



LES NOROVIRUS SOURCE MAJORITAIRE DE CONTAMINATION DU LITTORAL

N. Cochenec Laureau, LER/MPL

P. Garry, J.C. Piquet, S. Rocq, S. Le Guyader, RBE/SG2M/LSEM

Responsables de > 96% des épidémies de gastroentérites non bactériennes.

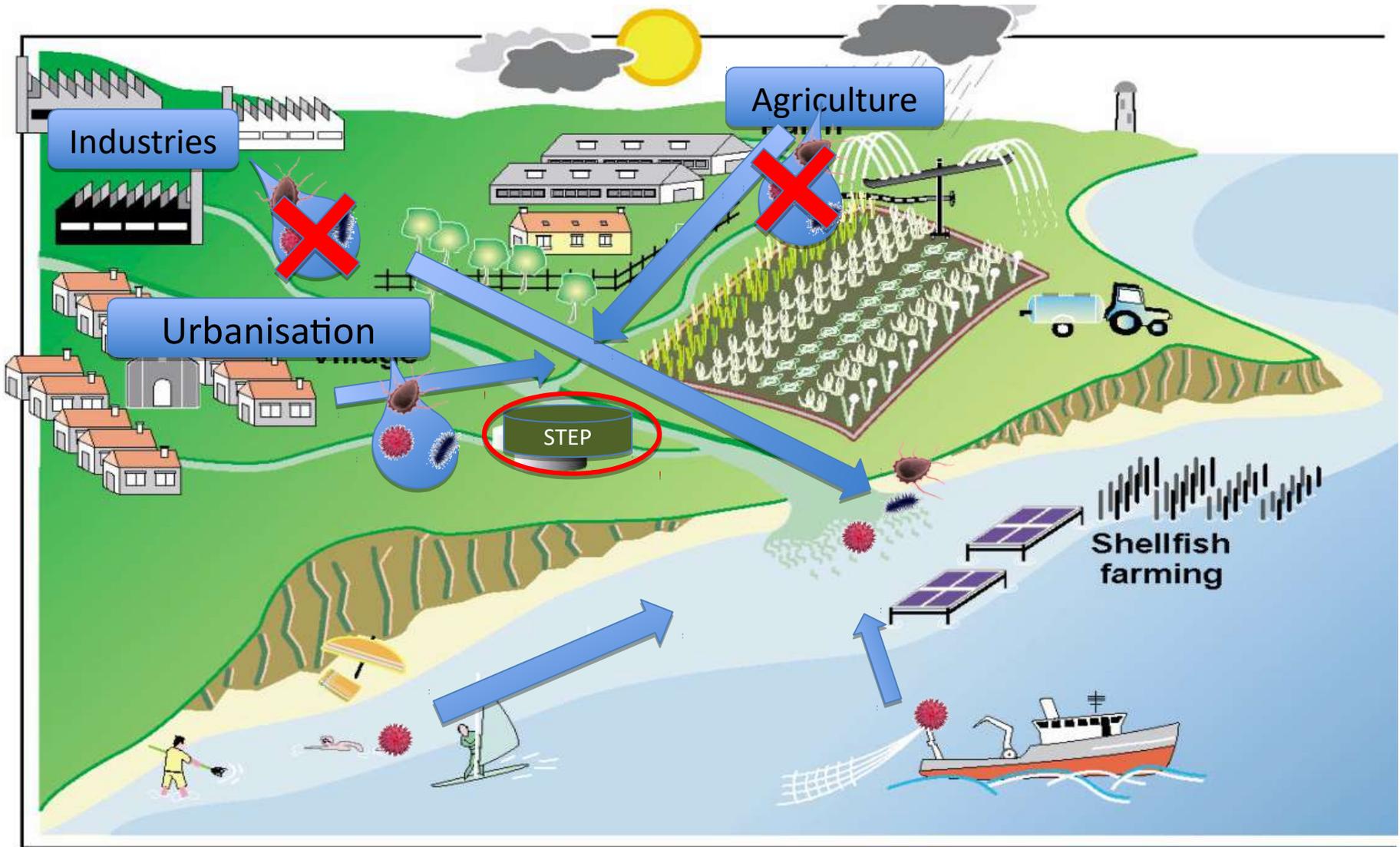
15% des cas sont liés à la consommation de produits contaminés (fruits, légumes crus et coquillages crus) EFSA, 2011



