

SECRÉTARIAT TECHNIQUE DE BASSIN

BASSIN LOIRE-BRETAGNE

Bassin Loire-Bretagne

Etat des lieux 2019

-

Note de synthèse

Etat écologique des eaux littorales



**AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ**

Établissement public du ministère de l'Environnement



Sommaire

1. ETAT ECOLOGIQUE DES EAUX LITTORALES (EAUX COTIERES ET DE TRANSITION)	3
1.1. Etat écologique des eaux de transition (estuaires)	4
1.1.1. Etat écologique des eaux de transition (estuaires)	4
1.1.2. Objectif de bon état écologique	6
1.1.3. Evolution de l'état écologique des eaux de transition	7
1.1.4. Niveau de confiance	10
1.2. Etat écologique des eaux côtières	10
1.2.1. Etat écologique des eaux côtières	10
1.2.2. Objectif DCE	13
1.2.3. Evolution de l'état écologique des eaux côtières	13
1.2.4. Niveau de confiance	16

Table des cartes

Carte 1 - Etat des eaux littorales - données 2011/2016 (carte provisoire)	4
---	---

Table des figures

Figure 1 - Etat écologique des eaux de transition (données 2011-2016)	6
Figure 2 - Evolution de l'état écologique des eaux de transition	7
Figure 3 - Etat écologique des eaux côtières (données 2011-2016)	12
Figure 4 - Evolution de l'état écologique des eaux côtières	14

Table des tableaux

Tableau 1 - Evolution de la mise à disposition des indicateurs pour les eaux de transition	8
Tableau 2 - Evolution de la mise à disposition des indicateurs pour les eaux côtières	15

1. ETAT ECOLOGIQUE DES EAUX LITTORALES (EAUX COTIERES ET DE TRANSITION)

La définition nationale et européenne des indicateurs de l'état écologique était encore très partielle pour la première évaluation en 2007. Ils ont été complétés pour l'état des lieux 2013, mais restent encore incomplets. Aujourd'hui, la liste des indicateurs disponibles est la même que celle de 2013, mais pour certains paramètres, des seuils ont évolué à l'échelle européennes et quelques règles de classements ont aussi évolué au plan national, pour bénéficier du nombre plus important de données disponibles. Ainsi, certains indicateurs ne peuvent pas encore être utilisés pour l'évaluation, notamment en eau de transition. Les indicateurs sont pris en compte au fur et à mesure de leur définition technique afin d'être applicable (DCE compatible) ce qui permet d'avoir une meilleure vision globale de l'état. L'évolution de l'état écologique est aussi tributaire des indicateurs disponibles au moment de l'évaluation. L'évolution de la mise à disposition des indicateurs est présentée dans les **Tableaux 1 et 2**.

Les réseaux DCE permettent à présent d'avoir des chroniques de données plus complètes, de 2007 à 2016. Le calcul de la qualité pour la majorité des paramètres est généralement basé sur 6 années de mesures. Ainsi, l'état des eaux littorales 2018 a été évalué avec les données des années 2011/2016, comme pour l'état des eaux du Sdage basé sur les années 2008/2013. Auparavant les chroniques étaient moins longues : 2007/2008 La classification pour les poissons est actuellement basée sur 3 années consécutives pour les estuaires échantillonnés, comme le demande l'indicateur.

L'utilisation de séries pluriannuelles de données permet de lisser des variations interannuelles, qui peuvent être liées à des variations environnementales, telles que les conditions météorologiques ou l'hydrologie.

En termes d'indicateurs, la précédente évaluation basée sur les données 2008-2013 avait déjà pu bénéficier de la prise en compte d'indicateurs supplémentaires précisés par l'arrêté du 25 janvier 2010. L'évaluation actuelle s'appuie sur l'arrêté du 7 août 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11, R. 212-18 et R 212-22 du code de l'environnement.

Pour l'état écologique 2018, les éléments pris en compte sont :

- les éléments de qualité biologique : le phytoplancton, les invertébrés benthiques, les macro-algues, les angiospermes et les poissons (pour les eaux de transition).
- les éléments de qualité physico-chimiques soutenant la biologie : la turbidité, la température, l'oxygène, la concentration en nutriments et la salinité :
 - o Concernant l'oxygène et les nutriments, seuls ces deux paramètres physico-chimiques sont jugés pertinents pour les eaux de transition,
 - o Concernant la turbidité, les grilles de qualité sont en cours de construction pour les eaux côtières. Devant l'absence de grille ou le manque de données, l'évaluation a pu être complétée par le dire d'expert.
 - o La salinité est jugée comme non pertinente, mais systématiquement mesurée pour aider à l'interprétation des autres paramètres.
- les indicateurs hydromorphologiques.

L'évaluation de l'état écologique 2011-2016 s'appuie sur le traitement des données des réseaux de mesures réalisé par IFREMER, le MNHN et l'IRSTEA. Cependant, toutes les informations biologiques acquises depuis 2007 n'ont pas pu être utilisées, essentiellement par manque de définition de l'indicateur à l'échelle nationale, notamment pour les eaux de transition.

Les cartes actuelles viennent donc compléter l'état écologique par une actualisation des données utilisées pour le calcul des indicateurs sur la période 2008-2013.

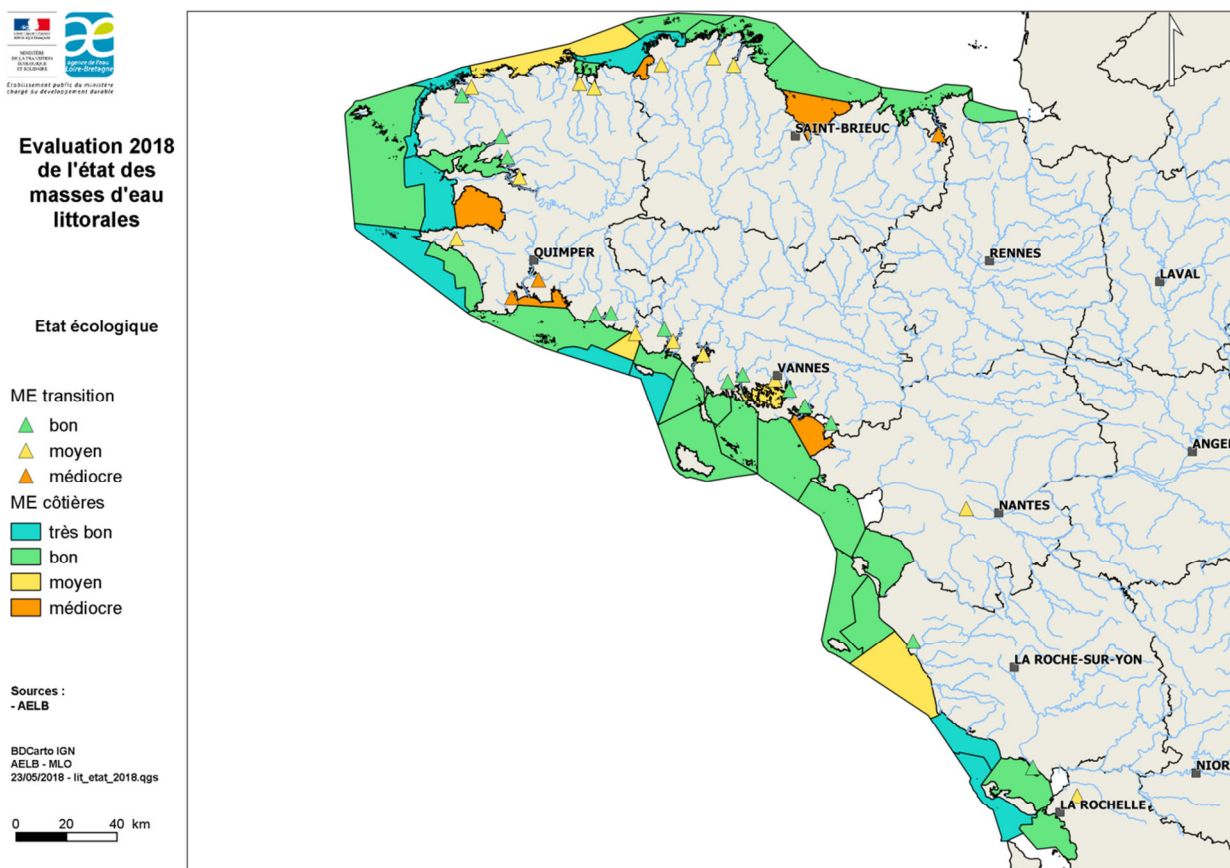
Le nombre de masses d'eau faisant l'objet du contrôle de surveillance sur la période 2011-2016 est de :

