

« Valise pédagogique *C. elegans*. Quel intérêt pour l'enseignement des sciences au Sec1 ? »

Auteur	Zurkinden Sophie
Directeur	Dr. Marie-Pierre Chevron
Date	Août 2017

Introduction

Suite à une demande orale des enseignants du canton de Fribourg concernant le manque de proposition didactique pour enseigner la démarche expérimentale, nous proposons aux enseignants du secondaire I du canton de Fribourg trois expériences développant des compétences et des connaissances sur trois thèmes différents des Sciences naturelles ainsi que sur la démarche scientifique. Le matériel, le modèle ainsi que les protocoles pour réaliser ces expériences seraient recensés dans une valise pédagogique nommée « Apprendre avec *elegans* ».

Avant d'investir dans le développement de cette valise, il est nécessaire de savoir si les enseignants sont intéressés par celle-ci, d'autant plus qu'elle pourrait faire débat puisqu'elle propose de travailler avec un organisme modèle vivant. Ce mémoire s'articule autour de la problématique suivante : « **Quel est l'intérêt des enseignants des Sciences de la Nature du canton de Fribourg à tester une valise *C. elegans* dans leur classe dans le contexte actuel des débats éthiques portant sur l'expérimentation animale ?** ».

Pour répondre à cette question, nous avons imaginé des expériences à proposer aux enseignants pour accompagner la démarche expérimentale dans l'enseignement des

Sciences au Cycle d'orientation sur les thèmes de la biodiversité, de la reproduction et de la digestion. Pour l'instant, les expériences se décrivent ainsi :

- « Du potager à la boîte de Pétri » est une expérience sur la biodiversité qui consiste à aller chercher du matériel dans le potager et de l'observer sous binoculaire. Cette manipulation permet d'illustrer la diversité des êtres vivants et de mettre en évidence leur proximité. L'élève aura également l'occasion de confectionner un milieu de culture pour maintenir *C. elegans* en vie, et se prendra ainsi au jeu du métier de laborantin.

- « La reproduction avec *elegans* » consiste à cultiver *C. elegans* pendant une semaine et à observer sa reproduction. Un seul vers peut donner naissance à 300 individus en seulement 4 jours. Son cycle de reproduction comporte 4 stades facilement observables sous binoculaire. Une fois les observations terminées, les vers peuvent être relâchés dans les potagers des élèves. Cette activité permettra également d'aborder le concept d'hermaphrodisme.

- « La digestion avec *elegans* » propose d'observer l'appareil digestif de *C. elegans* sous microscope. Cette dernière expérience permettra de transférer des connaissances acquises sur la digestion dans un organisme (le nôtre par exemple) à un autre, et ainsi enrichir le concept.

Pour évaluer l'intérêt des enseignants pour cet outil, nous avons construit puis envoyé un questionnaire aux enseignants de Sciences naturelles dans sept établissements secondaires du canton de Fribourg. Nous avons ensuite analysé les items en fonction de cinq hypothèses qui nous permettent de répondre à notre problématique :

1. Les enseignants des Sciences de la Nature sont intéressés par la valise pédagogique « Apprendre avec *elegans* ».

2. Les enseignants ne possèdent pas assez de matériel pour enseigner les thèmes proposés de manière expérimentale.

3. Plus un enseignant est à l'aise avec un thème, plus il sera enclin à la proposition d'un outil de la valise pédagogique « Apprendre avec *elegans* ».

4. D'après les enseignants interrogés, la valise pédagogique « Apprendre avec *elegans* » permet d'atteindre les objectifs du PER.

5. Un enseignant qui est contre l'expérimentation animale ne sera pas intéressé par la valise pédagogique « Apprendre avec *elegans* ».

Résultats et discussion succincte

Notre première hypothèse mesurant l'intérêt des enseignants est validé. Nous avons obtenus que les enseignants sont intéressés par notre valise pédagogique, ce qui nous permettra de poursuivre les recherches et de mettre en place la valise pédagogique « Apprendre avec *elegans* ». La première expérience concernant la biodiversité obtient le plus grand intérêt ($M = 4.92$, $ET = 1.320$), suivi de la troisième expérience concernant la digestion ($M = 4.88$, $ET = 1.424$) et enfin, la deuxième expérience concernant la reproduction ($M = 4.72$, $ET = 1.428$).

La deuxième hypothèse postule un manque de matériel. Les enseignants semblent être partiellement en accord avec cette affirmation :

- Thème de la biodiversité ($M = 3.32$, $ET = 1.314$),

- Thème de la reproduction ($M = 3.88$; $ET = 1.615$),

- Thème de la digestion ($M = 2.68$; $ET = 1.345$),

- Modèle de manière générale pour la démarche expérimentale ($M = 3.6$, $ET = 1.258$).

L'écart-type observé pourrait s'expliquer par la différence de la quantité de matériel qu'a chaque école, qui peut être due à des budgets différents ou une équipe pédagogique différente. De plus, nous avons remarqué une possible confusion entre le matériel et le modèle.