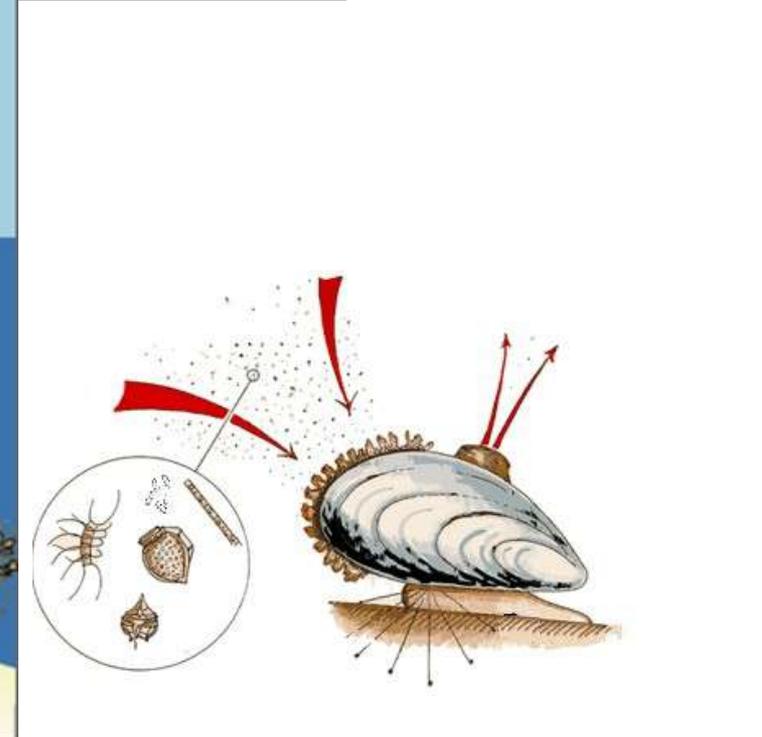
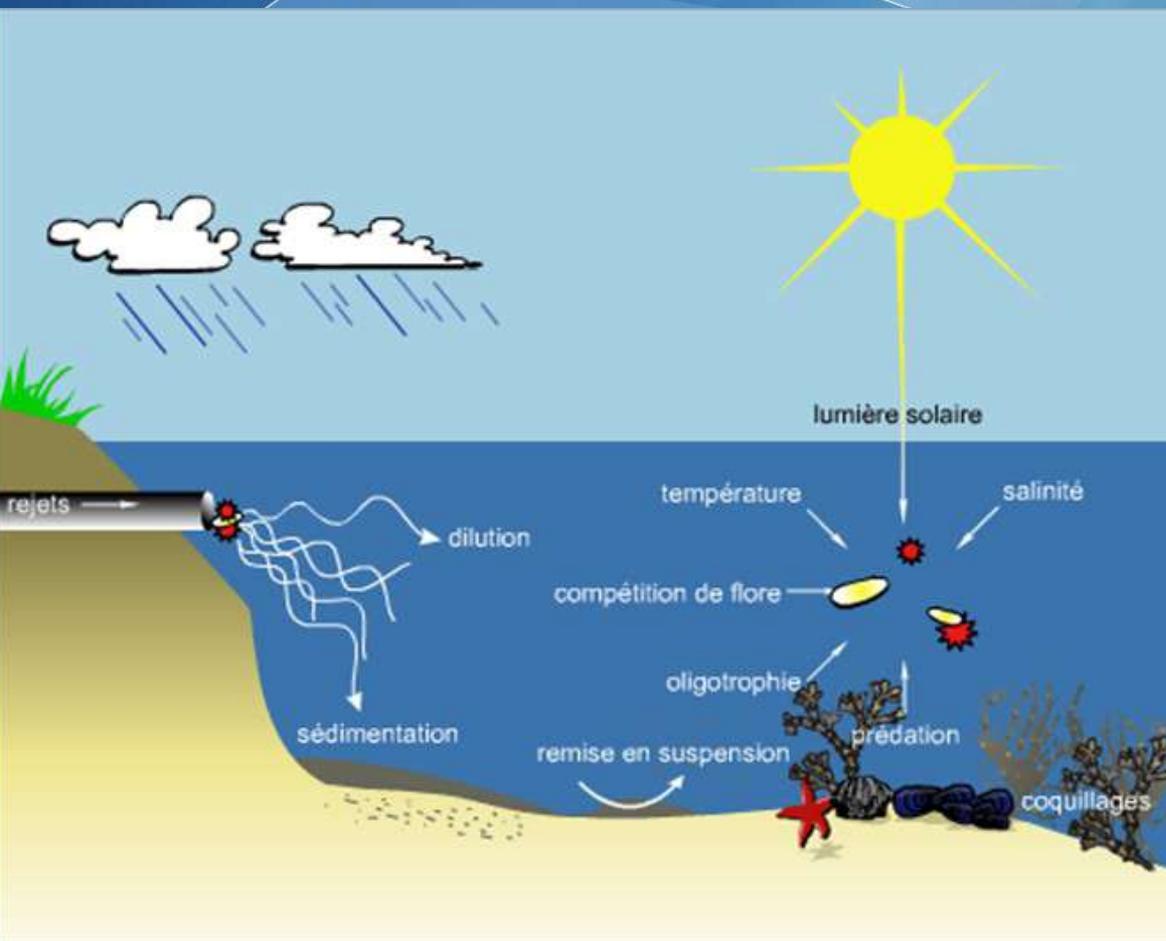
Kapikian *et al.* 1972
Caliciviridae (virus ARN)