- 25 masses d'eau sur 39 pour les eaux côtières et ;
- 16 masses d'eau sur 30 pour les eaux de transition.

Actuellement, il n'existe pas encore de règle d'extrapolation pour estimer la qualité des masses d'eau non suivies. Pour les indicateurs biologiques, seuls le phytoplancton et les marées vertes disposent d'un nombre de données ou d'informations suffisantes qui permettent aux experts de qualifier les masses d'eau non suivies. Pour les paramètres physico-chimiques (oxygène, température et turbidité), un avis d'expert a pu être

établi pour toutes les masses d'eaux côtières. Pour tous les autres indicateurs, seules les masses d'eau analysées (RCS) sont qualifiées.

Par ailleurs, l'état écologique ne prend pas en compte certains usages comme la conchyliculture et la baignade, qu'il faut néanmoins bien garder à l'esprit lorsqu'il s'agit de réaliser un diagnostic des eaux littorales. Ainsi, le phytoplancton toxique et la bactériologie ne sont pas pris en compte dans l'état écologique des eaux.



Carte 1 - Etat des eaux littorales - données 2011/2016 (carte provisoire)

1.1. Etat écologique des eaux de transition (estuaires)

1.1.1. Etat écologique des eaux de transition (estuaires)

L'évaluation réalisée avec les données 2011-2016 indique que 43 % des masses d'eau de transition sont en bon ou très bon état écologique alors que le Sdage fixe l'échéance de bon état 2021 pour 60 % d'entre elles. A noter que pour les eaux de transition, cette évaluation n'est encore basée que sur une partie des paramètres :

- Trois types de marées vertes sont reconnus et classés selon 3 métriques différentes. Le type 1 : marée verte sur plage, le type 2 : marée verte sur platiers, puis arrachage et le type 3 marée verte sur vasière.
Les masses d'eau de transition ne sont concernées que par les marées vertes de type 3 et correspondent à celles listées dans la disposition 10A-2 du Sdage 2016-2021. Concernant les masses d'eau côtières, seule la masse d'eau FRGC39/Golfe du Morbihan est concernée.
L'indicateur « marées vertes » a pu être utilisé pour une majorité de masses d'eau grâce à un inventaire des surfaces d'échouage, par survol aérien.
Une masse d'eau a vu sa qualité s'améliorer sur ce critère FRGT08/Aber Wrac'h.

Seize masses d'eau présentant de tous petits sites d'échouages ont à nouveau été classées en bon ou très bon état comme les années précédentes, à dire d'expert. Ces petits sites ne justifient pas une analyse poussée et la tendance globale à la baisse des concentrations de nitrates dans les rivières permet un report de la qualité des années passées.

- L'indicateur phytoplancton a pu être utilisé, grâce à un inventaire (biomasse et abondance), sur toutes les masses d'eau exceptées celles dont la turbidité est excessive pour permettre leur développement. La liste des masses d'eau turbides est basée sur un travail d'expertise nationale réalisée en 2010. Le paramètre phytoplancton est ainsi jugé non pertinent pour les masses d'eau suivantes : FRGT04/Jaudy, FRGT10/Elorn, FRGT1/Aulne, FRGT25/Noyal, FRGT2/Penerf, FRGT2/Vilaine, FRGT28/Loire, FRGT29/Vie, FRGT30/Lay, FRGT31/Sèvre Niortaise.
- Les paramètres physico-chimiques suivis dans toutes les masses d'eau sont les nutriments et l'oxygène. En revanche, la température, la turbidité et la salinité ne sont pas suivis dans les eaux de transition car ces paramètres ne sont pas pertinents dans ces milieux de grande variabilité.
- L'indicateur « poisson » a été utilisé sur un nombre limité d'estuaire échantillonné. En effet, pour des raisons budgétaires, l'inventaire piscicole est réalisé sur les masses d'eau selon un réseau tournant. Selon les règles nationales, sauf démonstration de travaux de reconquête engagés sur ce thème, la qualité historique des estuaires est conservée.
- L'indicateur macroalgue subtidale n'est pas jugé pertinent dans les estuaires ; ces milieux turbides, généralement vaseux et pas suffisamment profonds présentent des caractéristiques physico-chimiques trop variables.
- L'indicateur macroalgue intertidale est maintenant défini. Certaines masses d'eau de transition ont ainsi pu être qualifiées sur ce cycle.
- L'indicateur macrofaune benthique est encore en cours de développement pour les eaux de transition.

D'une manière générale, les estuaires qui ne sont pas en bon état écologique sont déclassés par les ulves (marées vertes) ou le poisson. Une masse d'eau est aussi déclassée par les macroalgues intertidales (FRGT14/Rivière de Pont l'Abbé), mais cet état serait à relier à des problèmes d'eutrophisation d'après les experts.

Neuf masses d'eau sont déclassées par les ulves (état moyen ou médiocre) :

- FRGT02/Rance, FRGT03/Trieux, FRGT06/Rivière de Morlaix, FRGT07/Penzé, FRGT12/Aulne, FRGT20/Blavet, FRGT21/Etel et FRGT24/Rivière de Vannes sont déclassées en **état moyen** ;
- FRGT14/Rivière de Pont l'Abbé est déclassée en **état médiocre**.

Neuf masses d'eau sont déclassées par le poisson (état moyen ou médiocre) :

- FRGT04/Jaudy, FRGT05/Leguer, FRGT08/Aber Wrac'h, FRGT13/Goyen, FRGT15/Odet, FRGT18/La Laïta, FRGT28/La Loire, FRGT31/La Sèvre Niortaise sont déclassées en **état moyen** ;
- FRGT02/Rance est déclassée en **état médiocre**.

Une masse d'eau est déclassée par l'oxygène (état moyen) : FRGT31/Sèvre Niortaise.

Les 9 masses d'eau de transition classées non turbides par les experts et suivies pour le phytoplancton sont toutes classées en bon ou très bon état pour ce paramètre.

Deux masses d'eau classées en bon état pour les Angiospermes.

Treize masses d'eau sont évaluées en bon état.

Les résultats ont un **caractère partiel et provisoire** car les indicateurs sont pris en compte au fur et à mesure de leur définition, encore incomplète.

