

Josquin Debaz

Sous la direction de Jean-Louis Fischer

Mémoire du D.E.A. Histoire et Civilisation

Filière histoire des sciences et des techniques

Bibliographie dirigée des périodiques scientifiques des stations de biologie marine
entre 1872 et 1900

E.H.E.S.S. 1999-2000

Avant-propos

Cette version de mon mémoire est largement postérieure à sa soutenance. Elle l'est également de la soutenance de la thèse qui lui a succédé. Il s'agit d'une remise en forme sans corrections, sauf de quelques fautes de français et de typographie. Il est souvent douloureux de revenir sur un texte, d'autant plus que les années ont passé. Le style est douteux, les informations peuvent avoir été précisées par des travaux plus récents. Toutefois ce travail contient certaines pistes intéressantes si l'on veut bien toutefois retenir qu'il ne s'agit que du travail académique d'un débutant dans son domaine.

Elle est composée sous \LaTeX , avec une mise en page « à l'italienne » et une police sans-sérial pour un plus grand confort de lecture sur écran.

Les graphiques ont été repris, sans modification des valeurs, avec le logiciel Gnuplot.

Remerciements

Je voudrais saluer le centre Koyré pour m'avoir accepté en son sein, et tout particulièrement Dominique Pestre pour son accueil. Je tiens également à remercier Nadine Dardenne de ses efforts non ménagés pour les étudiants du D.E.A. Je tiens également à exprimer mon respect pour le groupe d'étude de l'histoire des stations de biologie marine, principalement à J. Carpine-Lancre pour son aide bibliographique et à C. Bange pour ses renseignements sur la station de Tamaris.

Que Cédric Crémère et Denis Lamy sachent que mon amitié les accompagne, les remerciant pour leur soutien et leurs conseils.

Enfin, je tiens particulièrement à exprimer toute ma gratitude envers Jean-Louis Fischer pour m'avoir ouvert les portes de l'histoire des sciences et pour m'avoir guidé, soutenu, et fort utilement conseillé tout au long de ce mémoire.

à Betty

Introduction

« Quand on réfléchit froidement aux événements qui viennent de s'accomplir, quand on étudie les causes et que, sans parti pris, sans préoccupation politique, on cherche à discerner quels peuvent être les effets, quand d'un autre côté, on constate après tant de malheurs une vitalité et une richesse aussi grandes que celle dont la France donne la preuve, le découragement, inséparable d'une crise terrible comme celle que nous venons de traverser, fait bientôt place à l'espérance et à un profond sentiment de confiance. C'est donc plein d'espoir dans l'avenir que nous reprenons une idée longtemps caressée pendant la paix et dont l'exécution a été suspendue par la guerre seule¹. »

Si la biologie en tant que discipline construit ses fondations durant le dix-neuvième siècle, en France, la source de cette évolution s'identifie dans les grands noms de la fin du dix-huitième siècle, les esprits scientifiques de la révolution. Dans le domaine qui nous intéresse s'illustrent entre autres Georges Cuvier (1769–1832), Jean-Baptiste de Lamarck (1744–1829), Etienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772–1844), ... Ceux-ci vont éclairer leur discipline de nombreuses découvertes mais également transmettre leur passion à de nombreux disciples de par leur fonction d'enseignant, le plus souvent au Muséum d'Histoire Naturelle. Ils vont également transmettre une manière de voir le monde et de concevoir leur travail, une certaine vision philosophique de la science et des résultats qui en découle, une *Naturphilosophie* à la française ou au contraire un positivisme ardent, mais également un certain goût pour la polémique.

Leurs successeurs vont perpétuer ce mode de fonctionnement avec passion. Et à leur tour, ces disciples vont faire « avancer » la science. À nouveau, de grands noms vont apparaître, jetant les bases de la biologie du vingtième siècle : Louis Pasteur (1822–1895), Claude Bernard (1813–1878), ... Mais c'est principalement le nombre croissant d'émules pour cette activité qui va structurer cette science, en multipliant les lieux d'apprentissage, en établissant

1. Henri de Lacaze-Duthiers, « Avertissement », *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, tome 1 (vol. 1, 1ère série), 1872, p. vi.

des réseaux internationaux, tant coopératifs que compétitifs, en soutenant des journaux de plus en plus abondants et spécialisés, *et cætera*.

C'est dans cette atmosphère qu'apparaît le besoin d'espaces différents des lieux de travail et d'instruction habituels, une des réponses à cette nécessité est la fondation des stations de biologie. Ces créations s'inspirant les unes des autres restent toutefois indépendantes. Une station fait souvent référence, celle de Gaston Bonnier (1853–1922) à Fontainebleau, spécialisée dans la biologie végétale. Or parmi ces stations, celles destinées à la biologie marine sont largement majoritaire². Ce qui reflète à la fois l'intérêt porté à cette branche de la biologie, mais également l'adéquation particulière de cette sous-discipline et de ses pratiquants à ce type de laboratoire et d'enseignement.

Ces stations maritimes témoignant d'un aspect particulier de la microsociété de ces biologistes qui les fréquentent, il est donc particulièrement indiqué d'en rendre compte. Le travail présenté ici tente de le faire par le biais de leurs publications. Il semble cependant nécessaire d'expliquer les raisons qui nous ont incité à tirer parti de ces publications, l'introduction de ce travail débutera donc par l'analyse de nos hypothèses initiales. Puis, nous y commenterons les sources utilisées, la méthodologie suivie, préciserons les cadres que nous avons fixés au sujet traité, et enfin commenterons le plan de ce mémoire.

Hypothèses

Ce mémoire se présente comme une analyse exhaustive des périodiques *scientifiques* propres aux stations de biologie marine entre 1872 et 1900.

La première hypothèse émise pour mener à bien cette étude est que ces revues représentent non seulement *ce que ces stations désiraient montrer*, aussi bien sur le plan du travail scientifique réalisé, que sur des plans plus stratégiques, comme le nombre et l'importance des personnes travaillant ou ayant travaillé dans la station, où encore les particularités qui font évoluer, selon ces auteurs, une station nouvellement fondée vers une institution

2. Matagne, *Aux origines de l'écologie*, Paris, CTHS, 1999, p. 204

incontournable. La seconde hypothèse est que *ces journaux réguliers* contiennent des informations nous aidant à mieux les appréhender, *les connaître*, et à comprendre dans quel milieu elles ont baigné durant cette période. À charge pour ceux qui travaillent sur ce matériel de trouver la grille de lecture correcte pour analyser les deux aspects en concomitance.

Ce mémoire considère donc que nous pouvons appréhender la vie, ou tout du moins interpréter une vie, des stations par l'étude de leurs publications régulières, soit de manière directe, pour ce qui est de ce qu'elles veulent faire apparaître d'elles-mêmes, soit par une analyse plus approfondie afin de comprendre les mécanismes révélateurs de la microsociété qui les compose. Ainsi, une étude exhaustive, sur une période appropriée doit révéler les tendances les plus solides, ou les changements les plus effectifs qui ont caractérisé cette durée, mais également les micro-événements qui soit ont influencé ces scientifiques, soit permettent de comprendre leurs macro-comportements, et enfin, les changements plus fins, mais néanmoins révélateurs qui auraient pu passer plus ou moins inaperçus.

Une hypothèse de travail moins générale restera implicite tout au long de ce mémoire, et pourrait peut-être caractériser cette étude. En effet, il sera supposé une forte personnalité au(x) créateur(s) des stations, ceux-ci dirigeant le plus souvent aussi leurs périodiques. Cette supposition s'étaye sur la considération des difficultés qu'ils ont pu rencontrer, tant pour fonder leurs laboratoires dans une branche plutôt mineure de la biologie, que pour entretenir sur des dizaines d'années des publications spécialisées. Cette hypothèse amène donc à penser que la ligne éditoriale de ces périodiques, même si elle n'est pas ici étudiée en tant que telle, se doit d'être solide et caractéristique de ce que cette personne veut mettre en avant.

En ce qui concerne les présupposés initiaux des résultats de la présente analyse, il a été fait l'hypothèse que la science qui se construit et se structure, de la fin du dix-huitième siècle jusqu'en 1870, doit permettre la croissance de nouvelles manières de faire et de savoir, une façon particulière de penser l'univers qui nous entoure. Dans cette voie, plusieurs questions se posaient : est-ce que les méthodes expérimentales qui apparaissent à cette époque sont issues de volontés qui les imposeraient, ou sont-elles le résultat d'une tendance plus générale ? Si ses racines se dévoilent au début du dix-neuvième siècle français, dans quel terreau va pousser le néo-lamarckisme avec l'introduction

contemporaine du Darwinisme ? Quelle peut être l'influence des sciences anglaise et allemande quand l'image de ces nations s'accompagne de rancœurs et de jalousies ? Quelle est l'influence du positivisme sur ses contemporains ? La science française est-elle réellement emprunte de l'esprit de revanche après la guerre franco-prussienne ? Comment la construction contemporaine de l'université républicaine modifie ou entérine-t-elle les us des scientifiques ?

Sources

Afin de répondre au mieux à ces questions, les sources primaires utilisées ont été choisies dans un but de *comparabilité*.

C'est pourquoi, seules les publications régulières et représentatives des travaux scientifiques de la station ont été étudiées, il n'y apparaît donc pas les mémoires ponctuels, les tirés à part, les périodiques publiant régulièrement des articles émanant d'une station mais qui restent fondamentalement indépendants, les comptes-rendus administratifs, ni toute autre extériorisation du même ordre. *La représentativité cherchée ici est obtenue soit quand la revue est officiellement une extension des travaux de la station maritime, soit quand il est observable que la très grande majorité des articles publiés sont en lien direct avec celle-ci.*

Les sources secondaires sont soit des biographies des auteurs ou des travaux rétrospectifs sur les stations, soit des textes plus généraux sur l'époque, ou sur un problème en particulier.

Méthodologie

Il semble inutile de revenir sur la recherche de comparabilité, puisqu'elle a été justifiée dans les paragraphes précédents.

Il faut cependant préciser que, dans ce but, l'analyse se veut statistique. Non pas au sens d'une statistique déterministe établissant des variations testables, puisque celle-ci s'applique à des *data* suivant une loi de probabilité,

ce qui resterait à démontrer pour des variables constituées à partir d'articles de publications scientifiques, mais au sens d'un suivi quantitatif des aspects étudiés de ces périodiques. L'étude repose également sur des considérations qualitatives, pour des raisons propres à l'historiographie mais également dans le but d'interpréter ces données numériques. L'utilisation de graphiques et diagrammes reflétera majoritairement le premier aspect, tandis que la citation ornera le plus souvent le second.

Il a donc été nécessaire de passer en revue chaque article afin de remplir l'échantillonnage suivant³ :

- En ce qui concerne les entrées établies pour l'aspect à tendance statistique, il a été retenu les champs suivants :
 - *Nom de l'auteur*, ce qui permet d'établir la fréquence de leur apparition, de comprendre les aspects de la liaison entre la revue et la station, la fréquentation de la station maritime, en prenant en compte des notions de biographie classique de ces auteurs, ou en prenant en compte les informations données par les articles eux-même,
 - *Titre* de l'article, ceci afin d'établir une base précise servant de fond à la base plus simplifiée qui est utilisée pour les quantifications, la première servant à affiner et corriger la seconde, ou à revenir à l'article source pour l'étude qualitative,
 - *Sujet*, cette entrée très simplifiée est destinée à faire ressortir les grands thèmes étudiés par l'article,
 - *Source*, ce champ n'est utilisé que pour les articles de commentaire ou de bibliographie, afin de comprendre les influences extérieures qui ont joué sur la station et les rédacteurs de ces notes,
 - *Illustration*, ce champ comporte trois catégories, la figure insérée dans le texte, la planche hors texte, et le tableau. En cas de nature particulière (photographie, par exemple), une remarque y est annexée,
 - *Expérimentation*, si cette pratique apparaît dans l'article ;
- En ce qui concerne les entrées établies pour l'aspect qualitatif, un champ *Remarques* a été ajouté, cette entrée servant particulièrement à repérer les articles intéressant qualitativement ou à affiner une des entrées

3. Un autre exemple de liste de champ est disponible dans Pietro Corsi , « Les élèves de Lamarck : un projet de recherche », in Laurent Goulven, *Jean-Baptiste Lamarck*, Paris, CTHS, 1997, pp. 515–526.

précédentes, une sous-catégorie est créée afin de repérer les articles apportant divers renseignements sur les stations de biologie marine.

Cette méthodologie est particulièrement consacrée à comprendre le contexte et le détail comme un tout. Elle cherche à permettre l'explication de l'évolution des esprits de ces auteurs et des pratiques par l'analyse des contenus. On veut comprendre à partir de ce qu'ils voulaient montrer d'eux-mêmes, ce qu'ils ont traversé, ce qu'ils vivaient, et qui ils étaient.

Ayant défini les hypothèses qui posent les bases du travail, ayant constitué la grille de lecture des sources de l'étude, il faut à présent redéfinir le sujet du mémoire de la manière la plus précise possible.

Cadrage du sujet

La période étudiée s'étend de 1872 à 1900.

La première borne temporelle correspond à la fin de la guerre franco-prussienne, et à la création de deux stations de grande importance : Naples et Roscoff.

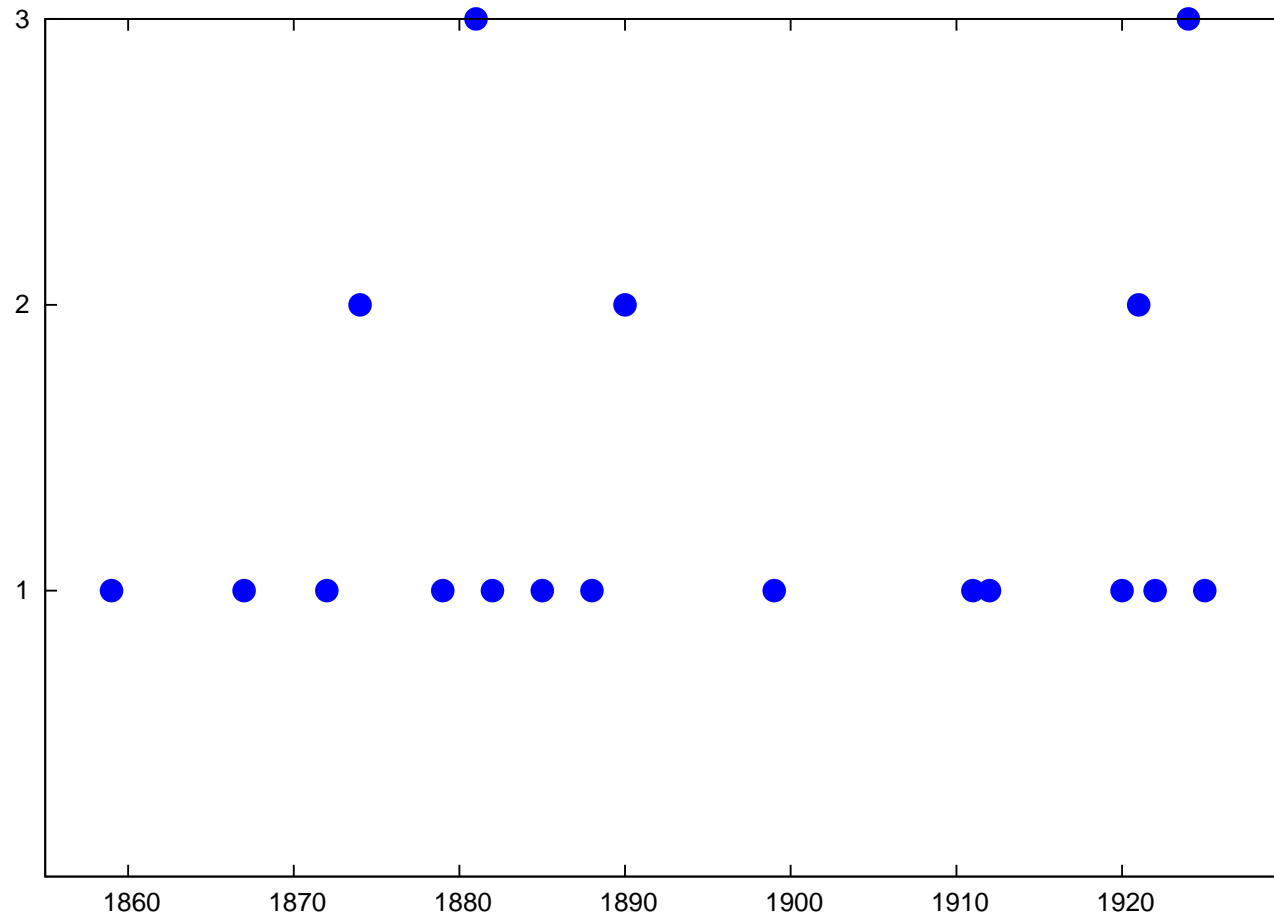
La borne supérieure s'établit, est-il besoin de le dire, sur la fin du siècle, et correspond en pratique au passage de génération au sein de ces stations, c'est-à-dire souvent à la mort de leur fondateur et donc à leur succession par leurs élèves les plus impliqués.

Cet intervalle prend tout son sens lorsque l'on considère cette période de création de stations maritimes sur le graphique 1.