Pathologie : toutes classes d'âge

- début des symptômes : 15-48 heures après exposition
- maladie : 12-60 heures
- vomissements, diarrhée, nausée, crampes abdominales,
- signes associés : maux de tête, fièvre & malaise général

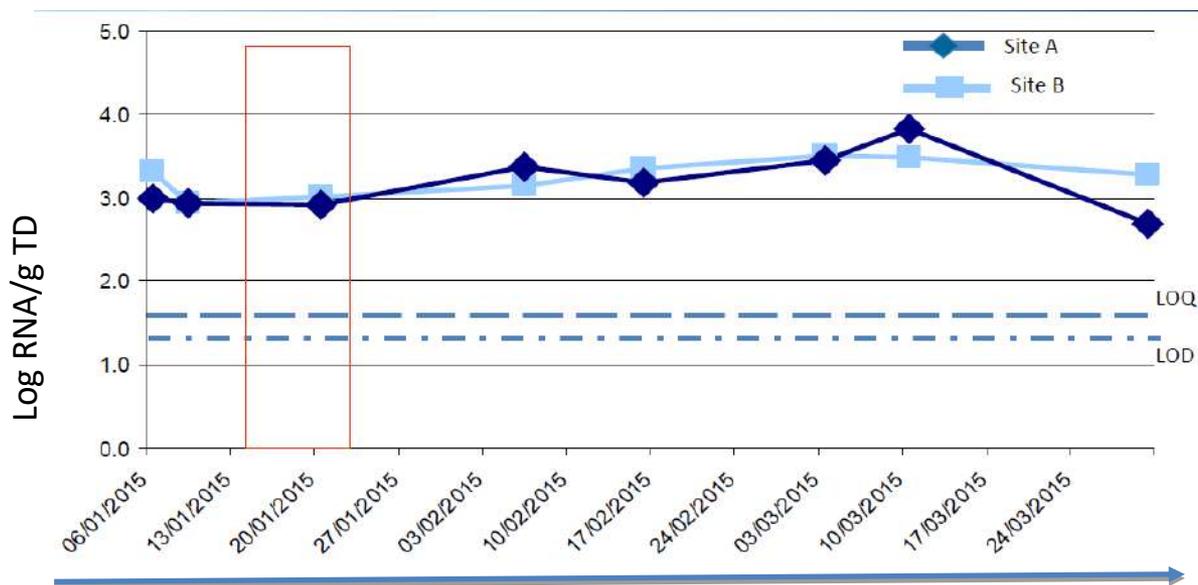
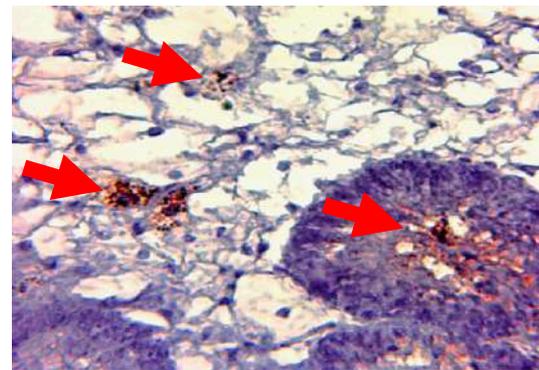
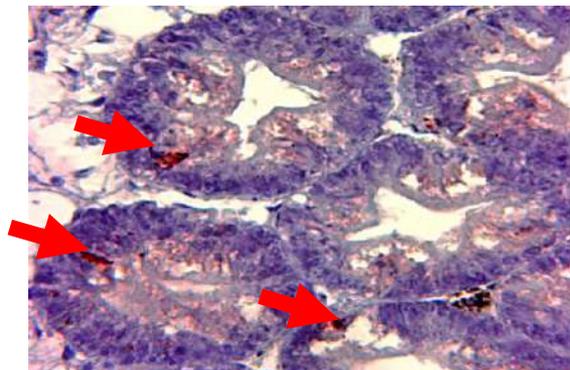


Devenir en mer des contaminations



Les mollusques bivalves accumulent les micro-organismes grâce a leur capacité de filtration (feeding activity ; 5L/heure)

Présence des particules virales dans les tissus digestifs des huîtres contaminées (Immunohistochimie)



LOQ Limite de quantification
LOD Limite de détection

Détection de l'ARN viral pendant 3 mois

1. Étude prévalence EFSA dans les huîtres

- Étude réalisée pendant 2 ans : 1^{er} nov. 2016 au 31 oct. 2018
- 13 pays producteurs : 171 zones de production (1026 éch) et 197 centres d'expédition (1182 éch)
- 1 prélèvement tous les 2 mois, par site de prélèvement/pays

En France :

- 74 zones de production échantillonnées, au même moment que pour *E.coli* (REMI)

- 167 centres d'expédition échantillonnés

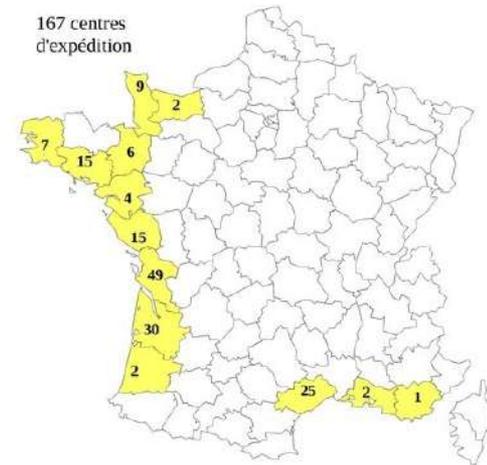
= Soit 1002 échantillons programmés.