Avec les indicateurs disponibles, **les estuaires apparaissent en bon état pour 43 % d'entre eux**. Ceux qui ne sont pas en bon état écologique sont déclassés essentiellement par les ulves (marées vertes), et par les poissons. La bonne mise en œuvre des programmes de réduction de nutriments permettra de réduire les marées vertes (voir le chapitre sur les eaux côtières). Pour le poisson, des études sont nécessaires pour comprendre quels facteurs de pressions impactent la qualité.

	Etat 2018 (données 2011 à 2016)	
Classe d'état	Nombre de masses d'eau	% des masses d'eau
Etat très bon	0	0 %
Etat/potentiel bon	13	43 %
Etat/potentiel moyen	14	47 %
Etat médiocre	3	10 %
Etat mauvais	0	0 %
Total	30	100 %

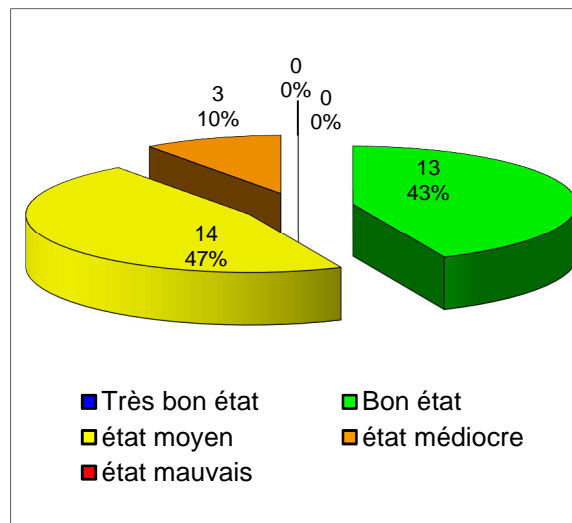


Figure 1 - Etat écologique des eaux de transition (données 2011-2016)

1.1.2. Objectif de bon état écologique

Au regard des objectifs de bon état du Sdage 2016-2021 :

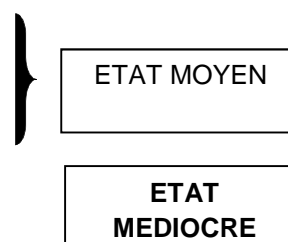
- 10 masses d'eau en bon état 2018 ont un objectif 2015 ;
- 3 masses d'eau en bon état 2018 ont un objectif 2021 ;
- 12 masses d'eau en état moyen et médiocre ont un objectif de bon état à 2027 ;
- 3 masses d'eau avaient un objectif 2015. Elles ont été déclassées en état moyen en intégrant les indicateurs poissons en état moyen ou médiocre.

	Objectif de bon état/bon potentiel à atteindre (SDAGE 2016-2021)		
Classes d'état : état 2016	2015	2021	2027
Etat/potentiel bon/très bon	14 (46 %)	4 (13 %)	0 (0 %)
Etat/potentiel moyen, médiocre ou mauvais	0 (0 %)	0 (0 %)	12 (41 %)
Total	14 (46 %)	4 (13 %)	12 (41 %)

Si l'on prend en compte le Sdage 2016-2021, 4 estuaires en objectif de bon état à l'échéance 2015 n'ont toujours pas atteint le bon état en 2018. Il s'agit des estuaires :

- FRGT04/Jaudy (Poisson),
- FRGT05/Léguer (Poisson),
- FRGT13/Goyen (Poisson),

FRGT15/Odet (Poisson).



Si l'on prend en compte le Sdage 2016-2021, 3 estuaires en objectif de bon état à l'échéance 2021 ont déjà atteint le bon état en 2018. Il s'agit des estuaires :

- FRGT22/la Rivière de Crac'h,
- FRGT23/la Rivière d'Auray,
- FRGT25/La Rivière de Noyal.

BON ETAT

1.1.3. Evolution de l'état écologique des eaux de transition

70 % des masses d'eau de transition était en bon état en 2008 contre 60 % en 2013 et 47 % en 2018. Cette évolution traduit en réalité un changement important de méthode d'appréciation de la qualité et la recherche d'indicateurs dans les nouveaux estuaires (poissons et algues intertidales).

En effet, l'état écologique en 2008 évalué lors de l'état des lieux 2004 avait été réalisé de façon statistique par une notion de risque ou non d'être en bon état en 2015. A cette époque les indicateurs DCE n'existaient pas et les réseaux ne mesuraient pas l'ensemble des paramètres. Cette analyse avait été confortée par le « dire d'expert » sur deux années de mesures (2007 et 2008) à partir des seuls paramètres phytoplancton et marée verte.

L'introduction d'indicateurs nouveaux et de données nouvelles pour l'état des eaux 2013, puis 2016 fait apparaître les classes d'état moyen et médiocre.

	2008	%	%	2009	%	%	2010	%	%	2011	%	%	2013	%	%	2018	%	%
Très bon état	0	0%	70%	0	0%	83%	4	13%	60%	4	13%	57%	1	3%	60%	0	0%	43%
Bon état	21	70%		25	83%		14	47%		13	43%		17	57%		13	43%	
état moyen	9	30%		5	17%		9	30%		10	33%		10	33%		14	47%	
état médiocre	0	0%	30%	0	0%	17%	3	10%	40%	3	10%	43%	2	7%	40%	3	10%	57%
état mauvais	0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%		0	0%	
TOTAL	30	100%	100%	30	100%	100%	30	100%	100%	30	100%	100%	30	100%	100%	30	100%	100%

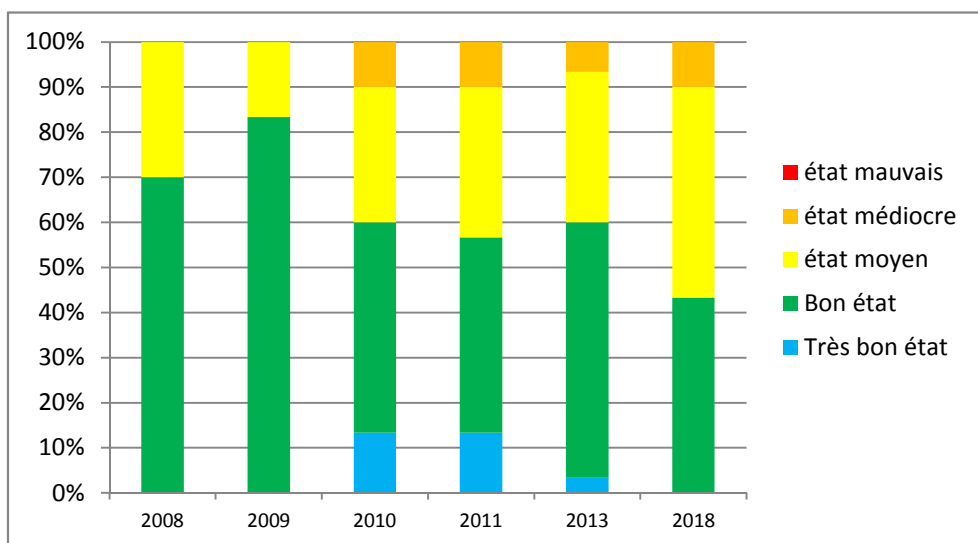


Figure 2 - Evolution de l'état écologique des eaux de transition

Le tableau ci-dessous rappelle l'évolution de la mise à disposition des indicateurs :

