosetyl, glyphosate, lindane, MCPP, métafrénone et terbutryne.**

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

L'AMPA est le premier produit de dégradation du glyphosate. Le glyphosate est un herbicide à large spectre utilisé aussi bien par les particuliers, par les communes et dans les activités agricoles. Parmi les autres molécules détectées, il est retrouvé des fongicides (fosetyl utilisé, entre autres, pour lutter contre le mildiou, dimétomorphe, métafrénone utilisé contre l'oïdium), des herbicides (2,6 dichlorobenzamide, produit de dégradation du dichlobénil, diuron, atrazine, utilisé en arboriculture et interdit depuis 2001, MCPP ou mécoprop et terbutryne) ou des acaricides/insecticides (lindane, interdit depuis 2008).

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

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

**Toutefois, le fosétyl aluminium, qui est interprété au sens du SEQ'Eau indique une qualité moyenne pour la campagne de juin.**

#### HYDROBIOLOGIE

Tableau 49 : Résultats hydrobiologiques du Réal Collobrier à Roumagueirol

Diatomées				
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note /20
18	1,97	0,47	14	14,5
Invertébrés				
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN
29	9	7	<i>Leptophlebiidae</i>	15

La station du Real Collobrier obtient une note de 15/20 correspondant à une bonne qualité biologique. Le groupe indicateur est représenté par seulement 3 individus de la famille polluosensible des *Leptophlebiidae* (GI 7/9). La note n'est pas robuste avec la famille des *Ephemerellidae* comme second groupe indicateur (GI 3/9). Cependant, les *Leuctridae* sont toujours présents mais en nombre insuffisant pour être considéré comme un groupe indicateur sur cette station. Le peuplement est moyennement diversifié (29 taxons) et moyennement équilibré (0.44/1). Ceci est lié à la forte présence de *Simuliidae* (presque la moitié du peuplement).

Les taxons polluosensibles (Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères) sont représentés par seulement 5% des effectifs et répartis en 9 taxons.

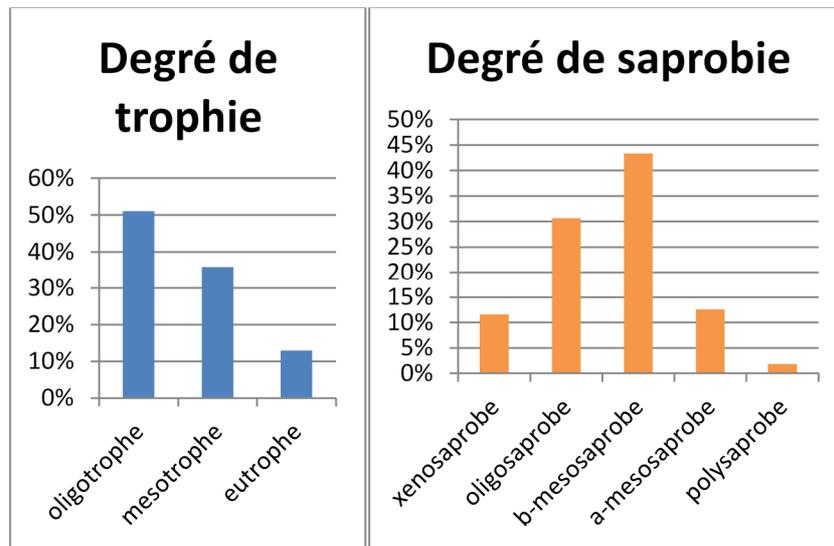


Figure 45 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Réal Collobrier à Roumagueirol

Le milieu semble dominé par des organismes plutôt oligotrophes à mésotrophes et b-mésosaprobies, témoignant d'un milieu peu perturbé par la matière organique.

Répartition théorique des modes d'alimentation en zone de Rhitron

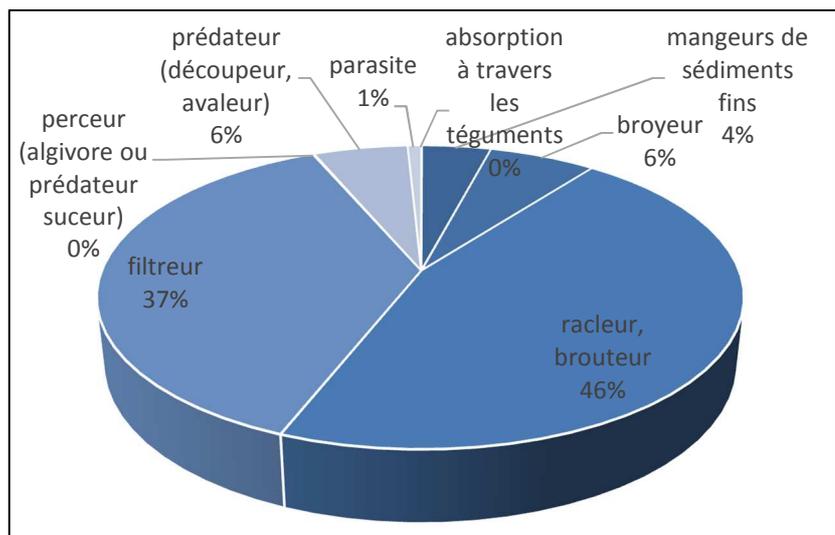
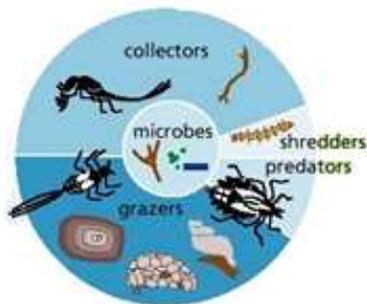


Figure 46 : Proportion des peuplements selon le trait biologique mode d'alimentation sur le Réal Collobrier à Roumagueirol

Les racleurs/brouteurs sont fortement majoritaires sur cette station (46%).

Ce diagramme est relativement proche de ce que l'on peut attendre d'une rivière de taille intermédiaire car la proportion de broyeur est assez faible (6%) et la proportion de racleurs (46%) et de filtreurs (37%) très élevée. Le milieu est très lentique dans cette zone à cause du débit faible et des assècs. La présence de nombreux Odonates est également en adéquation avec ce milieu lentique au débit faible.

Ces traits biologiques sont fortement influencés par la dominance importante des Diptères *Simuliidae* taxon principalement filtreur. Cette observation peut mettre en évidence une charge en matières fines qui représente les préférences alimentaires de ces individus.



Le cortège est constitué de taxons tolérant des concentrations modérées en oxygène (73%) et élevées en nutriments (76% d'eutrophes). Vis-à-vis de la matière organique, les taxons sont plutôt sensibles à ce paramètre avec 85% de bêta-mésosaprobés, bien qu'il ait été retrouvé également 10% d'alpha-mésosaprobés et 3% d'alpha-méso à polysaprobés. Ceci pourrait être le signe d'une perturbation par la matière organique.

**La qualité biologique d'après l'indice IBD est bonne, en limite de classe avec la qualité moyenne.**

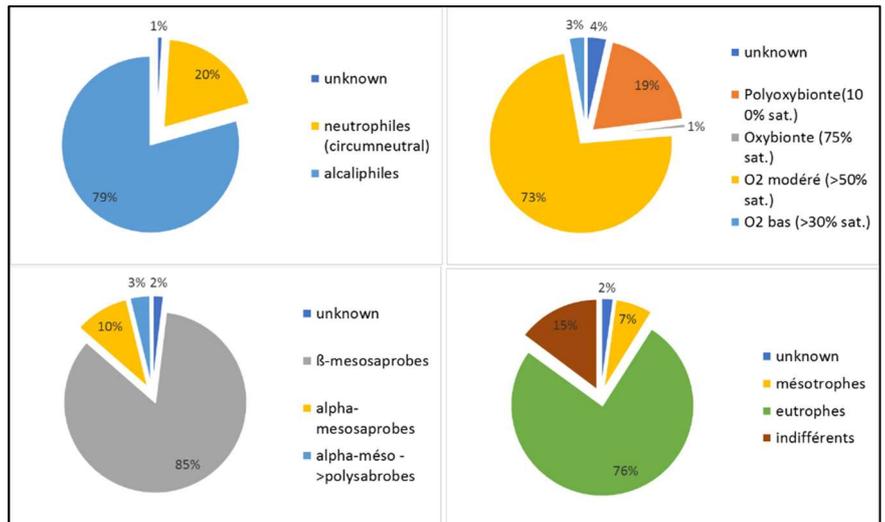


Figure 47 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Réal Collobrier à Roumagueirol

### BACTERIOLOGIE

Les analyses des entérocoques révèlent de faibles concentrations correspondant à une qualité bonne voire très bonne pour le mois de décembre. En revanche, la présence d'*E.coli* est avérée pour les campagnes de juin, octobre et décembre (qualité moyenne).

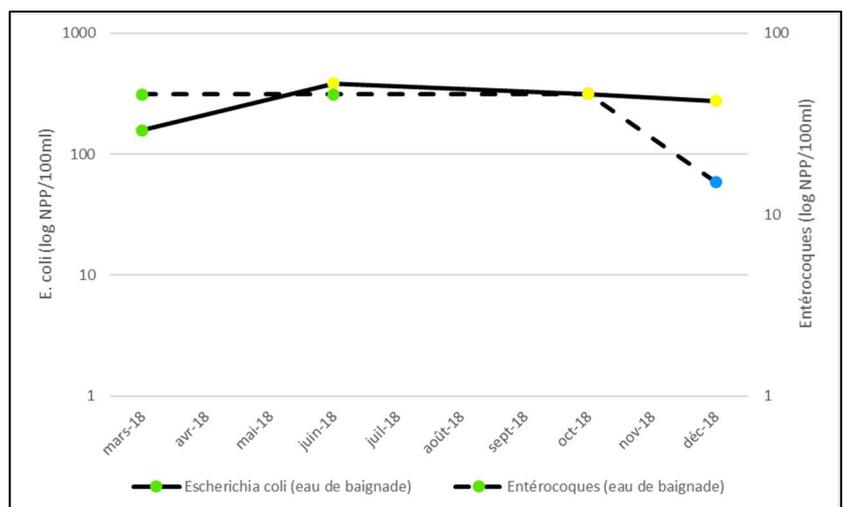


Figure 48 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année

### EVOLUTION TEMPORELLE

Seules les données de l'année précédente sont disponibles. En 2017, la qualité physico-chimique était bonne (paramètres déclassants PO4 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 transparaissait 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.

Tableau 50 : Evolution temporelle de la qualité du Réal Collobrier à Roumagueirol

Année	2017 (CARSO)	2018 (CARSO)
Qualité physico-chimique	Bon	Bon
Qualité biologique	Moyen	Bon
Etat écologique	Moyen	Bon



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

D'après l'arrêté du 27 juillet 2015, la **qualité physico-chimique est bonne**. Le paramètre limitant étant les composés phosphorés et l'oxygénation.

