

L'état de santé des eaux littorales



Contact : nathcochlau@yahoo.fr

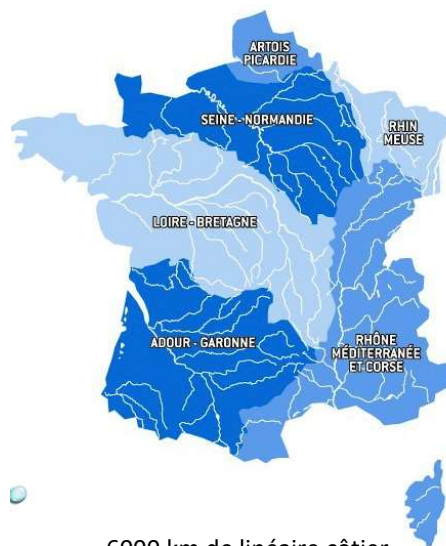
20 juillet 2019



Pourquoi surveille-t-on les eaux du littoral ?



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

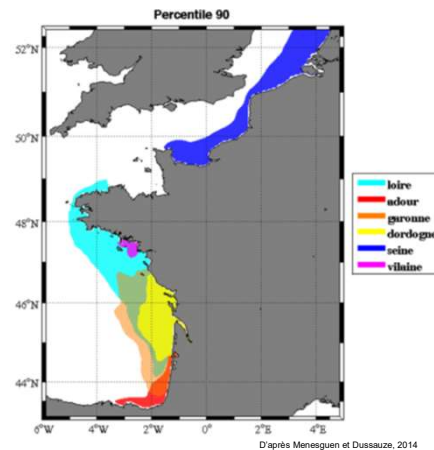


Influence des fleuves sur les écosystèmes littoraux

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

Densification de l'urbanisation

Altérations mécaniques (chalutage, extraction...)



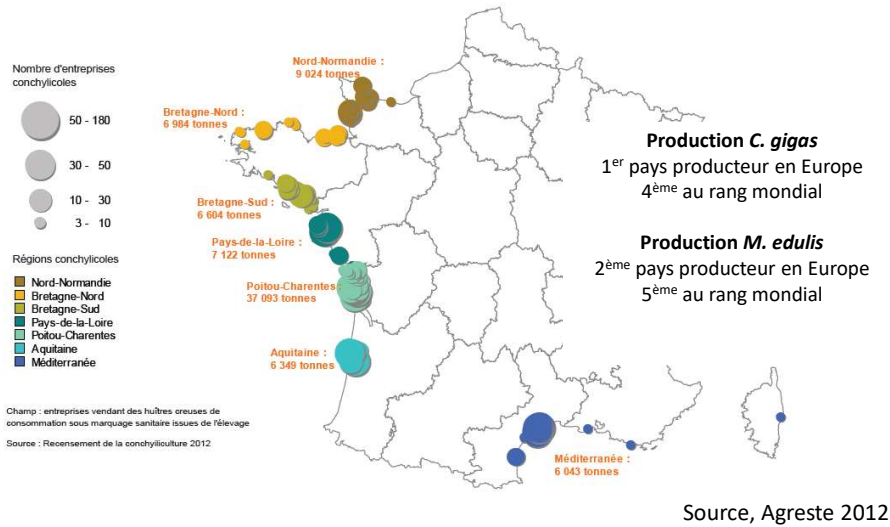
Changements climatiques

Aménagement des ports



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 de produits de la mer
 - ✓ REPHYT : Réseau de surveillance de la santé des huîtres
 - ✓ ROCCH : Réseau de surveillance de la santé des coquilles
- Objectif sanitaire : protection du consommateur**

- ✓ REPHY littorale : Réseau de surveillance de la santé des huîtres littorales
 - ✓ DCE : DCE : Réseau de surveillance de la santé des huîtres littorales
 - ✓ DCSMN : Réseau de surveillance de la santé des mollusques littoraux
- Objectif environnemental : évaluation de la santé de l'environnement**

- ✓ REPAMO : Réseau de surveillance de la santé des mollusques
 - ✓ RESCO : Réseau de surveillance de la santé des mollusques
 - ✓ MYTILOB : Réseau de surveillance de la santé des mollusques
- 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

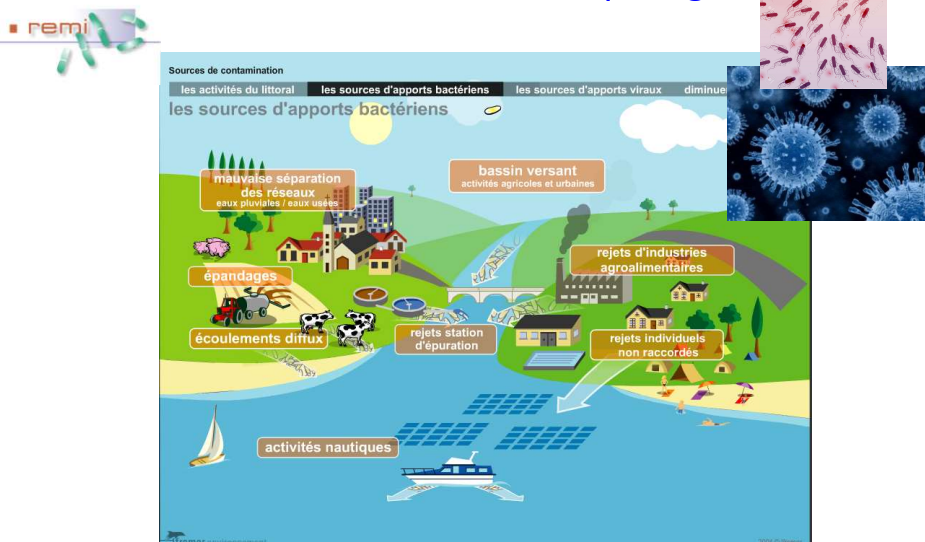
Pêche à pied de loisir : ARS

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

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

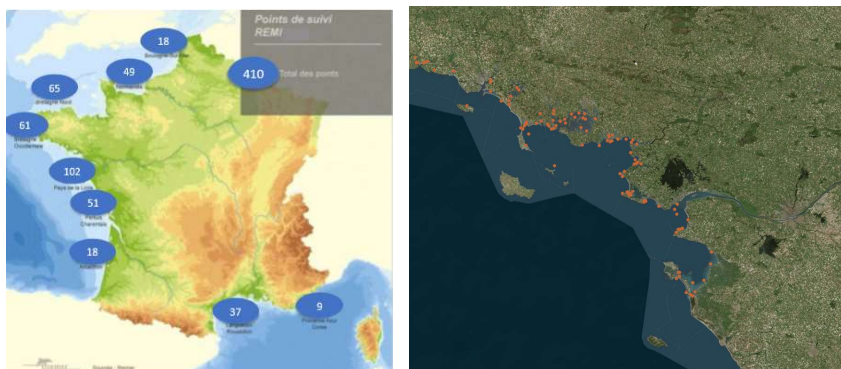


La contamination des coquillages



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
A	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
A	Consommation humaine directe	Au moins 80% des résultats	Tolérance de 20% des résultats		
B	Consommation humaine après purification	Au moins 90% des résultats			Tolérance de 10% des résultats

