17.75/20
très bien

Sacha LAMOUROUX

Étude de l'influence des facteurs environnementaux et génétiques sur le volume du corps des nématodes

Les nématodes sont des animaux bilatériens protostomiens de forme effilée, de petite taille. Majoritairement présents dans les sols, ils peuvent être nocifs comme bénéfiques. En effet, ils parasitent les animaux et végétaux, ce qui pose des problèmes notamment dans le domaine de l'agriculture. Cependant, leur nature de parasites permet de lutter contre les nuisibles et ainsi sauver de nombreuses cultures. Ils jouent donc un rôle important dans la lutte agricole biologique. C'est pourquoi il est pertinent de les étudier, eux et les effets que l'environnement et leur génétique peuvent engendrer sur leur organisme. Nous allons donc nous intéresser aux potentielles conséquences de leur régime alimentaire, qui sera ici constitué de bactéries *Escherichia coli* issues de deux souches différentes, sur le volume des nématodes mâles ; et observer si ces conséquences varient en fonction des espèces. Pour ce faire, nous avons nourri 4 espèces différentes de nématodes, chacune avec deux souches d'*E.coli* : OP50 et HB101. Nous avons ensuite mesuré le volume de cinq représentant de chaque espèce. Toutefois, le facteur génétique revêt un rôle tout aussi important. Nous allons donc déterminer l'impact des mutations daf2 et dpy5 sur le volume des nématodes femelles *Caenorhabditis elegans,* nourries avec chacune des deux souches bactériennes. Dans cette optique, nous avons réalisé des séries de mesures du volume des nématodes en fonction des mutations qu'elles comportent ou non et de la souche bactérienne ingérée.

dernière phrase non nécessaire

Matériel et méthodes :

Afin de mener à bien notre étude, nous aurons besoin de :

- 4 cultures de nématodes mâles différentes : *P.typical, R.regina, O.dolichroides, O.sp*
- 2 souches bactériennes d'*Escherichia coli* : OP50 et HB101
- culture de nématodes *Caenorhabditis elegans* femelles contrôle
- culture de nématodes *Caenorhabditis elegans* femelles présentant une mutation du gène daf2
- culture de nématodes *Caenorhabditis elegans* femelles présentant une mutation du gène dpy5
- boîtes de Pétri
- microscopes capables de mesurer
- pipettes

Pour répondre à notre première question (Selon les espèces, la souche de bactéries ingérée a-t-elle un impact sur le volume des nématodes mâles ?), il convient tout d'abord de préparer nos différentes cultures de nématodes mâles. Nous avons donc introduit des nématodes mâles de la même espèce dans deux boîtes de Pétri différentes, et les avons nourri

respectivement avec les deux souches de bactéries. Nous avons ensuite prélevé des individus au sein de chaque boîte, que nous avons isolé afin de pouvoir les observer au microscope et ainsi mesurer leur volume. Les données récoltées ont alors été reportées afin d'être analysées et comparées. combien d'individus ont été mesurés?

Dans le but de répondre à notre seconde question (Quel est l'impact des mutations daf2 et dpy5 sur le volume des nématodes femelles nourries avec chacune des deux souches bactériennes ?), nous avons également préparer, selon le même protocole, des cultures de nématodes *Caenorhabditis elegans* femelles, contrôle et mutées, nourries avec chacune des souches bactériennes. Puis, de la même façon que précédemment, nous avons relevé leur volume pour analyse et comparaison. idem

quel logiciel avez-vous utilisé pour traiter les données et les représenter?

Résultats :

1 : question 1 (à rappeler ici)

a)

