HAL
open science

Comment des élèves de lycée argumentent avec la plateforme LabBook dans une situation de résolution de problème en immunologie

Paula Seixas Mello, Patricia Marzin-Janvier, Daniel Manzoni de Almeida

To cite this version:

Paula Seixas Mello, Patricia Marzin-Janvier, Daniel Manzoni de Almeida. Comment des élèves de lycée argumentent avec la plateforme LabBook dans une situation de résolution de problème en immunologie. 10 ème rencontres scientifiques de l'ARDIST, Mar 2018, Saint-Malo, France. hal-01760504

HAL Id: hal-01760504

https://hal.science/hal-01760504v1

Submitted on 6 Apr 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Comment des élèves de lycée argumentent avec la plateforme LabBook dans une situation de résolution de problème en immunologie

Paula Seixas Mello
Universidade Federal de Minas Gerais – Laboratório de Gnotobiologia e Imunologia (LAGI) Brésil
Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP*, LIG, F-38000 Grenoble France
Patricia Marzin-Janvier
Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP*, LIG, F-38000 Grenoble France
Daniel Manzoni de Almeida
Escola da saúde, Centro Universitário das Faculdades metropolitanas Unidas - FMU-São Paulo Brésil

Résumé

De part sa nature expérimentale l'immunologie est utile pour le développement de la culture scientifique, suite à son enseignement. L'argumentation est une compétence importante pour la communication scientifique. Dans cette étude nous montrons qu'il est possible de développer la production d'arguments par des élèves impliqués dans une DI en immunologie, supportée par la plateforme LabBook, qui permet d'apprendre les sciences sans limite d'espace ni de temps.

Mots-clés

Immunologie, argumentation, Toulmin, plateforme numérique LabBook.

Arguments produced by high school students in an inquiry-based learning activity in immunology using the 'LabBook' platform

Abstract

Immunology is one area highly structured on experimental-mathematic strategies useful for the development of scientific literacy in higher education. Argumentation is considered one of the skills relevant to the language of science. Here, we show that is possible to stimulate the argument

* Institute of Engineering Univ. Grenoble Alpes

production by students engaged in an Inquiry-based learning activity in Immunology through the digital plattform LabBook, suggesting us that learning immunology is not time-space limited.

Key-words

Immunology, argument, Toulmin, LabBook

INTRODUCTION

La finalité de ce travail est d'aider les élèves de lycée et de premier cycle universitaire, à apprendre des notions clés d'immunologie, par le développement de productions personnelles. En effet l'immunologie est un domaine scientifique complexe, qui posent de nombreuses difficultés d'apprentissage aux élèves. Le contexte de ce travail est une collaboration initiée en 2014 entre des didacticiens des sciences en France et des chercheurs en didactique de l'immunologie au Brésil. Le challenge que nous visons est de rendre cette discipline expérimentale plus attractive pour les élèves et pour les étudiants.

L'objectif de l'étude présentée est donc d'étudier comment des élèves de lycée représentent des données expérimentales dont ils disposent et produisent des arguments pour interpréter ces données. Pour cela, les élèves sont impliqués dans une situation problème en immunologie qui est implémentée sur la plateforme numérique LabBook. La particularité de cette situation réside dans le fait qu'elle contient une erreur que les élèves doivent identifier et analyser, ce qui va être à l'origine d'une argumentation. Le travail est composé de trois phases :

- La conception d'une situation d'apprentissage en immunologie, implémentée sur la plateforme LabBook[1]
- Le test des situations dans deux classes de lycée
- L'analyse des arguments rédigés par les élèves lors des différentes étapes de résolution du problème.

CADRE THEORIQUE

L'argumentation est une compétence importante en science. Quand ils produisent des arguments, les scientifiques explorent plus que leurs capacités rhétoriques : ils utilisent des données empiriques pour appuyer la validité de leurs résultats, hypothèses et théo-

[1] LabBook (labbook.imag.fr) est une plateforme numérique qui structure la démarche d'investigation. Elle propose des outils permettant de rédiger un rapport expérimental sous plusieurs modes (texte, schéma, tableau, protocole). LabBook permet de proposer de nouvelles activités pédagogiques et offre de nouvelles possibilités de suivi et de collaboration dans le cadre des travaux pratiques, projets tutorés d'exploration, rendus collaboratifs… Dans LabBook, les enseignants définissent les projets sur lesquels leurs étudiants travaillent.

ries. De plus, la production des arguments a un rôle décisif, pour la validation des résultats au sein de la communauté scientifique et au sein de la société en général (Erduran et *al.*, 2007). Dans cette perspective, il est crucial de developer un enseignement des sciences qui forme les élèves à argumenter pour défendre et pour justifier leurs idées en sciences.

L'immunologie est un domaine de la biologie qui a vu un développement important au vingtième siècle avec de nombreux changements paradigmatiques et des développements technologiques considérables concernant la vaccination et les traitements contre les infections du VIH. L'introduction de l'immunologie dans les programmes d'enseignement est donc prioritaire pour aider les citoyens à comprendre les enjeux sociétaux et l'influence des applications de l'immunologie dans leur vie quotidienne.