Ce graphique montre une nette densité de fondation de station de biologie marine dans la période choisie. On voit en effet que seules deux stations sont fondées avant 1872 (Concarneau et Arcachon), et que la fin de l'intervalle correspond à un essoufflement de telles créations⁴.

4. La dernière station du dix-neuvième siècle de ce graphique correspond à l'Institut Océanographique de Monaco, qui est indissociable des stations de biologie marine françaises, mais de par l'absence de périodique durant la période intéressée par le présent mémoire ne

Fig. 1 – Fondation de stations marines en France, dans ses colonies et à Monaco entre 1859 et 1925



Les institutions étudiées seront considérées comme des stations de biologie marine, lorsqu'elles portent un intitulé l'indiquant et/ou lorsque leurs travaux s'orientent principalement vers les pratiques qu'on attendait alors de telles stations : recherches en science « pure » sur les organismes marins et enseignement qui en découle.

La station aquicole de Boulogne-sur-Mer se consacre principalement à des études appliquées à la pêche et publie un périodique qui va dans ce sens, avec parfois quelques articles de science fondamentale. Cependant, elle n'est pas pour autant comparable avec les autres stations qui nous occupent, de par sa vocation purement appliquée⁵, sa pratique manifeste d'une telle science et de par l'absence de tout caractère pédagogique. D'après la définition précédente, elle peut donc être considérée comme une station de biologie marine, mais ne s'intègre pas dans le cadre ici fixé.

Le sujet étant à présent clarifié, il est donc temps de consacrer un paragraphe au découpage suivi pour la rédaction du mémoire.

Annonce du plan

Ce mémoire se composera de quatre parties :

- Une présentation rapide des stations maritimes afin d'appréhender les mécanismes qui ont abouti à leur fondation pendant la période intéressée ; Cette partie distinguera les stations existantes de celles qui vont se fonder durant l'intervalle choisi ;
- La deuxième partie concerne les publications scientifiques, tant d'un point de vue général, afin d'essayer d'analyser les besoins satisfaits par de telles publications, que pour chacune de ces stations ; Nous tenterons alors de comprendre les structures employées en vue de cette satisfaction, et les mécanismes qui ont permis à

sera pas plus étudié.

5. Comme le démontre cette citation du directeur de la station : « [la station a été] primitivement aménagée pour l'étude de la partie purement industrielle des pêches maritimes », H.-E. Sauvage, « Annexe », *Annales de la station aquicole de Boulogne-sur-Mer*, vol. 2, janvier 1894.

- ces stations et aux personnes qui y travaillent d'obtenir leur propre périodique ;
- La troisième partie porte sur l'étude proprement dite de ces journaux spécialisés, et de ce qu'elles apportent à l'étude historique des stations de biologie marine ;
 - Enfin, la dernière partie élargit le problème aux enseignements tirés sur un plan général par cette étude, aux réponses apportées aux questions préliminaires au travail, et aux évolutions constatées dans les pratiques, les intérêts, les connaissances.

Première partie

Les stations de biologie marine à la fin du dix-neuvième siècle français

Nous aborderons dans cette partie les fondations des stations de biologie marine entre 1872 et 1900, mais également celles antérieures à l'intervalle étudié : Concarneau et Arcachon. Les indications qui y seront fournies concerneront l'ensemble des stations de biologie marine et non seulement celles retenues pour ce mémoire, il faut cependant préciser que le but n'est pas ici d'établir une historiographie complète de chacune de ces stations. Il ne sera question que d'une approche rapide des fondations des établissements répondant à nos critères et de quelques traits de leur vie rapidement brossés.

Nous commencerons toutefois par un survol des raisons qui peuvent pousser une université, un professeur ou une société savante à créer une station de biologie marine. Puis nous aborderons la présentation de celles-ci par les stations déjà en activité en 1872. Enfin, nous terminerons par l'étude des stations fondées entre 1872 et 1900.

1 Les raisons des fondations des stations maritimes

Le travail de terrain sur le littoral, ou sur les pêches était très fréquent chez les naturalistes du dix-neuvième siècle. Ainsi, Félix Joseph Henri de Lacaze-Duthiers (1821–1901) qui va fonder la station de Roscoff l'a énormément pratiqué avec ses professeurs⁶, Carl Vogt (1817–1895) qui ne pourra cependant pas concrétiser son rêve d'installer

6. A. Buisseret, « Les stations zoologiques des bords de mer », *Revue des questions scientifiques*, 1889, janvier-avril, t. 25, pp. 42–45 et 446–470.

une station en baie de Nice, a effectué un grand nombre de ces excursions⁷, on peut encore citer Ernst Heinrich Philipp August Haeckel (1834–1919)(qui fréquentait abondamment la baie de Naples pour en obtenir des échantillons frais ou dirigeait des expéditions maritimes, par exemple celle au-cours de laquelle il se disputa avec Hermann Fol (1845–1892)⁸.

Des tentatives de « laboratoire de campagne » itinérant vont alors apparaître. Mais les inconvénients matériels vont leur faire préférer la construction ou l'aménagement de bâtiments spécifiques. Ceci permettant l'installation de pièces où le scientifique peut entreposer ses échantillons, faire ses préparations, utiliser son microscope, dessiner ou faire dessiner ses observations, prendre des notes, et consulter des ouvrages, d'une manière plus confortable que dans une chambre d'hôtel ou dans un appartement loué chez un habitant, s'il faut en croire H. de Lacaze-Duthiers :

« J'étais aussi mal qu'on puisse l'imaginer pour le coucher ; quant à la table, le menu étant trop simple et peu varié, mon hôtesse se décida à louer ce qu'elle appelait une cuisinière⁹. »

La nécessité de disposer d'échantillons nombreux et de bonne qualité est liée très directement à ces expéditions et constructions. Mettre le laboratoire au bord de l'eau, sur le terrain, permet d'obtenir des échantillons frais, dont l'authenticité est garantie soit par une récolte personnelle, soit par un contact direct avec le pêcheur concerné. Cette fraîcheur, on s'en doute, est essentielle au développement des observations et de leur précision. Elle permet une efficacité accrue des préparations microscopiques. Cet intérêt est d'ailleurs central lorsque le matériel étudié est composé principalement d'invertébrés marins particulièrement difficiles à conserver à l'air libre.

De plus, le naturaliste présent à la station n'est pas le seul à profiter de ces échantillons. L'existence de la station s'accompagne souvent d'un réseau de distribution des échantillons. Ce qui développe les relations entre l'expéditeur

7. J.-C. Pont, D. Bui, F. Dubosson, et J. Lacko, *Carl Vogt. Science, philosophie et politique*, bibliothèque d'histoire des sciences, Georg, 1998. Mais aussi G. Trégouboff, « Les précurseurs dans le domaine de la biologie marine dans les eaux des baies de Nice et de Villefranche-sur-Mer », *Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco*, numéro spécial 2, 1968, pp. 467–480.

8. Bedot, « Hermann Fol, sa vie et ses travaux », *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, vol. 3 (2ème série), 1894.

9. H. de Lacaze-Duthiers, « Le monde de la mer et ses laboratoires. Laboratoires ou stations maritimes dépendant de la Sorbonne », *Revue scientifique (revue rose)*, 2ème semestre 1888 (3ème série), vol. 16 (42), n°7 (25ème année), 18 août 1888, pp. 198-212. Il y apparaît également que les hôtes du scientifique accusent son microscope de faire « tourner les crêpes ».

et les réceptionnistes. L'envoi régulier d'échantillons frais et de bonne qualité à des laboratoires plus éloignés mais mieux équipés où l'on travaille plus régulièrement, permet leur développement. Ceci ne peut cependant se faire sans avoir développé un savoir-faire au sein même des résidants des stations, tant du point de vue de la récolte que de celui de la préparation des moyens de conservation. Ce réseau de distribution va asseoir la réputation de la station mais également des personnes qui s'en occupent. On peut espérer en retour aides et soutiens ; et ceci participe du processus de justification de l'institution. Un établissement important se doit également ne pas se laisser distancer par ceux de son niveau : si le Collège de France possède une station, le Muséum d'Histoire Naturelle se devra de l'imiter, de même pour une université de province située près de la côte si ses concurrentes en sont dotées.

Un aspect important à ne pas minimiser concerne la formation des naturalistes. Les stations françaises sont le plus souvent fondées par des professeurs, qui voient là un moyen pédagogique efficace. Le but étant de former des chercheurs habiles en ce qui concerne la récolte sur l'étranger. C'est-à-dire connaissant une forme pratique d'« écologie » des animaux qu'ils recherchent et étudient, ce qui ne sera pas sans effet sur le développement de cette discipline alors naissante. Les professeurs pensent ainsi préparer une nouvelle génération de scientifiques, plus habiles sur le terrain et la paillasse. Cet esprit, mettant l'accent sur un potentiel humain à éduquer de la manière la plus efficace possible, n'est pas distinct des idées de revanche si puissantes entre la guerre franco-prussienne et la première guerre mondiale.

Toujours dans la même veine, cette envie de revanche amène souvent, ceux qui la partagent ou l'utilisent à écrire sur le rayonnement de la science française dans le monde. Il faut alors créer une station pour ne pas être en reste des allemands qui possèdent la plus renommée internationalement, Naples, où tous les pays scientifiquement importants (sauf la France, sous la pression de H. de Lacaze-Duthiers¹⁰), louent au moins une table, et de l'Angleterre qui finance des expéditions comme celle du Challenger, ou des stations comme celles d'Edimbourg et de Plymouth¹¹.

Ces stations ont toutefois la particularité de n'être généralement que des stations de vacance, ce qui permet d'y

10. voir J.-L. Fischer, « L'aspect social et politique des relations épistolaires entre quelques savants français et la Station zoologique de Naples de 1878 à 1912 », *Revue d'Histoire des Sciences*, juillet 1980, XXXIII/3, pp. 225-251.

11. P. Gouret « Rapport au conseil municipal », *Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille*, tome. 3, 1886-1889.

effectuer des travaux inhabituels mais nuit cependant à la continuité de ces travaux¹².

2 Les stations maritimes en activité

Établir un historique rigoureux de chacune de ces stations en quelques lignes est un exercice impossible, de par la fréquence des divergences dans les sources. Il a donc été, dans la majorité des cas, effectué un tri entre les différentes versions proposées, dans la mesure des recoupements réalisables. Chacune de ces petites notices ne prétend donc pas relater d'une manière infalsifiable les naissances parfois difficiles des stations maritimes mais plutôt de reconstituer quelques renseignements sur leur construction et l'état d'esprit dans lequel celle-ci a été réalisée.

Les sources principales de ces notices ont été le colloque organisé par Jean-Louis Fischer en 1999 à Tamaris sur l'histoire des stations de biologie marine, les séminaires de l'E.H.E.S.S. -qu'il a animé au cours de l'année 1999-2000 sur l'histoire des stations de biologie marine, et le livre de Charles Atwood Kofoid sur les stations de biologie marine¹³.

2.1 Concarneau

Le laboratoire de zoologie et de physiologie marine de Concarneau a été fondé en 1859, et peut être considéré comme l'un des tous premiers créés en Europe.

Cette station a été créée par Victor Coste (1807–1873), professeur d'embryologie au Collège de France, et un notable de la ville, Guillou, transformant le vivier de ce dernier en vivier-laboratoire.

Charles Robin (1821–1885) et Georges Pouchet (1833–1894), tous deux directeurs du *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, et positivistes convaincus, vont succéder à V. Coste. Georges Pouchet (fils du Félix-Archimède

12. C. Vogt, « Les laboratoires de zoologie maritime », *Revue Scientifique de la France et de l'Etranger (revue des cours scientifiques)*, (2ème série) vol. 10 [=17], n°49, 1876, pp. 539–543.

13. C. Kofoid, « The biological stations of Europe », *Bulletin - United States Bureau of Education*, 1910, n°4 (440), Washington, Government Printing Office.

Pouchet connu pour sa controverse avec L. Pasteur sur la génération spontanée) va alors devoir remettre sur pied, semble-t-il, le laboratoire. À la mort de C. Robin en 1885, Il va assumer seul la direction de l'établissement, et après son décès, en 1894, les professeurs du Collège de France nomment un conseil de directeurs pour cette station.

Le laboratoire a la réputation d'avoir été mis dès sa fondation sous le sceau de la recherche appliquée¹⁴, ce qui fut effectivement le cas, par exemple, pour les recherches sur la Sardine dont les stocks en chute préoccupaient les pêcheurs locaux (et même nationaux, puisqu'on retrouve les mêmes préoccupations à Marseille et à Boulogne-sur-Mer). Mais cela n'a pas entravé d'importantes recherches fondamentales, en embryologie expérimentale et en histologie, par exemple. De manière parfois contestée, elle reste néanmoins majoritairement considérée comme la première station de biologie marine française.

De nombreux travaux de la station ont été publiés dans le *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, mais sans commune mesure avec les périodiques qui nous intéressent. Elle fera cependant paraître dès 1909 les *Travaux Scientifiques du Laboratoire de Zoologie et de Physiologie Marine de Concarneau*.

Elle est souvent, à l'époque qui nous occupe, considérée comme l'inspiratrice des stations qui vont lui succéder, ce que les créateurs démentent formellement, tout en reconnaissant l'avoir visité.

2.2 Arcachon

Le processus de création de la station zoologique d'Arcachon est relativement original.

Celle-ci est en effet issue, non de la volonté d'un homme influent, mais de la Société Scientifique d'Arcachon. Fondée en 1863, celle-ci va en effet organiser en 1866 une Exposition internationale sur la pêche et l'aquaculture à Arcachon, et en récupérant les aquariums et la bibliothèque ainsi obtenus, permettre le fonctionnement dès l'année suivante du premier laboratoire.

Elle avait pour ambition initiale l'avancement des sciences naturelles et de l'aquaculture.

14. Chancey Juday, « Some European stations », *Transaction of the Wisconsin Academy of Sciences, art, and letters*, vol. 16, n°2, pp. 1257–1277.

À ses débuts, Paul Bert (1833–1886) y étudiera la physiologie de l'*Amphioxus* et de la Sèche en 1867, Jean-Louis de Quatrefages de Bréau (1810–1892) y travaillera sur des invertébrés marins locaux, les recherches pratiquées s'orientant essentiellement vers la faunistique. Les activités seront suspendues, le temps des hostilités, entre 1870 et 1872.

En 1881, un laboratoire annexe est créé, dont les travaux ne commenceraient, semble-t-il qu'en 1883, et ne se terminent complètement qu'en 1902. On y effectue alors des recherches sur la Torpille électrique, sur la physiologie et sur la faune marine locale.

En 1896, la station est rattachée à l'université de Bordeaux¹⁵.

Les publications au départ éparpillées vont se regrouper de 1895 à 1908 dans les *Travaux des Laboratoires*.

3 Les stations fondées pendant la période

3.1 Roscoff

La station de biologie marine de Roscoff a été fondée en 1872 par Henri de Lacaze-Duthiers, grâce à un subside du ministère de l'instruction publique, pour développer les laboratoires informels et saisonniers improvisés dans des appartements de la ville, à la fin des années 1860¹⁶. Prévue, ainsi que son périodique associé, dès 1870, la guerre perturbe les possibilités d'accomplissement de cette volonté. C'est pourquoi elle ne prend forme officiellement, ainsi que les *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, que deux ans après, une fois les hostilités terminées¹⁷.

En 1876, elle se fixe en son emplacement actuel, face à l'île de Batz, grâce à la cession par la ville de bâtiments des écoles communales. Et, en 1881, elle est annexée officiellement à la Sorbonne.

15. Maurice Caullery, « Les stations françaises de biologie marine », *Notes and records of the Royal Society of London*, vol. 8, pp. 95–115.

16. H. de Lacaze-Duthiers, « Création d'un laboratoire de zoologie expérimentale sur les côtes de France », *Notes et Revues, Archives de zoologie expérimentale et générale*, vol. 1, 1972.

17. *Ibid.*

À la mort de de Lacaze-Duthiers, en 1901, son élève, Marie Yves Delage (1854–1920), lui succède à la direction de la station.

3.2 Wimereux

Alfred Mathieu Giard (1846–1908) fonde la station zoologique de Wimereux en 1874.

Formé par H. de Lacaze-Duthiers à Roscoff, il se fâche avec se dernier, semble t-il en refusant de poursuivre un travail promis sur les Ascidies. Cette querelle va dégénérer en une haine farouche et réciproque entre A. Giard d'un côté et de H. Lacaze-Duthiers et Y. Delage de l'autre¹⁸. Alors en poste à Lille, il lui est tout aussi impensable de revenir à Roscoff, que de ne pas continuer ses travaux en biologie marine, il fonde donc la station pour l'université qui l'accueille.

Tout en lui imposant de nombreux déménagements, Giard, s'accapare la station dans les années 82-85, se fâchant avec l'essentiel de ses anciens collègues lillois. Lorsqu'en 1889, il est appelé à la Sorbonne, le laboratoire se rattache à l'université de Paris.

Les commentaires de Maurice Caullery (1868–1958)¹⁹, qui y fait sa thèse (puis la dirigera), nous rapportent que la station avait de gros problèmes d'outillage, en particulier en ce qui concerne l'eau de mer, mais disposait d'une excellente collection.

Comme je le montrerai plus loin, la station utilise comme organe de presse le *Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique*.

