

EDL 2019 – NOTE SUR LE CAS DE LA MASSE D'EAU COURS D'EAU OMAN (FRJR109)

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	2
1.1	CONSTAT SUR LA MASSE D'EAU OMAN :	2
1.2	IMPORTANCE DU PARAMETRE OXYGENE SUR LA BIOLOGIE :	2
2	RAPPEL METHODOLOGIQUE :	3
2.1	PARAMETRE ET VALEURS SEUILS	3
2.2	MODALITE DE CALCUL ET CHRONIQUE.....	4
2.3	CALCUL ETAT ECOLOGIQUE	4
2.4	REGLE D'AGREGATION	4
3	RESULTATS EDL 2019 :	5
3.1	ÉTAT ÉCOLOGIQUE.....	5
3.1.1	ÉTAT BIOLOGIQUE.....	5
3.1.2	ÉTAT DES ELEMENTS PHYSICO-CHIMIQUES GENERAUX.....	5
3.1.3	ÉTAT DES POLLUANTS SPECIFIQUES (PSEE).....	5
3.1.4	SYNTHESE ÉTAT ÉCOLOGIQUE.....	6
4	ANALYSES COMPLEMENTAIRES	7
4.1	HISTORIQUE DES PARAMETRES DECLASSANT	7
4.2	LE CAS DE L'OXYGENE	7
4.3	ORIGINE CLIMATIQUE	9
4.3.1	PLUVIOMETRIE.....	9
4.3.2	HYDROLOGIE.....	10
4.3.3	TEMPERATURES.....	10
4.4	PRESSIONS HYDRODYNAMIQUE	11
4.5	ORIGINE METHODOLOGIQUE : POINT DE MESURE.....	12
4.6	PRESSION ANTHROPIQUE.....	14
4.6.1	LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE BOIS D'INDE.....	14
4.6.2	LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE OMAN AMONT	15
4.6.3	LE BASSIN VERSANT DE LA RAVINE DES COTEAUX	15
4.6.4	LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE OMAN AVAL	15
5	CONCLUSIONS	15

1 INTRODUCTION

1.1 CONSTAT SUR LA MASSE D'EAU OMAN :

L'état de la MECE OMAN (FRJR109) attire l'attention concernant l'état du paramètre « oxygène dissous » déclassé de **MOYEN** (EDL 2013) à **MAUVAIS** (EDL 2019). Ce paramètre déclassant rend ainsi l'état sur les éléments physico-chimiques généraux mauvais. Les autres paramètres « taux de saturation » (médiocre) et « Carbone dissous » (Moyen) nécessitent également une vigilance sur cette masse d'eau.

L'état chimique de cette MECE est classé **BON** (EDL 2019), comme au précédemment en 2013.

Son état écologique (EDL 2019) est classé **MOYEN** (comme précédemment 2013). Il n'y a pas d'amélioration notable mais au contraire, une baisse de classe des paramètres généraux. Depuis 2008 où le bilan O₂ était noté mauvais, l'état de ce paramètre est stationnaire, classé en moyen, sauf pour 2015 (mauvais).

Lors du précédent SDAGE, cette MECE a été classée en RNAOE 2021. Les pressions majeures s'exerçant sur cette MECE sont le ruissellement des surfaces imperméabilisées, rejet de STEP, et pollutions diffuses (agricoles). Dans ce contexte et dans le cadre du SDAGE 2016-2021, l'ODE a déjà réalisé :

- Une étude pour l'atteinte du bon état de la rivière Oman (2017) comprenant un plan d'actions de 18 mesures dont 7 apparaissent prioritaires pour l'amélioration de cette ME.
- Une étude d'évaluation économique du plan d'actions pour l'atteinte du bon état de cette rivière.

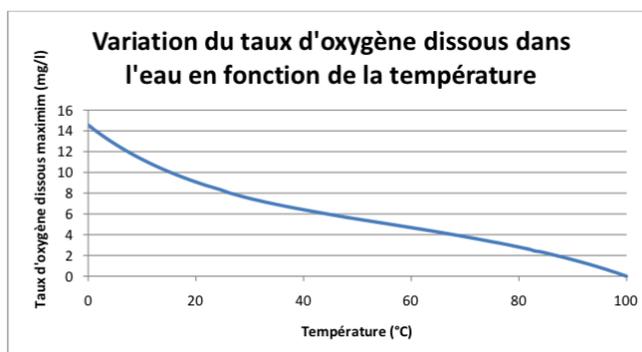
Dans ce contexte, il a été décidé d'approfondir la réflexion quant à l'état écologique de cette MECE. Cette note reprend l'ensemble de la démarche et synthétise les éléments connus et mesurés pour tenter comprendre l'origine de ce déclassement.

1.2 IMPORTANCE DU PARAMETRE OXYGENE SUR LA BIOLOGIE :

Qu'est-ce que l'oxygène dissous? L'oxygène dissous se réfère au niveau d'oxygène libre, non composé, présent dans l'eau ou d'autres liquides. C'est un paramètre important dans l'évaluation de la qualité de l'eau en raison de son influence sur les organismes vivant dans un plan d'eau. Un niveau d'oxygène dissous trop élevé ou trop bas peut nuire à la vie aquatique et à la qualité de l'eau. La teneur en oxygène dissous, de l'oxygène moléculaire appelé le dioxygène (O₂), est un paramètre important qui gouverne la majorité des processus biologiques des écosystèmes aquatiques.

La concentration en oxygène dissous est la résultante des facteurs physiques, chimiques et biologiques. L'oxygène est apporté dans l'eau par la photosynthèse des plantes aquatiques et principalement du phytoplancton, et par diffusion au niveau de l'interface air/eau. L'oxygène de l'air se dissout dans l'eau par diffusion à l'interface. Plus la surface entre les deux milieux est importante, plus la diffusion est rapide. Les remous mélangent l'eau oxygénée de la surface avec celle du fond plus pauvre en oxygène. Cela accélère la diffusion de l'oxygène.

Mais la concentration en oxygène dissous ne peut pas augmenter indéfiniment car il s'établit un équilibre avec la concentration dans l'air extérieur. Cette concentration à l'équilibre (appelée saturation) dépend de la pression atmosphérique et de la température ambiante. Par principe physique, la saturation augmente avec la pression et diminue avec la température. L'oxygène se dissout plus facilement dans l'eau plus froide que dans l'eau plus chaude.



De plus, dans les milieux aquatiques, l'oxygène est retiré de l'eau par la respiration par des organismes (poissons, plancton...) et par l'oxydation aérobie des matières organiques. Aussi, il existe des fluctuations quotidiennes régulières du taux d'oxygène, avec des concentrations plus basses juste après l'aube, puis augmentant pendant les heures de la journée. En raison de la production photosynthétique de l'oxygène, on atteint un maximum dans l'après-midi avant de diminuer à nouveau pendant la nuit.

2 RAPEL METHODOLOGIQUE :

2.1 PARAMETRE ET VALEURS SEUILS

Pour les cours d'eau des DROM, les éléments de qualité physico-chimique généraux à prendre en compte pour l'évaluation de l'état écologique sont :

- Le bilan d'oxygène
- L'état d'acidification ;
- La concentration en nutriments.

Certains de ces éléments de qualité physico-chimique généraux sont composés de plusieurs paramètres physico-chimiques tel que le bilan de l'oxygène par exemple. Pour les rivières, l'élément de qualité « bilan de l'oxygène » comprend les paramètres « oxygène dissous », « taux de saturation en O₂ dissous », « DBO₅ », « carbone organique dissous ».

Selon la DCE, les éléments physico-chimiques généraux interviennent essentiellement comme facteurs explicatifs des conditions biologiques. Pour la classe « bon » et les classes inférieures, les valeurs-seuils de ces éléments physico-chimiques sont fixées de manière à respecter les conditions permettant aux éléments de qualité biologique d'atteindre ces mêmes classes d'état.

