



Organisation mondiale
de la santé animale



ATELIER RÉGIONAL SUR LA RÉSISTANCE ET L'UTILISATION DES ANTIMICROBIENS EN AQUACULTURE POUR L'AFRIQUE FRANCOPHONE



7 - 9 juillet 2026



Tunis, Tunisie



The
Fleming Fund

Session 5. Recherche et innovations

PRIORITES DE RECHERCHE SUR LA RAM EN AQUACULTURE : Surveillance

Sandrine BARON

Laboratoire de Ploufragan – Plouzané - Niort

Unité mycoplasmologie-bactériologie & antibioresistance



Agence nationale de sécurité sanitaire de
l'alimentation, de l'environnement et du travail



- Harmonisation des données : Standardisation des méthodes de l'échantillon $\Rightarrow$ au rendu du résultat prise en compte de l'environnement d'élevage
- Quelle place pour la génomique ?
- Adaptation aux changements climatiques
- Alternatives aux antibiotiques



HARMONISATION DES DONNÉES : STANDARDISATION DES MÉTHODES D'ANALYSE DE LA SENSIBILITÉ AUX ANTIBIOTIQUES ET D'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Etape 1 : Identification de la bactérie

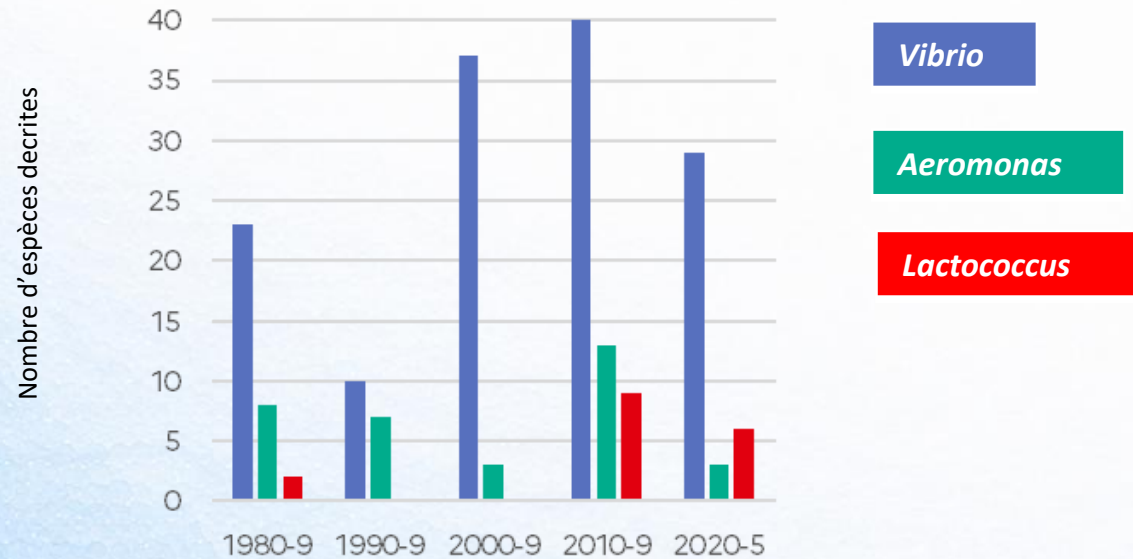
Etape 2 : Réalisation du test de sensibilité

Etape 3 : Interprétation du résultat



ETAPE 1 IDENTIFICATION : UNE TAXONOMIE EN CONSTANTE EVOLUTION

- Augmentation de la description de nouvelles espèces, sous-espèces



- Attribution des “noms” d’espèce – [List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature](#)

Nombre d'espèces	<i>Vibrio</i>	<i>Aeromonas</i>	<i>Lactococcus</i>
Nom validé	154	34	16
avec les synonymes	175	39	26
Avec les noms non validés	231	49	27

- Des méthodes différentes
 - Espèce définie par les taxonomistes sur la base de critère génétique => Génome
 - Outils/méthodes disponibles au niveau opérationnel => Tests biochimiques, PCR, Maldi-Tof
- Validité des méthodes appliquées aux bactéries aquatiques
 - Maldi-tof : à améliorer

Genus	Number of species described ¹	Species with reference spectra (%)
Aeromonas	34	16 (47.4%)
Vibrio	152	52 (34.2%)
Lactococcus	37	8 (21.6%)
Tenacibaculum	39	2 (5.0%)

- PCR : non disponible pour tous les pathogènes
- Tests biochimiques : première intention mais insuffisant pour une identification précises

