









pproche pour une modélisation de la dynamique des Vibrio pathogènes humains dans les lagunes Languedociennes (Golfe d'Aigues Mortes et lagune de Thau) et dans une lagune de Corse (Lagune de Biguglia)

Patrick MONFORT



Montpellier

UMR 5569 HydroSciences Montpellier (CNRS, IRD, Université Montpellier) Equipe Pathogènes Hydriques Santé Environnement





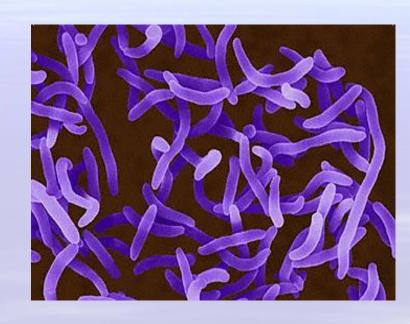
Genre Vibrio

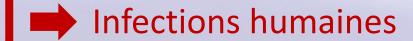
- Famille des Vibrionaceae
- Milieux marins et marins-côtiers
- > 98 espèces

Pathogènes

Vibrio aesturianus (huître)

Vibrio parahaemolyticus Vibrio vulnificus Vibrio cholerae





Infections humaines à Vibrio

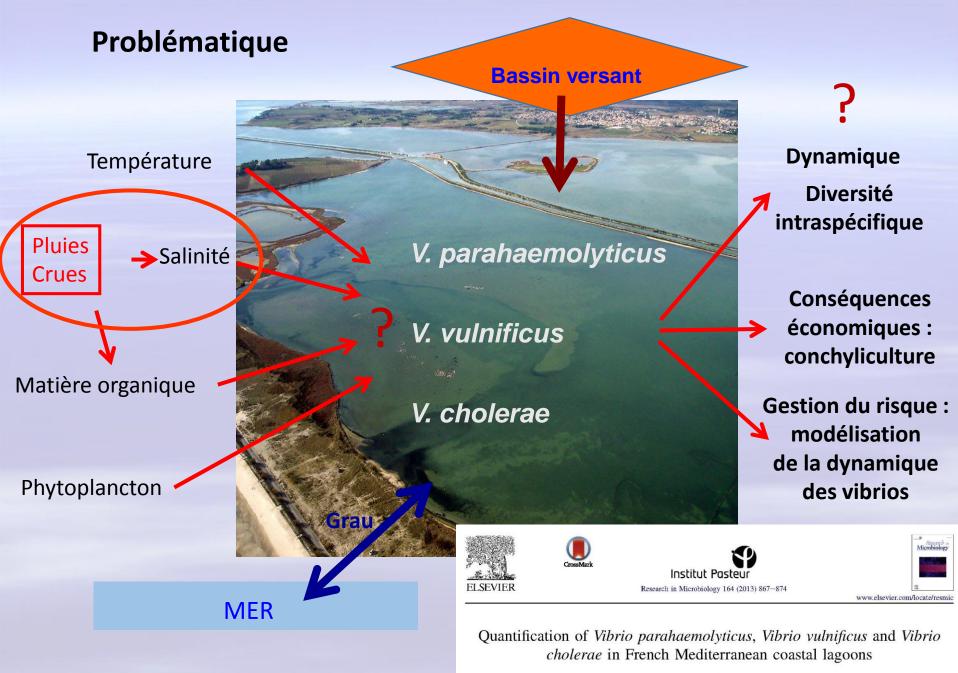
- V. parahaemolyticus
 Thermostable Direct Hemolysin (TDH)
 TDH-Related Hemolysin (TRH)
- *V. vulnificus*Toxines et hémolysines (vvhA, ...)
- *V. cholerae* non-O1 / non-O139
- V. cholerae O1 / O139
 CT (Cholera toxine), RTX (Repeat in toxin), hémolysine (HlyA), TCP (Toxin coregulated pilus)

- ☐ Exposition de plaies à l'eau de mer
- Ingestion de produits de la mer crus ou mal cuits

- Gastro-entérites
- Infection cutanée, septicémie

- Ingestion de produits de la mer crus ou mal cuits, eau contaminée
- ☐ Contamination inter-humaine

Cholera



Financement AFSSET 2005-2008

Franck Cantet ^{a,1}, Dominique Hervio-Heath ^{b,1}, Audrey Caro ^a, Cécile Le Mennec ^b, Caroline Monteil ^a, Catherine Quéméré ^c, Anne Jolivet-Gougeon ^c, Rita R. Colwell ^d, Patrick Monfort ^{a,*}

Dynamique des *Vibrio* pathogènes dans des lagunes méditerranéennes du Golfe d'Aigues Mortes