En outre, pour la classe « bon », elles doivent être fixées de manière à permettre le bon fonctionnement de l'écosystème. Dans l'attente des résultats finalisés des travaux de définition des règles d'évaluation de l'état écologique, qui établiront les valeurs-seuils des éléments physico-chimiques en accord avec les termes de la DCE, les paramètres et valeurs-seuils à prendre en compte sont les suivants (REEE, 2016) :

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état			
	Très bon / Bon	Bon / Moyen	Moyen / Médiocre	Médiocre / Mauvais
Bilan de l'oxygène				
Oxygène dissous (mg O ₂ .l ⁻¹)	8	6	4	3
Taux de saturation en O ₂ dissous (%)	90	70	50	30
DBO ₅ (mg O ₂ .l ⁻¹)	3	6	10	25
Carbone organique dissous (mg C.l ⁻¹)	5	7	10	15
Température				
Eaux salmonicoles	20	21,5	25	28
Eaux cyprinicoles	24	25,5	27	28
Nutriments				
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ .l ⁻¹)	0,1	0,5	1	2
Phosphore total (mg P.l ⁻¹)	0,05	0,2	0,5	1
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ .l ⁻¹)	0,1	0,5	2	5
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ .l ⁻¹)	0,1	0,3	0,5	1
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ .l ⁻¹)	10	50	*	*
Acidification¹				
pH minimum	6,5	6	5,5	4,5
pH maximum	8,2	9	9,5	10
Salinité				
Conductivité	*	*	*	*
Chlorures	*	*	*	*
Sulfates	*	*	*	*
¹ acidification : en d'autres termes, à titre d'exemple, pour la classe bon état, le pH min est compris entre 6,0 et 6,5 ; le pH max entre 9,0 et 8,2. * : les connaissances actuelles ne permettent pas de fixer des seuils fiables pour cette limite.				

Tableau 1: Valeurs des limites des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques généraux pour les cours d'eau (REEE, 2016)

Les limites de chaque classe sont prises en compte de la manière suivante :]valeur de la limite supérieure (exclue), valeur de la limite inférieure (incluse)]. Les limites inférieures du très bon état sont à considérer à titre indicatif.

2.2 MODALITE DE CALCUL ET CHRONIQUE

La modalité de calcul pour les paramètres « oxygène dissous » et « taux de saturation en O₂ dissous », consiste à calculer le percentile 10 à partir des données acquises lors de ces trois années. Le logiciel acquis (AQUATIC) par l’ODE Martinique permet d’effectuer ces calculs de manière automatique et vérifiée. Les chroniques prises en compte pour établir le calcul sont :

	Etat Chimique	Etat écologique			
		Polluants Spécifiques (PSEE)	Elements généraux	Biologie	
				IDA	IBMA
Chroniques à prendre en compte EDL	La plus recente : 2017	La plus recente : 2017	2015	2015	2015
			2016	2016	2016
			2017	2017	2017

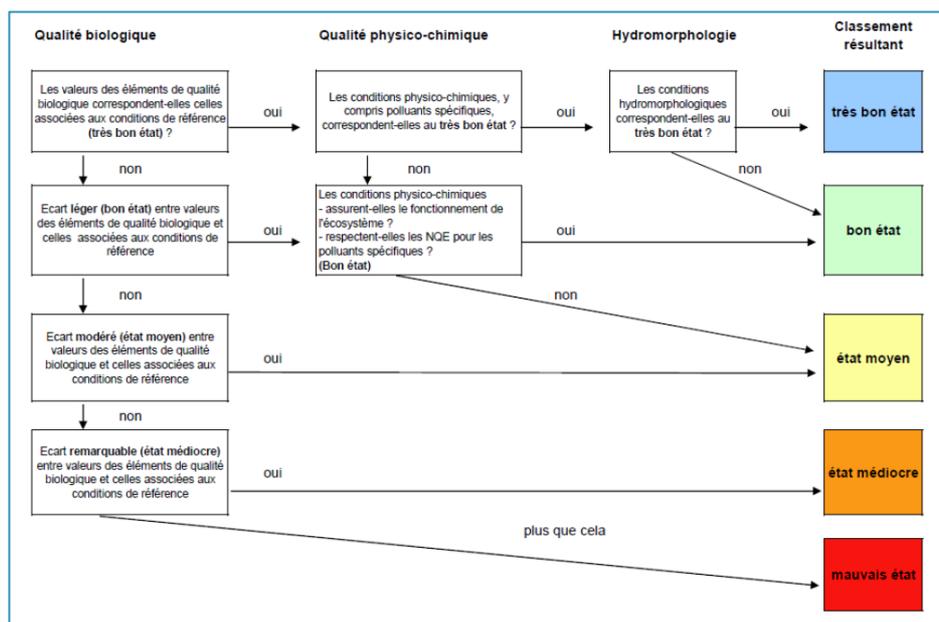
Tableau 2: Chroniques à utiliser pour le calcul de l’état des MECE selon le guide National.

2.3 CALCUL ETAT ECOLOGIQUE

- État biologique : les données acquises lors des 3 années des indices IDA et IBMA sont moyennées. Agrégation => au plus déclassant.
- État Éléments Physico-chimiques : (paramètre les plus déclassant)
 - Oxygène Dissous : Quantile 10 de l’ensemble des données des 3 années
 - Taux de saturation : Quantile 10 de l’ensemble des données des 3 années
 - DBO5 : Quantile 90 de l’ensemble des données des 3 années
 - Carbone organique dissous : Quantile 90 de l’ensemble des données des 3 années
- Polluants spécifiques : respect norme NQE-MA

2.4 REGLE D’AGREGATION

Selon les termes de la DCE, lorsque les valeurs-seuils des différents éléments sont établies conformément aux prescriptions de la DCE, la règle d’agrégation qui s’impose est celle du principe de l’élément déclassant, au niveau de l’élément de qualité. Le rôle des différents éléments de qualité (biologiques, physico-chimiques et hydromorphologiques) dans la classification de l’état écologique est différent pour la classification en état écologique très bon, bon, moyen, médiocre et mauvais. Le schéma suivant indique les rôles respectifs des éléments de qualité biologiques, physicochimiques et hydromorphologiques dans la classification de l’état écologique, conformément aux termes de la DCE.



3 RESULTATS EDL 2019 :

3.1 ÉTAT ÉCOLOGIQUE

3.1.1 État Biologique

L'état biologique de la MECE OMAN en 2019 est classé **BON** :

- Les bioindicateurs diatomées montrent des signes de bonne qualité sur l'ensemble de la chronique. L'indice IDA est bon sur les 3 années.
- L'indice invertébré IBMA perd une classe dans l'année 2017, soit l'année qui suit la mauvaise oxygénation. IBMA est bon en 2015 et 2016 et moyen en 2017.

IDA 2015	IDA 2016	IDA 2017	BILAN IDA (EDL 2019)	IBMA 2015	IBMA 2016	IBMA 2017	BILAN IBMA (EDL 2019)	BILAN Biologique EDL 2019
16,317	16,911	17,476	16,90135	0,6281	0,5605	0,4987	0,5624	

Tableau 3: Éléments Biologique : résultats des indices IDA et IBMA des chroniques 2015, 2016, et 2017.

3.1.2 État des éléments physico-chimiques généraux

L'état physico-chimique de la MECE OMAN en 2019 est classé **MAUVAIS** à cause du bilan de l'oxygène :

- Le paramètre « Oxygène dissous » est classé mauvais.
- Le taux de saturation en oxygène est médiocre
- Le carbone organique dissous est moyen.

Paramètre d'évaluation	Support	Méthode d'évaluation	Valeur brute	Unité	Valeur EQR	Classe
Oxygène dissous	Eau (3)	Quantile 10	2,89	mg(O ₂)/L (175)		Etat mauvais
Taux de saturation en oxygène dissous	Eau (3)	Quantile 10	30	% (243)		Etat médiocre
DBO5	Eau (3)	Quantile 90	2,2	mg(O ₂)/L (175)		Etat très bon
Carbone organique dissous	Eau (3)	Quantile 90	7,4	mg(C)/L (163)		Etat moyen

Tableau 4: Éléments physico-chimiques : bilan de l'oxygène. Résultats extrait d'AquaTIC, logiciel de gestion des données sur l'eau certifié par le Sandre

Les bilans des nutriments et de l'acidité sont classés en **bon**.

