

Développement de capteurs passifs pour détecter des virus et bactéries en milieu marin

Françoise VINCENT-HUBERT, Benjamin MORGA, Solen Lozach, Antoine VERON,
Dominique Hervio-Heath, Michèle Gourmelon, Soizick LE GUYADER

29 novembre 2018, Blainville-sur-Mer



Contexte

1. Rejets dans l'environnement de virus d'origine humaine

- ⇒ Contamination des coquillages par norovirus
- ⇒ TIAC à norovirus



2. Présence de virus pathogènes pour les huîtres

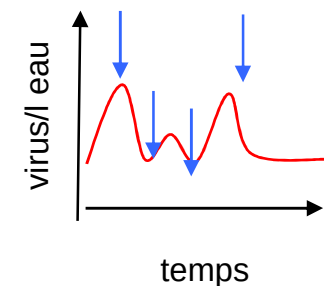
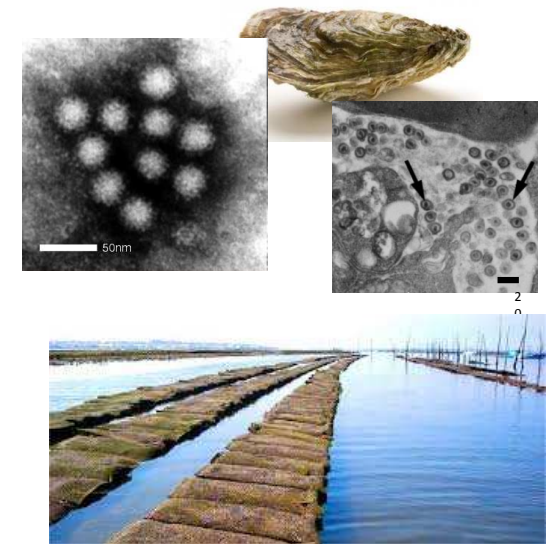
=> mortalité massive de juvéniles associée au virus OsHV-1

Comment préserver les qualités sanitaires et zoosanitaires des huîtres ?

- système d'alerte précoce permettant de détecter les virus avant qu'ils impactent les huîtres

Pourquoi des capteurs passifs?

- Actuellement on détecte les virus essentiellement dans les coquillages
- Difficile de détecter les virus par des prélèvements d'eau ponctuels
 - ❖ Concentrations faibles, varient en fonction des apports des bassins versants (NoV) ou des saisons (OsHV-1)
 - ❖ Matrice complexe, grands volumes d'eau
 - ❖ Résultats obtenus sont-ils représentatifs de la contamination virale de l'eau ?

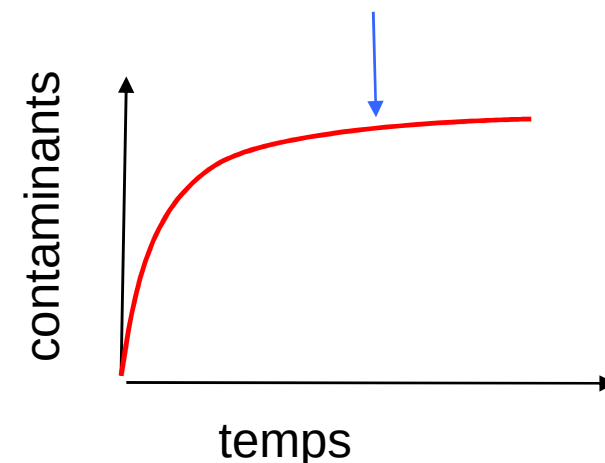


Capteurs passifs: méthode pour détecter des virus dans l'eau de mer ?

1. Démarche expérimentale qui s'inspire des échantillonneurs passifs utilisés en chimie de l'environnement
 - SPMD: PAHs, PCBS
 - DGT: métaux
 - POCIS: contaminants hydrophyles (médicaments, pesticides, ...)



