

# L'état de santé des eaux littorales



Contact : nathcochlau@yahoo.fr

20 juillet 2019



## Pourquoi surveille-t-on les eaux du littoral ?



Zones à l'interface entre bassins versants et la mer  
= **continuum terre-mer**

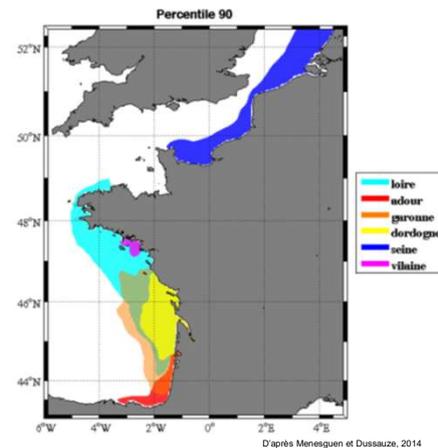


## Influence des fleuves sur les écosystèmes littoraux

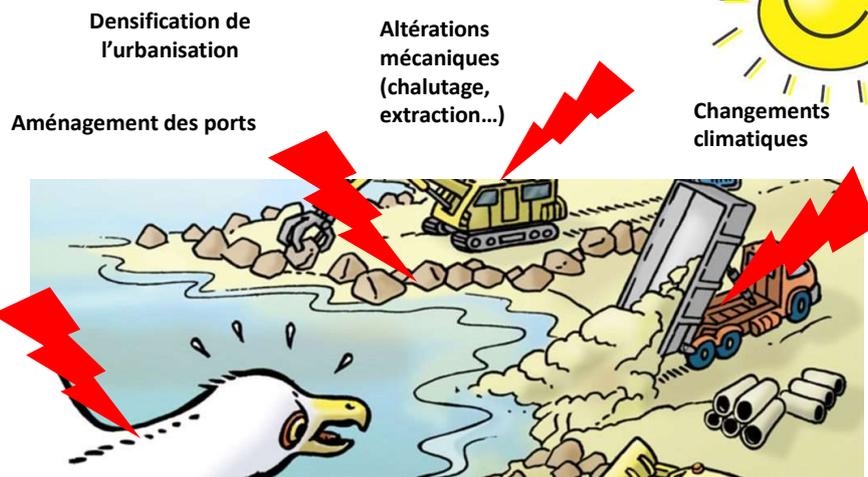
Apports externes : nutriments, contaminations bactériennes et virales animales et humaines, contaminations chimiques...

= réceptacle de nombreux polluants issus des rivières et rejets urbains

= enrichissement/déséquilibre des écosystèmes marins  
= eutrophisation

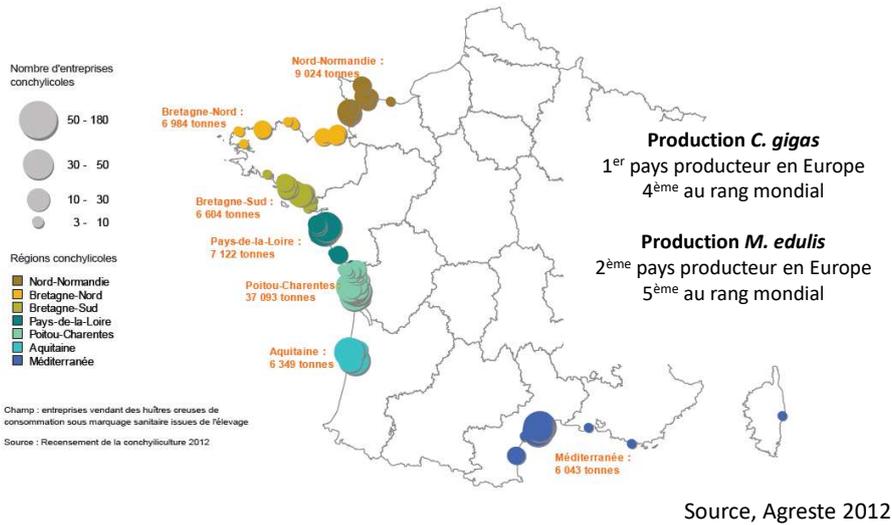


## De nombreuses pressions anthropiques



Nombreux usages : impacts ? Restauration ? = des enjeux forts

## Secteurs propices pour l'élevage des coquillages



**Crises sanitaires et zoo-sanitaires récurrentes posent la question de la qualité des eaux**

5

## Réseaux d'observation et de la surveillance de l'Ifremer

- ✓ REMI : Réseau de surveillance de la consommation des zones de production
  - ✓ REPHYT : Réseau de surveillance de la qualité des produits
  - ✓ ROCCH : Réseau de surveillance de la qualité des coquillages
- Objectif sanitaire : protection du consommateur**

- ✓ REPHY littoral : Réseau de surveillance de la qualité des produits
  - ✓ DCE : DCE : Réseau de surveillance de la qualité des produits
  - ✓ DCSMN : Réseau de surveillance de la qualité des produits
- Objectif environnemental : évaluation de la santé de l'environnement**

- ✓ REPAMO : Réseau de surveillance de la qualité des produits
  - ✓ RESCO : Réseau de surveillance de la qualité des produits
  - ✓ MYTILOB : Réseau de surveillance de la qualité des produits
- Objectif : évaluation de la santé des mollusques**

6

## Réseaux d'observation et de la surveillance de l'Ifremer

- ✓ **REMI** : Réseau de surveillance de la contamination microbiologique des zones de production de coquillages
- ✓ **REPHYTOX** : Réseau de surveillance des phycotoxines dans les coquillages
- ✓ **ROCCH** : Réseau d'observation de la contamination chimique

- ✓ **REPHY** : Réseau d'observation du phytoplancton et de l'hydrologie des eaux littorales
- ✓ **DCE** : Directive Cadre sur l'Eau : diagnostic de la qualité des eaux littorales
- ✓ **DCSMM** : Directive Cadre de la Stratégie du Milieu Marin

- ✓ **REPAMO** : Réseau de surveillance de la pathologie des Mollusques
- ✓ **RESCO** : Réseau d'observation des performances des huîtres creuses, *Crassostrea gigas*
- ✓ **MYTILOBS** : Réseau d'observation des performances des moules bleues, *Mytilus edulis*

7

## Réseau de surveillance de la contamination microbiologique des zones de production conchylicole REMI

29/07/2019

8

## Réseaux de la surveillance microbiologique

- **Surveillance des coquillages**

Zones professionnelles :

