

Étude du volume de nématodes selon la souche de bactéries ingérées et des mutations des gènes *daf-2* et *dpy5*

Camille Klingler LDD1 MSV

I. Introduction

Les nématodes sont des animaux bilatériens protostomiens de petite taille (de l'ordre du millimètre) et de forme effilée. Leur volume corporel peut varier selon des facteurs environnementaux et génétiques, dont l'identification a été l'objet de notre étude. Pour ce faire, nous avons analysé l'impact de la souche bactérienne avec laquelle ont été nourris des nématodes de cinq espèces différentes et de sexes différents. Notre étude est dirigée par les deux questions suivantes: Selon les espèces, la souche de bactérie ingérée a-t-elle un impact sur le volume des nématodes mâles? Quel est l'impact des mutations *daf-2* et *dpy-5* sur le volume des nématodes femelles nourries avec chacune des deux souches bactériennes? Nous allons d'abord présenter la démarche suivie et le matériel utilisé pour réaliser notre étude, puis nous analyserons les résultats obtenus. **si vous n'êtes pas précis, cette dernière phrase n'a pas d'intérêt**

II. Matériel et méthode

Nous avons pour cette étude à disposition le matériel suivant:

- Pour chacune des espèces de nématodes suivantes, nous avons 10 mâles et 10 femelles:
 - *Rhabditoides regina* (*R.Regina*)
 - *Pellioditis typical* (*P.typical*)
 - *Oscheius dolichroides* (*O.dolichroides*)
 - *Oscheius sp* (*O. sp*)
- 30 nématodes femelles de l'espèce *Caenorhabditis elegans* (*C.elegans*) dont 10 de souche de référence (contrôle), 10 de souche mutante où le gène *daf-2* est muté, et 10 de souche mutante où le gène *dpy-5* est muté.
- Deux souches *Escherichia coli*: OP50 et HB101

L'étude a été divisée en deux.

D'une part a été étudié l'influence de la souche de bactéries ingérées et du sexe sur le volume du corps chez les quatre espèces de nématodes *R.Regina*, *P.typical*, *O.dolichroides* et *O. sp*. Pour chaque espèce, 5 femelles et 5 mâles ont été nourris avec la souche bactérienne OP50, et 5 femelles et 5 mâles ont été nourris avec la souche bactérienne HB101. Leur volume a ensuite été mesuré en nanolitres (nL) et les résultats ont été reportés dans un tableau pour être analysés par la suite (nous détaillerons cela par la suite). Additionnellement, des photos ont été prises des nématodes mâles et femelles élevés sur la souche OP50 pour chacune des espèces.

Des mesures ont par ailleurs été effectuées sur les nématodes femelles *C.elegans* pour étudier l'influence des gènes *daf2* et *dpy5*. Pour ce faire, 5 nématodes femelles de chacune des

avez-vous
trouvé
comment?

souches mutées et la souche de référence ont été élevées sur la souche bactérienne OP50, tandis que 5 autres ont été élevées sur la souche bactérienne HB101. Leur volume (en nL) a ensuite été mesuré et reporté dans un tableau. Des photographies ont été par ailleurs réalisées de chacune des trois souches de nématodes élevées sur la souche bactérienne OP50.

Les données reportées dans les tableaux numériques ont ensuite été exploitées en sélectionnant les informations importantes pour répondre à nos questions, et en générant des graphiques à partir de celles-ci par le logiciel Excel.

oui

III. Résultats/interprétation

Question: Selon les espèces, la souche de bactérie ingérée a-t-elle un impact sur le volume des nématodes mâles?

