

FUNÉRAILLES

DE

PAUL PORTIER

Membre de la section de médecine et chirurgie

A BOURG-LA-REINE, SEINE

le mardi 30 janvier 1962.

ALLOCUTION

DE

M. MAURICE FONTAINE

Membre de l'Académie des sciences.

MON CHER PATRON,

Vous avez été un homme illustre et, de l'avoir été si simplement, vous le serez davantage encore demain: Illustre par vos immortelles découvertes, par votre incomparable enseignement, par votre magnifique rayonnement.

Vos découvertes étaient si pleinement novatrices qu'elles furent parfois accueillies à leur naissance avec quelque scepticisme; leur

confirmation, leurs développements, leur vaste portée témoignent de votre prescience et de leur qualité.

Vous avez instruit et formé des centaines de jeunes gens, à l'Institut Océanographique où vous avez été professeur pendant plus d'un demi-siècle, puis à la Faculté des Sciences qui a créé pour vous la chaire de Physiologie Comparée, consacrant ainsi le jugement de tous les physiologistes qui vous considéraient comme l'un des fondateurs les plus illustres de cette science.

Vos collègues vous ont appelé à la présidence de la Société de Biologie, à l'Académie de Médecine, à l'Académie des Sciences. Notre Gouvernement, Leurs A. S. les Princes Souverains de Monaco ont témoigné de la haute estime en laquelle ils vous tenaient en vous conférant les grades supérieurs de leurs ordres nationaux ou princiers.

Aussi, nombreuses sont les personnalités éminentes qui auraient souhaité venir dire ici ce que vous devaient leur Établissement, leur Compagnie, leur Pays. Votre famille, respectueuse de votre modestie, de votre amour si souvent affirmé de la simplicité, a demandé que soient prononcés seulement quelques mots par l'un de ceux qui ont reçu le merveilleux privilège de bien vous connaître, de vous admirer profondément, de vous aimer avec ferveur.

Cependant il se trouve que ce disciple est aussi votre jeune confrère et collègue; c'est pourquoi j'apporte ici l'hommage ému de l'Académie des Sciences et de cet Institut Océanographique auquel vous avez été si profondément attaché et qui vous doit tant.

Et maintenant, le sentiment que je crois pouvoir exprimer, au nom de vos amis, de vos collègues et de vos élèves, c'est que vous étiez pour nous, plus encore qu'un homme illustre, un homme exceptionnel, exceptionnel par une étonnante conjonction de qualités d'esprit, de caractère et de cœur.

Observateur étonnamment perspicace, vous aviez le don de discerner, dans l'extrême complexité des phénomènes, celui qui devait retenir l'attention et d'illuminer d'une idée directrice totalement

imprévue le champ d'action de l'expérimentateur aux prises avec un enchevêtrement de faits. C'est par l'exercice d'une telle faculté que, promenant votre curiosité de naturaliste-physiologiste de l'Arctique aux Tropiques, l'exerçant sur les êtres les plus divers, des Bactéries aux Cétacés, vous avez pu, dans les domaines les plus variés, apporter des observations pleinement originales et des conceptions entièrement nouvelles. Quel exemple à méditer pour les chercheurs actuels, souvent enclins à une spécialisation excessive, que cette magnifique découverte de l'anaphylaxie qui, née de l'observation des Coelentérés, de l'expérimentation sur les Physalies et les Actinies, devait apporter à l'humanité tant de bienfaits.

Les résultats de vos expériences et de vos méditations, vous les exposiez de ce débit lent, mais vivant, martelant les mots d'un rythme évoquant les pas et les pauses de vos longues promenades dans la campagne bourguignonne; ainsi l'auditeur sentait-il votre verbe guider constamment, sans vaine hâte, la marche de sa pensée et c'est là, je pense, l'un des motifs de l'impérissable souvenir que laisse, à tous ceux qui l'ont suivi, votre incomparable enseignement. Ou bien vous les présentiez de ce style sobre, précis, sans artifices, mais fluide, évocateur et vous parveniez à rendre intelligibles à tous les problèmes les plus compliqués. C'est là pour nous, scientifiques, la fonction capitale de l'art d'écrire.

Votre caractère était fait à la fois de lucidité et de bienveillance, de pessimisme et d'espérance, d'une exigence absolue d'équité et de trésors d'indulgence, d'une aménité courtoise, mais aussi d'une fermeté inébranlable dans la défense d'une cause juste et d'une faculté d'indignation véhémement envers tout ce qui n'était pas droit.

Votre cœur ne battait que pour répandre la bonté, votre âme était profondément imprégnée de charité chrétienne et voilà pourquoi nous trouvions toujours près de vous des conseils de la plus grande sagesse et de la plus généreuse inspiration.

Et si, Madame, ces qualités de cœur font, tout particulièrement pour vous et pour vos enfants, ce deuil si douloureux, je vous prie

de songer qu'elles apportèrent à Paul Portier de très vifs contentements. Il ne cérait point les joies que lui causaient ses affections familiales et je ne me rappelle pas sans émotion la véritable allégresse que suscitèrent en lui les vocations précoces de naturaliste d'Olivier et d'Isabelle Pretelat, la profonde satisfaction que lui apporta celle, médicale, de Bernard Massé.

Sans doute, dans le moment de notre douloureux désarroi qui suit la brutale nouvelle, pouvons-nous éprouver le sentiment d'une cassure irréparable au niveau de cette croûte terrestre, mais bientôt nous nous ressaisissons et nous comprenons qu'il n'en peut être ainsi d'un homme tel que Paul Portier. Tous ceux qui vous ont bien connu, mon cher Patron, tous ceux qui vous ont aimé et que vous avez comblés de votre estime, de votre amitié, de votre affection, sentiront toujours près d'eux votre présence. Dans ce laboratoire de l'Institut Océanographique que vous avez créé, que vous avez marqué de votre exceptionnelle personnalité, vos élèves suivront toujours du regard votre silhouette pensive, ils évoqueront votre lumineux visage, déjà aurolé d'immortalité, et ses ouvertures sur la pensée: ce regard imprégné de bonté, ce sourire si nuancé. Ils tendront l'oreille au timbre chaleureux de votre voix, ils invoqueront la sérénité de votre jugement et je suis convaincu que fréquemment, dans les moments difficiles, ils vous adresseront cette prière:

« Continuez de nous inspirer, continuez de nous guider ».

NOTICE
SUR LA VIE ET L'ŒUVRE
DE
PAUL PORTIER

Membre de la section de médecine et chirurgie

PAR

M. ROBERT COURRIER

Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences.

LECTURE FAITE EN LA SÉANCE ANNUELLE DES PRIX DU 12 DÉCEMBRE 1966 .

MESSIEURS,

Au mois de mai de cette année fut célébré à Bar-sur-Seine le centenaire de la naissance de Paul Portier. Notre confrère si regretté s'était éteint le 26 Janvier 1962 à l'âge de 96 ans.

Qui d'entre vous n'a connu ce vieillard dont les ans avaient labouré le front et courbé la taille, ses longs cheveux blancs, ses

petits yeux malicieux, sa moustache épaisse et chenue que complétait une royale au menton? Il s'avancait plein de bonhomie, la main droite appuyée sur une canne, le bras gauche souvent replié en arrière. C'est ainsi que je le vis quand il vint une des dernières fois à l'Académie. « Cher ami, me dit-il de sa voix toujours chaude, je ne vois plus, je n'entends plus, je suis un oublié, mais chut! de crainte que le Ciel ne m'écoute ».

Je voudrais rappeler aujourd'hui la vie et les travaux de ce savant illustre et modeste, de ce maître de la physiologie comparée dont le nom franchira les âges car il restera à jamais associé à la découverte de l'anaphylaxie et aux campagnes océanographiques de son sérénissime ami, Albert 1^{er}, prince souverain de Monaco, et membre associé étranger de notre Compagnie.

Ce qui caractérise Paul Portier, c'est son élan précoce vers la Nature et le monde vivant; ses facultés innées d'observation en font un grand naturaliste; il a en outre le désir de comprendre en physiologiste, et de comparer les fonctions vitales à travers la prodigieuse plasticité des êtres, qu'il les trouve dans les contrées polaires ou à l'équateur, dans le plus profond des mers ou sur le haut des montagnes. Aussi le voyons-nous étudier avec un égal intérêt la toxine des Physalies aux îles du Cap-Vert, la respiration du Phoque et son sommeil sur la banquise, le vol du papillon Apollo sur les sommets des Pyrénées, et les bactéries des abysses.

Selon sa propre expression, Paul Portier est un « adaptationniste » déterminé, il se demande toujours « si le mécanisme envisagé aboutit à un résultat avantageux pour l'individu », s'il existe une adaptation aux conditions environnantes et souvent, à son insu, dans ses interprétations perce le finalisme.

Il est né le 22 mai 1866 à Bar-sur-Seine dans la maison de son grand-père maternel qui était avocat-avoué. Cette demeure avait appartenu à un parent éloigné, Marin Labille: le vieux cousin Labille des Goncourt. Elle était devenue la maison de famille, « pleine de vieux bouquins et d'une quantité de parchemins » dit Portier qui

y passa régulièrement ses vacances jusqu'en 1956. Les plus anciennes de ces archives devaient remonter à 1588, époque où un arrière grand-oncle maternel, du nom de Thiessé, arriva d'Écosse «chassé par l'exécution de Marie Stuart dont il était probablement le médecin». C'est ce qu'écrit Portier dans une lettre du 10 novembre 1942 adressée à Alfred Lacroix; il apprend en même temps au Secrétaire perpétuel qu'il vient d'être fort intrigué en découvrant chez lui un grand parchemin que M. Bouteron, le conservateur en chef de la bibliothèque de l'Institut, reconnut être un autographe du Pape Paul III, adressé à François, évêque d'Autun, et daté de 1538.