IFREMER

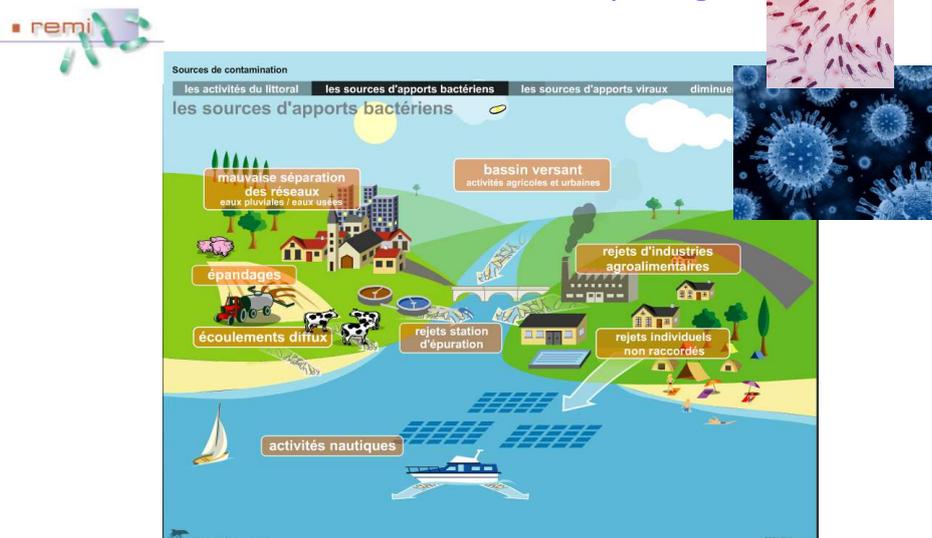
Pêche à pied de loisir : ARS

- **Surveillance des eaux de baignade : ARS**

- **Contrôle de la denrée alimentaire : DDPP**

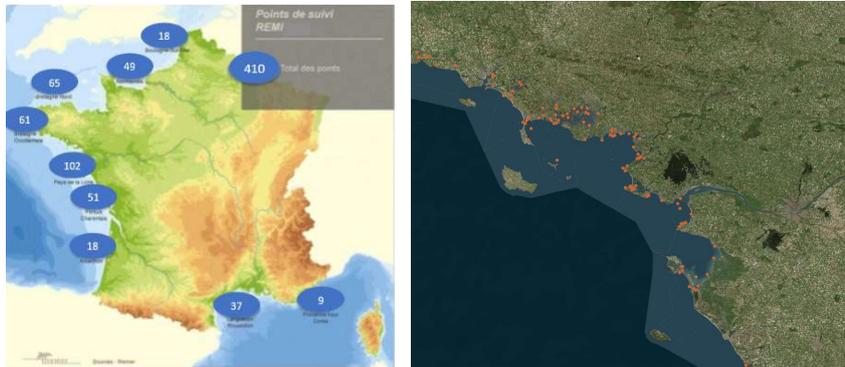


## La contamination des coquillages



Les eaux littorales sont le réceptacle des nombreuses sources de contamination animale et humaine (bactéries, virus)

## Réseaux de surveillance de la contamination microbiologique des zones de production



- 102 zones de production surveillées
- Echantillonnage mensuel ou bimestriel
- Marqueur de contamination fécale : *Escherichia coli* dans coquillages fouisseurs (coques, palourdes...) et non fouisseurs (huîtres, moules)



## Deux types de surveillance = deux stratégies différentes



### Surveillance régulière

#### Pour évaluer la qualité d'une zone de production

- Fréquence régulière, définie avec une stratégie de prélèvement aléatoire
- Avoir un nombre significatif de résultats (calcul statistique)

### Surveillance en alerte

#### Pour détecter les épisodes inhabituels

- **Alerte de niveau 0** = préventive
- **Alerte de niveau 1** = Détection d'une contamination au cours des prélèvements de surveillance régulière
- **Alerte de niveau 2** = en cas de contamination confirmée



Evaluation du risque = décisions administratives  
= fermeture des zones de production

## Seuils de qualité et critères de classement

Les seuils de qualité sont basés sur la concentration détectée d'*Escherichia coli*

4 classes de qualité

Critères de classement ( <i>E. coli</i> /100g de chair et liquide intervalvaire (CLI))			
	230	700	4 600 46 000
Au moins 80% des résultats	Tolérance de 20% des résultats		
	Au moins 90% des résultats		Tolérance de 10% des résultats
	100% des résultats		
Si résultat supérieur à 46 000 <i>E. coli</i> /100 g de CLI ou si Seuils dépassés pour les contaminants chimiques ( cadmium, mercure, plomb, HAP, dioxines et PCB)			

13

## Seuils de qualité et critères de classement

Les seuils de qualité sont basés sur la concentration détectée d'*Escherichia coli*

Classement	Mesures de gestion avant mise sur le marché	Critères de classement ( <i>E. coli</i> /100g de chair et liquide intervalvaire (CLI))			
		230	700	4 600	46 000
<b>A</b>	Consommation humaine directe	Au moins 80% des résultats	Tolérance de 20% des résultats		
100% des résultats					

14

## Seuils de qualité et critères de classement

Les seuils de qualité sont basés sur la concentration détectée d'*Escherichia coli*

Classement	Mesures de gestion avant mise sur le marché	Critères de classement ( <i>E. coli</i> /100g de chair et liquide intervalvaire (CLI))			
		230	700	4 600	46 000
<b>A</b>	Consommation humaine directe	Au moins 80% des résultats	Tolérance de 20% des résultats		
<b>B</b>	Consommation humaine après purification	Au moins 90% des résultats			Tolérance de 10% des résultats