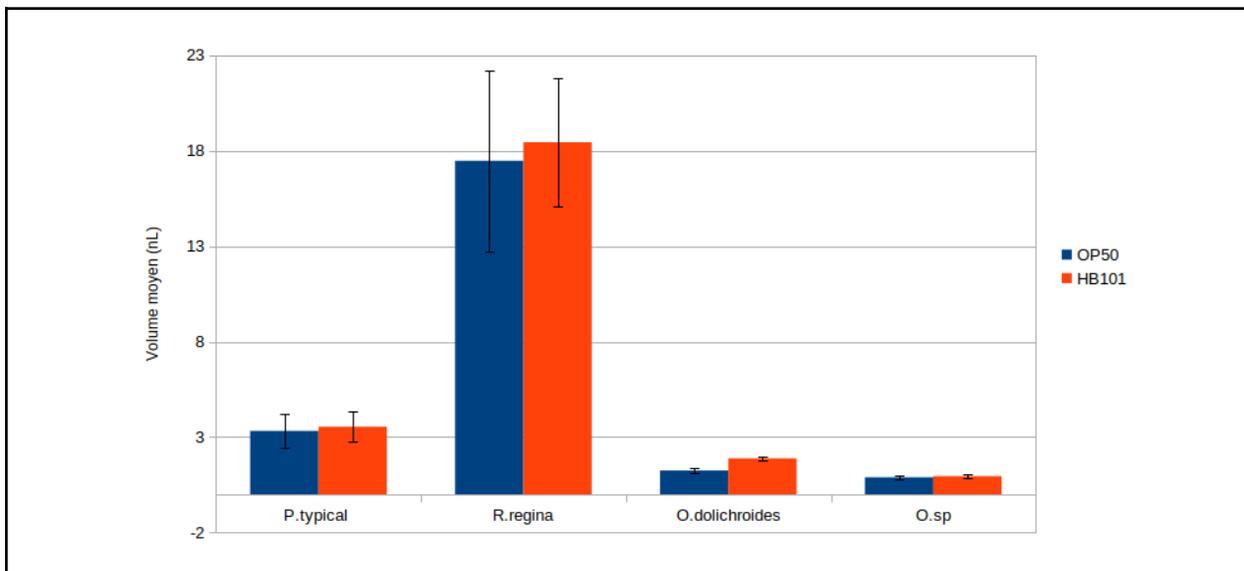


Figure 1: Impact de la souche bactérienne ingérée sur le volume des nématodes mâles
 Les mesures ont été effectuées sur quatre espèces de nématodes mâles. Pour chacune de ces espèces, cinq nématodes ont été nourris avec une souche différente de bactéries *Escherichia Coli*: OP50 et HB101. A quoi correspondent les barres d'erreur?

La figure 1 montre l'impact de la souche bactérienne ingérée sur les nématodes mâles. Pour chacune des espèces, le volume moyen des nématodes nourris avec chacune des deux souches bactériennes est présenté côte à côte, facilitant la comparaison.

On observe pour chaque espèce une légère supériorité des volumes des nématodes nourris avec la souche HB101: chez *P. Typical*, on trouve un rapport de 1.06 entre le volume des mâles nourris avec la souche HB101 et celui des mâles nourris avec la souche OP50. Ce rapport est de 1.05 chez *R.Regina*, de 1.504 chez *O.dolichroides* et de 1.06 chez *O. sp*. Bien que le rapport de volume entre les individus nourris avec l'une et l'autre des deux souches bactériennes soit proche de 1 dans presque toutes les espèces de nématodes, l'espèce *O.dolichroides* présente un rapport supérieur à 1.5.

bien

On en déduit que cette espèce est sensible à la souche bactérienne avec laquelle elle est nourrie: les individus mâles *O.dolichroides* ont un volume corporel supérieur lorsque nourris avec la souche HB101 plutôt qu'avec la souche OP50. Les autres espèces y sont moins sensibles, puisque leur volume corporel est moins affecté par la nature de la souche bactérienne ingérée. Cependant, on peut noter que toutes les espèces présentent un rapport d'environ 1.05 (à 0.01 près), ce qui indique que l'ingestion de bactéries OP50 augmente leur volume moyen lors de l'ingestion de l'HB101 d'environ 5%. On en conclut que l'effet est présent auprès de chacune des 4 espèces, bien qu'il soit notable surtout chez *O.dolichroides*.

manque de relecture

Question: Quel est l'impact des mutations *daf-2* et *dpy-5* sur le volume des nématodes femelles nourries avec chacune des deux souches bactériennes?