Paul Portier fut un enfant chétif, difficile à élever. Ses parents habitaient à Châtillon-sur-Seine; son père y avait acheté une fonderie. Mais cet homme, aux sentiments délicats, n'était pas taillé pour les affaires, et plus tard, dans les réunions familiales, on rappelait souvent à Paul sa réflexion de bambin: «Papa a une fonderie dans laquelle il fond ses sous!». La fonderie fut heureusement vite revendue. La famille, de grande bourgeoisie, possédait de bonnes et vastes terres. En 1870, Madame Portier, terrorisée par la guerre, se réfugia à Genève avec son fils; celui-ci âgé de 4 ans, se prit d'une belle passion pour les cailloux du lac qu'il accumulait dans les malles de sa mère. Le retour à Châtillon se fit trop tôt. Les Prussiens occupaient le pays et le petit garçon les vit accommoder leur cuisine avec les chandelles qu'il avait confectionnées lui-même au moyen de graisse de mouton. Le grand-père maternel mourut cette année-là et les Portier vinrent s'installer à Bar en 1871. Le jeune écolier alla en classe chez les Frères des Écoles chrétiennes; excellents pédagogues, écrivait-il plus tard, mais qui arrêtaient les hémorragies nasales avec des toiles d'araignées. Ce fut ensuite le collège de la ville et les entretiens avec le médecin de la famille, le docteur Cartereau, féru d'entomologie. Au lycée de Troyes où il entre à 12 ans, Paul Portier va rencontrer d'autres naturalistes passionnés; l'aumônier est l'abbé d'Antessant, grand collectionneur d'insectes avec son ami M. Jourd'heuil, juge au tribunal civil. Devinant

l'inclination du petit pensionnaire, ces Messieurs le font participer à leurs excursions, il en ramène de précieuses chenilles, surveille les chrysalides et assiste à l'éclosion de magnifiques papillons entre les leçons de latin et de grec. A 18 ans, il est bachelier. Voyant s'affirmer sa vocation pour les sciences naturelles, son père l'engage à poursuivre ses études à Troyes en vue du concours d'entrée à l'École forestière de Nancy; mais le lycée n'assure pas de préparation spéciale et Portier n'est pas admis. On l'envoie alors à Nancy où l'École St Sigisbert est réputée pour les succès de ses élèves qui se destinent aux Eaux et Forêts. Hélas, le jeune homme contracte une grave typhoïde et doit renoncer à cette voie. En 1886, Portier accomplit son année de volontariat dans un régiment de Dijon où ses distractions sont bientôt légendaires. Libéré en novembre 1887, que va-t-il faire? Les personnes raisonnables de sa famille le pressent de se présenter au concours des Contributions directes. Singulière perspective pour un naturaliste de sa trempe! Il s'y résigne bien à contre-cœur. Les épreuves sont cependant passées brillamment à Vesoul; l'étendue de ses connaissances en mathématiques impressionne le jury qui songe à en faire un jour le directeur du Cadastre. Le voilà affecté d'emblée à la direction générale des Contributions directes au Ministère des finances et ses parents sont maintenant fort peinés de le voir partir pour Paris. Les réglemens touffus des Contributions directes n'ont évidemment pour lui aucun attrait; au milieu des dossiers, il rêve à ses papillons. Un ami de son pays, qui prépare une licence d'histoire naturelle, l'entraîne à la faculté des Sciences; bientôt Portier déserte de plus en plus les bureaux de la rue de Rivoli pour suivre les cours de l'antique Sorbonne, formée alors de vieilles maisons qui se succédaient le long de la rue St Jacques.

Et voici un tournant décisif dans la vie de Portier. Un jour son ami le persuade de l'accompagner, non plus au cours, mais aux travaux de dissection; il le place dans un coin reculé de la salle, l'assurant qu'il passera inaperçu. Écoutons maintenant Portier

lui-même et rappelons qu'il était fort distrait: « Pour disséquer les petits animaux, on les immerge dans l'eau d'une cuvette à fond de liège. A un moment donné, je manque d'eau. Mon voisin me conseille de porter mon broc vide au garçon que je reconnâtrai à son tablier bleu... Dans le couloir assez obscur qui précède la salle de dissection, je ne tarde pas à rencontrer un personnage muni d'un tablier bleu. Je lui remets mon broc en le priant de m'apporter de l'eau. J'ai l'impression de voir se peindre un sentiment de surprise sur sa physionomie, mais je n'y attache pas grande attention. Quelques instants après, je vois apparaître non pas un, mais deux tabliers bleus et celui auquel je m'étais adressé ne portait pas le broc d'eau; il avait par contre à la boutonnière de son veston de velours une large rosette rouge que je n'avais pas remarquée dans le couloir. C'était le professeur de Lacaze-Duthiers, membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, commandeur de la Légion d'honneur. Sa moustache grise hérissée, il me considérait avec attention, examina ma préparation, me posa quelques questions, me demanda mon nom et, consultant la liste de ses élèves, constata que je n'y figurais pas. Il m'invita à le suivre dans son cabinet de travail... Le professeur de Lacaze se mit alors à me poser les questions les plus détaillées sur mes parents, mes grands-parents, mes oncles et cousins. Enfin le maître s'écria: « Mais ils sont donc tous notaires dans votre famille! Pourquoi ne l'êtes-vous pas vous-même? — Mais parce que j'ai une sainte horreur de traiter les affaires d'intérêt ». A ce moment, il laissa échapper: « Comme je vous comprends ». Et là s'arrête le texte écrit par Portier. Que lui dit ensuite Lacaze-Duthiers? Vraisemblablement il l'encouragea car, après cet incident, se tint un long conseil de famille. On décida de laisser Paul libre de faire des sciences naturelles, à la condition toutefois de poursuivre en même temps des études médicales, les siens ne voyant pas pour lui une carrière honorable dans les Sciences. Par précaution, Portier dut demander au Ministère sa mise en disponibilité afin de pouvoir réintégrer l'administration

en cas de désillusion dans la carrière scientifique. Mais la désillusion ne se produira pas.

C'est avec l'ardeur que l'on devine qu'il prépare, de 1889 à 1891, sa licence de sciences naturelles sous la direction de Delage, de Dastre, de Bonnier et surtout de Lacaze-Duthiers, ce fondateur des laboratoires de Roscoff et de Banyuls lui apprend à observer les animaux marins dans leur milieu. Devenu licencié, il n'oublie pas d'entreprendre ses études médicales et assiste aux leçons de Lancereaux, de Dieulafoy, de Charcot. Il prend vite contact avec les laboratoires de recherches, en premier lieu chez Balbiani, au Collège de France où Henneguy lui enseigne la technique histologique; ensuite chez Dastre où il entre en 1894 comme préparateur de physiologie. Les locaux donnent sur la rue de l'Estrapade, dans l'ancien laboratoire de Paul Bert, mais bientôt le transfert a lieu dans la nouvelle Sorbonne. Portier y rencontre Arthus qui lui montre comment aborder l'étude des ferments solubles; il s'intéresse particulièrement aux ferments oxydants que Gabriel Bertrand vient de découvrir au Muséum et, en 1897, il soutient sa thèse de médecine sur les oxydases dans la série animale.

C'est au cours de ces années studieuses que Portier abattit un sanglier dans une cour de la Sorbonne. Apprenant qu'il allait chasser dans l'Aube au nouvel an, Dastre lui dit en plaisantant: «Rapportez-nous un sanglier, nous lui ferons une fistule gastrique». Or on tua une laie entourée de ses marcassins. Portier en captura un qu'il rapporta à Paris. Dastre, ravi, le fit placer dans une petite cour en attendant qu'il fût en âge d'être opéré. Bien nourri, l'animal grossissait et Dastre, qui tenait à faire lui-même la fistule, était par ailleurs fort occupé. La situation devint dramatique, les défenses s'étaient développées et pointaient menaçantes; personne ne voulait plus s'approcher de la bête. On la vendit à un boucher qui vint pour l'abattre; mais au premier coup de masse, l'animal en fureur culbuta l'homme sur le pavé. Portier dut aller chez Flobert quérir un pistolet de gros calibre. On le prit d'abord pour un fou quand il

raconta son histoire; finalement l'armurier prêta le pistolet et en pleine Sorbonne, Portier occit d'une balle dans la tête son premier et unique sanglier.

Après la première entrevue avec Lacaze-Duthiers, nous arrivons à un second moment décisif dans la carrière de Portier. Le sous-directeur du laboratoire de Physiologie Paul Regnard, avait été, au Collège Stanislas, le condisciple du Prince de Monaco; celui-ci venait souvent à la Sorbonne retrouver son ancien camarade. Portier plut sans doute au Prince car il fut invité en 1899 à participer à une croisière dans les mers polaires. Le voilà donc embarqué sur la « Princesse Alice II ». On relâche à Bergen. Les invités du Prince prennent part, à ses côtés, à des réceptions sur le yacht de l'infortunée impératrice Eugénie, et même sur le « Hohenzollern » de Guillaume II. Après ces mondanités, c'est le départ pour le Spitzberg; la barrière de glace est atteinte; on cherche un passage dans la Red Bay et soudain le navire s'échoue sur un rocher. Pour le dégager, une grande partie du chargement est transportée à terre et presque tout le personnel doit quitter le bateau. Restent à bord le Prince, Portier, un officier de marine et un ou deux mécaniciens. Le navire donne de la bande, la position devient dangereuse, le plancher du salon est presque vertical, mais Portier sollicité refuse de descendre à terre. « Monseigneur, dit-il, je préfère mourir au chaud que vivre au froid sur la banquise ». Après six jours d'efforts et d'angoisse survint une forte et providentielle marée qui renfloua le bateau. A partir de cette époque, notre Confrère fut admis dans l'intimité d'Albert 1^{er} et devint un fidèle de ses campagnes océanographiques. Au cours de ces explorations qui s'étendaient, suivant les années, du Spitzberg à l'équateur, les sujets de recherche les plus variés s'offraient à lui. Ce sont ces circonstances qui l'orientèrent définitivement vers la physiologie comparée. Celle-ci consiste, dit-il, à choisir dans la série des êtres vivants ceux d'entre eux qui présentent des particularités anatomiques ou physiologiques avantageuses pour la recherche que l'on poursuit. Portier fut le

premier en France à cultiver méthodiquement cette science, ouvrant ainsi une voie nouvelle à l'expérimentation; nous aurons à analyser certains des résultats obtenus.

Dans la préface que Son Altesse Sérénissime le Prince Rainier III demanda à notre Confrère pour la nouvelle édition de la « *Carrière d'un navigateur* » qu'écrivit son illustre aïeul, Paul Portier exprime son admiration envers celui qui ajouta à la couronne des Grimaldi un fleuron scientifique quand il descendit de son roc héréditaire pour explorer les abysses encore mystérieux. Il vante les rares mérites de ce Prince souverain qui fit de la Science sa première vocation et mit de puissants moyens au service de l'océanographie. On discerne aussi dans cette préface l'amitié profonde qui liait Portier au Prince Albert. Dans la Principauté, ils aimaient à se promener ensemble; à Paris, ils partaient tous les deux après dîner vers les quartiers excentriques pour collaborer à l'œuvre alors en vogue des Universités populaires. Le Prince expliquait dans sa conférence les méthodes et les conquêtes de l'océanographie, tandis que Portier projetait les clichés illustrant l'exposé; et le succès était grand parmi les braves gens des faubourgs.

Les années 1910 et 1911 furent marquées par d'importants événements. Le 29 mars 1910 eut lieu, sur le rocher même de Monaco, l'inauguration du Musée océanographique. « Je l'ai donné comme une arche d'alliance aux savants de tous les pays » dira Albert 1^{er} qui voulait opposer à la réputation du Casino une autre réputation mondiale. Notre aimable correspondant, le Commandant Rouch, a trouvé dans les papiers du Prince, cette réflexion qu'il a livrée: on pourrait écrire sur le fronton du Casino « Entrez, vous êtes sûr de perdre », et sur celui du Musée « Entrez, vous êtes sûr de gagner ». Quelques mois plus tard, le 23 janvier 1911, ce fut à Paris l'inauguration officielle de l'Institut océanographique. En fondant cette maison, au cœur de notre capitale, Albert 1^{er} la considérait comme le couronnement d'une œuvre poursuivie avec des hommes « unis dans la même volonté de connaître la mer et de livrer son domaine

à la Science ». Et dans cet Institut, alors magnifiquement doté, Paul Portier se vit confier par son grand ami la chaire de physiologie des êtres marins. A la même époque, il était nommé maître de conférences à la Sorbonne après avoir soutenu sa thèse de doctorat ès Sciences. C'est aussi en cette même année 1911, le 12 décembre, que Paul Portier épousa Mademoiselle Claudine Moiret; de cette union naquirent trois filles.