100% des résultats

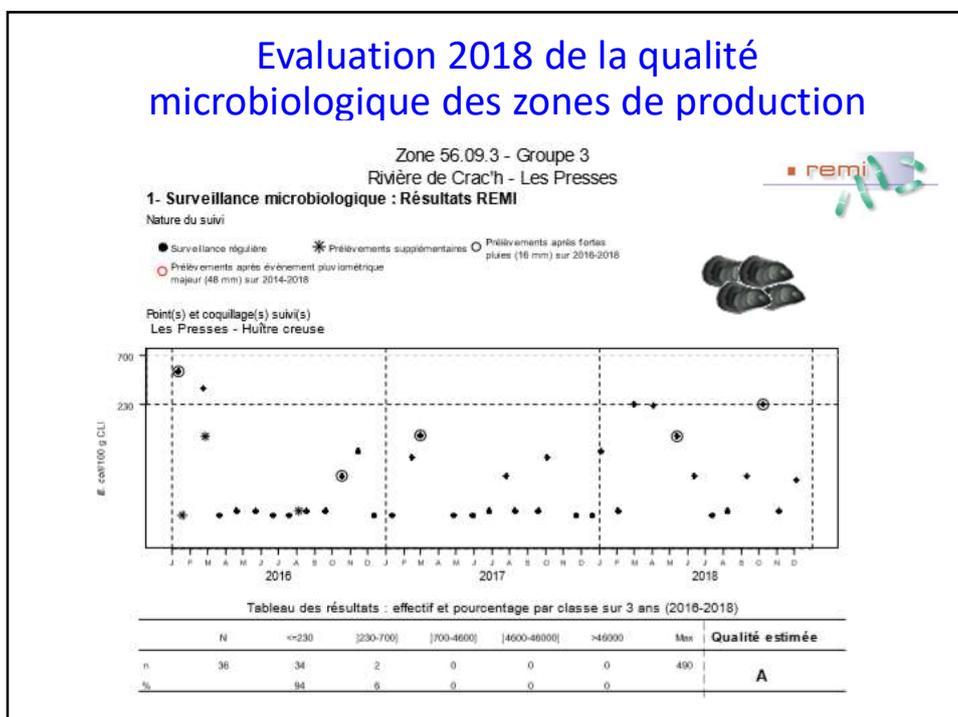
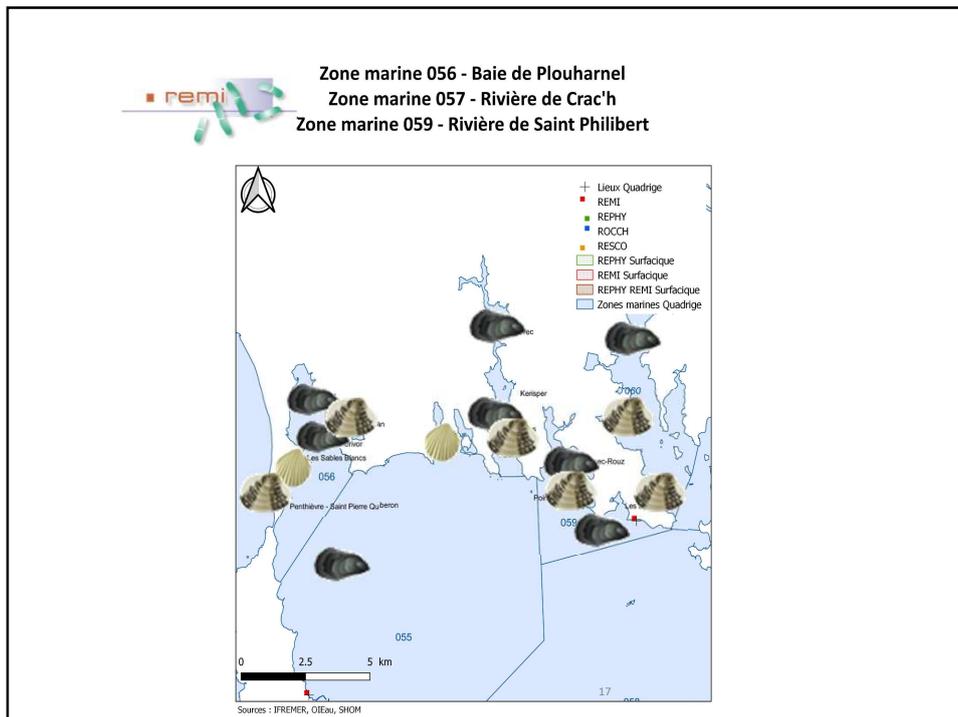
15

## Seuils de qualité et critères de classement

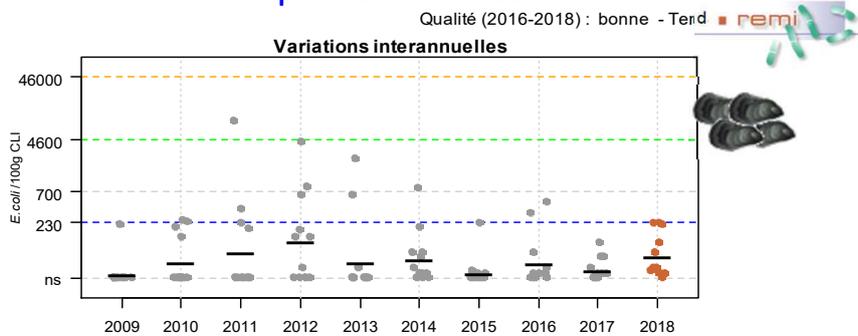
Les seuils de qualité sont basés sur la concentration détectée d'*Escherichia coli*

Classement	Mesures de gestion avant mise sur le marché	Critères de classement ( <i>E. coli</i> /100g de chair et liquide intervalvaire (CLI))			
		230	700	4 600	46 000
<b>A</b>	Consommation humaine directe	Au moins 80% des résultats	Tolérance de 20% des résultats		
<b>B</b>	Consommation humaine après purification	Au moins 90% des résultats			Tolérance de 10% des résultats
<b>C</b>	Consommation humaine après reparçage ou traitement thermique	100% des résultats			
<b>Non classé</b>	Interdiction de récolte	Si résultat supérieur à 46 000 <i>E. coli</i> /100 g de CLI ou si Seuils dépassés pour les contaminants chimiques ( cadmium, mercure, plomb, HAP, dioxines et PCB)			

16



## Evolution de la qualité microbiologique des zones de production = tendances mensuelles et pluriannuelles



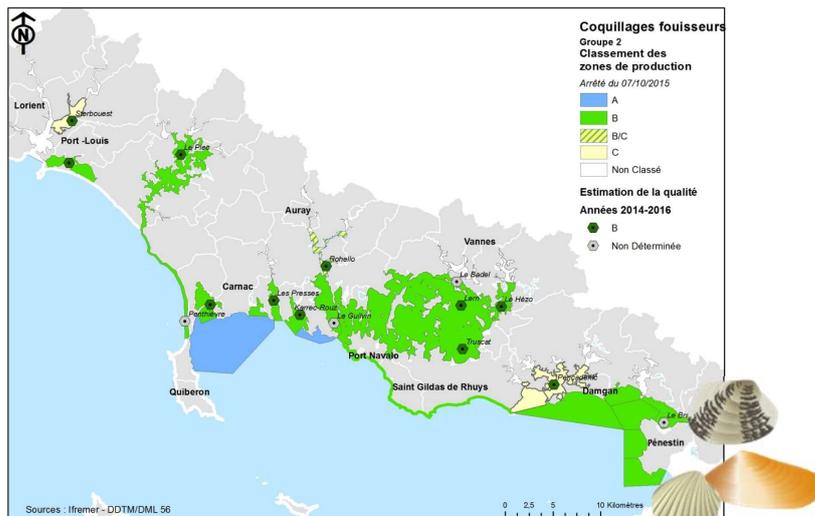
Point	Nom du point	Support	Tendance générale <sup>a</sup>	Qualité microbiologique <sup>b</sup>
057-P-005	Les Presses		→	bonne

→ pas de tendance significative (seuil 5%).