**La qualité bactériologique est moyenne.**

Cette station du Réal Martin présente une **bonne qualité biologique**. Le peuplement diatomique indique des espèces tolérantes aux nutriments notamment. La présence d'activité viticole à proximité peut être à l'origine de cet apport. La macrofaune benthique correspond à une bonne qualité. La dominance importante de Diptères Simuliidae indique une charge en matière fines.

La présence de fosétyl aluminium (fongicide anti-mildiou) au mois de juin (qualité moyenne) indique une pollution potentielle.

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



f) Le Meige Pan à la Gordonne - station SMBVG - 06009010

La zone de cette station est constituée quasi exclusivement de vignobles. La ripisylve de ce cours d'eau est dense et constituée d'un mélange d'arbustes et d'arbres. Les berges sont naturelles inclinées à verticales et le fond du cours d'eau est surtout constitué par des pierres-galets.

La station d'épuration la plus proche est celle de Cuers, à environ 5 kilomètres en amont.



PHYSICO-CHIMIE

Tableau 51 : classe de qualité des différents paramètres mesurés sur le Meige Pan à Gordonne

d'après l'arrêté du 27 juillet 2015	Meige Pan à La Gordonne			
Campagnes	mars-18	juin-18	oct-18	déc-18
N° CARSO	LSE1803-7701	LSE1806-47928	LSE1810-33813	LSE1812-7509
Date de prélèvement	08/03/2018	14/06/2018	09/10/2018	12/12/2018
Heure	14h20	09h30	13h35	14h23
Température				
température °C	12,4*	16,8*	18,1*	11,5*
Nutriments				
PO4 mg/L PO4---	0,44	0,32	1,3	0,2
Ptot mg/LP	0,13	0,11	0,4	0,07
NH4+ mg/L NH4+	<0,05	0,08	<0,05	<0,05
NO2 mg/LNO2-	<0,01	0,4	0,01	<0,01
NO3 mg/L NO3-	10	11,2	5,1	8
pH				
pH	8,4	8,2	7,9	8,1
Oxygénation				
DBO5 mg/LO2	0,7	<0,5	<0,5	<0,5
O2 dissous mgO2/L	10,13	9,26	8,4	10,8
Saturation %	98,3	96,5	91	99
COD mg/LC	1,9	1,6	2,5	1,2
	d'après SEQ'EAU			
Minéralisation				
Conductivité µS/cm	698	805	780	698

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

D'après l'arrêté du 27 juillet 2015, la qualité physico-chimique sur cette station est Médiocre avec des valeurs plus ou moins élevées en nutriments. Les concentrations les plus fortes sont les orthophosphates en octobre (qualité médiocre) et en juin (qualité moyenne) et en phosphore total en octobre (qualité moyenne). De manière générale, les composés phosphorés n'atteignent jamais la très bonne qualité.

D'après le SEQ'Eau, la conductivité correspond à une très bonne qualité sur l'ensemble des campagnes.



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

Tableau 52 : flux des nutriments en mg/s

Paramètres	Mars	Juin	Octobre	Décembre
Orthophosphates (PO4)	267	34	18	102
Ptot	79	11,8	5,6	36
Ammonium (NH4+)	30	8,6	0,7	26
Nitrites (NO2)	6,1	43	0,1	5,1
Nitrates (NO3)	6060	1198	71	4080
Débits (m3/s)	0,606	0,107	0,014	0,51

Le débit est également indiqué pour information (m<sup>3</sup>/s)

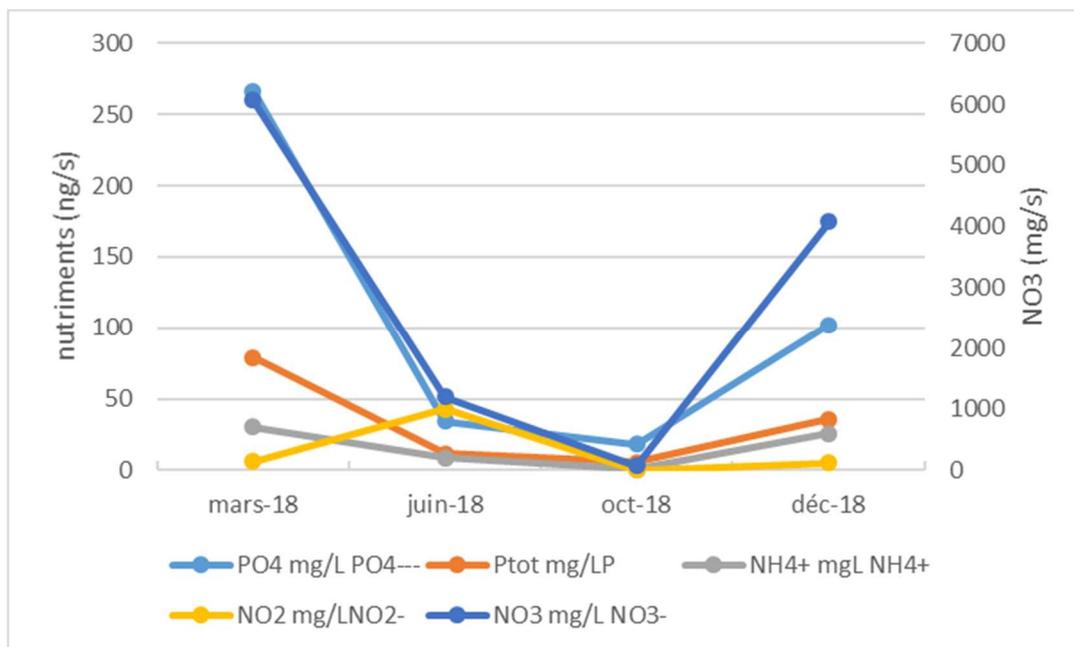


Figure 49 : flux des nutriments

Les valeurs les plus élevées (mars et décembre) correspondent à des prélèvements ayant eu lieu après un fort épisode pluvieux et où les débits sont les plus importants.

A titre informatif, les flux en sortie de la station d'épuration de Cuers sont indiqués ci-dessous (données 2018). Il n'a été sélectionné que les dates les plus proches de la période d'échantillonnage.

Tableau 53 : flux des nutriments en sortie de STEP de Cuers (année 2018) en mg/s

Paramètres	Mars	Juin	Octobre	Décembre
Ptot	75,12	108.9	12.8	10.7
Ammonium (NH4+)	6.6	261.4	3.4	25.4
Nitrites (NO2)	25.5	22.3	13	4.5
Nitrates (NO3)	711.8	30.2	216.1	120.8
Azote global	254	226.9	71.2	74.4

La comparaison de ces données avec celles du rejet de la station d'épuration est délicate compte tenu de la distance entre les deux points. La station d'épuration est considérée comme conforme en équipement et en performance (données 2017 du portail d'assainissement communal)



## *PESTICIDES*

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

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

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



Tableau 54 : classe de qualité des différents paramètres mesurés (µg/L) sur le Meige Pan à Gordonne en fonction de la NQE\_CMA

d'après l'arrêté du 27 juillet 2015	Meige Pan à La Gordonne			
Campagnes	mars-18	juin-18	oct-18	déc-18
N° CARSO	LSE1803-7701	LSE1806-47928	LSE1810-33813	LSE1812-7509
Date de prélèvement	08/03/2018	14/06/2018	09/10/2018	12/12/2018
Heure	14h20	09h30	13h35	14h23
<b>Pesticides</b>				
2,4-MCPA	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
2,6-dichlorobenzamide***	<b>0,006</b>	<b>0,008</b>	<0,005	<b>0,008</b>
Aclonifen	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alachlore	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Aldrine*	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
AMPA	<b>0,128</b>	<b>1,320</b>	<b>1,27</b>	<b>0,208</b>
Atrazine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Benalaxyl***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Bifenox	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Boscalid	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chlorfenvinphos	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chlorpyrifos éthyl	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cybutryne (Irgarol)	<0,0025	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Cyperméthrine**	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Dicamba	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Dichlorvos	<0,00025	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Dicofol	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Dieldrine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Diméthoate***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Diméthomorphe***	<0,005	<b>0,019</b>	<0,005	<0,005
Diuron	<0,005	<b>0,048</b>	<0,005	<0,005
DNOC (dinitrocrésol)	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Endosulfan alpha	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Endosulfan bêta	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Endosulfan total	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Fipronil***	<0,005	<0,005	<b>0,005</b>	<0,005
Fluazinam***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fluroxypyr***	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Folpel (Folpet)**	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fosetyl-aluminium	<0,020	<b>0,365</b>	<0,020	<0,020
Glyphosate (incluant le sulfosate)	<b>0,031</b>	<b>0,264</b>	<b>0,239</b>	<b>0,029</b>
Heptachlore	<0,00025	<0,00020	<0,00020	<0,00020
Heptachlore epoxyde (cis + trans)	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Heptachlore époxyde endo trans	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Heptachlore époxyde exo cis	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Imazaquin***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Imidaclopride	<0,005	<b>0,009</b>	<b>0,02</b>	<0,005
Isoproturon	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Lindane (HCH gamma)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Linuron	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Malathion***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
MCPP (Mecoprop) total***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Metalaxyl***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Métolachlor	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Métrafenone***	<0,005	<b>0,019</b>	<0,005	<0,005
Oxyfluorène***	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Propyzamide***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pyriméthanyl***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Quinoxylène	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Simazine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Spiroxamine***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Tebuconazole	<0,005	<b>0,009</b>	<0,005	<0,005
Terbutylazine	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Terbutryne	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Trifluraline	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005



Tableau 55 : classe de qualité des différents paramètres mesurés ( $\mu\text{g/L}$ ) sur le Meige Pan à Gordonne en fonction de la NQE\_MA

