



**HAL**  
open science

## Quantification des adénovirus infectieux et détection du sérotype 41 infectieux dans des eaux de rivière

Maryse Iris Sedji, Mihayl Varbanov, Marie Meo, Marius Colin, Laurence Mathieu, I. Bertrand

### ► To cite this version:

Maryse Iris Sedji, Mihayl Varbanov, Marie Meo, Marius Colin, Laurence Mathieu, et al.. Quantification des adénovirus infectieux et détection du sérotype 41 infectieux dans des eaux de rivière. Journées Française de virologie, 2018, -, France. hal-03749248

**HAL Id: hal-03749248**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03749248v1>**

Submitted on 10 Aug 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Quantification des adénovirus infectieux et détection du sérotype 41 infectieux dans des eaux de rivière

Maryse Iris Sedji<sup>1</sup>, Mihayl Varbanov<sup>2</sup>, Marie Meo<sup>1</sup>, Marius Colin<sup>2</sup>, Laurence Mathieu<sup>3</sup>, Isabelle Bertrand<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Université de Lorraine, CNRS, LCPME, F-54000 Nancy

<sup>2</sup>Université de Lorraine, CNRS, L2CM, F-54000 Nancy

<sup>3</sup>EPHE, PSL Research University, LCPME, F-54000 Nancy

\*Isabelle.Bertrand@univ-lorraine.fr



## Introduction

Les 54 sérotypes d'adénovirus humains (HAdVs) sont excrétés par voie fécale quelle que soit la pathologie induite. Leur résistance aux conditions environnementales contribue également à leur forte prévalence dans le milieu hydrique. Ces virus ont ainsi été proposés comme indicateurs de contamination virale du milieu hydrique.

Des données sont publiées sur la prévalence environnementale du génome des HAdVs, mais peu de comparaisons avec les autres virus pathogènes ont été réalisées. De plus, les données sur l'infectiosité des HAdVs dans l'environnement sont quasiment inexistantes.

## Objectifs

Etudier le potentiel des HAdVs et notamment du sérotype entérique 41 (HAdV-41) en tant qu'indicateurs environnementaux de contamination virale à partir d'eaux de rivière récemment influencées par des eaux usées traitées :

- Comparaison des concentrations en génome : adénovirus : HAdVs, HAdV-41 / norovirus : NoV GGI et NoV GGII
- Quantification des HAdVs infectieux
- Détection des HAdV-41 infectieux

## Matériel et Méthodes

### Eaux de rivière

Aval de la station d'épuration des eaux usées du Grand Nancy (250 000 habitants)  
20 L  
n=15, janvier-mars 2016

### Concentration virale

Laine de verre [1]  
20 L ⇔ 20 mL

### Quantification des génomes viraux (PCR digitale) [2, 3]

HAdVs

HAdV-41

NoV GGI

NoV GGII

### Quantification des HAdVs infectieux (24h)

ICC-qPCR (PCR quantitative intégrée à la culture cellulaire)

- Quantification des HAdVs infectieux

- Détection des HAdV-41 infectieux

## ICC-qPCR

J<sub>2</sub> : Lignée cellulaire 293A : 2x10<sup>6</sup> cellules/puits

### J<sub>0</sub> : Infection des cellules

Inoculum : 1 mL

Temps de contact : 2 h

2 lavages

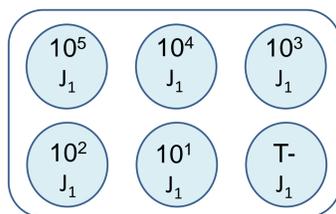
### Incubation

J<sub>0</sub> : analysé immédiatement

J<sub>1</sub> : analysé après 24 h

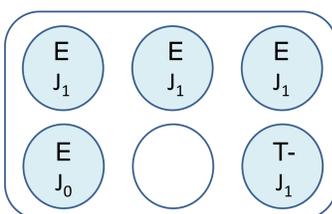
### Standard

HAdV sérotype 2 (HAdV-2)  
10<sup>1</sup> – 10<sup>5</sup> NPPUC/mL (n=2)



### Concentrat eau rivière (E)

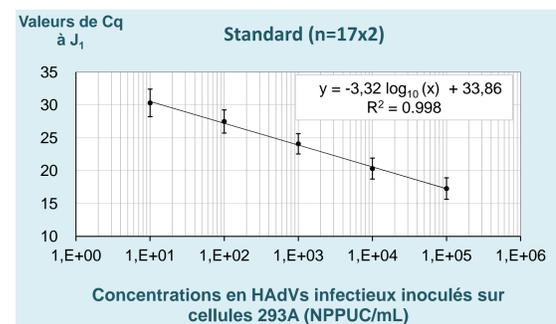
(T<sub>0h</sub> n=1 / T<sub>24h</sub> n=3)



NPPUC: Nombre le Plus Probable d'Unités Cytopathiques

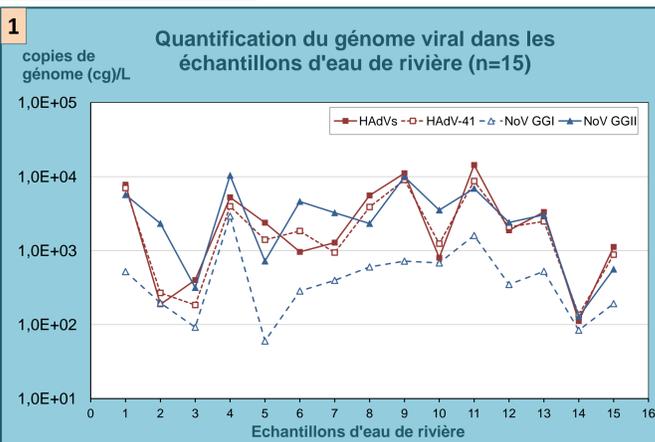
## J1 : Analyse par qPCR quantitative

- Augmentation de l'ADN viral entre J<sub>0</sub> et J<sub>1</sub> = HAdVs infectieux
- Quantité d'ADN viral à J<sub>1</sub> ► Quantification des HAdVs infectieux