74 zones de production



Fond de carte : Jean-François BRADU ©

167 centres d'expédition



SCIENTIFIC REPORT

APPROVED: 1 July 2019

doi: 10.2903/j.efsa.2019.5762

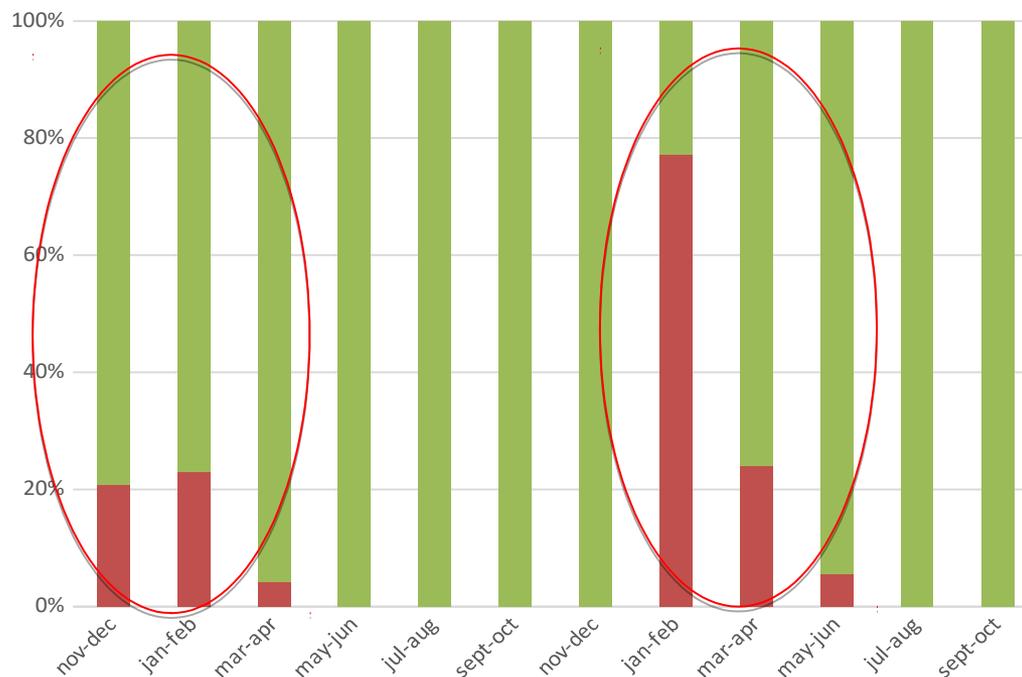
62% échantillons négatifs (1349) en Europe vs 87% (659) en France

Prévalence des norovirus – données moyennes sur les deux ans d'étude

| | Jan - Fév | Mars - Avr | Mai - Juin | Juill - Août | Sept - Oct | Nov - Déc |
|---------------|-----------|------------|------------|--------------|------------|-----------|
| Europe | 65% | 47% | 21% | 17% | 30% | 47% |
| France | 38% | 18% | 4% | 0% | 1% | 10% |

Prévalence des norovirus en France par campagne mensuel de prélèvement:

■ négatif
■ positif



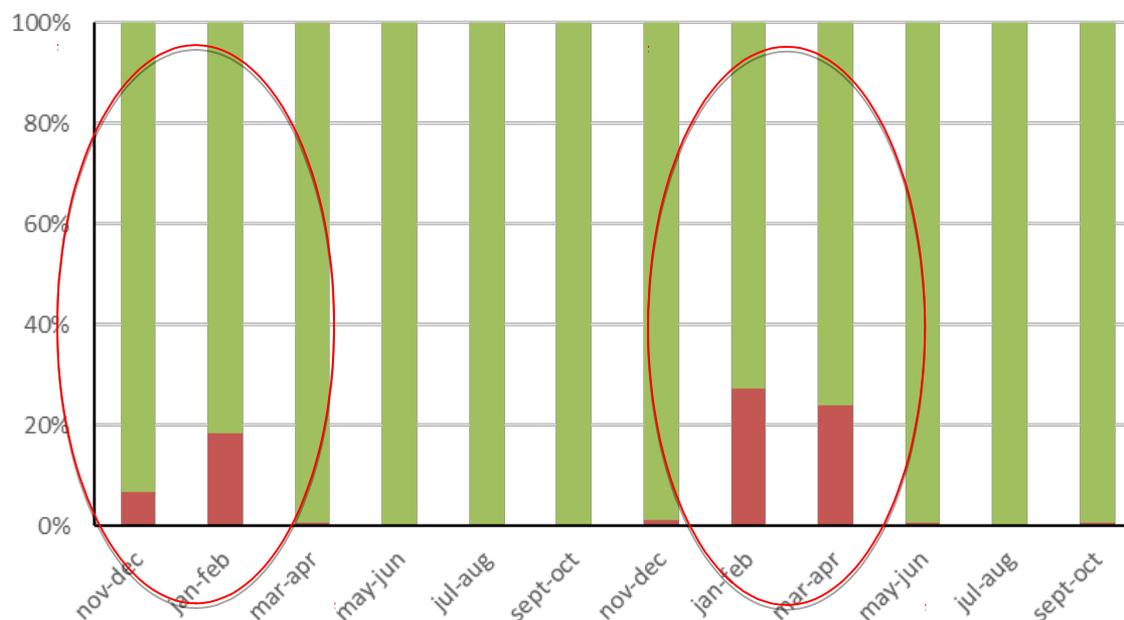
Contamination des zones par norovirus pendant hiver - printemps
Résultats hétérogènes d'une année sur l'autre

89% échantillons négatifs (1903) en Europe vs 94% (1694) en France

Prévalence des norovirus – données moyennes sur les deux ans d'étude :

| | Jan - Fév | Mars - Avr | Mai - Juin | Juill - Août | Sept - Oct | Nov - Déc |
|---------------|-----------|------------|------------|--------------|------------|-----------|
| Europe | 21% | 19% | 6% | 3% | 5% | 8% |
| France | 15% | 14% | 1% | 0 | 1% | 3% |

Prévalence des norovirus en France par campagne de prélèvement:

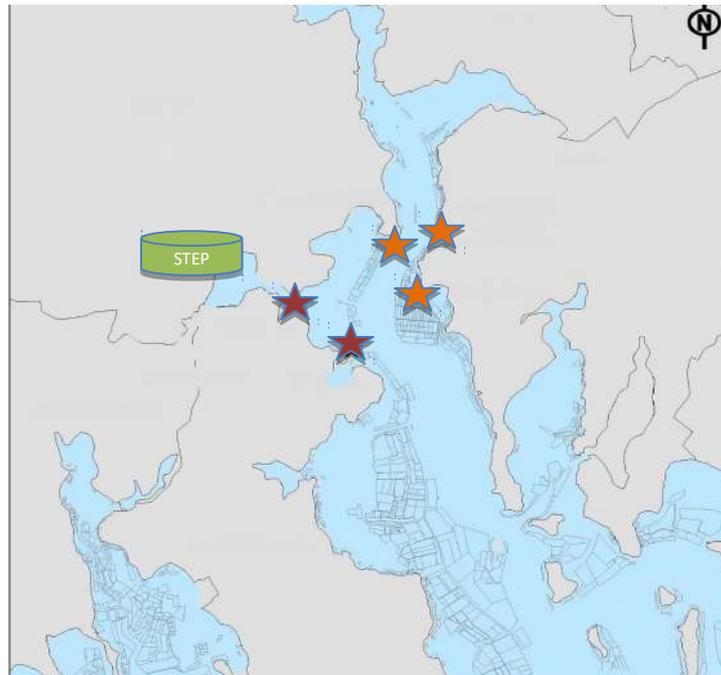


Contamination par norovirus pendant hiver - printemps (novembre – avril)

Prévalence plus faible que dans les zones de production

2. Projet Norocoq Auray

- Rivière d'Auray : zone de production conchylicole contaminée par des Norovirus
- Proximité rejet de STEP/concessions conchylicoles
- Restructuration de la STEP: **passage d'un traitement lagunaire vers un système membranaire**



★ Localisation des suivis amont d'huîtres creuses

★ Localisation des suivis aval d'huîtres creuses

- Eaux brutes et eaux traitées :
1L /24h
- Huîtres : 12 huîtres /prélèvements

Mise en service de la nouvelle station d'épuration

| Année | 2012 | | | | 2013 | | | | | | | | | | | | 2014 | | | | |
|----------------------------|------|----|----|----|-------------|----|----|----|-----------|----|----|----|-------------|----|----|----|------|----|----|----|----|
| Mois | 09 | 10 | 11 | 12 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 |
| Fréquences de prélèvements | | | | | bimensuelle | | | | mensuelle | | | | bimensuelle | | | | | | | | |



Figure 6 : Photo du préleveur automatique de la SAUR² en entrée de la station de lagunage