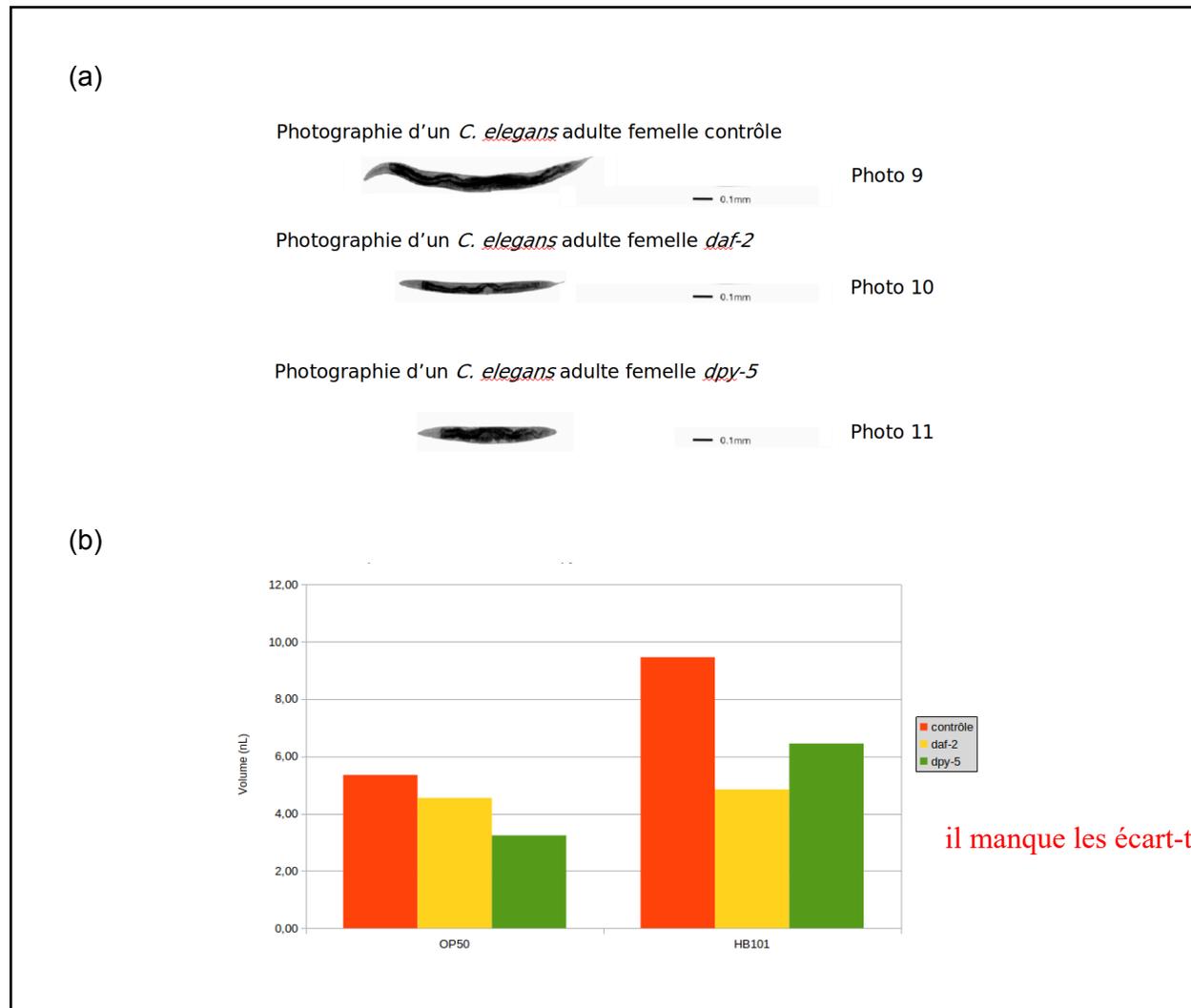


Figure 2: Impact des mutations *daf-2* et *dpy-5* sur le volume des nématodes femelles

(a) Photographies de *C.elegans* adultes femelles de souches mutantes nourries avec la souche bactérienne OP50: une souche témoin (photo 9), et avec les gènes *daf-2* (photo 10) et *dpy-5* (photo 11) mutés

(b) Mesures des volumes des nématodes femelles chez deux souches mutantes: pour chaque souche bactérienne ingérée, le volume moyen de cinq nématodes femelles a été mesuré sur la souche de référence (en orange) et les souches où les gènes *daf-2* (en jaune) et *dpy-5* (en vert) ont été mutés