Dans un mémoire de 300 pages orné de belles planches en couleurs qui représente sa thèse de sciences, notre Confrère fait converger ses deux sujets de prédilection: l'entomologie et la faune des eaux. Les Insectes sont des êtres essentiellement aériens, or certains d'entre eux vivent dans l'eau. Comment vont-ils dévorer leurs proies sans introduire d'eau dans leur tube digestif? Comment vont-ils respirer sans inonder leurs trachées? Nous saisissons ici la mise en éveil de «l'adaptationniste». Suivons donc Portier dans ses recherches sur la larve du Dytique. La bouche de celle-ci a subi des modifications qui ont abouti à une adaptation remarquable au milieu aquatique; elle s'est complètement fermée par soudure des lèvres, tout l'appareil masticateur est atrophié, seules les mandibules persistent et forment, de part et d'autre de la tête, deux crochets acérés, creusés dans leur longueur d'un canal capillaire qui s'ouvre extérieurement à l'extrémité distale du crochet et intérieurement dans le tube digestif. La larve est carnassière, elle s'attaque à d'autres insectes, aux têtards et même à de petits poissons; elle enfonce ses trocarts dans la proie; c'est tout d'abord une sécrétion toxique et paralysante qui s'écoule par les crochets; ensuite un liquide noirâtre est injecté, véritable suc digestif il liquéfie les tissus; on assiste ainsi à une véritable digestion externe. Bientôt la larve aspire le produit de cette digestion par le même conduit; elle répète ce travail d'injection de ferments suivie d'absorption jusqu'à ce que la proie soit entièrement digérée et ingurgitée, il n'en subsiste que les téguments superficiels. L'observateur fait ensuite place à l'expérimentateur: Portier présente à des larves des sacs de caoutchouc

renfermant certaines substances nutritives et par cet artifice, il étudie le suc digestif excrété par les crochets.

Passons maintenant au processus respiratoire. Chez l'insecte, ce n'est pas le sang qui va à la recherche de l'oxygène pour le distribuer aux tissus, c'est l'oxygène qui pénètre jusqu'aux cellules par une multitude de tubes capillaires: les trachées. Celles-ci s'ouvrent à l'extérieur par des stigmates. Que se passe-t-il quand l'insecte vit dans l'eau? Portier recherche le mécanisme qui s'oppose à la pénétration de l'eau dans les trachées; il constate que divers procédés plus ou moins perfectionnés sont utilisés par les Insectes qui jouissent d'un pouvoir d'adaptation sans limite. Le dispositif fondamental est le suivant: la chitine qui borde le stigmate est imprégnée d'une substance hydrofuge sécrétée par les cellules sous-jacentes, en sorte que l'eau ne mouillant pas l'orifice de la trachée, la force capillaire ne peut plus s'exercer. Mais le mécanisme est mis en défaut si le stigmate est au contact d'un liquide à faible tension superficielle, le liquide franchit alors l'obstacle et se précipite dans les trachées; telle est l'origine de certains insecticides.

En 1914, c'est la guerre. Bien que dégagé de toute obligation militaire, Portier demande à servir. Il est affecté comme aide-major à l'hôpital temporaire de Bar-sur-Aube. Mais ce docteur en médecine n'est pas un praticien. Pour se rendre utile, il installe aux armées un laboratoire de bactériologie grâce à la générosité du Prince de Monaco. Il est nommé professeur sans chaire en 1920 et, en 1923, professeur titulaire de Physiologie comparée à la faculté des Sciences de Paris. Élu à l'Académie de Médecine en 1929, il succède à Charles Richet à l'Académie des Sciences en mai 1936. C'est d'Arsonval qui présente ses titres: « Portier est de ceux, écrit-il, qui se jettent dans l'inconnu et n'ont d'attraction que pour les faits surprenants... La principale source de son inspiration est dans l'observation minutieuse des phénomènes de la Nature, dans les rapports qu'il découvre soudain entre des faits apparemment étrangers les uns des autres ».

C'est un de ces faits surprenants qui conduisit à la découverte de l'anaphylaxie. L'histoire mérite d'être contée. Remontons pour cela le cours des années. Le 5 juillet 1901, La Princesse Alice II quitte Toulon pour sa croisière annuelle qui doit se faire cette année-là dans la région des îles du Cap-Vert et des Açores. Le Prince est accompagné de son état major scientifique: le fidèle Jules Richard, Paul Portier, Neveu-Lemaire et de quelques invités parmi lesquels le professeur Charles Richet. Les travaux scientifiques de nature diverse commencent après le détroit de Gibraltar. Le Prince a réservé une tâche spéciale aux deux physiologistes du bord, Richet et Portier. Il avait observé, au cours de campagnes précédentes, des Coelentérés pélagiques flottants, les Physalies, qui, malgré la fragilité de leurs tissus, maîtrisent des proies plus fortes qu'elles. Pour percer cette énigme, pigeons, canards, cobayes et grenouilles destinés aux expériences avaient été transportés à bord. On naviguait donc à la recherche des Physalies que les matelots appellent « les galères portugaises ». Elles apparaissent sous la forme d'une vésicule ovale irisée, longue de 10 centimètres, qui est pleine de gaz et sert de flotteur. Sous ce ballonnet est appendue une touffe de filaments qui plongent dans l'eau, ce sont des polypes aux fonctions spécialisées: les uns ont un rôle nourricier, d'autres portent l'appareil reproducteur, d'autres enfin sont adaptés à la capture des proies. Ceux-ci sont de longs tentacules atteignant plusieurs mètres quand leurs muscles sont relâchés; ils ont l'apparence de fils de cristal et sont munis d'organes particuliers, les nématocystes. Ces curieuses formations ressemblent à des outres microscopiques, chacune d'elles abrite une mince tige lovée. Au contact d'une proie, ces tiges se détendent brusquement et pénètrent dans celle-ci comme autant de fléchettes empoisonnées (1). Quand un poisson vient à frôler un des longs filaments pêcheurs que la Physalie traîne derrière elle, il est immobilisé sur place, le coelentéré se hâte alors sur

(1) La structure fine des nématocystes a fait l'objet d'études détaillées par Robert Weill, professeur à Bordeaux.

son filament, et arrive au contact de la proie que ses polypes nourriciers dévorent, n'épargnant que le squelette. Le nageur imprudent qui saisit ces filaments éprouve une violente douleur qui entraîne parfois une syncope. Voilà ce qu'on savait de ces bêtes étranges, aux tissus fragiles et cependant fort dangereuses. Nos physiologistes étaient parés pour démasquer leur puissance, mais elles se firent longuement attendre. Charles Richet, qui était poète, eut le temps de composer une tragédie. Sa lecture, le soir sur le pont, souleva l'enthousiasme et *Circé* fut créée en 1903, à Monte-Carlo, par Sarah Bernhardt. Au début d'août, dans les parages du Cap-Vert, voici enfin autour du bateau les petites galères diaprées, mollement bercées sur une mer paisible et tiède. Le temps n'est plus à la poésie, la récolte est abondante, les physiologistes sont à l'œuvre. Une petite Physalie est suspendue au-dessus d'un bocal qui renferme une grenouille; à 6 heures 10 un des filaments pêcheurs touche la bête qui ne bouge plus; on détache avec difficulté la partie adhérente à la peau par les nématocystes qui y sont implantés; à 7 heures, la grenouille ne réagit plus à aucune excitation, puis elle meurt. Des expériences semblables révèlent que la sensibilité est rapidement abolie dans les régions en contact avec les filaments; bientôt une paralysie envahit tout le corps. Si on laisse une grenouille aux prises avec une Physalie, celle-ci, après avoir immobilisé sa victime, applique sur elle ses suçoirs et en quelques heures le squelette est nettoyé. Mais ce ne sont là qu'expériences préliminaires, il s'agit à présent de résoudre le problème. Pour cela, on prépare un extrait de tentacules en les broyant avec du sable fin dans une solution physiologique de chlorure de sodium; le liquide filtré, de couleur bleue, est injecté dans les muscles pectoraux d'un pigeon à 2 heures 7, l'oiseau meurt à 2 heures 45 après une somnolence invincible et une abolition complète de la sensibilité. Un gros canard subit le même sort, il en est de même d'un cobaye. L'affaire n'a pas traîné en longueur; il s'agit en fait d'une toxine soluble dans l'eau salée et dans la glycérine, elle est détruite par l'alcool,

par les ferments digestifs, par la chaleur entre 50 et 55°; elle ne dialyse pas et provient exclusivement des filaments porteurs de nématocystes.

La croisière prit fin le 19 septembre à Marseille, mais les travaux des physiologistes continuèrent. Ils retrouvèrent le poison chez d'autres Cœlentérés, les Actinies ou anémones de mer de nos côtes, dont les tentacules sont munis également de nématocystes; leur venin possède les mêmes propriétés que celui des Physalies, il est toutefois moins toxique. Le 27 janvier 1902, Paul Portier et Charles Richet présentaient une Note à l'Académie sur les effets physiologiques du poison des tentacules des Cœlentérés, poison qu'ils dénomment « hypnotoxine ». Et nous aboutissons à l'anaphylaxie.

A Paris, Portier et Richet disposent à volonté d'actinies qu'ils reçoivent de Roscoff et dont ils extraient l'actinotoxine. Ils en recherchent la dose mortelle chez le chien en particulier, et Portier propose à Richet de procéder à des essais d'immunisation semblables à ceux qu'on réalise avec le venin de serpent: il suffit d'injecter tout d'abord une quantité inférieure à la dose qui tue; quelque temps après on administre la dose léthale. Contrairement à l'attente, les animaux ne sont nullement immunisés, ils meurent. Des tentatives nombreuses et variées sont poursuivies sur des chiens, des pigeons, des cobayes; impossible d'obtenir une protection. Or une impression envahit peu à peu l'esprit des expérimentateurs: lorsque les chiens reçoivent la dernière injection longtemps après la première, ils réagissent plus violemment et peuvent succomber même avec une dose bien inférieure à la quantité qui est mortelle pour un chien neuf. Considérons en effet l'expérience réalisée sur la chienne qui répond au doux nom de Galatée (*lasciva puella*) et notons que la dose minimale de la préparation qui donne la mort en quelques jours est de 0^{gr} 15 par kilog de chien. Le 14 janvier Galatée reçoit 0^{gr} 05 par kilog en injection intraveineuse, elle continue à bien se porter. Le 22 janvier, on lui en administre 0^{gr} 10, cela lui est indifférent. Le 10 février, on répète la même dose de 0^{gr} 10, elle

tombe alors sur le flanc et meurt dans la nuit. Le brave chien Neptune, qui a eu la vedette dans les comptes rendus des premiers essais, a subi un choc encore plus brutal. Ce n'est donc pas une mithridatisation; loin d'être immunisés, les animaux sont hypersensibilisés par les injections antérieures. Nos physiologistes se rendant à l'évidence et relatent ces résultats inattendus devant la Société de Biologie le 15 février 1902. « Nous appelons anaphylactique (contraire à la phylaxie) la propriété dont est doué un venin de diminuer au lieu de renforcer l'immunité lorsqu'il est injecté à doses non mortelles ». C'est en effet le contraire de la protection. Ce jour-là une expérience fut tentée, devant les membres de la Société de Biologie, à l'aide d'un chien neuf et d'un chien traité par l'actinotoxine 21 jours auparavant. Avec la même dose, le premier n'a rien ressenti, le second a été très malade; il n'est pas mort sur le coup car, par suite de l'émotion de l'expérimentateur, il n'avait reçu dans la veine qu'une partie de la dose préparée. De nouveaux faits d'hypersensibilisation à cette toxine par doses réitérées furent présentés par Portier et Richet à la Société de Biologie le 17 mai 1902. Les données fondamentales de l'anaphylaxie étaient définitivement établies et les auteurs ne se doutaient pas de la fortune extraordinaire réservée à ce phénomène.