Meige Pan à Gordonne		
Pesticides	NQE Moy	NQE MA
2,4-MCPA	0,0025	0,5
2,6-dichlorobenzamide***	0,006125	-
Aclonifen	0,0025	0,12
Alachlore	0,0025	0,3
Aldrine*	0,0025	0,01
Alphaméthrine (alpha cyperméthrine)**	0,0025	-
AMPA	0,7315	452
Atrazine	0,0025	0,6
Benalaxyl***	0,0025	-
Bifenox	0,0025	0,012
Boscalid	0,0025	11,6
Chlorfenvinphos	0,0025	1,00E-01
Chlorpyrifos éthyl	0,0025	0,03
Cybutryne (Irgarol)	0,0006875	0,0025
Cyperméthrine**	0,00125	0,00005
<i>Dicamba</i>	0,025	0,1
Dichlorvos	0,0001125	0,0006
Dicofol	0,00025	0,0013
Dieldrine	0,0025	0,01
Diméthoate***	0,0025	0,1
Diméthomorphe***	0,006625	5,6
Diuron	0,013875	0,2
<i>DNOC (dinitrocrésol)</i>	0,01	0,07
Endosulfan alpha	0,0005	-
Endosulfan bêta	0,0005	-
Endosulfan total	0,0005	0,005
Fipronil***	0,003125	-
Fluazinam***	0,0025	-
Fluroxypyr***	0,01	172
<i>Folpel (Folpet)**</i>	0,005	0,002
<i>Fosetyl-aluminium</i>	0,09875	-
Glyphosate (induant le sulfosate)	0,14075	28
Heptachlore	0,0001125	0,000002
Heptachlore époxyde (cis + trans)	0,0005	-
Heptachlore époxyde endo trans	0,0005	-
Heptachlore époxyde exo cis	0,0005	-
Imazaquin***	0,0025	-
Imidaclopride	0,0085	0,2
Isoproturon	0,0025	0,3
Lindane (HCH gamma)	0,0025	0,02
Linuron	0,0025	1
Malathion***	0,0025	0,006
MCPP (Mecoprop) total***	0,0025	20
Metalaxyl***	0,0025	-
<i>Métolachlor</i>	0,0025	0,1
Metrafenone***	0,006625	-
Oxyfluorène***	0,005	0,00018
Propyzamide***	0,0025	-
Pyriméthanyl***	0,0025	2
Quinoxyfène	0,0025	0,15
Simazine	0,0025	1
Spiroxamine***	0,0025	-
<i>Tebuconazole</i>	0,004125	0,1
<i>Terbutylazine</i>	0,0025	0,02
Terbutryne	0,0025	0,065
Trifluraline	0,0025	0,03

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

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



**2,6 dichlorobenzamide, AMPA, dimétomorphe, diuron, Fipronil, Fosetyl, glyphosate, imidaclopride, métafrénone et terbuconazole.**

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

L'AMPA est le premier produit de dégradation du glyphosate. Le glyphosate est un herbicide à large spectre utilisé aussi bien par les particuliers, par les communes et dans les activités agricoles. Parmi les autres molécules détectées, il est retrouvé des fongicides (métafrénone utilisé dans la lutte contre l'oïdium, fosetyl et le terbuconazole utilisés, entre autres, pour lutter contre le mildiou, dimétomorphe), des herbicides (2,6 dichlorobenzamide, produit de dégradation du dichlobénil, diuron) ou des acaricides/insecticides (Fipronil, soumis à des restrictions d'utilisations depuis 2004, Imidaclopride, interdit en France depuis le 01 septembre 2018).

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

**D'après l'arrêté du 27 juillet 2015, la station Meige Pan à La Gordonne présente donc un bon état d'après le suivi des pesticides.**

#### HYDROBIOLOGIE

Tableau 56 : Résultats hydrobiologiques du Meige Pan à La Gordonne

Diatomées				
Richesse taxonomique	Indice de diversité	Equitabilité	IPS /20	Note /20
12	2,17	0,61	14	14,5
Invertébrés				
Richesse faunistique	Variété taxonomique (A+B)	Groupe faunistique indicateur (A+B)	Taxon indicateur	Equivalent IBGN
33	10	7	<i>Leuctridae</i>	16

La station du Meige Pan à la Gordonne obtient une note de 16/20 correspondant à une très bonne qualité biologique. Le groupe indicateur est représenté par la famille des *Leuctridae* (GI 7/9), Plécoptères polluosensibles. La note est moyennement robuste avec la famille des *Lepidostomatidae* (GI 6/9). La station est diversifiée avec 33 taxons dénombrés.

Le peuplement est moyennement équilibré (0.55/1) avec le taxon ubiquiste *Gammarus* qui est dominant dans la communauté à hauteur de 41%. Les *Hydrobiidae* constituent le deuxième dominant (25,33%).

Les taxons polluosensibles (Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères) représentent quant à eux 16,24% du peuplement.

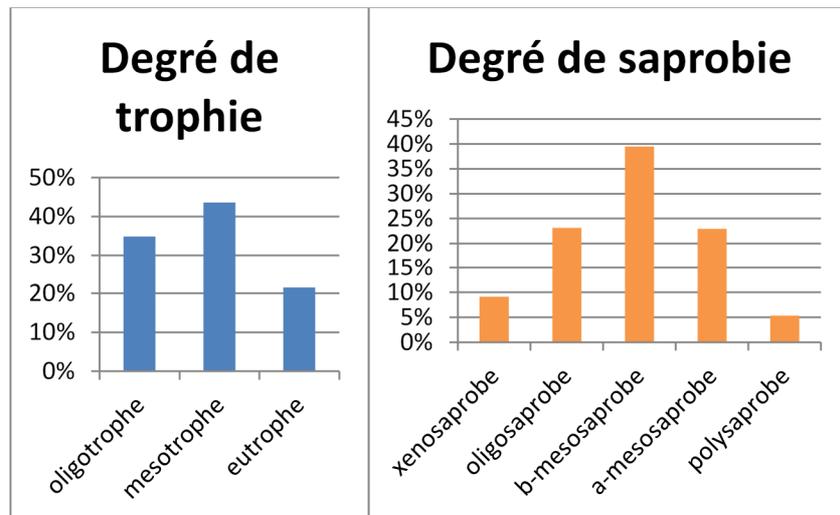


Figure 50 : Degrés de saprobie et de trophie des populations d'invertébrés sur le Meige Pan à La Gordonne

Le milieu semble dominé par des organismes plutôt oligotrophes à mésotrophes et b-mésosaprobies, témoignant d'un milieu peu perturbé par la matière organique et les nutriments. Couplés aux résultats physico-chimiques, cela pourrait indiquer que la perturbation par les orthophosphates est soit de nature ponctuelle, soit est relativement récente (le cycle de vie des macro-invertébrés est d'un an).

Répartition théorique des modes d'alimentation en zone de Crénon Epirhitron

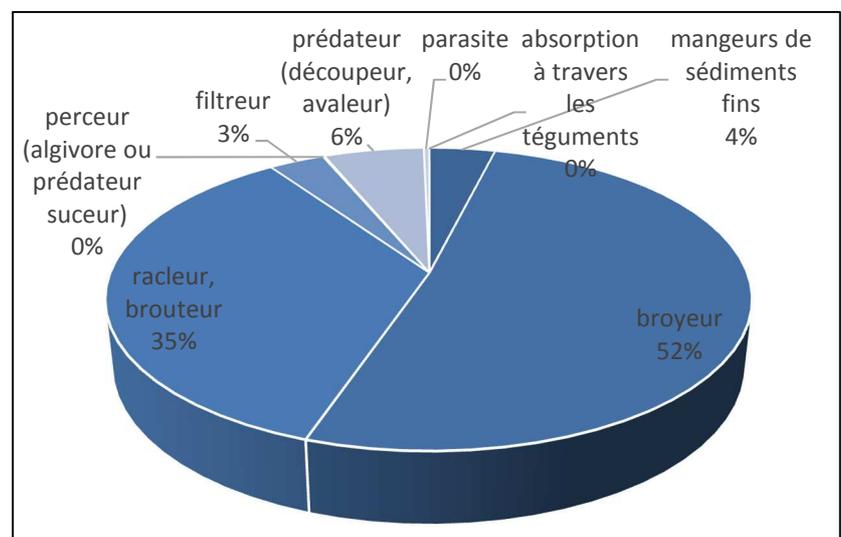
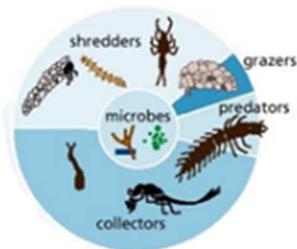


Figure 51 : Proportion des peuplements selon le trait biologique mode d'alimentation sur le Meige Pan à la Gordonne

Les broyeurs sont majoritaires sur cette station (52%), ils sont principalement représentés par les *Gammarus* et les *Potamopyrgus*, organismes ubiquistes. Les racleurs/broueurs sont également assez présents (35%), avec des taxons tels que les *Potamopyrgus*, *Gammarus* ou *Baetis*. En ce sens, le diagramme reste assez proche de ce que l'on peut attendre d'une tête de bassin hormis la faible proportion de collecteurs. Cela peut être dû à un apport plus important en matières grossières qu'en matières fines ou à la faible colonisation de taxons filtreurs (*Simuliidae*, *Hydropsyche*...). Ces traits biologiques sont influencés par la dominance des *Gammarus* et des *Potamopyrgus* (représentant à eux seuls 66% du peuplement).

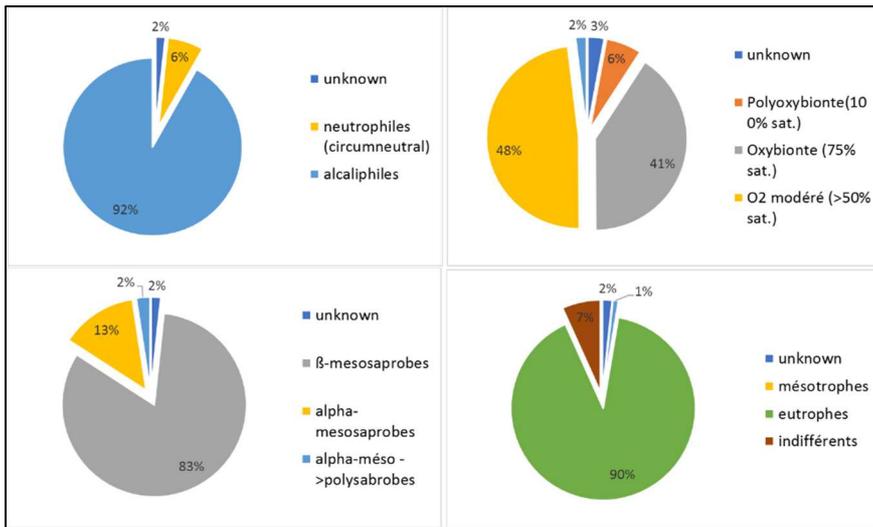


Figure 52 : répartition des diatomées en fonction de leurs caractéristiques écologiques sur le Meige Pan à La Gordonne

La qualité de cette station est bonne d'après le paramètre IBD mais en limite de classe avec la qualité moyenne. Près de la moitié de la communauté est constituée d'espèces tolérant une oxygénation modérée tandis que la grande majorité est bêta-mésosaprobies (83%) et eutrophes (90%) ce qui indique un potentiel enrichissement en nutriments. Ces résultats sont en accord avec le déclassement en médiocre de la physico-chimie. Les diatomées ont un cycle de renouvellement beaucoup plus court que les macro-invertébrés et sont donc plus sensibles aux changements de milieu.