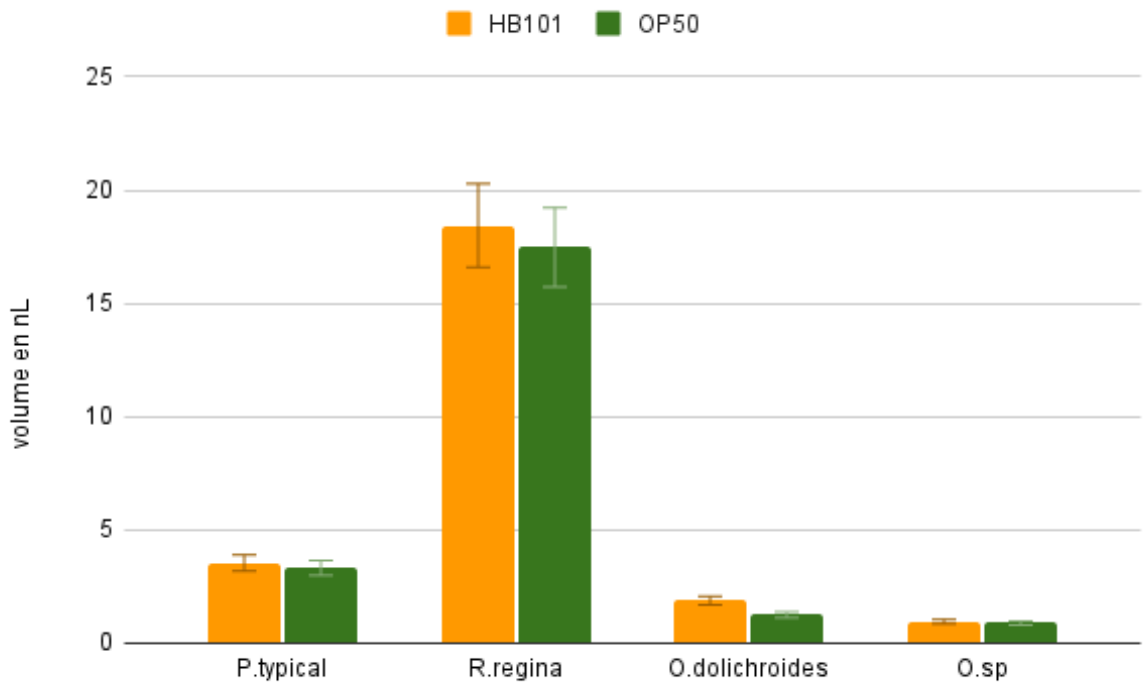


Figure 1 : Étude de l'impact de la souche bactérienne sur le volume des nématodes mâles

~~a)~~ moyenne sur 5 individus du volume en nL de nématodes mâles en fonction de l'espèce et de la souche bactérienne ingérée

que représentent les barres d'erreur?

~~L'histogramme a) de~~ la figure 1 nous présente le volume moyen en nL de 5 nématodes mâles de ' espèces différentes, nourris avec deux souches bactériennes : HB101 et OP50. Nous y observons que les nématodes ayant le volume le plus important sont de l'espèce

R.regina. Nous observons également que les nématodes de cette espèce ayant été nourris avec la souche bactérienne HB101 ont un volume supérieur à ceux ayant été nourri avec la souche OP50. Cependant cet écart reste moindre (environ 1nL) mais n'est pas à négliger car il représente tout de même environ 1/18 de leur volume. D'autre part, on constate que la différence de volume entre les nématodes *P.typical* nourris avec les deux souches est quasiment nulle. En effet, ceux nourris avec la HB101 ont un volume moyen de 3,5nL alors que celui des nématodes ayant ingéré OP50, avoisine les 3,4nL. Il en est de même pour les nématodes *O.sp*. Chez cette espèce, la différence semble inexistante, les volumes étant proches de 1nL pour les deux types de régimes. Toutefois, comme pour les *P.typical*, l'écart de volume chez les nématodes de l'espèce *O.dolichroides* est plus marqué. On relève effectivement un volume de 2nL pour les nématodes ayant ingéré des bactéries de souche HB101 alors que celui des nématodes nourri avec OP50 est de 1,5nL. On peut donc en déduire que l'impact de la souche bactérienne ingérée sur le volume des nématodes est globalement moindre. On peut toutefois préciser nos déductions en fonction des espèces. Suite à nos observations, on peut conclure que, sur les espèces *O.sp* et *P.typical*, l'effet de la souche bactérienne ingérée sur le volume des nématodes est quasiment nul ou inexistant. Cependant, il en est tout autrement pour les nématodes issus des espèces *R.regina* et *O.dolichroides.* En effet, les différences de volume étant respectivement de 1nL et 0,5nL en faveur de la souche bactérienne HB101, on en déduit que cette dernière est plus favorable à la croissance des nématodes.