Eaux de transition		EDL 2004	Sdage 2009	Sdage 2016	2018
Phytoplancton (non pertinents pour les eaux « turbides »)	biomasse	Dire d'expert	Indicateur défini, intercalibration en cours	Indicateur défini et intercalibré	Indicateur (modifié) défini et intercalibré
	abondance		Indicateur défini, intercalibration en cours	Indicateur défini, intercalibration en cours	Indicateur défini, intercalibration en cours
	composition			Indicateur en cours de définition	Indicateur en cours de définition
Macroalgues	Subtidales			Non pertinent	Non pertinent
	Intertidales			Indicateur en cours de définition	Indicateur en cours de définition
	Proliférantes		Dire d'expert	Indicateur défini et intercalibré	Indicateur défini et intercalibré (Modifié)
Angiospermes	Zostères			Indicateur défini	Indicateur défini
Invertébrés benthiques	Subtidaux			Indicateur en cours de définition	Indicateur en cours de définition
	Intertidaux			Indicateur en cours de définition	Indicateur en cours de définition
Poissons				Indicateur défini et intercalibré	Indicateur défini et intercalibré
Physico-chimie	Oxygène	SEQ-Eau		Indicateur défini	Indicateur défini
	T°C			Non pertinent	Non pertinent
	Salinité			Non pertinent	Non pertinent
	Turbidité			Non pertinent	Non pertinent
	Nutriments			Indicateur défini pour Azote	Indicateur défini pour Azote
Hydromorphologie	Courantologie	Dire d'expert		Indicateur en cours de définition	Indicateur en cours de définition
	Morphologie				

Tableau 1 - Evolution de la mise à disposition des indicateurs pour les eaux de transition

Depuis le dernier état des lieux les seuils des EQR de la biomasse du phytoplancton ont évolué entre l'état bon et moyen ; ainsi que pour les marées vertes de type 1 entre les états très bon, bon et moyen. De même pour les angiospermes entre l'état bon et moyen. Pour tous les paramètres, l'état se calcule maintenant sur la moyenne de toutes les données disponibles sur un cycle de 6 ans. Pour autant, aucun de ces changements n'est responsable de l'évolution des qualités.

Phytoplancton

Masses d'eau de transition

EQR Chlorophylle a Arrêté évaluation 27 juillet 2015	EQR Chlorophylle a Intercalibré	EQR Abondance Arrêté évaluation 27 juillet 2015	EQR Global (abondance + chl a) Arrêté évaluation 27 juillet 2015	EQR Global (abondance + chl a) à utiliser pour l'EdL 2019	Classe
[1,000 – 0,670]	[1,000 – 0,670]	[1,00 – 0,84]	[1,000 – 0,750]	[1,000 – 0,750]	Très Bon
]0,670 – 0,33]	]0,670 – 0,397]	]0,84 – 0,43]	]0,750 – 0,38]	]0,750 – 0,413]	Bon
]0,33 – 0,170]	]0,397 – 0,170]	]0,43 – 0,24]	]0,38 – 0,200]	]0,413 – 0,200]	Moyen
]0,170 – 0,080]	]0,170 – 0,080]	]0,24 – 0,19]	]0,200 – 0,130]	]0,200 – 0,130]	Médiocre
]0,080 – 0,000]	]0,080 – 0,000]	]0,19 – 0,00]	]0,130 – 0,000]	]0,130 – 0,000]	Mauvais
REF (3,33 µg/L) ; H/G=5 µg/L ; G/M=10 µg/L	REF (3,33 µg/L) ; H/G=5 µg/L ; G/M=8,39 µg/L	REF (16,7 %) ; H/G=20 % ; G/M=39 %			

Intercalibration : chlorophylle a intercalibrée au 3^e round, abondance non intercalibrée.

Marée verte

Blooms de macroalgues de type 1 – Tous types de masses d'eau

EQR Arrêté évaluation 27 juillet 2015	EQR à utiliser pour EdL 2019	Classe
[1,00 – 0,80[	[1 – 0,825[	Très Bon
]0,80 – 0,60[	]0,825 – 0,617[	Bon
]0,60 – 0,40[	]0,617 – 0,4[	Moyen
]0,40 – 0,20[	]0,40 – 0,20[	Médiocre
]0,20 – 0,00]	]0,20 – 0,00]	Mauvais

Herbiers

Angiospermes – Tous types de masses d'eau

EQR Arrêté évaluation 27 juillet 2015	EQR à utiliser pour EdL 2019	Classe
[1,000 – 0,800]	[1,000 – 0,800]	Très Bon
]0,800 – 0,600]	]0,800 – 0,645]	Bon
]0,600 – 0,400]	]0,645 – 0,400]	Moyen
]0,400 – 0,200]	]0,400 – 0,200]	Médiocre
]0,200 – 0,000]	]0,200 – 0,000]	Mauvais

Intercalibré lors du 3^e round.

1.1.4. Niveau de confiance

Avec la consolidation des indicateurs et l'augmentation du nombre de données disponibles; le dire d'expert est de moins en moins mobilisé pour l'évaluation de l'état 2018. Plus de la moitié des masses d'eau de transition ont un niveau de confiance élevé (57 %).

	Etat 2008 (données 2007-2008)			Etat 2011 (données 2007-2011)			Etat 2016 (données 2008-2011)			Etat 2018 (données 2011-2016)		
Classes d'état écologique	% des masses d'eau par niveau de confiance pour chaque classe			% des masses d'eau par niveau de confiance pour chaque classe			% des masses d'eau par niveau de confiance pour chaque classe			% des masses d'eau par niveau de confiance pour chaque classe		
	Elevé	Moyen	Faible	Elevé	Moyen	Faible	Elevé	Moyen	Faible	Elevé	Moyen	Faible
Etat/potentiel très bon	0%	0%	0%		8%	0%	13%	0%		0%	0%	0%
Etat/potentiel bon	0%	33%	37%	13%	37%	0%	27%	13%	3%	13%	30%	0%
Etat/potentiel moyen	0%	13%	17%	33%	0	0%	20%	10%	3%	37%	10%	0%
Etat/potentiel médiocre	0%	0%	3%	7%	0	0%		10%		7%	3%	0%
Etat/potentiel mauvais	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Total des masses d'eau évaluées	0 %	46 %	54 %	53%	45%	0%	60%	33 %	6%	57%	43%	0%

D'une façon générale, l'acquisition de nouvelles données fiabilise les résultats. Les niveaux de confiance s'améliorent, notamment par rapport à 2008 et 2013.

1.2. Etat écologique des eaux côtières

1.2.1. Etat écologique des eaux côtières

L'évaluation réalisée avec les données 2011-2016 indique que 77 % des masses d'eau côtières sont en bon état ou très bon état écologique.

Les masses d'eau côtières déclassées pour des phénomènes d'eutrophisation le sont essentiellement par les **ulves (marées vertes)**, sauf dans les cas de la masse d'eau FRGC44/Baie de Vilaine située devant l'embouchure de la Vilaine déclassée par le **phytoplancton**. La principale mesure pour améliorer la qualité de ces masses d'eau est de réduire les apports de nitrates, ou de nitrates et de phosphore dans le cas du phytoplancton.

Trois types de marées vertes sont reconnus et classés selon 3 métriques différentes. Le type 1 : marée vertes sur plage, le type 2 : marée verte sur platiers, puis arrachage et le type 3 marée verte sur vasière.