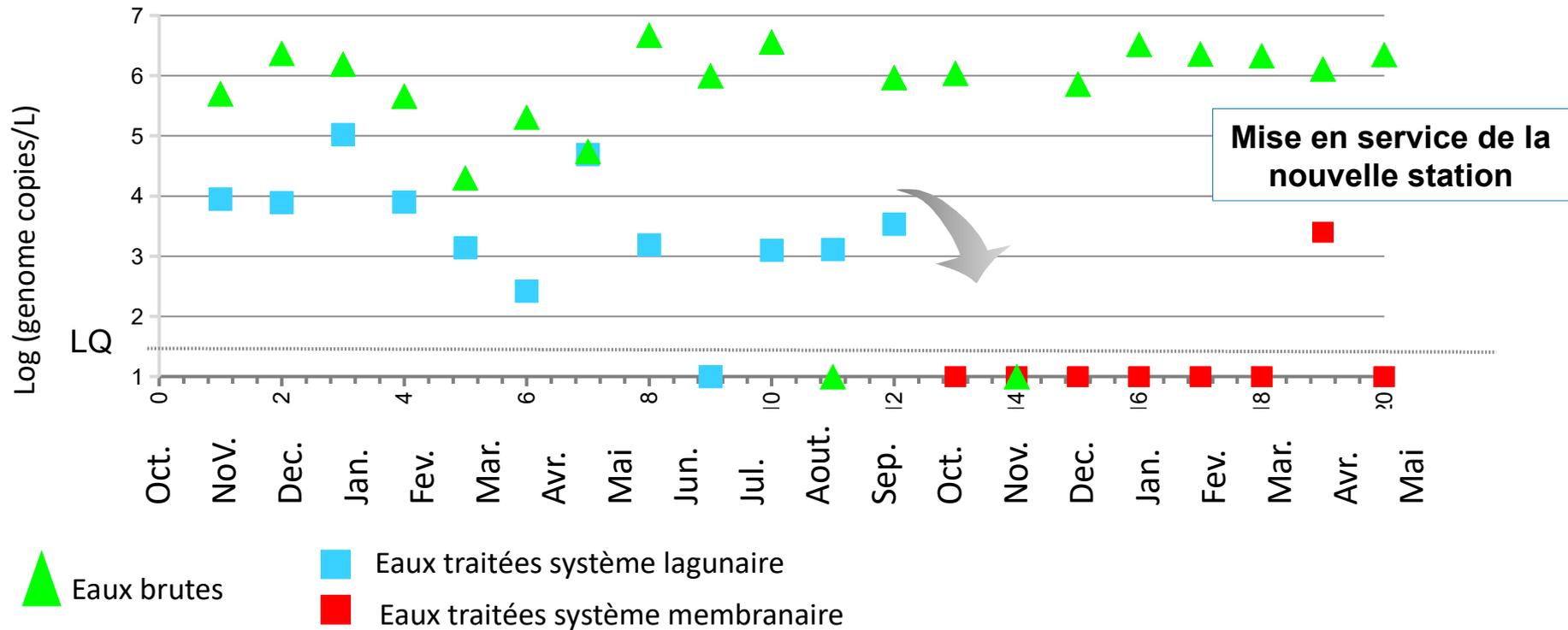


Figure 7 : Photo du Préleveur automatique ISCO 3700 en sortie de la station de lagunage



Résultats avant/après traitement membranaire

| STEP | Lagunage | | Membranaire | |
|---------------|-----------|----------------------|-------------|----------------------|
| | % positif | [] moyenne (cARN/L) | % positif | [] moyenne (cARN/L) |
| Eaux brutes | 94 | 460 000 | 85 | 1 500 000 |
| Eaux traitées | 94 | 12 000 | 8 | 180 |



concentration en NoV dans les eaux traitées

| STEP | Lagunage | | Membranaire | |
|-----------------|-----------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| | % positif | [] moyenne (cARN/g TD) | % positif | [] moyenne (cARN/g TD) |
| Huîtres amont ★ | 25 | 624 | 36 | 432 |
| Huîtres aval ★ | 56 | 378 | 21 | 92 |



