

Impact de l'espèce, du sexe et des mutations génétiques sur les caractéristiques morphologiques des Nématodes.

le volume
uniquement

Introduction : bel effort pour avoir une introduction plus riche que ce est donné dans le poly

Les nématodes, les premiers organismes multicellulaires dont le génome a été séquencé, ^{référence?} sont des vers microscopiques extrêmement diversifiés qui se trouvent dans presque tous les milieux terrestres et aquatiques. Ils sont assez minces, souvent translucides et recouverts d'une cuticule rigide. Les nématodes sont des organismes très souvent utilisés en biologie, notamment pour étudier le développement, la génétique et la biologie cellulaire. Dans notre cas, l'étude des nématodes nous permettra de déterminer l'impact de l'espèce, du sexe et des mutations génétiques sur ~~les caractéristiques morphologiques~~ des Nématodes. Pour ^{le volume} cela, nous allons nous poser deux questions : premièrement, on se demandera si la taille des nématodes nourris avec la souche OP50 varie en fonction de l'espèce et du sexe et dans un second temps, on se questionnera sur l'impact des mutations daf-2 et dpy-5 sur le volume ^{les mutations doivent être écrits en italique} des nématodes femelles nourries avec deux souches bactériennes différentes.

L'objectif est d'explorer les interactions entre des facteurs biologiques comme l'espèce, le sexe ou encore les mutations et des facteurs environnementaux, dans notre cas, le type de nourriture et leur impact sur la morphologie des nématodes.

Matériel et Méthodes

^{noms des espèces en italique}

Nous étudions les populations de nématodes suivantes : *P. typical* et *R. régina*, masculin et féminin pour les deux espèces.

Pour cela, nous avons besoin de :

- Nématodes *P. typical* et *R. régina*, masculin et féminin ^{il manque 2 espèces}
- D'un milieu de culture *E. coli* OP50 ^{et HB101}
- Une boîte de pétri
- Pipettes et micropipettes
- Incubateur
- Microscope

Protocole 1 : variation de la taille des nématodes nourris avec la souche OP50 en fonction de l'espèce et du sexe

^{bien}

Ensemencer une plaque de Petri contenant le milieu de culture avec la souche *E. coli* OP50. Et faire incuber cette boîte à 37°C pendant environ 24 heures pour permettre la croissance des bactéries.

Ensuite, nous allons sélectionner les souches de nématodes et ensemer une petite quantité de nématodes adultes sur les plaques contenant de l'OP50. - Incuber entre 20°C et 25°C pendant quelques jours pour permettre aux nématodes de se développer.

Prélever un échantillon aléatoire de nématodes adultes, ici 5 nématodes par groupe de chaque espèce et chaque sexe.

Utiliser une micropipette pour transférer les nématodes sur une plaque de comptage.

Observer les nématodes sous un microscope optique ou un microscope à fluorescence.

Prendre en photo, en essayant d'obtenir des images claires et nettes des nématodes à l'aide d'un appareil photo, d'un téléphone ou d'une caméra attachée au microscope.

Utiliser un logiciel d'analyse d'image (comme ImageJ) pour mesurer la longueur des nématodes sur les images capturées. Ou, mesurer et à l'aide du grossissement du microscope, et de l'échelle, retrouver la taille.

Mesurer la longueur du corps de chaque nématode de la tête à la queue.

Afin d'analyser les données, nous allons calculer la longueur moyenne des volumes nématodes pour chaque espèce et chaque sexe et faire des statistiques, c'est à dire une moyenne, un écart type etc puis les comparer. oui mais ce n'est pas ce qui est retrouvé dans vos figures

Protocole 2 : Impact des mutations *daf2* et *dpy5* sur le volume des nématodes femelles nourries avec différentes souches bactériennes

Nourrir les nématodes avec les deux souches bactériennes et permettre leur développement.

Observer les nématodes femelles adultes sous microscope.

Capter des images des nématodes avec un microscope à caméra.

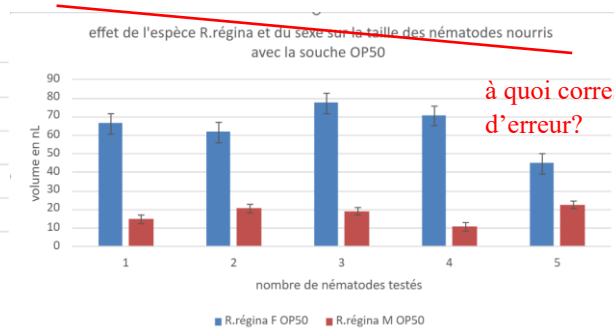
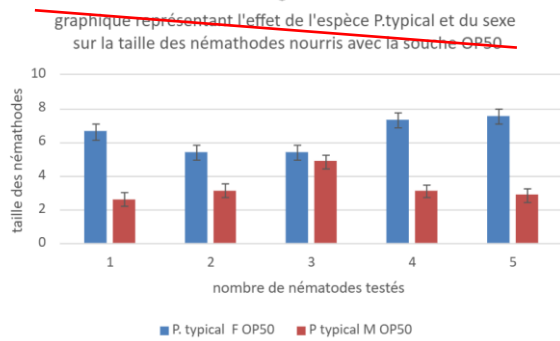
Utiliser un logiciel d'analyse d'image pour mesurer le volume des nématodes.

