

STATION D'OBSCURITE
POSCOFF

5082



EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1900

PRINCIPAUTÉ DE MONACO

LES

CAMPAGNES SCIENTIFIQUES

DE

S. A. S. LE PRINCE ALBERT I^{er} DE MONACO

PAR

LE DR JULES RICHARD

Chef du Laboratoire de la Princesse-Alice

Conservateur des Collections scientifiques de S. A. S. le Prince de Monaco



IMPRIMERIE DE MONACO

1900



LES
CAMPAGNES SCIENTIFIQUES

DE

S. A. S. LE PRINCE ALBERT I^{er} DE MONACO

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1900

PRINCIPAUTÉ DE MONACO

LES

CAMPAGNES SCIENTIFIQUES

DE

S. A. S. LE PRINCE ALBERT I^{er} DE MONACO

PAR

LE D^r JULES RICHARD

Chef du Laboratoire de la Princesse-Alice

Conservateur des Collections scientifiques de S. A. S. le Prince de Monaco



STATION BIOLOGIQUE
ROSCOFF

IMPRIMERIE DE MONACO

1900

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1900

PRINCIPAUTÉ DE MONACO

LES
CAMPAGNES SCIENTIFIQUES

DE

S. A. S. LE PRINCE ALBERT I^{er} DE MONACO

PAR

LE D^r JULES RICHARD

Chef du Laboratoire de la *Princesse-Alice*

Conservateur des Collections scientifiques de S. A. S. le Prince de Monaco

S. A. S. le Prince de Monaco ayant décidé de prendre une large part à l'Exposition Universelle de 1900, l'occasion ne pouvait être mieux choisie de jeter un coup d'œil d'ensemble sur ses campagnes scientifiques et leurs résultats. C'est le but de cette notice qui pourra en même temps servir de guide à ceux qui visiteront l'exposition particulière du Prince, exposition à laquelle est consacré presque tout le premier étage de l'élégant pavillon de la Principauté, construit par M. Teissier, sur les plans de MM. Marquet et Médecin, architectes de Monaco. On y trouvera en effet un choix des objets dont il est question dans les pages suivantes, qu'il s'agisse d'animaux recueillis dans les grands fonds jusqu'à plus de 5,000 mètres, ou des appareils qui ont servi à les ramener des abîmes, ou bien encore d'autres recherches. On y verra par la série des fascicules de la publication relative aux résultats de ses

campagnes scientifiques, avec quel esprit de suite et aussi avec quel succès le Prince a persévéré depuis 15 ans dans ses explorations des profondeurs de la mer, en ajoutant à l'outillage utilisé jusqu'à lui des engins nouveaux ou en perfectionnant ceux qui existaient déjà.

Nous allons essayer de rendre compte des travaux poursuivis par le Prince dans cette voie et, pour rendre cette notice aussi claire que possible, nous suivrons un ordre déterminé qui est le suivant : description sommaire des bateaux qui ont servi aux recherches, leur personnel, les engins employés, les itinéraires suivis pendant les diverses campagnes, les résultats acquis et une courte description du Museum Océanographique de Monaco, complément et couronnement de l'œuvre du Prince.

Comme appendice, on trouvera, à la fin de cette étude, une liste des publications relatives aux travaux du Prince et auxquelles j'ai eu maintes fois recours.

Il va sans dire que ce travail est essentiellement sommaire et incomplet : pour cette bonne raison que l'étude des matériaux accumulés est loin d'être achevée et qu'il ne s'agit, je le répète, que d'un coup d'œil d'ensemble. Aussi ne reprendrai-je pas ici l'historique des recherches effectuées jusqu'ici sur l'océanographie en général et la faune des grandes profondeurs en particulier, tout le monde connaît les explorations mémorables du *Challenger*, du *Travailleur*, du *Talisman*, etc. On imaginera facilement avec quel enthousiasme et quel intérêt les « curieux de la nature » voient les abîmes de la mer leur révéler leurs secrets, lorsque le chalut amène au jour les animaux aux formes étranges qui vivent à plus de 5,000 mètres au-dessous de la surface de la mer. Que de problèmes se posent qui sont graduellement résolus !

LES NAVIRES

Le Prince a consacré successivement trois navires différents à ses études :

1° *L'Hirondelle* (fig. 1).— *L'Hirondelle* était une fine goélette de 200 tonneaux, montée par une quinzaine de marins. N'ayant

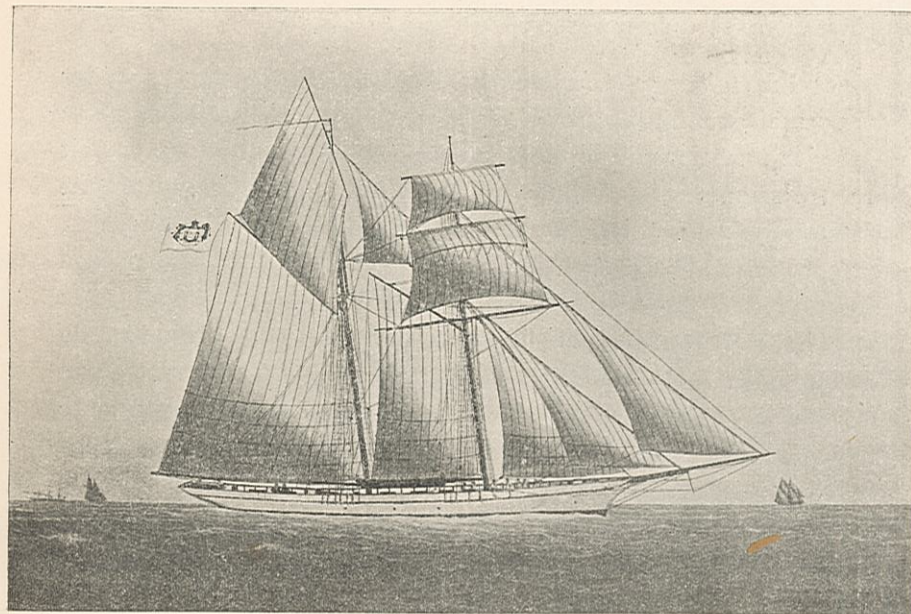


FIG. 1. — *L'Hirondelle*.

pas été construite pour les recherches auxquelles elle était destinée, elle y fut appropriée aussi bien que possible, et telle pièce qui était salon devint laboratoire. Ce bateau était uniquement à voiles, aussi toutes les opérations, telles que dragages et immersions de nasses, devaient elles être faites à la force des bras, au moyen d'un treuil pourvu de deux manivelles très longues et pouvant être actionnées chacune par trois hommes. On s'imagine facilement combien il fallait de temps et de travail

pour draguer, comme l'*Hirondelle* l'a fait, jusqu'à 2,870 mètres; le chalut fut descendu en 3^h 18^m, il fallut 9^h 30^m pour le ramener à bord, soit près de 13 heures, pour un travail qui se fait actuellement à la vapeur en moins de 5 heures. Les résultats des quatre campagnes de l'*Hirondelle* (1885-1888) prouvent ainsi que l'a écrit le Prince « que pour rendre à la science zoologique des services appréciables, il est plus nécessaire à une expédition d'être soigneusement organisée dans son matériel, son personnel et ses plans, que d'être installée sur un navire puissant avec un nombreux équipage. »

2° La *Princesse-Alice*. — En 1891, le Prince put procéder aux essais du nouveau yacht qu'il venait de faire construire dans les chantiers de la maison Green, près de Londres. C'était un trois-mâts goélette, de construction composite, jaugeant 600 tonneaux, muni d'une machine auxiliaire de 350 chevaux, et construit spécialement pour les recherches commencées à bord de l'*Hirondelle*, c'est dire qu'il était pourvu de tout le matériel nécessaire et de vrais laboratoires. Il mesurait 52^m 60 de longueur totale, 8^m 20 de largeur, et 3^m 75 de tirant d'eau moyen. C'est avec ce navire qu'eurent lieu les campagnes de 1892 à 1897 inclus, dont les trois dernières furent si fructueuses et au cours desquelles fut atteinte la profondeur de 5530 mètres dans la fosse de Monaco, au sud-ouest de Madère. A l'expérience acquise pendant les campagnes de l'*Hirondelle* s'étaient ajoutés des moyens d'action beaucoup plus puissants. Nous n'insisterons pas sur l'outillage et la description de ce bateau parce qu'il est préférable de donner plus de détails à propos de la nouvelle *Princesse-Alice* dont l'aménagement général a profité des expériences antérieures;

3° La *Princesse-Alice II* (fig. 2). — C'est un navire en acier, à deux mâts, gréé en goélette, construit à Birkenhead par MM. Laird. Il mesure 73^m 15 de longueur entre perpendiculaires, 10^m 40 de largeur. Il jauge 1,420 tonneaux (1,378 de déplacement); son tirant d'eau moyen est de 4^m 50. Il peut prendre 245 tonnes de charbon. Muni de deux chaudières et

d'une machine à triple expansion de 1,000 chevaux il atteint une vitesse de 13 nœuds.

Le treuil à deux poupées, pour la manœuvre des appareils, chaluts, nasses, etc. est à vapeur et placé à l'avant; derrière lui se trouve de chaque côté une énorme bobine dont les joues ont 2 mètres de diamètre, et mise en mouvement par l'électricité. La bobine de tribord, destinée aux dragages, porte enroulé un câble de 12,000 mètres de longueur, dont une partie atteint

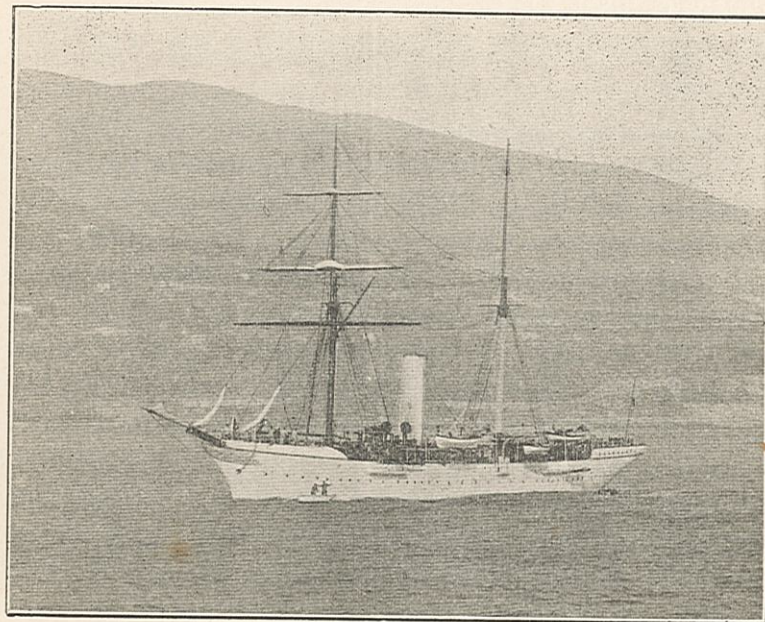


FIG. 2. — La *Princesse-Alice II*.

14 millimètres de diamètre; il est formé de 72 fils d'acier galvanisé arrangés en 6 torons de 12 fils. Ce câble présente une résistance de 7,000 kilogrammes et permet de draguer par les plus grandes profondeurs. La bobine de babord, destinée à la manœuvre des nasses peut porter plus de 12,000 mètres d'un câble de 6 millimètres de diamètre formé de 42 fils d'acier galvanisé groupés en 6 torons de 7 fils. Ce câble est disposé par bouts de 500 mètres réunis par des épissures, de façon à pouvoir aban-

donner à la mer, attaché à une bouée, un bout d'une longueur convenable, variant suivant la profondeur à laquelle la nasse est immergée.

Derrière les bobines se trouve le laboratoire du pont qui communique avec le laboratoire intérieur par une trappe. Il contient divers instruments : sondeurs, thermomètres à renversement, bouteilles à eau, harpons etc. Une grande table dont la partie centrale est à roulis, permet la préparation d'une foule d'animaux et jusqu'à la dissection de petits cétacés.

La machine à sonder se trouve à babord vers le milieu du navire ; elle fonctionne à la vapeur.

Un double escalier aboutissant sur le pont, juste en arrière des bobines, conduit dans le quartier du laboratoire intérieur. Ce quartier occupe toute une tranche du navire et contient le laboratoire, quatre cabines et les accessoires pour les personnes qui y sont attachées et enfin un laboratoire de photographie. Le laboratoire est très vaste, éclairé pendant le jour par cinq larges hublots et une claire-voie et, pendant la nuit, par des lampes électriques ; il contient quatre tables à roulis permettant, grâce à une demi-suspension à la cardan, de conserver à l'abri des mouvements du navire les objets en expériences. En outre une grande table fixe sert à différentes manipulations. Des armoires contenant les produits chimiques, la verrerie, la bibliothèque, des appareils variés sont disposés tout autour du laboratoire. Le plafond supporte d'autres engins. Un grand évier reçoit l'eau douce et l'eau de mer. Le plancher est recouvert d'une lame de plomb relevée tout autour de la pièce, de sorte que l'épanchement accidentel de liquides quelconques présente peu d'inconvénients. Plusieurs barils métalliques pleins d'alcool se trouvent à portée. Le laboratoire communique directement avec une grande cale qui sert de magasin et de réserve.

Tel est, sommairement décrit dans ses parties relatives aux installations scientifiques, le magnifique yacht qui a débuté en 1898 par une campagne dans les mers du Spitsberg où la banquise seule a arrêté sa marche vers le nord. Il y a toutes les

raisons de croire que les résultats qu'il permettra d'obtenir seront encore de beaucoup supérieurs à ceux, déjà si importants, qu'a fournis son prédécesseur.

PERSONNEL

Pendant toutes les campagnes de l'*Hirondelle* et des deux *Princesse-Alice*, le yacht était commandé par le Prince lui-même qui en outre dirigeait et commandait les opérations scientifiques, la manœuvre des chaluts, des nasses, etc., etc. Ceux-là seuls qui ont vu le Prince à l'œuvre savent l'énergie, la persévérance et la somme de travail qu'il a dépensées dans ses recherches océanographiques. M. Le Grené jusqu'en 1891 et depuis, M. le capitaine H. Carr secondaient le Prince dans ces travaux.

M. Jules de Guerne, comme chargé des travaux zoologiques à bord, prit part aux campagnes de 1886 à 1888 puis de 1893 à 1894. M. Jules Richard, attaché au laboratoire de 1888 et de 1891 à 1894, en devint le chef en 1895 et l'est resté depuis. M. Paul Lallier prit part comme zoologiste à la campagne de 1895. M. Neuville, préparateur au Museum de Paris, fut attaché au même titre au laboratoire pendant les années 1896-1898. MM. Portier, préparateur à la Sorbonne, et Chauveau prirent part aux recherches scientifiques en 1899. M. le Dr Paul Regnard, sous-directeur du laboratoire de physiologie de la Sorbonne, assista en 1888 aux essais de la nasse électrique imaginée par lui. M. le Professeur G. Pouchet fit, en partie, la campagne de 1887. M. J. Y. Buchanan, qui fit comme physicien, la mémorable campagne du *Challenger*, exécuta de nombreuses expériences sur la densité de l'eau de mer pendant les expéditions de 1892, 1894 et 1898. M. le Professeur Brandt, de l'université de Kiel, fit à bord, en 1898, de nombreuses recherches sur le plankton des mers arctiques, et M. W. S. Bruce, d'Edimbourg, qui hiverna à la terre François-Joseph avec l'expédition Jackson-Harmsworth, fit à bord de la *Princesse-Alice* en 1898 et en 1899 diverses observations scientifiques.

En vue de conserver par des notes de couleurs prises sur les animaux frais, la coloration des spécimens de la faune des grands fonds, le Prince emmena à bord des artistes qui sont : M. Borrel (1888, 1893, 1895); M^{lle} Jeanne Le Roux (1896); M. Ch. Boutet de Monvel (1897); M. Lovatelli-Colombo (1898); M. W. Smith (1899).

L'équipage est, depuis 1885, formé en grande majorité de bretons, pêcheurs pour la plupart, marins robustes et durs à la fatigue, qualités très appréciables étant donné la nature des travaux exécutés à bord, car les opérations qui sont relatives aux recherches océanographiques, telles que les dragages, etc., ne se font pas sans beaucoup d'efforts et de travail.

APPAREILS POUR LES RECHERCHES PHYSIQUES

Nous ne décrivons que très sommairement, mais d'une façon suffisante, les appareils employés pendant les campagnes de l'*Hirondelle* et des *Princesse-Alice*.

La première chose à faire lorsqu'on veut explorer les profondeurs de la mer est de mesurer ces profondeurs. On y arrive au moyen de la machine à sonder et des sondeurs.

Machine à sonder. — Celle de la *Princesse-Alice*, à laquelle le Prince s'est arrêté après lui avoir apporté diverses modifications, a été construite par M. Le Blanc. Elle se compose principalement d'une bobine (sur laquelle est enroulé un câble long de 12,000 mètres, de 2^{mm} 3 de diamètre, et formé de 9 fils d'acier galvanisé groupés en 3 torons de 3 fils) et d'un treuil à vapeur. Ces deux parties tournent à volonté avec la même vitesse ou avec des vitesses différentes au moyen d'une vis de pression, de façon que la vitesse de la bobine peut être augmentée à mesure que le diamètre de la masse de câble enroulé diminue par le déroulement du câble. Pour remonter la sonde, le treuil à vapeur seul fait l'effort, la bobine reçoit simplement, sans faire elle-même aucune force, le câble élevé par le treuil. C'est surtout là ce qui caractérise la machine à sonder de la *Princesse-Alice*.

On évite ainsi les accidents qui se produisent quand la bobine est à la fois treuil et bobine comme dans les anciennes machines. Le câble passe sur une poulie suspendue à deux forts ressorts reliés à un frein. Tant que le poids est suspendu au bout du câble, les ressorts tiennent le frein desserré, dès que le poids touche le fond, les ressorts se détendent et le frein arrête le treuil. Il suffit alors de lire sur un cadran gradué la profondeur exprimée en mètres et inscrite grâce à une roue de un mètre de circonférence sur laquelle passe le câble et qui actionne un compteur. La sonde descend avec une vitesse qui varie de 100 à 200 mètres à la minute. On la remonte à raison de 40 à 80 mètres.