18. Voir par exemple G. Petit, « Henri de Lacaze-Duthiers (1821–1901) et ses carnets intimes », Premier Congr. Intern. Hist. Océanographie (Monaco, 1966), *Bull. Inst. Océanogr. (Monaco)*, numéro spécial, 2, 1968, 453-465.

19. Eva Telkes, *Maurice Caullery, un biologiste au quotidien*, Lyon, P.U.L., 1993.

3.3 Cette

Armand Sabatier (1834–1910), de l'Université de Montpellier fonde en mai 1879 le premier laboratoire de la station zoologique de Cette²⁰. En 1884, elle occupe trois chambres dans l'école Victor Hugo et est rattachée à l'Ecole des Hautes Etudes. En 1892, les travaux des bâtiments actuels commencent, ils s'achèveront en 1896, mais l'installation ne sera satisfaisante qu'en 1900²¹.

Elle publie ses résultats dans les *Travaux du laboratoire de zoologie de la faculté des sciences de Montpellier et de la station zoologique de Cette*. Peu diffusée, cette revue, au vu du peu d'exemplaires que j'ai pu réunir, ne semble pas satisfaire au principe de comparabilité qui détermine le choix des publications étudiées. Il se peut cependant qu'une lecture exhaustive de ces Travaux révèle qu'ils pourraient entrer dans le cadre d'une étude similaire de plus grande envergure.

3.4 Villefranche-sur-Mer

En 1881, Jules Henri Barrois, élève de A. Giard, s'installe dans un pavillon de deux pièces à l'intérieur de la caserne du 24^e bataillon des chasseurs alpins. Cette station rattachée à l'Ecole des Hautes Etudes manquant de ressources, il y invite H. Fol.

En 1882, Aleksie Korotneff, de l'université de Kiev, fonde une station dans la « Maison russe » de Villefranche-sur-Mer. Son « parrain », C. Vogt²² lui conseille de s'allier à J. Barrois dans cette entreprise mais de ne pas accepter H. Fol au sein de l'établissement²³. En 1884, lors de l'officialisation du laboratoire, Korotneff les admet tous deux.

20. Nous utilisons ici l'ancienne orthographe, utilisée pendant le cadre temporel choisi, de la ville de Sète.

21. Maurice Caullery, « Les stations françaises de biologie marine », *Notes and records of the Royal Society of London*, vol. 8, pp. 95–115.

22. Celui-ci a longtemps espéré fonder un laboratoire de biologie marine dans la baie niçoise, voir à ce sujet : G. Trégouboff, « Les précurseurs dans le domaine de biologie marine dans les eaux des baies de Nice et de Villefranche-sur-Mer », *Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco*, numéro spécial 2, 1968, pp. 467–480.

23. Grégoire Trégouboff, « Histoire de la station zoologique de Villefranche-sur-Mer », *Bulletin de la section des sciences, CTHS*, vol. 4, 1983. Cette notice présente une des variantes de l'histoire de la station de Villefranche-sur-Mer, obtenue par recoupement entre

H. Fol étant parvenu à se faire nommer directeur-adjoint par Louis Liard, directeur de l'enseignement supérieur, et ayant effectué des démarches en vue de l'appropriation de la station par la force de l'armée française, Korotneff part étouffer sa rage en Indonésie (1885–86). À son retour, il découvre que Fol a mis en vente les bâtiments de la station, alors concession de l'armée russe. Il fait alors expulser ses deux collègues par la force publique²⁴. Ceux-ci vont créer une petite station dans la même baie, mais elle n'aura pas un long avenir, et le matériel sera récupéré par Raphaël Horace Dubois (1848–1929) pour celle de Tamaris. H. Fol se perdra en mer lors d'une expédition océanographique à bord de son propre bâtiment, L'*Aster*, en 1892.

La station russe de Villefranche-sur-Mer commence réellement à fonctionner en 1888 avec l'arrivée de Arthur Bolles Lee. Et elle prendra son essor avec l'installation de Davidoff en 1895²⁵.

Mis à part quelques comptes rendus d'activités publiés en russe, plutôt épars et en tout cas particulièrement difficiles à trouver, la station ne créera pas l'équivalent du *Flora und Fauna des Golfes in Neapel*, rêvé par A. Korotneff²⁶.

3.5 Banyuls-sur-Mer

Désirant compléter la station de Roscoff par un laboratoire de même type mais en Méditerranée, Henri de Lacaze-Duthiers, trouve le soutien financier de la ville de Banyuls sur mer (ainsi que des oppositions pour les autres sites convoités)²⁷. Ainsi naît le laboratoire Arago le 14 février 1881.

En 1883, l'Ecole des Hautes Etudes en reçoit la propriété par transfert. En 1897, Georges Florentin Pruvot (1852–1924) en est nommé sous-directeur. Il la dirigera à la mort de de Lacaze-Duthiers en 1901.

l'article de Trégouboff et les autres sources utilisées.

24. *Ibid.*

25. *Ibid.*

26. *Ibid.*

27. principalement Port-Vendre, voir A. Buisseret, « Les stations zoologiques des bords de mer », *Revue des questions scientifiques*, 1889, 25, janvier-avril, pp. 42–75 et 446–470.

3.6 Tatihou

Afin d'imiter le Collège de France et la faculté des sciences, le Muséum d'Histoire Naturelle cherche à créer sa propre station de biologie marine.

Sous la houlette de Jean Octave Edmond Perrier (1844–1921) et avec l'appui du ministère de l'instruction publique, l'installation d'un laboratoire maritime de zoologie est décidée en 1881. Elle se réalisera en 1888 dans un ancien lazaret sur l'île de Tatihou, face à Saint-Vaast-La-Hougue. Le choix de cette localité n'est pas aléatoire, puisque de nombreuses excursions naturalistes y ont eu lieu²⁸. Son directeur en est particulièrement élogieux :

« L'autre laboratoire normand [le premier étant celui de Luc-sur-Mer] est celui de Saint-Vaast 'la Hougue, la plus célèbre, au point de vue zoologique, des localités française. Ce laboratoire dépend du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris et ses proportions sont dignes du grand établissement scientifique et de l'illustration de la localité où il a été établi²⁹. »

Il semble cependant manquer un véritable animateur à l'institution, ou en tout cas un permanent scientifique, pour maintenir un niveau d'activité suffisant³⁰.

Les travaux de la station seront largement publiés dans les périodiques du muséum.

3.7 Tamaris

Occupant la chaire de physiologie de l'université de Lyon, Raphaël Dubois, qui a été assistant de Paul Bert au laboratoire maritime du Havre, cherche à faire construire une station. Il reçoit l'appui de Michel Pacha³¹ en 1889,

28. E. Perrier, « La faune des côtes de Normandie », *Comptes-rendus de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences*, 23, 1894, pp. 391, 392.

29. E. Perrier, « La faune des côtes de Normandie », *Comptes-rendus de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences*, 23, 1894, p. 407.

30. Maurice Caullery, « Les stations françaises de biologie marine », *Notes and records of the Royal Society of London*, vol. 8, pp. 95–115.

31. C. et R. Bange, « Les recherches physiologiques à la station maritime de Biologie de Tamaris de 1920 à 1950 », in *Les sciences biologiques et médicales en France, 1920–1950*, ed. Cl. Debru, J. Gayon, J.F. Picard, pp. 55–69, Paris, CNRS-Editions, 1994.

sous la forme d'un terrain et de matériaux de construction. Les travaux pourront commencer en 1891 mais ne se termineront qu'en 1900. R. Dubois récupèrera du matériel de laboratoire provenant du bref épisode Fol-Barrois après leur expulsion de la station russe de Villefranche-sur-Mer.

Les recherches porteront particulièrement sur les propriétés de la pholade dactyle, et sur l'hibernation des marmottes³².

La personnalité de ce directeur avait le don de ne laisser personne indifférent, s'il faut en croire l'avis qu'émet M. Caullery :

« Raphaël Dubois manquait certainement d'équilibre dans l'esprit, mais c'était une imagination vive et active, un opérateur habile et qui a laissé des découvertes importantes³³. »

Opinion à mettre en balance avec celle de G. Pérès :

« En 1889 Raphaël Dubois a quarante ans, il est en pleine possession de ses moyens physiques et intellectuels. Sa formation universitaire est polyvalente, elle lui assure une culture générale qui le rend capable d'aborder les problèmes biologiques les plus variés³⁴. »

3.8 Endoume

Entre la fin des années 1860 et le début des années 1870, Antoine-Fortuné Marion (1846–1900), fonde un laboratoire maritime à Marseille. Il parvient en 1876 à la chaire de zoologie de la faculté des sciences de Marseille. En 1878, il obtient un terrain sur lequel s'érigera la station de 1885 à 1889, ce malgré quelques problèmes avec la municipalité.

32. H. Cardot, « Aperçu sur l'évolution de la physiologie », *Revue Scientifique*, 66 (1928), pp. 6–7.

33. Eva Telkes, *Maurice Caullery, un biologiste au quotidien*, Lyon, P.U.L., 1993, p. 98.

34. G. Pérès, « Le professeur Raphaël Dubois et son œuvre à Tamaris, esquisse biographique », *Bulletin de l'Académie du Var*, 1979, pp. 273–282.

À la fin de sa vie, pendant les dernières années du dix-neuvième siècle, il semble relâcher quelque peu son attention de cette institution, et les locaux semblent vétustes à M. Caullery lors de sa visite en novembre 1900³⁵. Et, à sa mort en 1900, Etienne Jourdan lui succède, avec l'assistance de Paul Gourret.

La station publie ses travaux dans les *Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille*, dont Marion est également le directeur.

4 Les autres stations, laboratoires et aquarium de biologie marine

Lorsque Giard s'accapare la station de Wimereux vers 1885, l'université de Lille se dote d'un nouveau laboratoire du même type. Paul Hallez l'ouvre en mai 1888, et il obtiendra en 1900 les fonds nécessaires pour la construction des bâtiments au Portel.

Il se crée également de nombreuses stations de petite dimension : Bettencourt construit une petite station privée au Portel, et Paul Bert fonde un aquarium-laboratoire au Havre en 1882, mais celui-ci périra à sa mort en 1886.

On peut également citer la station de Luc-sur-Mer et le Laboratoire de l'office scientifique des pêches - station aquicole de Boulogne-sur-Mer (fondé en 1883 mais dont des problèmes matériels empêcheront l'activité avant 1890), la première étant consacrée à l'enseignement et dirigée par le professeur de zoologie de la faculté de Caen, le second à la recherche appliquée.

L'université catholique de Lille utilise une station biologique, non essentiellement marine, à Ambleteuse, pour la formation des professeurs du secondaire³⁶.

Enfin, en 1910 et 1911 sont inaugurés le Musée Océanographique de Monaco et l'Institut Océanographique de Paris³⁷.

35. Eva Telkes, *Maurice Caullery, un biologiste au quotidien*, Lyon, P.U.L., 1993.

36. Charles Maurice, « La station biologique d'Ambleteuse », *Comptes-rendus de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences*, 28, 1899, p. 266.

37. *Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco*, numéro spécial 2, 1968.

Deuxième partie

Les publications

Cette partie traitera des publications scientifiques : des raisons qui les rendent indispensables aux institutions scientifiques et aux stations en particulier, mais également des moyens mis en œuvre pour satisfaire à ce besoin médiatique

5 Pourquoi publier ?

5.1 But des publications scientifiques

Tenter de définir les raisons qui amènent un scientifique à publier un article dépassent largement le cadre de ce mémoire. Toutefois, nous aborderons ici deux aspects qui semblent essentiels. Cependant, la démarche de publication d'un article est fondamentalement différente de celle d'édition d'un périodique complet. La première démarche participe en effet d'un processus de consensus scientifique, la seconde tient plus d'une justification. C'est ce que nous tenterons d'expliquer dans cette sous-partie.

5.1.1 La publication d'un article relève du consensus scientifique

Nous chercherons ici à montrer en quoi publier ses résultats dans une revue scientifique, ou même ne serait-ce que parler de ses travaux dans une revue généraliste, est essentiel à un scientifique.

Premièrement, il semble établi que la publication est un but en soi des travaux scientifiques. Ainsi, le scientifique, dès ses premiers travaux importants, c'est-à-dire généralement à partir de la licence, tente de faire publier ce qu'il a produit dans le cadre de ses études. Même lorsque le résultat, trop maigre, ne permet pas d'écrire un article complet,

il sera publié sous la forme d'une note. Nous sommes donc ici en présence d'un processus élémentaire de la science normale de la fin du dix-neuvième siècle français.

Le second point de notre analyse explique partiellement le premier. En effet, la carrière scientifique est en grande partie basée sur la publication des travaux. L'avancement dans la hiérarchie scientifique en dépend³⁸.

Les publications permettent d'obtenir un certain crédit scientifique, qui permet d'obtenir des moyens de travail (laboratoire, matériel, salaire, etc.), ce qui permet d'obtenir des résultats qu'il faut alors publier pour créer un cycle amplificateur³⁹. D'un point de vue purement épistémologique, la publication des résultats est indispensable à une incrémentation des connaissances. Or la période étudiée est sous l'influence du positivisme d'Auguste Comte. Il faut donc prendre en compte ce facteur « d'avancée de la science ».

Enfin, d'un point de vue sociologique, il faut souligner que l'article scientifique semble être un lieu social. On y signifie son respect d'un maître, on y conspu ses ennemis⁴⁰, on y professe ses opinions. La présence ou l'absence d'une citation, d'un remerciement, peut provoquer des remous, venger un oubli, voir satisfaire ou flatter un ego suffisant.

5.1.2 L'activité d'une revue spécialisée participe du processus de justification de cette spécialité

Un journal scientifique peut être destiné à apporter une officialité à une discipline naissante. Une revue peut également servir à une discipline mineure qui étouffe de ne pouvoir être publiée dans des journaux plus généralistes qui la considèrent comme sans intérêt.

De la même manière, avant même l'apparition d'une discipline, l'école ou le mouvement de pensée correspondant peuvent revendiquer un savoir-faire et/ou des connaissances indépendants les caractérisant. La simple existence de

38. La hiérarchie est ici essentiellement universitaire : chargé de cours, préparateur, professeur ; parfois institutionnelle : université de province, Sorbonne, ...

39. D. Vinck, *Sociologie des sciences*, Paris, Armand Colin, 1995, 64.

40. voir le superbe exemple de Giard détruisant point par point un livre de Delage : A. Giard, « La direction des recherches biologiques en France et la conversion de M. Yves Delage », *Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique*, vol. 6 (4ème série), XXVIII, 1895, pp. 432-458.

la revue entérine celle de ses créateurs, l'importance de son activité représente celle des travailleurs de la discipline mise en avant.

Mais le processus de justification se déroule également à un niveau inférieur. Un laboratoire ou un auteur qui malgré, ou à cause d'une pratique isolée veut affirmer son affiliation à une école, à une manière de faire, à une réputation. Le niveau de la revue représente alors celui de la discipline, et donc celui de l'auteur qui parvient à y publier.

5.2 But spécifique pour ces stations

Après avoir tenté de comprendre d'une manière générale les motivations des périodiques scientifiques, il nous faut à présent les apprécier pour celles des publications des stations de biologie marine que nous étudions ici.

Nous avons classé ces motivations suivant deux principe : consensus et justification. Il semble que ce second processus soit, pendant cette période de création, principal. Il est alors nécessaire de montrer que les fonds mobilisés servent efficacement et qu'il ne serait pas inutile d'en réinjecter. Justification également du sujet abordé. La biologie marine n'est pas une discipline majeure, il lui faut donc montrer qu'elle est indispensable tant pour la formation des étudiants que comme sujet de prédilection pour les disciplines plus élevées : embryologie, physiologie, anatomie comparée, . . . Nous verrons que souvent les périodiques servent à justifier des problèmes particuliers à ces stations et surtout aux personnes qui les fréquentent.

6 Comment publier ?

Ce paragraphe à pour but d'analyser les diverses formes qu'ont pris les périodiques des stations de biologie marine. En effet, les diverses productions réalisées admettent des besoins éditoriaux différents.

De la manière la plus simple, les articles publiés apparaissent dans des revues extérieures déjà bien établies. C'est

le cas pour Concarneau, dont de nombreux articles sont publiés dans le *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie* de Robin et Pouchet, de même pour Tamaris, dans les *Annales de l'Université de Lyon*. Ces formes d'extériorisation s'expliquent par une production modeste ou une habitude prise lorsqu'elles l'étaient, la facilité devenant la routine.

La deuxième méthode est celle de stations ayant créé leur organe de diffusion. Comme par exemple Roscoff avec les *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale* qui apparaissent en même temps que la station finistérienne. Ces revues permettent ainsi à une station nouvelle de publier la majeure partie de ses travaux. De même pour la station d'Arcachon qui ressent cette nécessité après s'être développée. On peut supposer que de tels cas se présentent lorsqu'un groupe possède une forte personnalité permettant de mener à bien une station de biologie marine et une revue dans la même période. On supposera également une production importante, et un besoin de justification de la station naissante.