- Analyse directe à partir des capteurs passifs
- Monitoring intégré dans le temps de la contamination

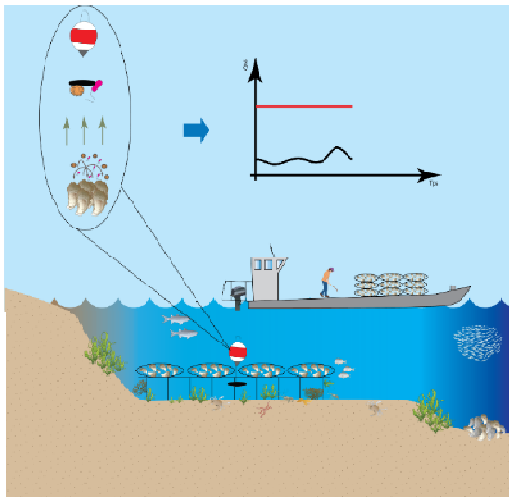


2. Les premiers capteurs passifs : la gaze pour la détection de Salmonelles et enterovirus dans les eaux usées (Moore et al. 1948; Fattal & Katzenelson, 1976)

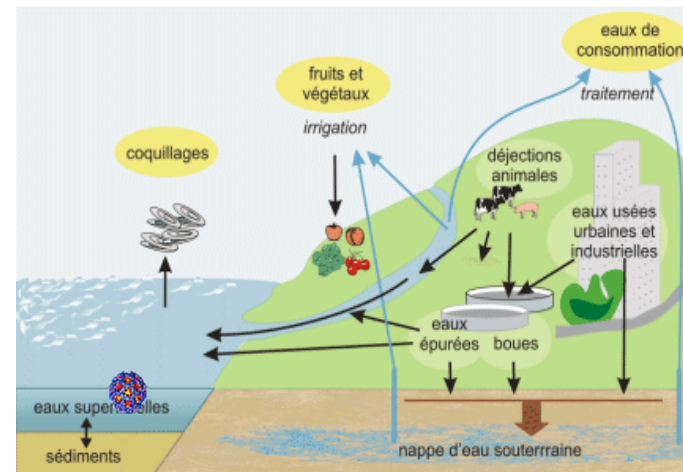
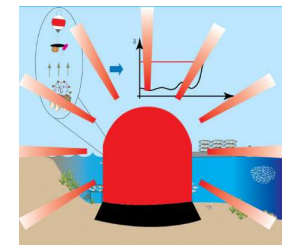
Objectifs

1. Tester si NoV et OsHV-1 peuvent s'adsorber sur des membranes et adapter les protocoles de détection moléculaire au terrain
2. Tester les membranes comme signal d'alerte précoce ?

- Zone de production



- En amont des zones de production

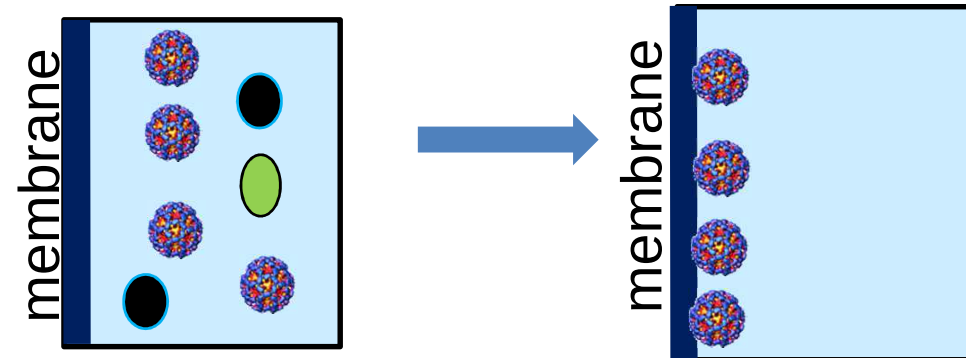


Objectifs

Tests en laboratoire

☐ Propriétés d'adsorption sélective des membranes ?