La crise anaphylactique se déclenche aussi à l'aide de substances non toxiques, c'est ainsi qu'Arthus put la provoquer chez le lapin avec du sérum sanguin de cheval. Il s'agit en réalité d'une phase de l'immunité; l'antigène réinjecté copule avec l'anticorps formé dès la première injection et qui s'est fixé sur certaines cellules, notamment sur les mastocytes. Comme l'a démontré notre Confrère Bernard Halpern, de telles cellules répondent à l'agression secondaire par une libération d'histamine qui provoque les troubles anaphylactiques. L'homme peut être sensibilisé à son insu aux substances les plus diverses et nombre de manifestations qualifiées d'allergiques sont d'origine anaphylactique. C'est dire que la médecine a singulièrement bénéficié de la découverte de Portier et Richet. Le Prix Nobel fut décerné en 1913 à Charles Richet pour ses

travaux sur l'anaphylaxie. Le rapporteur souligna que «c'est en 1902 que Richet publia, *en collaboration avec Portier*, le premier ouvrage sur le sujet». Il est certain que Richet poursuivit seul l'étude du phénomène, il confirma et élargit la découverte commune par une série de travaux importants qu'il a réunis dans une monographie publiée en 1912. Son prix Nobel est amplement justifié. Mais on a pu se demander si Portier ne méritait pas plus qu'une citation dans le libellé du prix. Richet lui écrivait le 3 novembre 1913: «parmi toutes les félicitations reçues, nulle ne m'est plus sensible que la vôtre, car je ne veux pas que votre nom se sépare de cette anaphylaxie» (1). Comme Portier le dit lui-même dans son exposé de titres de 1936: «J'avais parfaitement conscience de l'importance de la découverte que nous venions de faire, mais il faut se rappeler qu'à cette époque lointaine, j'étais simple assistant de la chaire de physiologie à la Sorbonne. J'étais tenu d'assister mon maître Dastre dans ses cours, de diriger les travaux pratiques où se pressaient de nombreux étudiants. D'autre part, à la Sorbonne, des collaborateurs réclamaient d'une manière pressante ma présence au laboratoire». Cette même année 1902 en effet, Portier présentait d'autres travaux à la Société de Biologie: une note avec Bierry sur le dosage du sucre sanguin, une autre note avec Victor Henry démontrant l'action de la sécrétine sur la sécrétion de la bile, or il tenait beaucoup à ce dernier résultat car Bayliss et Starling, en découvrant que la sécrétine duodénale provoque la sécrétion du pancréas exocrine, n'avaient envisagé qu'un aspect du problème.

Les publications de Paul Portier sont extrêmement nombreuses, elles intéressent la physiologie des animaux aquatiques, la physiologie des Insectes, les phénomènes de symbiose, les phénomènes de nutrition, le milieu intérieur dans la série animale. Nous ne pouvons que butiner ça et là dans cette œuvre immense où le naturaliste n'oublie jamais la physiologie.

(1) Un timbre-poste commémoratif de la découverte de l'anaphylaxie a été émis en 1953 portant les effigies du Prince Albert, de Charles Richet et de Paul Portier.

A 83 ans, il publiait un volume de 650 pages dédié à ses trois filles bien-aimées en souvenir de leurs joyeuses chasses aux Papillons. Ce livre sur la *Biologie des Lépidoptères* « met en pleine lumière ses qualités d'observateur, d'expérimentateur dans la nature même, de professeur et d'écrivain. Quelle clarté, quelle vie, et quels enseignements dans ce texte si court ». Ce sont les paroles de son disciple préféré, notre éminent Confrère Maurice Fontaine, envers lequel Paul Portier était animé d'une affection profonde. Ce « texte si court » nous dépeint le *Parnassius apollo* volant en pleine lumière dans les monts des Pyrénées. Mais qu'un nuage vienne à masquer le soleil et tous ces papillons tombent instantanément, les ailes déployées, en parachute, formant des taches blanches éparses sur la prairie. « Vous pouvez alors le prendre à la main ce papillon si méfiant ». Et Portier passe à l'expérience : il capture un Apollo au filet, le dépose à terre dans l'ombre d'un arbre, l'animal ne s'envole pas ; il le lance en l'air, le papillon retombe ; mais s'il le lance plus haut, dans un rayon de soleil, l'Apollo prend rapidement son essor et disparaît dans l'azur. Que se passe-t-il donc ? Le physio-naturaliste recherche l'explication avec ses collaborateurs Frank Emmanuel, Anne Raffy, Gabriel Guignon. Il aboutit alors à une nouvelle conception quant au rôle des ailes chez les Papillons. Pour lui, ces ailes, recouvertes d'écailles aux splendides coloris, ne sont pas seulement un appareil de locomotion, elles représentent aussi un véritable « poumon trachéen ». Le vol exige une forte consommation d'oxygène par les muscles des ailes ; celles-ci limitées par deux membranes superficielles très minces, sont parcourues par un riche réseau de trachées et de lacunes lymphatiques, en sorte que les échanges gazeux avec l'extérieur sont grandement facilités. En outre l'Apollo présente sur ses ailes blanches quelques belles taches noires qui absorbent intensément les radiations solaires et constituent autant de points chauds ; il en résulte des différences de température qui activent la circulation des gaz dans les trachées. Après avoir détaché délicatement les écailles noires, G. Guignon remet le papillon en liberté par un beau

soleil, les battements des ailes sont moins rapides, l'insecte est facilement forcé. Il existe évidemment des degrés dans l'héliophilie des Lépidoptères, l'Apollo se place sans doute au sommet de l'échelle puisqu'il ne peut voler que par un soleil ardent.

Dans son livre passionnant sur les Papillons, au chapitre de la reproduction, Portier souligne l'attraction des mâles par les femelles. Il rappelle qu'Henri Fabre décrivit, dans son style imagé, l'invasion de sa demeure où il tenait des femelles prisonnières, par des mâles du Grand Paon qui empruntaient la cheminée quand portes et fenêtres étaient closes. Le célèbre entomologiste marquait son scepticisme quant au rôle de l'odorat dans cette attraction si puissante : « une goutte de carmin ne saurait teindre un lac » s'écriait-il. Mais Portier rapporte des faits qui plaident en faveur de l'émission par les femelles d'une substance odorante captée par les antennes des mâles. Dans une communication orale, Butenandt lui signalait des recherches encore inédites sur l'extraction, à partir des femelles du Bombyx, d'une hormone qui attire les mâles. Notre Confrère eût été fort intéressé d'apprendre que la constitution chimique de cette substance est actuellement connue et qu'à dose infinitésimale, elle sensibilise des mâles fort éloignés. Mais il aurait été navré de savoir que l'homme a mis fin à cette poésie, qu'il extrait des phéromones femelles de diverses espèces et qu'il use de leur pouvoir attractif pour construire des pièges afin de détruire les mâles. Puissent les papillonnes se venger un jour en recourant à la parthénogenèse !

Portier a longuement étudié le système nerveux des Papillons ; l'appareil est constitué par deux ganglions cérébroïdes qui sont accolés dans la tête et qui se continuent par une chaîne ventrale de ganglions dans le thorax et l'abdomen. Les phénomènes de sensibilité ne sont pas localisés dans le cerveau comme chez les Vertébrés ; c'est ainsi qu'un papillon décapité soumis à une température progressivement croissante, se débat aussi vigoureusement que s'il avait encore sa tête, tandis qu'à ses côtés, une grenouille

décapitée se laisse cuire sans élever la moindre protestation. Paradoxe, le papillon décapité a une survie plus longue que celle des témoins normaux, son instinct est conservé.

Mais il nous faut quitter cette monographie si riche sur les Lépidoptères, car l'œuvre de notre Confrère s'étend à bien d'autres domaines.

Une de ses recherches les plus importantes a trait « au milieu intérieur » des animaux. Constitué par le plasma sanguin transsudé et la lymphe, ce milieu baigne les cellules, il renferme matériaux nutritifs et déchets. Aucune étude méthodique de cet appareil physiologique n'avait été entreprise dans la série animale avant Portier. Il y a consacré plus d'une centaine de mémoires et des thèses importantes furent faites sous sa direction par M^e Courtois - Drillhon, M^{lle} Gueylard et M. Duval. Dans son livre sur la « *Physiologie des animaux marins* », il dépeint tout d'abord une scène saisissante : « Nous sommes sur le rivage d'une des îles madréporiques qui constituent par leur ensemble la « grande barrière » à l'est de l'Australie. Un soleil ardent brille sur une mer calme. Grâce à la parfaite transparence de l'eau, nous suivons les évolutions de nombreux animaux au milieu des coraux « en fleur » : poissons aux couleurs somptueuses, anémones de mer géantes qui épanouissent leur disque d'où rayonnent des centaines de tentacules zébrés. Des crabes, des gastéropodes rampent sur le sable au milieu d'Holothuries de taille démesurée. Quelques jours plus tard, l'observateur constate avec une douloureuse stupéfaction que cet éden biologique a fait place à un affreux désert. Un plongeur n'aurait retrouvé de rares animaux qu'à partir de 5 ou 6 mètres de profondeur. C'est qu'une pluie diluvienne, qui dura huit jours, se déversa sur la contrée. Cette eau, reçue directement par la mer ou versée par les rivières gonflées, se superposa à l'eau plus dense de l'océan, et les êtres marins furent rapidement détruits au contact de cette eau douce ». Mais qu'est-il besoin d'aller sur les atolls océaniens? Transportez dans l'eau douce une méduse, une actinie, une langouste, elles mourront rapidement;

plongez dans l'eau de mer une écrevisse ou une carpe, elles ne tarderont pas à succomber. Il est toutefois des exceptions: l'anguille, le saumon, l'épinoche passent sans dommage de l'eau douce dans l'eau de mer et *vice versa*. Le problème est admirablement posé et Portier va l'étudier longuement en choisissant certaines caractéristiques comme la concentration moléculaire qui règle la pression osmotique du milieu intérieur, la réaction ionique de celui-ci ou plus simplement son Ph, sa composition chimique, sa température. Ainsi armé, Portier passe en revue la série animale. Chez les supérieurs, l'autonomie du système par rapport au milieu extérieur est complète; des mécanismes régulateurs multiples et précis lui assurent une remarquable fixité. Mais partant de très bas et remontant l'échelle zoologique, on constate que l'organisme ne s'affranchit du milieu ambiant que d'une façon progressive, c'est par étapes qu'il conquiert son indépendance. Des Spongiaires aux Crustacés, le liquide intérieur possède tout d'abord les caractères de l'eau de mer; des différences s'installent ensuite qui intéressent le Ph, la composition chimique, enfin la concentration moléculaire. Poursuivant cette ascension de l'échelle des êtres marins, Portier arrive aux Poissons dont la branchie représente une surface d'échange importante. Il constate au passage que les Poissons cartilagineux ont plus de 20 gr. d'urée par litre de sang, or cette urée n'est nullement toxique, elle semble même indispensable. Les Poissons se divisent en deux groupes. La plupart d'entre eux ne supportent pas un changement de salinité accentué, on les appelle les sténohalins; transporté dans l'eau de mer, un poisson d'eau douce succombe rapidement; il en est de même d'un poisson de mer plongé dans l'eau de rivière. Chez le Poisson d'eau douce, la concentration moléculaire du milieu intérieur est supérieure à celle du milieu ambiant; l'eau qui pénètre par les branchies et le tube digestif est constamment éliminée par les reins qui sont abondamment pourvus de glomérules de Malpighi. Chez le Téléostéen marin, le milieu intérieur a une concentration moléculaire inférieure à celle de

l'eau de mer; les sels absorbés sont rejetés par les branchies; les reins éliminent peu d'eau, leurs glomérules sont rares, parfois absents. Par contre, les euryhalins vivent indifféremment dans l'eau douce ou dans l'eau de mer, leur concentration moléculaire demeure approximativement constante.