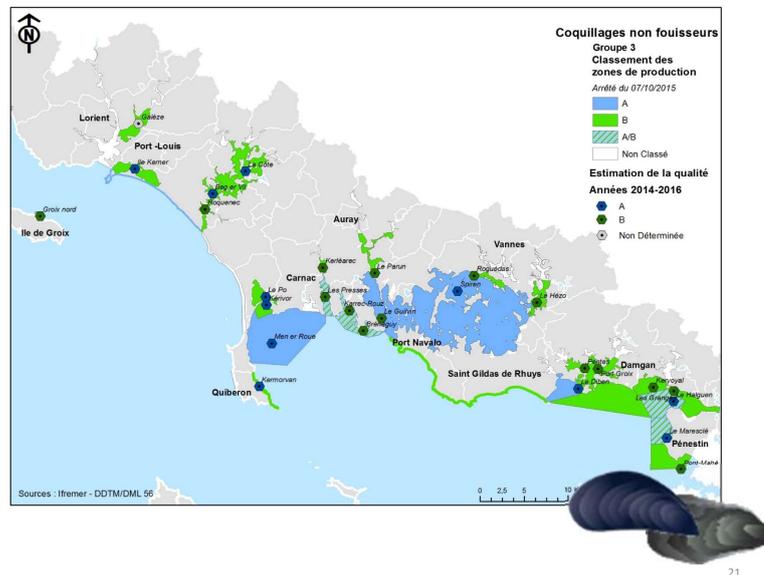
<sup>a</sup> Calculée sur les 10 dernières années

<sup>b</sup> Estimée sur les 3 dernières années (calcul sur au moins 24 données)

## Arrêté préfectoral de classement sanitaire du 23/09/2017



## Arrêté préfectoral de classement sanitaire du 23/09/2017



21

## Suivi sanitaire de la pêche à pied récréative

**RESPONSABLE** Suivis sanitaires & pêche à pied récréative en Bretagne **ARS Ifremer**

TOUT SAVOIR SUR LA PÊCHE À PIED | QUELS SONT LES RISQUES SANITAIRES ? | ETAT DES SITES DE PÊCHE | ALERTES | DOCUMENTATION

Vérifiez les alertes

Alertes

Être RESPONSABLE avant d'aller pêcher c'est :

- s'informer sur la **qualité globale** de la zone, via l'onglet "ETAT des sites de pêche"
- vérifier qu'il n'existe pas d'**interdiction temporaire** sur la zone, via l'onglet "ALERTES"
- se renseigner sur les réglementations des pratiques de pêche (tailles, quotas, outils, périodes...), via la page "Réglementations"

**ars Ifremer**

Vérifiez la qualité générale de vos sites de pêche - ZOOPEZ & CLIQUEZ SUR LES BALISES

Plan Satellite

Google

Bretagne - Sélectionnez un point.

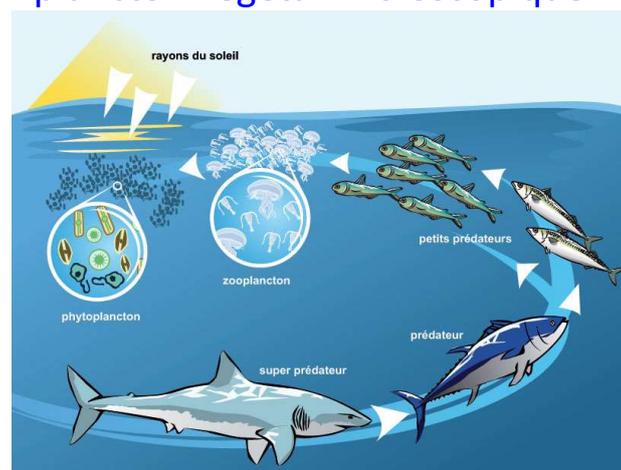
<http://www.pecheapied-responsable.fr/>

22

## Réseau de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines dans les coquillages REPHYTOX

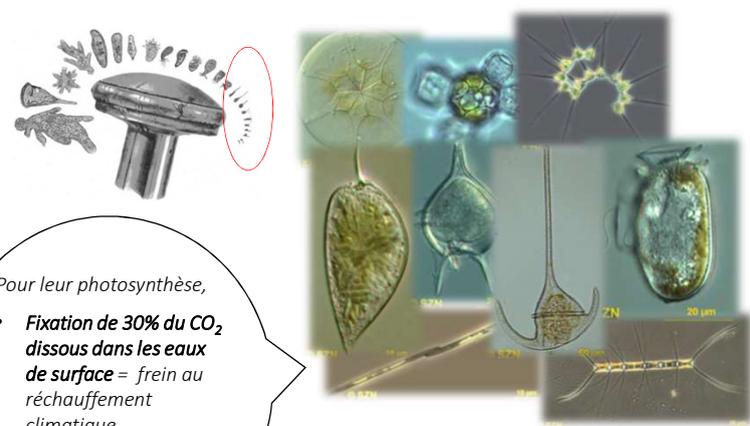
23

### Phytoplancton : ensemble des espèces de plancton végétal microscopique



premier maillon de la chaîne alimentaire des océans = base  
des réseaux trophiques = 1% de la biomasse globale

24



Pour leur photosynthèse,

- **Fixation de 30% du CO<sub>2</sub> dissous dans les eaux de surface** = frein au réchauffement climatique
- **production de 50% des besoins d'O<sub>2</sub>**

Phytoplancton : environ 6000 espèces décrites à ce jour, environ 70 espèces toxiques



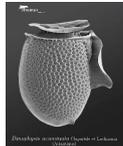
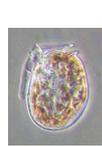
Diversité des *Karenia*ccac (Atlantique)

*Alexandrium minutum* Italin (Atlantique)

Division chez plusieurs espèces de *Dinophysis*

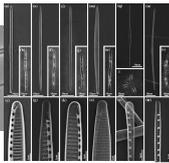
*Metadinophysis sinensis* Nie et Wang (Nouvelle-Calédonie)

## Trois espèces règlementées productrices de toxines



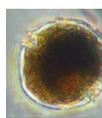
*Dinophysis* sp. (1980)

