

les rapports avec celui qu'il supplée ne sont pas simples. Pharmacien et chimiste, Hector Aubergier a mis au point un antidouleur et sédatif dont la commercialisation lui apporte de grandes facilités financières. Il a créé de ses propres deniers la faculté des sciences de la ville, ce qui, pense-t-il, lui donne le droit de ne pas ménager son suppléant. S'ensuivent altercations orales et écrites qui déstabilisent Duclaux.

Heureusement, Pasteur, averti des difficultés de son ancien préparateur, le débauche pour le faire participer à plusieurs de ses travaux. Pasteur est un savant atypique. D'abord parce qu'il s'est intéressé à la cristallographie, un sujet considéré comme particulièrement difficile. Ensuite parce qu'il est parvenu, en 1863, à clore le débat sur la génération spontanée (l'idée que la vie naît de la matière inanimée) en mettant en évidence les « infiniment petits » à l'origine des fermentations. Enfin parce qu'il s'intéresse toujours, depuis son passage à la faculté de Lille et ses expériences pour maintenir la qualité des bières locales, aux

applications possibles des recherches qu'il mène. Toute sa vie, il aura cette volonté de rapprocher science pure et effets pratiques, et Duclaux a la même attitude.

En campagne avec Pasteur

Ce dernier est alors entraîné dans différentes campagnes. Les premières, de l'été 1863 et jusqu'en 1865, ont lieu à Arbois, la patrie de Pasteur et le fief du vin jaune du Jura. Installée dans un ancien café, l'équipe vit dans des conditions précaires. Pour contrôler la fermentation du vin et assurer sa qualité, Pasteur préconise un léger réchauffement – le terme de pasteurisation apparaît pour la première fois –, mais l'idée laisse les vignerons dubitatifs. De 1866 à 1870, d'autres campagnes, dans le Gard cette fois, visent à lutter contre les deux épidémies qui déciment les vers à soie, la pébrine et la flacherie. Pourtant, ni Pasteur ni Duclaux ne connaissent le sujet. Décelant le caractère épidémique, les deux hommes concluent à la nécessité d'assurer

à tous les vers un isolement strict et d'analyser chaque femelle, afin de décider de la conservation ou non de sa ponte.

En 1870, la défaite de la France, puis la Commune laissent Pasteur désarmé. Duclaux l'accueille alors à Clermont-Ferrand et tous deux s'attachent à améliorer la bière d'une brasserie voisine que Pasteur, par patriotisme, nomme la bière de la Revanche. Enfin, à nouveau dans les départements du sud, Duclaux participe à une campagne sur la maladie de la vigne provoquée par le phylloxera, un insecte parasite. Dans ces dernières campagnes, il se révèle beaucoup plus qu'un simple assistant. L'analyse des cahiers d'expériences montre qu'il a joué un rôle moteur.

En même temps, entraîné par l'exemple et le goût du terrain, il ouvre un nouveau champ de recherche sur le lait et les maladies des fromages. C'est une façon aussi de renouer avec ses origines rurales : chaque été à partir de 1877, et jusqu'en 1890, il travaille d'arrache-pied dans un modeste laboratoire de campagne près d'Aurillac, que lui finance

Toutes les archives

- Pour la Science
- Dossier Pour la Science

depuis
1996



Disponibles sur www.pourlascience.fr*

* Numéros à lire en ligne ou à télécharger au format PDF

Peu de moyens et beaucoup de patience

Étant donné un fromage quelconque, comment trouver et séparer les espèces vivantes qui y sont présentes ? Pour Émile Duclaux, il était évident que les ferments jouent un rôle essentiel dans la fabrication des fromages, et identifier les êtres microscopiques impliqués était une priorité. Il mit donc une méthode au point dans sa petite station laitière du Cantal, qu'il consigna ainsi dans un article paru en 1880 :

« On commence par préparer un certain nombre de matras [vases de verre à col long et étroit] renfermant le lait naturel ou mélangé d'un peu de carbonate de chaux de façon à lui assurer au besoin une alcalinité permanente. Ces matras dont le col a été étiré et fermé à la lampe sont portés avec leur contenu à 100 °C pour être débarrassés de tous les germes qu'ils pourraient renfermer.

Les choses étant ainsi disposées, on prend le fromage qu'il s'agit d'étudier et à l'aide d'un couteau dont la lame a été

récemment flambée, on enlève une tranche mince parallèle à la surface, puis aussitôt après, on fait une section perpendiculaire à cette surface. Dans le milieu de la tranche ainsi obtenue, on enfonce à l'aide d'une pince un fil de platine dont on a rendu la surface un peu rugueuse au moyen de quelques coups de lime et qu'on vient de flamber.

Ce fil enlève quand on le retire de petits fragments de matière. On l'introduit aussitôt dans un des matras dont on a coupé le cou après avoir chauffé la surface où on applique le trait

de lame. On referme immédiatement l'ouverture avec un caoutchouc sortant de l'eau bouillante que l'on coiffe avec un tube de verre ouvert par ses deux bouts, renfermant un tampon d'ouate et récemment porté à une température suffisante pour le débarrasser de tous ses germes vivants. On met le matras à l'étude et on attend.