Les masses d'eau déclassées par les marées vertes de type 1 correspondent à celles listées dans la disposition 10A-1 du Sdage 2016-2021, où est développé le programme national de lutte contre les marées vertes. Ce sont les masses d'eau FRGC05/Baie de Saint Briec, FRGC10/Baie de Lannion, FRGC12/Léon-Trégor, FRGC20/Baie de Douarnenez, FRGC29/Baie de Concarneau.

Les masses d'eau déclassées par les marées vertes de type 2 n'est représenté que par une seule masse d'eau FRGC32/Laïta-Pouldu. C'est la seule masse d'eau qui a vu son état baisser pour ce paramètre.

Les masses d'eau déclassées par les marées vertes de type 3 correspondent à celles listées dans la disposition 10A-2 du Sdage 2016-2021. Essentiellement des eaux de transition. Concernant les masses d'eau côtières, seule la masse d'eau FRGC39/Golfe du Morbihan est concernée.

L'indicateur « marées vertes » a pu être utilisé pour une majorité de masses d'eau grâce à un inventaire des surfaces d'échouage, par survol aérien. Cependant, contrairement aux inventaires précédents, certaines masses d'eau ont été jugées non pertinentes et non plus classées en très bon état à dire d'expert pour les raisons suivantes :

- Masses d'eau sans côtes : FRGC18/Iroise large, FRGC33/Laïta large ;

- Masses d'eau avec falaises : FRGC11/Morlaix, FRGC08/Perros Guirrec ;
- Masses d'eau trop turbide : FRGC54/La Rochelle.

A noter que l'amélioration globale du critère phytoplancton qui avait été observée précédemment est de nouveau confirmée cette année et s'explique par :

- L'augmentation du nombre de données sur les nouvelles stations « DCE » créées en 2007, qui améliore la valeur statistique des résultats et fait évoluer l'avis d'expert sur les masses d'eau hors RCS ;
- Le retour d'expérience des images satellites qui permettent de relativiser l'emprise surfacique des blooms observés ponctuellement par les prélèvements et analyses d'eau du réseau.

Toutes les masses d'eau qui disposaient de données pour les paramètres physico-chimiques généraux ont été classées en bon ou très bon état. L'ensemble des masses d'eau disposaient de données pour les paramètres transparence et température. Concernant les nutriments et l'oxygène, le nombre de masse d'eau qualifiée est respectivement de 22 et 16 sur 39 masses d'eau.

Toutes les masses d'eau suivies pour les invertébrés benthiques sont en bon ou très bon état. Concernant les macroalgues :

- 20 masses d'eau ont été suivies pour les macroalgues intertidales, elles sont toutes en bon ou très bon état.

Concernant la FRGC48/Baie de Bourgneuf, l'analyse des données antérieures a permis aux experts de définir cette masse d'eau comme non pertinente sur ce paramètre. En 2019, un inventaire de confirmation est programmé.

- Pour les algues subtidales, l'état est plus hétérogène. Sur les 22 masses d'eau suivies :
 - 18 masses d'eau sont en bon et très bon état,
 - 2 masses d'eau sont en état moyen (FRGC10/Baie de Lannion, FRGC50/Nord Sables d'Olonne),
 - 1 masse d'eau en état médiocre (FRGC44/Baie de Vilaine).

Concernant ces baies, les experts mettent en avant des causes de dégradations liées à l'augmentation de la turbidité due soit à des problèmes d'eutrophisation, et/ou à l'augmentation des apports de sédiments.

Pour la masse d'eau Nord Sable d'Olonne, les premières analyses des experts vont vers une mauvaise représentativité de cet indicateur, tenant compte de la typologie de cette masse d'eau (nature des fonds à dominante sédimentaire et non rocheuse).

Pour la masse d'eau FRGC42/Belle Ile, afin de s'adapter au très fort hydrodynamisme de la zone de prélèvement, les experts ont fait évoluer le protocole de surveillance ce qui permet à cette masse d'eau d'être en bon état en 2016.

Pour les angiospermes, 11 masses d'eau ont été suivies. Quatre masses d'eau sont en très bon état et sept masses d'eau sont en bon état. Avec l'acquisition de données nouvelles, six masses d'eau voient leur qualité passer de très bon à bon état (FRGC03/Rance-Fresnaye, FRGC08/Perros Guirrec Large, FRGC28/Concarneau large, FRGC39/Golfe du Morbihan, FRGC48/Baie de Bourgneuf, FRGC53/Pertuis Breton). A l'inverse d'autres masses d'eau retrouvent une très bonne qualité (FRGC11/Baie de Morlaix, FRGC13/Les Abers Large et FRGC16/Rade de Brest). Peut-on parler de réel changement, tout en restant dans ces gammes de qualité ?

La macrofaune benthique ne décline aucune masse d'eau.

Les résultats ont un **caractère partiel et provisoire**, car les indicateurs sont pris en compte au fur et à mesure de leur définition.

Avec les indicateurs disponibles, les eaux côtières apparaissent **majoritairement en bon état (77 %)**. Celles qui ne sont pas en bon état écologique sont principalement déclassées par **les ulves (marées vertes)** et correspondent pour le Type 1 aux sites du programme national de lutte contre les marées vertes et pour le Type 3 aux sites listés par la disposition 10A-2 du Sdage 2016-2021. Toutefois l'embouchure de la Vilaine est dégradée par le **phytoplancton**. Les macroalgues subtidales dégradent quatre masses d'eau.

Pour les ulves, le remède est connu depuis de nombreuses années. Il consiste à **réduire les concentrations en nitrates à l'embouchure des cours d'eau, principalement au printemps et à l'été**. Des études préalables précises peuvent être utiles pour bien déterminer les affluents réellement contributeurs, souvent de petits cours d'eau.

Pour les 8 baies du programme national de lutte contre les marées vertes sur plages, le Sdage (disposition 10A-1) maintient l'objectif de réduction des flux de nitrates de 30 à 60 %. Tenant compte des avancées scientifiques, le Sdage distingue deux autres types de marées vertes :

- Disposition 10A-2 : **marées vertes sur vasières** (Type 3) qui devront faire l'objet d'études pour préciser l'origine des flux nutritifs et construire un programme d'action.
- Disposition 10A-3 : **marées vertes sur platier** (Type 2) qui s'étendent entre Quiberon et l'île de ré, sous l'influence de la Loire et la Vilaine. L'étude menée par la Dreal des Pays de la Loire propose une première réduction de flux d'azote de 15 % de chacun des apports.

S'agissant du phytoplancton en baie de Vilaine, les premières études de modélisation montrent qu'une réduction des apports de nitrates de la Loire et de la Vilaine même importante (-50 %) serait d'une efficacité limitée. La relation avec les nutriments continentaux reste complexe. Les dernières études de modélisation du phénomène réalisées par IFREMER montrent d'une part que la production de phytoplancton en baie de Vilaine **ne pourra être réduite que par une réduction importante des apports d'azote et de phosphore de la Loire et de la Vilaine** et d'autre part (DIETE) que les nutriments stockés dans les sédiments en fond de baie alimentent la masse d'eau lorsque les apports des rivières viennent à baisser. Le contexte hydrologique du fond de la baie en fait un secteur particulièrement propice au développement du phytoplancton et à l'anoxie. Les mesures générales prises pour réduire les flux de nutriments (chapitres 2 et 3 du Sdage) sur ces bassins versants représentent une première étape en la matière. La révision des zones vulnérables de la directive nitrates (91/676/CEE du 12 décembre 1991) par la Dreal de bassin a fixé un objectif de concentration moyenne de la Loire à 11,5 mg/L de NO₃ basé sur l'historique de l'apparition des phénomènes d'eutrophisation des années 1980.