Placé dans l'eau salée, le goujon obéit aux lois de l'osmose, de l'eau sort par ses branchies, il diminue de poids progressivement. L'épinoche est une adaptée, elle diminue tout d'abord de poids dans l'eau salée, mais au bout d'une heure son poids augmente; sa branchie s'est comportée au début en membrane semi-perméable comme celle du goujon; ensuite elle s'est modifiée, et a laissé passer les sels qui attirent l'eau extérieure. Portier a minutieusement étudié ces mécanismes, toutes ces adaptations qui tendent à conserver l'intégrité physico-chimique du milieu intérieur et qui offrent des modalités différentes suivant les espèces.

Nous arrivons à une partie de l'œuvre de Portier qui le conduisit à édifier une théorie qu'il qualifia lui-même de très audacieuse, et qu'il considéra comme une simple hypothèse de travail. Ce sont ses recherches sur les phénomènes de symbiose qui l'incitèrent à écrire en 1918 un livre intitulé: *Les Symbiotes*. Toute cellule vivante renfermerait des bactéries symbiotiques. « Énoncée sous cette forme concise et brutale, cette affirmation paraît bien constituer une véritable hérésie », c'est Portier qui s'exprime ainsi dans la préface de son livre. Aussi ne fut-il pas étonné quand, l'année suivante, Auguste Lumière engagea la controverse en publiant: *Le mythe des symbiotes*. C'est au cours de ses recherches sur les Insectes que Portier fut conduit à étudier les relations de certaines chenilles avec des microorganismes. Parmi les faits nouveaux qu'il apportait l'un de ceux qu'il considérait comme solidement établis était la présence constante de bactéries chez les Insectes qui vivent du bois: les Insectes xylophages. La chenille de *Nonagria* est pourvue d'une armature buccale capable de broyer les substances lignifiées qui représentent sa seule nourriture. Or cette chenille est démunie de

diastases pouvant attaquer le bois. Mais des microorganismes pullulent dans son intestin qui vivent aux dépens de la pâte ligneuse, ils pénètrent dans les cellules intestinales de la chenille qui s'en nourrit. Certaines de ces bactéries franchissent la barrière intestinale et envahissent les tissus; les cellules adipeuses en sont littéralement bourrées; on en trouve jusque dans les ovocytes où elles se multiplient activement, en sorte que les larves qui se développeront à partir de ces œufs, se trouveront approvisionnées de ces hôtes symbiotiques sans lesquels elles ne pourraient vivre: c'est en vérité une symbiose héréditaire. Le rôle des microorganismes dans les processus digestifs des Insectes xylophages fut confirmé par des auteurs allemands et anglais. Portier a hasardé un pas de plus dans cette voie en songeant à assimiler les mitochondries des cellules à des êtres symbiotiques; mais il a lui-même soulevé une forte objection à cette conception en recourant à l'exemple des nodosités des légumineuses où mitochondries et bactéries coexistent et se distinguent aisément les unes des autres. C'est à juste titre qu'il a beaucoup insisté sur le fait que chez de nombreux Insectes, les cellules adipeuses renferment des inclusions dont la ressemblance avec des bactéries a été soulignée depuis longtemps: ces formations sont particulièrement nettes chez la Blatte, écrit-il, on les désigne souvent sous le nom de corps bactéroïdes. Dans son ouvrage sur «*Le parasitisme et la symbiose*», Maurice Caullery soumet les idées de Portier à de sévères critiques; il soulève le problème des bactéroïdes considérés le plus souvent comme de simples corps cristalloïdes. Or, en mars dernier, paraissait dans nos Comptes rendus une Note de J. C. Landureau: des cultures de cellules embryonnaires de Blatte ont permis d'obtenir la multiplication *in vitro* de ces véritables bactéries symbiotiques. On a d'autre part affirmé que leur élimination par les sulfamides ou les antibiotiques provoque des troubles importants chez la Blatte. N'est-ce pas là le signe d'une association symbiotique qui eût rejoui notre regretté Confrère?

et n'aurait-il pas été agréablement surpris en entendant les cancérologues actuels discuter sur l'existence dans certaines cellules de « virus latents ou symbiotiques » ?

Parvenu à ce point de cette notice, j'ai parcouru une fois de plus les trois exposés de titres que Portier rédigea au cours de sa carrière et j'ai pu constater que beaucoup de faits restaient à souligner. J'en rappelle brièvement quelques-uns.

Il découvrit des bactéries marines qui ont la propriété de liquéfier la gélose, ce qui fit sourire à l'époque tous les bactériologistes. « Les hérésies ne comportent pas de vérification » remarqua-t-il avec humour. Il appliqua la méthode des ultra-sons de Langevin au repérage des bancs de poissons migrateurs et à la détermination de la profondeur de plongée des Cétacés. Il étudia la physiologie des Mammifères marins et le sommeil dans l'eau du phoque qui subit inconsciemment des alternatives d'immersion et d'émersion par le rythme même de sa respiration. Il envisagea, avec Mademoiselle Raffy, l'action du mazout sur les oiseaux marins, dont les plumes imprégnées d'hydrocarbures ne jouent plus le rôle d'écran protecteur et les animaux meurent de froid. Il mesura la charge supportée par les ailes des Lépidoptères avec sa fidèle collaboratrice Mademoiselle R. de Rorthays qui eut la grande amabilité de me confier des documents importants rédigés par son Maître. Il entreprit aussi de nombreux travaux sur les phénomènes de nutrition, qu'il s'agisse de vitamines, de ferments, de glycolyse ou d'absorption intestinale. Je citerai enfin une controverse divertissante au sujet d'une expertise de perles de culture dont Portier vantait le bel orient et la forte résistance au grand émoi des joailliers qui défendaient les perles sauvages.

Je me suis efforcé de mettre en relief la puissante attirance que la vie des animaux exerça sur Paul Portier dès son enfance, ainsi que les principaux résultats des recherches de cet évolutionniste hanté par l'adaptation; ses recherches le conduisirent de l'observation la

plus scrupuleuse aux généralisations les plus hardies. J'ai relaté, simplement et sans apprêt, les travaux et les mérites de cet illustre Confrère qui a grandement honoré notre Compagnie. « La plus grande charité envers les morts, a écrit François Mauriac, c'est de leur faire perdre la pose ». Or Portier était la simplicité même, cet infatigable découvreur était sans prétention. Il est parmi ceux des disparus qu'il faut hausser jusqu'au rang qu'ils doivent occuper. C'est la mission des survivants.

PAUL PORTIER

né à Bar-sur-Seine (Aube), le 22 mai 1866.

NOTES BIOGRAPHIQUES

- 1878 - 79. Lycée de Troyes — Classe de 6^{me}.
1879 - 80. » » 5^{me}.
1880 - 81. » » 4^{me}.
1881 - 82. » » 3^{me}.
1882 - 83. » Mathématiques préparatoires.
1884 - 84. » » élémentaires.
1884 - 85. » Bachelier — Préparation à l'École forestière.
1885 - 1886. Nancy — Saint-Sigisbert.
1886 - 1887. Dijon — Volontariat au 56^{me} d'infanterie.
1888. Paris — Ministère des Finances.
1889. Paris — Sorbonne — Préparation à la licence.
1891. Paris — 19 août — Licencié ès sciences.
1894. Assistant de M. Dastre (Sorbonne, laboratoire de Physiologie).
1897 — 31 décembre — Docteur en Médecine (Médaille d'argent) — Répétiteur à l'Institut Agronomique.
1906. Directeur-adjoint au Laboratoire de Physiologie (École Pratique des Hautes Études).
— Professeur à l'Institut Océanographique.
— Membre de la Société de Biologie.
1911. — 15 juillet — Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Paris.
1912. — 29 février — Docteur ès sciences.
1920. Professeur-adjoint à la Faculté des Sciences.

1921. Professeur sans chaire.
1923. Professeur titulaire de Physiologie comparée — Faculté des Sciences.
1929. Membre de l'Académie de Médecine.
1936. Membre de l'Académie des Sciences.
— Professeur honoraire à la Sorbonne.
1953. Membre d'honneur de la Société française d'allergie.
1959. Membre « honoris causa » de l'Académie européenne d'allergie.
— Membre émérite de l'Académie de Médecine.

DÉCORATIONS.

1907. Officier de l'Instruction publique.
1923. Chevalier de la Légion d'Honneur.
1935. Officier de la Légion d'Honneur.
1951. Commandeur de la Légion d'Honneur.
— Commandeur de l'Ordre de S^t Charles — Monaco.
1954. Commandeur de l'Ordre du Mérite Culturel. — Monaco.

PRIX.

1912. Prix Montyon de Physiologie. Académie des Sciences.
1934. Prix Lacaze. Académie des Sciences.
1950. Titulaire de la Médaille commémorative du Prince Albert.
1951. Prix Jean Toy. Académie des Sciences.
-

BIBLIOGRAPHIE DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES
DE M. PAUL PORTIER PAR ORDRE CHRONOLOGIQUE.

1894

1. Sur les Sacs anaux des Ophidiens. — *C. R. Acad. Sc.*, 118, 1894, p. 662.

1896

2. Sur la présence d'une oxydase dans les branchies, les palpes et le sang des Mollusques acéphales. — *C. R. Acad. Sc.*, 123, 1896, p. 1314 (en collaboration avec PIÉRI).

1897

3. Présence d'une oxydase dans certains tissus des Mollusques acéphales. — *Arch. Physiol. norm. et path.*, 29, 1897, p. 60 (en collaboration avec PIÉRI).
4. Les oxydases dans la série animale. Leur rôle physiologique. — *Thèse de Doctorat en médecine*. Steinheil. Paris 1897, 117 pages. Médaille d'argent de la Faculté.

1898

5. Recherches sur la lactase. — *C. R. Soc. Biol.*, 50, 1898, p. 387.
6. Sur l'amylase et la maltase de la salive, du pancréas et de l'intestin grêle des Mammifères. — *C. R. Soc. Biol.*, 50, 1898, p. 514 (en collaboration avec DAVENIÈRE et POZERSKI).
7. L'oxydase du sang des Mammifères, sa localisation dans le leucocyte. — *C. R. Soc. Biol.*, 50, 1898, p. 452.
8. L'oxydase du sang des Mammifères est-elle une véritable oxydase? — *C. R. Soc. Biol.*, 50, 1898, p. 453.

1900

9. Recherches sur la digestion de l'inuline. — *C. R. Soc. Biol.*, 52, 1900, p. 423 (en collaboration avec H. BIERRY).
10. Sur la glycolyse des différents sucres. — *C. R. Acad. Sc.*, 131, 1900, p. 1217.

1901

11. Recherches sur l'influence de l'alimentation sur les sécrétions diastasiques. — *C. R. Soc. Biol.*, 53, 1901, p. 810 (en collaboration avec H. BIERRY).
12. Influence de la pression sur la vie. — *Traité de physique biologique*, p. 1029-1098. Paris, Masson, 1901 (en collaboration avec P. REGNARD).

