
LES BACTÉRIOPHAGES ARN F-SPÉCIFIQUES COMME INDICATEURS DU DANGER VIRAL LIÉ À LA POLLUTION FÉCALE DES MATRICES HYDRIQUES ET ALIMENTAIRES¹

Thèse de Cédric **HARTARD**

Analysée par Hubert **LAUDE**²

Directeur de thèse : Pr Christophe **GANTZER**
LCPME (Laboratoire de Chimie Physique et Microbiologie pour l'Environnement) UMR 7564,
CNRS - Université de Lorraine, Nancy

Les pathogènes d'origine entérique transmis par voie hydrique sont l'une des causes majeures de décès dans le monde, et la surveillance de la qualité microbiologique des ressources hydriques et de certains types d'aliments est de ce fait essentielle. Celle-ci connaît actuellement deux limites principales : le comportement très différent des contaminants bactériens et viraux, et la difficulté à établir l'origine de la pollution, cruciale pour la mise en place des mesures nécessaires à l'amélioration de la qualité sanitaire. Parmi les nouveaux indicateurs à l'étude afin de pallier ces limites, les bactériophages fécaux et plus particulièrement les bactériophages ARN F-spécifiques (FRNAPH) semblent une piste prometteuse. En effet, ces indicateurs ont des caractéristiques plus proches de celles des pathogènes viraux, qui constituent la source de danger majoritaire.

La partie bibliographique du mémoire comprend trois volets. Le premier s'intéresse au danger lié à la présence des virus entériques pathogènes dans l'environnement et les aliments – les plus préoccupants étant les norovirus et virus de l'hépatite A -, aux matrices en cause - coquillages, produits maraichers et l'eau -, et aux facteurs favorisant la contamination. Le deuxième rappelle le contexte réglementaire actuel et détaille les indicateurs bactériens et viraux classiquement utilisés et les alternatives envisagées. Le troisième fait une analyse critique des données actuellement disponibles quant à la pertinence des FRNAPH en tant qu'indicateurs de pollution virale.

Dans ce contexte, l'objectif du travail expérimental était de préciser l'intérêt des FRNAPH en tant qu'indicateurs de pollution fécale d'origine humaine et animale mais aussi en tant qu'indicateurs de pollution virale dans l'environnement et les coquillages. Ces travaux ont permis dans un premier temps d'améliorer la capacité des FRNAPH à identifier les

¹ Thèse présentée et soutenue publiquement le 14 novembre 2017 pour l'obtention du titre de docteur de l'Université de Lorraine, Ecole Doctorale BioSE (Biologie-Santé-Environnement), Mention : « Sciences de la Vie et de la Santé »

² Membre de l'Académie d'agriculture de France, Directeur de recherche honoraire de l'INRA.

contaminations d'origine humaine. Les résultats soulignent par ailleurs la plus-value apportée par la recherche des FRNAPH en cas de pollution fécale massive, en particulier si on s'intéresse à la contamination des coquillages. En effet, contrairement aux indicateurs bactériens, l'accumulation des FRNAPH ainsi que leur persistance dans ces aliments est très comparable à celles des norovirus. Enfin, en utilisant des méthodes de détection comparables, une forte corrélation entre la présence des FRNAPH d'origine humaine et celle des norovirus a été observée dans les coquillages. Compte tenu de ces résultats, une méthode de détection assurant la détection sensible des FRNAPH infectieux d'origine humaine dans différents types de matrices hydriques ou alimentaires (eaux de surface, fruits de mer, fruits rouges, salades) est proposée pour améliorer la gestion du danger viral.

Ces travaux ont été valorisés par trois publications dans *Appl. Environ. Microbiol.*, et d'une publication dans *Food Microbiology*.

La discussion générale met en exergue l'apport des travaux réalisés face aux données parfois contradictoires de la littérature, conforte l'intérêt des approches choisies, et envisage les pistes d'amélioration possibles dans un domaine complexe en raison de la multiplicité des paramètres qui entrent en jeu. La bibliographie est riche de plus de plus de 500 références.

En conclusion, le lecteur désireux de découvrir ou de mettre à jour ses connaissances dans ce domaine crucial de la sécurité sanitaire tirera grand profit de la lecture de ce mémoire très bien structuré et rédigé, qui apporte des informations éclairantes sur les enjeux et la nature des recherches poursuivies.