Toxines	Délai d'apparition	troubles chez le consommateur
DSP	2 à 12 h	Diarrhées, Nausées Vomissements



*Pseudo nitzschia* sp. (2000)

ASP	2 à 24 h	Symptômes Neurologiques et gastriques
-----	----------	---



*Alexandrium* sp (1980)

PSP	Moins de 30 m	Engourdissement Vertiges, troubles respiratoires
-----	---------------	--

## Réseaux de surveillance des espèces de phytoplancton toxique et des toxines dans les coquillages



- Dénombrement des espèces toxiques + paramètres hydrologiques et biogéochimiques
- Analyses des toxines dans les coquillages exploités

## Prélèvements d'eau



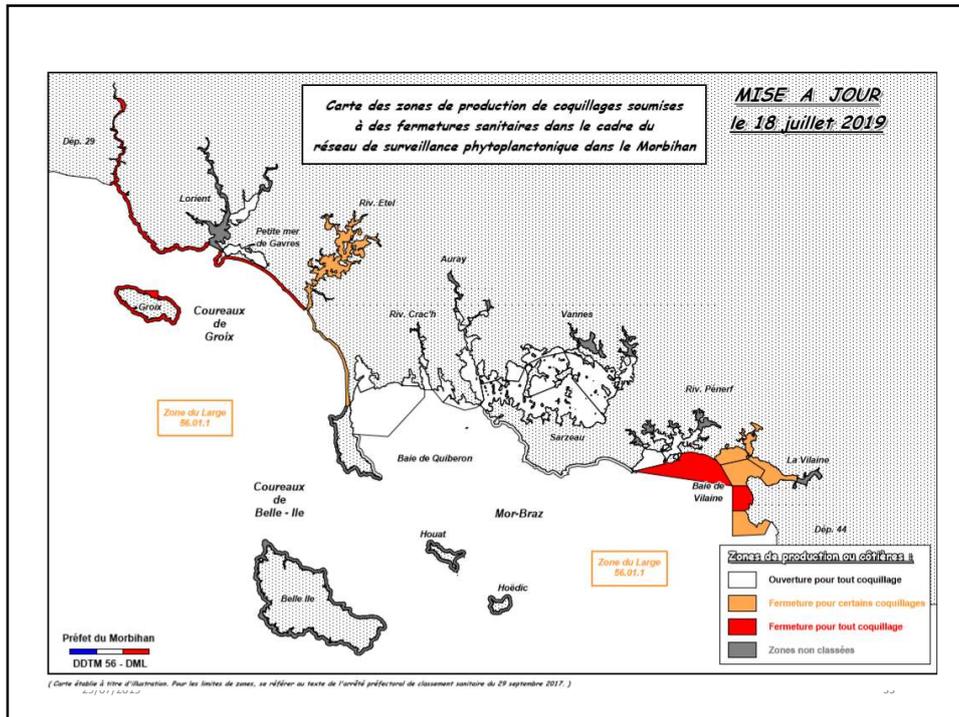
29

## Identification/dénombrement au microscope

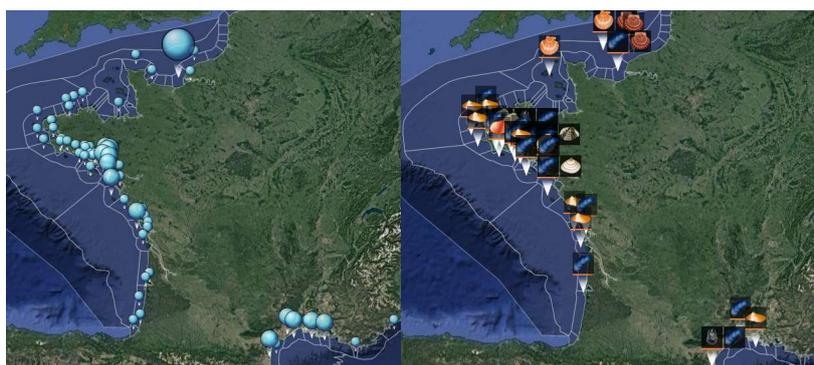


30





## Concentration de *Dinophysis* dans l'eau et des toxines lipophiles dans les coquillages en 2016



Abondance

Espèces contaminées

**Dinophysis est toxique à très faible concentration**

### Concentration de *Pseudo nitzschia* dans l'eau et des toxines amnésiantes dans les coquillages en 2016



Abondance

Espèces contaminées

35

### Concentration de *Alexandrium* dans l'eau et des toxines paralysantes dans les coquillages en 2016



Abondance

Espèces contaminées

36

# Directive Cadre sur l'Eau DCE

37

## La protection du milieu marin : du contexte international à la Directive Cadre sur l'eau



**Adoptée en 2000 par l'UE** : directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 = structuration de la politique de l'eau pour l'ensemble des états membres

Elle s'applique à **l'ensemble des milieux aquatiques** présents sur le territoire français

- **Les eaux continentales ou eaux douces** : cours d'eau, plans d'eau, nappes souterraines
- **Les eaux littorales** : eaux côtières et eaux de transition