concentration en NoV dans les huîtres les plus proches de la STEP ★



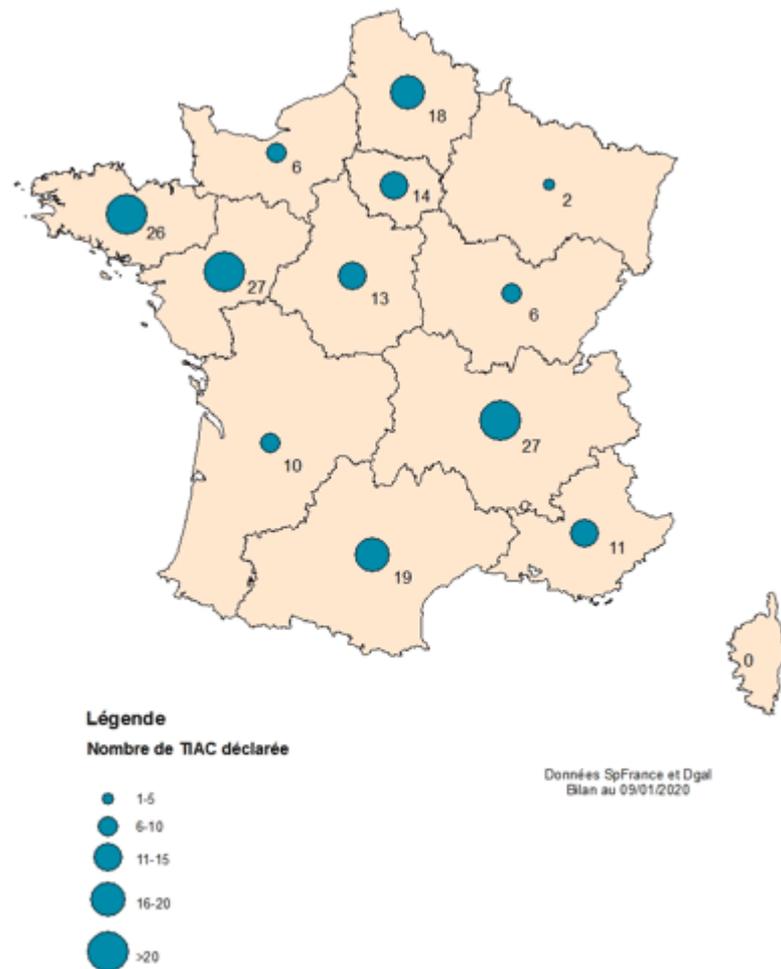
- ✓ Traitement membranaire = **Abattement 5-6 log pour NoV** (et autres microorganismes, *E.coli*, autres virus entériques)
- ✓ **Diminution de la contamination des huîtres situées en aval** = diminution de la concentration en Norovirus des apports de la STEP
- ✓ Persistance de la contamination des huîtres en amont : autres apports?

3. Toxi Infections Alimentaires Collectives 2019/2020

TIAC à partir du 01/12/2019 en lien avec la consommation de coquillages crus

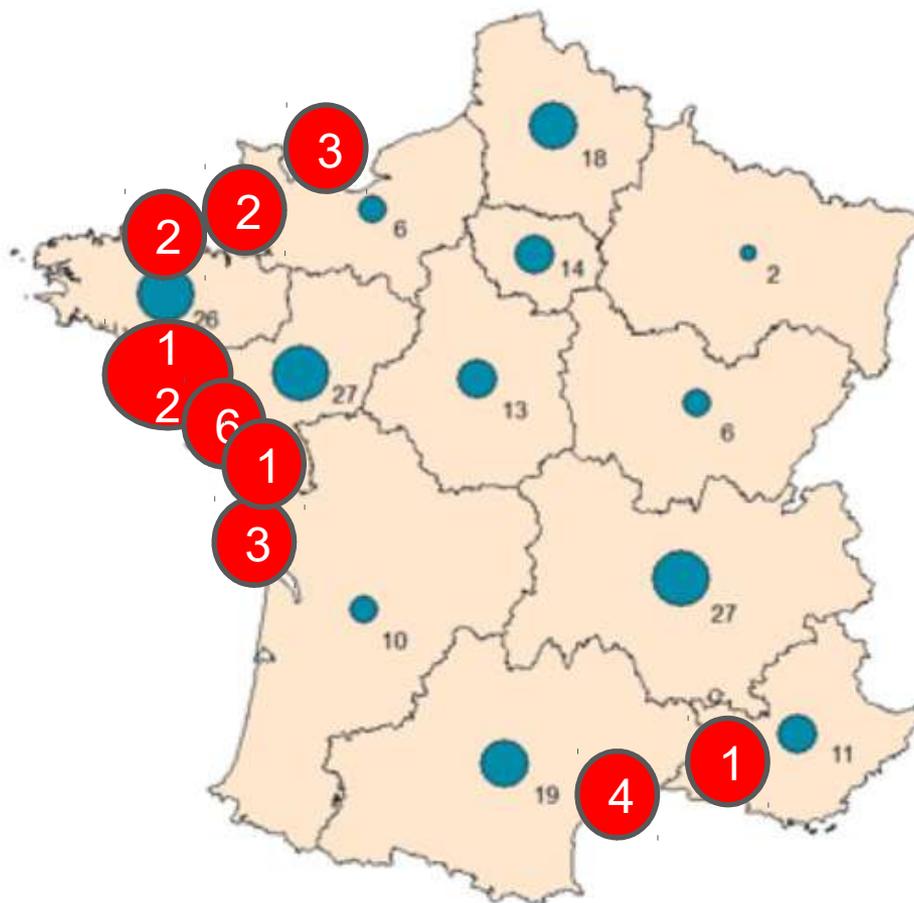
Nombre de déclaration : 179

Nombre de malades : 1171
26 hospitalisations



<https://www.santepubliquefrance.fr>

Nombreux secteurs conchylicoles fermés à partir de décembre 2019

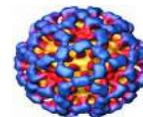


| Départements | Nb zones |
|--------------|-----------|
| 14 | 3 |
| 50 | 2 |
| 35 | 2 |
| 56 | 12 |
| 44 | 6 |
| 85 | 1 |
| 17 | 3 |
| 34 | 4 |
| 13 | 1 |
| Total | 34 |



