

## INTRODUCTION

- En 2021, la yersiniose entérique est la 3<sup>ème</sup> zoonose humaine la plus fréquemment identifiée en Europe (EFSA et ECDC, 2022).
- Les porcs sont décrits comme une source de *Y. enterocolitica* pathogènes pour l'Homme. Une enquête française menée sur un an (2010-2011) en abattoir a montré que 13,7% des porcs et que 74,3% des lots de porcs étaient positifs en *Y. enterocolitica* pathogènes (Fondrevéz et al., 2014) et que 91,9 % des souches isolées avaient le biotype BT4.
- Ce BT4 est le plus prévalent dans les cas de yersiniose humaine en France (66,8%) (Le Guern et al., 2016).
- Pour que *Y. enterocolitica* puisse résister à la chaîne du froid et infecter l'homme, elle doit 1) survivre à la température de réfrigération, et 2) avoir les gènes pour exprimer sa pathogénicité.

## MATERIEL & METHODES

- 100 souches de *Yersinia enterocolitica* BT4 isolées en 2010 : 50 souches porcines et 50 souches humaines.

- **Séquencage des génomes** sur la plateforme de séquençage P2M (IP, Paris)
  - ✓ analyse par cgMLST selon un schéma avec 1 727 gènes
  - ✓ Clustering des souches ayant un maximum de 5 différences alléliques par l'application BIGSdb.

- 4 souches retenues pour les tests : 2 souches (P016 et P013) groupées chacune dans un cluster avec des souches humaines (identifiées **P+H+**), et 2 souches (P025 et P005) génétiquement éloignées de souches humaines (identifiées **P+H-**)

- **Survie au froid à 4°C:**

- ✓ pendant 11 jours dans un milieu de culture **BHI** (Brain Heart Infusion) avec un inoculum de 5 Log<sub>10</sub> CFU/ml (3 répétitions),
- ✓ pendant 10 jours sur des tranches de **jambon** achetées en grande surface avec un inoculum de 4,5 Log<sub>10</sub> CFU/cm<sup>2</sup> (3 répétitions).

- **Pouvoir pathogène :**

- ✓ évalué *in vitro* sur cellules intestinales humaines Caco-2 avec une MOI\* au 1/100<sup>ème</sup> (10<sup>5</sup> cellules Caco-2 /ml pour 10<sup>7</sup> bactéries/ml) (3 répétitions) → calcul du % de bactéries adhérentes et % de bactéries invasives (figure 1 : test d'adhésion et d'invasion sur cellules Caco-2) \* multiplicity of infection

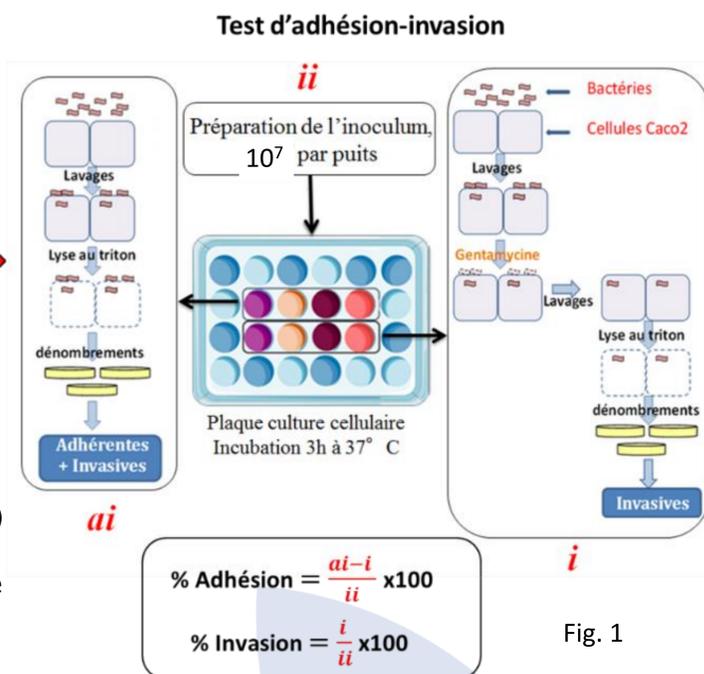


Fig. 1

## RESULTATS

Une augmentation de 4 Log<sub>10</sub> CFU/ml en BHI et de 1,5 à 2 Log<sub>10</sub> CFU/cm<sup>2</sup> sur le jambon a été observée pour toutes les souches, avec un plateau atteint en 8 jours en BHI (Figure 2a) et en 6 jours sur le jambon (Figure 2b).