Sondeur à clef et à coulisse de l'Hirondelle (fig. 3, 4, 5). — La figure 4 représente cet appareil, que le Prince a fait construire sur ses indications, arrivant sur le fond. La tige C est mobile dans le tube A qui est muni d'un robinet à sa partie

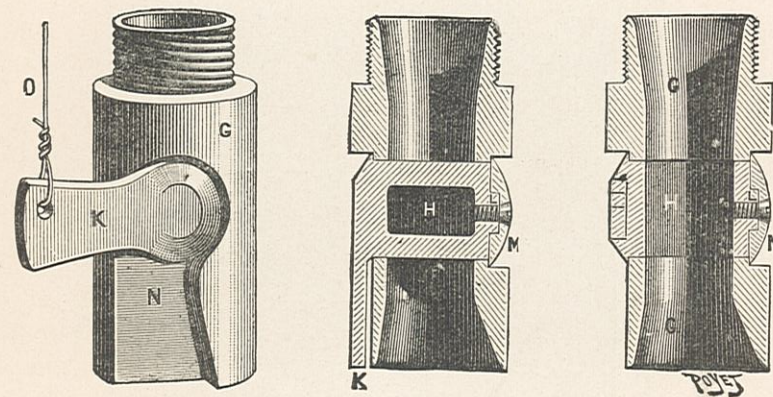


FIG. 3. — Sondeur à clef (détails du robinet).

inférieure et dont la figure 3 donne les détails. Le lest est formé de poids en fonte FF plus ou moins nombreux suivant la profondeur présumée. Ces poids sont retenus à deux saillies DD de la tige C par deux fils de fer munis de boucles et attachés à un anneau passé en G autour du sondeur.

L'appareil est descendu, le robinet inférieur ouvert. En arrivant sur le fond le sondeur prend un échantillon de ce fond,

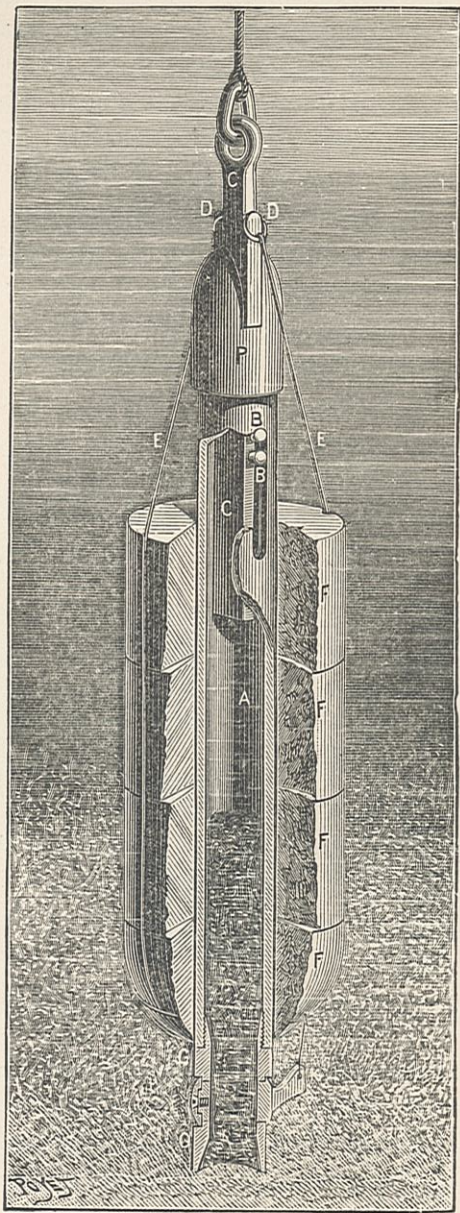


FIG. 4. — Sondeur à clef de l'*Hirondelle* recueillant l'échantillon du fond.

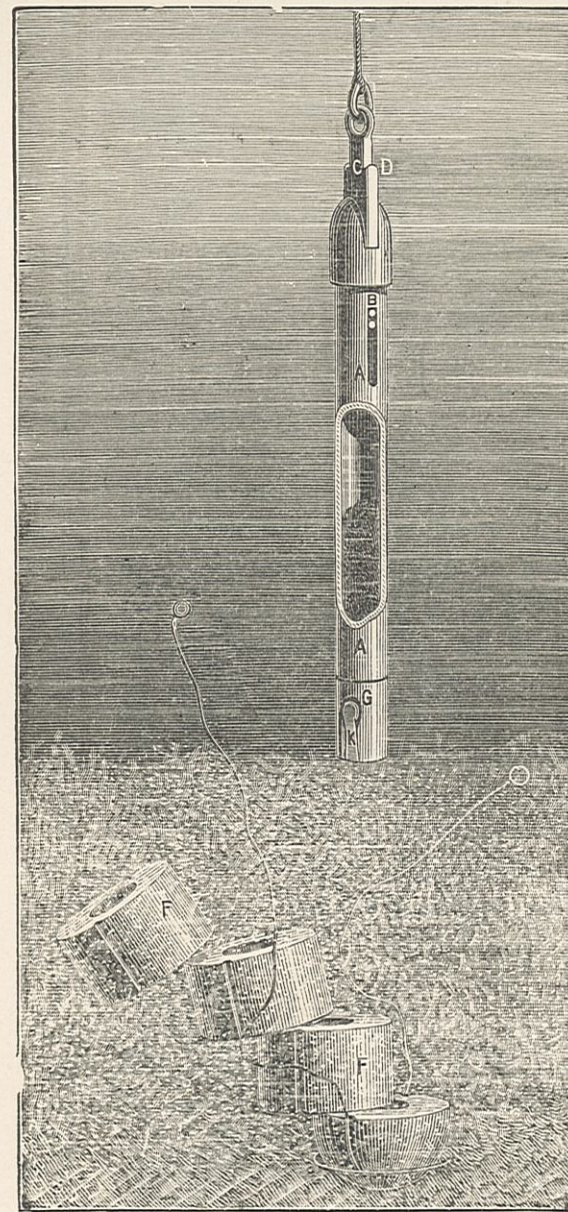


FIG. 5. — Sondeur à clef de l'*Hirondelle* remontant.

puis la tige C n'étant plus tirée en haut retombe dans le tube A, les boucles D quittent la tige C et les poids tombent sur le fond en fermant le robinet comme le montre la figure 5. Le tube situé au-dessus du robinet peut s'ouvrir largement dans le sens de la longueur au moyen d'un demi-manchon qui découvre l'intérieur du tube lorsqu'on le fait tourner d'un demi-tour. Ce sondeur fonctionne bien partout où le fond n'est pas constitué par de la roche ou des cailloux d'une certaine dimension.

Tube sondeur Buchanan. — Cet appareil, imaginé par M. Buchanan et employé à bord du *Challenger*, est excellent pour tous les fonds où le sol sous-marin n'est pas formé seulement de roche, de sable et de gravier. C'est une sorte de tube emporte-pièce entraîné au fond par un lest semblable à celui du sondeur précédent et disposé de telle sorte que ce lest ne se détache que lorsqu'on remonte l'appareil. Celui-ci pénètre ainsi dans le sol et en rapporte un cylindre qui obture l'orifice inférieur. En outre la partie antérieure du tube est munie de deux soupapes de sorte que, lorsque l'instrument descend, un courant d'eau le parcourt de bas en haut et que le dernier litre d'eau pris près du fond est enfermé entre les deux soupapes et remonte à la surface sans mélange avec l'eau ambiante, parce que le mouvement de montée ferme la soupape supérieure sur laquelle est tombée, pour plus de sûreté, et en même temps que le lest du sondeur, un petit plomb spécial, et que d'autre part l'orifice inférieur est fermé par le boudin de vase. On recueille ainsi à la fois un échantillon de l'eau et de la vase du fond.

Thermomètres à renversement. — Une autre notion importante à connaître est la température du fond et des profondeurs intermédiaires. On l'obtient facilement au moyen des thermomètres à renversement. Ces instruments, enfermés dans une monture spéciale (Pl. 1, fig. 1-4, OPQ), sont descendus à la profondeur voulue, le réservoir en bas, sur le câble de la sonde. Après dix minutes d'attente pour laisser le mercure se mettre en équilibre de température avec l'eau, on envoie le long du

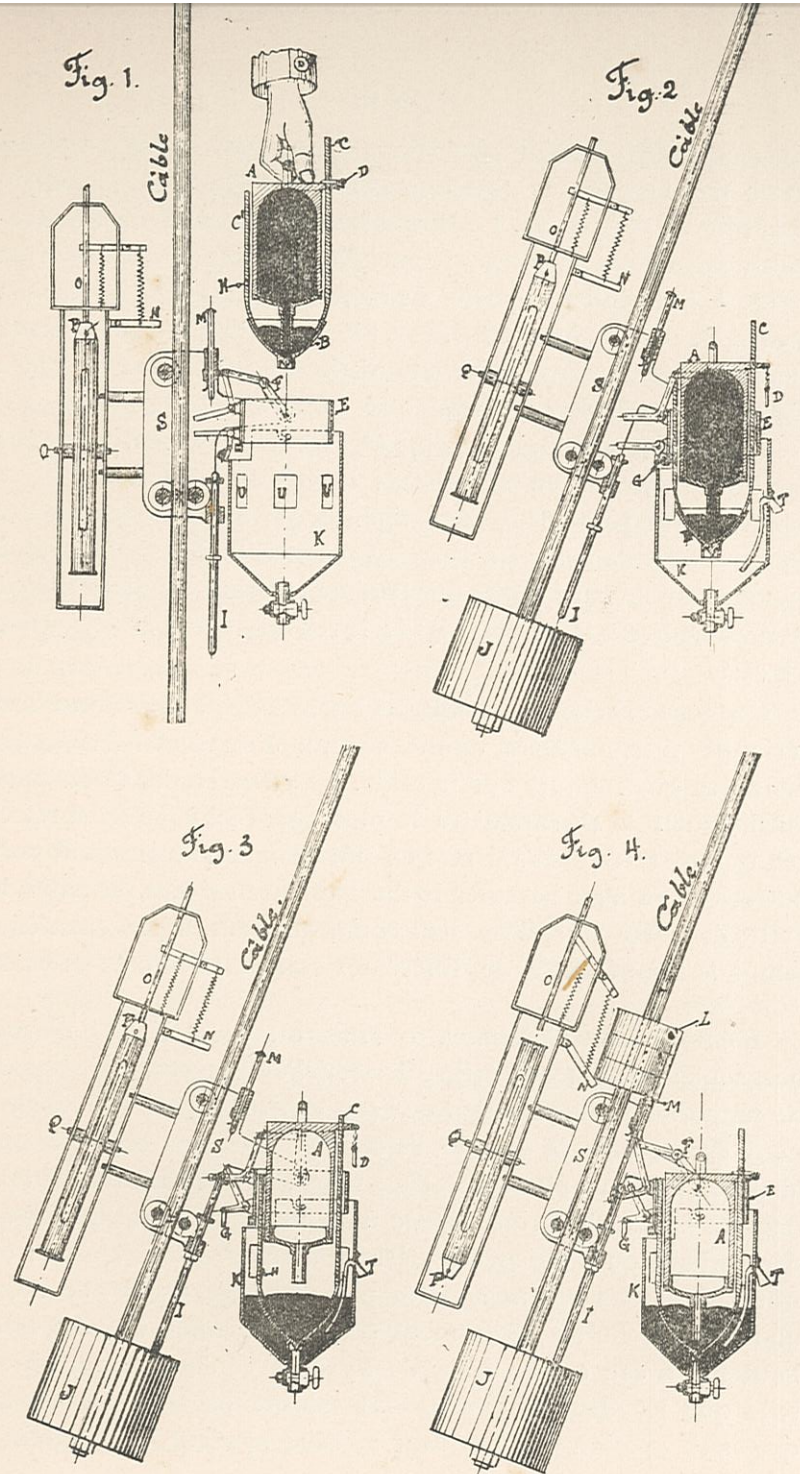


PLANCHE I. — Bouteille à mercure accompagnée d'un thermomètre à renversement dans sa monture.

câble un poids ou messenger (Pl. 1, fig. 4, L) qui pesant sur un levier fait basculer le thermomètre (Pl. 1, fig. 4, OQP) dont le réservoir vient en haut. Un étranglement du canal du thermomètre fait que la colonne mercurielle se brise en ce point et tombe à l'extrémité opposée du réservoir. Le thermomètre est gradué de telle façon qu'il n'y a plus qu'à lire la température quand le thermomètre arrive à bord. Le modèle de thermomètre adopté par le Prince est celui que construit M. Chabaud, qui a le premier remédié aux inconvénients des thermomètres employés jusqu'ici en recourbant la tige de façon à ce que le réservoir soit parallèle à cette tige, ce qui empêche le mercure qu'il contient de peser sur l'étranglement et de le fendiller, d'où possibilité pour une petite quantité de mercure du réservoir de venir s'ajouter à la colonne après le renversement et de fausser les résultats.

On peut échelonner au-dessus les uns des autres toute une série de thermomètres munis chacun d'un messenger, à des distances quelconques sur le câble. Le messenger lancé du bord fait basculer le thermomètre le plus rapproché de la surface, celui-ci en se retournant met en liberté le messenger qu'il portait et qui va faire basculer le thermomètre suivant, et ainsi de suite, de sorte que, d'un seul coup, on peut avoir en même temps la température de différentes couches d'eau de la mer.

Bouteille à eau Buchanan. — Mais on peut désirer d'avoir non seulement la température des couches marines, mais encore de rapporter un échantillon de l'eau de chacune de ces couches pour en mesurer la densité, l'alcalinité, etc., ou en faire une analyse chimique plus complète. L'appareil utilisé avec succès dans ce but par le Prince est dû à M. Buchanan qui l'employait déjà à bord du *Challenger*. C'est un cylindre fermé à ses extrémités par deux robinets reliés par une tige rigide, de sorte qu'ils s'ouvrent ou se ferment en même temps. On fixe cette bouteille à eau sur le câble de la sonde et dans une position telle que les deux robinets sont maintenus ouverts par un dispositif spécial. Comme dans le tube sondeur, il s'établit, à

la descente, un courant d'eau de bas en haut. Quand on est arrivé à la profondeur voulue, on laisse le thermomètre à renversement, dont la bouteille est toujours munie, prendre son équilibre de température. On envoie un messenger qui ferme à la fois les deux robinets et qui fait basculer le thermomètre. On a ainsi un échantillon de deux litres d'eau avec sa température. Par le même procédé que celui indiqué pour les thermomètres, on peut prendre à la fois une série de températures et d'échantillons d'eau aux distances voulues de la surface.

Tels sont les appareils employés couramment à bord pour acquérir les notions nécessaires sur la profondeur, la température et les qualités physiques du milieu exploré. Mais avant de passer aux engins destinés aux recherches biologiques, il faut décrire sommairement un appareil imaginé par le Dr Jules Richard et qui lui a servi à démontrer expérimentalement que la quantité des gaz dissous dans les grandes profondeurs est indépendante de la pression. Cet appareil est figuré dans la planche 1 qui nous a déjà servi pour l'explication du fonctionnement des thermomètres à renversement. La figure 1 de cette planche représente une bouteille en acier pleine de mercure, renversée sur une cuvette de mercure qu'on installe sur son support S muni d'un thermomètre. On immerge préalablement un lest ou heurtoir J à la profondeur voulue. La figure 2 montre le système lancé sur le câble et près de buter sur le lest. La figure 3 nous fait voir l'appareil ayant rencontré le heurtoir, la tige 1 a mis en liberté la cuvette de mercure, le mercure de la bouteille A s'écoule et est remplacé par l'eau de la profondeur voulue. On envoie alors le messenger L qui, pressant sur la tige M (fig. 4) fait tomber la bouteille A dont le goulot vient plonger de nouveau dans le mercure. En même temps le thermomètre bascule. Or la bouteille revenue de 2,700 mètres, correspondant à une pression de 270 atmosphères environ, était pleine d'eau; si les gaz étaient d'autant plus abondants que la pression est plus forte elle aurait dû revenir avec des gaz mis en liberté par la diminution de la pression.

APPAREILS POUR LES RECHERCHES BIOLOGIQUES

Passons maintenant aux engins employés par le Prince pour la capture des animaux. Le plus important est le suivant.

Chalut à étriers. — Les figures de la planche II ci-contre nous dispenseront d'en donner une description très détaillée. C'est un long filet dont les mailles ouvertes ont 2 centimètres de côté et qui atteint jusqu'à 5 mètres de longueur. Une empêche s'oppose à la sortie des animaux une fois entrés. L'ouverture, qui a 2^m 10 de largeur, est tenue ouverte au moyen de ferrures solides. Le Prince a eu l'idée d'armer intérieurement ce chalut de trois fauberts, un dans le fond et deux attachés à une certaine distance du fond. Il y en a un également de chaque côté de l'entrée, à l'extérieur. Sur le câble, à quelques mètres en avant du chalut, on fixe un ou deux poids en fonte servant à assurer la progression régulière du filet, le Prince leur a donné une forme olivaire et les a fait creuser d'une rainure dans laquelle passe le câble, de façon à éviter le bouleversement du sol sous-marin, de plus les animaux sont moins effrayés. Une olive semblable, fixée à quelque distance de l'extrémité du chalut, oblige celui-ci à descendre dans une bonne position.