100% des résultats

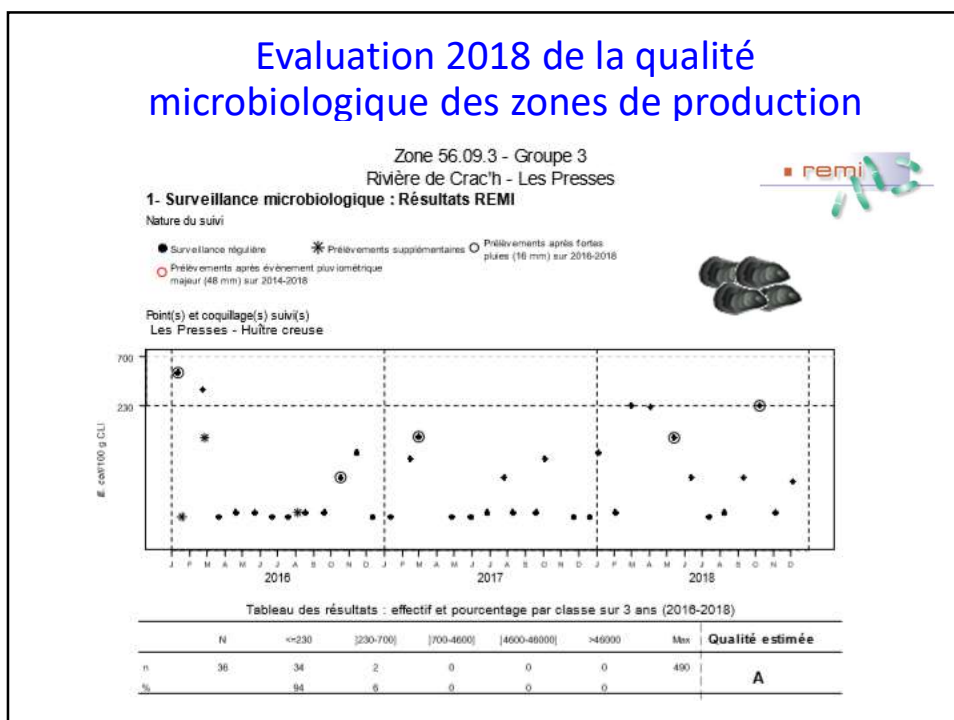
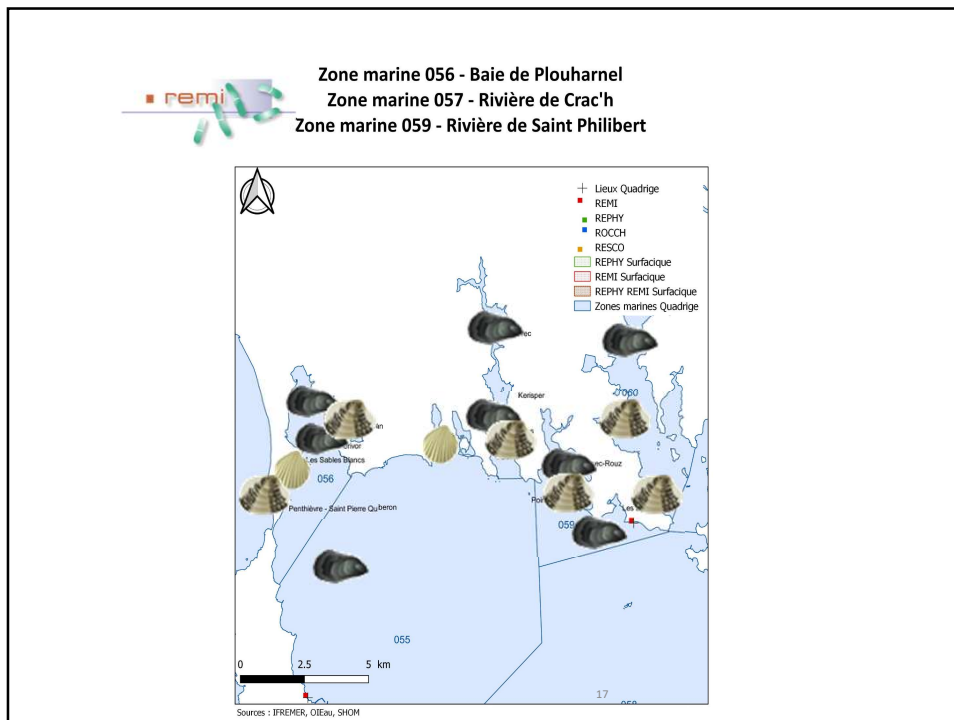
15

Seuils de qualité et critères de classement

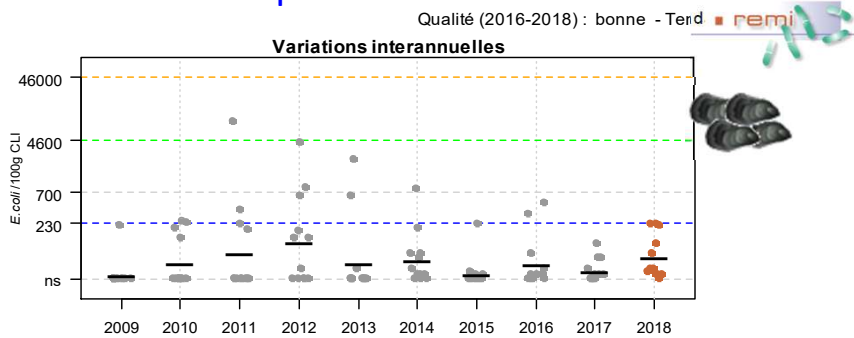
Les seuils de qualité sont basés sur la concentration détectée d'*Escherichia coli*