Classe d'état	Etat 2018 (données 2011 à 2016)	
	Nombre de masses d'eau	% des masses d'eau
Etat très bon	8	21 %
Etat/potentiel bon	22	56 %
Etat/potentiel moyen	4	10 %
Etat médiocre	5	13 %
Etat mauvais	0	0 %
Total	39	100%

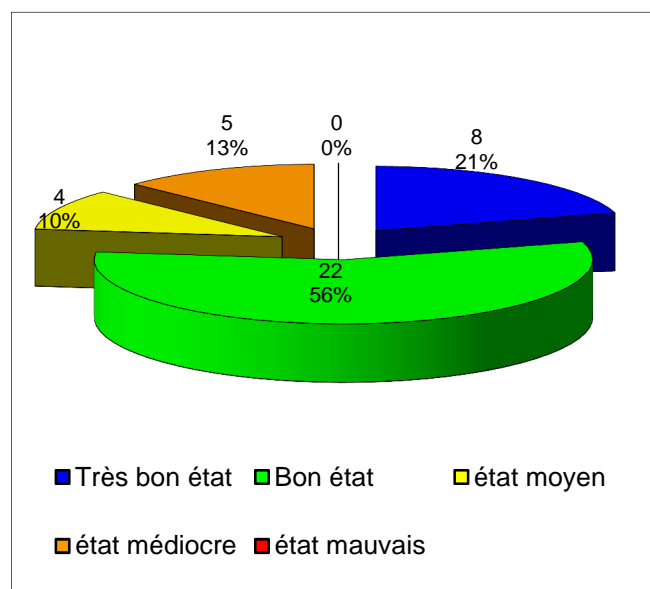


Figure 3 - Etat écologique des eaux côtières (données 2011-2016)

1.2.2. Objectif DCE

Au regard des objectifs de bon état du Sdage 2016-2021 :

- 8 masses d'eau en très bon état en 2018 ont un objectif 2015 ;
- 19 masses d'eau en bon état en 2018 ont un objectif 2015 ;
- 2 masses d'eau en bon état en 2018 ont un objectif 2027 et une 2021 ;
- 1 masse d'eau en état moyen 2018 a un objectif 2015 (FRGC32/Laïta-Pouldu) ;
- 8 masses d'eau en état moyen/médiocre 2018 ont un objectif 2027 (FRGC05/Fond baie St Brieuc, FRGC10/Baie de Lannion, FRGC12/Léon-Trégor, FRGC20/Baie Douarnenez, FRGC29/Baie Concarneau, FRGC39/Golfe du Morbihan, FRGC44/Baie de Vilaine, FRGC50/Nord Sables d'Olonne).

	Objectif de bon état/bon potentiel à atteindre (Sdage 2016-2021)		
Classes d'état 2016	2015	2021	2027
Très bon ou bon état	26 (66 %)	1 (2 %)	2 (5 %)
Etat/potentiel moyen, médiocre ou mauvais	2 (5 %)	0 (0 %)	8 (20 %)
Total	28 (85 %)	1 (8 %)	10 (25 %)

Si l'on prend en compte le Sdage 2016-2021, toutes les masses d'eau évaluées en bon ou très bon état 2018 sont en objectif 2015.

Une masse d'eau en état moyen a un objectif 2015 (FRGC32/Laïta-Pouldu).

Une masse d'eau en bon état a un objectif 2021.

1.2.3. Evolution de l'état écologique des eaux côtières

80 % des masses d'eau côtières était en bon état en 2008 contre 72 % en 2013 et 74 % en 2016. Cette évolution traduit plus un changement important de méthode d'appréciation de la qualité basée sur un nombre plus conséquent d'indicateurs, mais aussi à un nombre de masse d'eau suivies plus important, pour chacun des paramètres.

En effet, l'état écologique en 2008 évalué lors de l'état des lieux 2004 avait été réalisé de façon statistique par une notion de risque ou non d'être en bon état en 2015. A cette époque, seul l'indicateur « phytoplancton » existait et permettait de classer les eaux côtières. De même, l'historique des inventaires de marée verte depuis 1997, permettait aux scientifiques (sans indicateur) d'avoir une expertise très juste. Les grilles de qualité étaient encore en construction. Pour 2013, le nombre d'indicateurs était plus important et pour 2016, certains d'entre eux ont vu leurs règles de calcul modifiées (voir tableau 2).

	2005	%	%	2009	%	%	2010	%	%	2011	%	%	2013	%	%	2018	%	%
Très bon état	5	13 %	79 %	3	8 %	74 %	4	10%	69%	6	15%	69%	9	23%	72%	8	21 %	77 %
Bon état	26	67 %		26	67%		23	59%		21	54%		19	49%		22	56 %	
Etat moyen	4	10 %	21 %	4	10 %	26 %	8	21%	31%	8	21%	31%	5	13%	28%	4	10 %	23 %
Etat médiocre	4	10 %		5	13 %		3	8%		3	8%		5	13%		5	13 %	
Etat mauvais	0	0 %		1	3 %		1	3%		1	3%		1	3%		0	0 %	
TOTAL	39	100%	100%	39	100%	100%	39	100%	100%	39	100%	100%	39	100%	100%	39	100%	100%

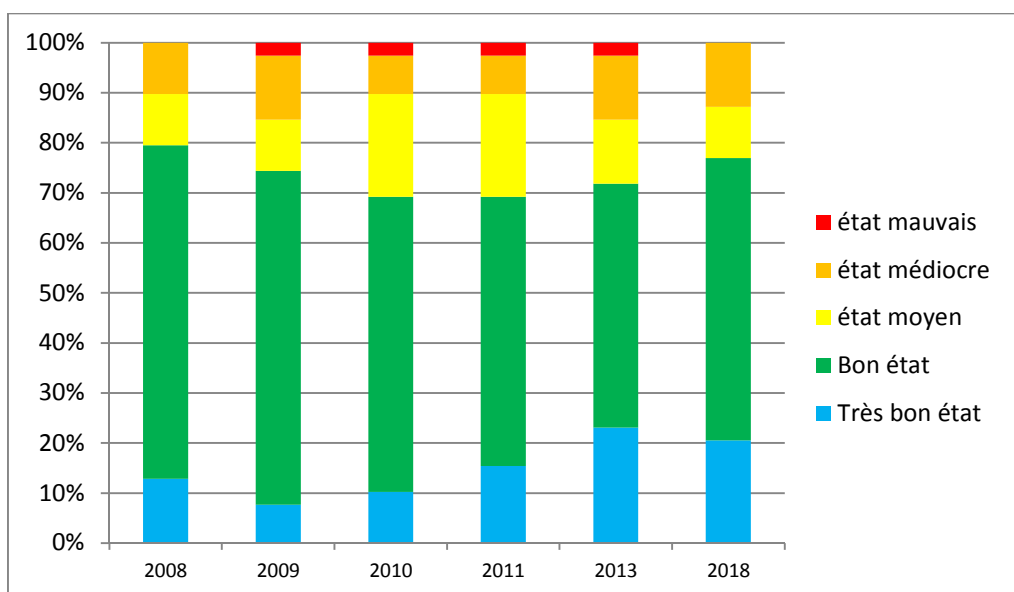


Figure 4 - Evolution de l'état écologique des eaux côtières

Le tableau ci-dessous rappelle l'évolution de la mise à disposition des indicateurs :