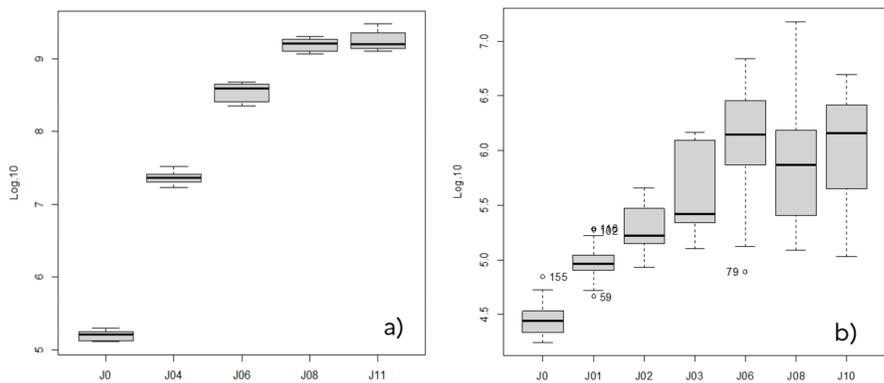


Figure 2 – Survie à 4°C des 4 souches porcines BT4 Souches P016 et P013 (**P+H+**) et P025 et P005 (**P+H-**) a) en milieu de culture BHI sur 11 jours b) sur jambon sur 10 jours

Il n'y a pas de différence significative entre les souches **P+H+** et les souches **P+H-** ni pour l'essai en BHI ni pour l'essai sur jambon (test de Kruskal-Wallis,  $P = 0,956$  et  $P = 0,506$ , respectivement).

Les souches avaient un pourcentage d'adhésion aux cellules Caco-2 compris entre 65 et 90%, et un pourcentage d'invasion dans les cellules Caco-2 compris entre 0,55 et 3,60% (Figure 3).

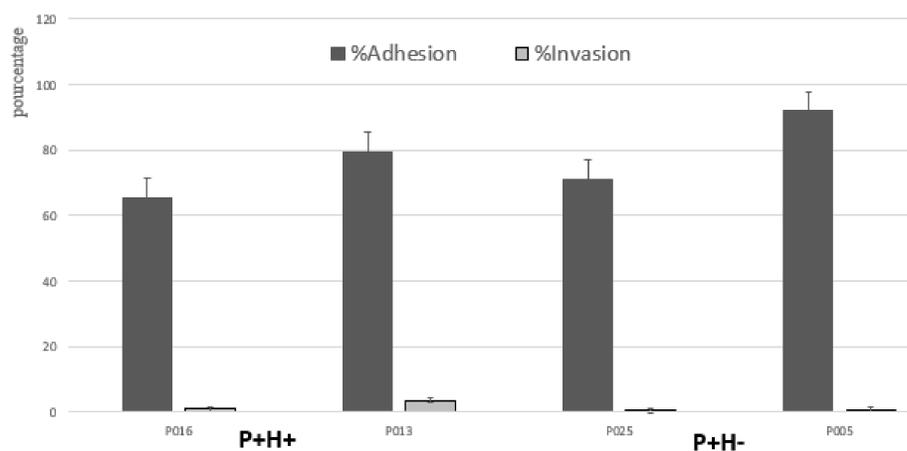


Figure 3 - Pourcentage d'adhésion et d'invasion sur Caco-2 des 4 souches porcines BT4 Souches P016 et P013 (**P+H+**) et P025 et P005 (**P+H-**)

Il n'y a pas de différence significative entre les souches **P+H+** et **P+H-**, que ce soit pour leur capacité à adhérer ou leur capacité à pénétrer les cellules Caco-2 (test de Kruskal-Wallis,  $P = 0,772$  et  $P = 0,083$ , respectivement).

## DISCUSSION / CONCLUSION

La nature psychrotrophe de *Y. enterocolitica* a été confirmée par nos tests à 4°C en BHI et sur jambon. La bactérie est capable de croître à des températures de réfrigération. Aucune différence n'a été observée entre les souches porcines appartenant au même cluster cgMLST que les souches humaines (P+H+) et celles n'y appartenant pas (P+H-). La capacité des souches de *Y. enterocolitica* à survivre au froid n'est donc pas spécifique aux souches capables d'infecter l'Homme. La nature psychrotrophe de *Y. enterocolitica* reste un problème dans l'industrie alimentaire et pour les consommateurs, où la réfrigération est un outil de prévention des pathogènes. Toutes les souches avaient la même capacité à infecter les cellules Caco-2, ce qui indique qu'elles ont toutes le même niveau de pathogénicité. En conclusion, cette étude a montré que si des souches de *Y. enterocolitica* BT4 isolées chez le porc n'ont pas été identifiées comme génétiquement proches des souches humaines, elles sont néanmoins capables de survivre et de se multiplier au froid, et ont la capacité d'infecter l'Homme.

### References

EFSA and ECDC (2022). The European Union One Health 2021 Zoonoses Report. EFSA Journal, 20(12):7666, 273 pp / Fondrevéz M. et al. (2014) Prevalence of pathogenic *Yersinia enterocolitica* in slaughter-aged pigs during a one-year survey, 2010-2011, France. Int J Food Microbiol. 17;174:56-62 / Savin C. et al. (2019) Genus-wide *Yersinia* core-genome multilocus sequence typing for species identification and strain characterization. Microb Genom. 5(10):e000301.