Paramètre d'évaluation	Support	Méthode d'évaluation	Valeur brute	Unité	Valeur EQR	Classe
Orthophosphates	Eau (3)	Quantile 90	0,12	mg(PO ₄)/L (176)		Etat bon
Phosphore total	Eau (3)	Quantile 90	0,1	mg(P)/L (177)		Etat bon
Ammonium	Eau (3)	Quantile 90	0,04	mg(NH ₄)/L (169)		Etat très bon
Nitrites	Eau (3)	Quantile 90	0,004	mg(NO ₂)/L (171)		Etat très bon
Nitrates	Eau (3)	Quantile 90	2,5	mg(NO ₃)/L (173)		Etat très bon

Tableau 5: Éléments physico-chimiques : bilan des nutriments. Résultats extrait d'AquaTIC, logiciel de gestion des données sur l'eau certifié par le Sandre

3.1.3 État des Polluants Spécifiques (PSEE)

L'état physico-chimique de la MECE OMAN en 2019 est classé en **MOYEN** à cause du Cuivre :

- Le paramètre cuivre (2,2 µg/L) est classé **MOYEN**, malgré l'application de la norme de 1,5 µg/L conseillée par le BRGM correspondant au fond hydrogéo-chimique pour les rivières de ce secteur.
- Les paramètres Arsenic et Chrome sont BON.
- Le Zinc est indéterminé.
- Les paramètres polluants spécifiques non synthétique sont classés en BON, le chlordécone étant indéterminé à cause des nouvelles normes NQE_MA < LQ soit 0.000005 µg/L < 0.1µg/L.

Suite à la révision en 2015 de l'arrêté d'évaluation, la Norme de Qualité Environnementale pour la chlordécone dans l'eau est passée de 0.1 µg/l à 0.000005 µg/l. Or, les capacités analytiques des laboratoires ne permettent pas d'atteindre cette NQE Eau (La limite de quantification du laboratoire est de 0.0033 µg/l pour la chlordécone). Les stations pour lesquelles, la chlordécone n'est pas détectée dans l'eau sont donc dorénavant classées en « état inconnu » selon la nouvelle norme.

Paramètre d'évaluation	Support	Méthode d'évaluation	Valeur brute	Unité	Valeur EQR	Classe
Arsenic dissous	Eau (3)	Respect NQE_MA (concentration moyenne)	0,261034482758621	µg(As)/L (280)		Etat bon
Chrome dissous	Eau (3)	Respect NQE_MA (concentration moyenne)	0,122586206896562	µg(Cr)/L (301)		Etat bon
Cuivre dissous	Eau (3)	Respect NQE_MA (concentration moyenne)	2,20344827586207	µg(Cu)/L (304)		Etat moyen
Zinc dissous	Eau (3)	Non défini		µg(Zn)/L (349)		Etat indéterminé

Tableau 6: PSEE non synthétiques. Résultats extrait d'AquaTIC, logiciel de gestion des données sur l'eau certifié par le Sandre

Paramètre d'évaluation	Support	Méthode d'évaluation	Valeur brute	Unité	Valeur EQR	Classe
2,4 D	Eau (3)	Respect NQE_MA (concentration moyenne)	0,607888888888889	µg/L (133)		Etat bon
Chlordécone [sur poissons]	Poissons (4)	Non défini		µg/kg (129)		Etat indéterminé
Chlortoluron	Eau (3)	Respect NQE_MA (concentration moyenne)	0,004944444444444444	µg/L (133)		Etat bon
Linuron	Eau (3)	Respect NQE_MA (concentration moyenne)	0,004869444444444444	µg/L (133)		Etat bon
2,4 MCPA	Eau (3)	Respect NQE_MA (concentration moyenne)	0,004869444444444444	µg/L (133)		Etat bon
Oxadiazon	Eau (3)	Respect NQE_MA (concentration moyenne)	0,004944444444444444	µg/L (133)		Etat bon
Thiabendazole	Eau (3)	Respect NQE_MA (concentration moyenne)	0,004944444444444444	µg/L (133)		Etat bon
Chlordécone	Eau (3)	Respect NQE_MA (concentration moyenne)	0,009302777777777778	µg/L (133)		Etat indéterminé

Tableau 7: PSEE synthétiques. Résultats extrait d'AquaTIC, logiciel de gestion des données sur l'eau certifié par le Sandre

Code	Masse d'eau	Rivière	Secteur	Arsenic	Cadmium	Chrome	Cuivre	Mercure	Nickel	Plomb	Zinc
FRJR101	Grande Rivière	Grand Rivière	Pelée-Conil	0,83	0,08	3,4	1	0,07	4	1,2	7,8
FRJR102	Capot	Capot									
FRJR103	Lorrain Amont	Lorrain	Carbet Jacob	0,83	0,08	3,4	1	0,07	4	1,2	7,8
FRJR104	Lorrain Aval										
FRJR105	Sainte-Marie	Bezaudin	Vauclin-Pitault	0,83	0,08	3,4	2**	0,07	4	1,2	7,8
FRJR106	Galion	Galion > 180 m d'ait. Galion < 180 m d'ait.									
FRJR107	Desroses	Deux Courants Desroses	Vauclin-Pitault	0,83	0,08	3,4	2**	0,07	4	1,2	7,8
FRJR108	Grande Rivière Pilote	Grande Rivière Pilote Petite Rivière Pilote									
FRJR109	Oman	Oman Bois d'Inde	Miocène Sud	0,83	0,08	3,4	1,5**	0,07	4	1,2	7,8
FRJR110	Rivière Salée	Rivières des Couliesses	Vauclin-Pitault	0,83	0,08	3,4	2**	0,07	4	1,2	7,8
FRJR111	Lézarde Aval	Lézarde									
FRJR112	Lézarde Moyenne	Lézarde	Vauclin-Pitault	0,83	0,08	3,4	2**	0,07	4	1,2	7,8
FRJR113	Lézarde Amont	Lézarde									
FRJR114	Blanche	Blanche	Carbet Jacob	0,83	0,08	3,4	1	0,07	4	1,2	7,8
FRJR115	Monsieur	Monsieur > 140 m d'ait Monsieur < 140 m d'ait	Vauclin-Pitault	0,83	0,08	3,4	2**	0,07	4	1,2	7,8
FRJR116	Madame	Madame	Carbet Jacob	0,83	0,08	3,4	1	0,07	4	1,2	7,8
FRJR117	Case Navire Amont	Duclos									
FRJR118	Case Navire Aval	Case Navire	Carbet Jacob	0,83	0,08	3,4	1	0,07	4	1,2	7,8
FRJR119	Carbet	Carbet									
FRJR120	Roxelane	Roxelane									

Respect de la NQE du 27/07/2015
Proposition de NQE adaptée

Tableau 8: Proposition des normes pour les PSEE en fonction des fonds hydrogéochimiques (source BRGM, 2017).

3.1.4 Synthèse État Écologique

L'état écologique (EDL 2019) est classé **MOYEN** (comme précédemment 2013). Il n'y a pas d'amélioration notable mais au contraire, une baisse de classe des paramètres généraux. Depuis 2008 où le bilan O₂ était noté mauvais, l'état de ce paramètre est stationnaire, classé en moyen, sauf pour 2015 (mauvais).