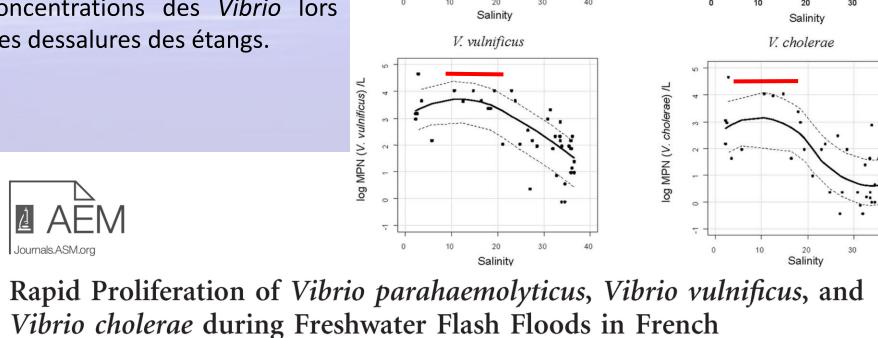


Quelques résultats du projet 2013 financé par l'OHM Et par le GIS Climat Environnement Société (2013-2014)



Forte diminution de la salinité provoquée par les apports d'eau douce lors des crues.

Augmentation importante concentrations des Vibrio des dessalures des étangs.



og MPN (V. parahaemolyticus) IL

V. parahaemolyticus

V. parahaemolyticus trh2+

og MPN (V. parahaemolyticus trh2+) /L

Vibrio cholerae during Freshwater Flash Floods in French Mediterranean Coastal Lagoons

Kevin Esteves,^a Dominique Hervio-Heath,^b Thomas Mosser,^a Claire Rodier,^a Marie-George Tournoud,^a Estelle Jumas-Bilak,^a Rita R. Colwell,^c Patrick Monfort^a

HydroSciences Montpellier, UMR 5569, CNRS, IRD, Université Montpellier, Montpellier, France^a; Ifremer, RBE, SG2M, Laboratoire Santé, Environnement et Microbiologie-LNR Microbiologie, Plouzané, France^b; Center for Bioinformatics and Computational Biology and Institute for Advanced Computer Studies, University of Maryland, College Park, Maryland, USA^c



La diversité génétique des souches de *V. cholerae* et de *V. parahaemolyticus* est équivalente à la diversité mondiale.

La présence dans ces souches de ST (séquence type) trouvés dans les infections humaines aussi bien que la fréquence d'évènements de recombinaisons génétiques dans les populations de ces vibrios permet de dire qu'il existe un potentiel de risque épidémiologique.

Highly diverse recombining populations of *Vibrio cholerae* and *Vibrio parahaemolyticus* in French Mediterranean coastal lagoons

Kévin Esteves¹, Thomas Mosser¹, Fabien Aujoulat¹, Dominique Hervio-Heath², Patrick Monfort¹ and Estelle Jumas-Bilak^{1,3}*

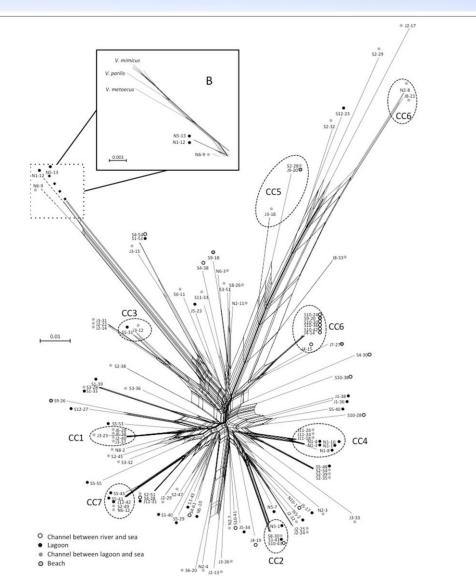


FIGURE 7 | Neighbor-net graph reconstructed from the concatenated sequences of the 109 strains of *V. cholerae* using Splits Tree 4.0. A network-like graph indicates recombination events. ST numbering and type of sampling site (as indicated in the legend) are shown at the branch tips. The

position of *V. metoecus*, *V. parilis*, and *V. mimicus* regarding the emerging sub-clade B is indicated in the frame B. Dotted circles indicated clonal complexes as determined by goeBURST. The scale bars indicate the number of substitutions per nucleotide position.

Quels impacts économiques des *Vibrio* pathogènes ? Cas de l'étang de Thau



Scénario

Interdiction des ventes pendant 15 jours durant la période été-automne lorsque la température de l'eau est élevé et que des pluies importantes provoquent des crues et une forte dessalure de l'eau de la lagune.

Conséquences

Une simulation du déficit qui pourrait se produire a été faite par la transposition de la méthode développée pour la contamination bactériologique.