1. Gaze (Moore *et al.* 1952)
2. Membrane chargée positivement zetapor
3. Nylon
4. Polyéthylène basse densité (LDPE)
5. Polyvinylidene difluoride (PVDF)

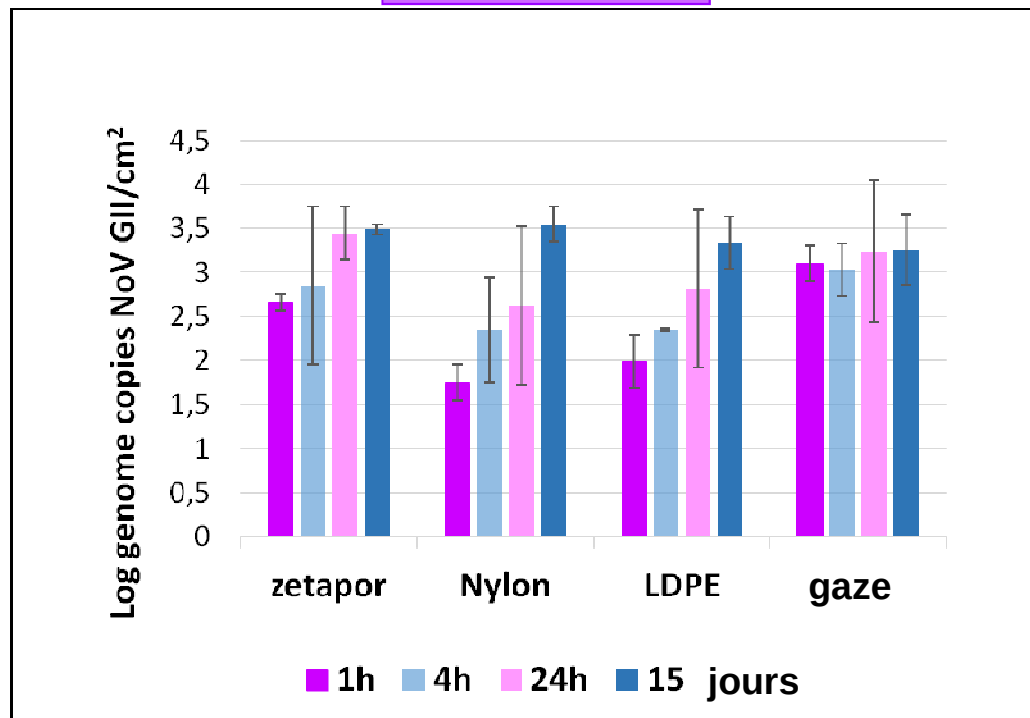


☐ Echantillonnage intégratif ? => durée de l'exposition (12h à 15 jours)

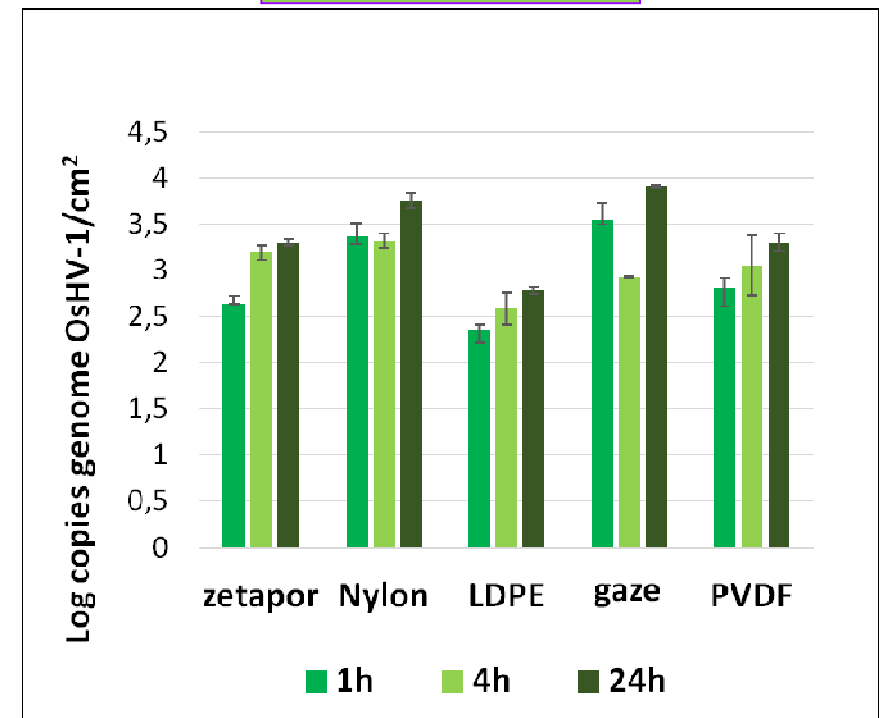
☐ Limite de détection ?