### BACTERIOLOGIE

La présence de micro-organismes est avérée sur l'ensemble des campagnes (qualité moyenne à médiocre), excepté pour les entérocoques au mois de mars (bonne qualité). Les valeurs les plus élevées sont observées en juin, et ce pour les entérocoques et les *E. coli*.

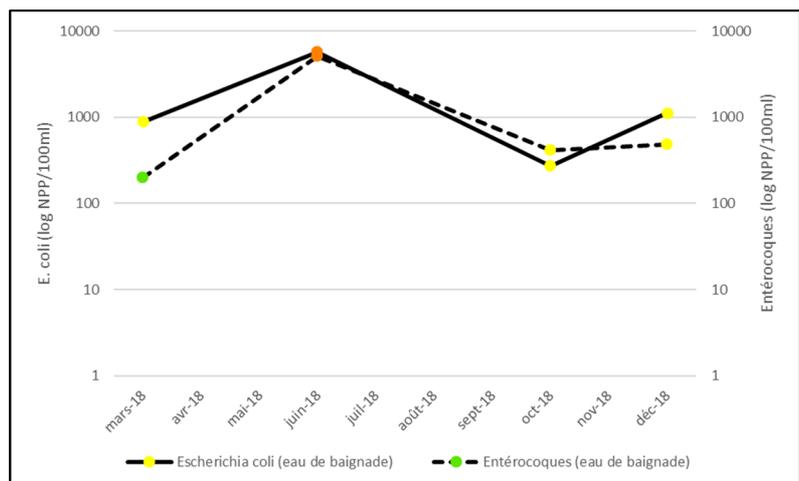


Figure 53 : évolution de la concentration des micro-organismes au cours de l'année

### EVOLUTION TEMPORELLE

Une étude antérieure a été réalisée en 2016. La qualité physico-chimique, d'après l'arrêté du 25 juillet 2015 est moyenne (paramètres déclassant : orthophosphates). La bactériologie d'après le SEQ'Eau est également en moyenne. La qualité biologique est Très bonne d'après le seul paramètre IBG-DCE. Il est observé une dégradation de la qualité physico-chimique depuis 2016 avec comme paramètres déclassants les composés phosphorés en 2016 et les nitrites et le Ptot pour 2018. La note IBD, bien que correspondant à une bonne qualité est en baisse par rapport à 2017. Elle est en limite de classe avec la qualité moyenne.

Tableau 57 : Evolution temporelle de la qualité du Meige Pan à La Gordonne

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



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

D'après l'arrêté du 27 juillet 2015, la **qualité physico-chimique est médiocre** due à une concentration élevée en orthophosphates. La station d'épuration étant éloignée (5 kilomètres en amont), cette présence de phosphore peut provenir soit de systèmes d'assainissement non collectif, soit de l'activité agricole (forte présence de vignobles dans le secteur)

**La présence d'entérocoques et d'E. coli est avérée sur cette station (qualité médiocre)**

**La qualité biologique est bonne** (paramètres IBD déclassant proche de la qualité moyenne avec des espèces principalement tolérantes aux nutriments). La faune benthique indique une très bonne qualité malgré une prolifération importante de Crustacés et de Mollusques mais sans divergence trop grande avec les traits attendus pour une tête de bassin.

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



## 6. Synthèse de la qualité du Gapeau et de ses affluents en 2018

### Qualité physico-chimique

La carte ci-dessous présente la qualité physico-chimique du Gapeau selon l'arrêté du 27 juillet 2015 :

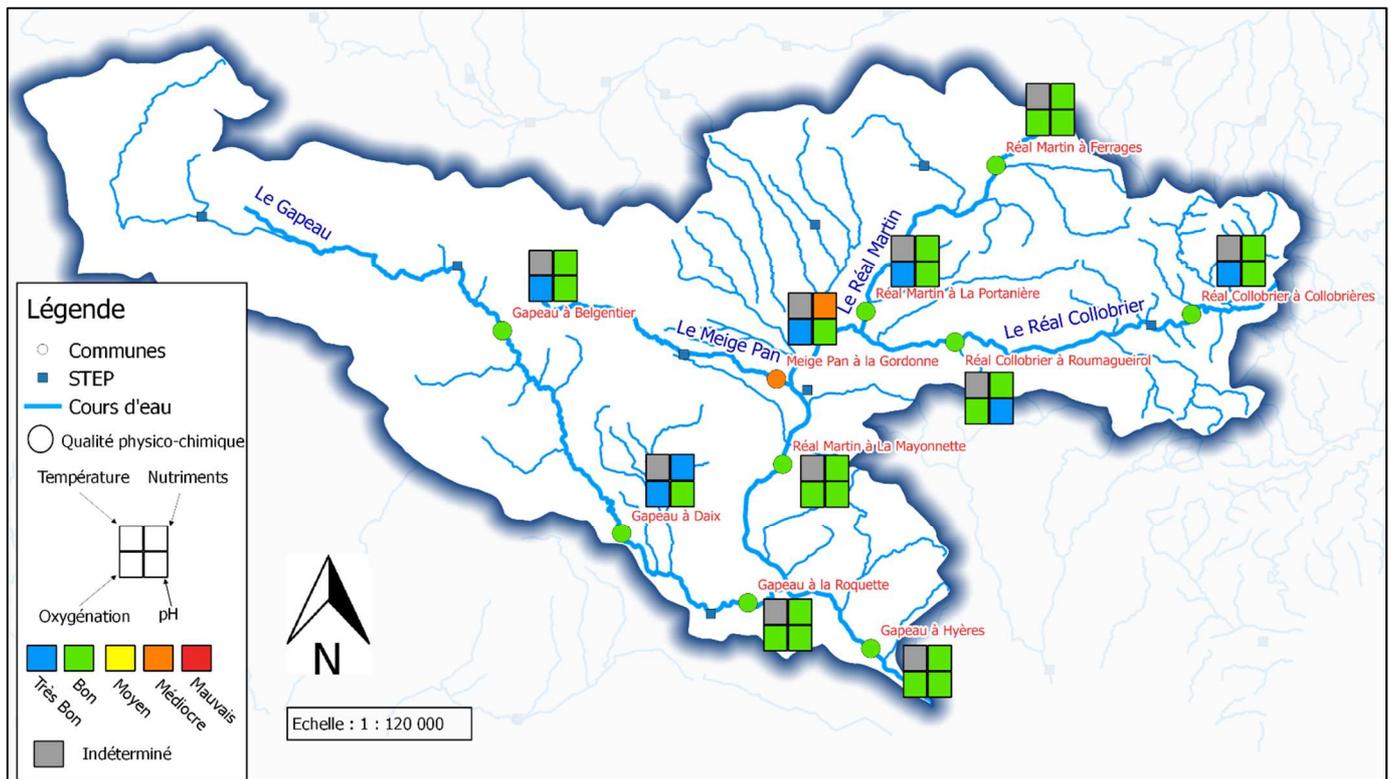


Figure 54 : Classes de qualité physico-chimiques pour les stations du sous-bassin versant du Gapeau. Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères, Réal Collobrier à Collobrières) sont également indiquées

Le bassin versant du Gapeau étant situé dans une hydroécocorégion où les cours d'eau ont des températures naturellement élevées, ce paramètre n'est pas pris en compte dans le calcul de la qualité.

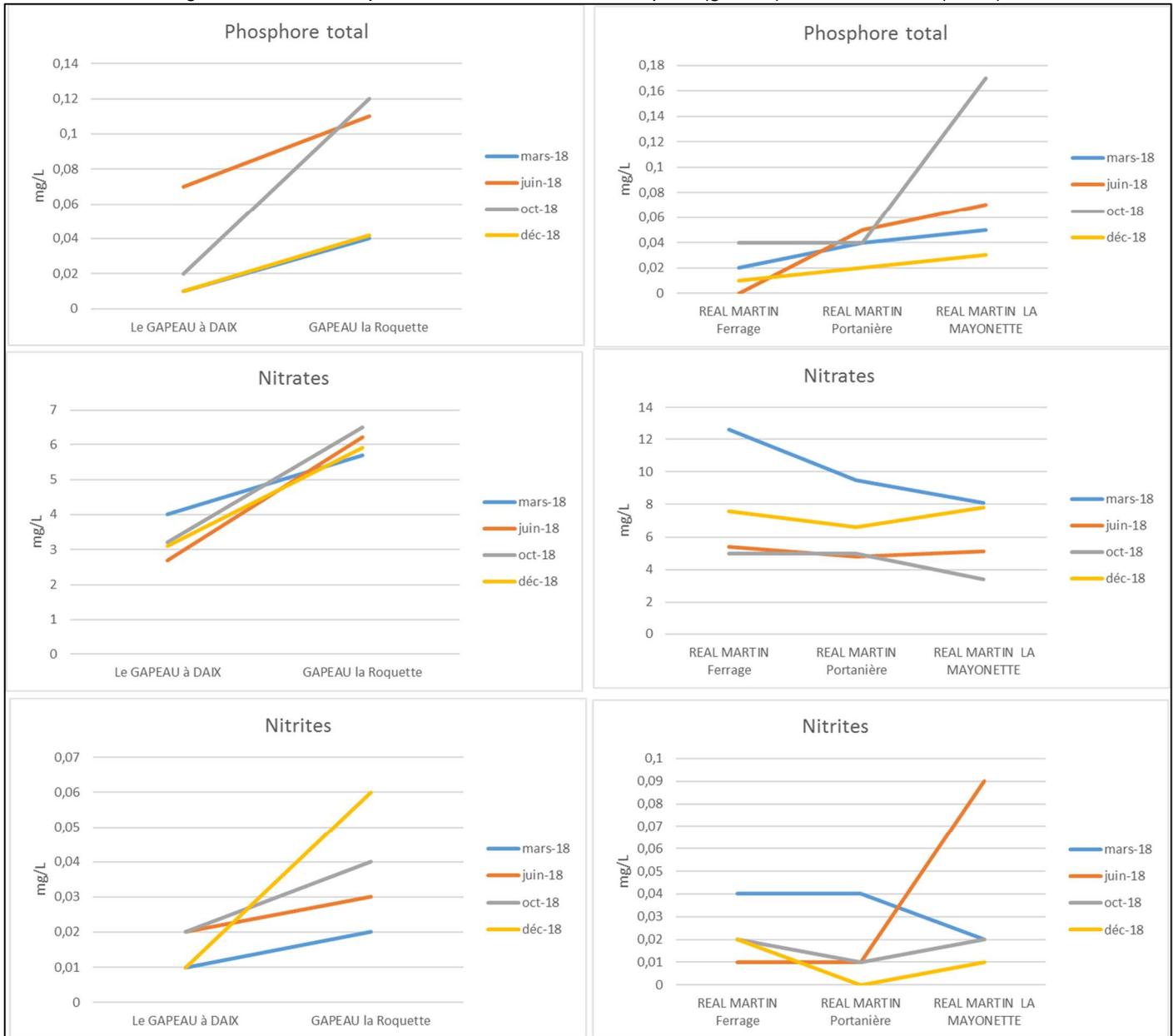
Les trois stations RCS sont en bonne qualité physico-chimique.