Eaux de transition		EDL 2004	Sdage 2009	Sdage 2016	2018
Phytoplancton	biomasse	Dire d'expert	Indicateur défini et intercalibré	Indicateur défini et intercalibré	Indicateur défini et intercalibré (modifié)
	abondance		Indicateur défini et intercalibré	Indicateur défini et intercalibré	Indicateur défini et intercalibré
	composition			Indicateur en cours de définition	Indicateur en cours de définition
Macroalgues	Subtidales			Indicateur défini et intercalibré	Indicateur défini et intercalibré (modifié)
	Intertidales			Indicateur défini, intercalibration en cours	Indicateur défini, intercalibration en cours (modifié)
	Proliférantes		Dire d'expert	Indicateur défini et intercalibré	Indicateur défini et intercalibré (modifié)
Angiospermes	Zostères			Indicateur défini	Indicateur défini (modifié)
Invertébrés benthiques	Subtidaux			Indicateur défini et intercalibré	Indicateur défini et intercalibré
	Intertidaux			Indicateur défini, intercalibration en cours	Indicateur défini, intercalibration en cours
Physico-chimie	Oxygène	SEQ-Eau		Indicateur défini	Indicateur défini
	T°C			Indicateur défini	Indicateur défini
	Salinité			Indicateur en cours de définition	Indicateur en cours de définition
	Turbidité			Indicateur en cours de définition	Indicateur en cours de définition

	Nutriments			Indicateur défini pour Azote	Indicateur défini pour Azote
Hydromorphologie	courantologie	Dire d'expert		Indicateur en cours de définition	Indicateur en cours de définition
	morphologie				

Tableau 2 - Evolution de la mise à disposition des indicateurs pour les eaux côtières

Depuis le dernier état des lieux les seuils des EQR de la biomasse du phytoplancton ont évolué entre l'état bon et moyen ; ainsi que pour les marées vertes de type 1 entre les états très bon, bon et moyen. De même pour les angiospermes entre l'état bon et moyen. Pour tous les paramètres, l'état se calcule maintenant sur la moyenne de toutes les données disponibles sur un cycle de 6 ans. Pour autant, aucun de ces changements n'est responsable de l'évolution des qualités.

Phytoplancton

Masses d'eau côtières

EQR Chlorophylle a Arrêté évaluation 27 juillet 2015	EQR Chlorophylle a Intercalibré	EQR Abondance Arrêté évaluation 27 juillet 2015	EQR Global (abondance + chl a) Arrêté évaluation 27 juillet 2015	EQR Global (abondance + chl a) à utiliser pour l'EdL 2019	Classe
[1,00 – 0,67]	[1,00 – 0,76]	[1,00 – 0,84]	[1,00 – 0,75]	[1,00 – 0,80]	Très Bon
]0,67 – 0,33]	]0,76 – 0,33]	]0,84 – 0,43]	]0,75 – 0,38]	]0,80 – 0,38]	Bon
]0,33 – 0,17]	]0,33 – 0,17]	]0,43 – 0,24]	]0,38 – 0,20]	]0,38 – 0,20]	Moyen
]0,17 – 0,08]	]0,17 – 0,08]	]0,24 – 0,19]	]0,20 – 0,13]	]0,20 – 0,13]	Médiocre
]0,08 – 0,00]	]0,08 – 0,00]	]0,19 – 0,00]	]0,13 – 0,00]	]0,13 – 0,00]	Mauvais
REF (3,33 µg/L) ; H/G=5 µg/L ; G/M=10 µg/L	REF (3,33 µg/L) ; H/G=4,4 µg/L ; G/M=10 µg/L	REF (16,7 %) ; H/G=20 % ; G/M=39 %			

Intercalibration : chlorophylle a intercalibrée au 3^e round, abondance non intercalibrée.

Marée verte

Blooms de macroalgues de type 1 – Tous types de masses d'eau

EQR Arrêté évaluation 27 juillet 2015	EQR à utiliser pour EdL 2019	Classe
[1,00 – 0,80[	[1 – 0,825[	Très Bon
]0,80 – 0,60[	]0,825 – 0,617[	Bon
]0,60 – 0,40[	]0,617 – 0,4[	Moyen
]0,40 – 0,20[	]0,40 – 0,20[	Médiocre
]0,20 – 0,00]	]0,20 – 0,00]	Mauvais

Herbiers

Angiospermes – Tous types de masses d'eau

EQR Arrêté évaluation 27 juillet 2015	EQR à utiliser pour EdL 2019	Classe
[1,000 – 0,800]	[1,000 – 0,800]	Très Bon
]0,800 – 0,600]	]0,800 – 0,645]	Bon
]0,600 – 0,400]	]0,645 – 0,400]	Moyen
]0,400 – 0,200]	]0,400 – 0,200]	Médiocre
]0,200 – 0,000]	]0,200 – 0,000]	Mauvais

Intercalibré lors du 3^e round.

1.2.4. Niveau de confiance

D'une manière générale, l'acquisition de données nouvelles fiabilise les résultats et les niveaux de confiance s'améliorent pour les eaux côtières. Ils sont de niveau élevé pour 23 masses d'eau et moyen pour 15 autres, en 2013. L'acquisition de nouvelles données fiabilise les résultats. Les niveaux de confiance s'améliorent, notamment par rapport à 2008 et 2013.

	Etat 2008 (données 2007-2008)			Etat 2011 (données 2007-2011)			Etat 2016 (données 2008-2011)			Etat 2018 (données 2011-2016)		
Classes d'état écologique	% des masses d'eau par niveau de confiance pour chaque classe			% des masses d'eau par niveau de confiance pour chaque classe			% des masses d'eau par niveau de confiance pour chaque classe			% des masses d'eau par niveau de confiance pour chaque classe		
	Elevé	Moyen	Faible	Elevé	Moyen	Faible	Elevé	Moyen	Faible	Elevé	Moyen	Faible
Etat/potentiel très bon	0%	13%	0%	0%	13%	3%	8%	13%	3%	3%	16%	3%
Etat/potentiel bon	0%	38%	28%	5%	28%	21%	31%	18%	0%	33%	18%	5%
Etat/potentiel moyen	0%	18%	3%	8%	5%	8%	10%	3%	0%	6%	3%	0%
Etat/potentiel médiocre	3%	8%	3%	3%	5%	0%	8%	5%	0%	13%	0%	0%
Etat/potentiel mauvais	0%	0%	0%	3%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
Total des masses d'eau évaluées	3%	77%	34%	19%	51%	32%	60%	39%	3%	55%	37%	8%

2. ETAT CHIMIQUE

Pour pouvoir attribuer un état chimique à chacune des masses d'eau, le guide REEE 2018 littoral propose de s'appuyer sur l'ensemble des informations adéquates disponibles. Les données issues d'autres réseaux pourront être mobilisées, dès lors que les sites de suivi sont représentatifs de l'état d'une masse d'eau et que les protocoles de prélèvement et d'analyse sont conformes à ceux prescrits dans le cadre des réseaux DCE (préconisations de l'arrêté du 7 août 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010). Les chroniques de données à utiliser pour l'état des lieux 2019 seront soit la moyenne des 3 années de suivi les plus récentes pour le calcul de l'état (ex. de 2014 à 2016) ; soit la moyenne des années précédentes (2013, 2012, 2011) pour suivre l'évolution par rapport à l'évaluation antérieure.