Adsorption de NoV GII et OsHV-1 sur les membranes

norovirus

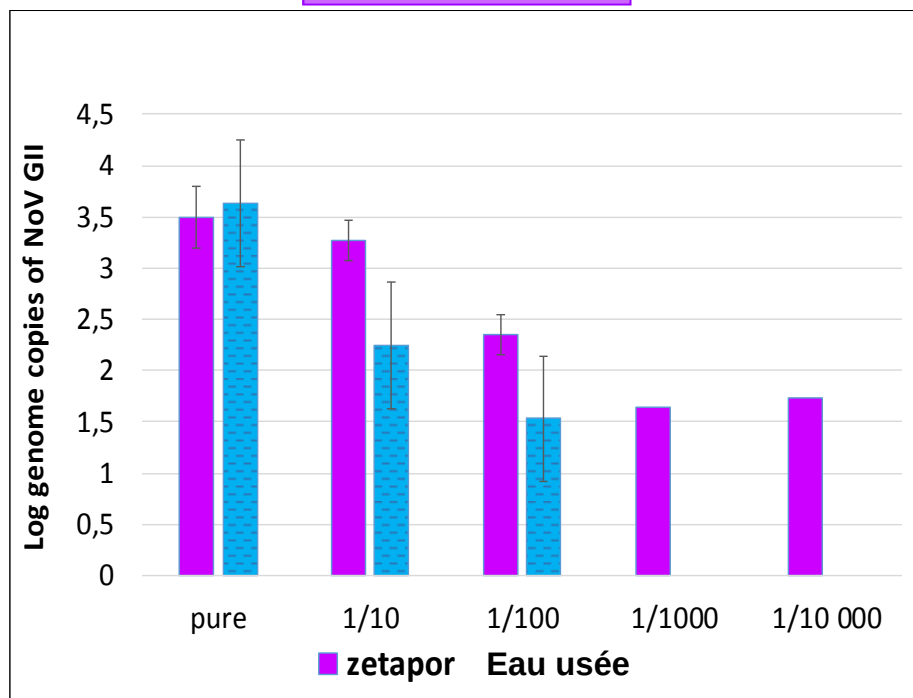


OsHV-1

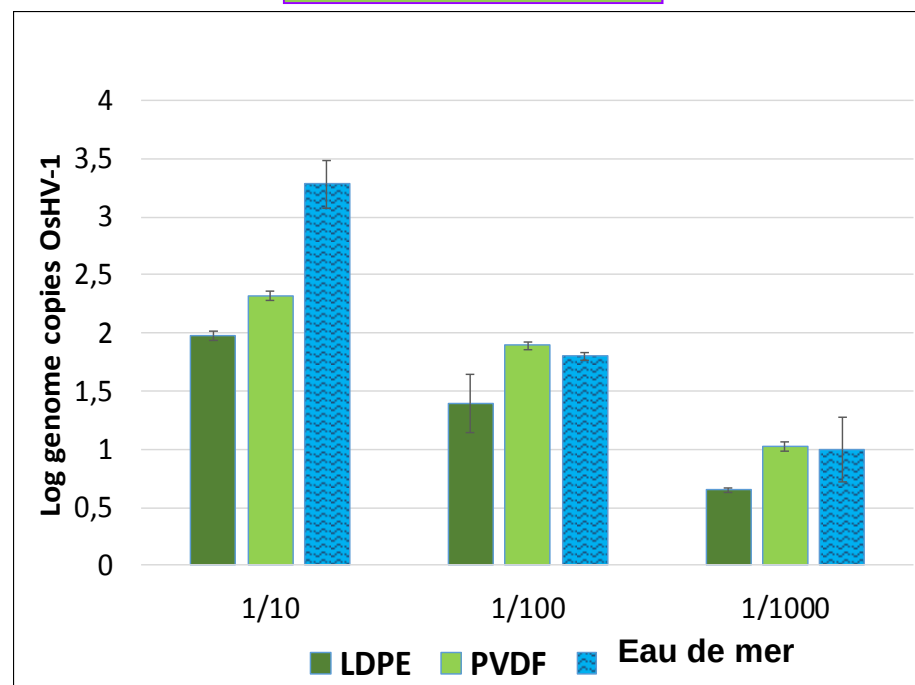


➤ la quantité de virus augmente en fonction du temps sauf pour la gaze

Norovirus



OsHV-1



Résultats Labo

➤ Limite de détection : 1,5 Log

Adaptation du Protocole au terrain:



1. **Pré-test** : déterminer si les membranes zetapor, nylon, LDPE, PVDF adsorbent les virus en milieu marin
2. **Monitoring** sur une période encadrant les pics de contamination en NoV et OsHV-1 : décembre 2016 à août 2017

Résultats du monitoring: décembre 2016 à juillet 2017

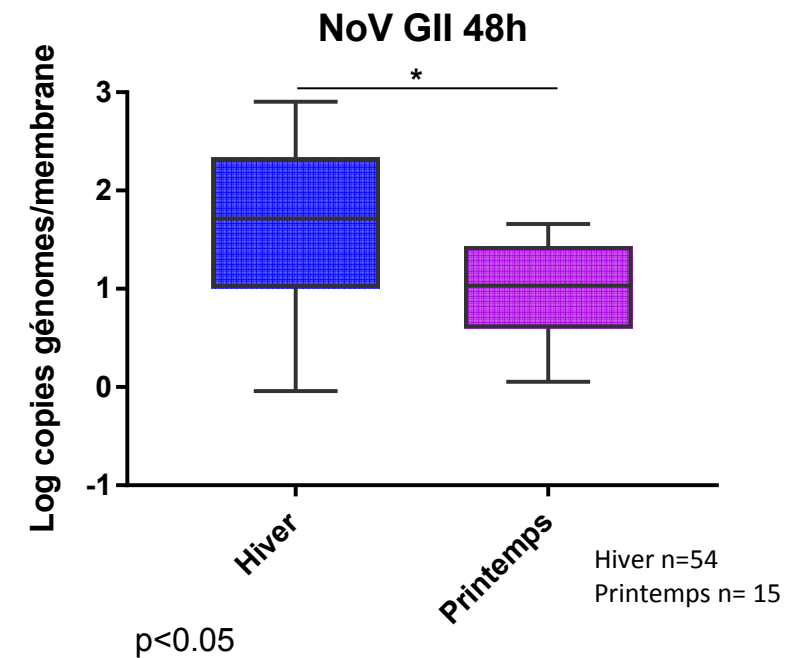
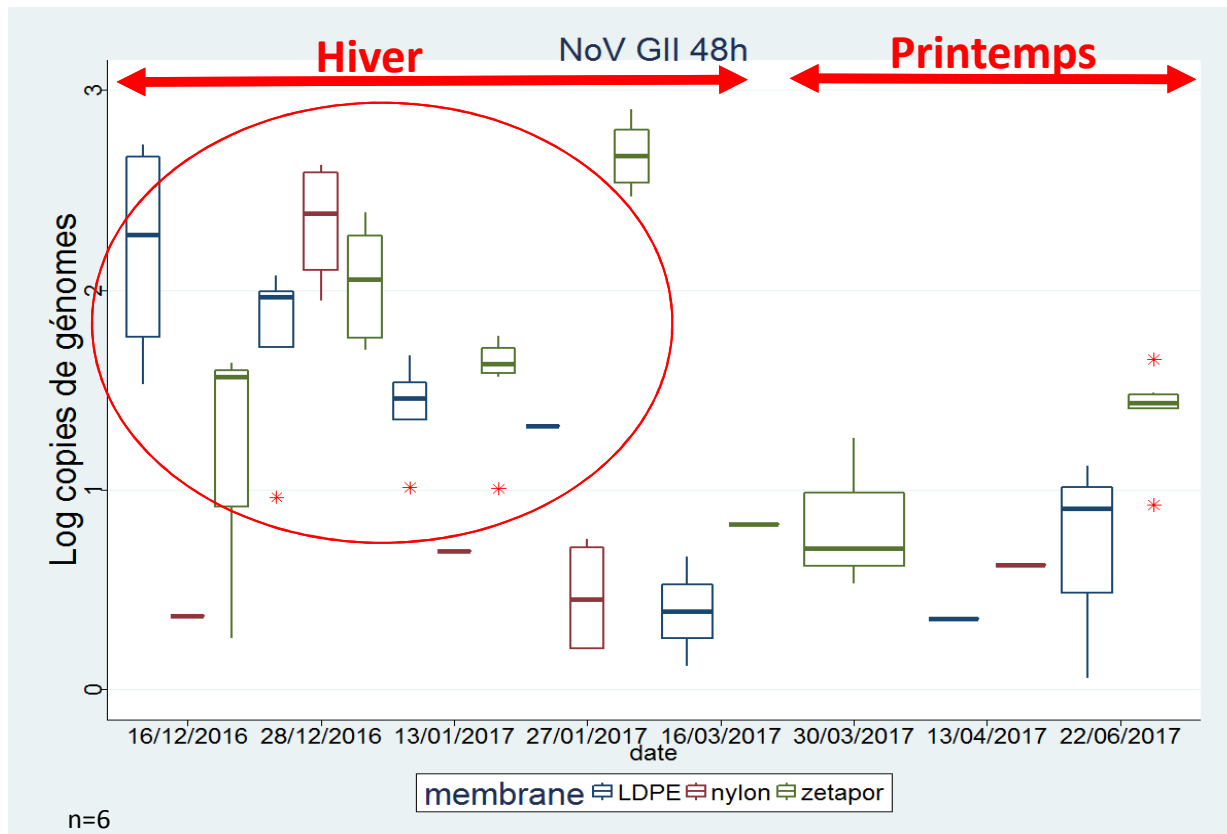
	Nombre de Positif/ total	Période prélèvement
NoV GI	2/32	Décembre à Juillet
NoV GII	46/87	Décembre à Juillet
Sapovirus	4/80	Décembre à Juillet
OsHV-1	4/39	Mars à Juillet
<i>Vibrio spp</i>	87/87	Décembre à Juillet
<i>V. Alginolyticus</i>	2/38	Avril à Juillet
<i>V. Vulnificus</i>	1/32	Avril à Juillet
<i>V. Parahaemolyticus</i>	ND	Avril à Juillet
<i>V. cholerae</i>	ND	Avril à Juillet
TSM : marqueur général AllBAC	84/84	Décembre à Juillet
TSM: marqueur humain	2/84	Décembre à Juillet