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
A	Consommation humaine directe	Au moins 80% des résultats	Tolérance de 20% des résultats		
B	Consommation humaine après purification	Au moins 90% des résultats			Tolérance de 10% des résultats
C	Consommation humaine après reparçage ou traitement thermique	100% des résultats			
Non classé	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



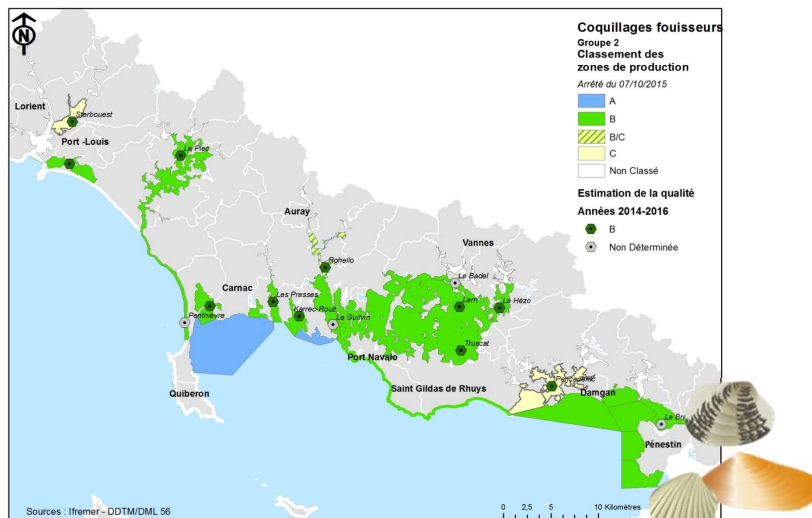
Point	Nom du point	Support	Tendance générale ^a	Qualité microbiologique ^b
057-P-005	Les Presses		→	bonne

→ pas de tendance significative (seuil 5%).

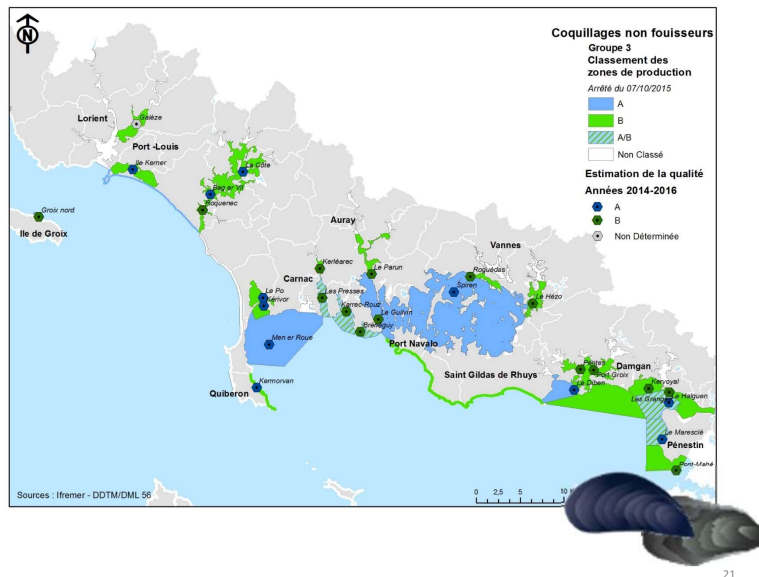
^a Calculée sur les 10 dernières années

^b 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"

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

Plan

Satellite

Bretagne - Sélectionnez un point.

Données cartographiques : 50 km Conditions d'utilisation

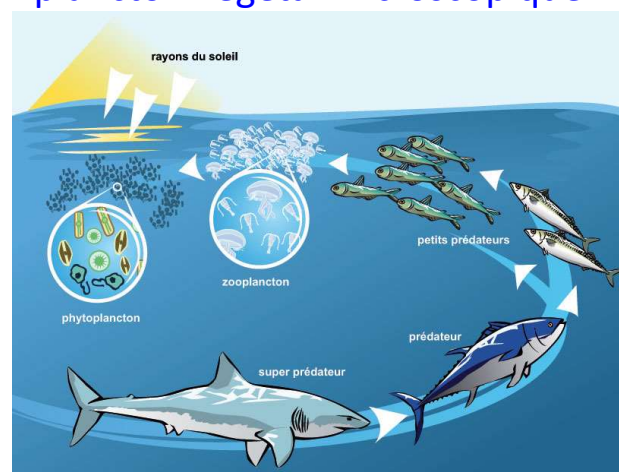
<http://www.pecheapied-responsable.fr/>

22

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

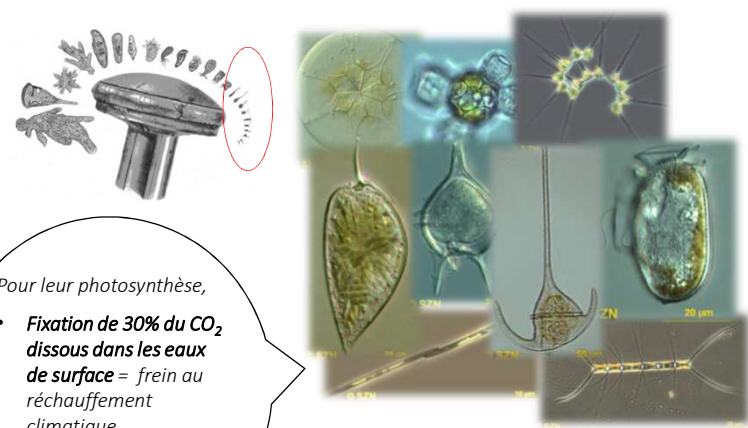
23

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 CO₂ dissous dans les eaux de surface** = frein au réchauffement climatique
- **production de 50% des besoins d'O₂**

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



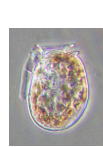
Diversité des Kareniaceae (Atlantique)

Alexandrium minutum Italin (Atlantique)

Division chez plusieurs espèces de *Dinophysis*

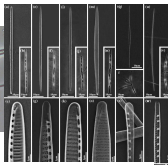
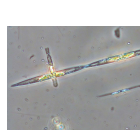
Metadinophysis sinensis Nie et Wang (Nouvelle-Calédonie)