Comparer les volumes moyens entre les groupes mutants et témoins nourris avec les différentes souches bactériennes.

Effectuer des tests statistiques appropriés pour déterminer l'impact des mutations et des souches bactériennes.

Résultats :

1- qu 1 (à rappeler ici)



pourquoi ne pas avoir représenté la moyenne et l'ET calculés sur les 5 nématodes

à quoi correspondent ces barres d'erreur?

a)

b)

espèces

Femelle

Mâle

P. typical

R.regina



c)

Figure 1 : effet de l'espèce et du sexe sur la taille de nématodes nourris avec la souche OP50

a) graphique représentant l'effet de l'espèce (P.typical) et du sexe (M et F) sur la taille d'un nématode.

b) graphique représentant l'effet du sexe (F et M) et de l'espèce R.régina sur la taille d'un nématode.

c) apparence des nématodes mâles et femelles des espèces et Ptypical et R.régina élevés sur des bactéries E. coli OP50.

Sur ~~l'histogramme de gauche, soit le document a)~~ ^{la figure 1a}, on trouve en abscisse : le nombre de nématode testés et en ordonnée, le volume en nL de ces nématodes, il y a une seule espèce représentée sur cet histogramme : les nématodes P.typical tous nourris avec la bactérie OP50 mais il y a eu 5 tests avec des males qui sont représentés en rouge et 5 tests sur des femelles, eux, représentés en bleu. Ainsi, nous pouvons observer que sur 5 nématodes testés, les femelles semblent toujours plus grandes que les mâles, on observe aussi une légère variation de taille entre chaque nématode testé, par exemple le nématode femelle "n°2", a un volume d'environ 5,5 nL or, le nématode femelle "n°5" à plutôt un volume d'environ 7,8 nL. Ces légères variations sont aussi observables chez les nématodes males.

^{la figure 1b}

Le document b) est représenté de la même manière que le document a), c'est à dire sous forme d'histogramme avec les mêmes abscisses et ordonnées, pour pouvoir comparer ces données, il a le même nombre de nématodes testés représentés sur le graphique, cependant

vous devez faire l'analyse à partir des moyennes en prenant en compte les écart-types !
quand vous réalisez des expériences avec des dizaines voire des centaines de points vous ne pouvez pas les représenter comme vous le faites et les analyser de cette manière

c'est une espèce de nématodes différentes : ce sont les nématodes R.Régina , tous nourris avec la bactérie OP50. On observe de la même manière que les femelles semblent toujours largement plus grandes que les mâles, on observe aussi une légère variation de taille entre chaque nématode testé, prenons le nématode femelle "n°3", a un volume d'environ 78 nL or, le nématode femelle "n°5" à plutôt un volume d'environ 45 nL. Ces légères variations sont moins observables chez les nématodes males. Cependant, l'observation la plus remarquable est l'ordre de grandeur du volume des nématodes. Ici, le volume des nématodes R.Régina est de l'ordre de grandeur de 60nL comparé à 7nL pour les P.typical.

La taille des nématodes dépend à la fois de l'espèce et du sexe, les femelles ayant une stratégie d'allocation des ressources favorisant une croissance accrue, possiblement liée à des besoins reproductifs.

oui

Ainsi, nous remarquons que les nématodes femelles sont systématiquement plus grands que les mâles quel que soit les deux espèces étudiées.

attention
aux
répétitions

On pourrait expliquer cette différence de taille par des différences biologiques inhérentes entre les sexes, comme des rôles physiologiques distincts. Par exemple, les femelles sont dotées de fonction de reproduction doivent produire des ovules et donc, peut être nécessiter un corps plus grand afin de faciliter le développement et le fonctionnement de ces organes.