Les ventes de la production conchylicole sont estimées à 52 millions d'euros en 2013.

Le coût d'une interdiction de 15 jours en été des ventes serait de 3 millions d'euros, soit 5% du total.

Projet 2015 - 2016

Objectifs



Modèle prédictif de présence de *Vibrio* pathogènes reliés à des facteurs environnementaux facile à mesurer (T°, S‰,) permettant de mettre en place des mesures de gestion

Trois sites d'étude contrastés : Les étangs du Golfe d'Aigues Mortes Valider les observations liées aux événements climatiques.

L'étang de Thau (siège d'une importante conchyliculture)

Effet des crues sur les concentrations des Vibrio dans les coquillages.

L'étang de Biguglia (stratification de la salinité longitudinale) : Vérification du rôle de la salinité indépendamment d'un événement climatique.

Projet 2015 - 2016

Objectifs

Eviter une nouvelle crise majeure de la conchyliculture.

Anticiper des problèmes sanitaires d'usage des milieux (ressources, récréatifs) dus à l'émergence de pathogènes nouveaux

➤ Nécessité d'une prise en compte du risque par les acteurs : conchyliculteurs, gestionnaires, politiques.



Impliquer les acteurs dans la gestion du risque

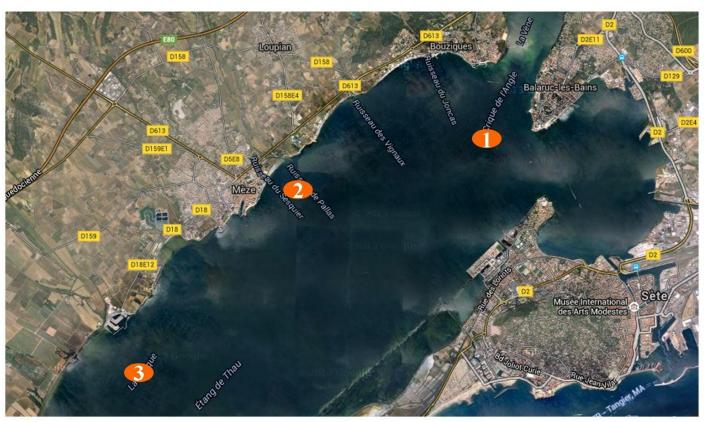
LE CEPRALMAR est partie prenante du projet en accord avec la région LR : Acteur régional pour favoriser le développement durable du secteur des pêches et de la gestion intégrées de la zone côtière.

Créer un lien entre les acteurs politiques, les professionnels et les scientifiques. Démarche en amont d'un problème émergent : Anticiper une gestion de crise

Quelques résultats projet 2015

3 sites parmi les tables de conchylicultures de l'étang de Thau. Pas d'événements pluvieux

Date	Station	T °C	salinité (‰)
15/09/2015	1	21,6	39,2
	2	21,8	39,6
	3	21,7	39,8
06/10/2015	1	18,5	36,3
	2	18,5	36,5
	3	18,5	37,1
23/11/2015	1	12,4	35,8
	2	12,2	36
	3	11,1	36,2