Limite de quantification : 10 eq NPPUC/L d'eau de rivière

## Résultats



100 % des échantillons positifs en génome d'HAdVs, HAdV-41, NoV GGI et NoV GGII

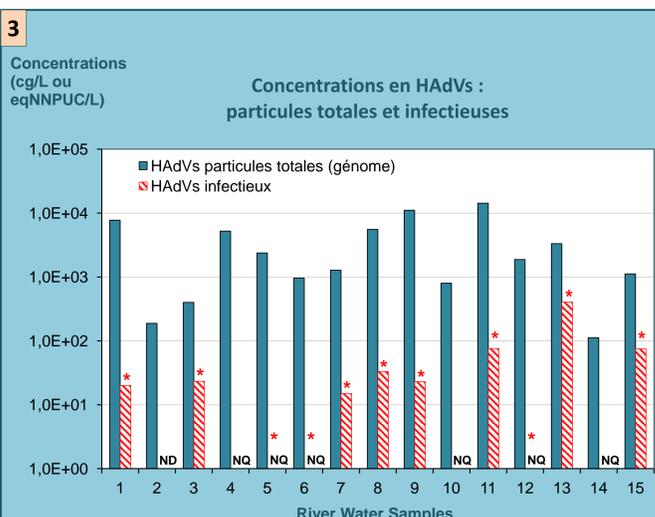
HAdVs : 3,6.10<sup>3</sup> ± 4,4.10<sup>3</sup> cg/L

HAdV-41 : 2,9.10<sup>3</sup> ± 2,9.10<sup>3</sup> cg/L

NoVGGI : 6,1.10<sup>2</sup> ± 7,4.10<sup>2</sup> cg/L

NoVGGII : 3,7.10<sup>3</sup> ± 3,2.10<sup>3</sup> cg/L

NoV GGI = Les plus faibles concentrations en génome



### HAdVs infectieux

Détectés : 93% (14/15)

Quantifiables : 53% (8/15)

1,5.10<sup>1</sup> ± 4,1.10<sup>2</sup> eqNPPUC/L

### HAdV-41 infectieux

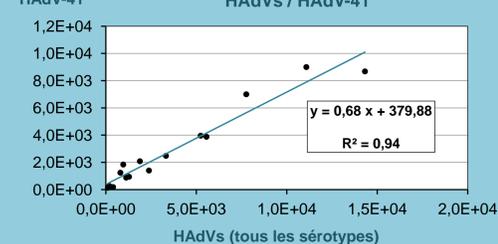
Détectés : 73% (11/15)

ND : HAdVs infectieux non détectés / NQ : HAdVs infectieux en-dessous de la limite de quantification

\* : Echantillons positifs en HAdV-41 infectieux

2

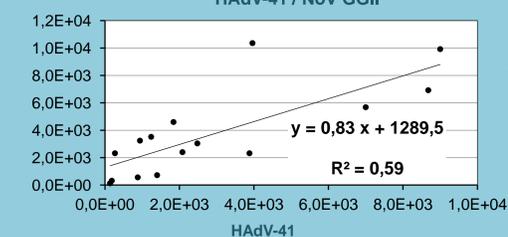
### Relation entre les concentrations en génome : HAdVs / HAdV-41



Corrélation forte (R<sup>2</sup> = 0,94) entre HAdVs et HAdV-41.

HAdV-41 = 80 % de l'ensemble des HAdVs détectés par PCR

### Relation entre les concentrations en génome : HAdV-41 / NoV GGII



Corrélation (R<sup>2</sup> = 0,59) entre les concentrations en génome d'HAdV-41 et NoV GGII

## Conclusions

Sur ce site caractérisé par une contamination fécale récente :

- Une corrélation a été observée entre les concentrations en génome de HAdV-41 et NoV GGII.
- Une prévalence très élevée a été observée pour le génome d'HAdVs (100%), mais aussi pour les HAdVs infectieux (93%). Les HAdVs infectieux dépassaient la limite de quantification de 10 eqNPPUC/L dans plus de 50% des échantillons.
- Le sérotype 41 représentait environ 80% de l'ensemble des HAdVs détectés par PCR et les HAdV-41 infectieux ont été détectés dans plus de 70% des échantillons.
- Le sérotype 41 devrait être plus particulièrement étudié dans l'environnement.

Remerciements : Cette étude a bénéficié du soutien financier de l'Institut Jean Barriol, CNRS, Nancy, France

## References

[1] Wyn-Jones *et al.* (2011). Surveillance of adenoviruses and noroviruses in European recreational waters. *Water Research* 45:1025-1038.

[2] Hernroth B.E., Conden-Hansson A.C., Rehnstam-Holm A.S., Girones R., Allard A.K. (2002). Environmental factors influencing human viral pathogens and their potential indicator organisms in the blue mussel, *Mytilus edulis*: the first scandinavian report. *Applied and Environmental Microbiology* 68(9): 4523-4533.

[3] International Organization for Standardization. 2017. ISO/TS 152616-1:2017. <https://www.iso.org/standard/65681.html>