Tel est le chalut à étriers employé actuellement après avoir subi les modifications et les perfectionnements apportés par le Prince. C'est cet appareil qui a été traîné jusqu'à 5,310 mètres de profondeur, exigeant alors la mise à l'eau de plus de 7,000 mètres de câble. Celui-ci sortant de la bobine, passe sur le treuil, de là sur un compteur, puis sur un dynamomètre fixé à l'extrémité d'un mât de charge et de là suspend le chalut dans la mer. L'appareil est traîné lentement sur le fond dont la matière mêlée aux animaux entre dans la poche, de nombreux organismes s'accrochent d'autre part aux fauberts intérieurs et extérieurs. Le faubert du fond forme tampon et protège les animaux délicats ; c'est ainsi qu'on a obtenu ces magnifiques crevettes du genre *Aristeus* dont les antennes très fines ont plus d'un mètre de

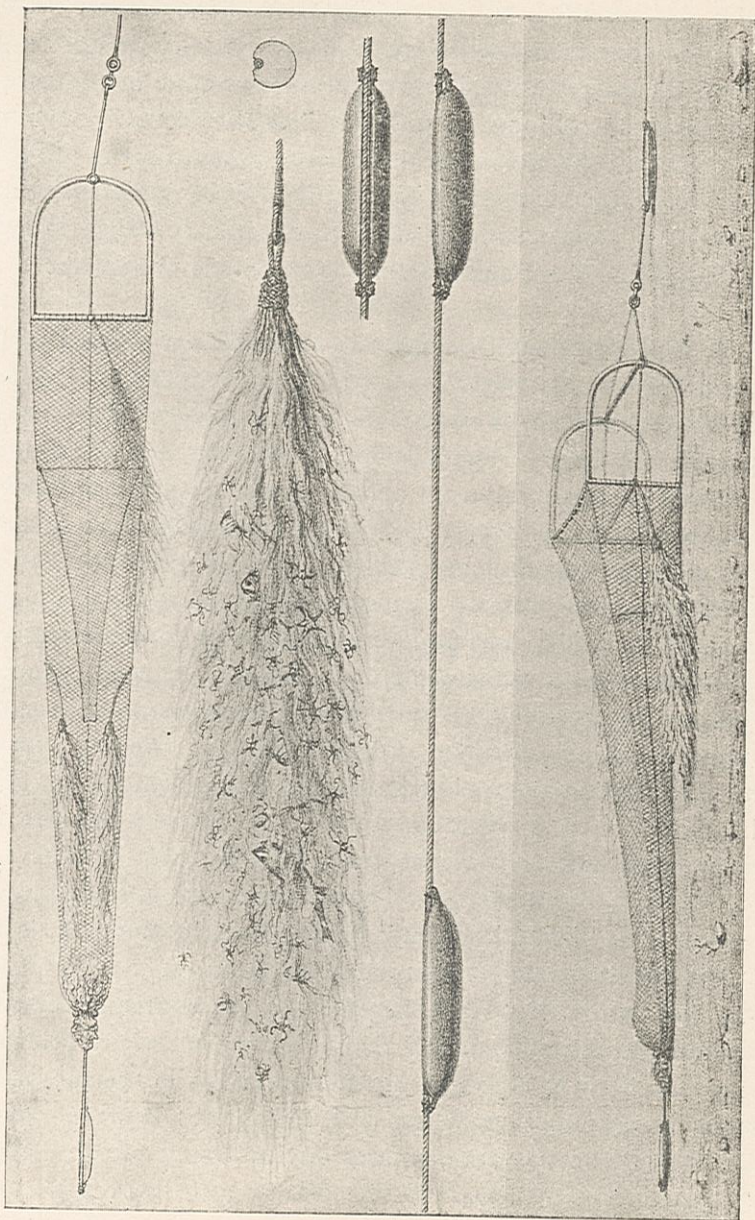


PLANCHE II. — Le chalut à étriers.

longueur. Plusieurs fois le chalut déchiré sur les roches serait revenu vide si les fauberts n'avaient pas retenu un nombre souvent considérable d'animaux.

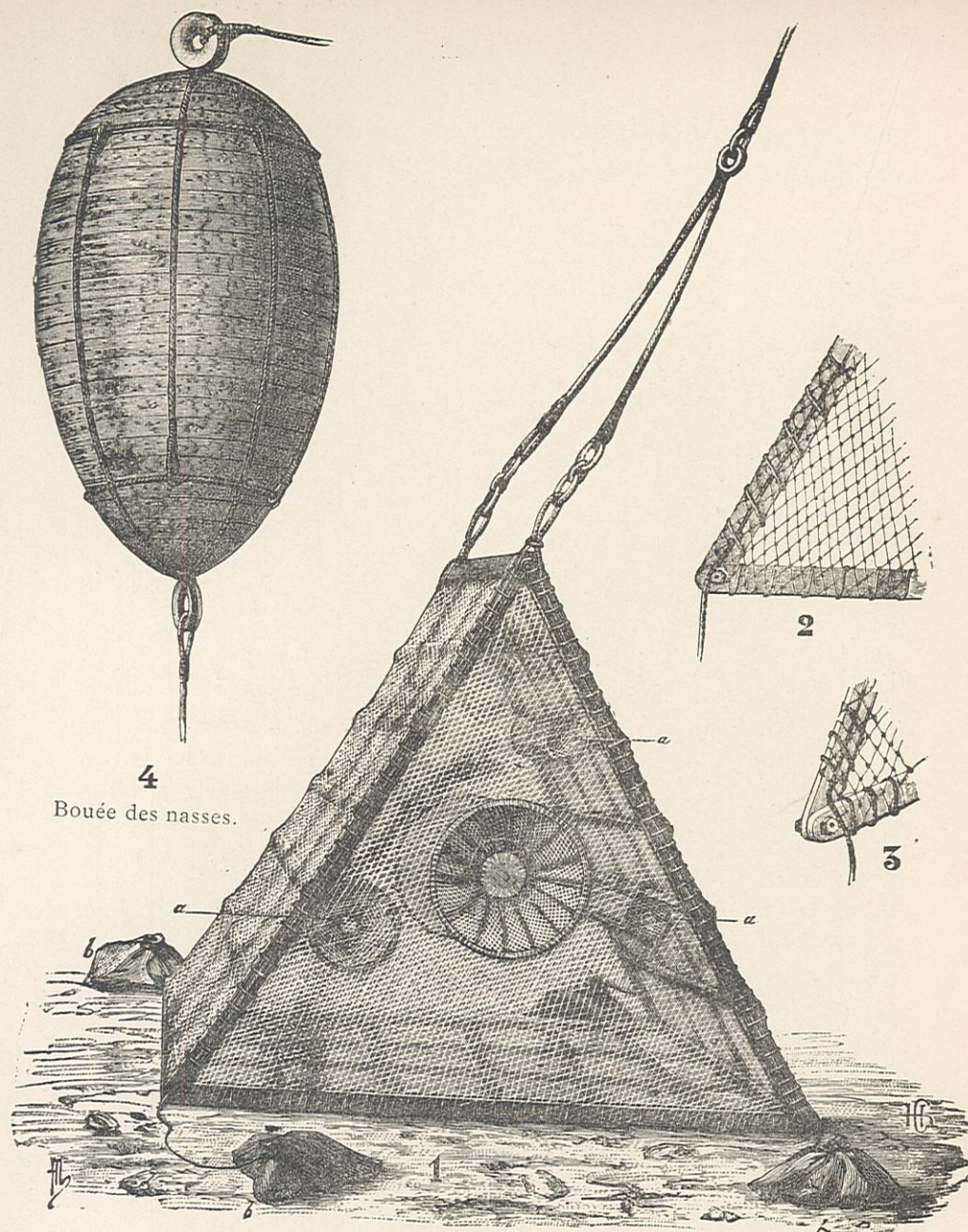
C'est le chalut qui est l'appareil le plus important pour la récolte des animaux des grandes profondeurs. Son mode d'action est malheureusement un peu brutal; et combien de pièces remarquables reviennent en mauvais état pour avoir été frottées par les objets durs recueillis en même temps ou comprimés par un poids énorme de vase! Les matériaux rapportés par cet engin et consistant souvent en plusieurs centaines de kilogrammes de vase sont lavés graduellement dans trois tamis de mailles différentes emboîtés l'un dans l'autre, et il est curieux de voir retirer de cette masse vaseuse terne une foule d'organismes de formes très variées et ornés de couleurs qu'on ne s'attendrait guère à à trouver dans les abîmes soi-disant obscures de la mer: ce sont des roses tendres, des rouges écarlates, des violets intenses, etc. Mais ce n'est pas sans peine qu'on retire toutes ces merveilles de leur gangue pâteuse. Qu'importe! les résultats surpassent les difficultés.

Chalut à larges mailles. — Convaincu qu'un filet traîné sur le fond avec plus de vitesse qu'on ne peut le faire avec l'ancien chalut rapporterait des animaux plus agiles, le Prince fit construire un appareil nouveau. Cet engin diffère du précédent, 1° par la grandeur des mailles du filet (celles-ci ont de 4 à 5 centimètres de côté); 2° par une disposition différente de l'armature de fer. Dans le grand modèle, cette armature se compose d'un rectangle de fer de 2^m 50 de largeur sur 0^m 50 de hauteur, un des grands côtés repose sur le sol, l'autre est surmonté d'un grand arc de cercle dont les extrémités sont fixées à celle du grand côté supérieur et qui est tel que le centre de l'arc est à 2^m 50 du centre du grand côté inférieur. Le filet est fixé sur ce dernier côté, sur l'arc et les deux petits côtés du rectangle. Quand le filet fonctionne, son armature est maintenue verticale par une patte d'oie formée de trois câbles. On traîne ainsi une poche à très haute ouverture.

Cet appareil qui filtre la vase plus rapidement que le chalut ordinaire a donné de bons résultats.

Barre à fauberts. — Qu'on imagine un certain nombre de ces masses de fils de chanvre appelées fauberts (dont nous avons déjà parlé à propos du chalut, voy. Pl. II) disposés de façon variée pour être traînés sur le fond. Le modèle adopté à bord est formé de deux barres de fer recourbées, réunies par leur centre au moyen d'une chaîne de fer. La plus grande de ces barres est attachée au câble et porte 8 fauberts; la seconde, un peu moins grande, est suspendue à la chaîne et porte 6 fauberts. Cet ensemble, traîné sur les fonds rocheux où le dragage serait très risqué, rapporte souvent en très bon état une foule d'organismes très variés, fixés plus ou moins solidement sur le fond, notamment des polypiers, des échinodermes, des crustacés et même des poissons. Il faut ensuite un jeu de patience de plusieurs heures pour retirer les animaux de cette chevelure en désordre.

Nasses. — Préoccupé dès le début de ses recherches « par l'idée que des moyens nouveaux d'investigation apporteraient beaucoup d'éléments nouveaux à la zoologie et à la biologie marines », le Prince avait songé en 1886 à employer les nasses dans les grandes profondeurs. Il est évident que ces appareils sont capables de prendre un grand nombre d'animaux, poissons et crustacés surtout, qui échappent facilement au chalut par leur agilité. Après divers essais, il fut reconnu que ce sont les nasses en bois et en filet qui donnent les meilleurs résultats. Voici, sans nous attarder aux anciens modèles en fils métalliques, la nasse constamment employée à bord et avec plein succès depuis plusieurs années. Comme le montre la figure 1 de la planche III, elle est formée de trois cadres de bois consolidés par des lattes et recouverts de filet. Les deux extrémités du polyèdre portent chacune une empêche en osier. Aux quatre coins de la face qui reposera sur le sol sont attachés des sacs de lest pour faciliter la descente et qui restent souvent sur le fond; la nasse est suspendue par une patte d'oie et un émerillon à billes à un



4
Bouée des nasses.

PLANCHE III. — Nasse polyédrique construite à bord de l'*Hirondelle* en 1888. — 1, ensemble de l'appareil ; *a*, petites nasses en toile métallique placées à l'intérieur de la grande ; *b*, sacs remplis de lest. — 2 et 3, figures de détail montrant comment les six lattes de fer qui maintiennent tout l'appareil se réunissent à leurs extrémités par des écrous. Mesures principales : haut. totale 1^m 46, larg. moyenne 0^m 83, prof. 1^m 74.

câble de chanvre de longueur variable qui est lui-même fixé au câble d'acier. Elle contient une amorce appropriée : poisson, débris de cuisine, etc. L'émerillon à billes évite les torsions et les coques du câble. Le petit modèle a environ 1^m 45 de hauteur ; le grand, près de 2 mètres. Ces nasses, dont les détails sont représentés par les figures 2 et 3 de la planche III, peuvent se faire partout très simplement ; démontées, elles tiennent très peu de place.

La bouée en liège (Pl. III, fig. 4) est actuellement remplacée par une bouée en tôle galvanisée destinée à supporter le câble. Quand il s'agit de très grandes profondeurs, on augmente la puissance de l'appareil de soutien par l'adjonction d'une ou deux bouées en caoutchouc gonflées d'air. Un mât portant un pavillon le jour et des fanaux la nuit est fixé sur la bouée pour permettre de la retrouver facilement.

Lors donc qu'on a trouvé un fond propice indiqué par la sonde, on immerge la nasse, on file la quantité de câble voulu. On défait une épissure du câble des nasses qui, nous l'avons vu, est formé de bouts de 500 mètres, et on relie le câble immergé à la bouée munie de son mât. On abandonne ainsi la nasse sur le fond pendant un temps déterminé, généralement 24 heures (il en est resté jusqu'à 10 jours), puis on la ramène à bord. Ces opérations sont plus malaisées à exécuter qu'à décrire ; il est quelquefois difficile, voire même impossible de retrouver la bouée qui a pu être déplacée par les courants ; l'état de la mer peut aussi présenter d'autres difficultés, etc.

A l'intérieur de la nasse on attache toujours, à différentes hauteurs, de petites nasses en toile métallique à mailles très fines qui permettent de recueillir de très petits organismes, notamment des isopodes et des amphipodes, qui échapperaient autrement et qu'on obtient au contraire, de cette façon, en nombre quelquefois prodigieux.

L'emploi des nasses, inauguré par le Prince pour l'étude des grandes profondeurs, lui a fourni des résultats très remarquables. Il en a immergé jusqu'à 5310 mètres. Certains poissons ont été pris par centaines, tel est le *Simenchelys parasiticus*

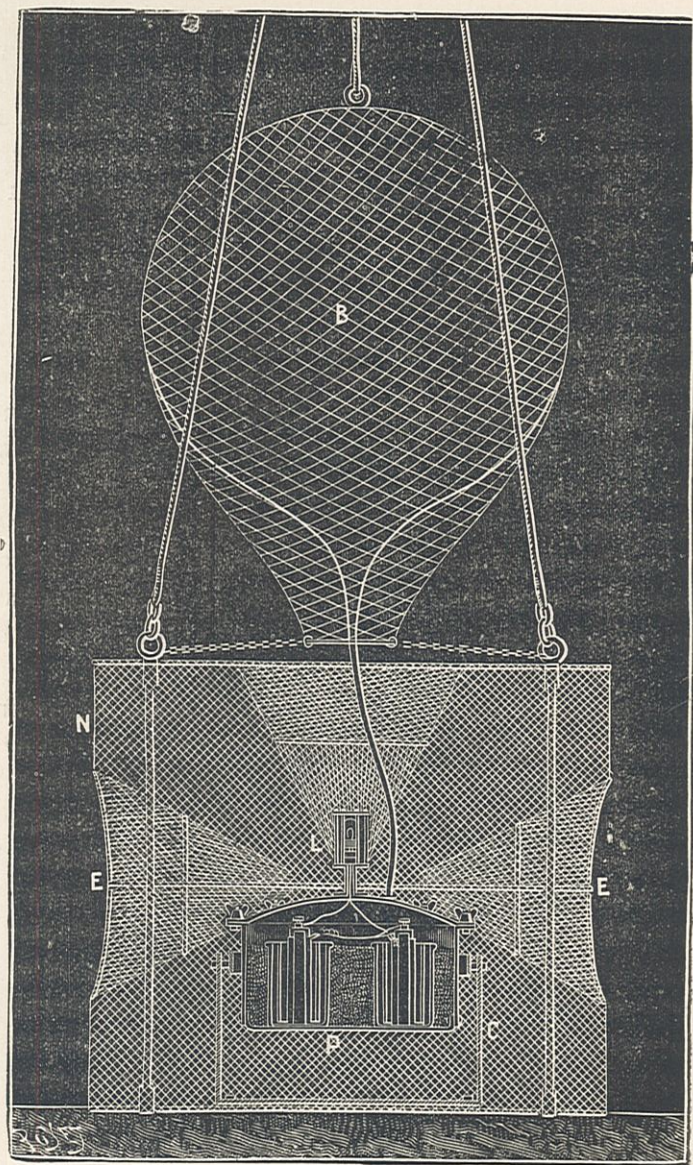


PLANCHE IV. — Dispositif du Dr Paul Regnard pour éclairer les eaux profondes ; N, corps de la nasse ; E, E, entrées ; P, pile ; L, lampe ; C, suspension à la cardan ; B, ballon compensateur des pressions.

dont 1198 spécimens ont été capturés à la fois par 1266 mètres. Dans un autre cas, 64 gros crabes (*Geryon affinis*), alors nouveaux, furent remontés de 1360 mètres. Ces deux espèces n'ont jamais été prises dans le chalut de la *Princesse-Alice*, bien que cet appareil ait été très souvent employé en même temps sur les mêmes fonds que les nasses. Un de ces derniers engins a rapporté une fois près de 1800 crevettes dans les eaux du Spitsberg.

Nasse électrique. — Une nasse contenant une source de lumière électrique fournie par une pile, et protégée contre l'écrasement par l'adjonction d'un ballon compensateur des pressions, inventé par le Dr Regnard, a été immergée avec succès jusqu'à 40 mètres en 1888 ; elle a rapporté plusieurs espèces de crustacés. Un accident arrivé dans la suite au ballon, précisément lorsqu'on allait faire des essais dans les grandes profondeurs, a interrompu ces recherches qui mériteraient d'être reprises dans de nouvelles conditions. La planche iv représente le dispositif primitivement adopté.

Palanques. — Le palancre n'est autre chose qu'une longue corde portant, à intervalles réguliers, une cinquantaine, ou plus, de cordelettes plus petites ou avançons, munies chacune d'un hameçon. On immerge l'appareil de façon à l'étaler sur le fond où on le laisse le temps convenable, puis on le ramène à bord. Ces opérations présentent, malgré leur simplicité apparente, des difficultés assez considérables. Un de ces palanques a été immergé par le Prince jusqu'à 5310 mètres, mais les amorces sont revenues intactes. — 2480 mètres est la profondeur la plus grande de laquelle cet engin ait ramené un poisson, (*Alepisaurus ferox*).

Lignes de fond. — Les lignes de fond ordinaires sont employées à bord dans les circonstances favorables, notamment dans les faibles profondeurs telles que celles du banc de la *Princesse-Alice* aux Açores.