Trois espèces règlementées productrices de toxines



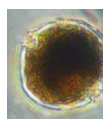
Dinophysis sp. (1980)

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



Pseudo nitzschia sp. (2000)

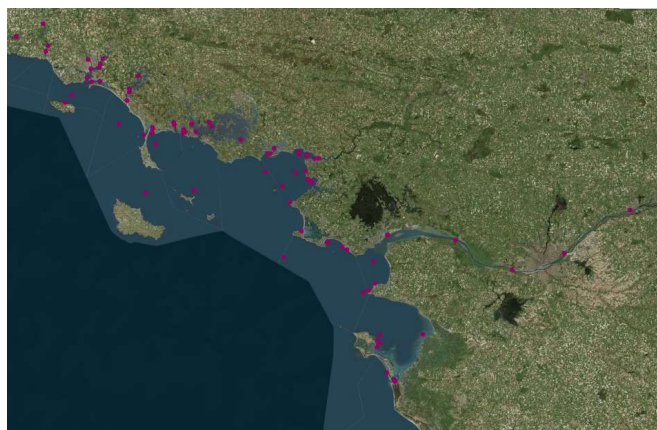
ASP	2 à 24 h	Symptômes Neurologiques et gastriques
-----	----------	---



Alexandrium sp (1980)

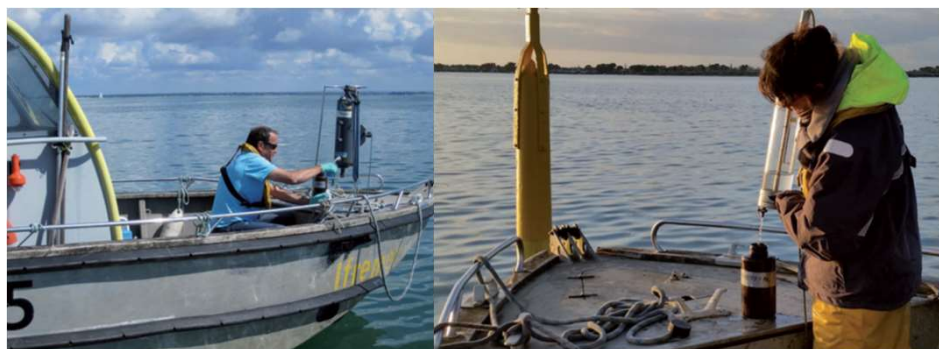
PSP	Moins de 30 m	Engourdissement Vertiges, troubles respiratoires
-----	---------------	--

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

Analyse des toxines dans les coquillages



29/07/2019

31

Diffusion des résultats : bulletin info-toxines

rephy

lframer environnement

Bulletins d'information et d'alerte / Surveillance des coquillages

Carte des bulletins

En savoir plus

- Home - Environnement Littoral
- Home - Physiologie et Physiopathologie
- Home - Cartes Physiopathologie littoral
- Home - Cartes Physiopathologie
- Home - Académie Océanographique
- Home - Synthétique Toxines Brevetées
- Home - Synthétique Toxines Japonaises
- Home - Synthétique Toxines Américaines
- Home - Cartes des zones et littorales
- Home - REPHY Info Toxines - Explications

064 - Rivière de Penest - 064-P-001 Pointe er Fosse				
Mytilus édule (meule commune)	AD-CTXα+PTXα	/	/	52 04/05/18
Mytilus édule (meule commune)	AZ4α	/	/	< LQ
Mytilus édule (meule commune)	YTXα	/	/	< LQ

065 - Estuaire de la Vilaine - 065-P-001 Mervoyat				
Mytilus édule (meule commune)	AD-CTXα+PTXα	23.6 14/05/18	156.1 22/05/18	447.8 28/05/18
Mytilus édule (meule commune)	AZ4α	< LQ	< LQ	< LQ
Mytilus édule (meule commune)	YTXα	< LQ	< LQ	< LQ

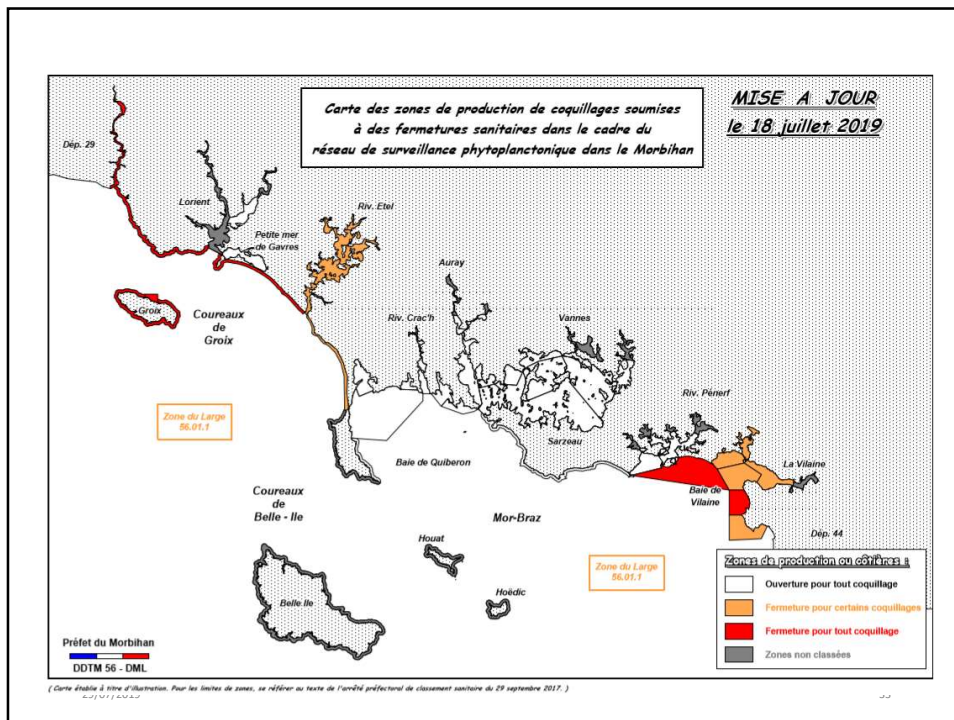
065 - Estuaire de la Vilaine - 065-P-002 Le Halguen				
Mytilus édule (meule commune)	AD-CTXα+PTXα	< LQ 14/05/18	263.1 20/05/18	211.7 20/05/18
Mytilus édule (meule commune)	AZ4α	< LQ	< LQ	< LQ
Mytilus édule (meule commune)	YTXα	< LQ	< LQ	< LQ