Zetapor: 16 mars
Zetapor: 13 avril
LDPE: 22 juin

ND: non détecté

NoV GII

Détection de NoV GII (moyenne sur 2 sites)



- Quantité NoV GII Hiver>printemps
- Fréquence de détection de NoV GII en période hivernale>Printemps

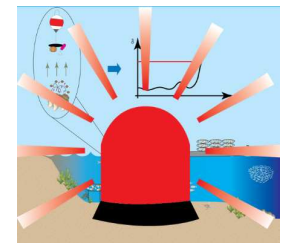
Conclusion

- ❑ Adsorption des virus augmentent avec le temps d'exposition (en laboratoire)
- ❑ Détection de NoV et OsHV-1 sur les membranes exposées en zones côtières
- ❑ NoV: Variations des concentrations au cours des saisons
fréquence de détection plus élevée avec zetapor

Perspectives:

Un deuxième monitoring terrain en cours...

Développement pour une application « système d'alerte »



**Matinée de présentation du projet VIVALDI,
Blainville-sur-Mer, 29 novembre 2018**



Remerciements: Isabelle Arzul, Pascal Phelipot, Stephane Baudin, Cyrielle Montaubin, Jean-Pierre Berthelot, Frédéric Girardin, Jean-Christophe Billy, Anaël Le Floch



This project has received funding from
the European Union's Horizon 2020
Research and innovation programme
under grant agreement N° 678589

CONTACT

Isabelle ARZUL
Isabelle.Arzul@ifremer.fr

IFREMER - Station de La Tremblade
17390 La Tremblade / FRANCE

Ligne directe: +33 (0)5 46 76 26 47
Standard: +33 (0)5 46 76 26 10

www.vivaldi-project.eu

Suivez nous sur  & 