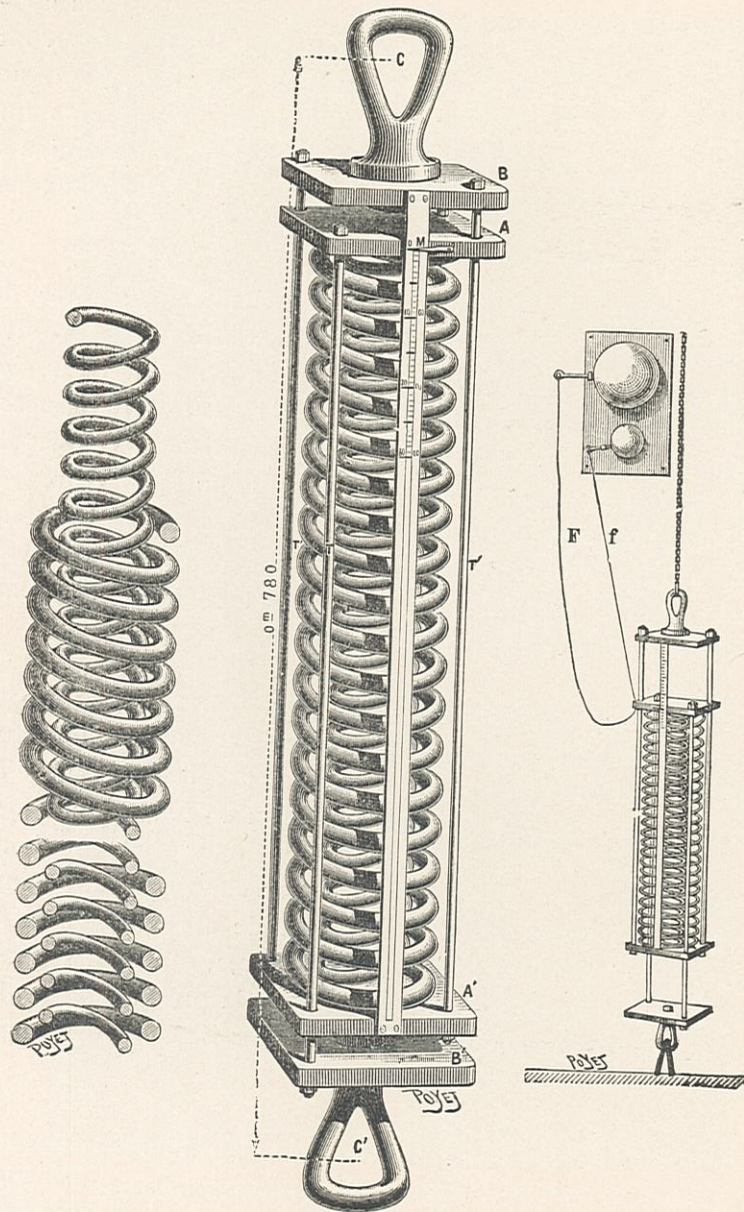


PLANCHE V. — Le dynamomètre à ressorts de l'*Hirondelle* (ensemble et détails).

Trémails. — Ces filets longs et étroits, formés de trois rideaux de mailles inégales pour chacun d'eux, lestés au bas par des plombs et maintenus tendus par des lièges, sont bien connus des pêcheurs qui les emploient dans les fonds très petits. Le Prince, qui les employait depuis longtemps dans les différents mouillages, eut en 1896, l'idée de les appliquer à l'étude des grands fonds, et en immergea jusqu'à 2660 mètres. La manœuvre de ces filets dans ces profondeurs présente encore plus de difficultés que celle des palanques. Néanmoins, leur usage a fourni des résultats encourageants.

Dynamomètre. — Un appareil qui rend de grands services est l'accumulateur ou dynamomètre, sur lequel on fait passer le câble du chalut ou de la nasse. Cet instrument supprime les tensions brusques produites dans les coups de roulis et qui peuvent casser le câble si le chalut est retenu au fond. Il indique de plus, par une graduation préalable, la valeur en kilogrammes, de la traction exercée sur le câble et permet dans biens des cas, d'éviter des ruptures et des pertes de temps et d'appareils. Le modèle employé à bord de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice* (Planche v), est un dynamomètre à ressorts emboîtés figuré ci-contre, et que le Prince a fait construire par M. Le Blanc.

L'appareil est suspendu par l'anneau C au mât de charge et le câble passe sur une poulie attachée à l'anneau C'. Dans la figure de droite on voit le dispositif qui fait marcher un timbre quand le dynamomètre dépasse une certaine traction. En outre, un autre dynamomètre circulaire et plus maniable encore que le précédent, est employé depuis deux ans, à bord de la *Princesse-Alice*. Il est aussi basé sur les propriétés des ressorts à boudin. Outre l'aiguille qui marque la tension actuelle, il en porte une autre qui indique le maximum de traction atteint.

Chalut de surface. — Nous venons de voir quels sont les appareils qui servent à la capture des animaux qui vivent sur le fond. Les organismes de la surface étaient recueillis, jusqu'à présent, au moyen de petits filets ou de haveneaux employés

également à bord, mais ce procédé rudimentaire est bien souvent inapplicable ou très insuffisant.

En 1887, le Prince imagina et fit construire le filet représenté dans la figure 6 et auquel il donna le nom de chalut de surface « parce qu'il récolte les objets flottant à la surface ou bien en suspension quelque peu au-dessous d'elle, tout à fait comme le chalut de pêche ordinaire récolte les objets répandus sur le fond ou bien enfouis sous la première couche de vase ».

Comme le montre la figure 6, le chalut de surface est une vaste poche en soie dont les mailles sont de plus en plus petites à mesure qu'on s'éloigne de l'entrée et munie d'une empêche formée du même tissu. La poche se termine par un seau en zinc où viennent se réunir tous les organismes capturés, lorsqu'on retire l'appareil de la mer. L'entrée de la poche est formée par deux grandes ailes, en filet à sardines le plus fin, réunies sur une partie de leur côté inférieur qui est lestée avec quelques plombs, tandis que leur côté supérieur est maintenu à la surface par des lièges. La réunion partielle des deux côtés inférieurs forme, au-dessous et en avant de l'entrée de la poche, une sorte de tablier qui gêne, dans leur retraite vers le bas, les animaux surpris par l'approche de l'appareil. A l'extrémité de chaque aile du filet est attaché un plateau de bois, lesté de façon qu'il flotte suivant sa tranche et relié au câble par une patte d'oie. Dès qu'on traîne l'appareil, les deux plateaux s'écartent et amènent la formation d'une entrée de plus de 7 mètres de largeur. La poche elle-même a 4 mètres 50 de profondeur.

Cet appareil traîné lentement en arrière et au vent du navire permet de récolter une foule d'organismes pélagiques délicats et de taille variée. Il a été employé nombre de fois et avec succès par le Prince.

Filet Buchet. — Cet appareil très ingénieux est destiné à recueillir les petits organismes pélagiques sans arrêter ou ralentir la marche du navire. Il est formé en principe d'une enveloppe métallique, terminée postérieurement par un orifice dont on peut varier la dimension, et dans laquelle flotte un filet

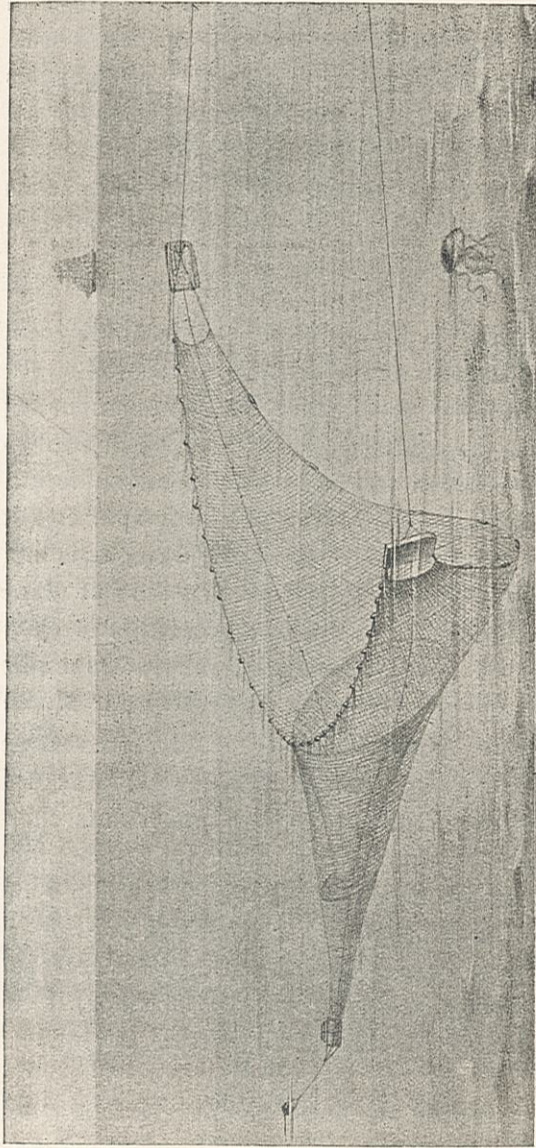


FIG. 6. — Chalut de surface.

fin en soie. L'eau à filtrer n'arrive dans ce dernier que par un orifice annulaire étroit et après avoir perdu une partie de sa force, au moyen d'un dispositif spécial. Le filet se trouve ainsi dans une atmosphère liquide formée par l'eau filtrée qui ne peut s'écouler qu'avec une vitesse déterminée par un ajustage mobile particulier, de calibre variable suivant la vitesse du navire. Les animaux recueillis sont obtenus en très bon état.

Cet appareil a été employé par le Prince jusqu'à une vitesse de 10 nœuds.

Engins divers pour la capture des animaux à la surface. — Les deux instruments précédents ne sont pas les seuls employés à la capture des animaux qui vivent à la surface ou près de celle-ci. Les simples haveneaux ressemblant à de grands filets à papillons, permettent de recueillir une foule d'animaux flottants et quelquefois des pièces extrêmement rares. Dans bien des cas il a été possible de prendre des tortues avec un de ces engins de grandes dimensions.

D'autre part, le harpon a servi souvent, notamment entre les mains du Prince, à capturer des dauphins à l'avant du navire; puis un outillage complet de baleinier : canons porte-harpon, harpons à main etc., a été installé à bord de la *Princesse-Alice*, et plusieurs cétacés intéressants à divers point de vue ont été pris au moyen de cet armement.

Un autre appareil, sorte d'immense fourchette à dents multiples, appelé foëne, est employé, notamment pour capturer les poissons qui, tels que les Polyprions, accompagnent souvent les épaves près desquelles on peut quelquefois en prendre de grandes quantités.

La ligne de traîne, terminée par un fort hameçon et un petit bouquet de feuilles de maïs, a été souvent utilisée à bord pour prendre les Germons. En dehors de l'intérêt culinaire qu'elle offre, cette petite espèce de thon mérite d'être examinée de près, son estomac contenant souvent des animaux rares qu'on ne peut guère se procurer autrement.

Enfin, le Prince a obtenu des résultats très intéressants en

recueillant au filet fin, les organismes attirés par un fanal électrique rapproché de la surface de l'eau.

Ces différents modes de capture sont énumérés ici très sommairement, nous aurons à revenir sur les résultats qu'ils fournissent.

Filet Hensen. — Cet appareil est destiné à l'étude quantitative du plankton. Ce dernier est constitué par la masse des organismes végétaux ou animaux qui flottent dans l'eau, et qui, par la faiblesse de leurs moyens de locomotion ne peuvent lutter contre les mouvements de la mer; le plankton est donc formé par des organismes inférieurs ou par les larves d'animaux plus élevés dans l'échelle des êtres. On a cherché à calculer la quantité de cette matière vivante contenue dans un volume déterminé d'eau de mer. Le Professeur Brandt, élève du Professeur Hensen, a fait à bord de la *Princesse-Alice*, en 1898, une série de recherches de ce genre, au moyen du filet Hensen. Celui-ci est un grand filet en soie très fine qu'on descend à une profondeur toujours la même, soit 400 mètres, et qu'on relève verticalement. On filtre ainsi un cylindre liquide toujours de mêmes dimensions, ayant 400 mètres de hauteur, et pour diamètre, celui de l'ouverture de l'appareil. Le produit de la filtration vient se réunir dans le fond du filet, muni d'un dispositif spécial qui permet de recueillir intégralement tout ce qui a été pris. La masse obtenue est traitée par des réactifs appropriés, et mesurée. Je ne fais qu'indiquer ici, le principe de la méthode. On peut employer suivant les cas, des filets de taille variée et à des profondeurs différentes. En renouvelant ces opérations, on peut obtenir des renseignements sur la variation du plankton suivant les points considérés.

Filets bathypélagiques. — Les filets fins divers immergés à des profondeurs plus ou moins grandes ont ramené des organismes qu'on n'a jamais rencontrés à la surface. Il y a donc des animaux qui vivent entre deux eaux à des profondeurs variables et qu'on appelle bathypélagiques. L'étude de ces êtres, et notamment celle de leur distribution bathymétrique présente de très

grandes difficultés. On ne peut obtenir des renseignements précis à leur sujet qu'au moyen d'appareils permettant de les recueillir sans mélange avec ceux des couches inférieures ou supérieures. En un mot, il faut un filet qui ne s'ouvre qu'à une profondeur déterminée et qui soit refermé à cette profondeur, après y avoir travaillé et avant d'être remonté à la surface. Un grand nombre d'appareils ont été imaginés dans ce but. Mais il y en a peu qui remplissent, d'une façon pratique, les conditions voulues, et nous ne parlerons ici que des derniers modèles employés par le Prince qui a fait les plus grands efforts pour arriver à une solution du problème.

Filets à rideau du Prince de Monaco (Pl. VI, VII, VIII). — Deux appareils extrêmement ingénieux ont été successivement construits sur les indications du Prince et basés tous deux sur le principe du heurtoir imaginé par lui. Supposons qu'on veuille pêcher à 2000 mètres, on descend d'abord à cette profondeur un lest ou heurtoir, puis on laisse glisser le long du câble le filet bathypélagique construit de telle façon qu'en arrivant sur le heurtoir, le rideau qui jusque là en fermait l'ouverture, démasque celle-ci. Lorsque l'appareil a été traîné pendant le temps voulu à la profondeur indiquée, on envoie le long du câble un poids, qui, en arrivant sur l'armature du filet, ramène le rideau dans sa première position et par suite referme l'ouverture. On n'a plus qu'à ramener l'appareil à bord. On comprend aisément qu'ayant été ouvert et fermé à la profondeur voulue, le filet ne contient que ce qui a été pris à cette profondeur. Les Planches VI, VII et VIII montrent la disposition de l'appareil dans les différentes phases de l'opération.

Le mécanisme de cet instrument est malheureusement assez délicat, les crémaillères et les chaînes Vaucanson qui y jouent un grand rôle, ne fonctionnent pas avec une régularité suffisante; aussi cet appareil, si bien établi théoriquement, dût-il être abandonné parce qu'il fonctionnait tantôt bien tantôt mal.

Le filet qui vint le remplacer et basé comme lui sur le principe du heurtoir, présenta d'autres inconvénients. Il est muni

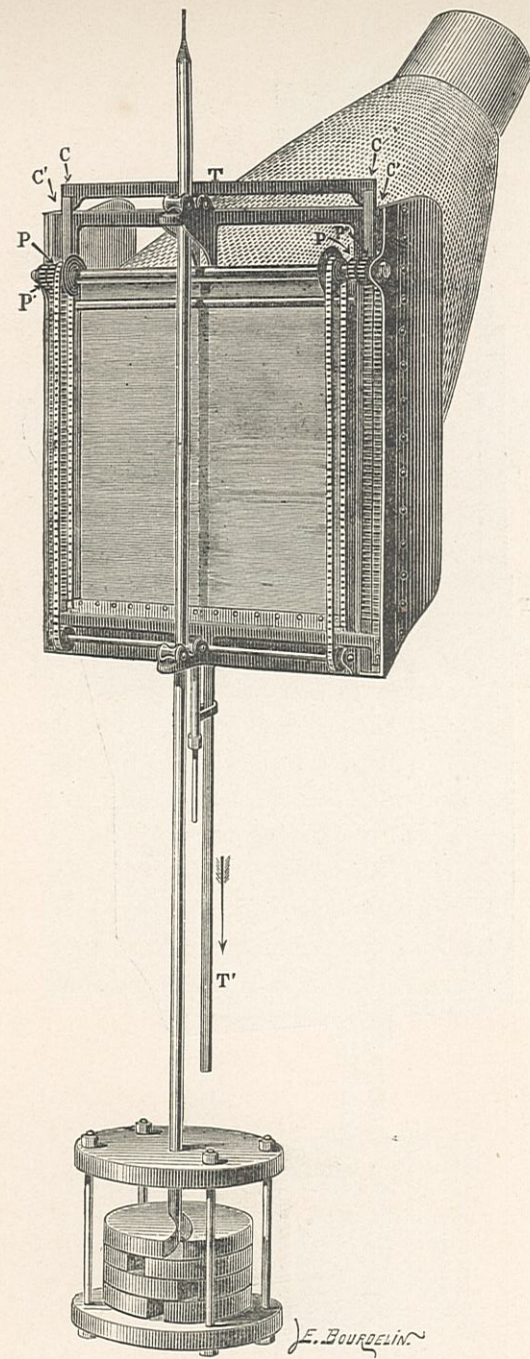


PLANCHE VI. — Filet pélagique à rideau : appareil fermé achevant sa descente et sur le point de s'ouvrir au moment de l'arrivée de la tige T' sur le heurtoir.

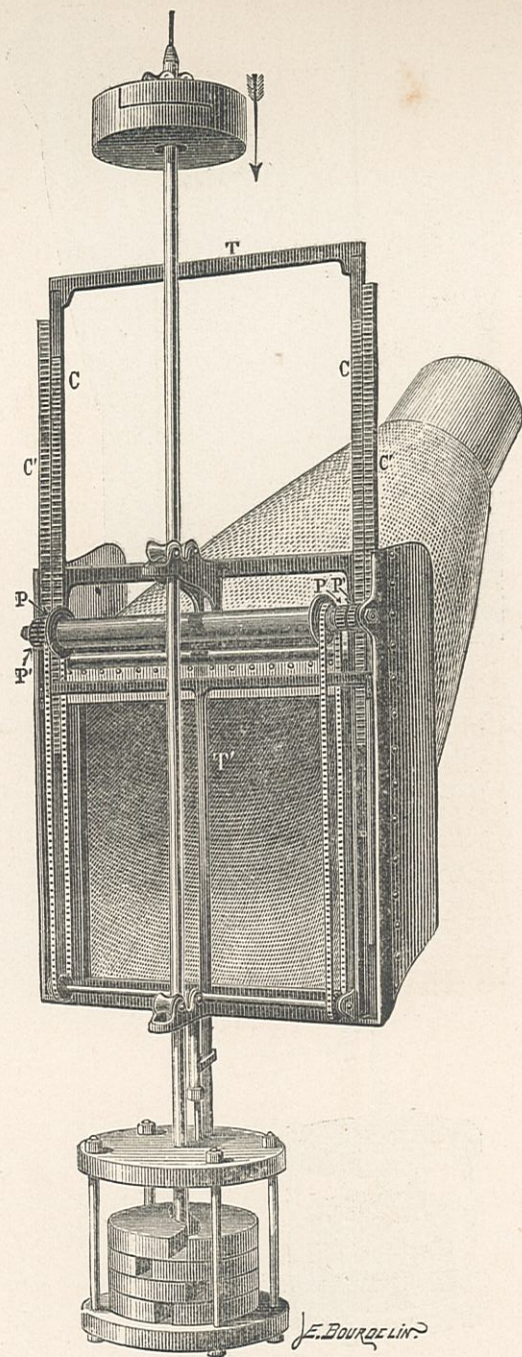


PLANCHE VII. — Filet pélagique à rideau : appareil ouvert, à la fin du travail au moment où la chute du poids va terminer la pêche en fermant le rideau.