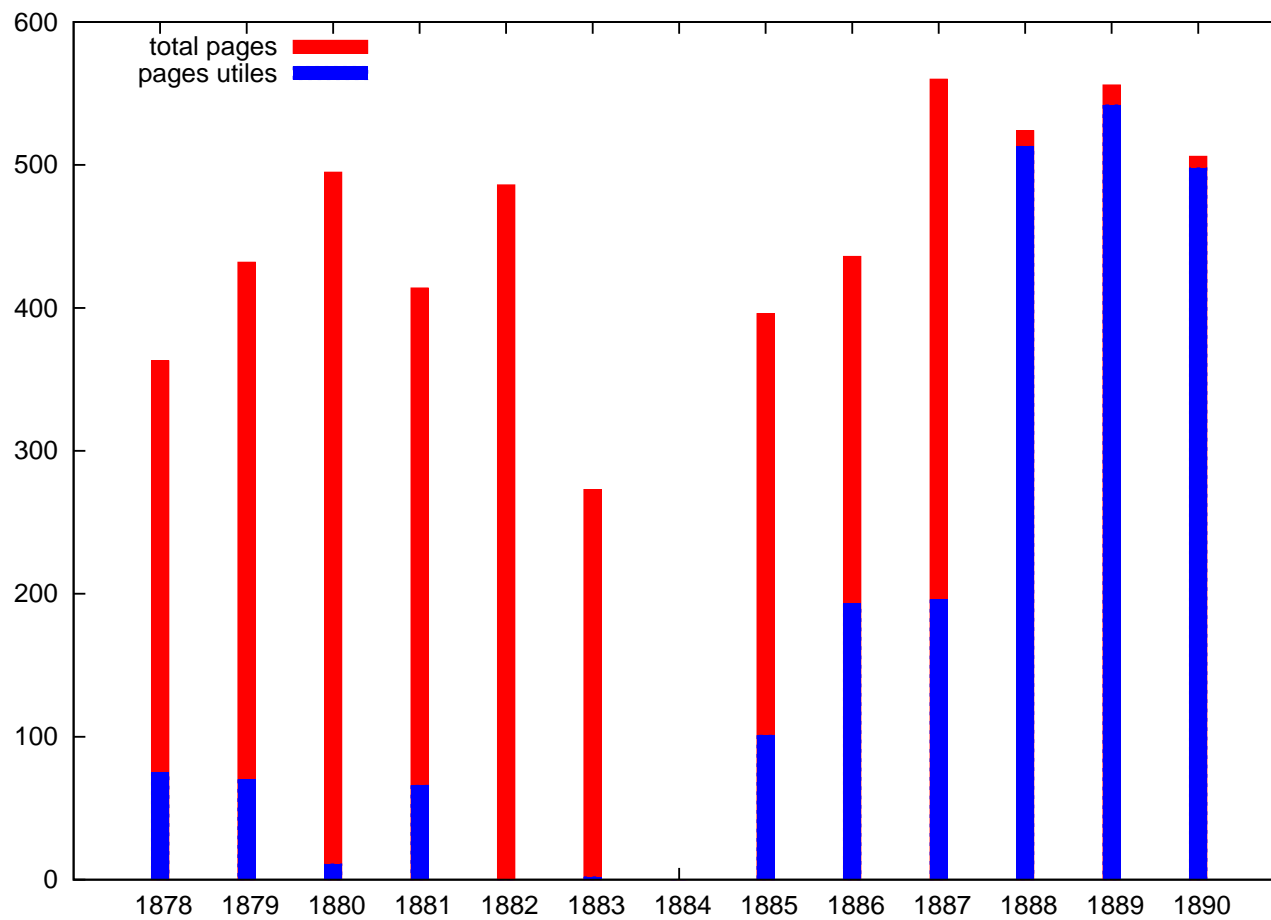
La dernière manière constatée consiste en l'appropriation d'une revue déjà existante. C'est le cas pour la station de Wimereux pour laquelle Giard va s'emparer du *Bulletin Scientifique*.

Le graphique 2 résume cet événement, il compare en effet le nombre de page total du journal avec le nombre de page des articles concernant la station de Wimereux, soit directement en traitant soit en étant issu d'un travail réalisé dans ce laboratoire. En 1878, première année de sa seconde série de dix ans, le *Bulletin Scientifique Historique et Littéraire du département du Nord et des Pays Voisins* devient le *Bulletin Scientifique du Département du Nord et des Pays Voisins*, et est co-dirigé par Giard et de Guerne, la part des articles attribuables à la station y est faible et va diminuant durant les cinq années suivantes. En 1882, Giard en devient le seul directeur. On voit alors la proportion augmenter sensiblement, dès 1885, après trois numéros (82, 83, et 84-85) qui semblent correspondrent à une baisse de l'activité du bulletin, peut-être due à une surcharge de travail pour A. Giard ⁴¹.

En 1888, le bulletin commence une nouvelle série de dix ans (la troisième), et prend le nom de *Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique*. La part des articles intéressant la station représente alors la quasi-totalité du journal. Cette série ne s'achèvera pas, puisqu'elle sera remplacée par une quatrième série dès 1890, soit pour ce qui aurait du

41. Celui-ci mène en effet également une activité politique intense.

Fig. 2 – Évolution de pages concernant la stations de Wimereux ou des ses activités dans le *Bulletin Scientifique* entre 1878 et 1890



être son quatrième tome. Cet exemple donne un aperçu de la manière dont une station peut s'accaparer une revue déjà existante.

C'est également le cas pour les *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille*, dirigées par A.-F. Marion qui les consacre à la station d'Endoume (dont il est également le directeur). Ce comportement suppose une production suffisante pour remplir les pages de la revue, une grande influence de la station sur la revue, et évidemment, l'opportunité de réaliser cette appropriation.

Troisième partie

Une étude des stations au travers de leur périodique

Cette partie se déroulera en deux phases. Nous parlerons tout d'abord spécifiquement de chacun des périodiques retenus. Puis nous commenterons ce qu'il apparaît possible d'y apprendre sur les stations de biologie marine que ces organes de presse spécialisés extériorisent.

7 Les périodiques

7.1 Les Archives de Zoologie Expérimentale et Générale

Les Archives sont dirigées par H. de Lacaze-Duthiers et gérée par C. Reinwald et Cie⁴², à Paris; de format constant (23 cm), elles se présentent en deux parties. La première intitulée « Notes et Revues » constituée de critiques d'articles parus dans d'autres journaux scientifiques et de courts articles sur des travaux en court, souvent annonçant une future publication de plus grande envergure. La seconde, non intitulée mais que nous appellerons par commodité « Mémoire » qui contient les articles plus conséquents de la revue.

La partie « Mémoire » tient en moyenne sur près de 660 pages, avec un écart-type représentant moins de 10% de cette moyenne. Par contre, la partie « Notes et Revue » subit de grandes fluctuations : de 1873 à 1883, elle compte 64 ou 68 pages/an, puis on assiste à une chute et une instabilité de ce nombre jusqu'en 1897, et à une

42. Charles Reinwald est un célèbre libraire matérialiste, voir Claude Blanckaert, « L'anthropologie lamarckienne à la fin du dix-neuvième siècle. Matérialisme scientifique et mésologie sociale », in Laurent Goulven, *Jean-Baptiste Lamarck*, Paris, CTHS, 1997, pp. 611–629.

nouvelle augmentation à partir de 1898 (voir graphique 3).

Les modifications constatées s'expliquent par l'intérêt que les personnes chargées de cette partie consacrent aux « Notes et Revue » et donc les perturbations que peuvent apporter ces auteurs. Ainsi, Lucien Joliet était en grande partie le responsable de ces pages, et on peut constater une forte diminution de l'ampleur de cette partie après sa mort en 1887. À partir de 1898, cette partie devient indépendante, éditée par feuillets de 16 pages irréguliers (5 en 1898, 3 en 1899).

L'étude de l'évolution du nombre d'articles parus dans les *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, montre comme celle du nombre de page, que la partie « Mémoire » reste relativement constante, avec une moyenne d'environ 12 articles/numéro et un écart-type de 3,5 articles approximativement, tandis que les variations de la partie « Notes et Revue » confirment ce que nous avons déjà constaté (voir graphique 4).

On peut cependant remarquer que le nombre d'article produit pour les deux parties est largement plus variable d'une année sur l'autre (l'écart type concernant la partie « Mémoire » passe de moins de 10% pour le nombre de page, à près de 30% de la moyenne pour le nombre d'article). En effet, il semble plus aisé d'ajouter ou d'enlever un article que de rajouter un nombre important de pages, pour des raisons financières évidentes.

7.2 Les Travaux des laboratoires de la Société Scientifique et Station Zoologique d'Arcachon

La station publie ses résultats depuis 1867, principalement dans les *Mémoires de la société des Sciences Physiques et Naturelles de Bordeaux* et les *Actes de la société Linnéenne de Bordeaux*. Elle se dote en 1895, d'un journal propre : les *Travaux des laboratoires de la Société Scientifique et Station Zoologique d'Arcachon*. Du numéro de 1895 à celui de 1900–1901, cette revue publie en moyenne 10 articles pour un peu moins de cent-cinquante pages⁴³. La station publie également des comptes-rendus administratifs qui ne comportent cependant aucun article scientifique.

43. Avant 1898, les Travaux comptent moins de 100 pages, puis semblent adopter le nombre de page qui leur convient.

Fig. 3 – Évolution du nombre de pages des *Archives de zoologie expérimentale et générale* entre 1872 et 1900

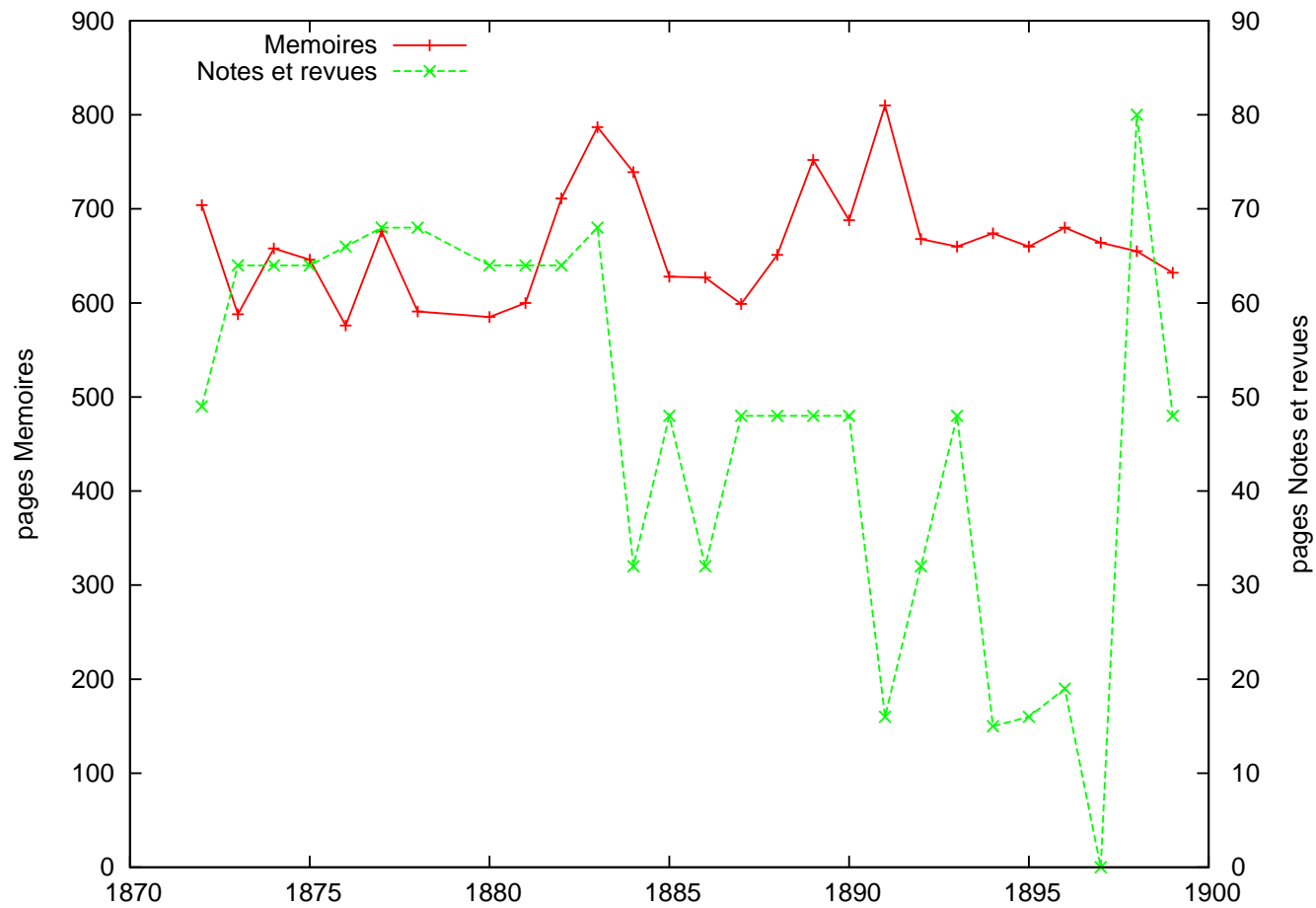
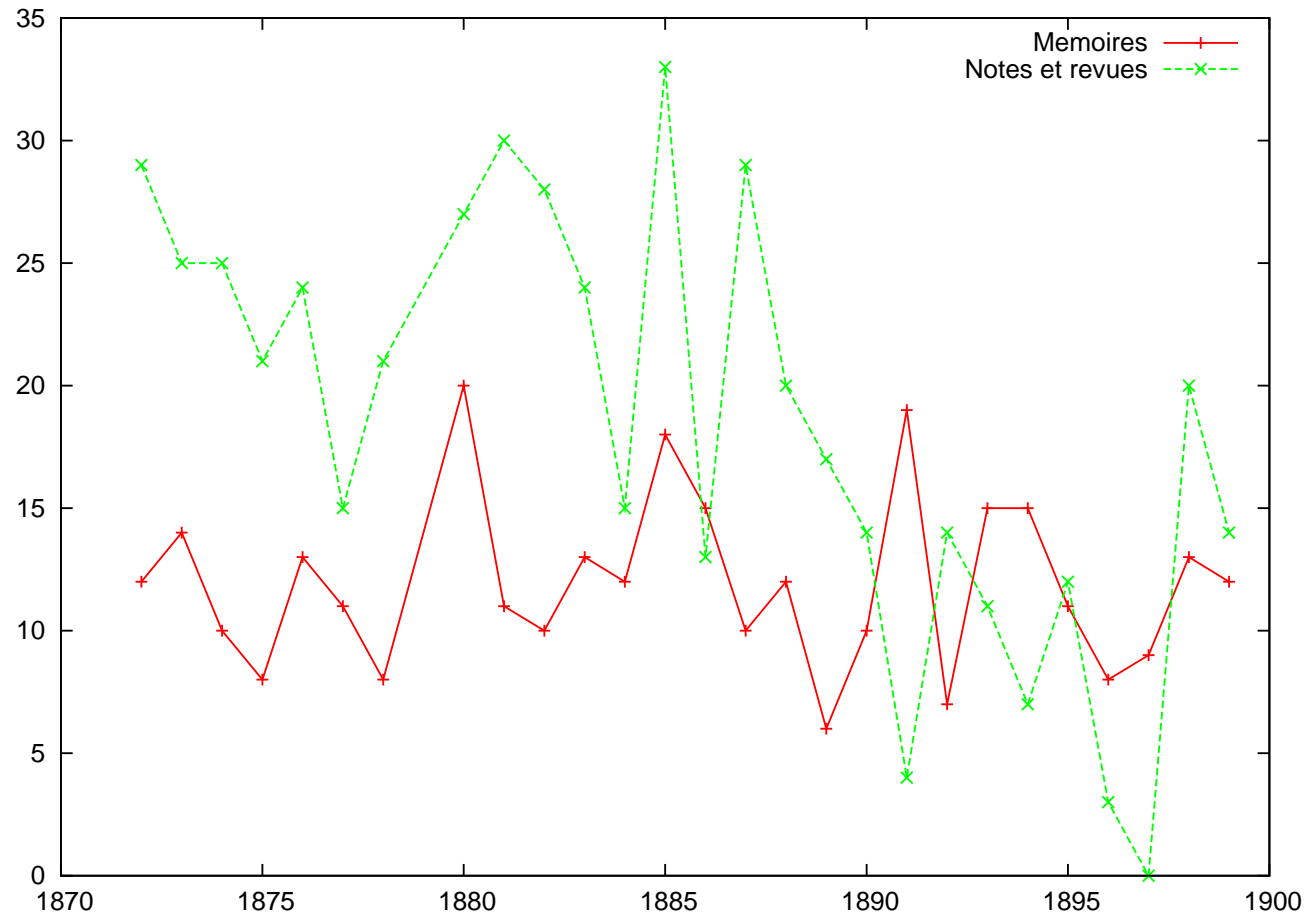


Fig. 4 – Évolution du nombre d'articles des *Archives de zoologie expérimentale et générale* entre 1872 et 1900



7.3 Le Bulletin Scientifique

Depuis 1888, le *Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique* est publié par A. Giard, imprimé à Lille par l'entreprise L. Danel, distribué à Paris par Carré & Klinsckriek, et édité par Octave Doin⁴⁴. Comme on peut le voir sur le graphique suivant, la tendance première est de publier beaucoup d'articles parfois très court, habitude gardée des anciennes séries⁴⁵, puis au fil des années de limiter la production à des articles de plusieurs centaines de pages, accompagnés encore de quelques articles de moins de cinquante pages. Le numéro 1896-98 (volume 7 de la quatrième série) est même intégralement consacré à l'expédition d'Albert Billet. Le nombre de page du périodique reste quant à lui très constant, 518 pages en moyenne, avec un écart-type de moins de 10% de cette valeur (voir graphique 5).