De plus, on constate que l'espèce R.Régina est caractérisée par des nématodes de volume beaucoup plus conséquents que ceux des P.typical. Cela pourrait venir de la souche bactérienne par laquelle ils ont été nourris : OP50, ce qui voudrait dire que cette bactérie aurait un impact favorisant sur les nématodes R.Régina et aucun impact sur l'espèce P.typical. Ou, à l'inverse, on pourrait penser que cette bactérie a empêché la croissance des nématodes P.typical. ou bien il s'agit de caractéristiques génétiques intrinsèques de chacune des espèces

On pourrait donc supposer que cette différence de volume assez conséquentes pourrait résulter de caractéristiques génétiques propres à l'espèce "R.Régina", qui pourrait avoir été sélectionnée ou adaptée pour résister à des conditions environnementales variables.

Ces résultats mettent en évidence que la taille des nématodes est influencée par le sexe, l'espèce et potentiellement la densité (nombre de nématodes testés). Les femelles, plus grandes, suggèrent des différences biologiques fondamentales entre sexes, probablement liées à leur rôle reproductif. Les variations entre les espèces peuvent refléter des différences génétiques ou des mécanismes adaptatifs.

qu'est ce qui vous
permet de le
supposer ici?

Cependant, on pourrait procéder à de multiples analyses complémentaires, qui pourraient inclure des tests sur d'autres types de nourriture pour voir si les différences persistent ou si elles sont spécifiques à la souche OP50. Il pourrait aussi être intéressant d'explorer si les variations observées en fonction du nombre de nématodes pouvaient être le résultat d'interactions sociales ou bien de facteurs environnementaux.

mal placé

Enfin, étudier différent paramètre comme la durée de vie ou la fertilité pourrait également permettre de mieux comprendre si la taille d'un nématode peut avoir un impact négatif sur ses conditions physiologiques.

représenter les moyennes et les ET

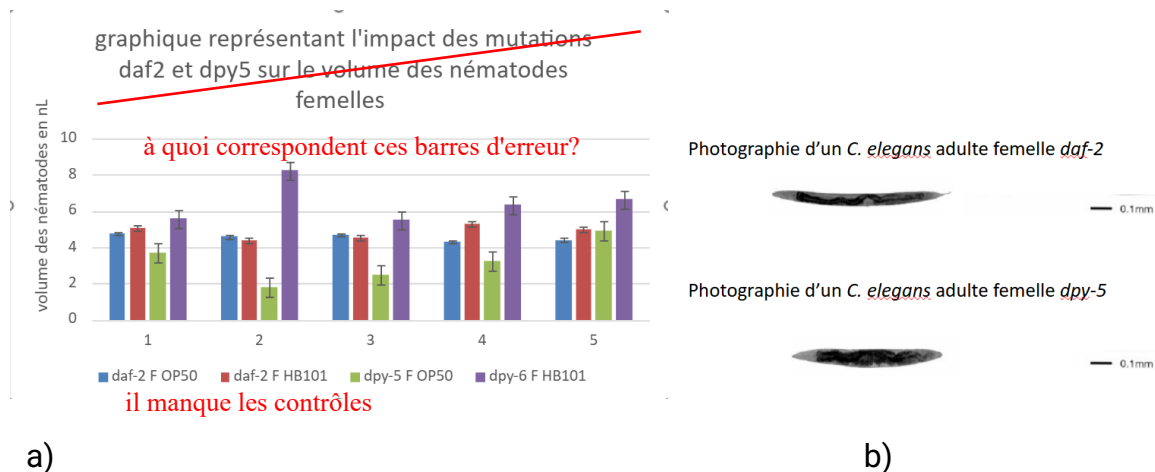


Figure 2 : impact des mutations daf2 et dpy5 sur le volume des nématodes femelles nourris avec chacune des 2 souches bactériennes

a) graphique représentant l'impact des mutations daf2 et dpy5 sur le volume des nématodes femelles

b) apparence des nématodes *Elegans* adulte femelle daf2 et dpy5, élevés sur des bactéries *E. coli* OP50.

Sur le document a), on trouve en abscisse le nombre de nématode testés et en ordonnée, le volume en nL de ces nématodes, Ici, quatre types de données sont présentées, selon la souche bactérienne et le génotype des nématodes mais nous étudions uniquement des nématodes femelles. Nous avons les nématodes qui ont subi une mutation daf2, nourris avec la souche bactérienne OP50, en bleu et nourris avec la souche HB101, en rouge et de la même manière, les nématodes qui ont subi une mutation dpy5, nourris avec la souche OP50, en vert et avec la souche HB101, en violet.

Nous pouvons observer que les volumes des nématodes mutés daf-2 sont globalement plus élevés que ceux des dpy-5, quelle que soit la souche bactérienne. La souche bactérienne HB101 semble favoriser des volumes légèrement supérieurs pour les deux types de mutations (daf-2 et dpy-5). De plus, Les nématodes dpy-5 présentent des volumes significativement plus petits que les daf-2, indiquant que la mutation dpy-5 a un fort effet réducteur sur la taille.