065 - Estuaire de la Vilaine - 065-P-006 Le Branzac				
Cerastoderma edule (coque)	AD-CTXα+PTXα	/	/	Prévu non reçu 04/05/18
Cerastoderma edule (coque)	AZ4α	/	/	< LQ
Cerastoderma edule (coque)	YTXα	/	/	< LQ

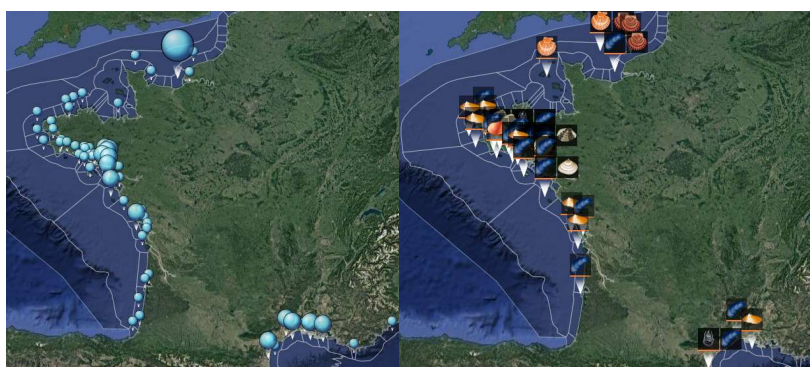
065 - Estuaire de la Vilaine - 065-P-006 Le Branzac				
Ruditapes philippinarum (jardine japonaise)	AD-CTXα+PTXα	/	/	49.4 20/05/18
Ruditapes philippinarum (jardine japonaise)	AZ4α	/	/	< LQ
Ruditapes philippinarum (jardine japonaise)	YTXα	/	/	< LQ

066 - Pen De - 066-P-001 Pont-Mahé				
Mytilus édule (meule commune)	AD-CTXα+PTXα	< LQ 14/05/18	36.2 22/05/18	33.8 25/05/18
Mytilus édule (meule commune)	AZ4α	< LQ	< LQ	< LQ
Mytilus édule (meule commune)	YTXα	< LQ	< LQ	< LQ

➔ Mesures administratives de fermeture de zones de production = arrêté préfectoral