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Etat Nutriment 2015-2017 (REEE 2019)	Bilan Oxygène 2015-2017 (REEE 2019)	Bilan Elements généraux 2015-2017 (REEE 2019)	BILAN IDA (2015-2017)	BILAN IBMA (2015-2017)	BILAN Biologique EDL 2015-2017 REEE 2019	Etat Ecologique Général sans Chlordécone (2015-2017) (REEE 2019)	Etat Ecologique Général avec Chlordécone (2015-2017) (REEE 2019)
FRJR109	Oman	Orthophosphate 0,12 mg(PO4)/l Phosphore Total 0,10 mg(P)/l	Oxygene dissous 2,89 mg(O2)/L	Oxygene dissous 2,89 mg(O2)/L	16,901	0,562		Ox Dissous	Ox Dissous

Tableau 9: Synthèse de l'état écologique 2019 de la Masse d'eau OMAN.

4 ANALYSES COMPLEMENTAIRES

4.1 HISTORIQUE DES PARAMETRES DECLASSANT

L'état écologique de la station Dormante est classé « moyen » sur toute la chronique de données de 2008 à 2013. Plusieurs paramètres sont responsables de ce déclassement :

- Le cuivre décline les polluants spécifiques de l'état écologique 8 années sur 10 (malgré le seuil avec correction des fonds hydrogéochimique fixé par le BRGM).
- Le bilan de l'oxygène est déclassé par l'oxygène dissous et la saturation en oxygène 8 années sur 10 et le carbone organique dissous 5 années sur 10.
- L'IBMA est déclassé (moyen) 3 années sur 8.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Zinc dissous			X							
Cuivre dissous	X		X	X	X	X	X	X		X
O2 dissous	X	X	X	X	X		X	X		
Saturation O2	X	X	X	X	X		X	X		
Carbone dissous	X			X		X	X		X	
IBMA	ND	ND		X	X					X

Tableau 10: Historique des paramètres déclassant sur la masse d'eau OMAN depuis 2007. (Mise à jour des données sources Étude OMAN - ODE, 2017).

4.2 LE CAS DE L'OXYGENE

L'étude des données sur les 10 années de mesures précédentes (2008-2018) montrent des oscillations du paramètre oxygène généralement comprise entre 4 mg/L et 8mg/L, c'est-à-dire entre un état bon à moyen. Si l'on s'intéresse à la donnée médiane (plus robuste que le moyenne), on constate que pour les données sur 10 ans et pour les données mobilisables EDL (2015-2017), elle est respectivement de 6,55 et 6,6 (soit classe Bon).

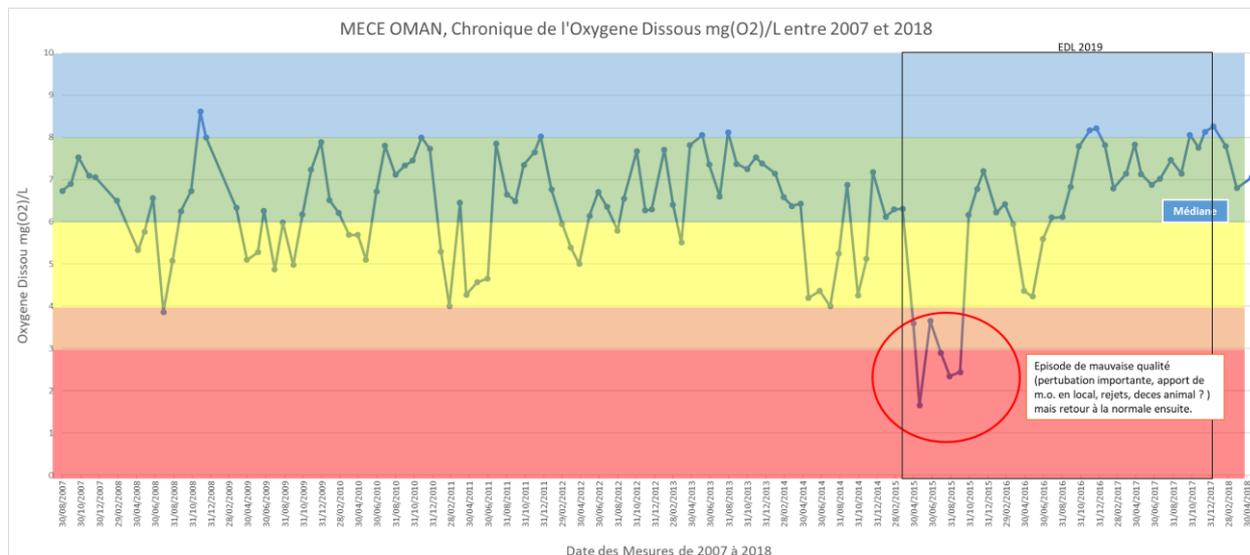


Figure 1: Évolution du paramètre « oxygène dissous » en mg/L du mois d'août 2007 à mai 2018. Les zones en couleur (rouge, orange, jaune, vert, bleu) représentent les classes d'état selon les normes DCE, soit respectivement mauvais, médiocre, moyen, bon, très bon

Pour les paramètres « oxygène dissous » et « taux de saturation en O₂ », la méthodologie EDL impose le calcul du percentile 10 à partir des données acquises lors de ces trois années soit une note de 2,89 mg/L ce qui classe en **MAUVAIS**. La méthodologie n'est pas à remettre en question, car elle permet d'être alerte sur des évolutions d'état, et non des notes d'états annuelles.

	Moyenne (MHE)	Médiane (MHE)	Percentile 10 2015-2017 (AQUATIC)
2008-2018	6,34	6,55	2,89
EDL 2019	6,13	6,60	2,89

Cependant, il faut bien remarquer que ce paramètre est descendu très bas (MAUVAIS) pour les mois d'avril, mai, juin, juillet, aout et septembre 2015 avec des valeurs comprises entre 1,56 et 3,65 mg/L. Ces valeurs n'ont jamais été mesurées auparavant. Puis, ces valeurs sont remontées à partir de mois de septembre vers un retour « à la normale », avec des valeurs oscillant autour de la médiane. Il s'agit manifestement d'un épisode de perturbation ponctuel mais long.

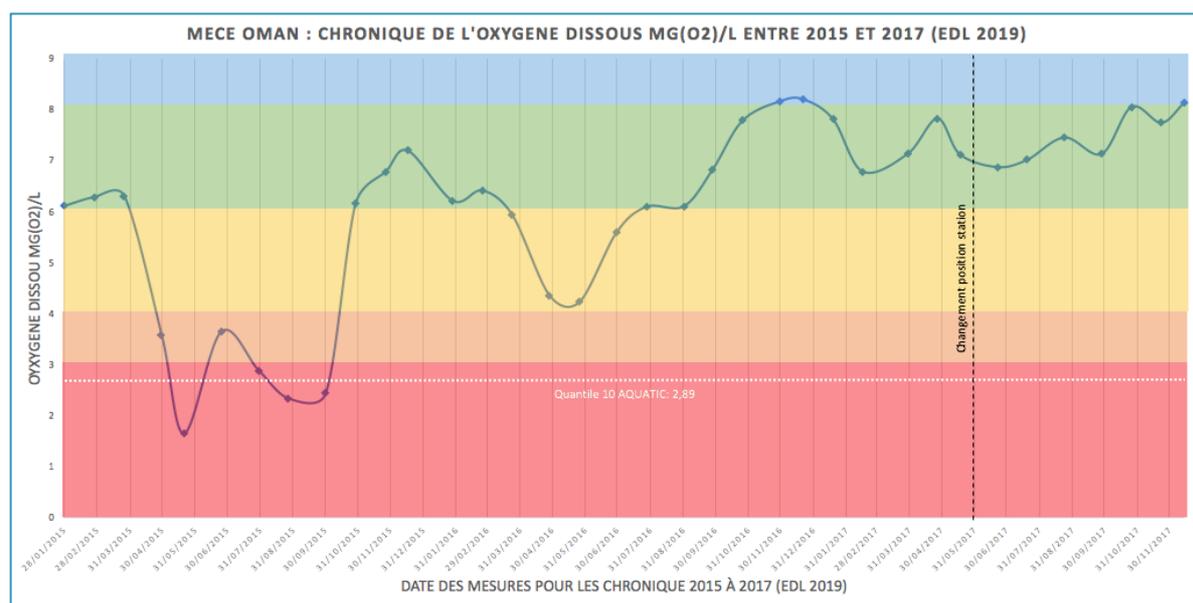


Figure 2: EDL 2019 : évolution du paramètre « oxygène dissous » en mg/L sur la chronique 2015-2017. Les zones en couleur (rouge, orange, jaune, vert, bleu) représentent les classes d'état selon les normes DCE, soit respectivement mauvais, médiocre, moyen, bon, trait noir vertical : changement de station. Trait blanc horizontal : percentile 10 = note EDL 2019.