7.4 Les Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille

Les *Annales* sont publiées depuis 1883, grâce aux subventions des ministères de l'instruction publique et de l'agriculture, mais aux frais de la ville de Marseille.

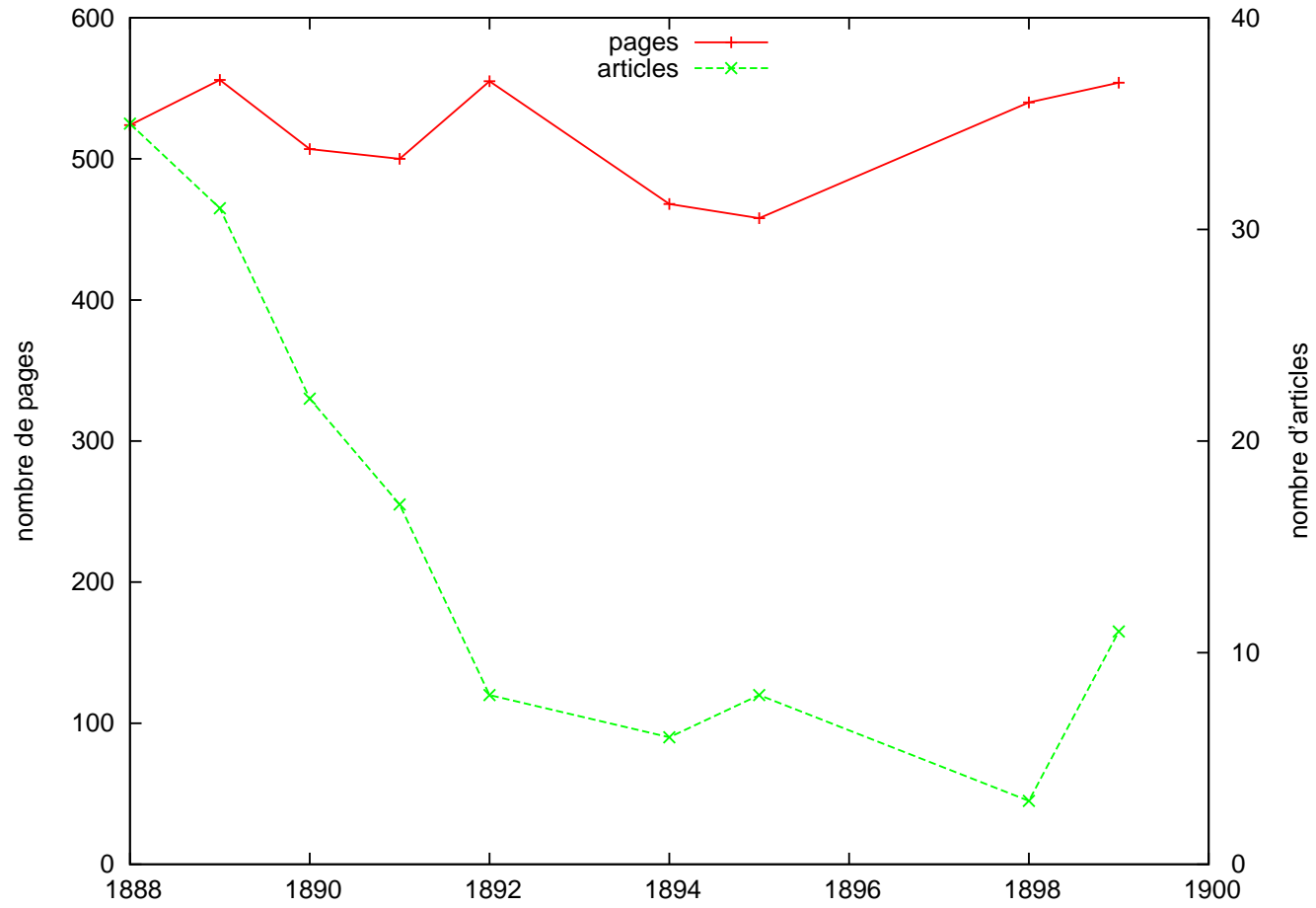
Ce journal de 29 centimètres est imprimé à Marseille, par les Typographies et Lithographies Cayer, sur papier demi-marroquin.

Ce périodique est publié de manière irrégulière tous les deux, trois ou quatre ans durant la période qui nous occupe. Les *Annales* comportent une partie « zoologie appliquée » distincte dès 1889 qui occupe une partie non négligeable du volume. Cet aspect structuré se retrouve dans l'agencement des articles généralement regroupés dans des parties thématiques.

44. Un autre libraire matérialiste, voir Blanckaert op. cit.

45. Voir page 43 du présent mémoire.

Fig. 5 – Évolution du nombre de pages du *Bulletin scientifique* entre 1888 et 1900



8 Les stations étudiées au travers de leur périodique

8.1 Les articles « historiques »

La publication d'articles « historiques » sur les stations de biologie marine tient largement du processus de justification. Ils sont produits en cas de changements dans l'infrastructure, le matériel, ou le patronage de la station, mais également lors des anniversaires de la station, ou de changement de série dans la publication.

Ce genre d'article est courant dans les *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, dans lesquelles le directeur des stations de Roscoff et de Banyuls-sur-mer aime préciser les avancées matérielles de ses laboratoires. Le numéro 5 de la deuxième série (1887) publie même les discours réalisés pour une soirée en hommage au directeur, H. de Lacaze-Duthiers, avec les textes de Albert Gaudry (1827–1908) —un de ses élèves—, de Léon Frédéricq (1851–1935) —de l'université de Liège—, du docteur Pierre Carl Edouard Potain (1825–1901) —professeur à l'école de médecine de Paris—, de Edouard Ernest Prilleux —professeur à l'institut agronomique de Paris et inspecteur général de l'agriculture—, et même un poème de Y. Delage —son principal élève, professeur à la Sorbonne.

Les autres stations ne répugnent pas non plus à ce procédé.

Arcachon publie un article de Fernand Jean Jules Lalesque (1853–1937) qui décrit l'historique de sa station dans le numéro des *Travaux* de 1899⁴⁶. Giard publie un article, dans le *Bulletin Scientifique*, sur la station de Wimereux en 1888⁴⁷ et en 1890⁴⁸, et un article sur les stations de biologie marine française en 1889⁴⁹, où il critique H. Fol et établit une hiérarchie des stations maritimes, dans laquelle la station de Naples se place au premier rang, avec un niveau international, et les stations de Wimereux et Roscoff sont à un niveau inférieur, avec un rôle principal dans l'enseignement. Ce qui ne peut se lire sans penser à une pique contre H. de Lacaze-Duthiers qui aimerait amener le laboratoire de Roscoff au niveau de Naples.

46. F. Lalesque « La Station », *Travaux des laboratoires de la Société Scientifique et Station Zoologique d Arcachon*, vol. 4, 1899.

47. A. Giard « Le laboratoire de Wimereux en 1888 », *Bulletin Scientifique*, t. 19, vol. 1 (3ème série), 1888.

48. A. Giard « Le laboratoire de Wimereux en 1889 », *Bulletin Scientifique*, t. 22, vol. 1 (4ème série), 1890.

49. A. Giard « Le labo du Portel. Les grandes et petites stations maritimes », *Bulletin Scientifique*, t. 20, vol. 2 (3ème série), 1889.

Les *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille* permettent à A.-F. Marion de publier dans les trois premiers numéros (1882–83, 1884–85, et 1886–89) des nouvelles ou historiques de sa station.

8.2 Les auteurs

Une analyse réelle des auteurs d'un seul des périodiques étudiés prendrait largement plus de place que celle accordée à ce mémoire. Nous allons cependant tenter d'aborder quelques points qui semblent s'inscrire dans le cadre de cette étude.

En prenant comme exemple les *Archives*, il apparaît des différences de régularité de publication chez les auteurs. En effet comme le montre le graphique 6, la majeure partie des articles publiés dans la partie « Mémoire » du périodique l'étaient par des auteurs y ayant publié plus de quatre fois durant la période étudiée.

En étudiant les noms de ces auteurs assidus (graphique 7)⁵⁰, on s'aperçoit que le directeur de la revue et des stations qui y publient⁵¹, H. de Lacaze-Duthiers y est largement majoritaire (23% des articles concernés, 12% du total des articles), suivi de Y. Delage son élève de premier plan (8% des articles concernés, 4% du total des articles), puis de scientifiques proches de de Lacaze-Duthiers (Camille Daresté (1822–1899), H. Fol, L. Frédéricq, François Emile Maupas (1842–1916), Emile Jean Jacques Yung (1854–1918), ...) et d'autres de ses élèves (Lucien Claude Jules Marie Cuénot (1866–1951), Lucien Joliet, Aimé Schneider, ...).

Il est également possible grâce aux intitulés présentant les auteurs et aux renseignements glanés au sein même des différents articles de suivre une partie « visible », c'est-à-dire celle qu'ils veulent faire apparaître, de leur carrière. Il serait intéressant de le faire pour chaque auteur ayant publié suffisamment d'articles pour que cela soit possible, mais devant la place que prendrait une telle analyse, il ne nous sera envisageable que de donner quelques exemples.

Le cas d'Yves Delage semble être appréciable.

Yves Delage commence en 1875 ses études de médecine, et en 1878 il obtient sa licence de sciences naturelles. Il

50. sont considérés comme auteurs assidus ceux ayant publiés cinq articles ou plus dans les Archives durant la période étudiée.

51. A savoir Roscoff et Banyuls.

Fig. 6 – Nombre d'articles publiés en fonction du nombre d'articles écrits par auteur (partie Mémoires)

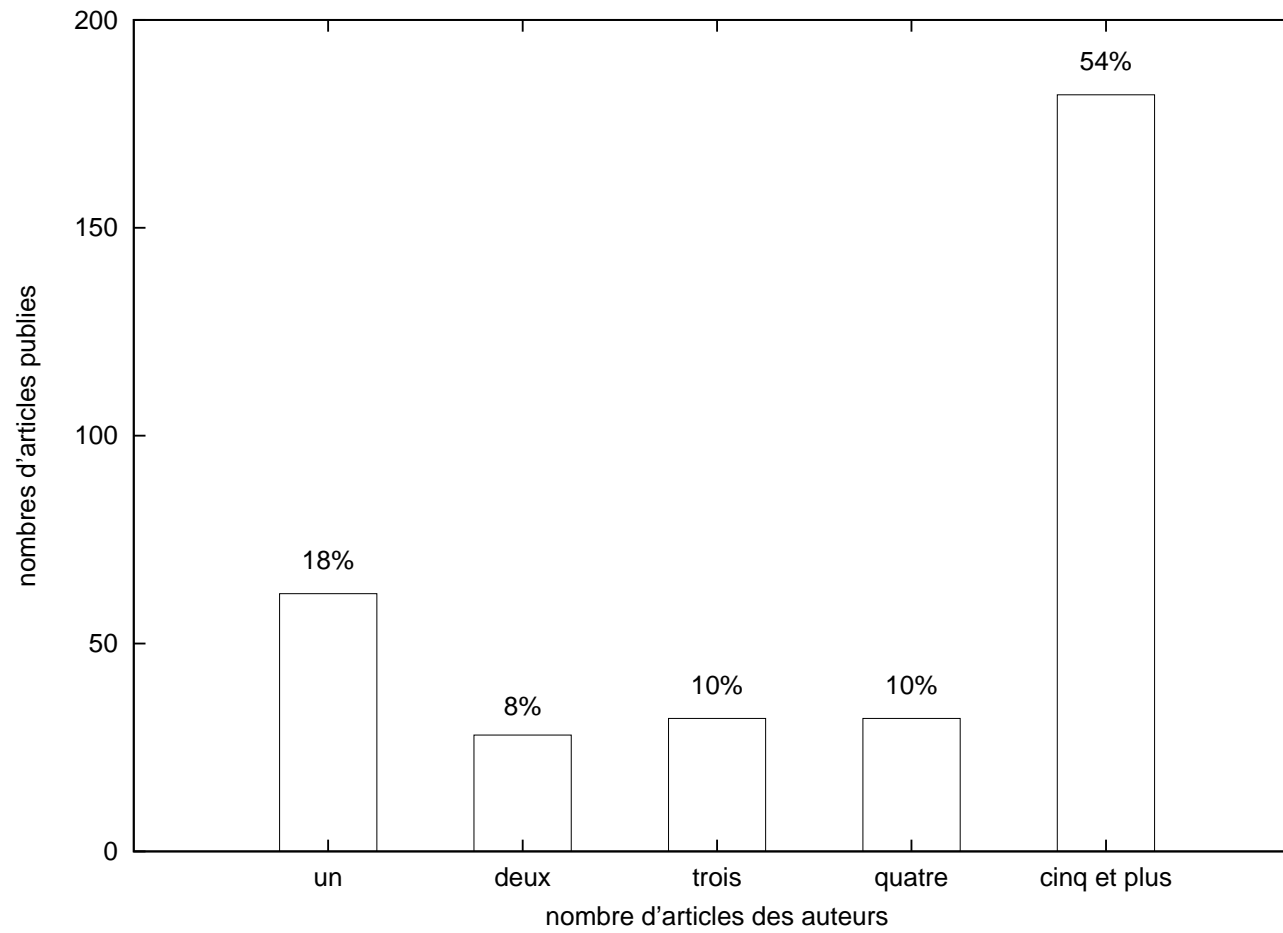
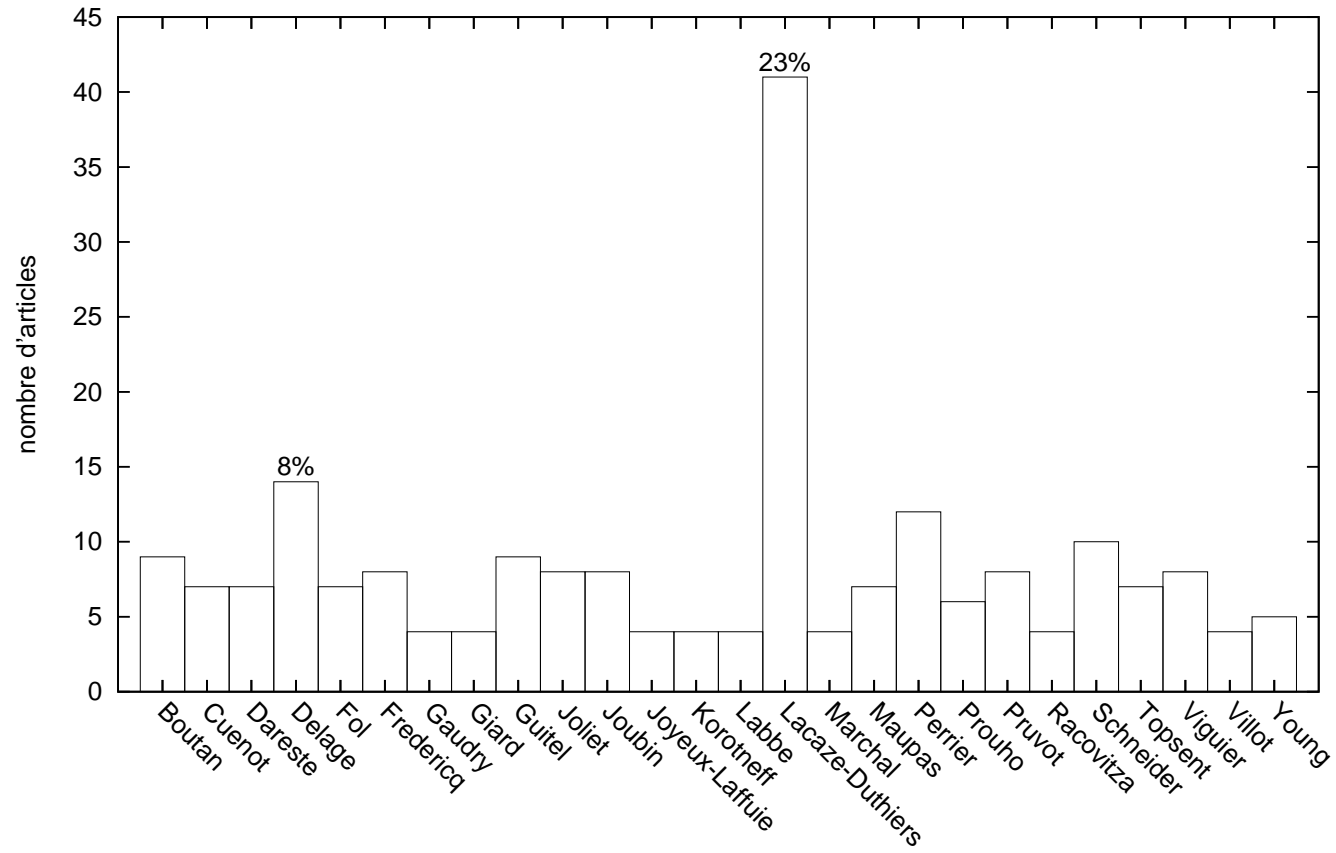


Fig. 7 – Nombre d'articles publiés par les auteurs assidus



est alors préparateur au laboratoire de Roscoff. En 1880, il est docteur en médecine et en 1881 en sciences naturelles. En 1882, il devient maître de conférence en zoologie à la Sorbonne et à la faculté de Caen (où il restera 3 ans). Enfin, en 1885, il est titularisé professeur pour la chaire de zoologie de la faculté des sciences de Paris.