Globalement, les stations suivies par le SMBVG présentent une bonne qualité sauf une : le Meige Pan à la Gordonne. Celle-ci présente une qualité dégradée, due à des valeurs élevées en nutriments, notamment en orthophosphates. Toutes les stations présentent au moins une fois dans l'année (principalement en octobre) des valeurs plus élevées en orthophosphates sans dépasser le seuil de la bonne qualité. Cela peut s'expliquer par le lessivage des sols, notamment pour la campagne de mars qui est survenue après un épisode pluvieux important. Pour les augmentations des valeurs observées en juin et octobre, il s'agit des campagnes qui ont été réalisées lors de l'étiage, période où les pressions sont les plus fortes sur les cours d'eau (la campagne d'octobre a été réalisée juste avant le premier épisode pluvieux significatif depuis début mai). Les intrants en phosphore peuvent également être d'origine anthropique, notamment pour le Meige Pan est situé dans un secteur à dominance de vignes. L'assainissement non collectif peut également être une cause de pression sur le milieu.

Il est observé un gradient amont-aval, aussi bien pour les stations situées sur le Gapeau, que celles sur le Réal Martin (cf. graphique ci-dessous):



Figure 55 : Evolution spatiale des nutriments sur le Gapeau (gauche) et le Réal Martin (droite)



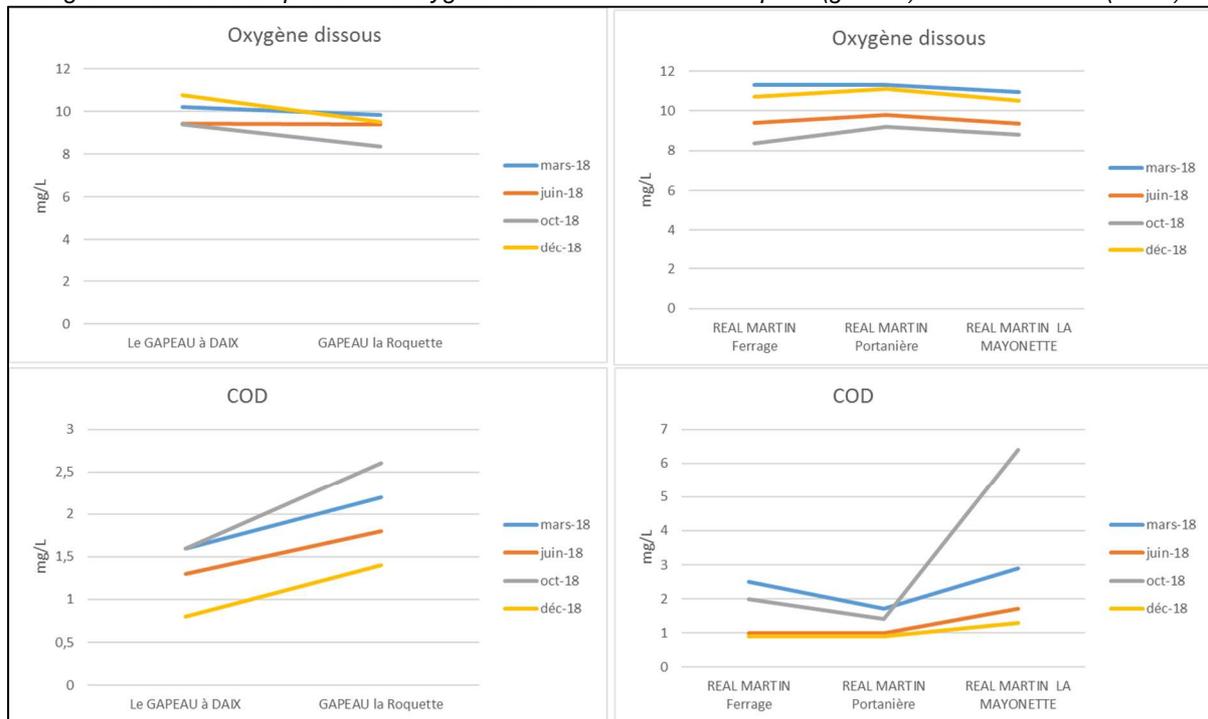
Cette évolution est en cohérence avec l'évolution théorique des nutriments dans un cours d'eau mais qui peut être amplifiée par les activités humaines (systèmes d'assainissement, pratiques agricoles...). Cette augmentation est particulièrement visible lors de la campagne d'octobre. Pour le Réal Martin, cette évolution est moins nette et les concentrations de nitrates et nitrites restent relativement stables dans le temps. Cette évolution n'impacte pas la qualité qui reste très bonne.

Pour rappel, il a également été observé en 2017, une augmentation des nitrates et du phosphore total en aval du Gapeau.

Concernant l'oxygénation, une légère diminution des concentrations est observée entre l'amont et l'aval du Gapeau et du Réal Martin (cf. graphique ci-dessous).



Figure 56 : Evolution spatiale de l'oxygénation et du COD sur le Gapeau (gauche) et le Réal Martin (droite)



Les concentrations en carbone organique dissous suivent une tendance inversée : ce paramètre augmente avec la présence de matière organique dans le milieu qui sera dégradé par des micro-organismes consommant de l'oxygène. Ces gradients de l'oxygène et du COD n'ont pas d'impact sur les classes de qualité qui restent en bonne et très bonne. Les autres paramètres ne présentent pas de gradient amont-aval marqué et aucune tendance significative ne se dégage.

Vis-à-vis des pesticides, 21 molécules ont pu être quantifiées, sans pour autant dépasser les seuils (d'après l'arrêté du 27 juillet 2015), excepté pour le fosétyl aluminium (fongicide anti-mildiou) en qualité moyenne (d'après le SEQ'Eau) pour deux stations (Réal Martin à la Mayonnette et Réal Collobrier à Roumagueirol). Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des molécules détectées au moins une fois dans l'année, pour les 6 stations qui ont été suivies en pesticides par le SMBVG :



Tableau 58 : Occurrence de détection des pesticides

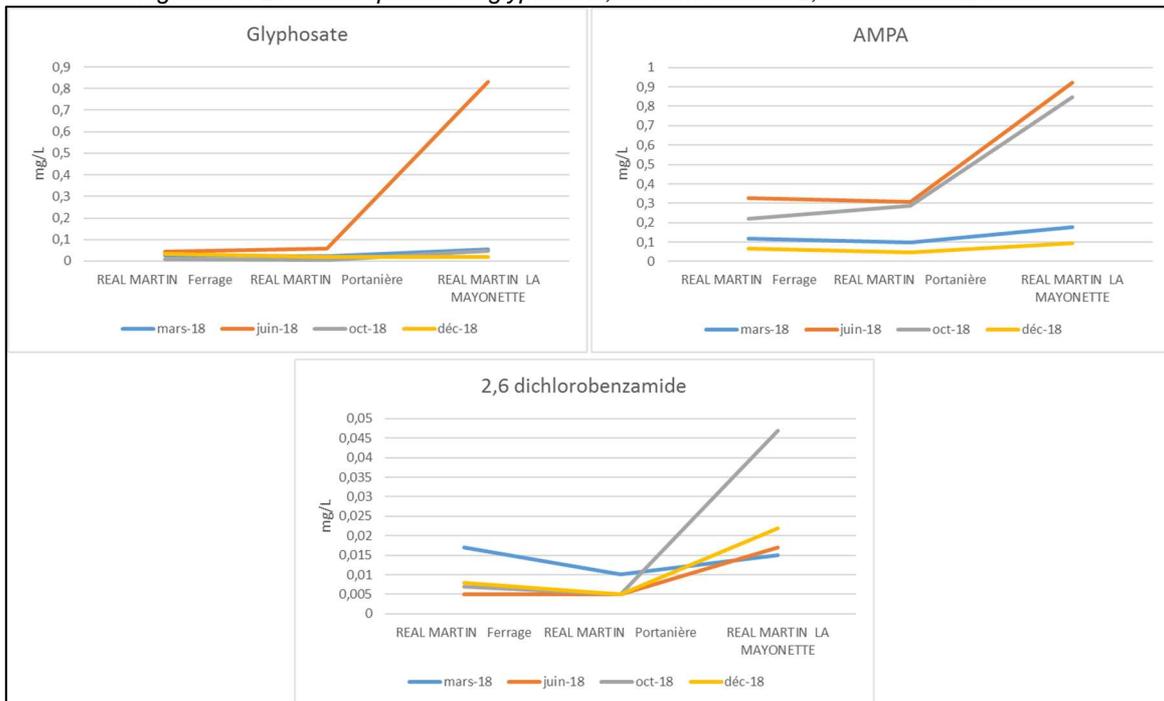
	Réal Martin à Ferrage	Réal Martin à La Portanière	Meige Pan à La Gordonne	Réal Martin à La Mayonnette	Réal Collobrier à Roumagueirol	Gapeau à la Roquette	Total
2,4-MCPA (H)	1	1	0	2	0	1	5
2,6-dichlorobenzamide*** (H)	4	1	3	4	3	0	15
AMPA	4	4	4	4	4	4	24
Atrazine (H)	0	0	0	0	1	0	1
Benalaxyl*** (F)	0	0	0	2	0	1	3
Boscalid (F)	0	0	0	1	0	0	1
Diméthomorphe*** (F)	2	0	1	2	2	1	8
Diuron (H)	1	1	1	2	1	2	8
DNOC (dinitrocrésol) (H/F/I)	0	0	0	1	0	1	2
Fipronil*** (I)	0	0	1	0	0	0	1
Fosetyl-aluminium (F)	1	1	1	2	2	1	8
Glyphosate (incluant le sulfosate) (H)	4	3	4	3	3	3	20
Imidaclopride (I)	0	2	2	2	0	2	8
Lindane (HCH gamma) (I)	0	0	0	0	1	0	1
MCPP (Mecoprop) total*** (H)	0	0	0	0	1	1	2
Metrafenone*** (F)	2	0	1	2	2	0	7
Simazine (H)	2	4	0	0	0	0	6
Spiroxamine*** (F)	2	0	0	1	0	0	3
Tebuconazole (F)	1	0	1	2	0	2	6
Terbuthylazine (H)	0	0	0	1	0	0	1
Terbutryne (H)	0	0	0	0	1	1	2
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>31</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>132</b>

H : herbicide ; F : Fongicide ; I : Insecticide

Les molécules qui ont été le plus quantifiées sur le bassin sont l'AMPA, le glyphosate et le 2,6 dichlorobenzamide. Les stations les plus touchées sont le Réal Martin à la Mayonnette et Réal Martin à Ferrage.