Ces dernières années nous avons développé plusieurs types d'activité pour l'enseignement de l'immunologie et nous avons observé que ces activités contribaient à contruire de nombreuses compétences scientifiques et expérimentales chez les étudiants (Manzoni-de-Almeida, Marzin-Janvier & Trivelato, 2016). D'autres travaux ont consisté à développer des activités de conception expérimentale par le biais d'environnements informatiques (Girault, I. & d'Ham, 2014) qui ont été testées en classe afin d'en évaluer leur réussite. Ces travaux ont en particulier montré qu'il était possible de faire concevoir des expérimentations aux élèves à conditions de les étayer (Marzin, 2015). Pour compléter ces résultats nous cherchons à comprendre comment des étudiants argumentent quand ils résolvent des problèmes à partir de l'analyse de données expérimentales présentées sur la plateforme LabBook. Pour cela nous nous appuyons sur le schéma argumentatif de Stephen Toulmin (1958). Pour lui le passage entre les données (D les faits) aux conclusions (C) est autorisé par des garanties (G ou warrant en anglais), appuyés sur un fondement (F) qui peuvent qualifiés (Q) ou réfutées (R). L'analyse des arguments produits par les élèves se réfère à ce schéma.

METHODOLOGIE

La méthodologie utilisée pour cette étude s'appuie sur une analyse qualitative.

Nous avons d'abord structuré une démarche d'investigation de degré 1 (Investigation Structurée), selon la classification proposée par Blanchard et *al.* (2010). Le problème posé à des élèves de terminale S en France est formulé ainsi : *est-ce que le sérum utilisé par un chercheur est capable de neutraliser le venin de la vipère Vipora berus ?* Nous avons créé deux jeux de données dans lesquelles la toxine du serpent a été incubée avec deux types de sérum hyperimmun : non spécifique (proposé à un groupe d'élèves) ; et spécifique de la toxine (proposé à un élèves autre groupe). Pour analyser la situation ils doivent utiliser des données et mettre en jeu la notion de spécificité antigène-anticorps.

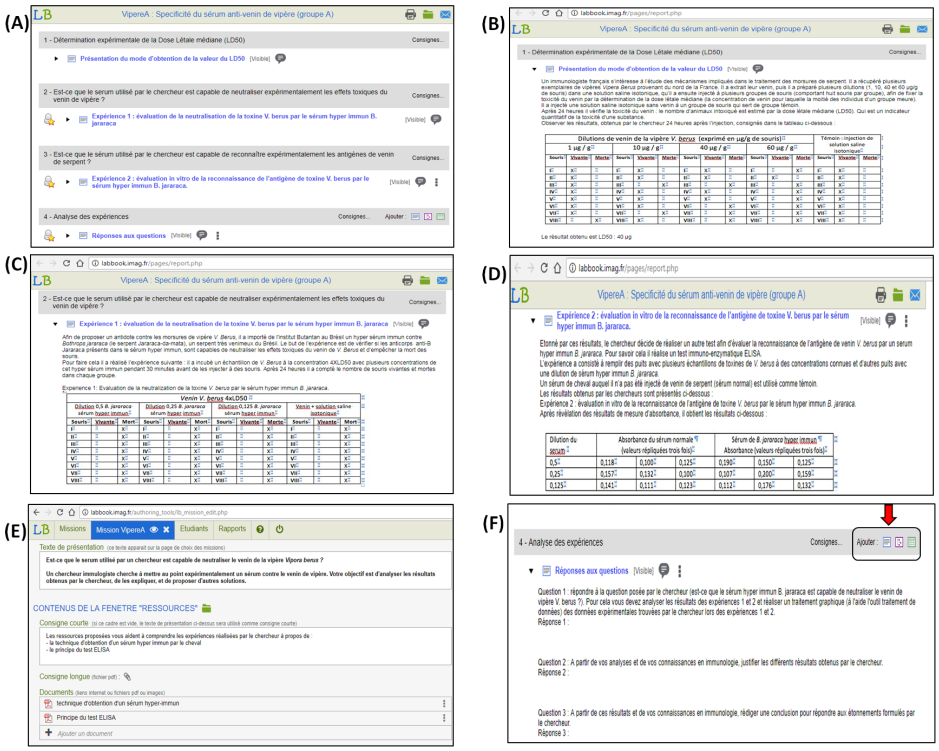
Nous avons implémenté la situation sur la plateforme LabBook qui a été utilisée pour présenter les données expérimentales à des élèves et pour proposer des ressources en ligne. Les élèves utilisent les outils de la plateforme pour réprésenter graphiquement les données, pour produire des arguments, en expliquant et en justifiant les choix effectués pour résoudre le problème de l'action du sérum sur le venin de vipère. Les élèves peuvent consulter des ressources PDF, présentant le principe du test ELISA et la technique d'obtention d'un sérum hyperimmun par un cheval.