1902

13. Action de la « sécrétine » sur la sécrétion de la bile. — *C. R. Soc. Biol.*, 54, 1902, p. 620 (en collaboration avec VICTOR HENRY).
14. Sur les effets physiologiques du poison des filaments pêcheurs et des tentacules des Coelentérés (hypnotoxine). — *C. R. Acad. Sc.*, 134, 1902, p. 247 et *Travaux du laboratoire de Ch. Richet*, 5, p. 506 (en collaboration avec CH. RICHEL).
15. De l'action anaphylactique de certains venins. — *C. R. Soc. Biol.*, 54, 1902, p. 170 et *Travaux du laboratoire de Ch. Richet*, 5, p. 506 (en collaboration avec CH. RICHEL).
16. Nouveaux faits d'anaphylaxie ou sensibilisation aux venins par doses répétées. — *C. R. Soc. Biol.*, 54, 1902, p. 548 et *Travaux du laboratoire de Ch. Richet*, 5, p. 510 (en collaboration avec CH. RICHEL).
17. Sur le dosage du sucre du sang. — *C. R. Soc. Biol.*, 54, 1902, p. 1276 (en collaboration avec BIERRY).
18. Des propriétés chimiques et physiologiques du poison des Actinies (Actinotoxine) (en collaboration avec AUG. PERRET et P. PORTIER). — *C. R. Soc. Biol.*, 54, 1902.

1903

19. Sur la glycolyse des différents sucres. — *C. R. Soc. Biol.*, 55, 1903, p. 191.
20. Sur la glycolyse des liquides filtrés sur bougie de porcelaine. — *C. R. Soc. Biol.*, 55, 1903, p. 192.

1904

21. Recherches sur les ferments endo-cellulaires des organes des Mammifères. — *C. R. Soc. Biol.*, 56, 1904, p. 129.
22. Recherches sur la glycolyse des organes des Mammifères. — *Annales de l'Institut Pasteur*, 1904, p. 634.
23. Absence d'invertine et de lactase dans les « sucs de presse » des différents organes des Mammifères. — *C. R. Soc. Biol.*, 56, 1904, p. 205.

1905

24. La vie dans la nature à l'abri des microbes. — *C. R. Soc. Biol.*, 57, 1905, p. 607.
25. Les Cétacés. — *La Science au XX^e siècle*, décembre 1905.

1906

26. Sur une méthode de prélèvement de l'eau de mer destinée aux études bactériologiques (avec JULES RICHARD). — *C. R. Acad. Sc.*, 1906, 14 mai, et *Bull. Inst. océanog.*, n° 97, février 1907.
27. Les Poissons électriques. — *Bull. du Musée océanog. de Monaco*, n° 76, 30 mai 1906.

1907

28. Observations faites au Spitzberg sur un jeune Phoque conservé en captivité. — *C. R. Soc. Biol.*, 62, 1907, p. 608.
29. Sur une méthode de prélèvement de l'eau de mer destinée aux études bactériologiques. — *Bull. de l'Institut océanog.*, n° 97, février 1907 (en collaboration avec JULES RICHARD).

1908

30. Température des Vertébrés marins, en particulier des poissons du groupe des Thons. — *C. R. Soc. Biol.*, 64, 1908, p. 400.

1909

31. Digestion de la larve du Dytique. — *C. R. Soc. Biol.*, 66, 1909, p. 343.
32. Digestion des larves de Dytique, d'Hydrobius et d'Hydrophile. — *C. R. Soc. Biol.*, 66, 1909, p. 379.
33. Études sur la respiration. Mécanisme qui s'oppose à la pénétration de l'eau dans le système trachéen. — *C. R. Soc. Biol.*, 66, 1909, p. 422.
34. Généralité du mécanisme de fermeture de l'appareil trachéen. — *C. R. Soc. Biol.*, 66, 1909, p. 452.
35. Action des corps gras sur l'appareil stigmatique. Mécanisme de la lutte des larves aquatiques contre les phénomènes d'asphyxie. — *C. R. Soc. Biol.*, 66, 1909, p. 496.
36. Sort des corps gras introduits dans les trachées. Conséquences touchant le mode d'infection des Insectes aquatiques et les procédés de destruction de ces animaux. — *C. R. Soc. Biol.*, 66, 1909, p. 580.
37. Sur le dosage du sucre du sang. — *C. R. Soc. Biol.*, 66, 1909, p. 577 (en collaboration avec BERRY).

1910

38. Destruction des larves de *Gastrophilus* fondée sur la connaissance de la physiologie de leur appareil respiratoire. — *C. R. Soc. Biol.*, 68, 1910, p. 1056.
39. Pression osmotique des liquides des Oiseaux et Mammifères marins. — *Journ. de Physiol. Pathol. Gén.*, mars 1910, et *Bull. Inst. océanog.*, août 1910.
40. Considérations générales sur l'influence de la pression extérieure sur les êtres vivants. — *C. R. Soc. Biol.*, 69, 1910, p. 244.
41. Influence des pressions élevées sur les phénomènes osmotiques. — *C. R. Soc. Biol.*, 69, 1910, p. 245 (en collaboration avec M^{lle} CALLERY).
42. Discours pour l'inauguration du Musée de Monaco. — *Revue Scientifique*, 21 mai 1910, p. 654.

1911

43. Recherches physiologiques sur les Insectes aquatiques. — *Thèse l'Académie des Sciences*, A. Schulz, 24/16, 380 p., 68 fig., 3 pl. doubles en couleur.
44. Digestion phagocytaire des chenilles xylophages des Lépidoptères. Exemple d'union symbiotique entre un Insecte et un Champignon. — *C. R. Soc. Biol.*, 70, 1911, p. 702.
45. Symbiose chez les larves xylophages. Étude des microorganismes symbiotiques. — *C. R. Soc. Biol.*, 70, 1911, p. 857.
46. Passage de l'asepsie à l'envahissement symbiotique humoral et tissulaire par les microorganismes dans la série des larves d'insectes. — *C. R. Soc. Biol.*, 70, 1911, p. 914.
47. Recherches physiologiques sur les Champignons entomophytes. Paris, Lechevalier, 1911, 47 p., 10 fig.

1912

48. Ressources alimentaires de la mer. — *Bull. Soc. d'Hygiène alimentaire*, 2, 1912, p. 57.

1913

49. Du rôle de la tension superficielle dans le mécanisme des phénomènes d'absorption. — *C. R. Soc. Biol.*, 75, 1913, p. 114.
50. Sur la tension superficielle des liquides digestifs d'Invertébrés. — *C. R. Soc. Biol.*, 75, 1913, p. 116 (en collaboration avec M. et M^{me} CHAUCHARD).
51. Adaptation du *Cottus groenlandicus* aux variations salines du milieu extérieur. — *Congrès Intern. de Physiologie de Groningue*, 2-6 septembre 1913.
52. Sur le dosage du sucre du sang. — *C. R. Soc. Biol.*, 74, 1913, p. 570 (en collaboration avec BIERRY).

1914

53. Formation d'acide d-lactique au cours de la glycolyse aseptique. — *C. R. Soc. Biol.*, 76, 1914, p. 864.

1915

54. Résistance aux agents chimiques de certaines races du *B. subtilis* provenant des Insectes. — *C. R. Acad. Sc.*, 161, 1915, p. 397.
55. Sur la présence de microcoques dans le sang des typhoïdiques provenant du front. — *C. R. Soc. Biol.*, 78, 1915, p. 440 (en collaboration avec le D^r LEBRUN).

1916

56. Sur certaines particularités de la dialyse des substances albuminoïdes. — *C. R. Soc. Biol.*, 79, 1916, p. 777 (en collaboration avec M^{lle} GUEYLARD).
57. Recherches sur la résistance au froid des chenilles de *Cossus* et de *Carpocapsa*. — *C. R. Soc. Biol.*, 79, 1916, p. 774.
58. Sur un *Spicaria* nouveau isolé de la chenille de *Cossus cossus*. *Spicaria cossus*, n. sp. — *C. R. Soc. Biol.*, 79, 1916, p. 700 (en collaboration avec SARTORY).
59. Sur une forme de *Botrytis bassiana* isolée de la chenille de *Nonagria typhæ*. — *C. R. Soc. Biol.*, 79, 1916, p. 702 (en collaboration avec SARTORY).
60. Sur une variété thermophile de *Fusoma intermedia* Sartory-Bainier isolée de l'*Epeirea diademata*. — *C. R. Soc. Biol.*, 79, 1916, p. 769 (en collaboration avec SARTORY).

1917

61. Variations de poids de l'Épinoche passant d'un milieu à un autre de salinité différente. Étude de l'adaptation brusque aux changements de salinité. — *C. R. Soc. Biol.*, 80, 1917, p. 538 (en collaboration avec M^{lle} GUEYLARD).
62. Variations du poids de l'Épinoche morte (*Gast. leiurus*) sous l'influence des changements brusques de salinité. — *C. R. Soc. Biol.*, 80, 1917, p. 683 (en collaboration avec M^{lle} GUEYLARD).
63. Recherches sur les microorganismes symbiotiques dans la série animale. — *C. R. Acad. Sc.*, 165, 1917, p. 196.
64. Rôle physiologique des symbiotes. — *C. R. Acad. Sc.*, 165, 1917, p. 267.
65. Hygiène de la Ferme. Volume de l'*Encyclopédie agricole*. Paris, Baillièrre, 2^e Édition (en collaboration avec P. REGNARD).

1918

66. Vitamines et symbiotes. — *C. R. Acad. Sc.*, 166, 1918, p. 963. (en collaboration avec BIERRY).
67. Action des symbiotes sur les constituants des graisses. — *C. R. Acad. Sc.*, 166, 1918, p. 1055 (en collaboration avec BIERRY).
68. Importance de la fonction cétonique. Sa création par les symbiotes. — *C. R. Acad. Sc.*, 167, 1918, p. 94 (en collaboration avec BIERRY).
69. Innocuité de l'introduction des symbiotes dans le milieu intérieur des Vertébrés. — *C. R. Soc. Biol.*, 81, 1918, p. 480.
70. Sur le minimum de sucre et les origines non encore envisagées des hydrates de carbone. — *C. R. Soc. Biol.*, 81, 1918, p. 574 (en collaboration avec BIERRY).
71. Les Symbiotes. Paris, Masson, 1918, 316 pages.

1919

72. Explication physiologique de certains cas de cannibalisme. — *C. R. Soc. Biol.*, 82, 1919, p. 20.
73. Remarques à propos de la communication de MM. P. MASSON et CL. REGAUD sur la présence de microbes dans le tissu lymphoïde de l'appendice cæcal du Lapin. — *C. R. Soc. Biol.*, 82, 1919, p. 32.
74. A propos de la note de MM. Mayer et Schaeffer sur un point de la biochimie des symbiotes. — *C. R. Soc. Biol.*, 82, 1919, p. 127 (en collaboration avec H. BIERRY).
75. Sur la technique des expériences d'avitaminose par stérilisation. — *C. R. Soc. Biol.*, 82, 26 juillet 1919, p. 990 (en collaboration avec M^{me} RANDOIN).