HYPOTHESES DES CAUSES DE PERTURBATIONS :

- **Origine climatique** : épisode climatique très chaud et très sec aura provoqué un à-sec accompagné d'une augmentation directe du paramètre Oxygène dissous.
VERIFICATION => Corrélation pluviométrie, température et débits d'étiage
- **Origine méthodologique** : le point de station est mal positionné
VERIFICATION => comparaison des données avant/après modification, observation terrain
- **Origine anthropique** : une activité ponctuelle (travaux, remblais, débordement de station, rejets ponctuels) en amont de la station peut être la cause de cette forte diminution d'oxygène dissous.
VERIFICATION => consultation des rapports STEP, ANC, commentaires fiches stations
- **Origine « naturelle »** : forte dégradation de matière organique ponctuelle (mort d'un animal, embâcle de bambou)
VERIFICATION => consultation commentaires fiches stations, observation terrain

4.3 ORIGINE CLIMATIQUE

4.3.1 Pluviométrie

Les données d’oxygène sont directement influencées par la température de l’eau, de l’air, la pression atmosphérique et le régime des pluies. L’étude de ces paramètres pour les périodes de 2015 à 2017 a été approfondie de façon à appréhender au mieux quel facteurs est à priori fait diminuer l’oxygène dissous durant les mois d’avril à aout 2015.

Il n’y pas de station de pluviométrie directement sur la masse d’eau OMAN. Pour être le plus représentatif du lieu, il a été choisi d’encadrer à l’Est et à l’Ouest les observations en choisissant les 2 stations les plus proches soit la station « Stade Encamé » (Riv. Pilote) et la station « Céron » (Sainte Luce).

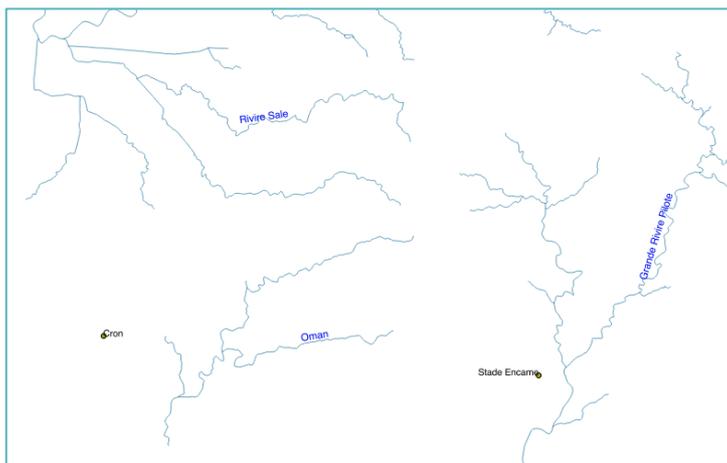


Figure 3: Choix des stations météo : Stade Encamé (Riv. Pilote) et Céron (Sainte Luce)

Il a été choisi de représenter les données mesurées sur la période 2015-2017 (en bleu et orange sur la figure ci-dessous) superposées aux données moyennées sur 20 ans de ces deux stations (en gris et jaune sur la figure. NB : lire seulement les mois pour les abscisses de ces courbes et pas les années). Tout épisode « hors norme » a été écarté.

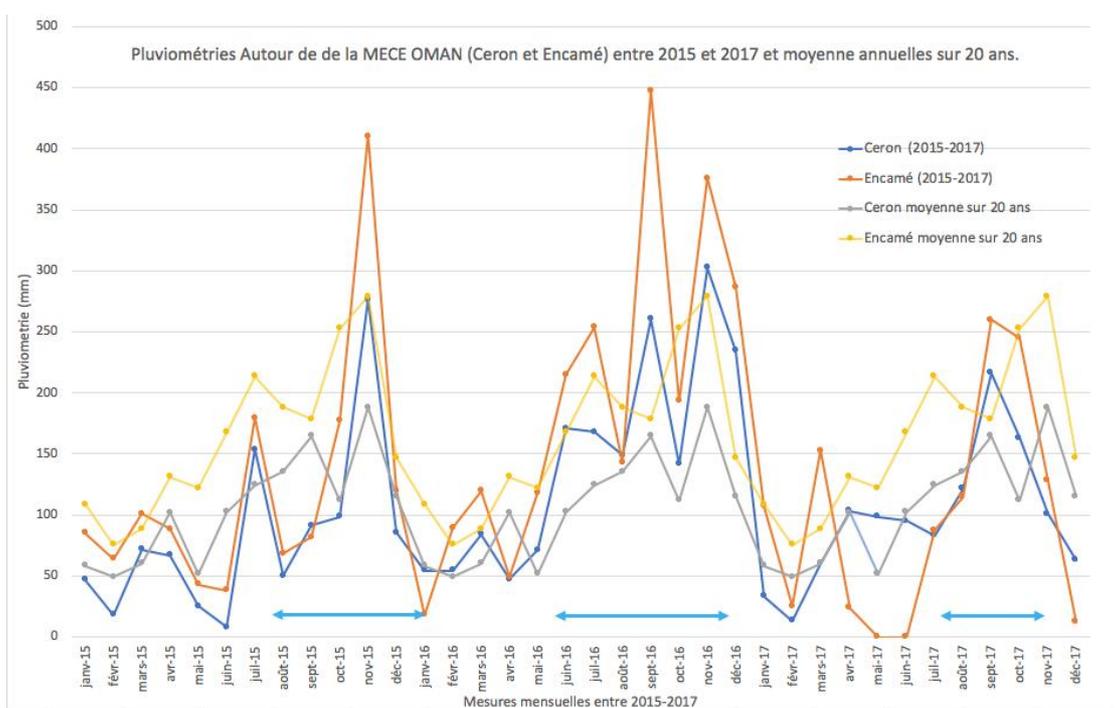


Figure 4: Pluviométrie autour le masses d’eau OMAN entre 2015 et 2017 et moyennes annuelles sur 20 ans.

On remarque que sur la période Avril-Aout 2015, les données de pluviométrie mesurées sont effectivement en dessous des normales sur 20 ans. La période a effectivement été plus sèche que les autres années, provoquant un débit d'étiage très marqué.

4.3.2 Hydrologie

Une station hydrométrique gérée par la DEAL est située sur le site de Dormante. Elle produit des données de hauteur d'eau et de débits depuis avril 2011 consultable sur la base de données hydro.eaufrance.fr. La figure ci-dessous présente les débits mensuels et annuels moyens enregistrés sur la station Dormante d'avril 2011 à avril 2016. Globalement le débit de la rivière Oman au niveau de la station Dormante a diminué de 2011 à 2015, l'année 2015 ayant été la plus sèche de la chronique, ce qui a provoqué un débit mensuel sur cette période très faible ($0,005\text{m}^3/\text{s}$).