ETAPE 1 IDENTIFICATION : DES AVANCEES ... mais

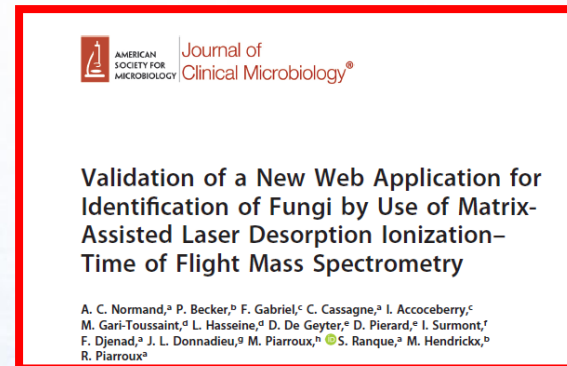
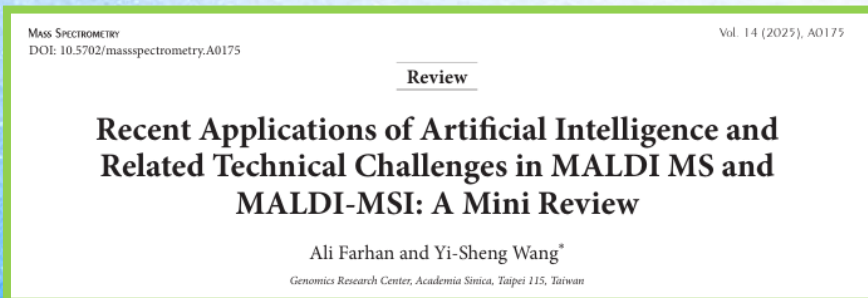
MALDI-TOF:

Création de base de données spécifiques pour un genre, une espèce, une sous espèce

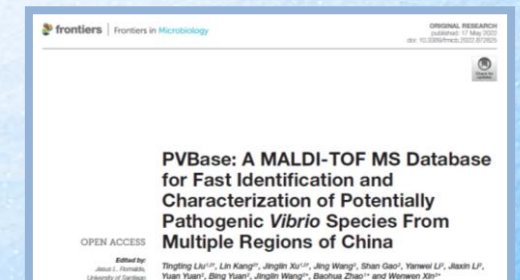
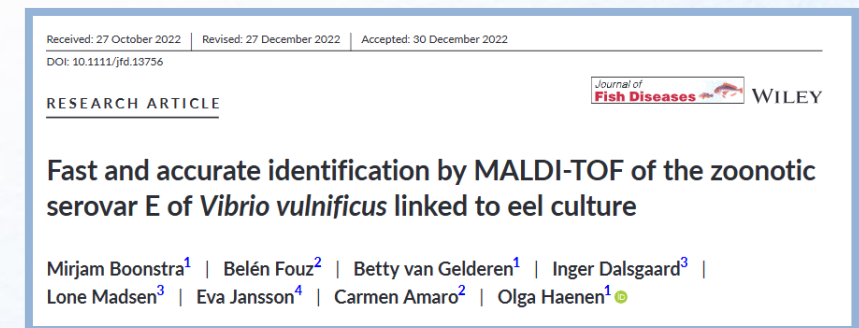
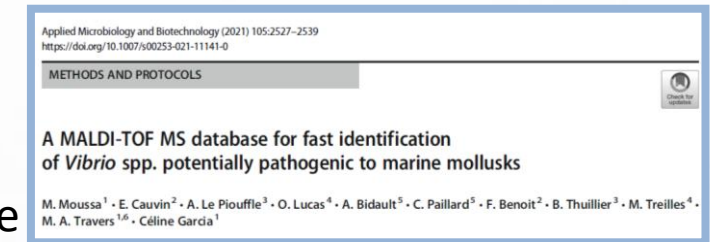
Recherche de « biomarqueurs » spécifique

Utilisation d'algorithmes alternatifs

Utilisation de l'IA



29



PCR:

Développement de PCR multiplex

- Des référentiels (CLSI, Eucast) $\Rightarrow$ > 85% des bactéries pathogènes poissons
(T°C: 22 – 28 – 35)

- Quelle méthode



Diffusion en gélose

peu couteux, flexible (nb ATB)
Problème de reproductibilité

Détermination de concentration minimale inhibitrice

plus couteux, standardisation plus simple
choix plus limité d'antibiotiques
microplaque à façon
proposition de « design » (FAO, FDA)
« Aqua 2 »

