



# La question de la vérité posée à travers les écrits de Pasteur

Florence Boulc'H

## ► To cite this version:

Florence Boulc'H. La question de la vérité posée à travers les écrits de Pasteur. L'Actualité Chimique, 2017. hal-02898948

**HAL Id: hal-02898948**

**<https://amu.hal.science/hal-02898948>**

Submitted on 14 Jul 2020

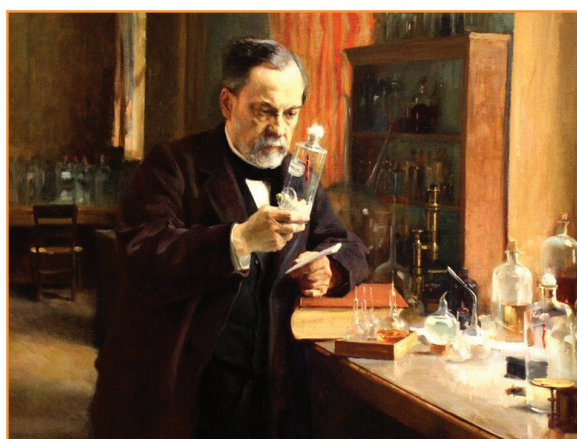
**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

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.

# La question de la vérité posée à travers les écrits de Pasteur

Florence Boulc'h

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Résumé</b>    | Les étudiants associent généralement le nom de Pasteur au vaccin contre la rage et ignorent bien souvent qu'il fut le fondateur de la chimie en trois dimensions. Nous avons donc choisi, au sein de la licence Sciences et Humanités (Université d'Aix Marseille), d'introduire les cours de stéréochimie développés en deuxième année par l'étude de deux conférences que fit Pasteur, en 1860 et en 1883, sur ses premières découvertes devant la Société Chimique de Paris. Celles-ci nous donnent l'occasion de présenter le génie expérimental de Pasteur, mais aussi de questionner son regard critique sur ses propres résultats. |
| <b>Mots-clés</b> | <b>Pasteur, conférences, stéréochimie, JIREC 2016.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Abstract</b>  | <b>The question of the truth posed through the writings of Pasteur</b><br>Students generally associate Pasteur to the vaccine against rabies. They often ignore he was the founder of chemistry in three dimensions. We have therefore at Aix Marseille University chosen to introduce our courses of stereochemistry in L2 by studying two lectures made by Pasteur in 1860 and in 1883 on his first discoveries. They give us the opportunity to present his experimental genius, but also to question his critical mind.                                                                                                               |
| <b>Keywords</b>  | <b>Pasteur, lectures, stereochemistry, JIREC 2016.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |



Louis Pasteur, chimiste et biologiste français. Huile sur toile (1885) d'Albert Gustav Edelfelt (Musée d'Orsay, Paris).

L' édition 2016 des Journées pour l'innovation et la recherche dans l'enseignement de la chimie (JIREC) a retenu pour thème « Chimie et vérité(s) ». Nous entendons ici le terme « vérité » comme l'adéquation entre une théorie et sa validation expérimentale à un moment donné de l'histoire des sciences. Dans ce cadre, le chimiste exprime-t-il la vérité ? Afin de tenter de répondre à cette question, ou du moins d'amener les étudiants à y réfléchir, nous avons choisi d'étudier les écrits de Pasteur relatifs à son travail sur les propriétés de l'acide paratartrique. Notons d'ailleurs que les étudiants associent généralement le nom de Pasteur au vaccin contre la rage et ignorent bien souvent qu'il fut le fondateur de la chimie en trois dimensions. Par conséquent, sous forme de débat et en tant qu'introduction au cours formel de stéréochimie, nous leur proposons l'étude de deux conférences que fit Pasteur, en 1860 et en 1883, sur ses premières découvertes devant la Société Chimique de Paris [1].