La première mention remarquable dans les *Archives* de ce scientifique se situe dans le volume 8 (1879-80) de la première série. Julien Fraipont (1857–1910), jeune étudiant, y signale avoir réalisé son travail avec l'aide de Delage. En 1881, Y. Delage est présenté comme préparateur en zoologie expérimentale au laboratoire de Roscoff de la faculté des sciences de Paris. En 1883, il est devenu professeur à la faculté des sciences de Poitiers, en 1884, il annonce avoir travaillé à Luc-sur-Mer. Dans le numéro supplémentaire de 1885 (3 bis de la deuxième série), il s'annonce comme professeur à la faculté des sciences de Caen et chargé de cours à la faculté des sciences de Paris. En 1886, il est présenté également comme directeur de la station maritime de Luc-sur-Mer. De 1886 à 1887, il passera du statut de chargé de cours de zoologie à la faculté des sciences de Paris à celui de professeur à la Sorbonne⁵². En 1892, il s'autorise à publier un article imposant un modèle de rédaction des articles scientifiques, modèle apparemment suivi en 1893 par Frédéric Houssay (1860–1920)⁵³, alors maître de conférence à l'École Normale Supérieure. En 1894, Alphonse Labbé se déclare élève de H. de Lacaze-Duthiers et de Y. Delage⁵⁴.

L'exemple de Delage montre bien combien aisé est le suivi que l'on peut tirer d'une vingtaine d'articles publiée par un auteur dans cette revue, en prenant toutefois en compte la marge d'erreur existant entre par exemple la prise d'un poste et sa notification dans un article. Cependant il est nécessaire de bien cerner les limites d'un tel procédé et de ne comprendre une telle analyse que comme ce que ce scientifique ou les instances rédactionnelles de la revue veulent faire apparaître.

52. les deux désignation de cette université semblent être interchangeables.

53. F. Houssay « Etudes d'embryologie sur les vertébrés. Développement et morphologie du parablaste et de l'appareil circulatoire », *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, vol. 1 (3ème série), 1893.

54. A. Labbé « Recherches zoologiques et biologiques sur les parasites endoglobulaires du sang des vertébrés », *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, vol. 2 (3ème série), 1894.

8.3 Les matières et sujets dominants

Il nous faut avant toute chose définir les termes que nous utiliserons pour désigner les disciplines scientifiques et qui peuvent prêter à confusion.

Le terme « zoologie » est employé pour définir l'ensemble des travaux portant sur l'étude d'un groupe taxonomique entier et/ou par un travail général sur celui-ci. Cette catégorie n'est pas sans rappeler celle de l'« histoire naturelle ». Le mot « embryologie » convient aux travaux réalisés sur tout le champ que peut couvrir cette discipline : depuis des études sur la gamétogenèse jusqu'à celles sur le développement. La « physiologie » concerne les études du milieu intérieur d'un organisme, et dans quelques cas les travaux réalisés sur ses réactions aux variations du milieu extérieur. Le champ « Evolution » qualifie les articles portant sur les théories transformistes. Les autres termes employés ne semblent pas nécessiter plus d'explication.

Chaque station ayant ses propres influences internes et externes, il est donc prévisible de rencontrer des différences importantes de sujet des articles, tout du moins dans l'abondance de certaines disciplines.

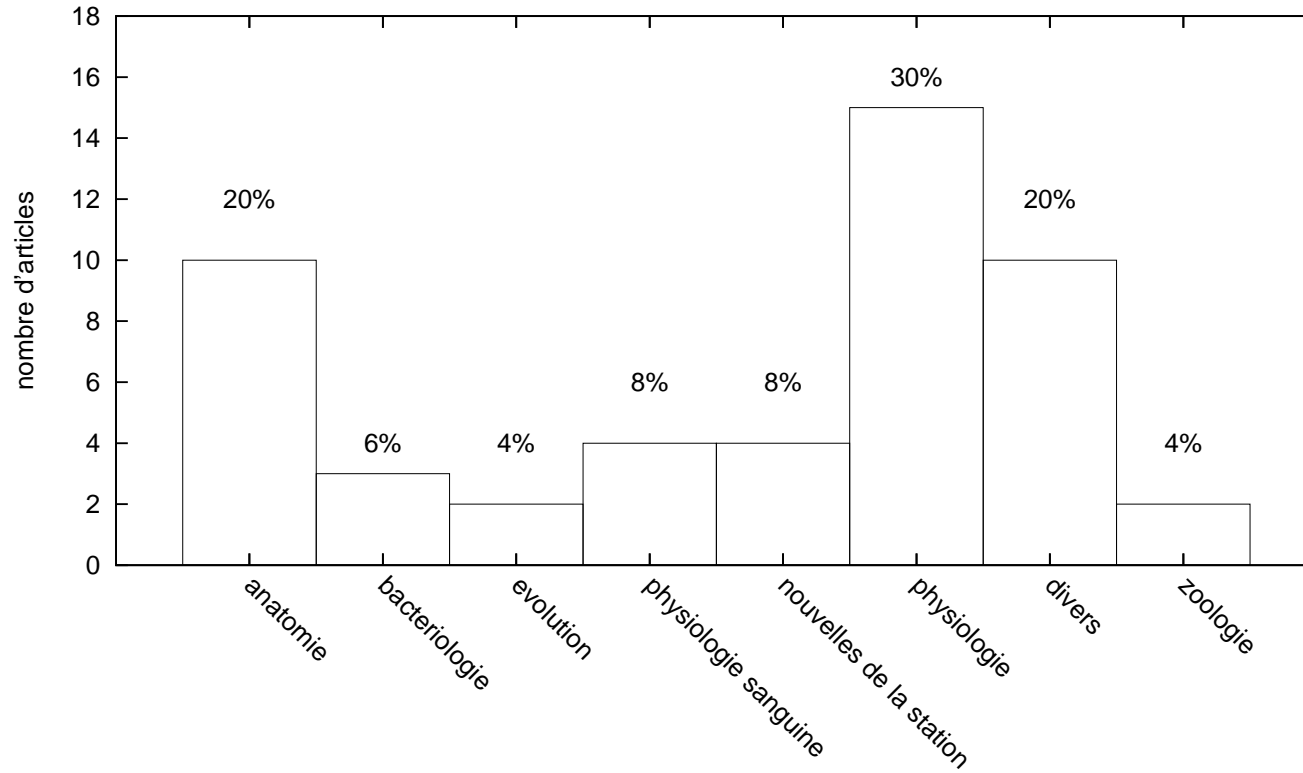
Il serait particulièrement instructif d'établir les évolutions possibles dans les disciplines chéries par une station, ce qui pourrait être réalisé dans une étude similaire de plus grande envergure.

8.3.1 Arcachon

La station est apparemment sous l'influence des physiologistes. En effet, les scientifiques qui y travaillent viennent fréquemment du milieu médical et le passage de Paul Bert aux débuts de la station l'a particulièrement marqué.

Le graphique 8 nous montre cette prédominance de la physiologie, suivie par l'anatomie (une étude plus poussée montre qu'il s'agit principalement d'anatomie nerveuse).

Fig. 8 – Arcachon : Les disciplines abordées entre 1895 et 1900



8.3.2 Endoume

La station de Marion se consacre presque exclusivement à la zoologie, et le plus souvent à une zoologie appliquée aux pêcheries. Seuls quelques articles traitent d'embryologie et de physiologie.

8.3.3 Wimereux

Comme il apparaît dans son périodique (voir graphique 9), la station de Wimereux se consacre essentiellement à la zoologie. Toutefois l'influence des anciennes séries fait que le *Bulletin Scientifique* publie ponctuellement des articles sur des sujets plus particuliers. Le graphique suivant montre que beaucoup de disciplines sont abordées : anatomie, embryologie, parasitologie (A. Giard s'intéresse énormément à la castration parasitaire).

On peut également remarquer que la publication se donne pour rôle de publier des articles bibliographiques. En outre le thème de l'évolution est présent comme on pouvait s'y attendre de par les intérêts de son directeur⁵⁵.

8.3.4 Roscoff et Banyuls-sur-Mer

Les *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale* respectent leur titre puisque la plus grande partie des articles publiés dans la section « Mémoires » concernent des sujets de zoologie.

Comme l'indique le graphique 10, l'anatomie et l'embryologie sont deux disciplines particulièrement représentées au sein de cette publication. Le périodique touche également à l'histologie et à la physiologie, et semble se devoir de renseigner ses lecteurs sur son actualité contextuelle (le champ « nouvelles » représente ainsi 4% des articles publiés dans la partie « Mémoire »).

Il faut signaler l'ingratitude de la catégorie « divers », utilisée pour des commodités de lecture du diagramme et qui contiennent des champs peu importants quantitativement mais beaucoup plus qualitativement : des articles de paléontologie, de tératologie ou de tératogenèse, sur les théories de l'évolution, . . .

55. A. Giard obtiendra la première chaire d'évolution des êtres organisés en France, grâce à un financement de la municipalité de Paris.

Fig. 9 – Wimereux : Les disciplines abordées entre 1888 et 1900

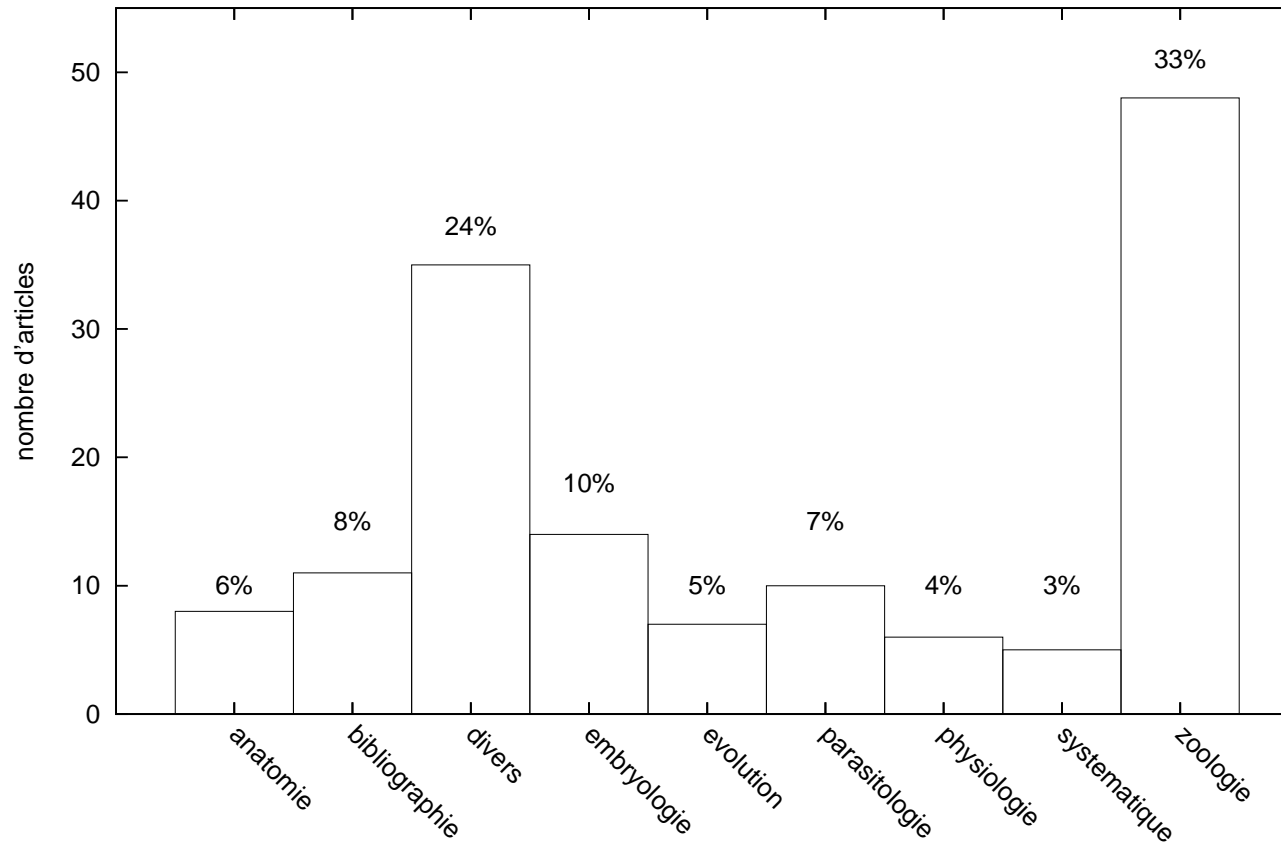
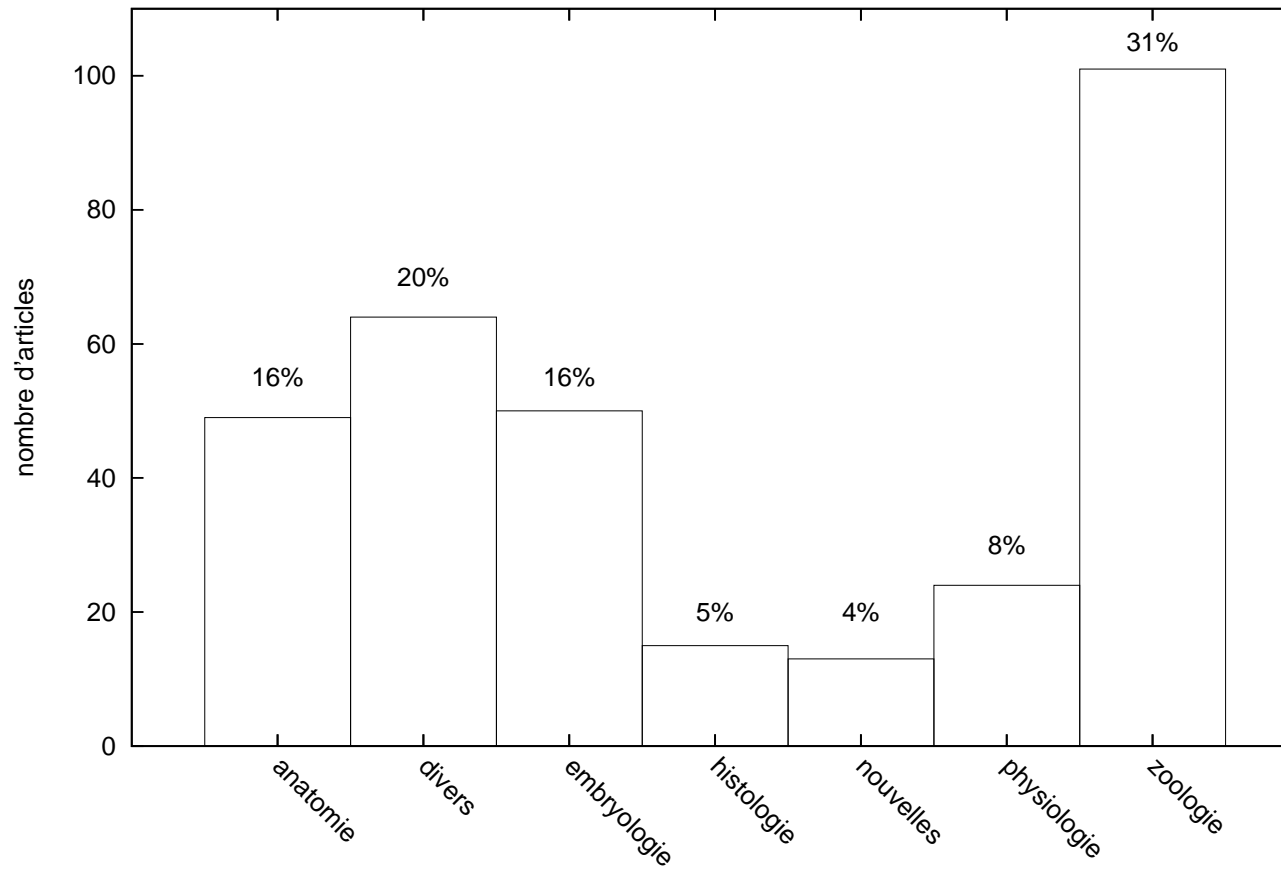


Fig. 10 – *Archives de Zoologie expérimentale et générale*, partie Mémoires : Les disciplines abordées entre 1872 et 1900



8.4 L'iconographie

L'iconographie tient une place essentielle dans l'étude d'articles de biologie, elle est à la fois le réceptacle de la pédagogie et de la preuve. En publiant un dessin d'observation, l'auteur crée non seulement un moyen d'expliquer clairement ou d'accompagner une explication de ses conclusions, mais il l'utilise également comme une preuve objective du fait positif qu'il a constaté et qui l'amène à ces conclusions.

On peut classer l'iconographie selon son emplacement : figure insérée dans le texte ou planche hors texte, et selon sa nature : dessin scientifique, photographie, graphique, ...