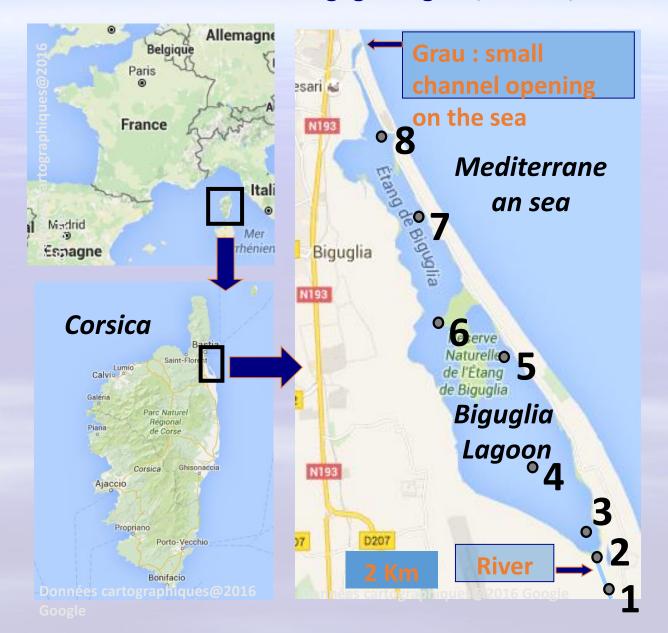


Septembre : Très faible détection de V. cholerae

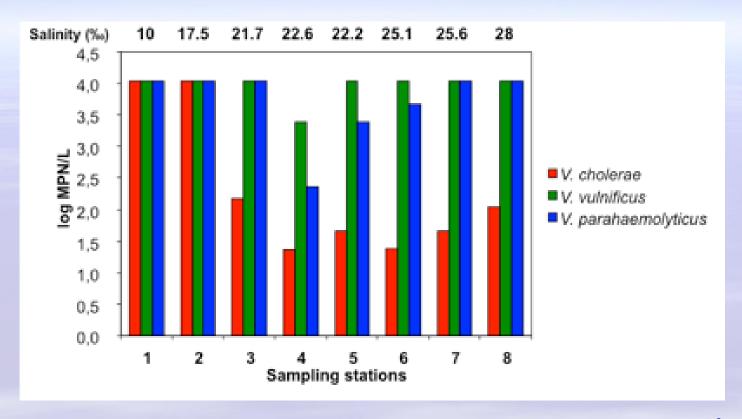
Octobre : Quantification nulle mais une souche identifiée V. parahaemolyticus

Novembre: Quantification nulle

Occurrence and diversity of *Vibrio parahaemolyticus, Vibrio vulnificus,* and *Vibrio cholerae* in the Biguglia Lagoon, Corsica, France



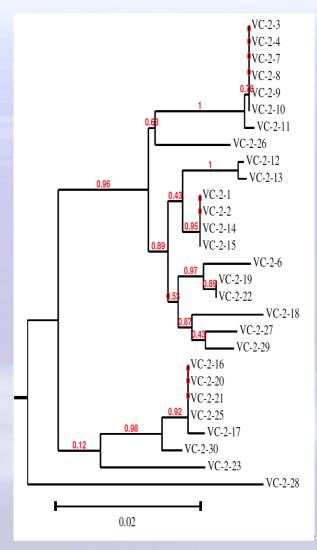
Concentrations des vibrios dans la lagune de Biguglia, 1 septembre 2016

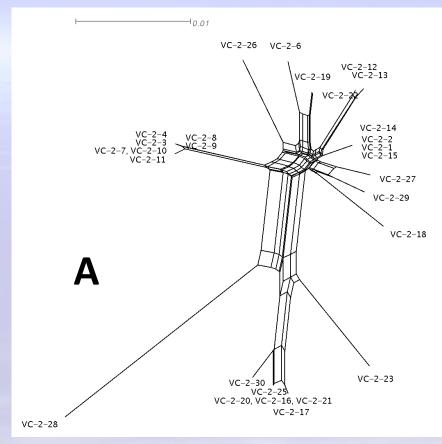


- Concentrations des 3 vibrios particulièrement élevées, dans des conditions de T°
 (27° C) et de salinité favorables (cf résultats lagunes du Golfe d'Aigues Mortes)
- Concentrations de *V. cholerae* plus élevée quand la salinité < 20‰
- > 130 souches de V. cholerae, 80 V. parahaemolyticus, 17 V. vulnificus

Recombinaison génétique

Diversité phylogénétique





Analyse génétique des souches de V. cholerae à la station 2

Les résultats montrent une forte diversité de *V. cholerae* probablement sous-estimée avec des évènements significatifs de recombinaison génétique.



Perspectives

Coccurrence and diversity of *Vibrio parahaemolyticus, Vibrio vulnificus, Vibrio cholerae* in the Biguglia, Corsica, France.

Présentation au Colloque international Vibrio 2016 à Roscoff, Bretagne, 29 mars – 1 avril 2016

DYNVIBCLIM: Dynamique des populations de *Vibrio* pathogènes humains dans les coquillages (huîtres) en relation avec les variations climatiques en vue d'une aide à la gestion du risque infectieux humain

Projet de plus grande envergure soumis à l'ANSES (Agence Nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation et de l'environnement et du travail) portant à la fois sur les côtes méditerranéennes, mais aussi sur les côtes atlantiques.

Lettre d'intention retenue en février 2016 (95/257).

Projet déposé en mars 2016

Réponse : juillet 2016 (moins de 30).

➤ Un focus « Vibrio » dans un ouvrage sur l'Ecologie de la Santé de la collection INEE-CNRS « Cherche midi » en préparation pour juin 2016.





Thomas Mosser, AI CNRS *In memoriam*

Merci de votre attention

UMR 5569 HydroSciences, Montpellier

Equipe Pathogène Hydrique Environnement Santé – P. Monfort, E.

Jumas-Bilak, F. Aujoulat, M. Toubiana

Pollutions Urbaines et Hydrologie – M-G Tournoud, C. Salles

UMR 6134 SPE CNRS Université de Corté - Vanina Pasqualini

Equipe Microbiologie environnementale, IFREMER, Brest – D Hervio-Heath

CEPRALMAR Région Languedoc Roussillon - Mattew Hebert