- Manque de valeur de contrôle qualité (seulement 6 antibiotiques)
- Disponibilité des disques antibiotiques et adéquation de leur charge
- Milieu supplémenté => sang
- Protocole à standardiser pour les Gram+:

ex Lactococcus

Clinical breakpoint value : valeur seuil clinique

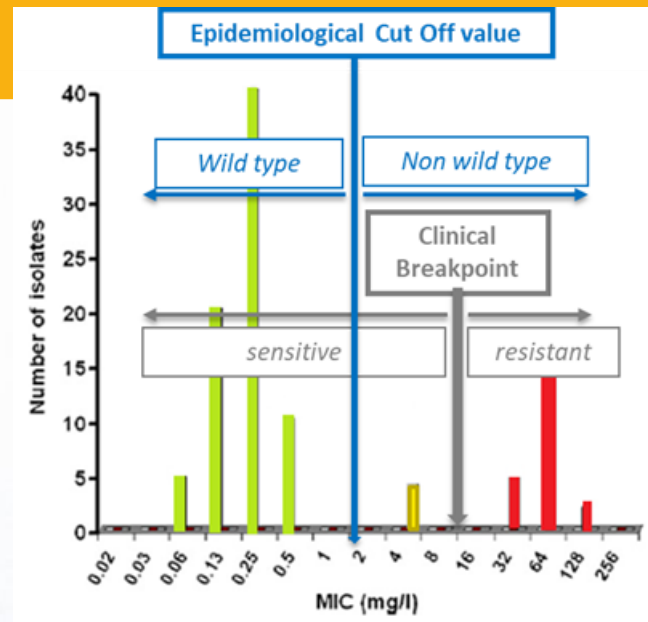
Prédiction du « succès » thérapeutique

BACTERIE x HOTE x ANTIBIOTIQUE

⇒ *La quête du graal !*

besoin de données pharmacologique

- Grande diversité d'espèce de poisson
- Diversité des écosystèmes
- Mode d'administration des médicaments vétérinaires



Quel critère

Epidemiological cut off value : valeur seuil épidémiologique

acquisition de mécanismes de résistance à
un antibiotique spécifique

BACTERIE x ANTIBIOTIQUE

⇒ *Objectif réaliste!*

simple à définir – règles à respecter

- 30 to 100 souches
- 3 to 5 laboratoires impliqués
- Disponibilité de contrôle qualité
- Qualité de l'identification des souches étudiées