## Pourquoi proposons-nous aux étudiants de travailler sur la conférence de 1860 ?

Les qualités pédagogiques développées par Pasteur lors de cette conférence sont remarquables. Pour illustrer ce propos, penchons-nous sur l'extrait suivant bien souvent retenu par les étudiants : « *Le quartz direz-vous ? Permettez-moi de présenter grossièrement quoique au fond avec justesse, la structure du quartz et celle des produits organiques naturels. Imaginez un escalier tournant dont les marches seraient des cubes, ou toute autre objet superposable. Détruisez l'escalier, et la dissymétrie aura disparu. La dissymétrie de l'escalier n'était que le résultat du mode d'assemblage de ses marches élémentaires. Tel est le quartz. Le cristal de quartz, c'est l'escalier tout construit. Il agit à ce titre sur la lumière polarisée. Mais le cristal est-il dissous, fondu, détruit dans sa structure physique d'une manière quelconque, sa dissymétrie se trouve supprimée et avec elle toute action sur la lumière polarisée. Imaginez, au contraire, le même escalier tournant formé de tétraèdres irréguliers pour marches. Détruisez l'escalier et la dissymétrie existera encore parce que vous aurez affaire à un ensemble de tétraèdres. Ils pourront avoir des positions quelconques, mais chacun d'eux n'en aura pas moins une dissymétrie propre. Tels sont les corps organiques où toutes les molécules ont une dissymétrie propre qui se traduit dans la forme du cristal.* »

Les étudiants sont de plus sensibles à l'enthousiasme de Pasteur, tout particulièrement lorsque le savant décrit sa relation avec Biot : « *L'annonce des faits qui précèdent me mit naturellement en rapport avec M. Biot qui n'était pas sans concevoir des doutes au sujet de leur exactitude. Chargé d'en rendre compte à l'Académie, il me fit venir chez lui pour répéter sous ses yeux l'expérience décisive. [...] Alors très visible-ment ému, l'illustre vieillard me prit le bras et me dit « Mon cher enfant, j'ai tant aimé les sciences dans ma vie que cela me fait battre le cœur ».* »

Enfin, de nombreux étudiants apprécient les quelques réflexions exprimées par Pasteur à propos de son métier de



Modèles du carbone tétraédrique réalisés par van't Hoff en 1874-1875 (Musée Boerhaave de l'histoire des sciences, Leyde, Pays-Bas).

chimiste : « Il y a dans la vie de tout homme voué à la carrière des sciences expérimentales, un âge où le prix du temps est inestimable : cet âge rapide où fleurit l'esprit d'invention, où chaque année doit être marquée par un progrès. S'arrêter alors volontairement aux choses acquises est une gêne et un danger, qui compensent trop le plaisir et l'utilité même de voir mes idées se répandre au gré de nos désirs. »

Parallèlement aux qualités pédagogiques et littéraires de cette conférence, elle nous permet aussi de mettre en évidence la construction de la pensée de Pasteur qui décrit ainsi son cheminement : « Huygens et Newton avaient observé que la lumière qui a traversé un cristal de spath d'Islande ne se comportait plus comme la lumière directe. [...] À la fin de l'année 1808, Malus annonça que la lumière réfléchie par tous les corps opaques contractait de nouvelles propriétés fort extraordinaires, qui la distinguaient essentiellement de la lumière que nous transmettent directement les corps lumineux. Malus appela polarisation la modification que la lumière subit dans l'acte de sa réflexion. En 1811, Arago constata que des lames de cristal de roche taillées d'une certaine façon et placées sur le parcours d'un faisceau de lumière polarisée font subir à celui-ci une modification remarquable. Quelques années plus tard, Biot trouva que cette déviation se produit soit vers la gauche pour certains cristaux, soit vers la droite pour d'autres. Voilà les précédents physiques, si je puis m'exprimer ainsi, des recherches dont j'ai à vous entretenir. Voici les précédents minéralogiques de mes recherches. » Nous sommes convaincus qu'il est important d'insister auprès des étudiants sur le fait que l'idée originale de Pasteur repose sur le recoupement de plusieurs axes de recherches restés pendant longtemps sans rapport [2]. Le premier axe s'inscrit dans le prolongement des controverses millénaires sur la nature de la lumière. Le deuxième est constitué par les travaux de ceux qui venaient d'arracher le cristal au statut de monstre ou de curiosité qu'il avait gardé pendant des siècles dans le cadre de la minéralogie. Pasteur introduit ainsi un nouveau croisement des connaissances et des techniques : le goniomètre, instrument du minéralogiste, mesurait les angles du cristal, le polarimètre était utilisé en optique comme instrument d'analyse de la lumière. L'objet d'étude initial est la polarisation de la lumière, propriété qui devient un moyen d'investigation de la structure de la matière.