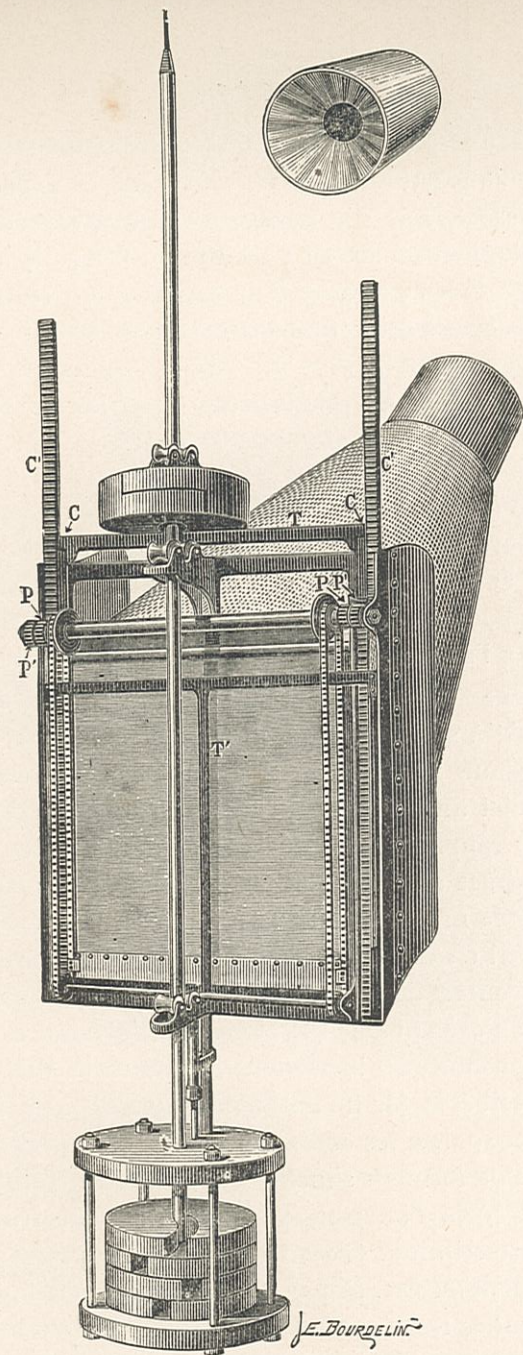


PLANCHE VIII. — Filet pélagique à rideau : appareil fermé, remontant. En haut, le bocal détaché et vu du côté de l'ouverture, pour montrer l'empêche en étoffe de soie, destinée à retenir les animaux capturés.

de deux rideaux. Quand le filet arrive sur le heurtoir, le rideau qui fermait l'ouverture est enroulé sur un axe, par l'influence d'un fort ressort. Après la pêche, un lest envoyé du navire le long du câble, met en action un autre ressort puissant qui tend un deuxième rideau devant l'ouverture pour obturer celle-ci. Mais les ressorts d'acier ne se comportent pas bien dans l'eau de mer, ils se montrent plus ou moins impuissants ou bien se brisent. Il fallut encore abandonner l'emploi de ce deuxième filet non moins ingénieux que le précédent.

Filet Giesbrecht modifié. — Le dernier filet bathypélagique employé à bord de la *Princesse-Alice* est celui de M. Giesbrecht modifié par le Dr Richard qui lui appliqua le principe du heurtoir, imaginé depuis longtemps par le Prince. Le mécanisme de cet appareil a l'avantage d'être à la fois sûr, simple et robuste.

Le principe de ce filet est le suivant : qu'on imagine un carré, articulé à ses quatre sommets, suspendu par une de ses diagonales tenue verticale et formant ainsi l'ouverture de la poche d'un filet fin fixé sur tout son pourtour. Supposons maintenant qu'on rapproche les deux côtés inférieurs des deux côtés supérieurs; grâce aux articulations, les deux côtés supérieurs se mettent dans le prolongement l'un de l'autre suivant une ligne horizontale, il en est de même des deux côtés inférieurs qui viennent au contact des deux côtés supérieurs; en un mot, l'orifice du carré n'existe plus et le filet est fermé dans sa position de départ. Supposons qu'à la profondeur voulue les deux côtés inférieurs soient libérés par un mécanisme quelconque, ils tombent par leur propre poids, les côtés supérieurs retenus par le sommet de l'angle qu'ils forment s'inclinent et viennent former avec les deux autres côtés l'ouverture carrée qui a servi de point de départ à la description. C'est la position de pêche; le filet est traîné largement ouvert. Si par un mécanisme, facile à imaginer, on laisse tomber les deux côtés supérieurs, ils tomberont sur les inférieurs dans une position semblable à la position de départ, c'est-à-dire que les quatre côtés se juxtaposeront deux à deux en fermant totalement l'ouverture.

Ceci dit, arrivons à la description de l'appareil tel qu'il est établi en réalité.

La fig. 7 représente le filet complet et ouvert. Les côtés ont 0^m 70 de longueur; les supérieurs GG sont articulés en HH' avec les deux inférieurs et entre eux, en haut et en bas, par une articulation à galets permettant un glissement très facile le long de

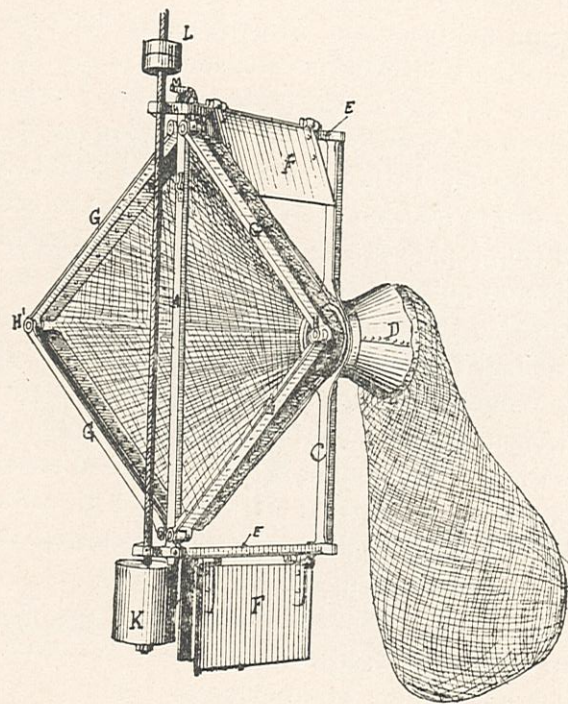


FIG. 7. — Filet Giesbrecht ouvert, pêchant.

la tige A qui forme un des côtés du cadre fixe A E C E perpendiculaire au plan de l'ouverture du filet. Un levier M retient, par un crochet, les deux côtés supérieurs à la partie supérieure de A, tandis que l'articulation à galets inférieure bute contre la partie inférieure du cadre fixe et empêche le carré de s'allonger en losange. Les deux côtés inférieurs sont munis chacun d'une rainure dans laquelle vient entrer, à la fermeture, une saillie des côtés supérieurs, de sorte qu'à ce moment la ferme-

ture est complète. Le filet est appliqué sur les côtés prolongés en arrière à cet effet, et sur lesquels des lattes de cuivre le fixent au moyen de vis qui traversent ces lattes, le filet et les prolongements des côtés du cadre. La partie postérieure de ce premier filet se fixe à l'orifice extérieur du tronc de cône D, en cuivre. Celui-ci est divisé en deux parties, l'antérieure fixée à la tige C du cadre, la postérieure D qu'on peut séparer de la première par un mouvement à baïonnette. Le véritable filet où seront recueillis les animaux se fixe sur D ⁽¹⁾, celui du cadre G H G H' n'en est que le vestibule. Les côtés supérieurs et inférieurs du cadre sont munis de deux plaques F, ajoutées sur les conseils du Prince, et destinées à protéger le filet antérieur contre la traction exercée sur lui par une descente ou une montée trop rapide et à servir en même temps de gouvernail. Les plaques qui peuvent devenir verticales (à la descente pour les supérieures, à la montée pour les inférieures) sont limitées dans leur rotation et forment une gouttière protectrice (pendant la montée pour les supérieures, pendant la descente pour les inférieures). Les supérieures servent de gouvernail à la descente, les inférieures jouent le même rôle à la montée. Enfin les deux extrémités supérieure et inférieure du cadre, portent deux galets, entre lesquels glissera le câble d'acier, qu'une ouverture à charnière permet d'introduire à volonté.

Voici le mode opératoire : on commence par filer au bout du câble un lest ou heurtoir, à la profondeur voulue. On peut placer le filet sur le câble avant ou après cette opération, en le tenant suspendu si on le place avant de filer. L'appareil est mis préalablement dans la position de départ; il suffit pour cela de pousser en haut les côtés du carré de façon que le crochet M s'engage dans l'encoche qui retient les deux côtés supérieurs, tandis que les côtés inférieurs sont retenus par la tige J qui traverse l'axe A et qui est commandée par la tige d'acier B

(1) Le fond du filet n'a pas la forme indiquée schématiquement sur la figure 7; il est formé par le seau du professeur de Marenzeller, dans lequel plonge le fond du filet de soie au milieu d'une atmosphère liquide relativement calme et très favorable à la bonne conservation des animaux.

glissant dans une rainure de A qu'elle dépasse un peu inférieurement (fig. 8). L'appareil ainsi préparé est d'abord immergé avec précaution, en le retenant avec une corde dont on tient les deux bouts et dont un est lâché quand le tout est immergé. Le filet descend alors le long du câble dans la position de la fig. 8.

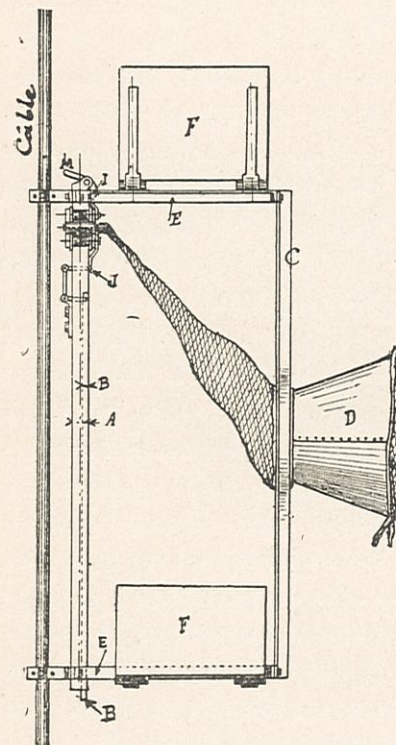


FIG. 8. — Filet fermé à la descente.

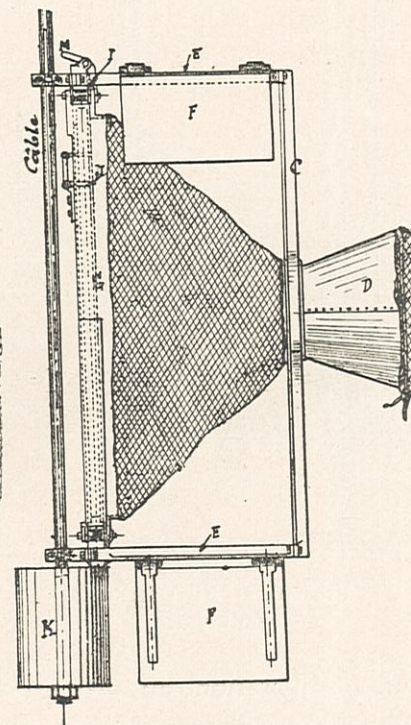


FIG. 9. — Filet ouvert, pêchant.

Les plaques inférieures F forment parachute et les supérieures servent de gouvernail. En arrivant sur le butoir K (fig. 9), la tige B met en liberté les deux côtés inférieurs par le retrait de la goupille J, le filet s'ouvre et on le traîne dans cette position de pêche. Au moment voulu on envoie un messenger L (fig. 10), qui abaisse le levier M, les côtés supérieurs du carré viennent retomber sur les inférieurs en bas de l'axe A et leur saillie

entre dans la rainure des côtés inférieurs, fermant ainsi complètement le filet qu'on remonte; dans cette position les ailes F forment en haut une étrave protectrice du filet et en bas un gouvernail.

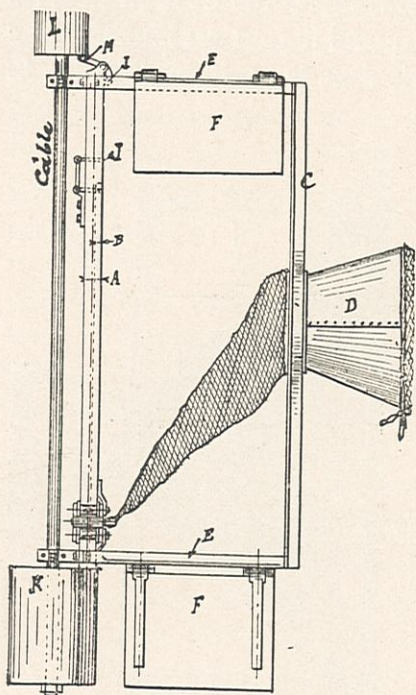


FIG. 10. — Filet fermé, remontant.

duite, l'opération du filet Giesbrecht primitif ne peut que donner d'excellents résultats. La situation différente des côtés du filet au départ (en haut) et à la montée (en bas) permet un contrôle facile du fonctionnement.

Dans le filet tel que Giesbrecht l'a employé, on descend l'appareil fixé directement au bout du câble et le premier déclanchement destiné à abaisser les deux côtés inférieurs se fait au moyen de deux ailettes dont un petit prolongement met en liberté, sous la poussée de l'eau quand on traîne le filet, une tige qui soutient les côtés inférieurs du carré. Le système du heurtoir me paraît préférable, parce qu'il donne la certitude que le filet ne s'est ouvert qu'en arrivant à la profondeur voulue. Il est néanmoins évident que, bien con-

ITINÉRAIRES DES CAMPAGNES SCIENTIFIQUES DE S. A. S. LE PRINCE DE MONACO

Maintenant que nous avons passé en revue les engins qui constituent le matériel scientifique employé par le Prince, nous allons indiquer sommairement les itinéraires qu'il a suivis au cours de ses différentes campagnes, en faisant ressortir, pour chacune de ces dernières, ce qui les caractérise particulièrement.

Les itinéraires de l'*Hirondelle* ont été publiés en 1892, par le Prince dans deux cartes intitulées : *Histoire des voyages, carte I et II*. Ceux de la *Princesse-Alice* seront publiés prochainement sous le même titre. La carte IV qui vient de paraître comprend les itinéraires de ce navire dans l'archipel des Açores.

Campagne de 1885. — Ce fut la première campagne scientifique de l'*Hirondelle*. Partie de Lorient en juillet, la goélette y était de retour au commencement de septembre, après avoir exécuté dans le Golfe de Gascogne, aux Açores et dans la partie de l'Atlantique qui s'étend entre ces deux régions, une série de pêches pélagiques de surface. Mais le but principal du Prince était de commencer, d'accord avec le Professeur Pouchet, des expériences de flottage pour étudier le parcours du Gulf-Stream dans une partie de l'Atlantique nord. 180 flotteurs de trois modèles différents furent lancés à la mer. Nous verrons cette expérience poursuivie et complétée plus tard et nous y reviendrons plus en détail en en donnant les résultats.

Campagne de 1886. — Bien que cette expédition fut, comme la précédente, consacrée surtout aux expériences de flottage, les recherches zoologiques y furent poursuivies avec une attention

plus spéciale et le Prince s'adjoignit dans ce but M. J. de Guerne, tandis qu'il s'était occupé seul de toute la partie scientifique en 1885. L'*Hirondelle* partit de Lorient en juillet, dragua jusqu'à 166 mètres au large de la côte, entre les latitudes de Belle-Ile et de la Gironde, puis le long de la côte nord d'Espagne, entre le cap Peñas et le cap Finisterre, atteignant jusqu'à 510 mètres de profondeur. Les expériences de flottage entreprises en 1885 furent continuées par le lancement de 510 flotteurs nouveaux. Le Prince fit en outre une série de recherches sur les températures des profondeurs du Golfe de Gascogne et appliqua pour la première fois l'usage des nasses aux recherches scientifiques, employant d'abord jusqu'à 120 mètres ces appareils qu'il devait immerger plus tard jusqu'à plus de 5000 mètres de profondeur. Dès le début les nasses donnèrent des résultats tels qu'elles n'ont cessé d'être employées dans toutes les campagnes qui suivirent.

Campagne de 1887. — Partie de Lorient au commencement de juin, l'*Hirondelle* allait à peu près droit aux Açores, en faisant le long du chemin des pêches pélagiques de surface. Aux Açores, le yacht commença ses opérations en eau véritablement profonde, en draguant jusqu'à 1287 mètres ou en posant des nasses par 620 mètres. La troisième et dernière expérience de flottage consista dans le lancement de 931 flotteurs d'un modèle nouveau. Entre Terre-Neuve, où le Professeur Pouchet quitta l'*Hirondelle*, et Lorient, le yacht opéra une série de pêches pélagiques de surface et fut éprouvé par un cyclone, dont le Prince a donné un récit émouvant, et pendant lequel il put apprécier l'action si utile du filage de l'huile.

Campagne de 1888. — Cette campagne qui fut la dernière de l'*Hirondelle*, est caractérisée surtout par des recherches zoologiques poursuivies aux Açores jusqu'à près de 3000 mètres de profondeur. Dès le 25 juin, après avoir quitté Lorient, le yacht faisait à Groix et à Belle-Ile des expériences d'immersion de nasse éclairée électriquement, grâce à un dispositif imaginé par M. le D^r Regnard. Le navire se rendait ensuite aux Açores, tout

en faisant en route des opérations variées. Mais c'est surtout parmi les îles de l'archipel açoréen qu'un grand nombre d'opérations de chalut furent faites jusqu'à 2870 mètres; les nasses furent immergées avec un succès complet jusqu'à 2000 mètres, et rapportèrent quelquefois plus de cent poissons d'un seul coup. On reconnut que les nasses polyédriques en bois et filet donnent de meilleurs résultats que les nasses métalliques. L'étude de la faune lacustre des Açores, commencée en 1887 par M. de Guerne était continuée par lui, notamment à Flores, et M. Richard prenait part à ces recherches dans les autres îles. Pour la première fois, le Prince emmenait à bord un peintre, M. Borrel, chargé de noter la couleur des formes intéressantes, de façon à pouvoir reproduire plus tard, dans sa publication, les animaux avec leur coloration véritable.