## La protection du milieu marin : du contexte international à la Directive Cadre sur l'eau

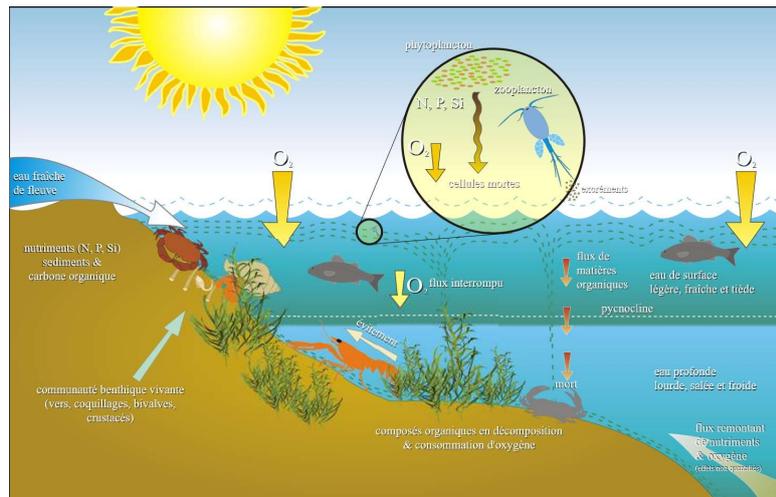


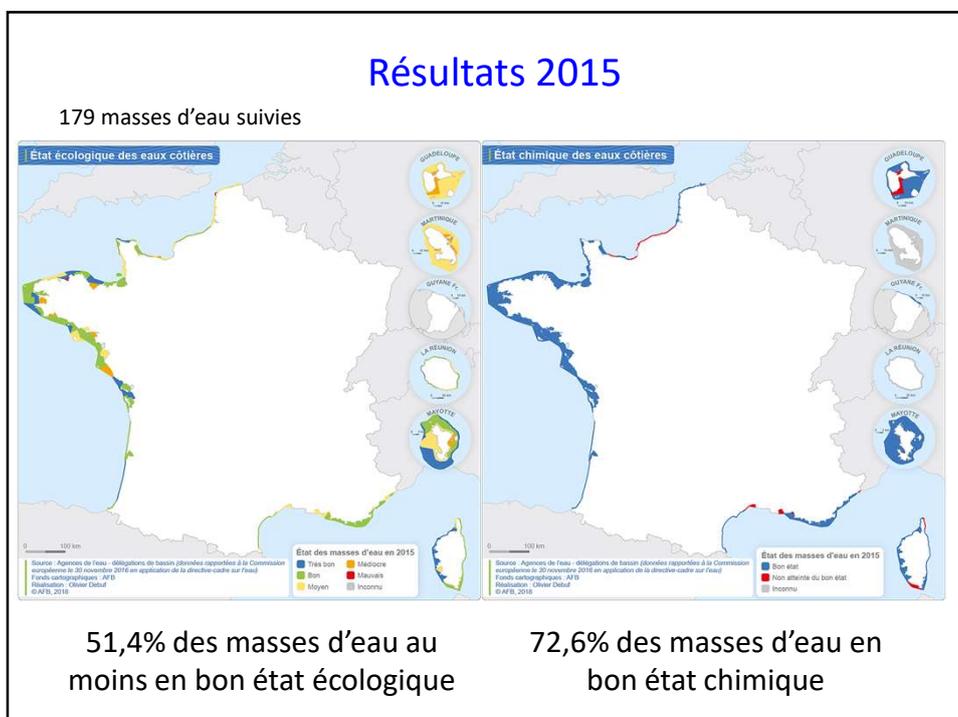
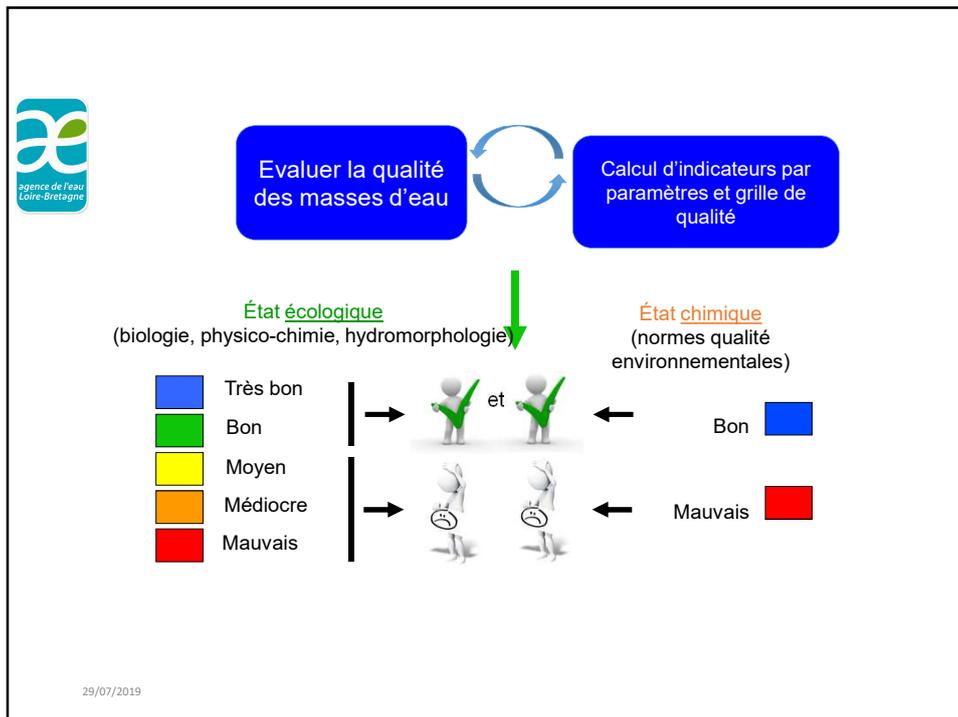
### OBJECTIFS

- **Apprécier l'état écologique et chimique**
- **Evaluer à long terme** les éventuels changements de la qualité du milieu
- **Prévenir toute dégradation supplémentaire, préserver et améliorer l'état** des écosystèmes marins
- Contribuer à la **définition de mesures opérationnelles à mettre en place pour atteindre le bon état**

**Fixe l'atteinte du bon état écologique des masses d'eaux en 2021 au plus tard en 2027**

## Etat écologique = les paramètres à surveiller





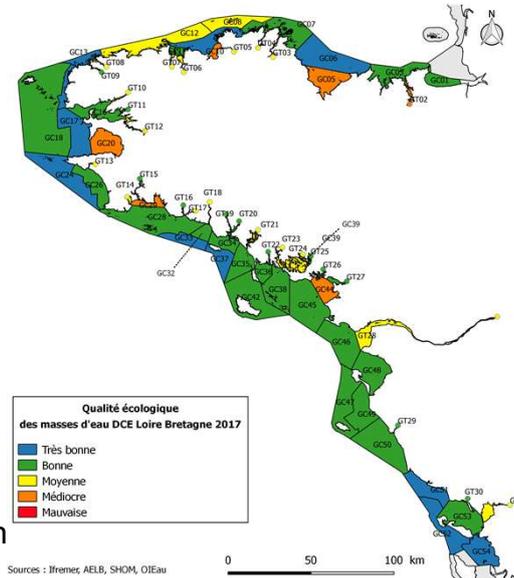
## Etat écologique global Loire Bretagne