⇒ **à l'espèce !**

INTERPRETATION 4 : DE PLUS EN PLUS DE VALEURS SEUIL DISPONIBLES

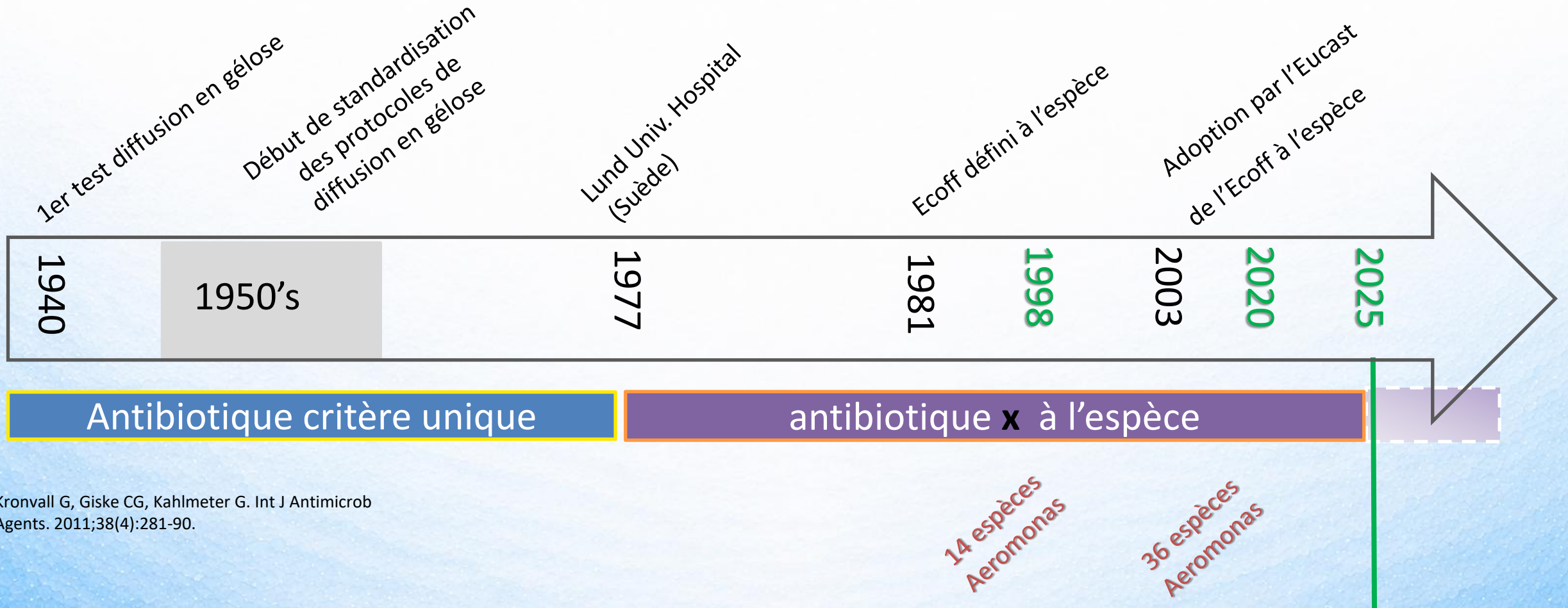
Gram negative bacteria	Aminoglycosides+2 deoxystreptamine	Amphenicols	Macrolides	Penicilins	Phosphonic acid derivatives	Pleuromutilins	Quinolones	Fluoroquinolones	Sufonamides	Sulfonamides+ Diaminopyrimidines	Tetracyclines
<i>Aeromonas spp.</i>			!								
<i>Edwardsiella piscicida</i>			!	!							
<i>Flavobacterium columnare</i>				!							
<i>Flavobacterium psychrophilum</i>			!								
<i>Photobacterium damsela</i>											
<i>Piscirickettsia salmonis</i>											
<i>Tenacibaculum dicentrarchi</i>											
<i>Vibrio anguillarum</i>											
<i>Vibrio spp. (V. harveyi, V. ordalii)</i>											
<i>Yersinia ruckeri</i>				!							
<i>Edwardsiella ictaluri</i>											
<i>Aliivibrio salmonicida</i>											
<i>Flavobacterium branchiophilum</i>											
<i>Francisella spp.</i>											
<i>Pseudomonas spp.</i>											
<i>Pseudomonas anguilliseptica</i>											
<i>Tenacibaculum maritimum</i>											

Gram positive bacteria	Amphenicols	Lincosamides	Macrolides	Penicilins	Phosphonic acid derivatives	Quinolones	Fluoroquinolones	Sufonamides	Sulfonamides+ Diaminopyrimidines	Tetracyclines
<i>Chlamydia spp.</i>										
<i>Lactococcus garvieae, L. petauri</i>				!		!				
<i>Renibacterium salmoninarum</i>										
<i>Streptococcus spp. (S. iniae, S. agalactiae)</i>										
<i>Chlamydia spp.</i>										
<i>Nocardia spp.</i>										

Année de publication

2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	ND
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	----

VALEUR SEUIL ÉPIDÉMIOLOGIQUE & NIVEAU TAXONOMIQUE : GENRE / ESPÈCE ?



Kronvall G, Giske CG, Kahlmeter G. Int J Antimicrob Agents. 2011;38(4):281-90.

> Dis Aquat Organ. 2025 Dec 4:164:143-148. doi: 10.3354/dao03878.

Feasibility of setting epidemiological cut-off values for *Aeromonas* spp

Peter Smith ¹, Sandrine Baron ², Goran Kronvall ³

PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT

exemple des fermes piscicoles : élevage de truite

Comment échantillonner ?

Où

Quand ?

Quoi ?



QUELLE PLACE POUR LA GÉNOMIQUE ?



- Détection des supports génétiques de la résistance
 - Présence de gènes de résistance ... et de virulence
 - Présence d'éléments génétiques mobiles: intégron, Ice
 - Épidémiologie « moléculaire »
- ⇒ Détection sans culture !
- ⇒ Isolat bactérien ? Prélèvement (organe) ? Environnement (eau, sédiment, biofilm)
- ⇒ Cout ?
- ⇒ Où se trouve le gène ? S'exprime t il ? Nouveau gène ?
- ⇒ Développement de nouvelles compétences : bio-informatique
- ⇒ Standardisation !



ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

⇒ impact sur les bactéries pathogènes

- 1- modification de la zone de distribution géographique
- 2 – abondance – densité & temporelle
- 3 – adaptation physiologique / sélection génétique
- 4- impact sur la diffusion des gènes





World
Organisation
for Animal
Health

Organisation
mondiale
de la santé
animale

Organización
Mundial
de Sanidad
Animal

Thank You

www.woah.org woah@woah.org