Les graphiques ci-dessous indiquent l'évolution spatiale de ces trois molécules :

Figure 57 : Evolution spatiale du glyphosate, de l'AMPA et du 2,6 dichlorobenzamide



Il est observé un gradient avec une augmentation des concentrations en aval de la plaine agricole.



Pour rappel, le glyphosate est utilisé en tant qu'herbicide et l'AMPA est un produit de dégradation du glyphosate d'une part, mais également des phosphonates qui se retrouvent dans les produits d'entretien domestique et les détergents. Enfin, le 2,6 dichlorobenzamide est un des produits de dégradation du dichlobénil, herbicide agricole et domestique dont l'usage est interdit en France depuis 2009-2010. La demi-vie relativement longue (plusieurs années) de ce produit de dégradation peut expliquer la rémanence de cette molécule.

## Qualité biologique

La carte ci-dessous indique l'évolution spatiale de la qualité biologique :

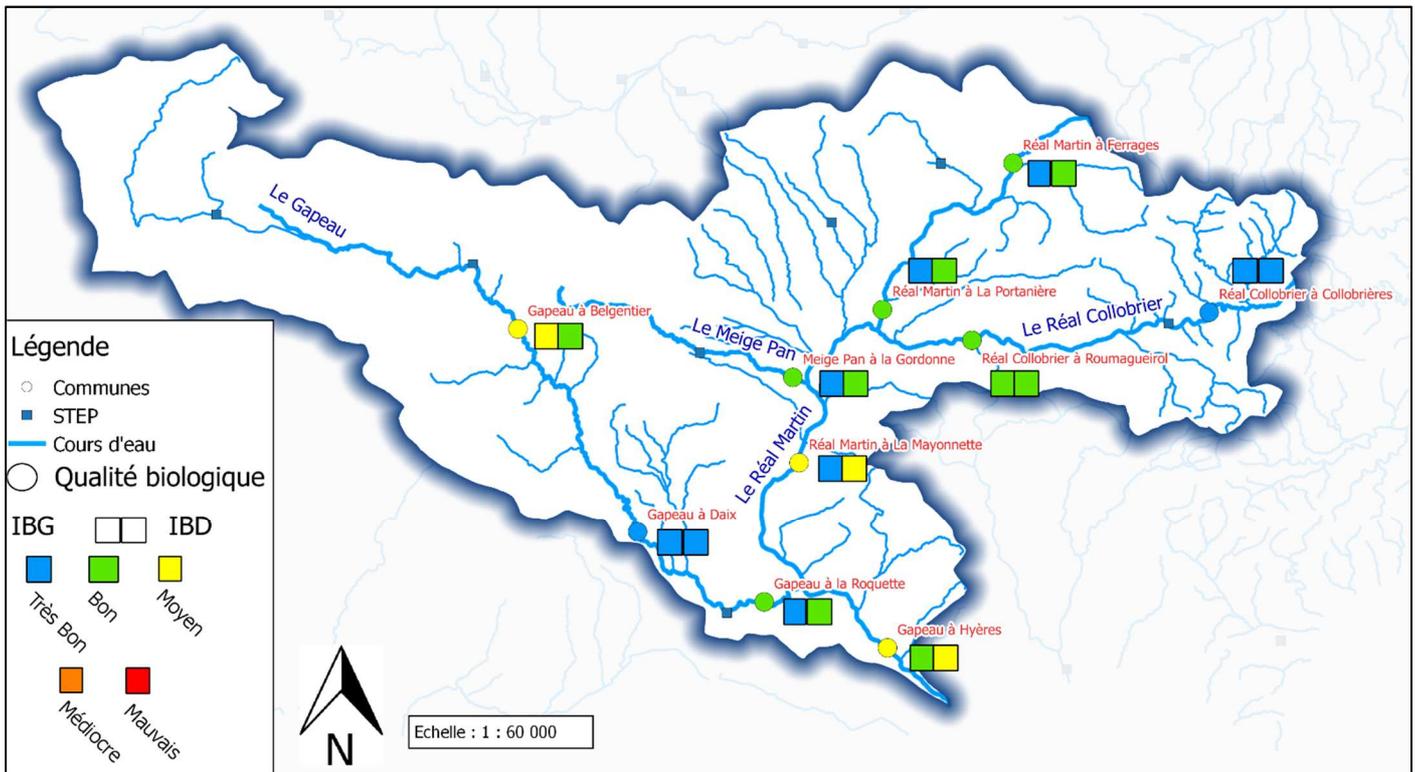


Figure 58 : Classes de qualité selon les indices diatomées et macro-invertébrés et qualité biologique pour les stations du bassin versant du Gapeau. Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères, Réal Collobrier à Collobrières) sont également indiquées.

Pour les stations SMBVG du sous-bassin versant du Gapeau, la qualité varie de très bon (Daix) à Bon (la Roquette). Une analyse plus fine des communautés biologiques semble indiquer un possible enrichissement du milieu en matière organique pour Daix (IBG-DCE) et en nutriments pour la Roquette (IBG-DCE et IBD).

Les stations RCS présentent toutes deux une qualité moyenne, y compris la station à Belgentier (due à une note macro-invertébrés moyenne, pour la première fois depuis 2008). Le paramètre déclassant est l'IBD pour le Gapeau Hyères. Situées en aval du Gapeau, cette station est située à 3 kilomètres de l'embouchure dans un contexte agricole et urbain (aval de la commune d'Hyères). Cette zone est donc plus soumise à la présence de rejets domestiques et de transferts par lessivage des sols des nutriments issus des amendements.

Les résultats sont plutôt cohérents avec ceux de l'année précédente, exceptée pour la station RCS Gapeau à Belgentier.

La Fédération Départementale de la Pêche et de la Protection des Milieux Aquatiques a réalisé un atlas sur le bassin versant du Gapeau et du Réal Martin. Ce premier volet s'est concentré sur 6 espèces (Anguille d'Europe, Ecrevisse à pattes blanches, barbeau méridional, le blageon, la truite commune et la cistude d'Europe) et 21 cours d'eau.



Pour le Gapeau, le diagnostic a défini deux zones principales : le Haut Gapeau (jusqu'à Belgentier) et le Bas Gapeau. Les inventaires réalisés sur le Haut Gapeau indiquent un secteur très perturbé avec une population repère bien inférieure à la population théorique en termes d'abondance. Le barbeau méridional est notamment absent en tête de bassin (Signes) et sa population apparaît dégradée dans le secteur de Belgentier. Le blageon, espèce d'intérêt patrimonial, ainsi que l'anguille sont présents. Il a également été observé l'écrevisse de Californie, espèce invasive. Pour le Bas Gapeau, le diagnostic est similaire (très perturbé), malgré la présence de l'anguille, bien représentée, et de 4 espèces patrimoniales. En termes d'espèces invasives, il a été observé la perche soleil et l'écrevisse de Californie. Comme pour le Haut Gapeau, des espèces exogènes au bassin ont été observées (Perche soleil, Tanche, Vairon, Goujon et Carpe).

Pour le sous-bassin versant du Réal Martin, les stations situées plutôt en amont présentent une bonne qualité biologique, le paramètre déclassant étant souvent l'IBD (y compris pour la station du Meige Pan). Cette analyse a mis en évidence une communauté diatomique tolérante aux nutriments. Seule la station RCS Réal Collobrier à Collobrières est en très bonne qualité, ce secteur étant situé en tête de bassin. À noter que pour la station du Réal Collobrier à Roumagueirol la qualité est bonne, en limite de classe avec la qualité moyenne pour l'IBD.

En aval de la confluence avec le Meige Pan, la qualité biologique du Réal Martin se dégrade et passe en moyen, du fait du paramètre IBD uniquement. Pour rappel, l'indice IBD n'est sensible qu'à la physico-chimie et non pas à l'hydromorphologie comme l'IBG-DCE. À l'inverse de 2017, la qualité physico-chimie est bonne pour cette station. L'analyse des macro-invertébrés indique des communautés tolérantes à une charge modérée en nutriments et en matières organiques.

L'atlas réalisé par la FDPPMA du Var indique un état fonctionnel peu perturbé sur le bassin du Réal Martin avec des populations repères conformes aussi bien du point de vue quantitatif que qualitatif avec la présence de l'anguille sur le bassin.

En conclusion, **la qualité biologique est globalement bonne à très bonne** en accord avec les résultats physico-chimiques. Les trois seules exceptions sont observées sur le Gapeau à Belgentier, le Gapeau à Hyères et le Réal Martin à La Mayonnette où ces stations sont en qualité moyenne



## Qualité bactériologique

La carte ci-dessous présente les résultats des analyses bactériologiques sur le Gapeau.