1920

76. Création de vitamines dans l'intestin des Lapins recevant une nourriture stérilisée à haute température. — *C. R. Acad. Sc.*, 170, 1920, p. 478 (en collaboration avec M^{me} RANDOIN).
77. Modifications du testicule des Oiseaux sous l'influence de la carence. — *C. R. Acad. Sc.*, 170, 1920, p. 755.
78. Le lapin privé de son appendice cæcal régénère cet organe par différenciation de l'extrémité du cæcum. — *C. R. Acad. Sc.*, 170, 1920, p. 969.
79. Régénération du testicule chez le Pigeon carencé. — *C. R. Acad. Sc.*, 170, 1920, p. 1339.
80. Nutrition et fécondation. Essai sur la nature des vitamines et leur mode d'action — *Bull. Soc. d'Hygiène alimentaire*, 8, nos 9 et 10.

81. Sur le mécanisme des lésions et des troubles physiologiques présentés par les animaux atteints d'avitaminose. — *C. R. Soc. Biol.*, 83, 5 juin 1920, p. 845 (en collaboration avec BIERRY et M^{me} RANDOIN-FANDARD).

1921

82. Disparition spontanée de certains caractères sexuels chez un Coq. Etude histologique du testicule. — *C. R. Soc. Biol.*, 85, 1921, p. 444 (en collaboration avec M^{me} DE RORTHAYS).
83. Sur le mécanisme physiologique de la résistance du lapin à l'avitaminose (avec M. LOPEZ-LOMBA). — *C. R. Acad. Sc.*, 172, 27 juin 1921, p. 1682.

1922

84. Limite de résistance au froid des chenilles de *Cossus cossus*. — *C. R. Soc. Biol.*, 86, 1922, p. 2 (en collaboration avec MARCEL DUVAL).
85. Rapidité de changement de réaction de l'eau sous l'influence de l'assimilation chlorophyllienne dans la nature. — *C. R. Soc. Biol.*, 87, 22 juillet 1922, p. 617 (en collaboration avec MARCEL DUVAL).
86. Les boissons fermentées et les idées nouvelles sur la nutrition. — *Bull. Soc. d'Hygiène alimentaire*, 10, n° 6, septembre 1922 (en collaboration avec M^{me} RANDOIN-FANDARD).
87. Variation de la pression osmotique du sang des Poissons téléostéens d'eau douce sous l'influence de l'accroissement de salinité de l'eau ambiante. — *C. R. Acad. Sc.*, 174, p. 1366 (en collaboration avec MARCEL DUVAL).
88. Variation de la pression osmotique du sang des Sélaciens sous l'influence de la modification de salinité de l'eau environnante. — *C. R. Acad. Sc.*, 174, 1922, p. 1493 (en collaboration avec DUVAL).
89. Variation de la pression osmotique du sang de l'Anguille en fonction des modifications de la salinité du milieu extérieur. — *C. R. Acad. Sc.*, 175, 1922, p. 324 (en collaboration avec DUVAL).
90. Pression osmotique du sang de l'Anguille essuyée en fonction des modifications de salinité du milieu extérieur. — *C. R. Acad. Sc.*, 175, 27 novembre 1922, p. 1105 (en collaboration avec DUVAL).
91. Quelques années d'intimité entre un Renard, un Chat et un physiologiste. — *Bull. de l'Inst. gén. de psychologie*, 1922, n° 1-3, p. 22.
92. Étude du mécanisme par lequel le fluorure de sodium joue le rôle de fixateur physiologique. — *C. R. Soc. Biol.*, 87, 1922, p. 618.
93. La carrière scientifique du Prince de Monaco. — *Rev. gén. des Sciences*, 15 octobre 1922.
94. Utilisation des Poissons de petite taille pour la découverte de faibles quantités de substances toxiques. — *C. R. Soc. Biol.*, 87, 2 décembre 1922, p. 1165 (en collaboration avec LOPEZ-LOMBA).

1923

95. Interprétation physiologique de la double fovea des Rapaces diurnes. — *C. R. Soc. Biol.*, 88, 1923, p. 330.
96. La rétine des Rapaces diurnes. La vision du Fou de Bassan. — *Revue française d'Ornithologie*, n° 167, mars 1923 et 169, mai 1923.
97. Études des vitamines des Mollusques. — *Bull. de l'Office scientifique et technique des Pêches maritimes*, n° 30, octobre 1923 (en collaboration avec M^{me} L. RANDOIN).
98. Imperméabilité à l'urée de divers tissus des Poissons Sélaciens. — *C. R. Acad. Sc.*, 176, 1923, p. 920.
99. Le mal de mer, son mécanisme physiologique et son traitement. — *Rev. scientif.*, 23 juin 1923, p. 353.
100. Analyse du traité d'hématologie de J. Jolly. — *Bull. Soc. d'hygiène alimentaire*, 1923.

1924

101. Les vitamines. Rôle physiologique. — *Rev. scientif.*, 1924, p. 705.
102. Les vitamines, applications pratiques. — *Rev. scientif.*, 1924, p. 740.
103. Sur l'application des ondes ultra-sonores aux recherches d'océanographie biologique. — *C. R. Soc. Biol.*, 91, p. 175.
104. Vitamines. Physiologie comparée et océanographie. — *Principauté de Monaco. Société de Conférences*, 1924.

1925

105. Réaction ionique des différents constituants de l'œuf de la Poule. Ses modifications au cours de l'incubation. — *C. R. Acad. Sc.*, 180, p. 1962 (en collaboration avec M^{lle} GUEYLARD).
106. Réaction ionique du foie dans la série animale. — *C. R. Soc. Biol.*, 92, 1925, p. 484 (en collaboration avec M^{lle} GUEYLARD et M. DUVAL).
107. L'Institut océanographique. — *La Science moderne*, n° 8, août 1925, p. 435.

1926

108. Du rôle des antennes chez les Lépidoptères diurnes. — *Livre jubilaire de Charles Richet*. Paris, Éditions médicales, 22 mai 1926.
109. Sur la genèse du noyau secondaire des perles fines sauvages. — *C. R. Acad. Sc.*, 182, 1926, p. 1649.

110. Recherches sur la charge supportée par les ailes des Lépidoptères de diverses familles. — *C. R. Acad. Sc.*, 183, 1926, p. 1126 (en collaboration avec M^{lle} DE RORTHAYS).
111. Composition chimique des gaz des cocons de *Bombyx mori*. — *C. R. Soc. Biol.*, 95, 1926, p. 1394.

1927

112. Sur la teneur en gaz carbonique total du sang des Invertébrés d'eau douce et des Invertébrés marins. — *C. R. Acad. Sc.*, 184, 1927, p. 1594 (en collaboration avec DUVAL).
113. Concentration moléculaire et teneur en chlore du sang de quelques Insectes. — *C. R. Soc. Biol.*, 97, 1927, p. 1605 (en collaboration avec DUVAL).

1928

114. Sur la présence de grandes quantités d'acides aminés dans le sang des Insectes. — *C. R. Acad. Sc.*, 186, p. 652 (en collaboration avec M^{lle} COURTOIS et M. MARCEL DUVAL).
115. Le milieu intérieur envisagé dans la série animale. — *Bull. Acad. Méd.*, 99, n° 6, 1928, p. 177.
116. Entomologie et physiologie. — *Rev. scientif.*, 26 mai 1928, p. 289.
117. Remarques à propos du rapport de M. Barcroft. — *C. R. Soc. Biol.* Séance plénière.
118. Le milieu intérieur envisagé dans la série animale. Sa constitution. Ses mécanismes régulateurs. — *La Médecine*, septembre 1928, p. 901.
119. Rôle physiologique du gaz carbonique. Son intervention dans les phénomènes de synthèse et de régénération. — *Bull. Acad. Méd.*, 100, n° 40, 1928, p. 1274.
120. Sur le rôle physiologique des sacs aériens des Oiseaux. — *C. R. Soc. Biol.*, 99, 1928, p. 1327.
121. Sur l'évolution pondérale des chrysalides de Lépidoptères. — *C. R. Soc. Biol.*, 99, 1928, p. 1955 (en collaboration avec M^{lle} R. DE RORTHAYS).
122. Interprétation de la constance de poids que présentent certaines chrysalides pendant une longue période de leur existence. — *C. R. Soc. Biol.*, 99, 1928, p. 1956 (en collaboration avec M^{lle} R. DE RORTHAYS).
123. La teneur en phosphore minéral du sang de quelques Invertébrés. — *C. R. Soc. Biol.*, 99, 128, p. 1831 (en collaboration avec M. DUVAL).

1929

124. Le rappel à la vie des noyés. — *Rev. scientif.*, 1929, p. 225.
125. Le métabolisme de sommet chez les Mammifères marins. Réunion plénière du 17 mai. — *C. R. Soc. Biol.*, 1929, p. 32.

126. Les vitamines. *Paris médical*, 1929, p. 59.
127. Cours de Physiologie de la Sorbonne sur le système nerveux sympathique et les glandes à sécrétion interne, cours recueilli par M^{lle} Kohler, 4 fascicules. Paris, Guillon.
128. Recherches sur la teneur en gaz carbonique de l'atmosphère interne des fourmières. — *C. R. Soc. Biol.*, 102, 1929, p. 906 (en collaboration avec M. DUVAL).

1930

129. Morphologie dynamique. Mode de vol des Insectes et charge alaire par unité de surface. — *C. R. Acad. Sc.*, 190, 1930, p. 399 (en collaboration avec M^{lle} R. DE RORTHAYS).
130. A propos des expériences de Goltz sur la moëlle épinière des Vertébrés inférieurs. — *C. R. Soc. Biol.*, 104, 1930, p. 655 (en collaboration avec M. FONTAINE et M^{lle} RAFFY).
131. Respiration et locomotion aérienne chez les Insectes. — *C. R. Soc. Biol.*, 105, 1930, p. 687.
132. Respiration pendant le vol chez les Lépidoptères. — *C. R. Soc. Biol.*, 105, 1930, p. 760.
133. Symptômes de l'empoisonnement par la nicotine chez les Lépidoptères. — *C. R. Soc. Biol.*, 105, 1930, p. 367.
134. Localisation des phénomènes de sensibilité chez les Insectes. — *C. R. Soc. Biol.*, 105, 1930, p. 441.
135. Les méfaits du bruit. — *Bull. Acad. Méd.*, 103, n° 19, 1930, p. 515.
136. Papillons et avions. — *L'amateur de papillons*, Angers, 1930.
137. Notice nécrologique sur M. Louis Vialleton. — *Bull. Acad. Méd.*, 103, n° 1, 1930, p. 17.
138. Notice nécrologique sur M. E. Gley, ancien président de l'Académie de médecine. — *Bull. Acad. Méd.*, 104, n° 37, 1930, p. 392.

1931

139. Chasse et biologie du *Parnassius Apollo* L. *L'amateur de Papillons* n° 11, Angers, 1931.
140. Le laboratoire ambulante. — *Rev. Scientif.*, 24 janvier 1931.
141. Gaz carbonique et phénomènes de synthèse. — *La Presse Médicale*, mai 1931, p. 823.
142. Localisation de la sensibilité chez les Insectes et en particulier chez les Lépidoptères. — *Ann. de Physiol. et de Physico-chimie biol.*, 7, n° 1, 1931.
143. Les tendances actuelles de la Biologie: A propos d'un livre récent de M. Vignon. — *Rev. scientif.*, 12 septembre 1931, p. 513.