Les auteurs des textes étudiés laissent généralement à un dessinateur le soin de réaliser les dessins scientifiques qui accompagnent leurs articles. Ces illustrations sont un résumé des thèses de l'auteur, une synthèse des différents échantillons observés. Il va sans dire que ce système pose différents problèmes : il est coûteux et demande une importante coordination entre le scientifique et son dessinateur. La photographie se pose alors en concurrente. Encore trop chère, elle est souvent utilisée grâce à des subventions spéciales (de l'A.F.A.S. en particulier) ou par des auteurs particulièrement intéressés par cette technique (Louis Boutan (?- ?) met au point des systèmes de photographie sous-marine instantanée au laboratoire Arago⁵⁶, et l'utilisation de la photomicrographie est fréquente). D'autres techniques sont également en développement, comme la photochromolithographie⁵⁷ et la glyptographie⁵⁸.

Il est à noter l'absence de modélisation des processus biologiques. Les seuls schémas utilisés servent à présenter les instruments scientifiques.

56. L. Boutan, « L'instantané dans la photographie sous-marine », *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, vol. 6 (3ème série), 1898.

57. H. de Lacaze-Duthiers, « Explication des planches XIX et XX », *Notes et Revue, Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, vol. 4 (3ème série), 1896.

58. Jules Bonnier, « Le procédé glyptographique », *Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique*, vol. 2 (3ème série), XX, 1889, pp. 553-556

Quatrième partie

Une histoire des stations de biologie marine

Cette quatrième et ultime partie se donne pour ambition d'élargir l'étude vers les enseignements tirés tout au long de ce travail en ce qui concerne le milieu dans lequel ces stations de biologie marine ont été créées, et aux évolutions constatées dans les pratiques, les intérêts, les connaissances des scientifiques étudiés.

9 Justification et autorité

9.1 Les institutions

Nous reprenons ici le concept de justification, en essayant de répondre à un des objectifs fixés, c'est-à-dire de comprendre comment ces stations maritimes donnent naissance et entretiennent leur autorité.

Il faut tout d'abord remarquer à nouveau le contexte dans lequel cette étude s'inscrit. Après la défaite face à la Prusse, la France doit mettre en place de nouvelles structures, afin de créer une nation forte en tous points. Et particulièrement dans le domaine scientifique pour ce qui intéresse les acteurs de notre analyse. Cet argument de nation forte est souvent avancé dans le discours du chef d'établissement, ou tout du moins sous-jacent dans le comportement et les propos de celui-ci.

Ensuite, la station se justifie également auprès de la ville qui l'héberge. Souvent la commune participe aux frais de construction et abandonne des bâtiments communaux au profit de la station, en retour, les stations vont travailler sur des sujets à intérêt économique local, comme les stocks de Sardine à Concarneau ou à Marseille.

Enfin, une station maritime se construit une réputation. Elle choisit souvent elle-même les critères par lesquels elle souhaite être jugée et comparée à ses « concurrentes ». Ainsi, le laboratoire de Roscoff distribuera gratuitement

des échantillons d'étude, afin de rivaliser la station de Naples sur son terrain. Naples forte de la qualité de sa méthode de conservation s'autorise à vendre les spécimens ainsi préparés, avec semble-t-il un grand succès. Les habitués de la station de Wimereux se lamentent sur ses installations⁵⁹, tout en affirmant ses qualités sur le plan pédagogique et des collections qu'elle contient.

9.2 La preuve

Pour nos auteurs, les résultats contenus dans les articles analysés sont les preuves ultimes de leur travail. Ils sont les garants de la véracité des observations, des analyses, et des thèses de l'auteur, mais également de sa propre qualité en tant que scientifique.

Cependant, la controverse semble, au vu de son abondance, une occupation importante sur le lieu même de la revue scientifique. On y met en doute la nature et les qualités des échantillons, leur utilisation, l'analyse et les thèses de l'auteur, parfois sa priorité quant au problème en question, mais également le scientifique lui-même.

C'est pourquoi il doit développer les outils de la preuve :

L'expérience reste la preuve absolue, mais le terme même, employé alors, ne correspond pas avec le concept auquel nous le rattachons. L'expérience y est avant tout la somme des observations réalisées. On assiste cependant à un glissement sémantique à ce sujet, et à la fin de notre période, leur « expérience » ressemble fortement à la notre.

Continuant sur l'aspect de l'autorité, on peut constater un développement des parties affichant les méthodes employées par l'auteur, non pas tant dans un souci de reproductibilité des observations que dans celui de valider les qualités scientifiques de celui-ci et donc de justifier d'autant ses résultats. Cette structuration des articles est un besoin qui se ressent par exemple dans ce texte de Y. Delage :

« Qui ne reconnaîtra ici la facture habituelle de ces sortes d'écrits ? L'auteur débute par un préambule où

59. Ce que A. Giard puis M. Caullery tenteront successivement d'améliorer par divers déménagements et aménagements.

il démontre que le besoin de ses recherches se faisait grandement sentir. Puis vient l'indication des temps et lieux où il a travaillé, et c'est là que prennent place les remerciements à l'adresse de ceux qui l'ont accueilli dans leurs laboratoires ou aidé de leurs conseils. Enfin commence la description dans laquelle il s'ingénie, par d'habiles atermoiements et de savants détours, à donner plus de relief à ses découvertes. A chaque pas l'exposé des faits et des idées est coupé de discussions de priorité, de digressions sur la manière de disséquer les diverses parties, de diriger les coups, sur l'avantage de tel ou tel réactif. Pendant ce temps, les lignes suivent les lignes, les pages s'ajoutent aux pages et finalement on fait un volume de ce qui eût pu tenir dans une plaquette. D'autres auteurs tombent dans l'excès contraire. J'en pourrais citer un, et du plus grand mérite, qui commence son mémoire par la description de la coupe numéro 1, continue par celle des coupes numéro 2, 3, etc., jusqu'à 100 et plus, et termine en disant que les conclusions se dégagent d'elles-mêmes, il n'a point à les exposer. En sorte que l'infortuné lecteur, qui n'a besoin que d'elles, doit lire le travail d'un bout jusqu'à l'autre sous peine de n'y rien comprendre⁶⁰. »

Plus loin, Y. Delage détermine le plan normatif qu'il entend alors imposer : Une partie principale divisée en une partie descriptive et une partie théorique, et une partie complémentaire servant aux notes explicatives, à l'exposé et aux discussions sur les points secondaires, avec documents et bibliographie⁶¹.

Le rôle de l'iconographie évolue également dans ce cadre. Un débat s'installe avec le développement de la photographie. Il s'agit en effet, de connaître la valeur de la preuve photographique. Ainsi Delage prend parti pour cette forme d'image :

« Ces photographies offrent un grand intérêt, car elles montrent la nature elle-même, vierge de l'interprétation d'un dessinateur⁶². »

Cependant, le dessin semble plus adapté pour certains auteurs, comme H. de Lacaze-Duthiers :

60. Y. Delage, « Embryologie des Eponges », *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, vol. 10 (2ème série), 1892, p. 347.

61. *Ibid.* p. 349.

62. Y. Delage, « Histoire du *Balanaeoptera musculus* échoué sur la plage de Langruve », *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 3 bis (2ème série), 1885, p. 7.

« L'idée que donne une image photographique [...] n'est pas toujours conforme à l'idée que fait concevoir la vision. L'image est bien telle qu'on la voit ; mais on se fait une idée peu exacte de l'épaisseur [...], de la dimension [...]. [...] cela tient à ce que, quoiqu'on fasse, la vue d'ensemble, de l'image photographique, est produite par des parties plus ou moins éclairées et réfléchissantes⁶³. »

Cependant, si on admet qu'une image photographique est moins précise au sens zoologique, elle a l'avantage d'être plus rapide à exécuter, d'être plus précise au sens finesse du trait et des détails, et surtout, elle permet de prouver le dessin qui en est tiré⁶⁴. La solution devient donc souvent de considérer la photographie comme un document incomplet et de pratiquer les additions manuelles qui s'imposent lors de sa transformation en dessin scientifique⁶⁵.

10 Le naturaliste

Essentielle lors de sa formation, afin d'en faire un scientifique accompli, la station est un lieu de travail particulier pour le scientifique mature. Le plus souvent, il s'agit d'un laboratoire de travail en villégiature, il s'y développe donc des liens sociaux habituels mais aussi particulier.

10.1 La relation maître-élève

La première règle de comportement dans la relation maître élève est un échange adulation contre soutien. L'élève considère un professeur comme un maître à penser et celui-ci permet à son pupille de profiter de ses appuis et de sa protection. L'adulation est alors presque sans borne, souvent tendant vers la flagornerie ; en échange, l'élève

63. H. de Lacaze-Duthiers, « Faune du Golfe du Lion. Coralliaires - Zooanthaires sclérodermés », *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 5 (3ème série), 1897, pp. 61–62.

64. L. Trouessart, « Diagnose d'espèces nouvelles de Sarcophtidés plumicoles », *Bulletin Scientifique*, 1 (3ème série), XIX, 1888, p. 325.

65. C. Viguier, « Etude sur les animaux inférieurs de la baie d'Alger. Recherches sur les Annélides pélagiques. », *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, 4 (2ème série), 1886.

consolide rapidement sa carrière. Le cas de A. Giard semble en être un mauvais exemple intéressant. Tout d'abord flatteur à l'excès, celui-ci devient rapidement un ennemi farouche de de Lacaze-Duthiers.

Le second critère de ce schéma social est l'attachement à une école. L'élève s'inscrit dans la voie de son maître, celui-ci en étant soit le génial inventeur soit ayant permis la modernisation d'une école ancienne et d'autant plus prestigieuse. Par exemple, les élèves de H. de Lacaze-Duthiers appartiennent à l'école de la physiologie zoologique, et le maître est le digne continuateur de Cuvier.

Cet aspect est très marqué à Roscoff, qui était alors un passage estival habituel pour les promotions successives de L'E.N.S.⁶⁶.

10.2 Le naturaliste au quotidien

La station maritime n'est le plus souvent que le lieu de travaux spéciaux. On y vient pendant les vacances pour effectuer le travail validant sa formation, pour réaliser sa thèse, ou pour une expérience inhabituelle envisageable avec le matériel fourni par le laboratoire et ses pêches ou les collections de l'institution. Le doyen de la Faculté des sciences de Caen écrit en parlant de la station de Luc-sur-Mer :

« Deux catégories de travailleurs continuent de fréquenter le laboratoire maritime. Les uns, pour la plupart élèves de la Faculté des sciences, se préparent à l'examen de la licence ès sciences naturelles et suivent régulièrement les excursions qui ont lieu surtout à l'époque des grandes marées, et les conférences qui se font au laboratoire. [...] Les travailleurs de la seconde catégorie se livrent à des recherches originales [...] ce n'est guère que pendant les vacances [...] que ces travailleurs peuvent fréquenter le laboratoire maritime⁶⁷. »

C'est également un lieu d'échanges et de contacts. Les scientifiques s'y côtoient, parfois s'associent. C'est un espace privilégié pour la constitution d'un réseau personnel, de par la diversité des utilisateurs de l'établissement, et leur supposée décontraction.

66. Voir Eva Telkes, *Maurice Caullery, un biologiste au quotidien*, Lyon, P.U.L., 1993.

67. J. Morière, *Rapport au conseil académique*, Caen, Delesques, 1886.

Le travailleur y développe sans arrêt de nouveaux outils : il améliore ses capacités opératoires, diversifie et fait évoluer ses appareils. La bibliothèque ne cesse de s'agrandir, le nombre de revues et de livres scientifiques est en importante augmentation. Heureusement, les périodiques des stations établissent régulièrement des traductions, des analyses et des critiques des articles essentiels à prendre en considération.

La structure du groupe social de ces naturalistes marins vérifie la définition que C. Charle⁶⁸ donne des universitaires de l'époque : pas d'hyperspécialisation, la reconnaissance se trouve chez ses pairs, un fort corporatisme, un désintéressement personnel, et un consensus interne mais une stratégie externe. Le scientifique veut divulguer mais pas vulgariser sa science, et les réformes successives de l'enseignement correspondent à l'esprit dans lequel les stations sont utilisées comme outils pédagogiques : oublier les bêtes à concours pour former des esprits libres aimant la science. Ces us donnent alors à cette communauté une forte homogénéité dans sa globalité, malgré les dissensions fortes qui peuvent intervenir entre quelques membres de ce groupe.

Les stations sont en outre intimement connectées à l'Association Française pour l'Avancement des Sciences. Cette société a été créée dans les années 1870, après la défaite face à la Prusse, dans le but de reconstruire les structures scientifiques, afin de créer ce français idéal pour la revanche. La quasi totalité des directeurs des stations étudiées sont partie prenante dans cette société, souvent membres actifs et/ou administratifs ils présentent souvent des exposés aux colloques de celle-ci. Lorsque ces réunions se déroulent à proximité d'une station, une excursion est toujours organisée afin de la visiter. Cette connexion se réalise également dans les subventions de cette société qui sont fréquemment attribuées à ces stations ou aux personnes qui y travaillent. C'est ce qui permettra souvent la publication des photographies en planche à la fin des articles, ou encore l'achat pour le laboratoire Arago de Banyuls-sur-Mer d'un scaphandre.

68. Christophe Charle, *La république des universitaires*, Paris, Seuil, 1994.

11 Les disciplines biologiques

Il nous faut à présent terminer cette partie par une étude des disciplines pratiquées par la communauté qui nous occupe. Cela peut en effet apporter quelques compléments à notre étude si on considère qu'un problème est créé par l'acte de langage qui l'identifie et le classe⁶⁹.

11.1 Science fondamentale

La zoologie, dans son sens histoire naturelle est, nous l'avons vu précédemment, le pilier des études réalisées dans ces stations. Les articles ainsi classés traitent d'un sujet souvent vaste (une famille, une classe, une région ou une île tropicale) de manière générale, travaillant sur son embryologie, son développement, son anatomie, ainsi que sur son comportement, sa distribution. Il existe cependant une volonté de faire évoluer ce pilier :

« La zoologie descriptive a fait son temps : elle n'est plus que l'une des parties, indispensables, il est, vrai, mais insuffisante de la ZOOLOGIE GENERALE. Aussi pour avoir une valeur indiscutable, les résultats que celle-ci enregistre doivent être :

Appuyés sur les lois précises de la morphologie ;

Déduits des recherches les plus minutieuses d'HISTOLOGIE ;

Démontrés par les études longues et continues de l'EVOLUTION ;

Soumis au CONTROLE DE L'EXPERIENCE, qui doit toujours préparer et conduire les études de MORPHOLOGIE et de L'EVOLUTION.

Ils doivent être tels en un mot que la ZOOLOGIE GENERALE mérite encore le nom de ZOOLOGIE EXPERIMENTALE⁷⁰. »

69. T. Winograd et F. Flores, *L'intelligence artificielle en question*, Paris, P.U.F., 1986.

70. H. de Lacaze-Duthiers, « Direction des études zoologiques », *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, vol. 1 (1ère série), 1872, p.30.

Malgré cette volonté de construire une matière incontournable englobant toutes les autres pratiques, certaines disciplines s'individualisent comme l'histologie et l'embryologie. Les expériences sur les malformations embryonnaires qui au départ servaient l'anatomie comparée se singularise en une matière : la tératologie, pour laquelle Camille Dareste semble un personnage incontournable. Pour certains, la physiologie découle de pratiques précédentes, elle serait alors une anatomie animée⁷¹. Il semble cependant que cette discipline ait également été influencée par la mésologie de la première moitié du dix-neuvième siècle⁷².

Enfin, les précédents chapitres nous ont indiqué une forte diversité des sujets abordés : paléontologie, anatomie comparée, théories de l'évolution, ...

Au sujet des théories de l'évolution, il est intéressant de noter que les membres des stations du début du vingtième siècle sont souvent considérés comme de farouches néo-lamarckiens. À la fin du dix-neuvième siècle, ils n'ont en tout cas pas un avis qui opposerait Darwin à Lamarck. H. de Lacaze-Duthiers se plaint par exemple de n'avoir pas été suivi par ses collègues de l'Académie des Sciences, et de l'échec de l'élection de Charles Darwin comme correspondant⁷³. Pour A. Giard, le transformisme a été construit par « trois génies, l'honneur de trois grands peuples, Goethe, Darwin et Lamarck »⁷⁴. Et si le *Bulletin Scientifique* publie en 1890 un article décrivant une expérience prouvant l'hérédité des caractères acquis⁷⁵, il semble qu'en 1895, en ce qui concerne l'hérédité par influence, il ne règne en aucun cas une règle absolue⁷⁶.

71. Alain Prochiantz, *Claude Bernard, la révolution physiologique*, Paris, PUF, 1990.

72. Cl. Blanckaert, *op. cit.*

73. H. de Lacaze-Duthiers, « Une élection à l'Académie des Sciences dans la section de zoologie », Notes et Revue, *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, vol. 1 (1ère série), 1872, p. 11.

74. A. Giard, « leçon d'ouverture du cours sur l'évolution des êtres organisés », *Bulletin Scientifique*, 2 (3ème série), XX, 1889, pp. 1-27.

75. E. Dupuy, « De la transmission héréditaire des lésions acquises », *Bulletin Scientifique*, 1 (4ème série), XXII, 1890, pp. 445-449.