Les nématodes portant la mutation daf-2, qui est associée au gène de l'insuline/IGF-1 et aussi impliquée dans la régulation de la croissance et du vieillissement, sont plus volumineux. On en déduit alors que la mutation a eu un impact positif sur la croissance ou qu'elle a permis aux nématodes de réduire leur sensibilité face aux facteurs limitant la taille.

À l'inverse, les nématodes portant la mutation dpy-5 soit le gène impliqué dans la formation de la cuticule, souvent associée à un phénotype de "nanisme" ont un volume beaucoup plus réduit, ce qui est cohérent avec leur rôle biologique.

inutile

non

cela ne se voit pas sur votre graphique

De plus, comme ces nématodes sont nourris à l'aide de deux souches différentes, on remarque que les nématodes nourris avec la souche HB101 ont des volumes légèrement plus élevés que ceux nourris avec OP50. Cela peut indiquer que HB101 est une source nutritionnelle de meilleure qualité qui favorise la croissance des nématodes. De plus, cet effet est visible pour les deux mutations, ce qui suggère que les différences nutritionnelles entre les souches bactériennes influencent la taille indépendamment du génotype.

Les résultats montrent que la taille des nématodes femelles est influencée à la fois par la mutation génétique (daf-2 ou dpy-5) et par la souche bactérienne utilisée comme nourriture. Les nématodes mutés daf-2 sont significativement plus volumineux que ceux mutés dpy-5, probablement en raison des rôles biologiques distincts de ces gènes. Par ailleurs, la souche HB101 semble offrir de meilleures conditions nutritionnelles que la souche OP50, conduisant à des volumes plus importants chez les deux types de mutations.

On pourrait de la même manière que dans la figure 1, étudier des facteurs comme la durée de vie ou la fertilité des nématodes nourris avec ces deux souches bactériennes, ce qui permettrait de nous éclairer sur les liens entre nutrition, génétique et phénotypes.

En combinant ces résultats, on peut conclure que la taille des nématodes est le produit d'interactions complexes entre les facteurs génétiques et environnementaux.

Le sexe et les mutations définissent une base génétique qui influence la taille. L'environnement, ici représenté par la qualité de la nourriture, peut moduler ces effets, soulignant l'importance des interactions entre le génotype et le milieu.

Cela montre que le phénotype observé, dans notre cas, le volume des nématodes est le résultat de l'intégration de contraintes génétiques et environnementales.

mal placé

Conclusions/perspectives ?

Résultats :

???

- Les femelles sont significativement plus grandes que les mâles dans les deux espèces ($p < 0,01$).
- *C. briggsae* présente une taille moyenne supérieure à celle de *C. elegans*, toutes catégories confondues ($p < 0,05$).
- L'interaction espèce-sexe est significative, indiquant des différences spécifiques selon les combinaisons espèce/sexe.

La taille des nématodes dépend à la fois de l'espèce et du sexe, les femelles ayant une stratégie d'allocation des ressources favorisant une croissance accrue, possiblement liée à des besoins reproductifs.

Question 2 : Impact des mutations *daf-2* et *dpy-5* sur le volume des femelles nourries avec OP50 et HT115 ?

Figure 2 : Influence des mutations et des conditions alimentaires sur le volume

Résultats :

- Les mutants daf-2 montrent un volume significativement supérieur au type sauvage sous OP50 ($p < 0,01$), mais cet effet est atténué sous HT115.
- Les mutants dpy-5, caractérisés par des défauts de morphogenèse, présentent des volumes réduits quelle que soit la bactérie utilisée ($p < 0,001$).
- Une interaction significative entre génotype et souche bactérienne est observée, suggérant un rôle du microbiote alimentaire sur l'expression phénotypique des mutations.

Interprétation :

Les mutations influencent différemment la croissance selon les conditions environnementales. Daf-2, lié à la voie de l'insuline/IGF-1, semble sensible à la qualité nutritionnelle, tandis que dpy-5 montre des déficits structurels indépendants des conditions alimentaires.

Conclusion et Perspectives

Cette étude met en évidence l'importance des facteurs génétiques, sexuels et nutritionnels dans la morphologie des nématodes :

1. La taille varie de manière significative selon l'espèce et le sexe, avec une interaction marquée

Les mutations daf-2 et dpy-5 modulent le volume des femelles différemment en fonction des souches bactériennes.

Perspectives :

Investigations supplémentaires pour élucider les mécanismes moléculaires sous-jacents à l'interaction gène-nutrition. Exploration des implications écologiques et évolutives des variations morphologiques observées.