Pour les substances hydrophobes, la matrice biote est retenue, ainsi que les valeurs seuils suivantes, par ordre de priorité :

- Les NQE biote existantes (Directive 2013/39/UE dite « Substances » - 53 molécules)
- Les VGE (Valeurs Guides Environnementales) proposées par l'Ifremer
- Les seuils OSPAR à dire d'expert.

Pour les substances hydrophiles, la matrice eau est jugée comme non pertinente. Les méthodes basées sur les échantillonneurs passifs ont donné quelques résultats exploitables, cependant cette méthodologie n'est pas, à l'heure actuelle, validée par la Commission Européenne.

La matrice sédiment a été utilisée pour compléter le dire d'expert et qualifier les masses d'eau. A l'aide de ces nouvelles bases, la qualité chimique des masses d'eaux côtières a été revue.

Les 2 tableaux suivants présentent les résultats de synthèse des masses d'eaux de transition puis des masses d'eau côtières tenant compte des analyses des molécules DCE sur biote et sur sédiment.

Pour chaque déclassement, le nom de la ou les molécules responsables est précisé.

2.1. Masses d'eau de transition

Code ME	Nom ME	Proposition de qualité pour la masse d'eau	Qualité Biote	Paramètres déclassant	Qualité sédiments	Paramètres déclassant
FRGT02	Bassin maritime de la Rance	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT03	Le Trieux	B	non suivi		B	
FRGT04	Le Jaudy	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT05	Le Léguer	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT06	Rivière de Morlaix	B	B		B	
FRGT07	La Penzé	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT08	L'Aber Wrac'h	M	non suivi		M	HAP (B(ghi)P)
FRGT09	L'Aber Benoit	M	M	TBT	non suivi	
FRGT10	L'Elorn	M	M	HCH, TBT	M	Hg, Pb
FRGT11	Rivière de Daoulas	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT12	L'Aulne	M	M	Cd, TBT	M	Cd, Hg, Pb
FRGT13	Le Goyen	M	M	TBT	B	
FRGT14	Rivière de Pont-l'Abbé	B	non suivi		B	
FRGT15	L'Odét	B	non suivi		B	
FRGT16	L'Aven	B	non suivi		B	
FRGT17	La Belon	M	M	TBT	non suivi	
FRGT18	La Laïta	M	non suivi		M	Pb
FRGT19	Le Scorff	B	non suivi		B	
FRGT20	Le Blavet	M	non suivi		M	HAP (B(ghi)P)
FRGT21	Ria d'Etel	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT22	Rivière de Crac'h	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT23	Rivière d'Auray	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT24	Rivière de Vannes	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT25	Rivière de Noyal	B	non suivi		B	
FRGT26	Rivière de Penerf	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT27	La Vilaine	B	B		B	
FRGT28	La Loire	M	B		M	Pb, HAP (B(ghi)P)
FRGT29	La Vie	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT30	Le Lay	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGT31	La Sèvre Niortaise	B	B		non suivi	

Cd = Cadmium
Hg = mercure
Pb = plomb
ANT = Anthracène
B(a)P = Benzo(a)pyrène
B(ghi)P = Benzo(g,h,i)peryène
FLT = Fluoranthène
I(c,d)P = Indeno(1,2,3-cd)pyrène
TBT = Tributylétain
HCH = hexachlorocyclohexane

De façon synthétique :

Pour le biote

9 masses d'eau sont suivies sur le biote.

5 masses d'eau sont déclassées.

Les molécules responsables sont majoritairement le TBT issu des peintures antifouling, interdites d'usages depuis les années 1980, puis le Lindane (HCH), lui aussi interdit. Le Cadmium pourrait être issu du fond géochimique de la rivière. Cette hypothèse reste à vérifier.

Pour le sédiment

15 masses d'eau sont suivies sur le sédiment

6 masses d'eau sont déclassées.

Les molécules métalliques Mercure, plomb, cadmium déclassent 4 masses d'eau

Ce sont ensuite des hydrocarbures qui sont retrouvés dans 3 masses d'eau

2.2. Masses d'eaux côtières

Code ME	Nom ME	Proposition de qualité pour la masse d'eau	Qualité Biote	Paramètres déclassant	Qualité sédiments	Paramètres déclassant
FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	B	B		B	
FRGC03	Rance - Fresnaye	B	B		B	
FRGC05	Fond de baie de Saint-Brieuc	B	B		B	
FRGC06	Saint-Brieuc (large)	B	non suivi		B	
FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	B	B		B	
FRGC08	Perros-Guirec (large)	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGC09	Perros-Guirec - Morlaix (large)	B	non suivi		B	
FRGC10	Baie de Lannion	B	B		non suivi	
FRGC11	Baie de Morlaix	B	non suivi		B	
FRGC12	Léon - Trégor (large)	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGC13	Les Abers (large)	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGC16	Rade de Brest	M	M	HCH, TBT	M	Hg ; Pb, HAP (ANT; B(ghi)P ; I(c,d)P)
FRGC17	Iroise - Camaret	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGC18	Iroise (large)	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGC20	Baie de Douarnenez	M	M	TBT	B	
FRGC24	Audieme (large)	B	non suivi		B	
FRGC26	Baie d'Audieme	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGC28	Concarneau (large)	B	non suivi		B	
FRGC29	Baie de Concarneau	M	M	HCH, TBT	non suivi	
FRGC32	Laïta - Pouldu	B	non suivi		B	
FRGC33	Laïta (large)	B	non suivi		B	
FRGC34	Lorient - Groix	M	M	TBT	M	Pb HAP (B(ghi)P ; FLT)
FRGC35	Baie d'Etel	B	non suivi		B	
FRGC36	Baie de Quiberon	B	non suivi		B	
FRGC37	Groix (large)	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGC38	Golfe du Morbihan (large)	B	non suivi		B	
FRGC39	Golfe du Morbihan	B	B		B	
FRGC42	Belle-Ile	B	non suivi		B	
FRGC44	Baie de Vilaine (côte)	B	B		B	
FRGC45	Baie de Vilaine (large)	B	non suivi		B	
FRGC46	Loire (large)	M	non suivi		M	HAP (B(ghi)P)
FRGC47	Ile d'Yeu	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGC48	Baie de Bourgneuf	B	B		B	
FRGC49	La Barre-de-Monts	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGC50	Nord Sables d'Olonne	M	non suivi		M	Pb
FRGC51	Sud Sables d'Olonne	non suivi	non suivi		non suivi	
FRGC52	Ile de Ré (large)	B	non suivi		B	
FRGC53	Pertuis Breton	M	M	TBT	B	
FRGC54	La Rochelle	B	non suivi		B	

De façon synthétique :

Pour le biote

13 masses d'eau sont suivies sur le biote

5 masses d'eau sont déclassées.

Les molécules responsables sont majoritairement le TBT issu des peintures antifouling, interdites d'usages depuis les années 1980, puis le Lindane (HCH), lui aussi interdit.

Pour le sédiment

27 masses d'eau sont suivies sur le sédiment.

4 masses d'eau sont déclassées.

Pour les molécules métalliques, seul le plomb déclassé 3 masses d'eau.

Ce sont ensuite des hydrocarbures qui sont retrouvés dans 3 masses d'eau.