76. R. Baron et P. Dechambre, « De l'espèce et des races chez les animaux supérieurs et spécialement de leurs rapports », *Bulletin Scientifique*, 6 (4ème série), XXVII, 1895, pp. 338-356.

11.2 De l'expérience à l'expérimentation

Le terme expérience est fréquemment employé durant l'intégralité de notre intervalle temporel. Cependant, il est apparu qu'il ne recouvrait pas, au début des années 1870, le même concept que celui auquel nous rattacherions le terme en son sens scientifique. Il s'agissait au départ de la somme des observations qu'un scientifique pouvait apporter à sa thèse. Il est apparu qu'à la fin de notre période, le concept appelé par le mot « expérience » s'était rapproché du notre et signifiait désormais une opération active sur le sujet afin de modifier les paramètres de l'observation dans le but délibéré d'en observer les modifications, une « expérimentation ».

Il semble que ce glissement sémantique soit le signe d'une modification des pratiques. Afin de le vérifier, le graphique 11 a été réalisé. Il montre le pourcentage d'articles pour lesquels une expérimentation a été réalisée par rapport au total des articles du volume des *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, on peut y vérifier que la pratique d'une zoologie expérimentale se met en place entre 1872 et 1900.

Il apparaît clairement dans ce graphique 11 que les méthodes expérimentales sont durant notre période de plus en plus appliquées.

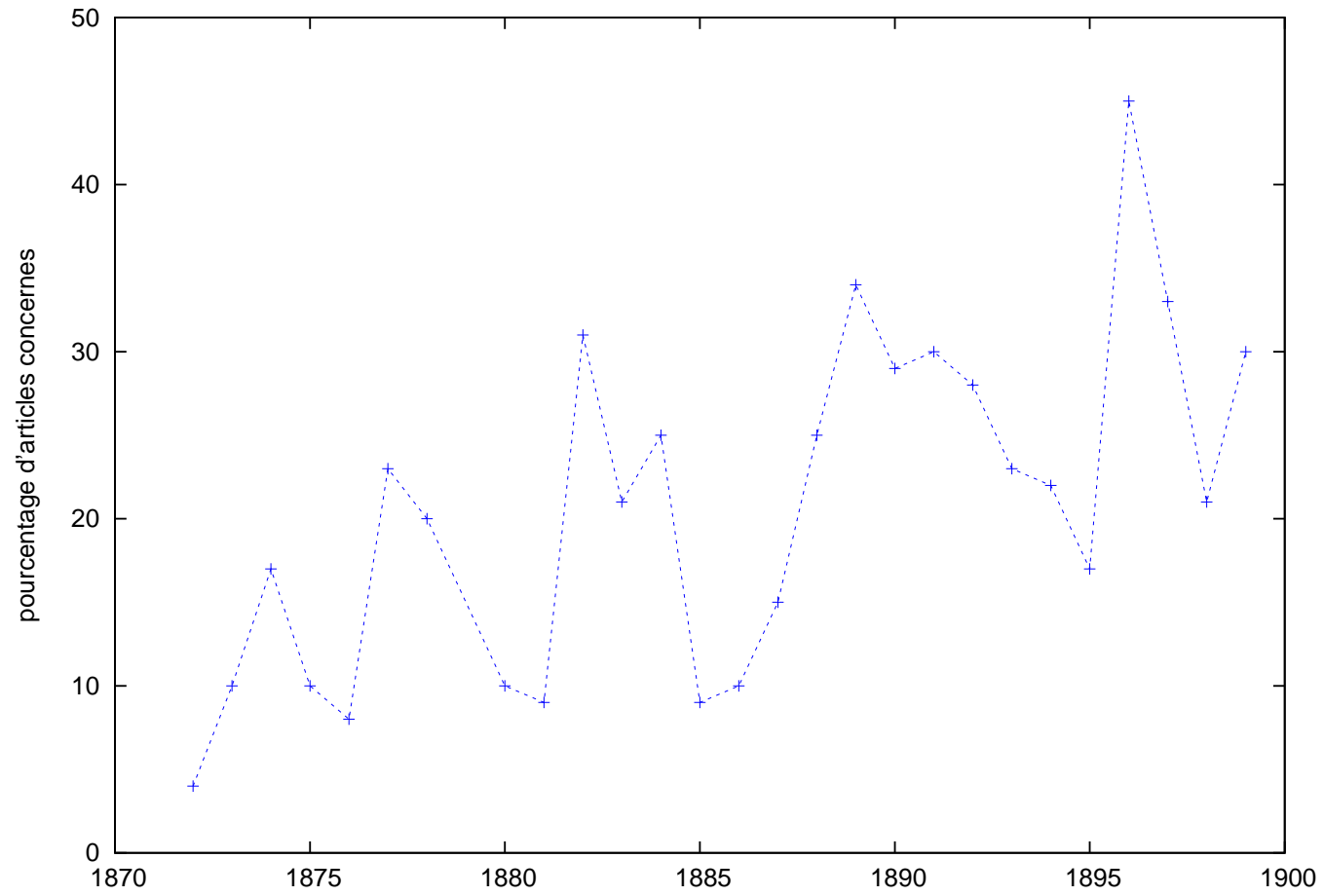
Plusieurs explications s'offrent afin d'analyser cette évolution. Il faut toutefois remarquer qu'il semble que chaque station puisse s'analyser individuellement sur ce sujet. Ainsi, dans les stations de Roscoff et de Banyuls-sur-Mer, cette pratique découle de l'esprit même des élèves de Henri de Lacaze-Duthiers et de son école de zoologie expérimentale, mais aussi de l'influence des résultats de la tératologie expérimentale pratiquée par C. Dareste très proche de ces stations. Cet auteur déclare d'ailleurs :

« l'expérimentation physiologique et l'expérimentation physique diffèrent nécessairement, parce qu'il est impossible de trouver deux êtres vivants absolument identiques et réagissant exactement de la même façon contre les causes qui agissent sur eux⁷⁷. »

De plus, le fait de travailler sur du matériel frais permet l'expérimentation plus facilement que sur des échantillons

77. C. Dareste, « Mémoire sur quelques points de tératogenèse », *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale*, vol. 2 (2ème série), 1884.

Fig. 11 – *Archives de Zoologie expérimentale et générale* : Évolution des pratiques de l'expérimentation



préparés pour la conservation. Il semble également que des pratiques d'observation pure se soient portées sur l'expérience, une méthode utilisée pour faciliter la première (comme l'injection de précipités colorés dans les vaisseaux sanguins) puisse amener, avec l'acquisition d'un savoir-faire, à une méthode expérimentale (l'injection du précipité ou d'une bulle d'air sert alors à appréhender la circulation sanguine)⁷⁸. De même, il semble que l'utilisation du microscope amène le scientifique à exercer des opérations sur son matériel⁷⁹.

Dans d'autres stations, comme celle d'Arcachon, il semble que la méthode expérimentale soit celle de la physiologie expérimentale de C. Bernard, apportée par son élève P. Bert dès les débuts des laboratoires. Enfin, des stations comme celle d'Endoume ne pratiquent pour ainsi dire pas l'expérimentation.

78. Jean Théodoridès, « Les débuts de la biologie marine en France », *Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco*, numéro spécial 2, 1968, pp. 417–437.

79. Ian Hacking, *Concevoir et expérimenter*, Paris, C. Bourgeois, 1989.

Conclusion

Au terme de ce mémoire, nous concluons en résumant tout d'abord le travail réalisé, puis nous tenterons de répondre à la problématique posée grâce au matériel apporté par cette étude.

Nous avons donc montré succinctement que les motivations de cette vague de fondation de station de biologie marine durant ces années 1872 à 1900 étaient celles de scientifiques qui y voyaient le moyen idéal pour obtenir des laboratoires de terrain servant tant à la formation de leurs successeurs qu'à des recherches particulières, soit plus ponctuelle soit plus approfondies. Il est alors apparu que le fonctionnement même de la science imposant la publication, il était naturel pour ces scientifiques d'extérioriser leurs travaux réalisés dans ces laboratoires. Il en découlait alors, sous certaines conditions, la création ou l'appropriation d'une revue spécialisée.

Après avoir analysé les périodiques scientifiques concernés par notre étude (le *Bulletin Scientifique* pour la station de Wimereux, les *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale* pour les stations de Roscoff et de Banyuls-sur-Mer, les *Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille* pour la station d'Endoume, et les *Travaux des laboratoires de la Société Scientifique et de la station de zoologie d'Arcachon* pour cette même station), il nous alors été permis de tenter d'analyser les stations grâce à des études quantitatives tirées des articles de ces revues.

Enfin, nous nous sommes autorisés à élargir le sujet sur des thèmes plus généraux abordés par ces stations où sur le fonctionnement de la microsociété qui les compose.

Il apparaît donc que chacun des périodiques caractérise la station qui l'émet, affichant ses intentions et ses prétentions, mais également trahissant son mode de fonctionnement et ses intérêts.

Nous avons également pu constater les évolutions des carrières mais aussi des pratiques de la science de la fin du dix-neuvième siècle français, en particulier l'adoption de méthodes expérimentales.

Enfin, il nous a été donné de remarquer que ces transformations sont souvent issues de volontés particulières influencées par une volonté générale mais influant également sur celle-ci. Les nouvelles pratiques, souvent contestées par les détenteurs des savoir-faire traditionnels, semblent s'imposer de manière irrémédiable, aussi bien sous la

pression de leurs successeurs, que sous celle des besoins de cette société française de la fin du dix-neuvième siècle.

Il reste encore bien des enseignements à tirer d'une approche telles que la présente ce mémoire. Il semble donc qu'une étude plus poussée soit envisageable, il serait alors instructif d'y faire une comparaison avec d'autres stations importantes mais de nationalité différente, comme par exemple celle de Naples.

Bibliographie

Sources principales

Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille, de 1882 à 1900.

Archives de Zoologie Expérimentales et Générales, de 1872 à 1900.

Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique, de 1878 à 1900.

Société Scientifique et Station Zoologique d'Arcachon – Travaux des Laboratoires, de 1895 à 1900.

Sources biographiques

Inventeurs et Scientifiques – Dictionnaire de biographies, Paris, Larousse, 1994.

Arnim M., *Internationale Personalbibliographie 1800–1943*, Stuttgart, Miersemann, 1952.

Gillispie C. C. ed., *Dictionnaire of Scientific Biography*, American Council of Learned Society, New York, Charles Scriber's sons, 1972.

Telkes E., *Maurice Caullery, un biologiste au quotidien*, Lyon, P.U.L., 1993.

Autres sources bibliographiques

Bange C. et R., « Les recherches physiologiques à la station maritime de Biologie de Tamaris de 1920 à 1950 », in Cl. Debru, J. Gayon, J.F. Picard (eds), *Les sciences biologiques et médicales en France, 1920–1950*, pp. 55–69, Paris, CNRS-Editions, 1994.

Blanckaert C., « L'anthropologie lamarckienne à la fin du dix-neuvième siècle. Matérialisme scientifique et mésologie sociale », in Laurent Goulven (ed.), *Jean-Baptiste Lamarck*, Paris, CTHS, 1997, pp. 611–629.

Buisseret A., « Les stations zoologiques des bords de mer », *Revue des questions scientifiques*, 1889, janvier-avril, t.é25, pp. 42–45 et 446–470.

Cardot H., « Aperçu sur l'évolution de la physiologie », *Revue Scientifique*, 66 (1928), pp. 6–7.

Caullery M., « Les stations françaises de biologie marine », *Notes and records of the Royal Society of London*, vol. 8, pp. 95–115.

Charle Christophe, *La république des universitaires*, Paris, Seuil, 1994.

Corsi P., « Les élèves de Lamarck : un projet de recherche », in Laurent Goulven, *Jean-Baptiste Lamarck*, Paris, CTHS, 1997, pp. 515–526.

- Fischer J.-L., « L'aspect social et politique des relations épistolaires entre quelques savants français et la Station zoologique de Naples de 1878 à 1912 », *Revue d'Histoire des Sciences*, juillet 1980, XXXIII/3, pp. 225–251.
- Juday C., « Some European stations », *Transaction of the Wisconsin Academy of Sciences, art, and letters*, vol. 16, n°2, pp. 1257–1277.
- Kofoed C., « The biological stations of Europe », *Bulletin - United States Bureau of Education*, 1910, n°4 (440), Washington, Government Printing Office.
- (de) Lacaze-Duthiers H., « Le monde de la mer et ses laboratoires. Laboratoires ou stations maritimes dépendant de la Sorbonne », *Revue scientifique (revue rose)*, 2ème semestre 1888 (3ème série), vol. 16 (42), n°7 (25ème année), 18 août 1888, pp. 198-212.
- Lenay C., « Yves Delage : évolution et hérédité d'un point de vue néo-lamarckien », in Laurent Goulven, *Jean-Baptiste Lamarck*, Paris, CTHS, 1997, pp. 587–597.
- Matagne P., *Aux origines de l'écologie*, Paris, CTHS, 1999, p. 204.
- Maurice C., « La station biologique d'Ambleteuse », *Comptes-rendus de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences*, 28, 1899, p. 266.
- Morière J., *Rapport au conseil académique*, Caen, Delesques, 1886.
- Pérès G., « Le professeur Raphaël Dubois et son oeuvre à Tamaris, esquisse biographique », *Bulletin de l'Académie du Var*, 1969.
- Perrier E., « La faune des côtes de Normandie », *Comptes-rendus de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences*, 23, 1894.
- Petit G., « Henri de Lacaze-Duthiers et ses carnets intimes », *Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco*, numéro spécial 2, 1968, pp. 453–465.
- Pont J.-C., Bui D., Dubosson F., et Lacko J. (eds), *Carl Vogt. Science, philosophie et politique*, bibliothèque d'histoire des sciences, Georg, 1998.
- Prochiantz A., *Claude Bernard, la révolution physiologique*, Paris, PUF, 1990.
- Sauvage H.-E., « Annexe », *Annales de la station aquicole de Boulogne-sur-Mer*, vol. 2, janvier 1894.
- Telkes E., *Maurice Caullery, un biologiste au quotidien*, Lyon, P.U.L., 1993.
- Théodoridès J., « Les débuts de la biologie marine en France », *Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco*, numéro spécial 2, 1968, pp. 417–437.
- Trégouboff G., « Histoire de la station zoologique de Villefranche-sur-Mer », *Bulletin de la section des sciences*, CTHS, vol. 4, 1983.
- Trégouboff G., « Les précurseurs dans le domaine de la biologie marine dans les eaux des baies de Nice et de Villefranche-sur-Mer », *Bulletin de l'Institut Océanographique de Monaco*, numéro spécial 2, 1968, pp. 467–480.
- Vinck D., *Sociologie des sciences*, Paris, Armand Colin, 1995.

Vogt C., « Les laboratoires de zoologie maritime », *Revue Scientifique de la France et de l'Etranger (revue des cours scientifiques)*, (2ème série) vol. 10 [=17], n°49, 1876, pp. 539–543.

Winograd T. et Flores F., *L'intelligence artificielle en question*, Paris, P.U.F., 1986.

Table des matières

Introduction	3
Hypothèses	4
Sources	6
Méthodologie	6
Cadrage du sujet	8
Annonce du plan	10
I Les stations de biologie marine à la fin du dix-neuvième siècle français	12
1 Les raisons des fondations des stations maritimes	12
2 Les stations maritimes en activité	15
2.1 Concarneau	15
2.2 Arcachon	16
3 Les stations fondées pendant la période	17
3.1 Roscoff	17
3.2 Wimereux	18
3.3 Cette	19
3.4 Villefranche-sur-Mer	19
3.5 Banyuls-sur-Mer	20
3.6 Tatihou	21
3.7 Tamaris	21
3.8 Endoume	22
4 Les autres stations, laboratoires et aquarium de biologie marine	23

II	Les publications	24
5	Pourquoi publier ?	24
5.1	But des publications scientifiques	24
5.1.1	La publication d'un article relève du consensus scientifique	24
5.1.2	L'activité d'une revue spécialisée participe du processus de justification de cette spécialité	25
5.2	But spécifique pour ces stations	26
6	Comment publier ?	26
III	Une étude des stations au travers de leur périodique	30
7	Les périodiques	30
7.1	Les <i>Archives de Zoologie Expérimentale et Générale</i>	30
7.2	Les <i>Travaux des laboratoires de la Société Scientifique et Station Zoologique d'Arcachon</i>	31
7.3	Le <i>Bulletin Scientifique</i>	34
7.4	Les <i>Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille</i>	34
8	Les stations étudiées au travers de leur périodique	36
8.1	Les articles « historiques »	36
8.2	Les auteurs	37
8.3	Les matières et sujets dominants	41
8.3.1	Arcachon	41
8.3.2	Endoume	43
8.3.3	Wimereux	43
8.3.4	Roscoff et Banyuls-sur-Mer	43
8.4	L'iconographie	46
IV	Une histoire des stations de biologie marine	47
9	Justification et autorité	47
9.1	Les institutions	47

9.2 La preuve	48
10 Le naturaliste	50
10.1 La relation maître-élève	50
10.2 Le naturaliste au quotidien	51
11 Les disciplines biologiques	53
11.1 Science fondamentale	53
11.2 De l'expérience à l'expérimentation	55
Conclusion	58
Bibliographie	60
Sources principales	60
Sources biographiques	60
Autres sources bibliographiques	60