**Bon état :**  
 80% masses d'eau côtière  
 40% masses d'eau transition



**Non atteinte :**  
 20% masses d'eau côtière  
 60% masses d'eau transition

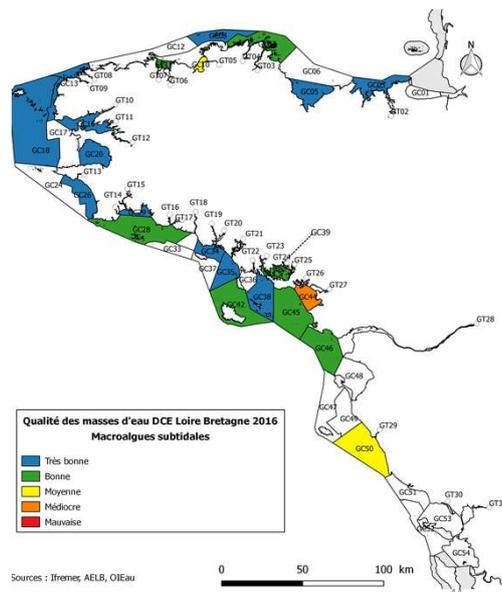


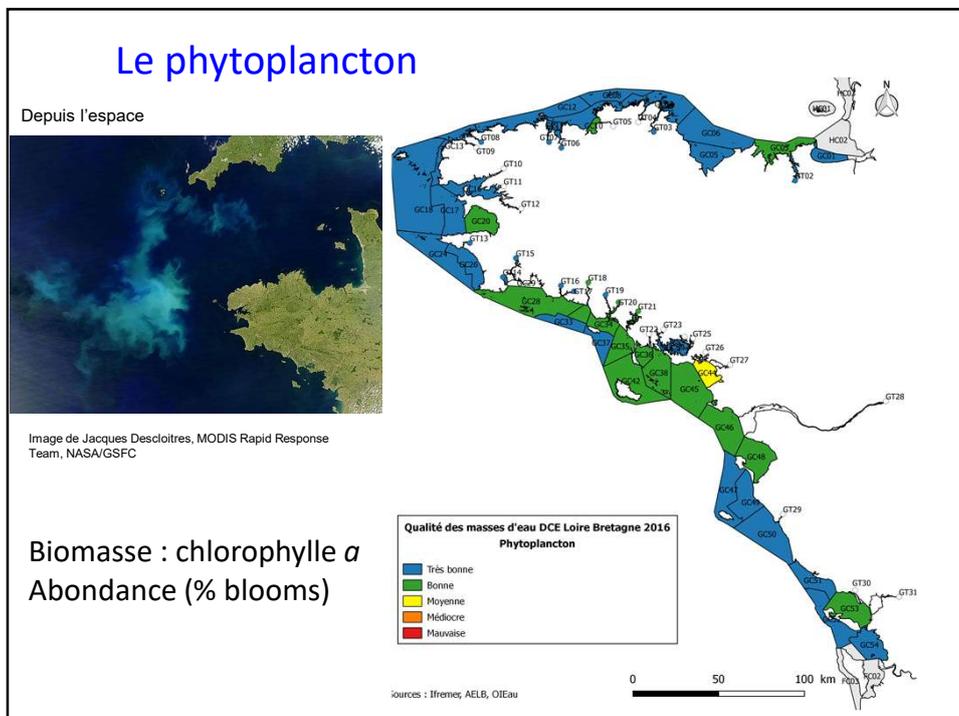
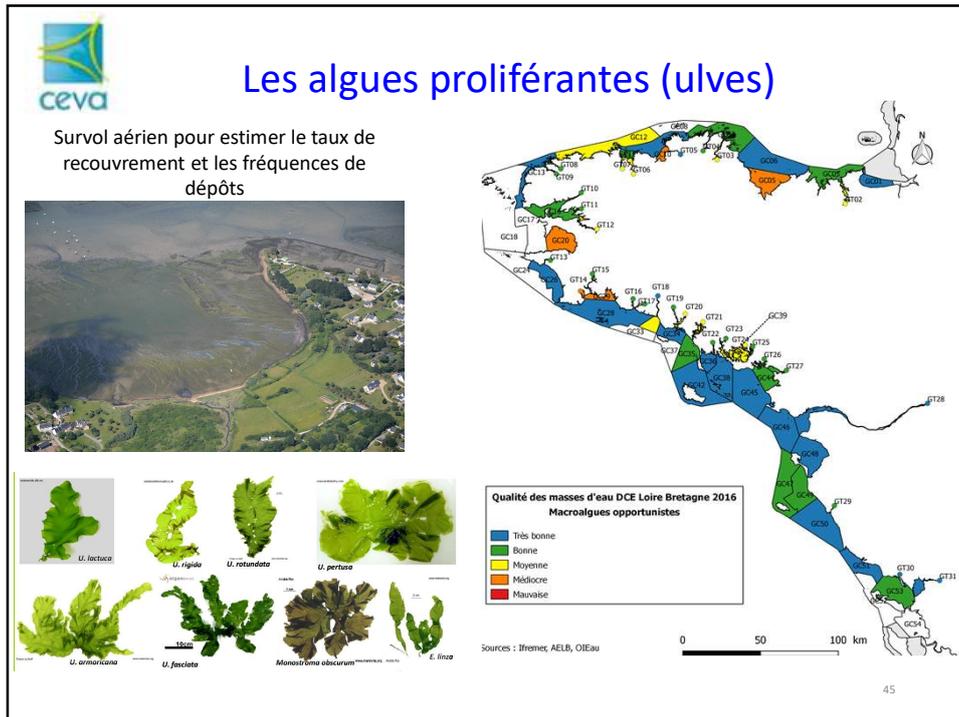
43

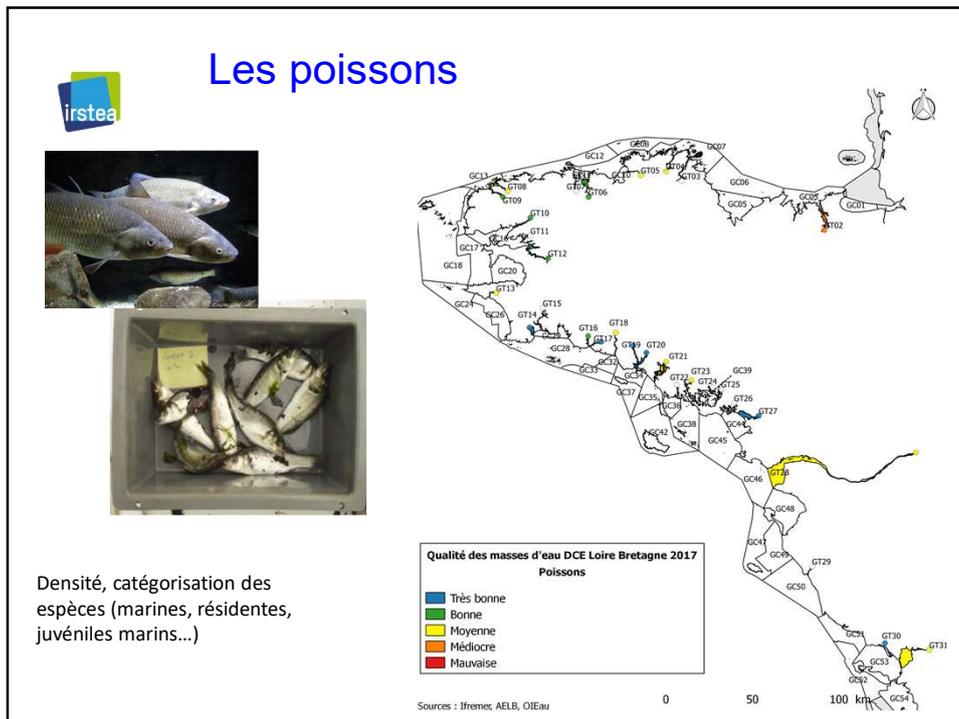
## Les macro-algues de zone subtidale



Limite des ceintures, Surface et recouvrement algal, densité, diversité  
 Espèces caractéristique et/ou opportunistes







Quels sont les apports de ces observations pour la recherche ?