Campagne de 1892. — Encouragé par les résultats remarquables obtenus dans ses premières campagnes, le Prince résolut de continuer ses recherches avec des moyens plus puissants et fit construire la première *Princesse-Alice*. Ce navire fit ses essais en 1891 et continua réellement en 1892 la série des campagnes scientifiques, en effectuant surtout des opérations relatives à la densité et à la température de l'eau de mer dans la Méditerranée occidentale. Cette expédition se termina par un accident survenu à Toulon dans la nuit du 31 octobre, après une furieuse tempête.

Campagne de 1893. — La bonne saison fut consacrée à l'exploration de la partie de la Méditerranée qui baigne la côte ouest de l'Italie, la Sicile, la Sardaigne et la Corse. De nombreuses observations furent faites sur la température et la densité de l'eau de mer. Quelques opérations de chalut et de nasses donnèrent des résultats médiocres.

Campagne de 1894. — Après avoir fait divers essais, du 28 mars au 30 avril, entre Monaco et la Corse, la *Princesse-Alice* arrivait à Oran le 12 juin, longeait ensuite la côte du Riff, explorait le détroit de Gibraltar, puis la côte atlantique du Maroc jusqu'à Dar-el-Beida (Casa Blanca). Le navire revenait alors à

Gibraltar, explorait le banc de Gorringe, les îles Berlinga et faisait, en rentrant, dans le Golfe de Gascogne, jusqu'à 4898 mètres de profondeur, une série d'opérations contrariées par la persistance extraordinaire des vents du nord au nord-est.

Comme d'habitude, de nombreux sondages avec prises de température et de densité furent exécutés. Le Prince remplaça dans ce but le fil d'acier qui se rompt trop facilement, par un petit câble de 2 millimètres 3 de diamètre, résistant à 250 kilogrammes et qui n'a cessé d'être employé depuis. Tandis que les dragages faits dans la Méditerranée confirmaient la pauvreté, déjà connue, des grands fonds de cette mer, les nasses rapportaient de nombreux poissons ou crustacés dans les mêmes parages, ce qui montre la nécessité d'employer des engins variés pour arriver à une notion complète de la faune d'une localité déterminée.

Campagne de 1895. — Partie de Monaco le 23 mai, la *Princesse-Alice* rentra au Havre le 16 août, après avoir fait une de ses plus fructueuses campagnes, consacrée presque entièrement à l'étude des Açores. On sonda jusqu'à 5240 mètres entre ces îles et le Portugal. Les chaluts et les nasses rapportèrent une grande quantité de spécimens intéressants de la faune des grandes profondeurs. Un appareil très ingénieux, imaginé par M. Buchet et destiné à faire des pêches pélagiques sans ralentir la marche du navire, fonctionna avec succès à une vitesse de 7 nœuds. En dehors des objets recueillis par les procédés ordinaires, il faut mentionner d'une façon toute spéciale, une série de céphalopodes fournis par un cachalot capturé sous les yeux des navigateurs de la *Princesse-Alice*, par des baleiniers açoréens de l'île Terceira. Certains de ces mollusques furent rendus par le cétacé dans son agonie, tandis que d'autres furent trouvés dans son estomac après sa mort.

Campagne de 1896. — Comme la précédente, cette campagne fut à peu près complètement consacrée aux Açores, cet archipel s'étant montré, par les expéditions précédentes, comme

une région très riche. Les récoltes zoologiques ne furent, en effet, pas moins abondantes qu'en 1895.

Une campagne préliminaire avait eu lieu auparavant au large de Monaco dans le courant de mai et avait fourni notamment plusieurs cétacés; un Grampus et deux Orques, dont l'un mesurait 6 mètres de longueur. Un balénoptère d'environ 18 mètres, harponné, réussit malheureusement à échapper, parce que le câble complètement déroulé, dût être coupé pour éviter que l'embarcation ne fut submergée.

Outre les opérations très fructueuses des nasses, chaluts etc., jusqu'à 5005 mètres, plusieurs faits intéressants signalèrent cette campagne, et, tout particulièrement la découverte par le Prince, au sud-ouest de Fayal, d'un banc très poissonneux, presque aussi grand que cette île. Le banc de la *Princesse-Alice* est devenu un centre important de pêche pour les Açoréens. A signaler encore une exploration de l'îlot d'Alboran, dans la Méditerranée; des prises d'échantillons d'air au niveau de la mer et jusqu'au sommet de Pico à 2274 mètres d'altitude, des recherches sur la quantité des gaz dissous dans les grandes profondeurs, jusqu'à 2700 mètres; les premiers essais du filet bathypélagique de Giesbrecht modifié. C'est aussi pendant cette expédition que le Prince inaugura l'emploi des trémails jusqu'à 2660 mètres et descendit des palanques jusqu'à 2525 mètres.

Les recherches sur la faune des eaux douces des Açores furent continuées.

Campagne de 1897. — Après quelques excursions préliminaires faites au large de Monaco, du 14 mai au 2 juin, la *Princesse-Alice* partait de Monaco à cette dernière date pour rentrer à Lorient le 30 août. Cette campagne débuta par la capture, dans la Méditerranée, de deux Globicéphales mesurant jusqu'à 4^m 10 de longueur. Les opérations ordinaires se poursuivirent sur la côte occidentale du Maroc, autour de Madère, aux Açores et à l'ouest du Portugal, jusqu'à 5530 mètres. Cette profondeur fut atteinte au sud-ouest de Madère, dans la fosse désignée par sir John Murray, sous le nom de fosse de Monaco. Les nasses, les

chaluts, les fauberts etc., fonctionnèrent comme d'habitude avec un plein succès. Une nasse, notamment, rapporta jusqu'à 1198 poissons d'un coup. Le banc de la *Princesse-Alice* fut exploré plus complètement; les pêcheurs des Açores y prirent à la ligne, en 39 jours, pendant l'été de 1897, plus de 22,000 kilogrammes de poisson.

Une série de pêches au voisinage d'un fanal électrique rapproché de la surface de l'eau, permit de recueillir un grand nombre d'annélides, d'amphipodes et d'isopodes attirés par la lumière en même temps que des poissons et des céphalopodes.

Les palancres de fond ramenèrent des poissons de 2480 mètres, les trémails donnèrent aussi de bons résultats jusqu'à 1638 mètres.

Comme les années précédentes, la faune des eaux douces fut étudiée avec soin.

Campagne de 1898. — Les recherches poursuivies depuis 1885 dans la région des Açores lui ayant livré à peu près tout ce qu'il pouvait attendre d'elle, le Prince résolut de visiter les régions polaires, pour explorer les profondeurs de leurs mers avec les appareils qu'il avait imaginés ou modifiés pour ses autres explorations et obtenir des matériaux de comparaison. C'est avec la nouvelle *Princesse-Alice* que se fit cette première campagne arctique. Parti du Havre le 23 juin, le yacht y revenait le 20 septembre. Quelques opérations eurent lieu sur la côte de Norvège; l'une d'elles, exécutée près des Lofoten, en présence de S. M. l'Empereur d'Allemagne, par 1095 mètres, fut très fructueuse. Le yacht gagna ensuite l'île Beeren, puis l'île Hope. Les glaces flottantes ayant arrêté la marche dans le nord-est, on visita, au Spitsberg, le Storfjord, la baie Ginevra, l'île Barendsz et l'Isfjord. Puis, remontant dans le nord, la *Princesse-Alice* visita les îles Amsterdam et des Danois. Des dragages furent exécutés jusque par 80° 1' de latitude nord, tout près de la banquise qui ne permit pas de dépasser 80° 37'. L'itinéraire du retour, s'étend de l'Isfjord à l'Islande en passant près de Jan Mayen où il ne fut pas possible d'arriver à cause de la brume;

il en fut de même pour l'Islande et le navire rentra en Europe, après une relâche aux îles Fœrœer.

Au cours de ce voyage, un grand nombre de recherches, notamment sur le plankton, furent effectuées : on atteignit 3310 mètres de profondeur, de nombreux représentants de la faune arctique, marine, terrestre et d'eau douce furent recueillis. Nous reviendrons plus longuement sur les résultats obtenus.

Campagne de 1899. — Après quelques opérations préliminaires dans la Méditerranée, l'été fut consacré à la continuation des recherches entreprises l'année précédente dans les mers arctiques. La *Princesse-Alice* se rendit dans le nord du Spitsberg et explora en détail la baie Red, très mal connue et où le Prince découvrit un excellent mouillage très abrité. Un levé détaillé et précis de la baie fut exécuté par M. le lieutenant de vaisseau Guisnez. Un accident arriva qui aurait pu avoir des suites graves : la *Princesse-Alice* échoua sur une tête de roche et resta cinq jours dans cette position; elle n'en sortit qu'une fois allégée de presque tout son contenu. En quittant la baie Red, on fit route à travers les glaces flottantes jusque dans la baie Treurenberg pour visiter l'installation de la mission scientifique suédoise qui y était établie. En revenant, le yacht visita les baies Smeerenberg, Advent, Van Mijen et de la Recherche, puis regagna la Norvège et le Havre. Les opérations océanographiques ordinaires s'étaient poursuivies pendant le cours du voyage, en même temps que les recherches bactériologiques et physiologiques, concurremment avec d'autres relatives à l'hydrographie, à la topographie, à la géologie, etc.

RÉSULTATS

DES CAMPAGNES DE S. A. S. LE PRINCE DE MONACO

Nous avons maintenant à parler des résultats acquis pendant les nombreuses campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*. Il faut tout d'abord remarquer, qu'à l'heure actuelle, ils sont loin d'être tous connus, car l'étude des matériaux recueillis n'est pas près d'être terminée. Néanmoins, l'importance des résultats déjà acquis n'échappera à personne. 1,100 opérations de toute nature ont été effectuées (sans compter 2,400 sondages de la baie Red, au Spitsberg, et 170 du banc de la *Princesse-Alice*, aux Açores). Ces opérations comprennent : environ 350 sondages jusqu'à la profondeur de 5530 mètres; 146 dragages jusqu'à 5440 mètres; 94 immersions de nasses jusqu'à 5310 mètres; 36 coups de barre à fauberts jusqu'à 1495 mètres; 9 opérations de palancre jusqu'à 5310 mètres; 52 poses de trémaills jusqu'à 2660 mètres; 30 coups de chalut de surface, outre 218 pêches de surface au filet fin ou au haveneau; 34 immersions de filets Hensen; près de 400 prises d'échantillons d'eau, de température et de densité; le reste est partagé entre les opérations relatives à la capture des cétacés, des germans, des tortues, à la visite des épaves, aux filets bathypélagiques, aux recherches sur la faune et la flore terrestre et d'eau douce, à la géologie, etc. Cette énumération, toute sèche qu'elle est, permet de comprendre que la quantité des matériaux recueillis est considérable.

Nous allons indiquer, autant qu'on peut le faire maintenant, les résultats acquis.

HYDROGRAPHIE. — *Etudes sur les courants*. — Nous avons vu que des recherches avaient été entreprises par le Prince, avec la collaboration du Professeur G. Pouchet, sur les courants superficiels de l'Atlantique nord, au moyen de flotteurs, pendant les campagnes de 1885, 1886 et 1887.

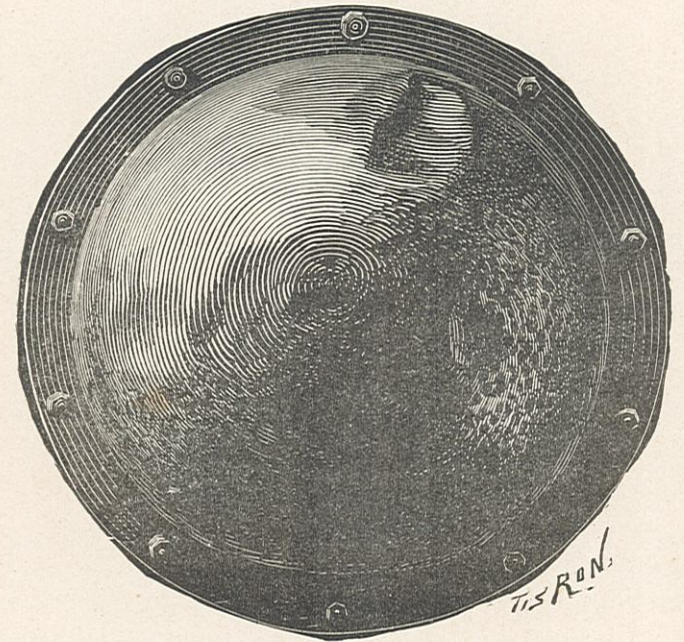


FIG. 11. — Flotteur sphérique vu de face.

En 1885, 180 flotteurs de trois modèles différents (20 barils à bière, 10 sphères de cuivre rouge (Fig. 11 et 12) et 150 bouteilles ordinaires) furent lancés à la mer. Ils contenaient chacun, dans un tube fermé à la lampe, un document écrit en neuf langues différentes, afin que ceux qui les trouveraient pussent faire connaître au gouvernement français, par l'intermédiaire des autorités de leur pays, le lieu et la date de capture. Ces flotteurs avaient

été lestés de façon à être presque complètement immergés afin d'éviter l'influence directe du vent. En moins de 32 heures, du 27 au 28 juillet, ils furent jetés à la mer, à intervalles réguliers, sur une ligne de 170 milles orientée au N. 14° O. de Corvo (Açores).

En 1886, 510 flotteurs (bouteilles en verre fort), préparés et lestés avec toutes les précautions voulues, furent jetés du 29 août

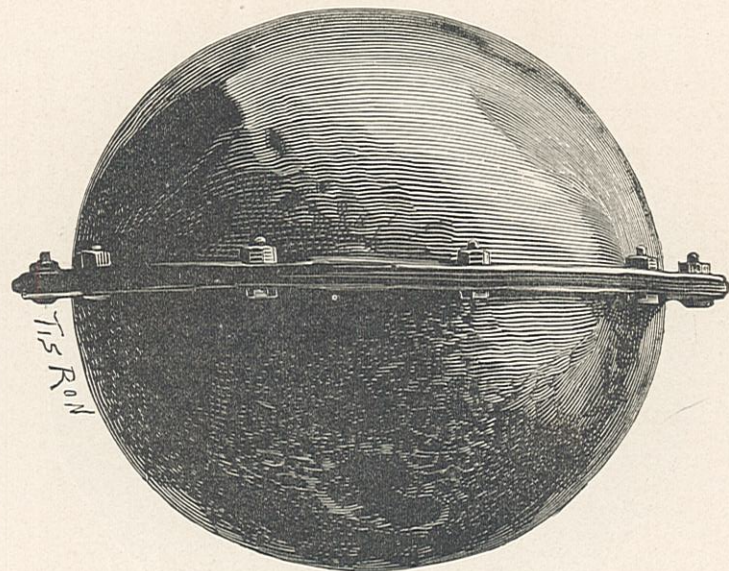


FIG. 12. — Flotteur sphérique vu de profil.

au 5 septembre, suivant une ligne de 444 milles, très rapprochée du vingtième parallèle et parallèle à lui.

En 1887, un troisième lancement eut lieu, comprenant 931 flotteurs en verre doublé de cuivre, construits sur un modèle nouveau (Fig. 13 et 14), et suivant une ligne qui coupe transversalement le Gulf Stream sur une longueur de 600 milles environ, entre les Açores et Terre-Neuve.

« Il s'agissait, dit le Prince, de reconnaître expérimentalement si les eaux du Gulf Stream se portent jusque sur les côtes

« d'Europe, comme l'avaient fait supposer de nombreux végétaux et des bois flottés recueillis en Norvège et sur les côtes de l'Irlande; et si l'on pouvait avec quelque raison attribuer à cette influence les avantages climatiques dont jouissent les côtes occidentales de l'Europe. »

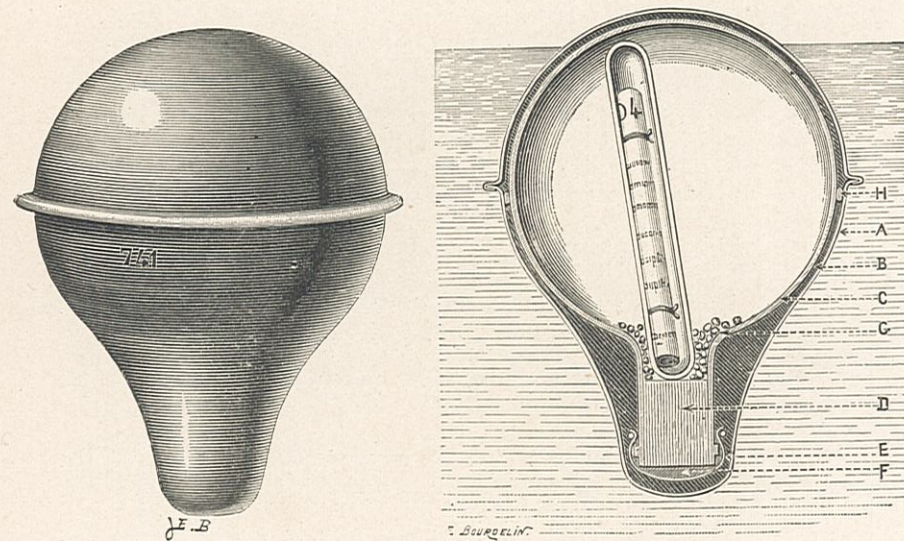


FIG. 13 et 14. — Flotteur employé en 1887.

A, enveloppe de cuivre rouge; B, bitume séparant l'enveloppe de cuivre du ballon de verre C, bouché par un bouchon de liège D, et lesté par de la grenaille G ou de petits cailloux. Un tube de verre scellé, contenant le document polyglotte, occupe l'intérieur du ballon de verre.

Les résultats des expériences rapportées ci-dessus ont été consignés sur une carte et dans des mémoires du Prince et de M. Pouchet. La carte dressée par le Prince en 1892 porte les tracés de 226 flotteurs qui ont été retrouvés. Ces tracés furent établis en s'appuyant sur la date et le point de lancement, la date et le point d'arrivée de chacun de ces flotteurs, en éliminant tous les documents soumis à des causes d'erreur manifestes.