## Comment poursuivons-nous ce travail de lecture ?

Pasteur conclut sa conférence de 1860 en affirmant l'existence d'une forme inactive par nature des acides malique et aspartique. Pourquoi se trompe-t-il ? Afin de répondre à cette

question, nous distribuons, dans un second temps, les articles de Le Bel et van't Hoff publiés dans le *Bulletin de la Société Chimique de Paris* respectivement en 1874 et 1875 [3]. En effet, van't Hoff introduit ici la notion d'atome de carbone asymétrique et propose une explication à l'inactivité optique d'un composé de l'acide tartrique. De la même manière, van't Hoff et Le Bel réfutent l'existence d'un composé inactif ou « détordu » pour l'acide malique.

Nous proposons enfin aux étudiants d'étudier la conférence de Pasteur donnée en 1883. Il n'y présente que ses résultats relatifs à la détermination de la nature de l'acide paratartrique et ne revient nullement sur le composé d'acide tartrique « détordu », dont van't Hoff et Le Bel ont proposé une interprétation de l'inactivité optique. Comment pouvons-nous expliquer que Pasteur ne fasse pas état des interprétations que les nouveaux modèles apportent aux faits qu'il avait découverts ? Il est pourtant connu, lorsqu'il reprend la parole en 1883, qu'une substance qui ne possède qu'un seul atome de carbone asymétrique, contrairement à celles qui en possèdent plusieurs, ne peut pas exister sous la forme d'un isomère optiquement inactif. Quelle interprétation pouvons-nous donner à ce choix de Pasteur de ne pas exploiter les découvertes faites par d'autres ? Nous ne savons pas. Et nous ne souhaitons pas nous attacher aux traits de caractère de l'auteur pour justifier sa position.

## Conclusion

Pourquoi proposer de travailler sur ces conférences ? Le lecteur contemporain des écrits de Pasteur ne peut manquer d'être frappé par l'évident et imposant génie du chimiste, fait d'un mélange sans pareil de goût du détail, de sens de l'exécution des expériences et de logique dans l'examen de leurs conclusions. Quelles qu'aient été les erreurs de Pasteur, voire ses faiblesses prétendues, cette impression subsiste et possède une valeur éminemment formatrice. Nous sommes persuadés que souligner les tâtonnements et les difficultés rencontrées et non résolues derrière les certitudes affichées est véritablement source d'enrichissement et contribue à la construction de l'esprit critique des étudiants.

Enfin, en traçant une esquisse du développement de la démarche pastoriennne et en nous aidant de ses écrits, nous établissons un modèle qualitatif de la démarche interdisciplinaire. Quelles que soient les limites des techniques employées, la démarche de Pasteur illustre d'abord le fait qu'il ne peut y avoir d'interdisciplinarité fructueuse s'il n'y a pas au préalable maîtrise des outils disciplinaires. Encourager l'interdisciplinarité dans les sciences doit s'accompagner d'une exigence de précision dans l'utilisation des langages et le maniement des concepts au service de la résolution des problèmes.

## Notes et références

- [1] Ces deux conférences ont été publiées aux éditions Christian Bourgeois sous le titre *Sur la dissymétrie moléculaire* (1986). La conférence de 1883 est disponible sur le site de Bibnum : <https://www.bibnum.education.fr/chimie/chimie-organique/la-dissymetrie-moleculaire> (consulté le 12 mai 2016).
- [2] Jacques J., *La molécule et son double*, Hachette, 1992.
- [3] Ces deux articles sont disponibles sur la bibliothèque numérique Gallica de la Bibliothèque nationale de France.



**Florence Boulc'h**

est maître de conférences au Laboratoire MaDIREL, Université d'Aix-Marseille\*.

\* Université d'Aix-Marseille, Laboratoire MaDIREL, UMR 7246, Avenue Escadrille Normandie Niemen, F-13397 Marseille.  
Courriel : [florence.boulch@univ-amu.fr](mailto:florence.boulch@univ-amu.fr)