La figure 2a

~~La figure 2 est composite. Les photos (2a) montrent~~ trois nématodes *C.elegans* femelles nourries avec la souche bactérienne OP50: une de la souche témoin (contrôle), une avec le gène *daf-2* muté, et une avec le gène *dpy-5* muté. Les images sont à la même échelle, et permettent donc une comparaison. À première vue, on observe une grande différence entre le nématode contrôle (photo 9), dont la longueur est supérieure aux deux autres. En effet, elle mesure 0.13 mm, tandis que les femelles *daf-2* et *dpy-5* mesurent respectivement 0.9 mm et 0.8 mm en longueur. Cela indique respectivement une réduction d'environ 30% pour la première et près de 40% pour la seconde. De plus, on remarque que la femelle *daf-2* est moins large que les deux autres: les femelles contrôle et *dpy-5* présentent toutes les deux une largeur d'environ 0.1 mm, alors que la femelle *daf-2* a une largeur d'environ 0.06 mm.

On peut en déduire que la mutation des gènes *daf-2* et *dpy-5* ont un impact sur la taille des nématodes femelles *C.elegans* nourries avec la souche OP50. Tandis que la mutation du gène *dpy-5* entraîne un raccourcissement en longueur de la nématode, celle du gène *daf-2* entraîne en plus une diminution du développement en largeur de l'animal.

~~La figure 2b Le graphique (2b) confirme ces hypothèses: le rapport du volume moyen des femelles de souches mutées sur celui des femelles témoin, toutes nourries à l'OP50, est de 0.85 pour les femelles *daf-2* et 0.6 pour les femelles *dpy-5*.~~

Très bien

Pour les nématodes nourries avec la souche bactérienne HB101, le volume moyen des nématodes contrôle et *dpy-5* sont nettement supérieurs à celui de celles nourries avec de l'OP50, puisqu'on observe une augmentation du volume moyen de 76% et 98% pour chacune des deux espèces respectivement. Le rapport du volume des nématodes *dpy-5* sur celui de celles de contrôle d'environ 0.7, ce qui reste similaire au rapport des nématodes des mêmes espèces nourries avec de l'OP50. Le volume moyen des nématodes *daf-2* reste approximativement le même que lorsqu'elles sont nourries à l'OP50 (augmentation de 6%, ce qui est très peu comparé au deux autres).

On en déduit que la mutation des gènes *dpy-5* et *daf-2* s'accompagne d'une diminution du volume des nématodes femelles *C.elegans*. La mutation du gène *dpy-5* a un effet plus marqué lorsque les animaux sont nourris avec de l'OP50 que de l'HB101, tandis que la mutation du gène *daf-2* a des effets similaires lorsque les animaux sont nourris avec chacune des deux souches bactériennes.

IV. Conclusion / perspectives

Les résultats obtenus nous ont permis de conclure les faits suivants: d'une part, la souche bactérienne ingérée n'a d'impact sur le volume des nématodes mâles que chez l'espèce *O.dolichroides*, dont le volume est supérieur lorsque nourris avec la souche HB101; d'autre part, les mutations *daf-2* et *dpy-5* ont un impact sur le volume des nématodes femelles

C.elegans. En prenant comme témoin les nématodes contrôles, nous avons pu conclure que la mutation *daf-2* entraîne un volume corporel plus petit chez les animaux quelle que soit la souche bactérienne ingérée et semble limiter leur développement au-delà d'un certain point, tandis que la mutation *dpy-5* entraîne un volume corporel plus petit, qui varie cependant selon la souche bactérienne ingérée.

Il faut prendre en compte cependant que nos échantillons étaient de taille insuffisante pour tirer des conclusions très certaines (cinq nématodes pour estimer chaque valeur moyenne). C'est pourquoi les résultats les plus fiables sont ceux qui présentent des différences flagrantes, qui ont moins de chance d'être dus au hasard plutôt qu'à un effet biologique. Nous avons cependant réussi à répondre à nos deux questions, et donc à atteindre l'objectif de cette étude.

perspectives?