attention prendre en compte les barres d'errreur

donnez les valeurs exactes

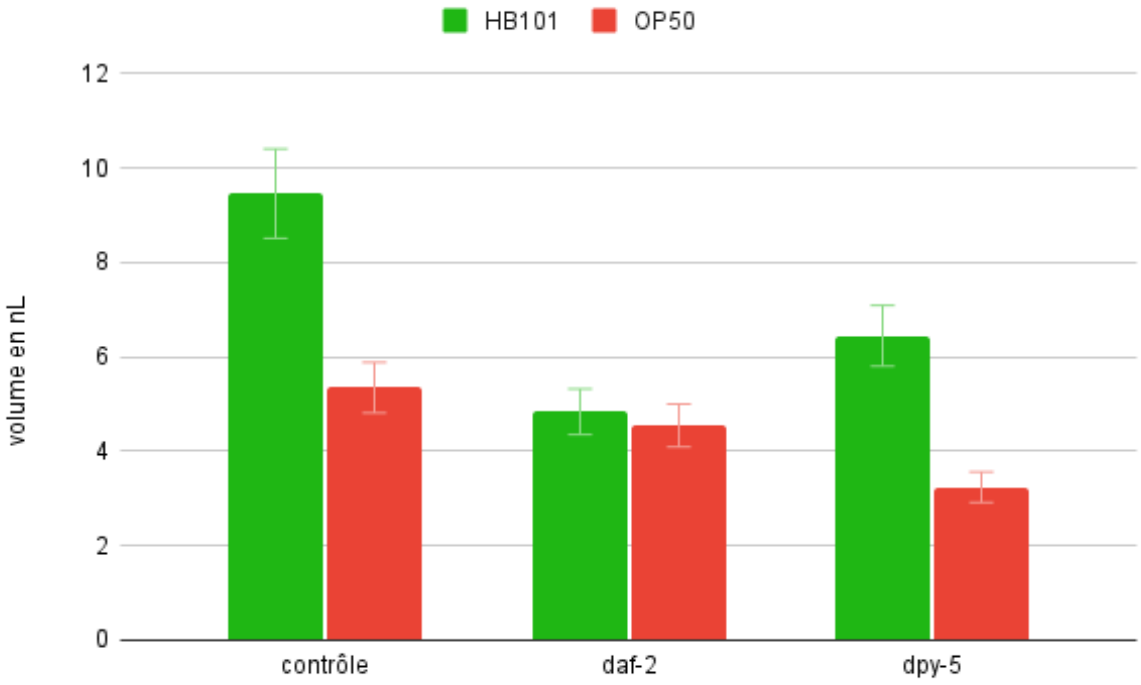
pas clair

donnez les valeurs exactes

il aurait fallu calculer un ratio mâle/femelle pour appuyer votre analyse

2) qu 2 (à rappeler ici)

a)



b)

c)

d)

le nom des mutants doit être écrit en italique

Figure 2 : Étude de l'impact des mutations daf2 et dpy5 sur le volume des nématodes femelles nourries avec chacune des 2 souches bactériennes

a) moyenne sur 5 individus du volume en nL de nématodes femelles *Caenorhabditis elegans* en fonction des mutations de leur gène et de la souche bactérienne avec laquelle elles ont été nourries

b) Photographie d'un *C. elegans* adulte femelle contrôle élevée sur une bactérie *E.coli* OP50

c) Photographie d'un *C. elegans* adulte femelle daf-2 élevée sur une bactérie *E.coli* OP50

d) Photographie d'un *C. elegans* adulte femelle dpy-5 élevée sur une bactérie *E.coli* OP50

que représentent les barres d'erreur?