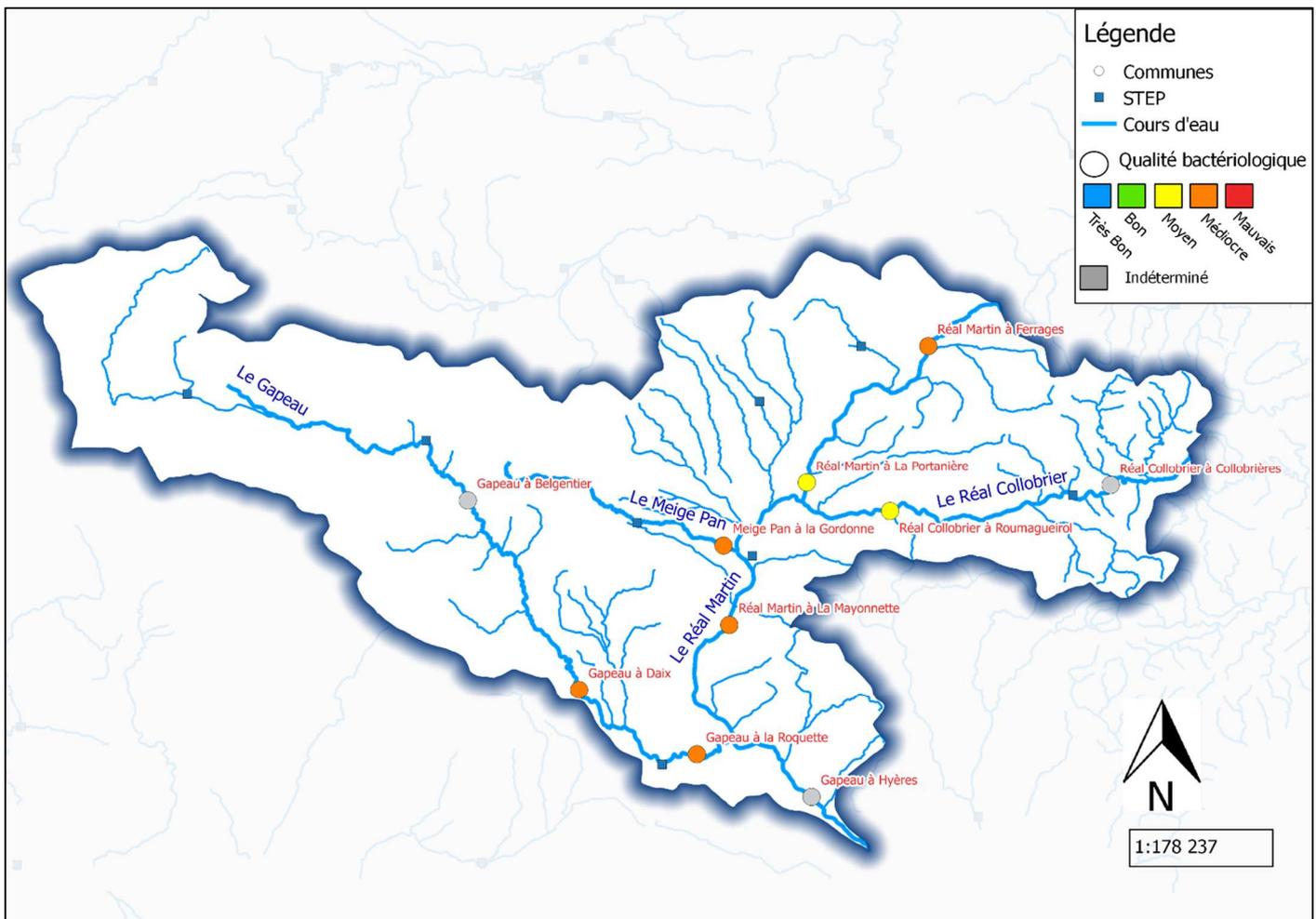


Figure 59 : Qualité bactériologique pour les stations du sous-bassin versant du Gapeau. Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères et Réal Collobrier à Collobrières) sont également indiquées (données indisponibles)

Cette année est marquée par une forte présence d'*E. coli* et d'entérocoques sur l'ensemble des deux sous-bassins avec une qualité médiocre sur 5 stations. Seuls le Réal Martin à La Portanière, ainsi que le Réal Collobrier à Roumagueirol présente une qualité moyenne. Les mois de juin et d'octobre sont particulièrement touchés quelque soit le paramètre analysé.

La présence d'*Escherichia coli* et d'entérocoques est tributaire soit de l'activité anthropique (rejets de STEP notamment ou d'assainissement non collectif), soit l'apport de fertilisants organiques pour les vignes (la région étant peu propice aux pâturages, ce facteur ne semble pas rentrer en ligne de compte).

Ce classement issu du SEQ'Eau ne permet pas de déterminer de 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 59 : 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

## Evolution de la qualité

La carte ci-dessous indique la qualité écologique des stations suivies depuis 2004-2005 sur le bassin versant du Gapeau.

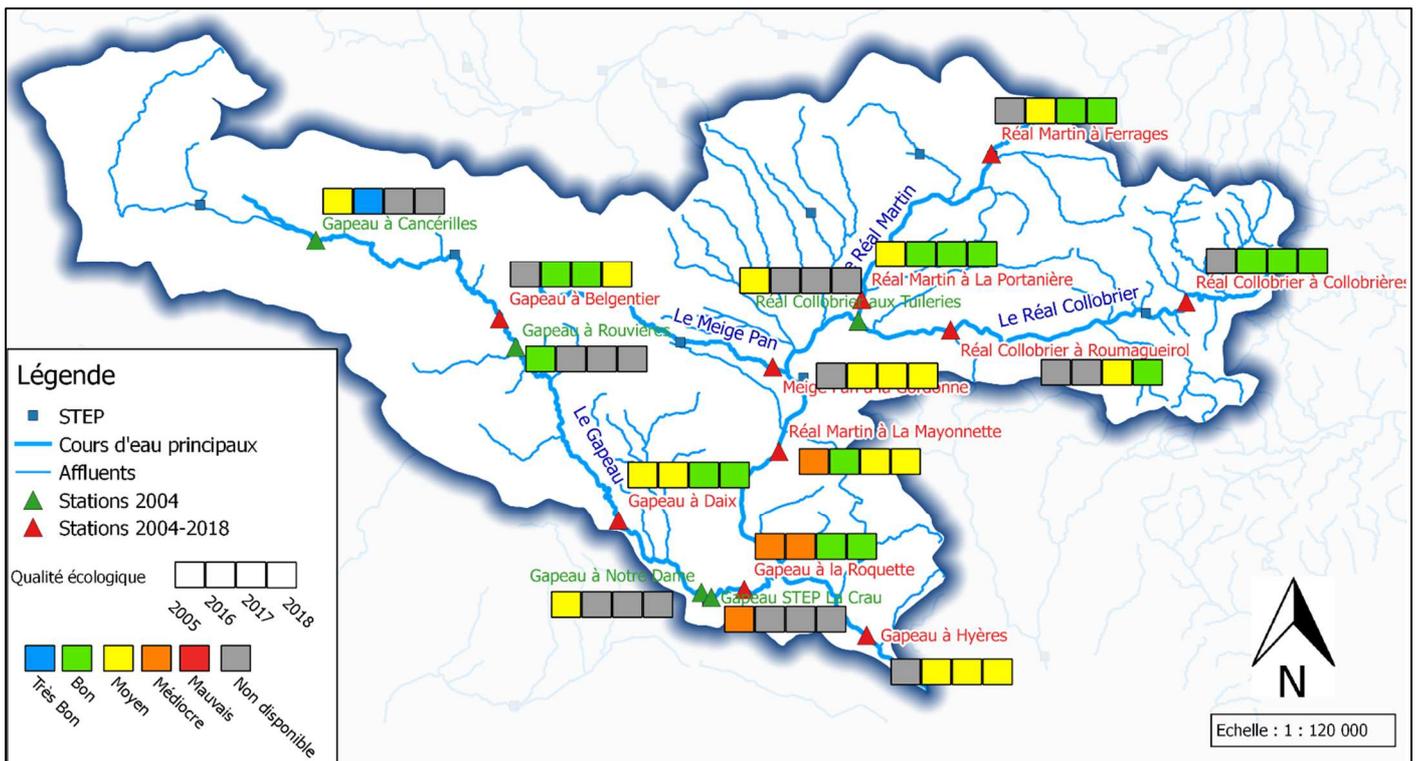


Figure 60 : Evolution de la qualité écologique du bassin versant du Gapeau

Les données 2004-2005 ont été réinterprétées selon l'arrêté du 27 juillet 2015. Entre 2004 et 2018, une amélioration de la qualité est observée pour certaines stations (Gapeau à Daix, Gapeau à La Roquette, Réal Martin à Ferrages, Réal Martin à La Portanière, Réal Martin à La Mayonnette).

En 2018, il est noté une baisse de qualité pour le Gapeau à Belgentier et une augmentation sur la station du Réal Collobrier à Roumagueirol (résultat à nuancer, compte tenu que l'IBD est en limite de classe avec la qualité moyenne).



## 7. Conclusion

L'année 2018 a été marquée par un contexte hydrologique bien différent de celui de 2017, à savoir une année pluvieuse avec des précipitations supérieures à la normale en début de saison (mars-mai) et de très forts cumuls de pluie en novembre. A l'inverse, l'année 2017 a été caractérisée par une sécheresse sévère et prolongée et des étiages voire des assecs importants. Il en résulte des résultats différents entre les deux suivis, notamment, vis-à-vis de la biologie et de la bactériologie.

Pour rappel, ce suivi 2017-2018 avait pour double objectif :

- 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.

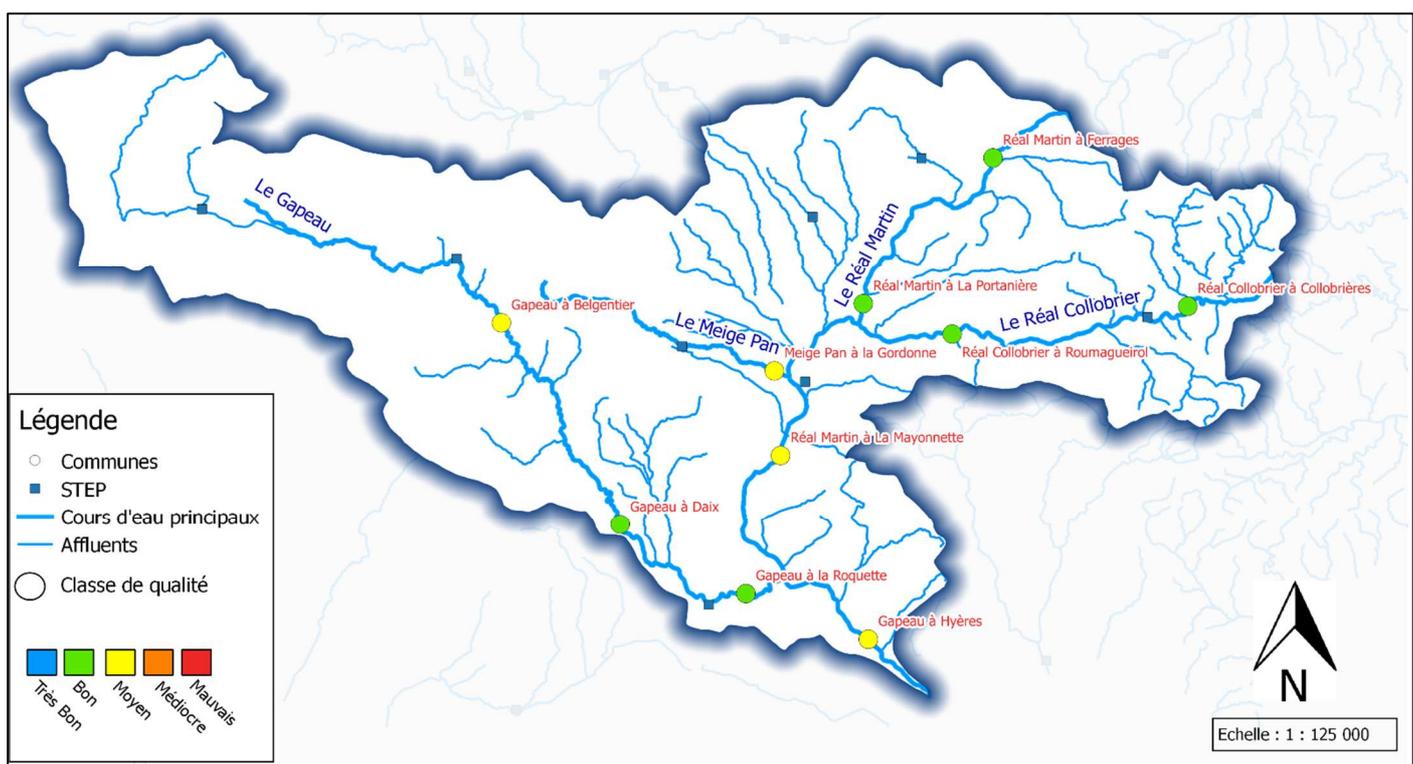


Figure 61 : Qualité écologique du bassin versant du Gapeau. Les trois stations RCS (Gapeau à Belgentier et Hyères, Réal Collobrier à Collobrières) sont également indiquées.