La troisième hypothèse, dont nous avons répondu par une corrélation de Bravais-Pearson entre l'aisance des enseignants et leur intérêt a obtenu les résultats suivants :

- Thème de la biodiversité : ($r = .449, p < 0.05$)

- Thème de la reproduction : ($r = -.059, ns$)

- Thème de la digestion : ($r = .465, p < 0.05$)

En effet, il semblerait que plus un enseignant est à l'aise, plus il exprimerait de l'intérêt pour la valise pédagogique « Apprendre avec *elegans* ». Un enseignant à l'aise avec le thème et la gestion de classe aurait qu'une seule nouveauté avec laquelle il aurait des difficultés. Ceci pourrait expliquer en partie nos résultats. Ensuite, nous avons postulé que l'aisance pouvait être corrélé avec les années d'enseignement. Plus un enseignant a d'années d'enseignement, plus il serait à l'aise avec un thème. La corrélation que nous avons constaté est faible ($r = .080, ns$). Bien que les nouveaux enseignants sortent de leur formation universitaire avec une multitude de savoirs, certains savoirs peuvent être oubliés, comme nous l'avons déjà tous remarqués. Les formations continues sont là pour palier à cet oubli et pour remettre à niveau ou pousser plus loin nos connaissances. Ainsi, il est donc normal qu'il n'y ait pas beaucoup de différences de l'aisance en fonction du nombre d'années d'enseignement.

D'après les résultats que l'on peut observer ci-dessous, les objectifs du PER semblent être atteints par notre valise pédagogique, comme l'a postulé notre quatrième hypothèse.

Q14 obj anatomie	M = 5.08 ; ET = 1.077
Q15 obj organisme vivant	M = 4.96 ; ET = 1.020
Q18 obj pluricellulaire	M = 4.88 ; ET = 1.092
Q11 obj hypothèse	M = 4.44 ; ET = 1.446
Q12 obj résultat	M = 4.84 ; ET = 1.068
Q13 obj modèle	M = 4.83 ; ET = 1.308
Q16 obj schéma	M = 5.16 ; ET = .800
Q17 obj confrontation	M = 4.64 ; ET = 1.036
Q19 obj collaboration	M = 4.96 ; ET = .908
Q20 obj communication	M = 4.96 ; ET = .859
Q21 obj débat	M = 4.25 ; ET = 1.152
Q22 obj créativité	M = 3.96 ; ET = 1.098

Les objectifs relatifs au débat et en particulier à la créativité obtiennent une moyenne plus basses que les autres. Ceci est peut-être dû à un manque d'informations concernant les

expériences que nous proposons, avant que les enseignants ne répondent à notre questionnaire.

Enfin, la dernière hypothèse met en relation l'intérêt des enseignants envers notre outil et la tension qui réside avec le débat éthique. Nous avons obtenus une corrélation faiblement négative ($r = -.150$; *ns*). Celle-ci peut s'expliquer par le fait que les enseignants ont peut-être répondu aux questions relatives au débat éthique en pensant à des vertébrés, animaux chez lesquels nous exprimons plus de sympathie, et n'auraient pas fait le lien avec le modèle que nous avons que nous proposons d'étudier. Le modèle est un ver. Nous sentons moins proches des invertébrés, nous exprimons peut-être moins de sympathie envers eux. De plus, nous avons observé un effet genre. Les femmes semblent plus intéressés par la valise pédagogique « Apprendre avec *elegans* » ($t(23) = .929$; *ns*), alors qu'elles sont plutôt contre l'expérimentation animale ($t(22) = 1.593$; *ns*). Les femmes semblent plus sensible à la douleur animale que les hommes.

Conclusion

Même si le débat éthique est présent, les enseignants sont intéressés par les expériences proposées par la valise pédagogique « Apprendre avec *elegans* ». Ils sont d'autant plus réceptifs que la valise répond, selon eux, aux objectifs du PER pour lequel ils semblent manquer de moyen pour enseigner les thèmes proposés (biodiversité, reproduction et digestion) de manière expérimentale. Plus les sujets sont à l'aise dans un thème et plus ils sont intéressés. Son utilisation semble également répondre au besoin et à la nécessité de débattre en Sciences naturelles, comme cela l'est préconisé dans le PER. La majorité des résultats de notre étude sont confirmés chez les enseignants du secondaire II.

L'intérêt des enseignants étant validé, nous sommes maintenant prêts à développer les approches pédagogiques permettant de les accompagner et de les tester en classe. Ce travail pourrait faire l'objet d'une étude suivante.

Bibliographie indicative

Brenasin, J. (s.d.). *La démarche expérimentale*.

Felix, M.-A., Labouesse, M. & Segalat, L. (2002). *Caenorhabditis elegans, un organisme modèle en biologie*. Paris : Editions Hermann.

Giordan, A. (2009). *Apprendre!* Paris: Belin.

Giordan, A. (1996). *L'enseignement scientifique : comment faire pour que "ça marche"?*
Nice: Z'éditions.

Hall, D. H.& Altun Z. F. (2007). *C.elegans Atlas*. Ed. Cold Spring Harbor Laboratory Press,
New York.

Hodson, D. (1996). Laboratory work as scientific method: three decades of confusion and distortion. *Journal of Curriculum Studies*, 28 (2), 115-135.

Hofstein, A. & Lunetta, V.-N. (1982). *The Role of the Laboratory in Science Teaching : Neglected Aspects of Research*.

PER. (2016). Consulté le mai 30, 2017, sur plan d'études romand:
<https://www.plandetudes.ch/>.