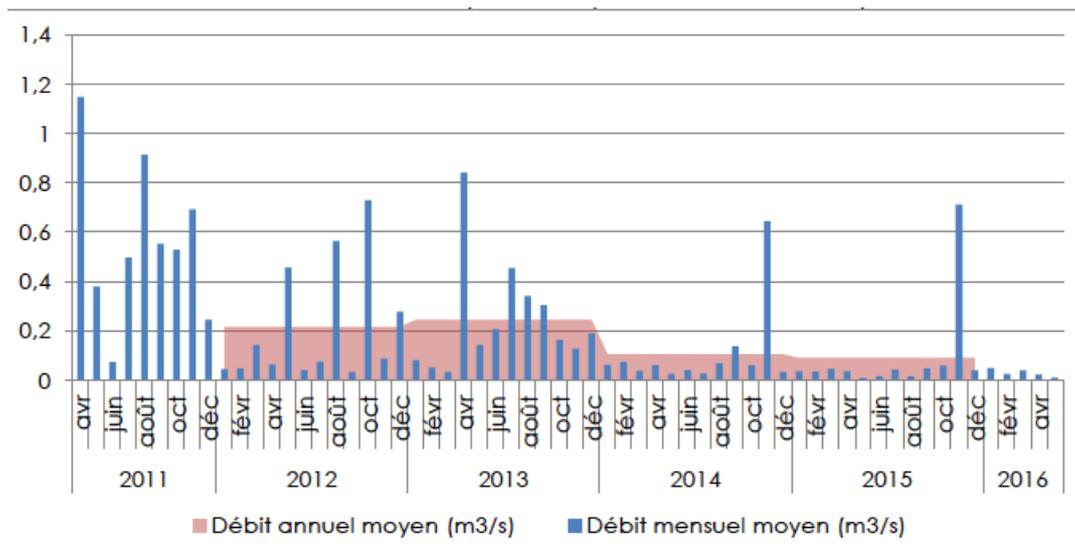


Figure 5: Débits mensuels et annuels moyens enregistrés sur la station Dormante d'avril 2011 à décembre 2014 (extrait du Rapport OMAN, ODE 2017)

4.3.3 Températures

Enfin concernant les températures, le constat est net : les températures de l'air et de l'eau ont particulièrement été très élevées sur cette période (26C° pour l'eau, 28C° pour l'air pour station à l'ombre). Les figures montrent clairement une corrélation entre les courbes d'oxygène dissous et de températures.

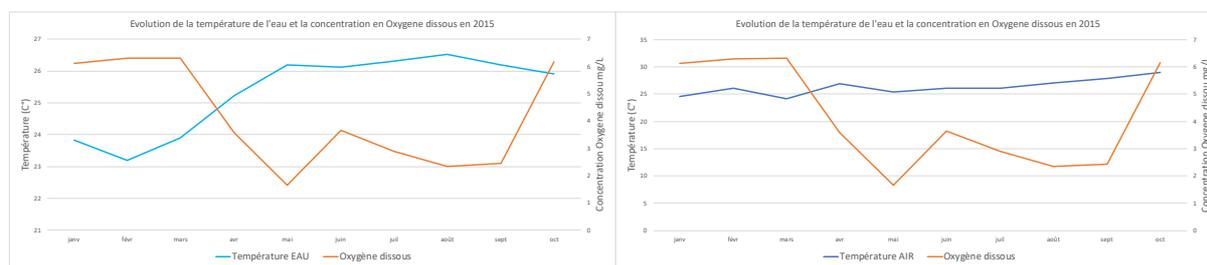


Figure 6: Évolution de la concentration en oxygène dissous avec les températures de l'eau (à gauche) et de l'air (à droite) en 2015 à la station Dormante (MECE Oman).

La période d'avril à août 2015 se caractérise par une période plus sèche et plus chaude que les normales saisonnières. La diminution de l'oxygène dissous semble être corrélée à cette période d'à sec. L'ancien point de mesures est en effet positionné juste en amont d'un seuil ralentissant les flux solides et liquides. La profondeur est faible (à peine 20 cm observé en saison des pluies 29/10/2018). Peu d'eau dans un courant lentique soumis à de fortes températures va chauffer très vite, et l'oxygène dissous va diminuer simultanément.

4.4 PRESSIONS HYDRODYNAMIQUE

La pression hydromorphologique a été observé grâce à l’outil RHUM développé par l’AFB. Pour rappel, cet outil prend en compte des données mesurées et renseignées caractérisant les paramètres hydrologique, morphologique et de continuité (latérale et longitudinale).

REGIME HYDROLOGIQUE			CONTINUITÉ DE LA RIVIERE				MORPHOLOGIE		
QUANTITE	DYNAMIQUE	CONNEXION AVEC LA NAPPE (EAU SOUTERRAINE)	CONTINUITÉ BIOLOGIQUE : MIGRATEURS	CONTINUITÉ BIOLOGIQUE : PROXIMITÉ (spécifique Guyane)	CONTINUITÉ SEDIMENTAIRE	CONTINUITÉ LATÉRALE	VARIATION PROF/LARGEUR DE LA RIVIERE (GÉOMÉTRIE HYDRAULIQUE)	STRUCTURE ET SUBSTRAT LIT	STRUCTURE DE LA RIVE

Tableau 11 : paramètres pris en compte dans les descripteurs RHUM pour évaluer la pression hydromorphologique.

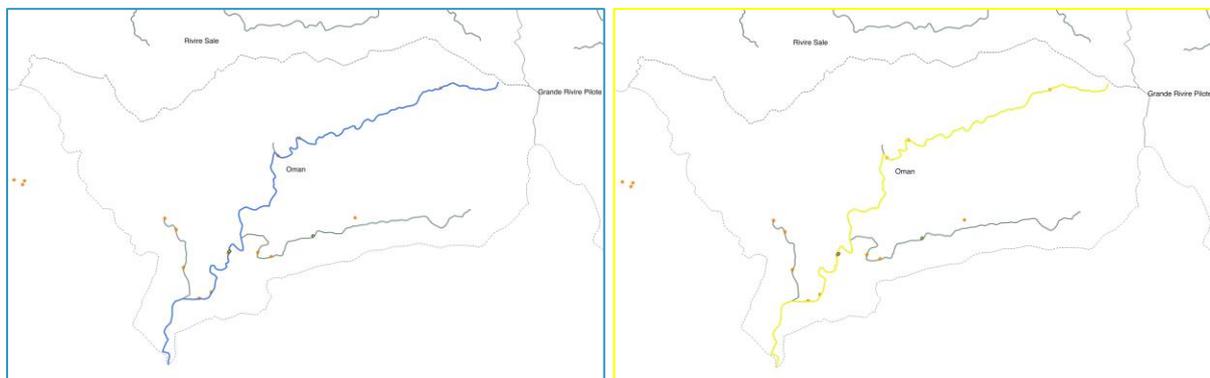


Figure 7: État hydromorphologiques classé bon pour les paramètres morphologique et continuité à gauche et classé moyen pour le paramètre hydrologie (à droite). Etoiles orange : obstacles à l’écoulement. Rond vert : station de mesures. (Source RHUM)



Obstacle à l’écoulement (seuil) observé juste en aval de l’ancien point de mesure. (Oman, aval du pont, 29 Octobre 2018)

Les seuils provoquent une modification des flux et des transits solides (voir biologique quand le seuil est facteur de discontinuité biologique). Les matériaux roche, galets, graves, sables retenus en amont et avec le temps, s’accumulent en augmentant la différence de hauteur d’eau et de rives de part et d’autre du seuil. Sur la photo de gauche, on remarque les 70cm de dénivelé entre amont et aval du seuil. Cela modifie le transit

sédimentaire, l'écoulement, la continuité écologique et peut avoir des conséquences sur l'hydrologie et les paramètres physico-chimiques.