Voici les conclusions présentées par le Prince au Congrès

International de Géographie de 1889 et à l'Académie des Sciences :

« Le *Gulf Stream*, au sortir du détroit de la Floride, est comprimé entre la branche septentrionale du courant équatorial qui longe extérieurement les petites Antilles, et le courant polaire qui descend le long des Etats-Unis. Il en résulte pour lui tout d'abord une direction vers le Nord et le N. N. E.; puis un épanouissement de plus en plus vaste vers l'Est et plus tard vers le Sud, à mesure que le courant équatorial s'affaiblissant lui laisse le champ libre, et que le courant polaire plus près de son origine possède une puissance de refoulement plus grande. La masse des eaux qui avancent vers l'Europe depuis la longitude moyenne du banc de Terre-Neuve se compose donc des eaux de la branche supérieure du courant équatorial et des eaux du *Gulf Stream*; refoulées par le courant polaire, arrêtées dans l'Est par le continent européen, elles prennent la direction du Sud.

« Lorsque cette large nappe du courant océanien arrive aux Canaries, elle ressent de plus en plus l'impulsion, vers le S. O. que lui donnent les vents alizés, ainsi que la conformation de la côte africaine depuis Gibraltar jusqu'au Cap Vert : c'est pour cela sans doute que les flotteurs n'ont jamais paru au delà de ce cap ni aux îles du même nom.

« La rencontre de la rive droite du courant équatorial fait obliquer peu à peu vers l'Ouest le courant océanien qui se confond bientôt avec ce dernier pour reprendre son évolution circulaire autour d'un centre situé dans le S. O. des Açores.

« Ce tourbillon océanien est donc alimenté dans l'Ouest par le *Gulf Stream* et par les eaux que déversent sur toute cette partie de l'Océan les terres de l'Amérique du Nord; dans le Sud, par les eaux du courant équatorial qui se confondent peu à peu avec les siennes, car leurs températures et leur salure moyennes sont voisines, mais qui lui oppose une barrière assez forte pour empêcher tout épanchement vers le Sud; dans l'Est, par les apports du continent européen occidental.

« L'évaporation ne constituant pas un exutoire suffisant pour toutes ces eaux, elles se répandent vers le Nord-Est dans une ou plusieurs infiltrations parmi les eaux froides qui descendent du Nord et avec lesquelles des différences de température et de salure très grandes retardent beaucoup leur mélange.

« Les vitesses que toute cette surface en mouvement présente varient suivant les régions et pour des causes différentes. Les vents qui dominent de la partie de l'Ouest, du Sud-Ouest et du Nord-Ouest, entre Terre-Neuve et la Manche, favorisent cette vitesse dans la région indiquée, d'autant plus que les eaux peuvent s'échapper vers le Nord. Au large des côtes d'Europe, elle est ralentie par la rencontre du continent et l'incurvation vers le Sud qui en résulte et qui lui oppose alors les vents du Sud-Ouest, fréquents jusque dans le Nord du Portugal, au moins une partie de l'année. Depuis les parages où l'alizé commence, une accélération reprend, favorisée par lui, sans que la rencontre du courant équatorial, dont la marche devient bientôt convergente, l'atténue sensiblement. Le maximum de la vitesse a lieu probablement vers la jonction du *Gulf Stream* avec la branche nord du courant équatorial, dans la région que, depuis des siècles, la pratique de la navigation fait rechercher aux marins qui reviennent des Antilles en Europe.

« L'espace qu'elle occupe, varie dans ses limites avec la hauteur du soleil qui altère les éléments du phénomène; et sa limite septentrionale oscille de plusieurs centaines de milles annuellement dans la région que l'on connaît un peu par l'observation thermométrique. »

« Les flotteurs n'ont aucunement indiqué une marche des eaux du Golfe de Gascogne vers le nord. Le courant de Rennel n'existe donc pas, au moins pendant la plus grande partie de l'année. »

En 1894, au large de la côte du Maroc, le Prince put faire sur la direction et la vitesse des courants, par l'examen attentif des bouées des nasses immergées, des observations confirmant les résultats de ses expériences de flottage.

En 1899, le Prince a signalé et confirmé « la présence sur les côtes orientales de l'île Beeren et de l'île Hope, de bois flottés et d'écorces de bouleau qui semblent mettre ces deux terres arctiques sous l'unique influence des courants de l'est. »

Etudes bathymétriques. — Les profondeurs de la partie de l'Atlantique qui baigne les Açores n'étaient connues, avant les travaux du Prince, que d'une façon très rudimentaire. Les sondages exécutés dans cette région par l'*Hirondelle* et la *Princesse-Alice I*, ont en grande partie comblé cette lacune et tout récemment, M. Thoulet a pu dresser, en réunissant toutes les données acquises sur la question, une carte bathymétrique des Açores. Cette carte, publiée aux frais du Prince, est la plus complète qu'on connaisse à l'heure actuelle.

En dehors des sondages d'un intérêt plus spécialement scientifique effectués dans cette région, il faut signaler, d'une façon particulière, la découverte par le Prince, au sud-ouest de Fayal, d'un grand banc de 75 kilomètres environ de circonférence, dénommé Banc de la Princesse-Alice, et dont la profondeur minima trouvée d'abord à 76 mètres a été reculée ensuite à 44 mètres par les sondages subséquents de l'*Açor*. Comme nous l'avons déjà vu, ce banc est très poissonneux et il est devenu aussitôt un centre de pêche important pour les Açoréens ; sa découverte ne fit qu'accroître la grande popularité dont le Prince jouissait depuis longtemps déjà parmi eux.

En 1897, le Prince confirma l'existence, au sud-ouest de Madère, de la fosse dénommée « fosse de Monaco » par Sir John Murray et où la sonde de la *Princesse-Alice* atteignit la profondeur de 5530 mètres.

Il n'est pas possible de donner ici, dans une étude générale et sommaire, le détail des résultats bathymétriques obtenus par le Prince, qu'il suffise de savoir que les profondeurs de nombreux points de l'Atlantique, de la Méditerranée et des mers arctiques ont été rectifiées ou fixées pour la première fois.

Etudes sur l'eau de mer. — Nous ne pouvons qu'être très bref sur ce chapitre, les nombreux documents recueillis sur la

densité, l'alcalinité, la salure, la température, etc., de l'eau de mer n'ayant pas encore été étudiés d'une façon complète.

En 1886, deux séries de températures prises dans le Golfe de Gascogne, sur la côte espagnole et sur la côte française, entre 136 mètres et 165 mètres, montrèrent au Prince une différence de près d'un demi-degré en plus pour la côte espagnole.

M. J.-Y. Buchanan a observé en 1892 « que la température restant constante, la densité de l'eau de l'Atlantique est la même tout le long de la côte méridionale de l'Espagne, jusqu'au cap de Gata. Cela est confirmé par la présence d'un fort courant vers l'est, que l'on constate en même temps. Au-delà du point indiqué, on n'a que l'eau plus dense de la Méditerranée. » Le même physicien s'est assuré, pendant la même expédition, que l'alcalinité de l'eau de la Méditerranée est plus grande que celle de l'Atlantique, ce qui tient peut-être, suivant lui, à l'abondance des roches calcaires sur les côtes. Le rapport entre la salinité et l'alcalinité est plus grand dans l'Atlantique que dans la Méditerranée, et la différence, quoique faible, est très nettement marquée.

Une constatation intéressante a eu lieu au Spitsberg, au voisinage immédiat de la banquise, où une température voisine de 5° a été trouvée plusieurs fois à la surface.

C'est ici qu'il convient de signaler l'occasion que le Prince eut en 1887, d'apprécier le rôle du filage de l'huile pour calmer la mer. Il pense que « l'*Hirondelle*, prise dans le demi-cercle dangereux d'un cyclone, n'aurait peut-être pas résisté comme elle l'a fait pendant cinq heures à la violence vraiment exceptionnelle des lames, si elle n'avait eu recours à ce moyen de protection ».

Météorologie. — Comme partout les observations courantes de température et de hauteur barométrique ont été faites pendant les diverses campagnes ; il n'y a pas lieu d'y insister. Nous venons de voir qu'un cyclone avait assailli l'*Hirondelle* pendant son retour de Terre-Neuve, en 1887. L'observation des courbes barométriques inscrites par un enregistreur Richard pendant cette tempête montra des oscillations rapides que les secousses

du navire ne suffisent pas à expliquer, selon le Prince, et qui accompagnaient certaines perturbations météorologiques telles que grains, force du vent, etc.

Convaincu depuis longtemps que la météorologie pourrait trouver de grands avantages à la création d'observatoires sur les îles éparses de l'Atlantique, le Prince saisit l'occasion de l'établissement projeté d'un câble d'Europe aux Açores, pour mettre cette question en avant, dans une note présentée le 18 juillet 1897 à l'Académie des Sciences, en proposant dans ce but, une entente des pays les plus intéressés aux progrès de la météorologie pratique. Ce projet a déjà reçu un commencement d'exécution. En effet, M. le capitaine F.-A. Chaves, directeur de l'Observatoire de Ponta-Delgada et à qui rien de ce qui touche les Açores n'est indifférent, a commencé à réaliser en partie, pour ces îles, les projets du Prince. Avec l'appui du Prince et du Gouvernement portugais il a reçu, durant un voyage en Europe, le concours moral des divers établissements météorologiques et il y a lieu d'espérer que la question des observatoires des Açores fera un grand pas pendant le Congrès International de Météorologie qui se tiendra à Paris au mois de septembre prochain. M. Chaves y présentera un rapport très complet et très étudié qui vient d'être imprimé à Monaco, par les soins du Prince, promoteur du projet. Nous n'entrerons pas dans le détail de ce rapport, qu'il nous suffise de dire qu'il fait ressortir les importants services que l'exécution du projet rendra à la navigation et à la prévision du temps, grâce à la réunion prochaine, par câble télégraphique, de l'île de Flores à l'île de Fayal et à celle des Açores à l'Amérique et à l'Europe. Il est à souhaiter que l'établissement de ce service météorologique soit établi aussi rapidement et aussi complètement que possible.

Géographie, Topographie, etc. — Nous ne reviendrons pas sur la découverte signalée plus haut, du banc de la Princesse-Alice.

En 1899, M. le lieutenant de vaisseau Guisnez exécuta dans le nord du Spitsberg, sur la demande du Prince, un levé précis.

de la baie Red, presque complètement inconnue et où le Prince venait de découvrir un des meilleurs mouillages des régions arctiques. La figure 15 montre le fond de cette baie et la *Princesse-Alice* à l'ancre. 2,400 sondages furent exécutés, la déclinaison magnétique, l'amplitude de la marée et les coordonnées géographiques furent déterminées. Le terrain environnant fut levé au moyen de la photographie et du théodolite. La carte de cette région, dressée par M. Guisnez, et qui est sur le point de



FIG. 15. — Vue du fond de la baie Red. Au premier plan la *Princesse-Alice* au mouillage.

paraître, par les soins du Prince, est certainement une des meilleures et des plus complètes qui soient connues pour le Spitsberg.

Chose rare pour cette contrée, un grand lac auquel le Prince donna le nom de « Richard », fut découvert dans l'est de la baie Red. Ce lac, dont la figure 16 montre l'extrémité nord-est et le déversoir, sépare nettement le massif du cap Biscayer de la terre ferme. Il met presque en communication la baie Red avec la mer et fait du massif Biscayer une presqu'île.

Une observation intéressante pour la géographie physique fut faite sur les bords du lac, alors gelé sur une partie de son étendue. Les glaçons poussés par le vent s'accumulant sur la rive en montant les uns sur les autres, il se forma ainsi, en une seule nuit, une muraille de glace ou toross, haute de plus de deux mètres (Fig. 17). Non seulement les glaçons, mais aussi les fragments de roche contre lesquels ils échouent, s'entassent en murailles, plus petites il est vrai, le long du rivage.

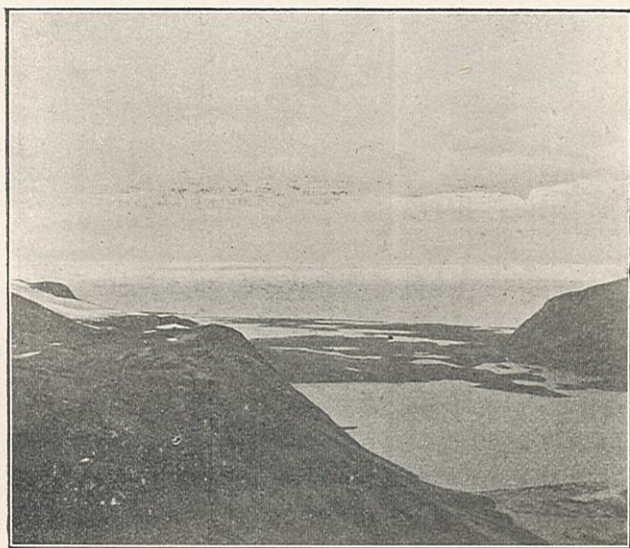


FIG. 16. — Extrémité nord-est et déversoir du lac Richard.

Nous empruntons aux mémoires du Prince les photographies reproduites ci-dessus et deux autres (Fig. 18 et 19), relatives à la formation des ravins et des cañons de la région du Colorado, le long de la Sassendal, comme intéressantes pour la géographie physique.

Les glaces et les glaciers ont aussi fait le sujet de nombreuses observations dans le détail desquelles nous ne pouvons entrer ici, nous nous bornerons à en signaler quelques unes. En 1898, à l'instigation de M. C. Rabot, le Prince fit placer deux signaux

sur la moraine frontale de l'Engabrœ (Svartisen), ce qui permettra de mesurer avec précision la marche de ce glacier.

Au Spitsberg : l'île Barendsz ne présente point de glaciers aux environs de la Changing Point ; l'île Hope ne contient que des névés ou de petits glaciers imparfaits dans les ravins visités en 1898 ; le glacier de la Princesse-Alice (Fig. 20) dans le Smeerenberg, montrait en 1898 un front concave et des moraines indiquaient une ancienne extension de ce glacier imparfait ; le



FIG. 17. — Toross sur la rive du lac Richard.

glacier Bruce, dans la baie Temple, est bien distinct du glacier von Post ; le glacier Sonklar, dans la baie Ginevra, présente deux parties séparées par un torrent, et dont l'une est basse, très unie, sans crevasses, tandis que l'autre est haute et très accidentée. Ces états si différents tiennent peut-être au relief différent du sol. Deux glaciers en retrait ont été découverts en 1898 au fond des vallées de Pettit et de Brandt, dans le massif de la baie Advent ; ils sont très éloignés de la mer.

D'après les mesures précises exécutées en 1899 dans la baie

de la Recherche par M. Guisnez, le glacier des Renards montre un léger recul de sa moitié nord, pendant que la moitié sud a reculé d'environ 440 mètres depuis 1892; celui de l'Est a reculé d'environ 450 mètres dans le même espace de temps.

Le voyage de 1898 a permis de fixer au mois d'août la limite de la banquise : à l'est du Spitsberg, un peu au nord-est de l'île Hope, et au nord vers $80^{\circ} 30'$. A l'ouest des îles Amsterdam et des Danois, la banquise était rencontrée jusqu'à près de 3° est de Paris.

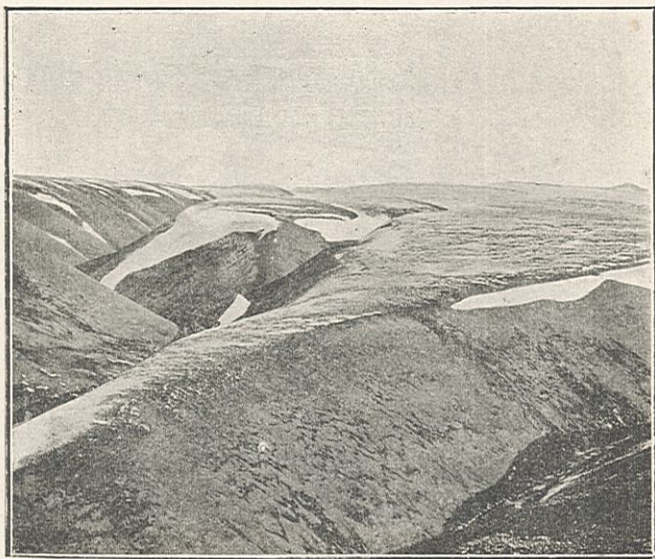


FIG. 18. — Ravins creusés dans le plateau du Colorado.

Géologie, Minéralogie, Botanique. — Pendant les différentes campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice* il a été recueilli, notamment au Spitsberg, de nombreux échantillons de roches, de minéraux et de spécimens de la flore, dont la plupart n'ont pas encore été étudiés : citons en passant, les quartzites et les schistes variés de la baie Treurenberg; le granit, le gneiss, la wollastonite de l'île Amsterdam; les poudingues, les micaschistes, la pegmatite, etc., de la baie Red, les plantes fossiles tertiaires de la baie Advent.

L'examen des roches de l'île Hope a permis à M. Nathorst de confirmer son opinion théorique que cette île est jurassique.

De nombreux fragments de houille trouvés par MM. Bruce et Richard dans les vallées de Pettit et de Brandt, au nord de la baie Advent et la découverte par M. Bruce d'un filon de cette substance tout près de la mer, au delà de la Bjorndal, montrent que ce combustible est encore plus abondant qu'on ne le savait dans la région de la baie Advent.



FIG. 19. — Cãnon formé par les contreforts du plateau du Colorado.

Il faut signaler la différence totale, au point de vue géologique, qui existe entre les deux rives de la baie Red. Tandis que la côte ouest est constituée par des montagnes à arêtes vives, formées de gneiss et de granit (ce qu'on observe jusqu'à l'île Amsterdam), on ne trouve à la côte est que des montagnes à contours arrondis et constituées par des roches sédimentaires (poudingues rouge et blanc, micaschistes semblables à ceux de Tromsö). La neige fait souvent ressortir les strates diversement orientées de cette région disloquée. Néanmoins on trouve, au contact du gneiss de

la rive ouest, du terrain sédimentaire (poudingue, etc.), mais orienté d'une façon contraire à celle des mêmes roches de la rive est. Il y a là une fracture dont une partie correspond sans doute à une série de sondes dépassant 120 mètres, trouvée par M. Guisnez. Les poudingues rouges passent insensiblement à un grès grossier. On observe des strates de dolomie dans les roches schisteuses, ainsi que des grès verdâtres. Un grès rouge, sans doute dévonien, forme la rive est de la petite baie Red.