144. Sur la teneur en calcium du sang des poissons marins. — *C. R. Acad. Sc.*, 193, 1931, p. 1218.
145. Intensité des échanges respiratoires pendant le vol chez les Lépidoptères. — *C. R. Soc. Biol.*, 108, 1931, p. 1062 (en collaboration avec M^{lle} ANNE RAFFY).
146. Sur la valeur antiseptique des peintures aux dérivés phénoliques chlorés ou non chlorés. — *Bull. Acad. Méd.*, 106, 1931, p. 305 (en collaboration avec ANDRÉ KLING).

1932

147. Sur l'absorption des radiations calorifiques par les ailes des Lépidoptères. — *C. R. Acad. Sc.*, 194, 1932, p. 568 (en collaboration avec FRANK EMMANUEL).
148. Biologie des Insectes marins. — *Rev. scientif.*, n° 4, 1932, p. 97.
149. Sur la structure des ailes des Parnassiens (Lépidoptères Rhopalocères). — *C. R. Soc. Biol.* 110, 1932, p. 465.
150. Comment les Papillons respirent pendant qu'ils volent. *Lambillionea*. — *Rev. mens. belge d'Entomologie*, août-septembre 1932, n°s 8 et 9.

1933

151. Locomotion aérienne et respiration des Lépidoptères. Un nouveau rôle physiologique des ailes et des écailles. — *V^e Congrès Internat. d'Entomologie*, Paris, 18-24 juillet 1932, paru en novembre 1933.
152. Notice nécrologique sur M. E. Hédon. — *Bull. Acad. Méd.*, 109, n° 12, p. 396.

1934

153. Mécanisme de la mort des Oiseaux dont le plumage est imprégné de carbures d'hydrogène. — *C. R. Acad. Sc.*, 198, 1934, p. 851.
154. Mécanisme de la mort des Oiseaux dont le plumage est imprégné de mazout. — *Bull. Soc. Nat. d'Acclimat.*, n° 11, novembre 1934, p. 449.
155. Cours de Physiologie à la Faculté des Sciences. Les milieux intérieurs dans la série animale; cours recueilli par F. Emmanuel, 3 fascicules. Paris, Centre de Documentation universitaire.
156. Notice nécrologique sur M. Doyon, correspondant national de l'Académie de médecine. — *Bull. Acad. Méd.*, 112, 1934, n° 32, p. 281.

1935

157. Action de l'eau à basse tension superficielle sur le plumage des Oiseaux aquatiques. — *C. R. Acad. Sc.*, 200, 1935, p. 775 (en collaboration avec M^{lle} RAFFY).

158. Cours de Physiologie à la Faculté des Sciences. Les phénomènes de respiration et de circulation; cours recueilli par P. Chauchard, 3 fascicules. Paris, Centre de Documentation universitaire.

1936

159. Édification et évolution de la matière vivante dans la mer. — *Rev. Scientif.*, n° 3, 8 février 1936, p. 67.
160. Sur la répartition des microorganismes dans la masse d'eau de l'Océan. — *C. R. Soc. Biol.*, 121, 21 mars 1936, p. 1169.
161. Microorganismes des fonds marins. — *C. R. Soc. Biol.*, 121, 21 mars 1936, p. 1171.
162. Sur le rôle des dilatations des nervures des ailes des Satyres dans la circulation des fluides de l'aile. — *C. R. Soc. Biol.*, 122, 1936, p. 1292 (en collaboration avec G. GUIGNON).
163. Recherches sur la toxine des Cœlentérés et les phénomènes d'anaphylaxie. *Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert 1^{er} Prince Souverain de Monaco*, fasc. 95, p. 1307 (en collaboration avec CHARLES RICHEL).
164. Le Professeur Julien Thoulet. — *Bol. di pesca, de piscicoltura edi idio-biologia*, 14, 1936.

1937

165. Recherches sur le milieu intérieur du « Cottus groenlendicus » des Fjords du Spitzberg. — *Annales de Physiologie*, 13, 1937, n° 1.
166. Le milieu intérieur et le maintien de sa fixité. Encyclopédie, janvier 1937, Chap. II.

1938

167. Relations entre les phénomènes de reproduction et la périodicité lunaire. *Journal de Médecine*.
168. La physiologie du sang humain précisée et éclairée par la physiologie comparée. « *Le sang* », 12, p. 129, G. Doin éd.
169. Physiologie des animaux marins. Paris, Flammarion.
170. Recherches de Physiologie comparée faites à bord de la « Princesse Alice ». *Résultats des campagnes du Prince Albert 1^{er} de Monaco*, fasc. 98.
171. Recherches bactériologiques poursuivies à bord de la « Princesse Alice ». *Résultats des campagnes du Prince Albert 1^{er} de Monaco*, fasc. 99.

1939

172. Recherches d'océanographie physique et chimique faites pendant les croisières accomplies sur son yacht par Albert 1^{er} de Monaco, par divers auteurs. *Résultats des campagnes du Prince Albert 1^{er} de Monaco*, fasc. 101.

173. Rapport sur la physiologie de la sexualité de l'Anguille (en collaboration avec M. FONTAINE). Commiss. internat. Explor. sc. Méditerranée, Venise 1939. Paris, Blondel la Rougery.

1940

174. Quantité de nourriture absorbée par les Lépidoptères à l'état d'imago — *C. R. Acad. Sc.*, 210, 1940, p. 324 (en collaboration avec M^{lle} R. DE RORTHAYS).

1941

175. Paul Fabre-Domergue (1861-1940). — *Bull. Inst. Océanogr.*, n° 807, 20 août 1941 (en collaboration avec RENÉ LEGENDRE).

1945

176. Le Docteur Jules Richard, Directeur du Musée Océanographique de Monaco. — *Bull. Inst. Océanogr.*, n° 881, 1945.
177. Une question controversée de physiologie entomologique résolue grâce à la collaboration spontanée d'un chien. — *Revue française de Lépidoptérologie*, 10, 1945, p. 13.

1948

178. Essai d'adaptation à la sous-alimentation par une réduction progressive et ménagée de la ration alimentaire. — *C. R. Acad. Sc.*, 226, 1948, p. 28-30 (en collaboration avec J. CAUSERET et M^{lle} A. RAFFY).
179. Éloge du Professeur Racovitza. *Les Amis du Musée de Monaco*, n° 6.
180. Discours à l'occasion du centenaire de la naissance de S. A. S. le Prince Albert 1^{er} de Monaco. — *Bull. Inst. Océanogr.*, n° 941, 1948, p. 5.

1949

181. Biologie des Lépidoptères. 1 vol. (Encyclopédie entomologique), Paris, Le Chevalier éd., 1949, 643 pages.

1951

182. Discours prononcé à l'inauguration de la statue de S. A. S. le Prince Albert 1^{er} de Monaco, le 11 avril 1951. *Les Amis du Musée de Monaco*, n° 19. — Id. *Institut*, 1951-7.
183. Immunité relative de la chenille de *Deilephila euphorbiae* L. au poison des Euphorbes. Sensibilité du papillon à ce même poison — *C. R. Acad. Sc.*, 233, 1951, p. 897 (en collaboration avec R. G. BUSNEL).

1952

184. Réaction des insectes décapités aux substances odorantes. — *C. R. Acad. Sc.*, 234, 1952, p. 379 (en collaboration avec R. G. BUSNEL).
185. Naissance de l'anaphylaxie. — *La Presse Médicale*, 60, n° 32, 1952, p. 678. — *Acta allergologica*, vol. 175, p. 181.
186. Les ultrasons dans le repérage des bancs de poissons. — *Communic. C. R. Soc. Biol.*, 1924, 91, p. 175. Réédité par *Les Amis du Musée Océanographique de Monaco*, 1952, n° 22, p. 6-8, avec adjonction de P. PORTIER.
-

OUVRAGES A CONSULTER.

- Académie des Sciences. — Inauguration de l'Institut océanographique, le 23 janvier 1911, Institut 1911. — 1.
- Charles Richet. — L'anaphylaxie. Paris, Alcan, 1912.
- — Conférence Nobel sur l'anaphylaxie in Les prix Nobel en 1913, Stockholm, 1914.
- Auguste Lumière. — Le mythe des Symbiotes. Paris, Masson, 1919.
- Charles Richet. — Souvenirs d'un physiologiste. Paris, Peyronnet, 1933.
- Anonymes. — Cérémonies commémoratives du Centenaire de la naissance de S. A. S. le Prince Albert 1^{er} de Monaco, *Journal de Monaco*, numéro spécial, 1948. — Id. *Bull. Inst. Océanog.*, n° 941, 15 décembre 1948.
- Anonyme. — Remise de la Médaille Manley-Bendall à M. le Professeur Portier, *Compte Rendu. — Les Amis du Musée océanographique de Monaco*, 1^{er} trim. 1951, n° 17.
- Louis Chauvois. — Les Amis de l'UMFIA à l'honneur [Cinquantième de la découverte de l'Anaphylaxie]. — *Revue trimestrielle de l'UMFIA* [Union médicale latine], n° 156, 21^{me} année, juillet-septembre 1962, p. 103.
- Charles Richet et divers. — Cinquantième de la découverte de l'anaphylaxie (1902-1952). Paris, *Presse méd.* 60, n° 32, 1952.
- Jules Rouch. — Le Prince Albert 1^{er} de Monaco. Fondateur du Musée océanographique. Bruxelles, *Reflets du monde*. 1952, n° 4.
- Anonyme. — Alerte, un troisième fléau : l'allergie, *Paris Match*, n° 499. 1^{er} novembre 1958.
- Maurice Fontaine. — Funérailles de Paul Portier, Membre de la section de Médecine et Chirurgie à Bourg-la-Reine, le mardi 30 janvier 1962. *Institut* 1962. — 1.
- Léon Binet. — Notice nécrologique sur Paul Portier (1866-1962). — *C. R. Acad. Sc.*, t. 254, 12 février 1962, p. 1357.
- — Nécrologie. Paul Portier (1866-1962). — *Bull. Acad. Nat. Méd.*, t. 146, p. 246.
- — Paul Portier (1866-1962). — *Biologie méd.*, volume 51, n° 2, p. 114.

- Anonyme.** — Paul Portier (1866-1962) (avec un portrait et une reproduction photographique d'une salle du bateau-laboratoire (Princesse Alice). — *La Semaine des hôpitaux* (supplément), n° 9/2, 14 février 1962.
- Léon Binet.** — Nécrologie. Paul Portier (1866-1962 — *La Presse méd.*, 70, n° 5 — 24 mars 1962, p. 741.
- Eugen A. Pora.** — In Memoriam. Paul Portier (1866-1962). — Cluj, *Studia Universitatis Babes-Bolyai, Series Biologia*, 2, 1963, (tiré à part).
- Raymond Damien.** — Albert 1^{er}, Prince souverain de Monaco, précédé de l'histoire des origines de Monaco et de la dynastie des Grimaldi, Institut de Valois, Villemomble. Paris, 1964, 1 ouvrage illustré, 515 p.
- V. Fattorusso.** — L'allergie: Expérimentation et clinique. Entretien avec S. Cru-chaud (Lausanne). — *La Presse méd.*, 74, n° 16, 26 mars 1966, p. 826.
- Léon Binet, M. Fontaine et divers.** — Paul Portier, enfant de Bar-sur-Seine. Préface de Jean Rostand. La vie en Champagne. Troyes, n° 146, juin 1966.
- Léon Binet.** — Hommage à un chirurgien, à un médecin, à un biologiste [Paul Portier] et à un anatomiste, — *Documentation Post-Universitaire Biosedra*, s. l. ni date.
- G. Guignon.** — Physiologie des Symbiotes, Cergy (Seine-et-Oise), s. date.
-