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

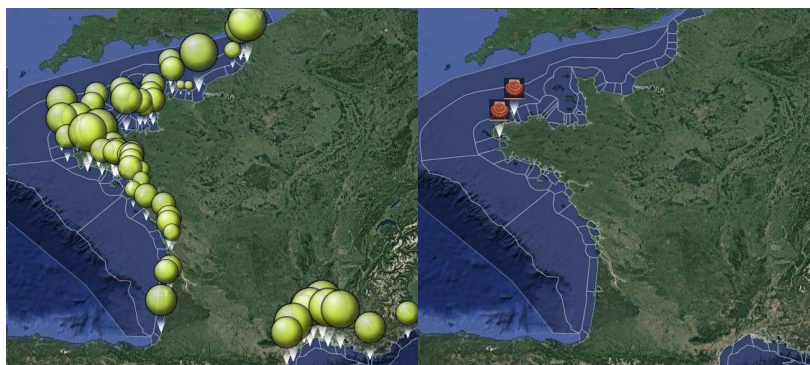


Abondance

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

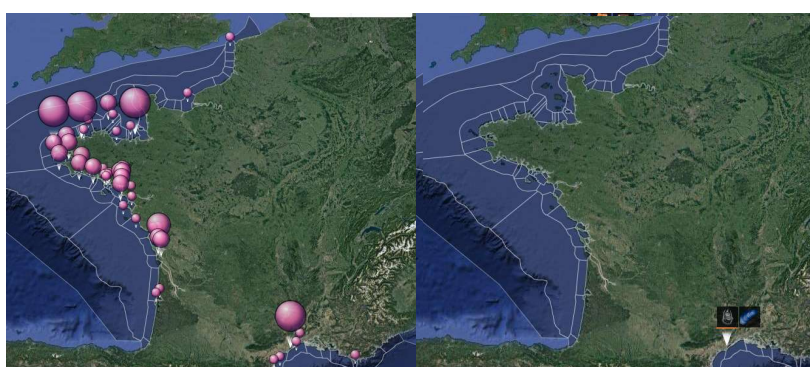


Abondance

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



Agence de l'eau
Loire-Bretagne



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

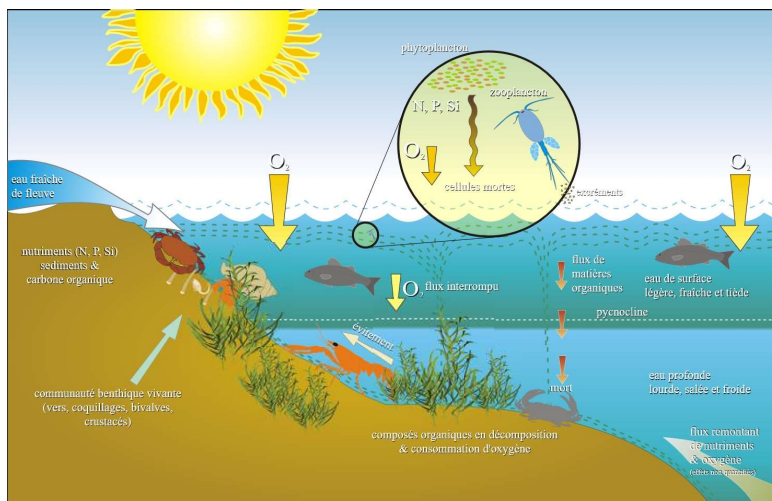


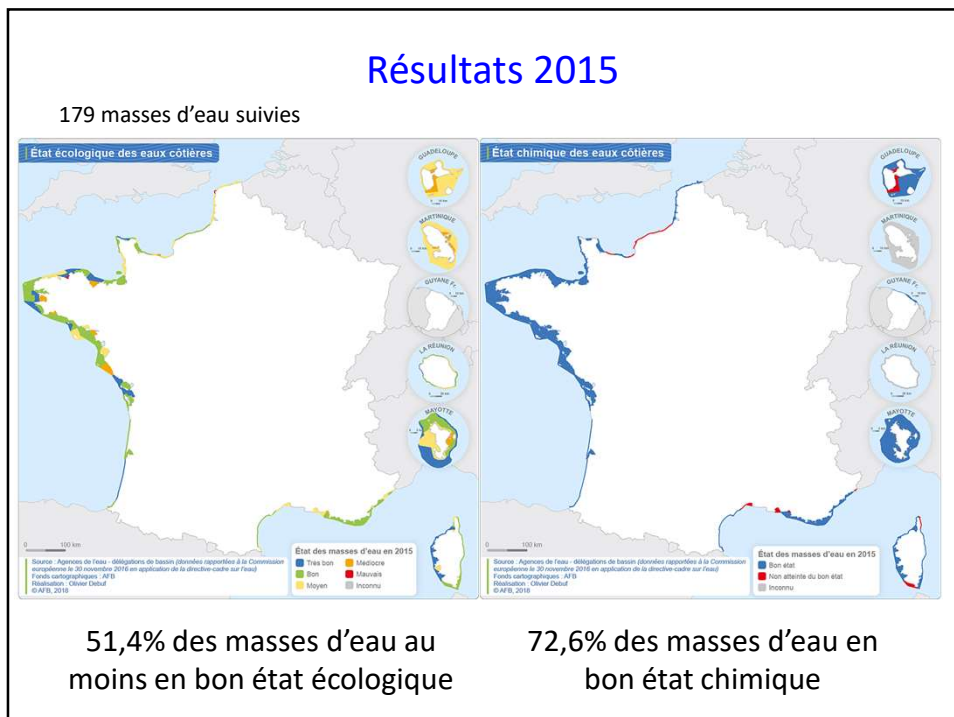
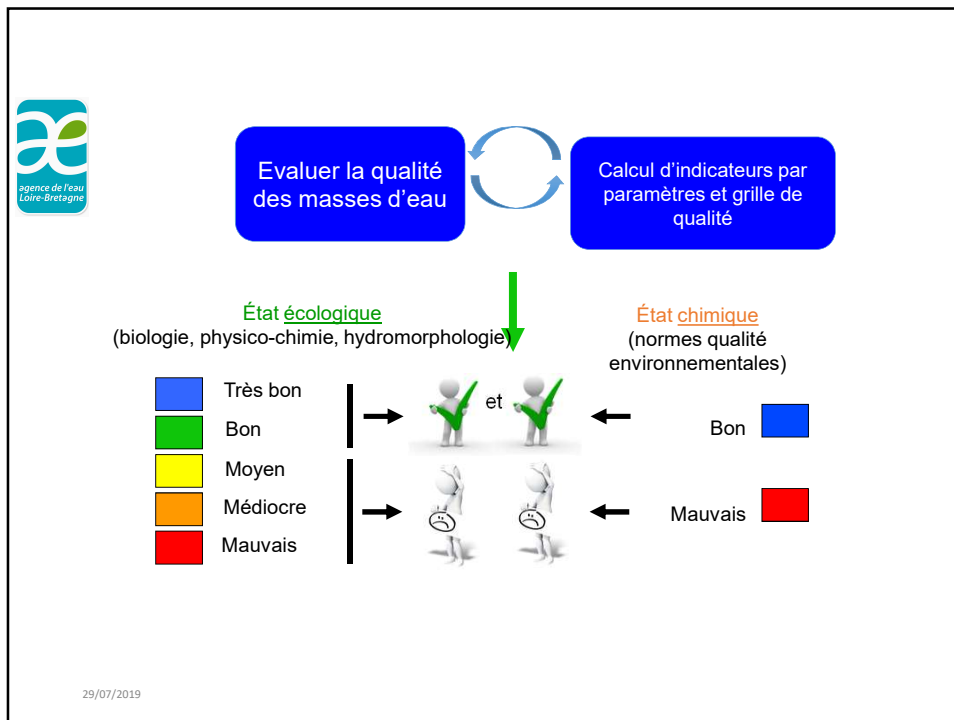
OBJECTIFS