APplications Innovantes pour prévenir la contamination des huîtres par les NOroVirus

(avril 2020 – décembre 2022)



4 OBJECTIFS / 4 ACTIONS :

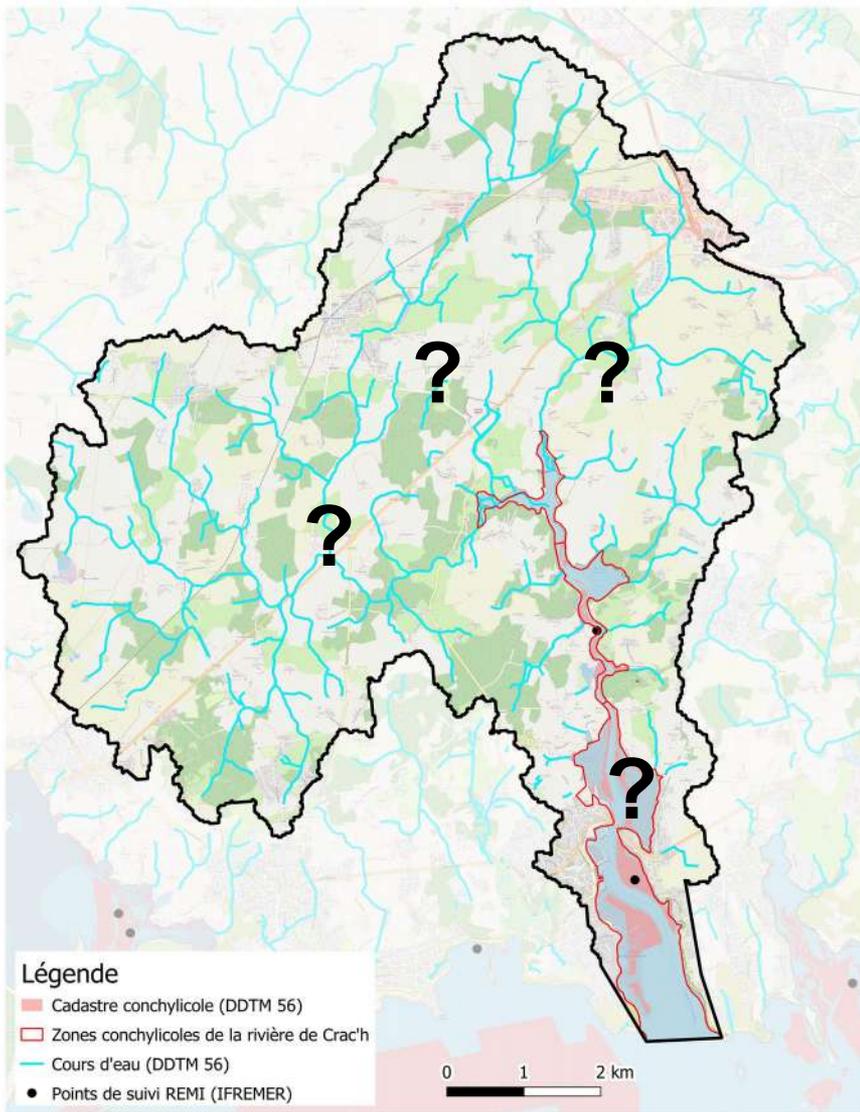
1. Appliquer une méthodologie innovante pour **caractériser la contamination par les norovirus** des bassins conchylicoles : **les capteurs passifs**
2. **Optimiser la purification** des huîtres contaminées par les norovirus (travail sur les procédés de décontamination) : **favoriser la physiologie en augmentant la température**
3. **Evaluer l'ultrafiltration pour la décontamination virale de l'eau de mer** et son fonctionnement en circuit fermé : **protocole de sauvegarde en cas de fermeture**
4. **Appliquer la purification des huîtres en circuit fermé** grâce à l'ultrafiltration de l'eau de mer (*in situ*)

1. Ifremer :

- Laboratoire Santé, Environnement et Microbiologie
- Plateforme Mollusque Marins de Bouin
- Laboratoire Environnement Ressources Morbihan-Pays de la Loire)

2. Université de Marseille (laboratoire Mécanique, Modélisation et Procédés Propres (M2P2 – UMR 7340)

3. le Comité Régional de la Conchyliculture Bretagne sud



1. Les capteurs passifs : méthodologie innovante pour **caractériser la contamination par les norovirus** des bassins conchylicoles

= étude du site, caractérisation
des apports, localisation des
postes de refoulement (AQTA),
recherche des sources éventuelles,
échantillonnages, détection et
quantification...



Transfert de la méthode
à d'autres bassins
versants

Merci pour votre attention