La qualité écologique est bonne sur six des 10 stations suivies. Quatre stations font exception et sont en qualité moyenne :

- Le Gapeau à Hyères est en qualité écologique moyenne (paramètre déclassant : diatomées).
- Le Gapeau à Belgentier (paramètre déclassant : macro-invertébrés)
- Le Meige Pan à Gordonne (paramètres déclassants : orthophosphates et phosphore total, nitrites)
- Le Réal Martin à la Mayonnette (paramètre déclassant : diatomées).

Comme l'année précédente, le Meige Pan à Gordonne présente une qualité moyenne due à des valeurs élevées de certains paramètres physico-chimiques. Les causes possibles de cette perturbation physico-chimique sont multiples : amendements agricoles lessivés dans le cours d'eau suite à des précipitations (une grande partie du linéaire - environ 5 kilomètres – est situé dans des vignobles) ou des rejets d'assainissement non collectif (la station se situe en aval de



l'agglomération de Cuers). L'état des lieux du SAGE a d'ailleurs mis en avant un taux de non-conformité des installations autonomes inférieurs à 50% pour les communes de Cuers et de Pierrefeu.

Concernant l'analyse des nutriments, les valeurs les plus élevées sont les nitrites en juin et les composés phosphorés en octobre. Il s'agit des deux mois où les débits sont les plus faibles. L'étiage est considéré comme la période où les pressions sont les plus fortes sur le cours d'eau compte tenu des débits faibles. Les flux de nutriments augmentent lors des périodes de pluie (mars et décembre) ce qui laisse supposer un lessivage des sols, sans que cela n'impacte la qualité.

Le compartiment biologique indique une bonne qualité, malgré une communauté diatomique plus tolérante aux nutriments. Si l'on compare ces résultats avec ceux de la physico-chimie, cela peut suggérer soit une pollution ponctuelle, soit une pollution plus diffuse et sur laquelle le compartiment biologique n'a pas encore réagi.

Le classement en moyen des trois autres stations est dû aux seuls indices biologiques : macro-invertébrés pour le Gapeau à Belgentier et diatomées pour le Gapeau à Hyères et le Réal Martin à la Mayonnette.

Les IBD révèlent la présence d'espèces tolérantes aux nutriments et de quelques espèces tolérantes à la matière organique. Toutefois, il n'est pas possible d'identifier précisément les paramètres. Cela nécessite un suivi plus spécifique de la physico-chimie (suite à un épisode de pluie ou en fonction des usages agricoles par exemple). Compte tenu du contexte du bassin versant et de la situation des stations concernées (aval d'agglomération, zone de vignobles), les sources de perturbation peuvent être soit l'assainissement (collectif ou non collectif), soit des apports d'engrais.

Pour le Gapeau à Belgentier, l'analyse des macro-invertébrés indique une baisse de la diversité en 2015 et la disparition d'un genre polluosensible en 2017. Cette communauté présente un gros déséquilibre (dominance d'un taxon) et peu d'habitats. Ce compartiment est sensible la physico-chimie mais également à l'hydromorphologie. Les causes possibles sont multiples telles qu'une pollution ponctuelle, une hydrologie peu favorable, une baisse de la qualité physico-chimique ou encore une modification de l'hydromorphologie du cours d'eau.

A noter également qu'il s'agit de la première année depuis 2008 où cette station est déclassée en moyen. En réalité, ce déclassé vient d'une qualité moyenne observée en 2017 (les résultats pris en compte pour l'évaluation des éléments biologiques et physicochimiques de l'état écologique de l'année N sont ceux des années N-1, N-2 et N-3 – arrêté du 15 juillet 2015). Une des origines possibles peut donc venir de l'hydrologie (forte sécheresse en 2017). Il est nécessaire d'avoir plus de recul pour savoir si la pollution sera récurrente ou non.

Vis-à-vis de la bactériologie, l'ensemble des stations est impacté. Compte tenu de la faible présence de pâturages dans le secteur, l'assainissement joue sans doute un rôle important dans ces valeurs élevées. La dégradation est particulièrement marquée dans la plaine alluviale (bas Gapeau, Réal Martin à Pignans et en aval de Pierrefeu, Meige pan). Plusieurs origines sont possibles, notamment :

- les stations d'épuration. A travers la disposition 2.2 du SAGE prévoit de travailler avec les structures de gestion pour diminuer l'impact des rejets dans le milieu naturel (amélioration des performances des STEP, création de zones de rejets intermédiaires).

- les systèmes d'assainissement non collectifs (ANC). Les rejets d'ANC participent aux pollutions diffuses. A ce sujet, la disposition 2.3 du SAGE prévoit de travailler avec les SPANC à l'échelle du bassin versant pour identifier les problèmes rencontrés, définir les zones à forts enjeux et orienter les priorités (réhabilitation, mise en conformité, meilleur entretien des systèmes existants). La partie aval du Gapeau et du Réal Martin peuvent être des zones prioritaires compte tenu de la forte urbanisation du secteur.

Vis-à-vis des pesticides, les analyse n'ont pas révélé de dépassement de seuils, malgré un fort contexte agricole excepté pour le fosétyl aluminium. Ce fongicide est utilisé dans la lutte anti-mildiou et il a été détecté en particulier en juin sur le Réal Martin à la Mayonnette et sur le Réal Collobrier à Roumagueirol (qualité moyenne). Dans une moindre mesure, il a également été mesuré sur le Gapeau à la Roquette et sur le Meige Pan, toujours en juin (qualité bonne). Cela correspond à la période où le traitement est généralement appliqué (début de printemps jusqu'à l'été). Le fosétyl aluminium présente une demi-vie relativement courte (de quelques heures) et son potentiel de lessivage est faible.

Pour les autres paramètres, 21 molécules présentaient des concentrations supérieures aux seuils de détection. Les plus présentes sont :

- comme en 2017, l'AMPA et le glyphosate ont été détectés sur toutes les stations et quasiment sur toutes les campagnes, tout en respectant les seuils de qualité fixés par l'arrêté du 27 juillet 2015. Le glyphosate est un



herbicide à large spectre utilisé aussi bien par les particuliers que par les professionnels. A savoir que son usage est interdit depuis 2017 pour les collectivités et le sera à partir de 2019 pour les particuliers. L'AMPA est un produit de dégradation du glyphosate.

- le 2,6 dichlorobenzamide, appelé aussi BAM est un produit de dégradation d'un herbicide total agricole et domestique, le dichlobénil dont la distribution est interdite depuis le 30 septembre 2009 et l'utilisation interdite depuis le 18 mars 2010. La demi vie du produit va de quelques heures à quelques années (en fonction des conditions). La demi-vie du 2,6 dichlorobenzamide est de l'ordre de 3 ans. Cette durée de dégradation peut expliquer la présence de cette molécule dans les cours d'eau.

Afin de limiter au maximum les intrants, le SAGE prévoit (dispositions 2.5 et 2.7) d'accompagner les acteurs vers l'amélioration des bonnes pratiques agricoles (par exemple la préservation et le renforcement des bandes tampons.) Une sensibilisation accrue est nécessaire auprès des agriculteurs, mais également des collectivités et des particuliers, afin de limiter au maximum l'utilisation de ces produits phytosanitaires.

En 2017, le suivi des substances prioritaires a mis en évidence la présence de HAP (sans dépassement de seuils) sur le Gapeau à Hyères. Les HAP peuvent être utilisés comme indicateur du ruissellement urbain. A travers la disposition 2.4, le SAGE prévoit d'accompagner les structures de gestion pour améliorer la gestion des eaux pluviales avec la création (ou mise à jour) des schémas directeurs de gestions des eaux pluviales, la mise en œuvre des travaux nécessaires et avec la promotion des techniques alternatives (noues, chaussées drainantes, toitures végétalisées.

Le bilan de ce suivi 2017-2018 confirme donc l'état des lieux du SAGE sur la qualité du cours d'eau avec un impact :

- de l'assainissement non collectif (qualité bactériologique moyenne à médiocre, composés phosphorés et nitrites élevées sur le Meige Pan). Le SAGE avait indiqué lors de son état des lieux un taux de conformité inférieur à 50% pour les agglomérations de Méounes, Cuers et Pierrefeu du Var.
- du ruissellement (présence de HAP en 2017 sur une zone urbanisée)
- de l'agriculture (apport des nutriments et de pesticides dans le cours d'eau suite à l'effet combiné amendements – ruissellement)

Pour conclure, la pérennité de ce type de suivi est importante pour mesurer l'évolution de la qualité écologique des cours d'eau, suivre l'impact des pressions et ajuster les actions correctrices. C'est pourquoi, le SAGE prévoit à travers la disposition 2.11 de pérenniser et de compléter le suivi de la qualité des cours d'eau entre 2020 et 2026.

Il peut être intéressant de cibler plus particulièrement certains secteurs (comme par exemple le Meige Pan en amont en aval de la STEP) ou certaines installations (agricole, assainissement non collectif notamment la partie aval du Réal Martin et du Gapeau). Cela permettra de connaître plus précisément les origines et le type d'intrant. Un travail conjoint est également nécessaire avec les acteurs locaux pour une amélioration des pratiques (diminution des doses, méthodes alternatives, respect de la bande enherbée, prise en compte du ruissellement avant un amendement... notamment pour le fosétyl aluminium). Un travail important est également à réaliser sur les installations d'assainissements non collectifs sur les secteurs à fort enjeux (plaine de Solliès/Cuers/Pierrefeu par exemple), comme le prévoit le SAGE.

Vis-à-vis des paramètres à suivre, il peut être intéressant de ne prendre en compte que les pesticides détectés et de resserrer la fréquence en fonction des usages agricoles (avant et après la période d'épandage par exemple).

Enfin, la mise en place d'un suivi de néo-polluants comme les substances médicamenteuses (aussi bien d'origines animales qu'humaines) peut être une piste intéressante.



# Annexes

## Annexe 1 : Fiches stations