Les productions des élèves obtenues après activité, ont été analysées à partir du schema argumentatif de Toulmin, qui doit contenir des données, des garanties et des conclusions. Les éléments complémentaires comme F (Baking en anglais), Q et R ont également été classifiés quand ils étaient présents. Dix rapports d'élèves, codés de E1 à E10, ont été analysés au total.

RESULTATS

Les figures 1A, 1B, 1C et 1D décrivent la façon dont ont été proposées les activités avec LabBook. La figure 1E présente les consignes et les ressources (le principe du test ELISA et la technique d'obtention d'un sérum hyperimmun) mis à disposition des élèves. La figure 1F présente l'espace dédié aux réponses des élèves. Les flèches rouges indiquent le lien que les élèves doivent utiliser pour produire leurs réponses.

Figure 1 : Présentation de l'activité "Vipère" avec la plateforme Labook



Suite à l'analyse des arguments conformément au schéma argumentatif proposé par Toulmin (1958), nous avons observé que tous les élèves sauf un propose au moins un argument composé de 3 éléments de base (D, C et G) et que 4 élèves développaient des arguments plus complexes (Figure 2). Dans le tableau 1 nous avons présenté les arguments proposés par l'élève 8 et la façon dont nous les avons codés.

Figure 2 : types d'arguments présent dans chaque rapport

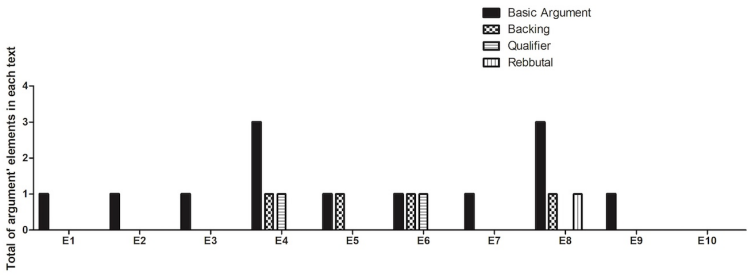


Tableau 1 : arguments proposés par l'élève E8 et la classification utilisée

Element 1	
Données	"On observe que pour le temoin, qui n´a pas de serum hyper immun"
Conclusion	"les souris meurent"
Garantie	"parce qu´elles ne sont pas capables de neutraliser les effets toxiques du venin"
Element 2	
Données	"Alors que avec une concentration de 0,5 de serum"
Conclusion	"sont vivantes"
Garantie	"neutralisent l´effet toxique"
Refutation	"Mais si on n'utilise pas la bonne quantité de concentration du serum, c´est à dire si on n´utilise pas assez, des souris peuvent mourir. On voit cela pour les souris qui ont ete injeté par un serum de contration 0,125, et il y a qui sont mortes"
Element 3	
Données	"Pour l´experience 1"

	“en injectant le serum hyper immun”
Conclusion	“il y aura moins de souris mortent”
Garantie	“Plus la concentration de serum hyper immun injectée est grande, plus il y aura des anticorps specifiques contre l´antigene du venin”
Fondements	“les anticorps du cheval arrivent à détruire les antigenes presents dans la souris”

DISCUSSION ET CONCLUSION

Lors de cette étude nous avons montré que la majorité des élèves impliqués dans la situation arrivaient à produire des arguments, pour répondre au problème posé, en utilisant les ressources et les données mis à leur disposition sur la plateforme LabBook. Cela indique qu’il est possible de proposer des situations d’apprentissage en immunologie par le biais de plateforme en ligne. Par ailleurs la catégorisation proposée par Toulmin montre une diversité et une complexité dans l’argumentation proposé par les élèves de terminale S en France. D’autres situations utilisant la même structure seront testées à plus grande échelle auprès d’étudiants de licence de sciences en France et au Brésil.

BIBLIOGRAPHIE

Blanchard, M. R., Southerland, S. A., Osborne, J. W., Sampson, V. D., Aanneta, L. A., Granger, E. M. (2010). Is inquiry possible in light of accountability? A quantitative comparison of the relative effectiveness of guided inquiry and verification laboratory instruction. *Science Education 94(4)*, 577-616.

Girault, I. & d’Ham, C. (2014). Scaffolding a Complex Task of Experimental Design in Chemistry with a Computer Environment. *Journal of Science Education and technology 23(4),* 514-526.

Erduran, S. & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2008). *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research.* Dordrecht, Netherlands: Springer.

Manzoni-de-Almeida, D., Marzin-Janvier, P., Trivelato, S., (2016). Analysis of epistemic practices in reports oh higher education students groups in carrying out the inquiry-based activity of Immunology. *Revista Investigaçôes en Ensino di Ciências (IENCI),* v21(2)-105-120. ISSN : 1518-8795.

Marzin, Patricia. (2015). Etayer la conception expérimentale par des environnements informatiques : études en génétique. *RDST 12*, 87-112.

Toulmin, S.E (2003). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press, 3ª ed.