48

## Les risques d'eutrophisation

**Zones enrichies par des apports (N + P)** (fleuves, apports diffus, eaux usées non traitées...)

**Temps de résidence importants** = fonds de baie, faible profondeur...

**Eclairement favorable** à la croissance des algues

### Symptômes (effets directs)

- **Développements de macroalgues** opportunistes immergés et flottants
- **Développements des communautés de microalgues**

### Conséquences

- **Diminution de la biodiversité** (macrophytes, vers, mollusques, poissons...)
- **Déficit en oxygène dans l'eau et mortalité dans le réseau trophique** (poissons et mollusques)

29/07/2019

49

## Exemples de manifestations de l'eutrophisation



50

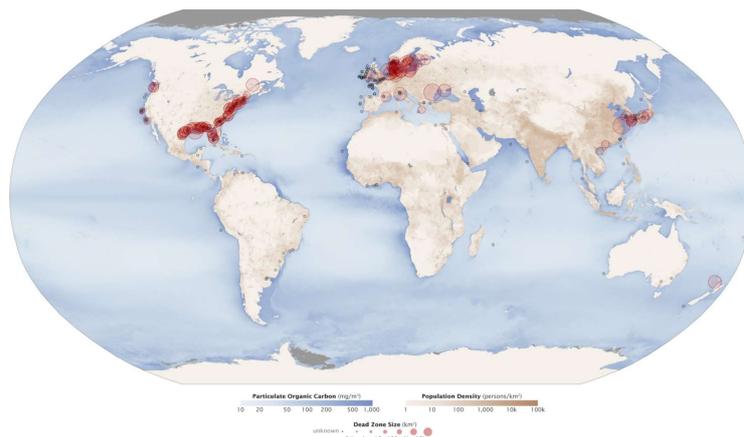
## Les conséquences de l'eutrophisation



D'après OSPAR

Les réponses les mieux identifiées : une production végétale accrue + déficit en oxygène dans l'eau = perte de diversité = diminution de la vie benthique (macrophytes, vers, mollusques, poissons...)

## Les zones mortes



Répartition des zones mortes ( $O_2 < 2 \text{ mg/l}$ ) dans le monde (d'après Simmon et Allen 2008, NASA Earth Observatory)

## Evolution des eaux colorées

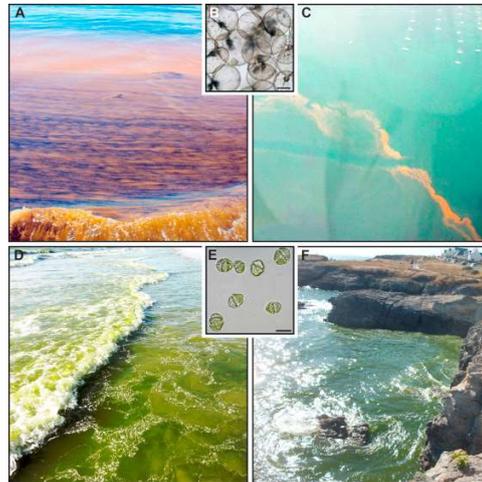
Proliférations massives  
de phytoplancton  
visibles à l'œil nu

Plusieurs millions de  
cellules/L

Différents types =  
différentes  
espèces  
Non spécifiques

Fréquence en  
augmentation

Période Estivale



53

## Eau colorée verte à *Lepidodinium chlorophorum*



Estuaire de la Vilaine, 11/07/15 - Minyvel Environnement

29/07/2019

54

Environnement Archimer, archive institutionnelle de Ifremer

## baie de Vilaine : juillet 1982 mortalité massive de poissons

l'analyse des causes et des mécanismes du phénomène, les propositions d'action...

M. MERCERON  
DERO/EL  
IFREMER/Brest





20 µm



Longueur : 18-33 µm

**Non toxique**

**Particularités** Contenu pigmentaire  
-> plastide vert

Classe des Dinophycées –  
Ordre des Gymnodiniales  
(avant *Gymnodinium chlorophorum*)

## Distribution géographique



Eaux tempérées

**Déterminisme de ces blooms ?**

**Facteurs environnementaux contrôlant ces blooms ?**

1. Hållfors, 2004
2. Ehrlicher & Schnepf, 1996
3. Hoppenerath, 2004
4. Scholtz & Liebezeitl, 2012
5. Voss et al., 2015
6. Hornell & Tabacco, 2004
7. Sourmia 1992
8. Sourisseau et al., 2016
9. Gárate-Lizárraga et al., 2014
10. Harte et al., 2009
11. McCarthy, 2013
12. Ilout et al., 2008

56



**Ifremer**

**phenomer**  
Mieux connaître le phytoplancton grâce à vos observations

Phenomer • Participer • Les scolaires et Phenomer • Mieux connaître les microalgues • Actualités

**Actualités**

**Phenomer**  
Depuis 2013, l'Ifremer et ses partenaires ont lancé à l'échelle de la Bretagne, Phenomer, un projet de science participative exploratoire qui invite les citoyens à signaler des phénomènes d'eaux colorées dues aux proliférations de microalgues.

**En savoir +**

<https://www.phenomer.org>

58

## Pour en savoir plus

<https://envlit.ifremer.fr> site dédié à la surveillance de l'environnement

<https://www.ifremer.fr/surval/> accès aux données d'environnement

<https://archimer> archives institutionnelles de l'Ifremer  
(bulletins de la surveillance – Morbihan) + articles scientifiques + jeux de données - SEANOE

<https://atlas-sanitaire-coquillages.fr> atlas des zones de production

<https://www.phenomer.org> projet de science participative pour signaler les observations d'eaux colorées

[https://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive\\_cadre\\_sur\\_l\\_eau\\_dce/Atlas](https://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/Atlas) DCE  
Loire Bretagne

59

Merci pour votre attention



29/07/2019

60