4.5 ORIGINE METHODOLOGIQUE : POINT DE MESURE

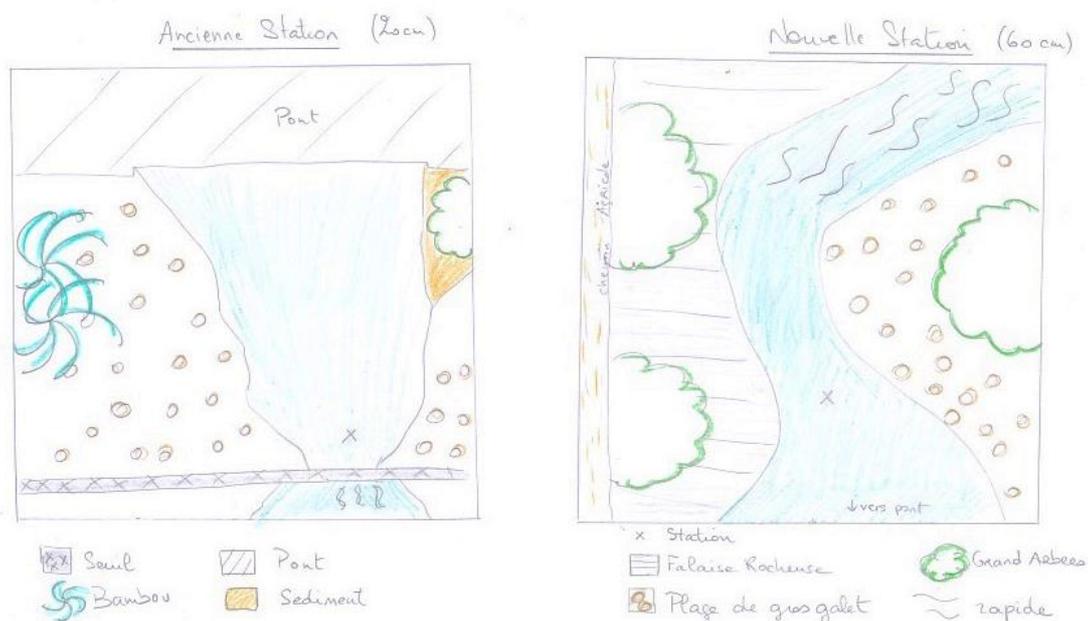
Le bureau d'étude Asconit avait préconisé en 2016 de déplacer le point de mesures situé en aval du pont à quelques dizaines de mètres en amont du pont en raison d'un courant trop lentique. Ce changement a été effectif à parti du mois de juin 2017.

Description ancien point de mesures :

- Situé en amont d'un seuil provoquant une diminution des flux solides et liquides (cf paragraphe hydromorphologie) ;
- Courant lentique ;
- Site ombragé, couverture végétation : bambou ;
- Très faible profondeur d'eau : à peine 20 cm observé en saison des pluies 29/10/2018 ;
- Grand banc de dépôts solide (galets).

Description nouveau point de mesures :

- Situé en amont du pont ;
- Structure de la rivière plus méandreuse, plus « naturelle » : un coté bordé par une falaise de 4 m donnant sur des champs agricoles de cannes à sucre, l'autre rive par une plage de galet ;
- Courant en sortie de rapide (qui oxygène l'eau) ;
- Site ombragé, couverture végétation arborée ;
- Profondeur d'eau : 60 à 70 cm observé en saison des pluies 29/10/2018 ;
- Grand banc de dépôts solide (galets)



Les mesures d'avril à aout 2015 ont été relevées sur l'ancien site de mesures. Sur la figure 1, on constate qu'après cette dégradation, jamais observée auparavant sur ce même point, les valeurs remontent vers un état moyen à bon et ce, avant que le déplacement de station ne se fasse. Ce n'est donc pas le fait du changement de station qui à améliorer les données, mais plutôt un retour à « la normale » suivant les conditions météo.

En revanche, le nouveau point de mesure de par sa configuration, sera sûrement moins réactif aux conditions climatiques puisque qu'il est situé dans une zone plus courante et plus « profonde », moins soumises aux embâcles et donc aux risques de dégradation de m.o. (pas de bambou sur les rives à proximité).

4.6 PRESSION ANTHROPIQUE

Les origines de la dégradation de la rivière Oman aval sont multiples et diffuses sur l'ensemble du bassin versant. Dans ce contexte, de nouvelles perspectives d'études devant aboutir à confirmer ou non les hypothèses émises sont engagées par l'ODE en 2019.

Il existe en effet 6 micro STEU privées de capacité nominale variant entre 90 et 350 équivalents habitants sur le bassin versant de la rivière Oman. Elles exercent sur le milieu une pression notamment en raison du faible pouvoir de dilution des cours d'eau du bassin versant en période d'étiage.

Le bassin versant de la rivière Oman est divisé en quatre sous bassins versants qui subissent des pressions de natures et d'intensités variées (Extrait Étude OMAN, 2017). Des notes d'intensité ont été attribuées à chaque sous bassin versant pour chacune des dix pressions pré-identifiées.

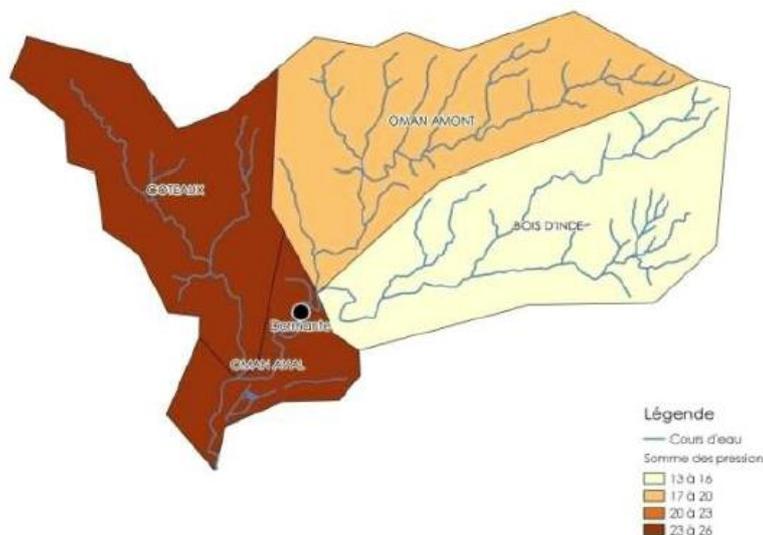


Figure 8: Synthèse pression : somme des pressions qui s'exercent sur le bassin versant de la rivière OMAN (ODE, 2017)

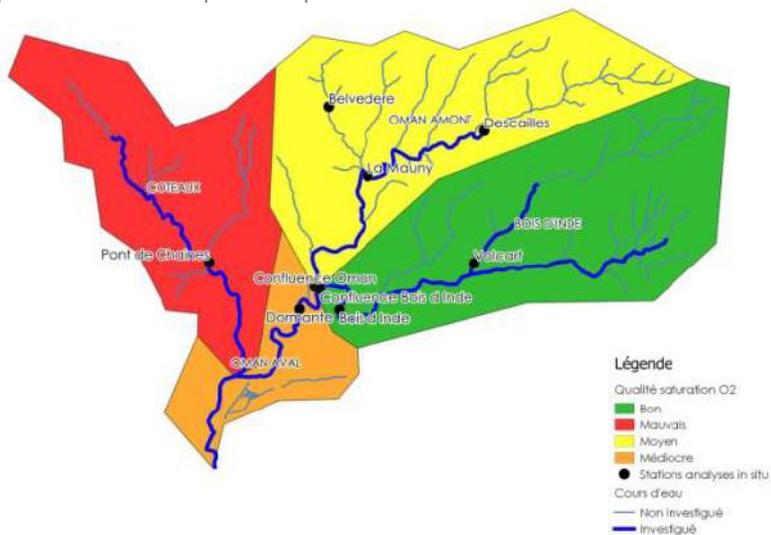


Figure 9: Synthèse des état des cours d'eau sur le bassin versant de la rivière OMAN (ODE, 2017)

4.6.1 Le bassin versant de la rivière Bois d'Inde

C'est le sous bassin versant le moins anthropisé (somme des notes de pressions = 16). Le débit de la rivière Bois d'Inde est le plus important de tous les cours d'eau du bassin versant de la rivière Oman. Les principales pressions qui s'y exercent sont l'assainissement non collectif (4/5) et les prélèvements d'eau (3/5). Les résultats des analyses in-situ de saturation en O2 dissous qui ont été réalisées dans le cadre de cette étude sont globalement bons.