- **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





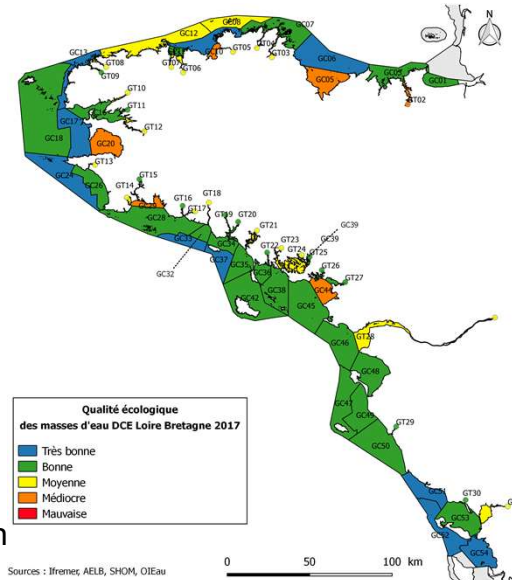
Etat écologique global Loire Bretagne



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



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

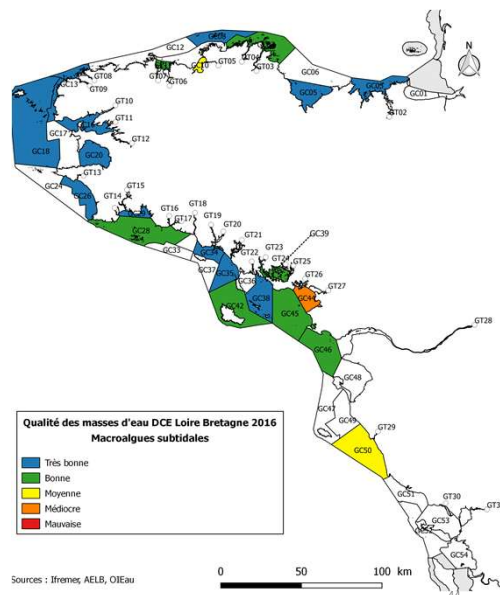


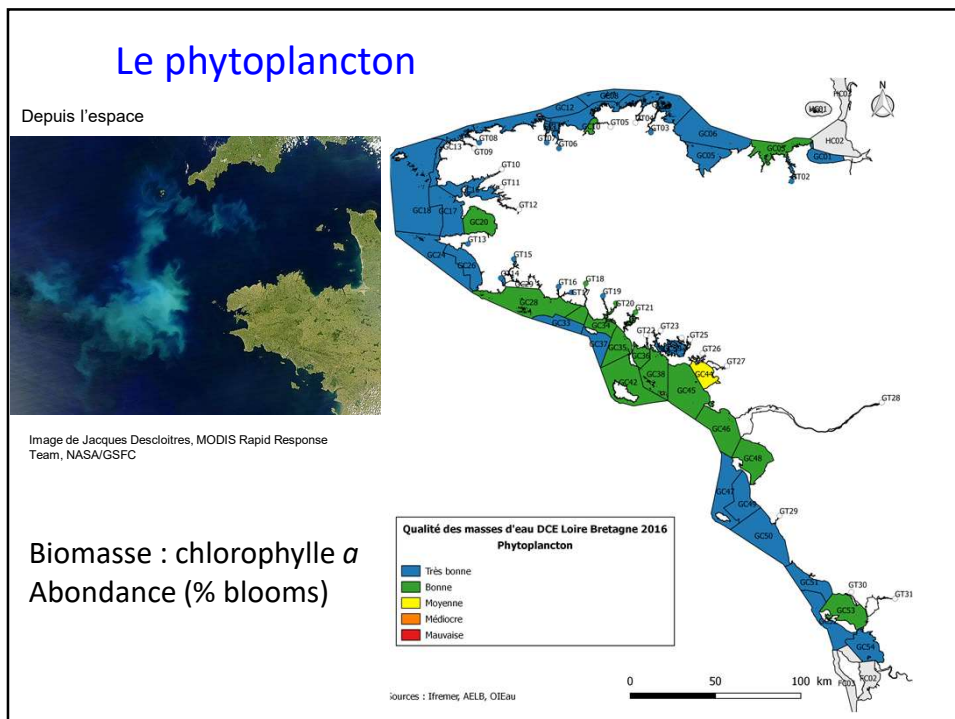
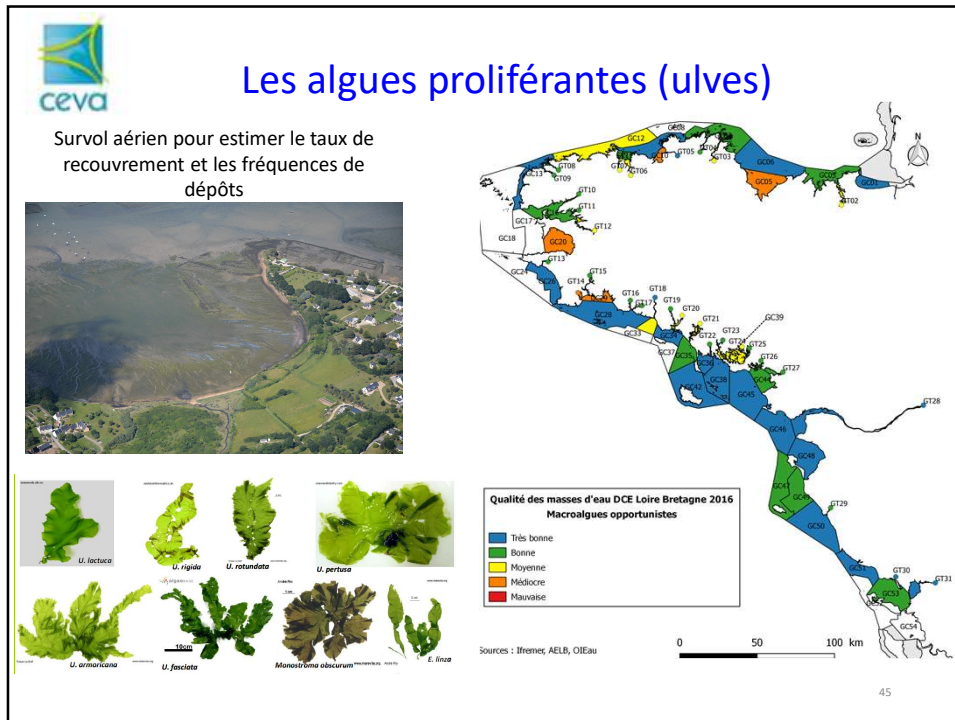
43