Généralement, les quelques particules de fromage que le fil de platine a apportées dans le matras renferment plusieurs germes qui se développent mais à des vitesses différentes, dépendant pour chacune des conditions de milieu et de température. L'un d'eux est presque toujours en avance sur les autres, et dès lors, en prélevant dans ce premier milieu de culture une prise d'essai pour l'ensemencer dans un autre matras placé dans les mêmes

conditions que le premier, et en recommençant une troisième, une quatrième fois l'opération, on peut arriver à séparer l'espèce qui se développe le plus facilement.

On ne pourra toutefois la considérer comme pure que lorsqu'elle se reproduira identique à elle-même dans une série de cultures conduites comme je viens de le dire avec cette condition nouvelle qu'on prélèvera les semences non plus dans les matras récemment ensemencés mais dans des fermentations touchant à leur fin. S'il y avait mélange des espèces, c'est en opérant ainsi qu'il serait le plus facile de s'en apercevoir. »

Des matras, un couteau, un fil de platine, une pince, de l'ouate, une source de chaleur... et beaucoup de patience !

– C. M.

le ministère de l'Agriculture. De ces travaux, il tire un livre de référence qu'il complète les années suivantes.

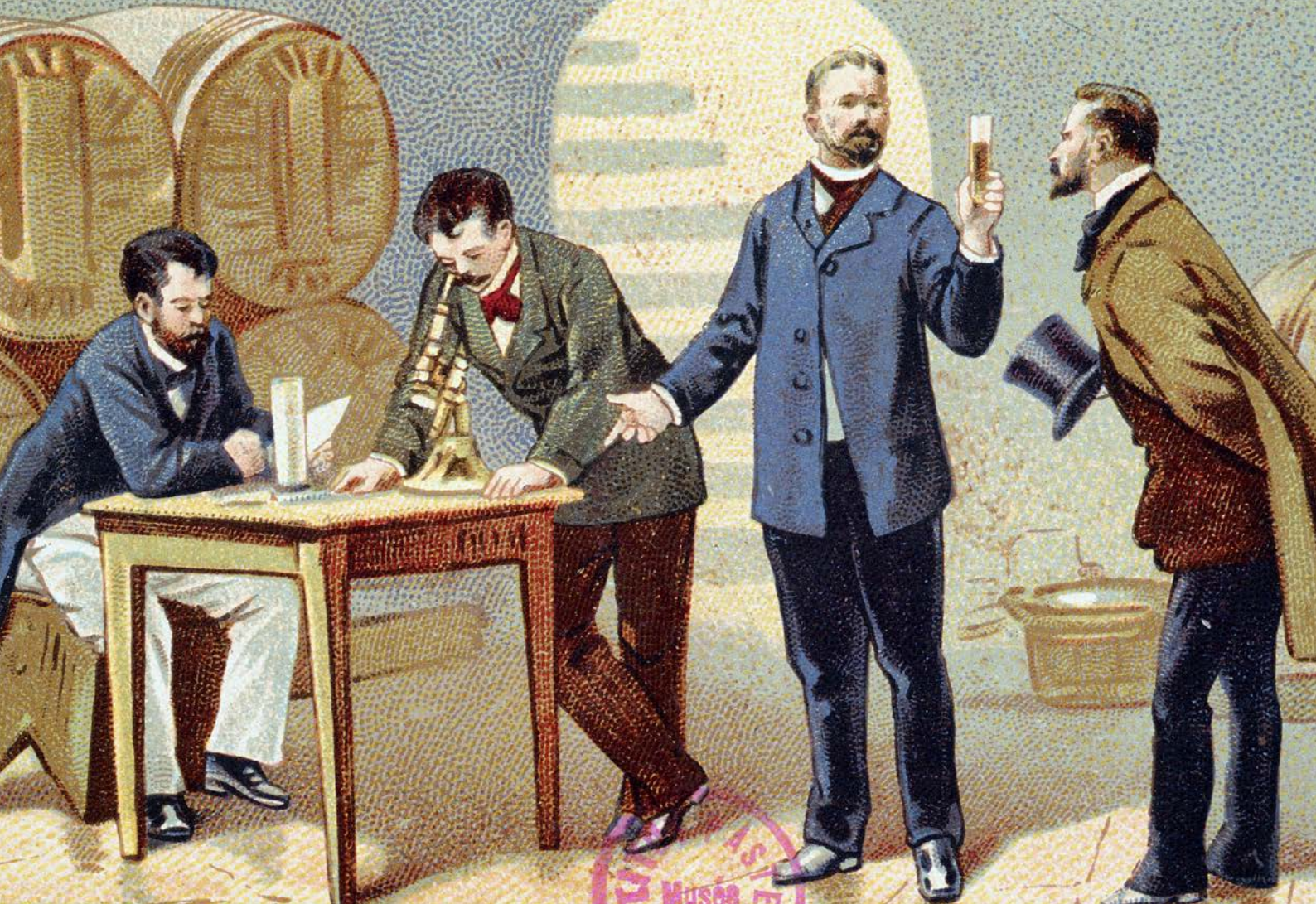
Duclaux a en effet le sens de l'écriture et de la synthèse. Durant toutes ces années 1866-1878, à Clermont-Ferrand puis à Lyon à partir de 1873, cette fois comme titulaire de la chaire de physique-chimie, il écrit et ses publications font date. Elles portent principalement sur les fermentations, les épidémies et tous ces organismes – bactéries, bactériodites, protozoaires... – dont la dénomination n'est pas fixée, mais rassemblés sous le nom de « microbes » en 1878 à la suite d'une communication du médecin militaire Charles Sédillot à l'Académie des sciences.