4.6.2 Le bassin versant de la rivière Oman amont

Ce sous bassin versant est caractérisé par un débit très faible et une anthropisation modérée. Les principales pressions qui s’y exercent sont l’assainissement collectif (3/5) et non collectif (4/5) ainsi que les espèces exotiques envahissantes (3/5). Les résultats des analyses in-situ de saturation en O2 dissous qui ont été réalisées dans le cadre de cette étude le place dans la classe de qualité « moyen ».

4.6.3 Le bassin versant de la ravine des Côteaux

La ravine des Côteaux présente un écoulement intermittent et subit des pressions de forte intensité : assainissement collectif (5/5), écoulements urbains (4/5), dégradations de l’hydromorphologie et de la ripisylve (4/5), obstacles à la continuité écologique (4/5), rejets industriels et artisanaux (3/5). Les résultats des analyses in-situ de saturation en O2 dissous qui ont été réalisées dans le cadre de cette étude sont mauvais.

4.6.4 Le bassin versant de la rivière Oman aval

Le bassin versant de la rivière Oman aval reçoit les eaux des rivières Bois d’Inde, Oman amont et de la ravine des Côteaux. En plus de cumuler les pressions polluantes qui existent sur ces sous bassins versants (assainissement collectif et non collectif, rejets industriels et artisanaux, écoulements urbains) elle subit des pressions qui lui sont propres : dégradation de l’hydromorphologie et de la ripisylve (4/5), espèces exotiques envahissantes (3/5), prélèvements d’eau (3/5).

5 CONCLUSIONS

L’état écologique pour la DCE :

- ▶ L’état écologique est classé MOYEN pour l’EDL 2019 dans un contexte d’Objectif du Bon État (OBE) à 2021.
- ▶ Il est déclassé à cause de l’élément « Oxygène dissous » et « cuivre ».
- ▶ La dégradation de l’oxygène dissous est liée à un épisode temporaire de mauvais état : Avril à aout 2015. Les données sur les autres périodes font apparaître un état moyen à bon pour ce paramètre
- ▶ Le paramètre cuivre reste moyen même avec le seuil corrigé des fonds hydrogéochimiques. De ce fait, même avec des données d’oxygène classé en bon, l’état écologique ne changerait pas de classe.

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	ETAT CHIMIQUE 2019 avec substance ubiquitantes (REEE 2019)	Etat PSEE Sans Chi (2015-2017) (REEE 2019)	Etat PSEE Avec Chi (2015-2017) (REEE 2019)	Etat Nutriments 2015-2017 (REEE 2019)	Bilan Oxygène 2015-2017 (REEE 2019)	Bilan Elements généraux 2015-2017 (REEE 2019)	BILAN IDA (2015-2017)	BILAN IBMA (2015-2017)	BILAN Biologique EDL 2015-2017 REEE 2019	Etat Ecologique Général sans Chlordecone (2015-2017) (REEE 2019)	Etat Ecologique Général avec Chlordecone (2015-2017) (REEE 2019)	Objectifs d'Etat	Tendance Etat Ecologique 2015 / 2019 Sans Chlordecone	Tendance Etat Ecologique 2019 / 2015 (REEE 2015 / 2019) Sans Chlordecone
FRJR109	Oman		Cuivre (2,20 µg/L)	Cuivre (2,20 µg/L)	Orthophosphate 0,12 mg(PO4)/l Phosphore Total 0,10 mg(P)/l	Oxygène dissous 2,89 mg(O2)/L	Oxygène dissous 2,89 mg(O2)/L	16,901	0,562		Ox Dissous	Ox Dissous	2021	→←	→←

La cause de la dégradation oxygène :

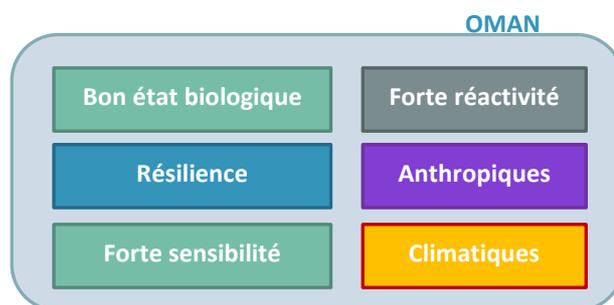
- ▶ L’hypothèse la plus probable reste celle de l’influence des facteurs climatiques : températures, pluviométrie.
- ▶ Le positionnement de la station a contribué à renforcer cette mauvaise note. Avec la nouvelle station, les pressions seront visibles mais pas aussi drastiquement délassantes.
- ▶ En plus, cette MECE est fortement impactée par les activités anthropiques et les conditions hydromorphologiques constituent également une pression (seuil).

Faut-il réaliser une étude oxygène ?

- ▶ Oui, il semble nécessaire d’approfondir les connaissances sur cette rivière afin de connaître au mieux ses caractéristiques sur le long terme. De plus cela permettra de mieux anticiper la réflexion actuellement menée. Par contre, elle ne sera utile que si le profil de cette rivière est étudié le long de son profil amont-aval, avec protocole adapté type « suivi » (station régulière dans l’espace, soigneusement choisie an aval et amont des rejets et avec un pas de temps mensuel pour les mesures physico-chimiques et bisannuel pour les analyses nutriments). C’est un protocole conséquent à mettre en œuvre, mais nécessaire à la démonstration recherchée (faible taux en O2 naturel).
- ▶ Une étude des caractéristiques hydro de 2007 à 2016 et diagnostic des pressions complet ont déjà été réalisés par l’ODE en 2017. Cet exercice a donné lieu à l’écriture d’un plan d’actions. C’est aussi dans la mise en œuvre des actions prioritaires que les efforts doivent se concentrer rapidement.

Faut-il écarter ces valeurs d'avril à août 2015 ?

- ▶ Des valeurs mauvaises sur une période de temps moyennement longue ne sont pas dues à une erreur de mesures ni artéfact méthodologique mais reflètent bien une réalité terrain.
- ▶ Il n'est préférable de ne pas écarter ces valeurs car elles sont le reflet d'une réalité du fonctionnement de cette rivière. Cela montre qu'en cas d'épisode chaud et sec, cette rivière, avec son contexte général naturel (courte, peu profonde, peu large) et les fortes pressions qui s'exercent sur elle (prélèvements, rejets, seuil, pont) est très sensible aux changements. Dans ce contexte de changement climatique, les épisodes tels que celui décrit d'avril à août 2015 sont amenés à se répéter voire augmenter en intensité. Il est donc nécessaire de conserver cette observation, et même de la considérer afin d'anticiper et d'agir dès aujourd'hui pour éviter d'accentuer ces phénomènes.



La rivière est-elle donc en bon état ?

- ▶ L'état biologique (diatomée et invertébrés) est globalement bon. L'indice IBMA connaît une baisse d'état depuis les années 2014 où il est passé de TB à Bon en 2015-2016 et Moyen en 2017. Cette baisse peut-être la conséquence du manque d'oxygène (soit carbone organique dissous). Néanmoins, l'IBMA est classé à nouveau TB pour l'année 2018. La population d'invertébrés semble donc s'être remise de l'épisode de perturbation ponctuelle au bout de 3 ans.
- ▶ La sensibilité au dérèglement de la rivière est grande et rapide en revanche : 5 mois de conditions sèches et chaudes ont suffi à perturber les milieux fortement.
- ▶ De plus, les pressions qui s'exercent sur cette MECE sont fortes et multifactorielles (prélèvement, rejets, obstacle à l'écoulement, déchets, lessivage du BV).
- ▶ Il peut exister un point de rupture du système (non connu) c'est-à-dire que la rivière peut atteindre la limite de sa résistance aux perturbations « naturelles » et anthropiques cumulées, sans pouvoir revenir à un état correct. C'est sur ce point de vigilance que les efforts doivent se focaliser.
- ▶ Pour cela, il est urgent d'agir en prenant des mesures de limitations des pressions et d'impacts s'exerçant sur le BV (cf Plan d'actions OM)