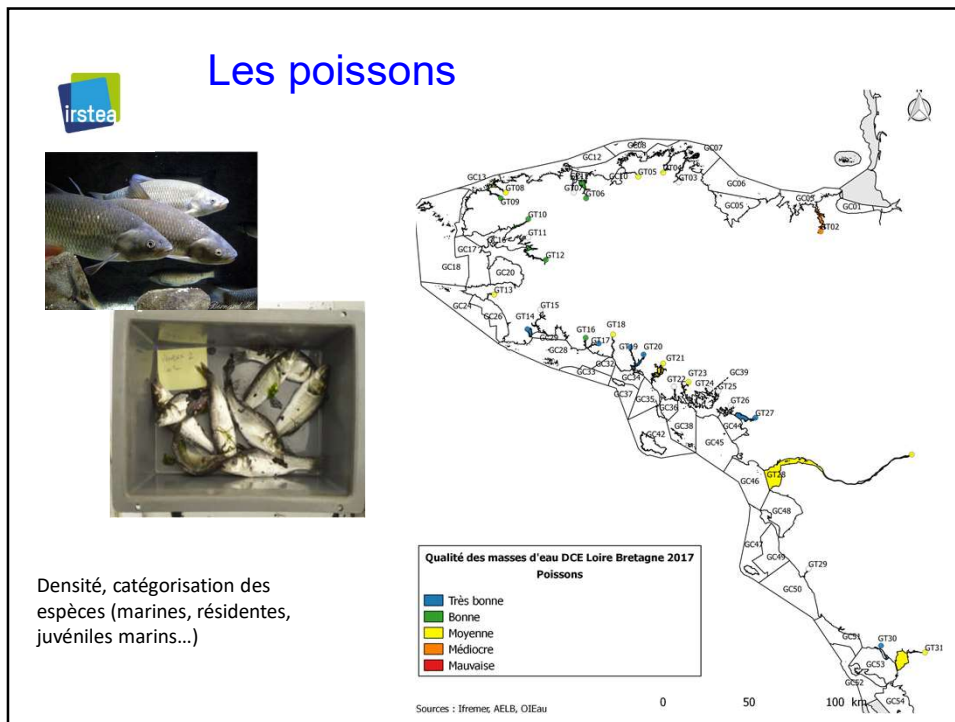
Les macro-algues de zone subtidale



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**

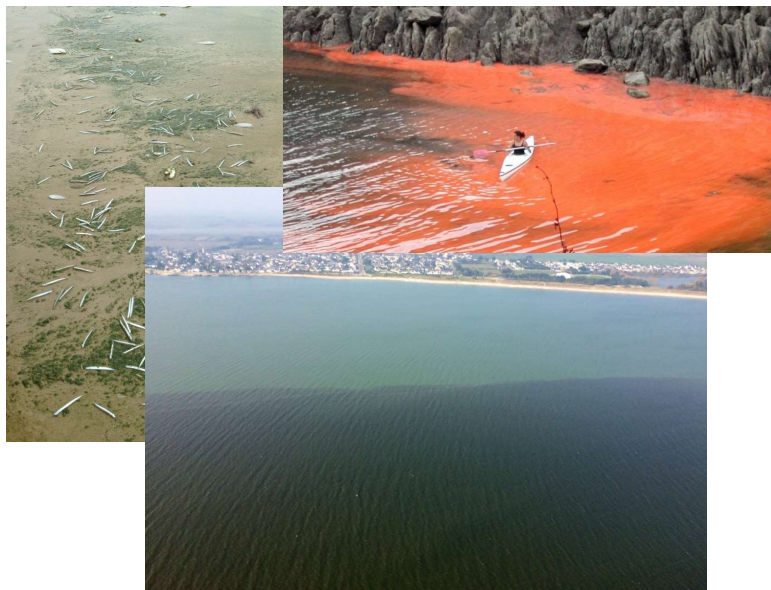
Conséquences

- **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

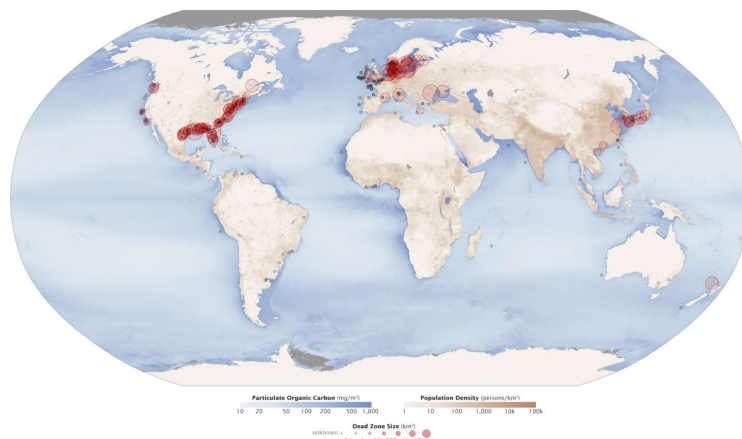
Les conséquences de l'eutrophisation



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

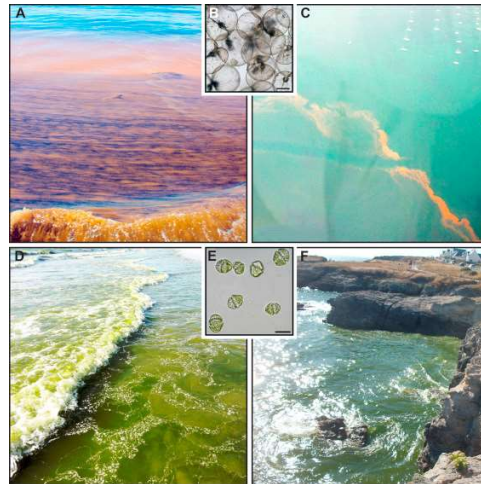
Proliférations massives
de phytoplancton
visibles à l'œil nu

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

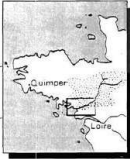
54


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



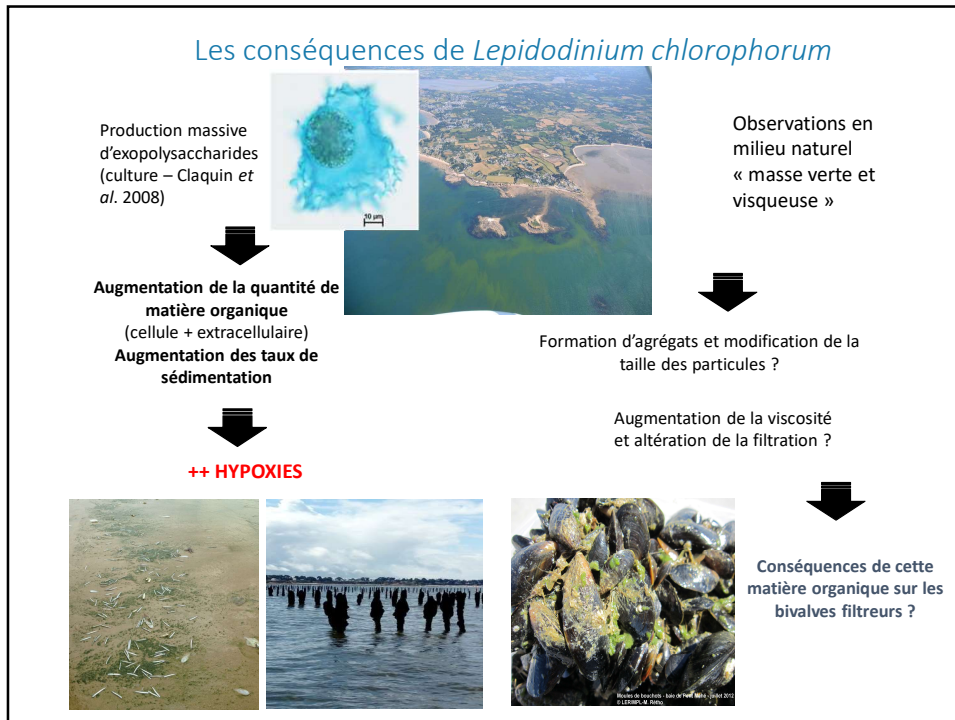
Eaux tempérées

1. Hållfors, 2004
2. Ehrlicher & Schnepf, 1996
3. Hoppenrath, 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

Déterminisme de ces blooms ?

Facteurs environnementaux contrôlant ces blooms ?

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.

<https://www.phenomer.org>

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 DCE
Loire Bretagne

59

Merci pour votre attention



29/07/2019

60