Le triomphe de la microbiologie

Le retour à Paris en 1878 se fait alors en deux étapes. Sur concours, Duclaux obtient la charge d'un premier cours sur la météorologie à l'Institut national agronomique. Quelques semaines plus tard, on lui confie à la faculté des sciences un cours sur les fermentations. En principe provisoire, il

lui permet pourtant d'obtenir un poste de maître de conférences en 1879 et de devenir titulaire de chaire six ans après.

Depuis son retour à Paris, Duclaux suit quotidiennement les travaux de Pasteur et de son équipe. Il participe même activement à certains, telle la recherche sur le choléra des poules. Les travaux de Pasteur et des jeunes scientifiques dont il s'est entouré ont abouti à une conclusion brève, mais au potentiel révolutionnaire : « Toute maladie infectieuse est causée par un germe et à chacune correspond un germe particulier. » Leurs premiers résultats suscitent admiration et enthousiasme, car ils permettent de protéger le bétail, que décime une épidémie de charbon : en cultivant le germe de la maladie dans des conditions atténuant sa virulence, l'équipe produit un vaccin qui éradique presque complètement la mortalité des troupeaux de bovins. Et en 1885, Pasteur sauve un enfant mordu par un chien enragé en appliquant une méthode similaire. C'est l'apothéose, entraînant une demande exponentielle de vaccination et justifiant le projet d'un institut consacré à l'application de ces recherches, auquel Pasteur pense depuis plusieurs années. D'autant que d'autres



DANS UNE CAVE À VIN à Arbois, vers 1866, Louis Pasteur (*debout au centre*), assisté d'Émile Duclaux (*assis, à gauche*), d'un autre collaborateur et d'un viticulteur, étudie le vin, convaincu que des germes sont responsables de ses altérations. Ce sont les débuts de la microbiologie, auxquels Duclaux a activement participé.

études corroborent la théorie microbienne. Le chirurgien anglais Joseph Lister évite l'infection de ses malades en prenant des précautions drastiques en matière d'asepsie et, du fond de sa Silésie, Robert Koch a identifié en 1882 le bacille de la tuberculose. La médecine traditionnelle est bouleversée.

Toutes ces années, Duclaux, comme il aime le faire, a tenu une sorte de journal des découvertes successives en les racontant dans des publications scientifiques. Mais la microbiologie prend une telle ampleur qu'il ressent la nécessité d'une revue consacrée à cette discipline. Dès 1887, il fonde et entretient, au prix d'un énorme travail, ce qui deviendra les *Annales de l'Institut Pasteur*, qu'il finance lui-même, bienveillantes à tous les chercheurs engagés sur ce terrain et largement diffusées.

Mais le grand défi est l'institut Pasteur, établi grâce à des fonds privés et inauguré en 1888. Pasteur, déjà assez malade, s'est reposé sur trois hommes : Duclaux, le pédiatre Jacques-Joseph Grancher et Émile Roux, ancien élève de Duclaux et médecin. Plusieurs lettres de Pasteur témoignent de l'autorité qu'il confère à Duclaux au

sein de cette équipe en charge des indispensables préparatifs et des urgences successives : première rédaction des statuts, mise en place de la souscription destinée à financer le projet, affichage quotidien des résultats, organisation administrative, premiers achats de terrain, construction de bâtiments, accueil de jeunes scientifiques...

L'institut ouvert, les diverses activités – recherche, vaccinations, enseignements et publications – se mettent en place. Duclaux, tout en assurant toujours ses cours, est membre de son conseil d'administration. Et si, jusqu'en 1895, il ne porte que le titre de directeur adjoint – Pasteur en étant le directeur –, il occupe une place centrale, comme le montrent les comptes rendus des conseils d'administration et les correspondances échangées. Il gère le quotidien et, en même temps, défend une vision plus large que celle d'un Pasteur réticent à des extensions d'activité. Dès 1895, après le décès du fondateur, ses efforts aboutissent à plusieurs extensions sur des terrains nouvellement achetés. En 1900 sont inaugurés un bâtiment consacré à la chimie biologique et un hôpital qui, en rapprochant malades, médecins et