~~L'histogramme a) de~~ la figure 2 ~~a~~ nous présente le volume moyen de 5 nématodes femelles *Caenorhabditis elega* de trois catégories : contrôles, comportant la mutation daf-2 et enfin portant la mutation dpy-5. Il y figure le volume en fonction de la souche bactérienne avec laquelle elles ont été nourries. ~~Les photographies b), c) et d)~~ La figure 2 (b-d) montre~~nt~~ quand à elle~~s~~ les nématodes contrôles, mutées daf-2 et dpy-5 ayant ingéré uniquement la souche OP50. Sur la figure 2 ~~l'histogramme~~ a), nous constatons que chez les nématodes femelles contrôles *Caenorhabditis elegans* celle ayant été nourries avec la souche HB101 ont un volume moyen de 9,5nL alors que celle ayant ingéré OP50 ont un volume moyen de 5,5nL. La différence est nettement marquée, contrairement à l'expérience précédente. On en déduit donc que la souche HB101 favorise la croissance des nématodes par rapport à la souche OP50. De plus, on observe que, pour les nématodes ayant été nourries avec la souche HB101, le volume moyen de celles portant la mutation daf-2 est de 5nL et celui de celles portant la mutation dpy-5 est de 6,5nL. On en conclut donc que les mutations dpy-5 et daf-2 freinent la croissance des nématodes, à quantifier mais que la daf-2 la ralentit d'avantage. D'autre part, on remarque que, pour les nématodes nourries avec la souche OP50, le volume moyen de celles comportant la mutation daf-2 est de 4,5nL alors que celui de celles porteuses de la mutation dpy-5 est de 3nL. De plus, les

donnez les valeurs exactes

figure 2 b-d

~~photographies b), c) et d)~~ nous permettent des observations similaires : la nématode contrôle est plus grosse que celle comportant la mutation daf-2, elle-même plus grosse que celle porteuse de la mutation dpy-5. On peut alors en déduire que, le volume des nématodes mutées étant inférieur à celui de celles de contrôle, ces deux mutations freinent leur croissance. Mais au-delà, la mutation dpy-5 ralentit d'avantage leur croissance que la daf-2. Par ailleurs, en mettant en parallèle nos deux résultats, on constate que l'impact des mutations est complémentaire en fonction de la souche bactérienne ingérée : avec HB101, c'est la mutation daf-2 qui freine le plus la croissance, alors que c'est dpy-5 pour OP50.

Conclusion :

~~Ainsi, nous avons répondu à nos deux questions.~~ Tout d'abord, la souche de bactéries ingérée a un impact sur le volume des nématodes mâles. Toutefois, ce dernier varie selon les espèces : il est nul chez *P.typical* et *O.sp*, mais remarquable chez *O.dolichroides* et *R.regina*, où il est le plus marqué. D'autre part, chez les nématodes femelles *Caenorhabditis elega,* les mutations daf-2 et dpy-5 freinent toutes leur croissance. Cependant, si les nématodes ont été nourries avec HB101, c'est daf-2 qui va avoir un effet plus important alors que chez celles ayant ingéré OP50, c'est dpy-5. ~~Nous avons donc bien rempli nos objectifs~~.Cependant, nos observations et déductions soulèvent de nouvelles interrogations. Concernant l'impact de la souche bactérienne en fonction de l'espèce, nous avons pu voir que celui-ci était plus important chez *R.regina*. Cependant, on observe également que ce sont les nématodes de cette espèce qui ont le plus gros volume. Par ailleurs, c'est chez les *O.sp* que l'impact est le plus faible, mais ce sont également les nématodes de cette espèce qui ont le plus petit volume. On peut donc se demander s'il existe une relation de causalité entre l'effet de la souche bactérienne ingérée et le volume initial du nématode ; ce même si les deux autres espèces
???? démentent une potentielle causalité. On peut également se demander si la souche HB101 d'*E.coli* inhibe la croissance des nématodes ou si c'est la souche OP50 qui la freine, ou bien pas clair les deux. Par ailleurs, nous avons également constaté que la différence de volume selon la souche bactérienne était plus marquée chez les femelles *Caenorhabditis elegans* que chez les mâles de toutes les autres espèces. On peut alors se demander si cela est dû au sexe ou à l'espèce. D'autre part, nous avons également vu que, en fonction de la souche bactérienne ingérée, l'impact des mutations daf-2 et dpy-5 n'est pas le même. On peut alors se demander quelle est la raison de cet inversement des effets.