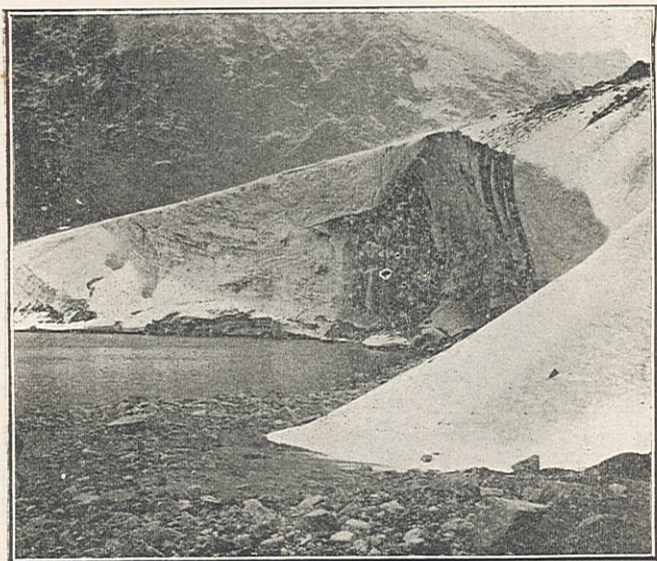


FIG. 20. — Glacier névé de la *Princesse-Alice*, situé immédiatement au sud du glacier de Sallström.

Il faut enfin mentionner, dans ce chapitre, les nombreux échantillons rapportés du fond de la mer par les sondes et par les chaluts, et dont l'étude est à peine ébauchée. Citons seulement les fonds volcaniques des Açores avec ponces, de beaux nodules manganésifères, des fragments de véritable craie, ramenés des grandes profondeurs, etc. Tous ces matériaux serviront à étendre nos connaissances sur la géologie du sol sous-marin.

Quant à la botanique, bien qu'elle n'ait tenu qu'une place secondaire dans les recherches effectuées, elle n'a pas été néanmoins complètement négligée. Parmi les plantes fossiles recueillies à la baie Advent, M. Renault a découvert un *Equisetum* nouveau (*E. Grimaldii*) et de beaux spécimens de la flore tertiaire. D'autre part, M. le C^t Renault a pu faire des observations intéressantes sur la flore bryologique du Spitsberg.

Bactériologie, Physiologie. — Avant de passer aux résultats zoologiques des campagnes scientifiques du Prince et qui sont de beaucoup les plus importants, disons quelques mots des études bactériologiques et physiologiques faites à bord.

Contrairement aux résultats du D^r Levin, de l'*Antarctic*, qui avait trouvé, chez la plupart des animaux arctiques, le contenu de l'intestin absolument stérile, M. H. Chauveau a toujours obtenu des cultures, le plus souvent abondantes, en ensemençant le contenu intestinal de divers animaux : phoques, renards, oiseaux (*Uria*, *Tringa*, *Larus*, *Lagopus*, *Fulmarus*, *Stercorarius*, *Rissa*).

Les études physiologiques ne sont pas faciles à entreprendre sur un navire, on ne peut guère choisir son sujet et il faut saisir les occasions qui se présentent.

M. J. Richard a étudié les gaz de la vessie natatoire des poissons et des physalies.

Il a constaté que les gaz de la vessie natatoire des poissons (*Simenchelys*) pris à 1674 mètres de profondeur, contiennent plus de 78 % d'oxygène, mais que cette proportion n'augmente pas en raison de la profondeur comme le pensait Biot, puisque des Congres provenant seulement de 175 mètres ont donné plus de 87 % de ce gaz et des Serrans de 60 mètres en ont fourni plus de 80 %. En réalité, cette question demande encore de nouvelles recherches pour être résolue complètement. Il est possible que les proportions des gaz de la vessie natatoire, chez les poissons de profondeur, dans leur habitat normal, diffèrent notablement de celles qu'ils nous présentent sous l'influence de la décompression, quand ils arrivent à la surface.

D'autre part, MM. Th. Schlœsing fils et J. Richard ont exposé ce fait, que l'argon se trouve dans l'organisme d'animaux provenant de plus de 1300 mètres de profondeur, et qu'il s'y rencontre en proportion à peu près de même ordre, par rapport à l'azote, que dans notre atmosphère. Ces expériences ont porté sur la vessie natatoire des physalies, siphonophores pris à la surface, sur celle des Murènes provenant de 88 mètres et des *Synaphobranchus* ramenés de 1385 mètres.

M. le Dr Portier a observé que, dans trois cas sur quatre, le contenu de l'estomac des phoques (*P. barbata*) était alcalin ainsi que la muqueuse, tandis que le contenu de l'intestin était acide. Il a étudié d'autre part les ferments solubles du pancréas et de l'intestin du même animal. La faible activité lipasique du sérum du sang de phoque a été constatée et il en conclut que la couche de graisse qui enveloppe ces animaux ne sert que comme anti-déperditeur de chaleur et non comme réserve nutritive.

ZOOLOGIE.

Les résultats zoologiques des campagnes scientifiques du Prince sont de beaucoup les plus importants. Les collections recueillies sont cependant loin d'avoir été étudiées d'une façon complète. Les matériaux ont été distribués entre un grand nombre de collaborateurs sans distinction de nationalité, et quelques groupes seulement, ont fait le sujet de mémoires définitifs. Pour beaucoup d'autres il n'a paru que des notes préliminaires, et d'autres encore sont seulement à l'étude. C'est pourquoi nous ne pouvons donner qu'un aperçu bien incomplet des résultats acquis. Néanmoins, tels qu'ils sont, ils permettent des considérations intéressantes.

Avant d'aller plus loin, disons quelques mots de la grande publication entreprise par le Prince sous le titre général suivant : *Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I^{er} Prince Souverain de Monaco, publiés sous sa direction, avec le concours du baron Jules de Guerne chargé des*

travaux zoologiques à bord (pour les fascicules I à VIII inclus 1895), titre modifié de la façon suivante à partir du fascicule IX (1895) : *avec le concours de M. Jules Richard, Docteur ès-sciences, chargé des travaux zoologiques à bord.*

Cet ouvrage compte aujourd'hui 18 fascicules parus. Chacun d'eux, outre le titre général porte le titre du mémoire auquel il est consacré, suivi du nom de l'auteur. Les fascicules paraissent à intervalles irréguliers, suivant les nécessités ; le format adopté est l'in-4° grand jésus. L'impression est faite à Monaco à l'imprimerie du gouvernement sur un papier spécial portant le monogramme du Prince. La publication comporte des figures dans le texte, des planches et des cartes en noir ou en couleur. C'est dire que rien n'a été négligé pour faire de cet ouvrage un monument important et durable afin de perpétuer l'œuvre du Prince et de ses collaborateurs. Je ne crois pouvoir mieux faire que de demander ici au lecteur de parcourir l'index bibliographique qui termine ce travail : il y trouvera non seulement la liste des collaborateurs dévoués du Prince, mais encore les titres de leurs travaux relatifs aux campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*.

Nous allons maintenant passer successivement en revue les différents groupes zoologiques en nous aidant des documents publiés jusqu'ici et de nos notes et souvenirs personnels.

PROTOZOAIRES. — Parmi les groupes de la classe si nombreuse des Rhizopodes, les Foraminifères seuls ont été étudiés, et en partie seulement, par M. Schlumberger. Nous ne citerons que la *Triloculina aspergillum* Schlumb., l'*Amphicoryne parasitica* Schlumb., recueillies aux Açores par 1300 mètres, et une espèce très remarquable, la *Ramulina Grimaldii* Schlumb. prise à 130 mètres et qui atteint 7 millimètres de longueur. Nous ne parlons pas d'un grand nombre de formes bien connues déjà grâce aux expéditions antérieures.

Il faut signaler ici un Rhizopode arénacé, de grande taille puisqu'il atteint la moitié de la grosseur du poing. Ce sont de masses globuleuses, formées de tubes enchevêtrés et anasto-

mosés. Les tubes sont constitués par l'agglutination de particules très fines de vase, aussi ces masses sont-elles extrêmement fragiles. Le D^r Richard a réussi avec beaucoup de peine à inclure une de ces boules dans de la gélatine, de sorte que la conservation en est assurée. Il est probable que cet organisme, qui appartient à un genre sans doute nouveau, est abondant mais il est difficile à obtenir, il doit en effet être réduit en vase informe parmi les autres objets si divers que rapporte le chalut. Il n'a été obtenu qu'une fois, aux Açores, et dans des conditions spéciales; c'est en effet dans le réseau d'un trémail immergé à 1260 mètres qu'il a été ramené.

SPONGIAIRES. — Pendant les campagnes de l'*Hirondelle* (1886-1888) il n'a pas été recueilli moins de 167 espèces d'éponges, dont 58 nouvelles pour la science. Un grand nombre de formes nouvelles ont été rapportées depuis par la *Princesse-Alice*, mais leur étude, faite comme celle des précédentes, par M. Topsent, n'est pas encore achevée. La reproduction ci-contre d'une des planches de ce naturaliste (Pl. ix) donne une idée des formes variées que présentent ces organismes : l'*Hexactinella Grimaldii* Topsent (Pl. ix, fig. 1, 2, 1300 mètres de profondeur), se présente sous forme de plaques; la *Characella Sollasi* Tops. (Pl. ix, fig. 3, 360 mètres), l'*Astellia tuberosa* Tops. (Pl. ix, fig. 4, 454 mètres) sont massives, tandis que l'*Axinella flustra* Tops., (Pl. ix, fig. 5, 134 mètres) ressemble à des flustres; le *Stylostichon Dendyi* Tops., (Pl. ix, fig. 6) simule certaines algues. La *Desmacella aberrans* Tops., (Pl. ix, fig. 7), la *Joyeuxia viridis* Tops., (Pl. ix, fig. 8), l'*Hamacantha Johnsoni* Gray, (Pl. ix, fig. 9), revêtent des cailloux, pendant que le *Suberites capillitium* Tops., (Pl. ix, fig. 10), enveloppe des Brachiopodes. Outre ces espèces, il faut mentionner les délicates *Euplectella*, les *Asconema*, les *Hyalonema*, les *Pheronema*, les *Aphrocallistes*, les *Azorica* etc. toutes éponges spéciales aux grandes profondeurs.

Ce sont surtout les Monaxonides qui sont le plus richement représentées dans cette série.

Les campagnes de la *Princesse-Alice* ont fourni nombre

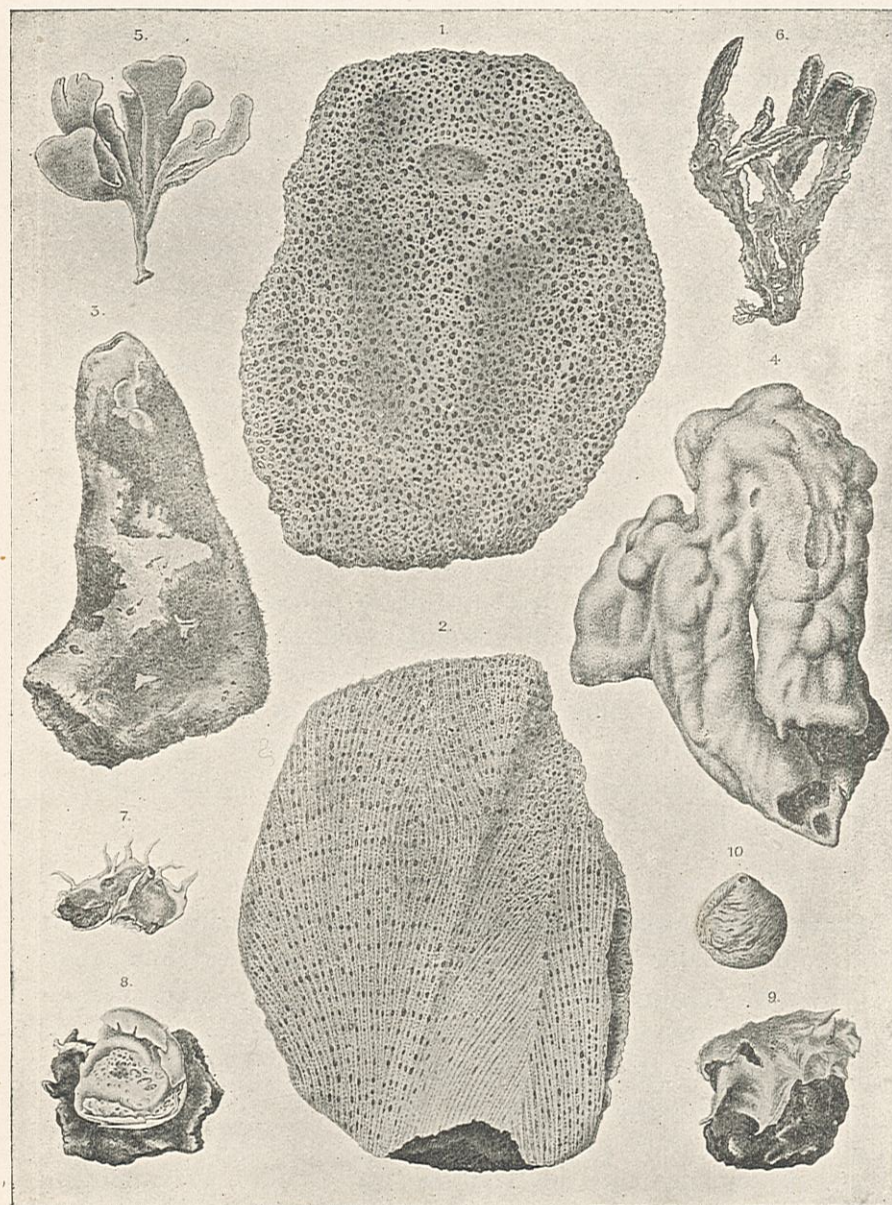


PLANCHE IX. — Spongiaires.

d'espèces non recueillies précédemment. Citons : *Petromica Grimaldii* Tops., abondante aux Açores entre 200 mètres et 600 mètres, notamment sur le banc de la Princesse-Alice; *Heteroxya corticata* Tops., (Açores 1165 mètres et 1360 mètres); *Anisoxya glabra* Tops., et *Sceptrintus Richardi* Tops., (200 mètres, banc de la Princesse-Alice), *Tylexocladus Joubini* Tops., (Açores, 1360 mètres), *Rhaphidorus setosus* Tops., (4020 mètres), *Cerbaris torquatus* Tops., (599 mètres), *Pozziella claviscepta* Tops., (550 mètres à 1165 mètres). Toutes ces formes et d'autres encore sont nouvelles, non seulement comme espèces, mais encore comme genres. La collection des éponges recueillies ainsi depuis 1888 fait prévoir la publication par M. Topsent, d'un mémoire encore plus important que celui qui forme le fascicule II de la publication du Prince et qui a paru en 1892.

CÉLÉNTÉRÉS. — *Hydraires*. — Les Hydraires de l'*Hirondelle* ont été seuls étudiés jusqu'ici par MM. Pictet et Bedot dont le mémoire forme le 18^{me} fascicule de la publication du Prince (1900). Les espèces recueillies sont au nombre de 31 dont 3 sont nouvelles (*Campanularia armata*, *Monopoma interversa*, *Lictorella flexilis*). Les deux premières proviennent du Golfe de Gascogne (134 mètres à 240 mètres), la troisième des Açores (318 mètres). Plusieurs autres espèces présentent des variétés intéressantes sur lesquelles je ne puis insister ici.

Méduses. — D'après M. Maas, toutes les espèces capturées par le Prince et qui se distinguent des formes ordinaires, viennent de captures faites à une profondeur plus ou moins grande, telles sont : une Cunine prise à 751 mètres; une Périphyllide venant de 1748 mètres; une *Atolla* capturée à 1260 mètres. Ces formes n'ayant jamais été prises à la surface, doivent être considérées comme bathypélagiques, ce que confirme la coloration violet-pourpre commune à toutes ces espèces. Cette coloration n'avait pas été signalée chez les Cunines qui se font généralement remarquer par leurs tissus incolores.

Siphonophores. — Les animaux de ce groupe sont pélagiques et souvent ils vivent à des profondeurs considérables. Très souvent le câble du chalut ou des nasses, revenant de très grands fonds en a accroché en remontant, mais la fragilité de ces organismes est extrême, la séparation des individus de la colonie se fait même spontanément dans certains cas. L'étude faite par M. Bedot des Siphonophores recueillis pendant les campagnes du Prince, n'est pas terminée, néanmoins, nous pouvons citer, outre des espèces plus ou moins communes, telles que *Algamopsis Sarsi* Köll., *Rhizophysa Eisenhardti* Geg., *Gleba hippopus* etc., un type très remarquable, *Bathypphysa Grimaldii* Bedot dont la description forme le 5^{me} fascicule de la publication du Prince (1893). C'est précisément une de ces formes bathypélagiques prises dans les conditions signalées plus haut et qui paraît assez répandue dans les parages des Açores.

Nous ne dirons rien des Porpites, des Véléelles, des Physalies etc., capturés à diverses reprises et qui sont bien connues.

Anthozoaires. — Les Hydrocoralliaires de l'*Hirondelle* étudiés par M. Jourdan sont représentés par le curieux *Cryptohelia pudica* M.-Edw., un *Pliobothrus* et deux *Errina*. Les Coralliaires, les Madréporaires, les Zoanthaires et les Actiniaires de l'*Hirondelle* ont été étudiés également par M. Jourdan dans un mémoire qui forme le 8^{me} fascicule de la publication du Prince (1895). Ils comprennent une trentaine d'espèces dont trois sont nouvelles.

Parmi les actiniaires citons de nombreux *Chitonactis Richardi* Marion (150 mètres à 1267 mètres) espèce découverte par le *Travailleur*; *Gephyra Dohrni* Koch (1267 mètres).

Les Zoanthaires ont fourni, outre des *Palythoa* et l'*Epizoanthus cancrisocius* Studer, fréquent dans le Golfe de Gascogne, entre 130 mètres et 250 mètres, une espèce nouvelle, l'*E. Hirondellei* Jourdan, pris aux Açores par 1266 mètres et qui vit en commensale avec un Pagurien des grands fonds (*Parapagurus pilosimanus* Smith).

Dans les Madréporaires se rangent des formes déjà connues comme spéciales aux grandes profondeurs et appartenant aux genres *Caryophyllia*, (*C. margaritata* Jourdan, prise près de

Terre-Neuve par 1267 mètres et reproduite ci-contre de face et de profil (Fig. 21); *Paracyathus*, *Deltocyathus*, *Cyathoceras*, etc. La Planche x nous montre une série des types intéressants de ce groupe : les *Stephanotrochus* (*S. platypus* Mos., fig. 14-16; *S. crassus* Jourdan, fig. 17-19, espèce nouvelle); les *Balanophyllia* (*B. cornu* Mos., fig. 20-21); les *Flabellum* (*F. distinctum* M.-Edw. et H., fig. 12-13); citons encore les genres *Lophohelia*, *Amphihelia*, *Bathelia*, *Bathyactis* (*B. symmetrica* Mos., trouvé jusqu'à 2178 mètres). La plupart de ces Polypiers ont été recueillis aux Açores jusqu'à 2252 mètres de profondeur.

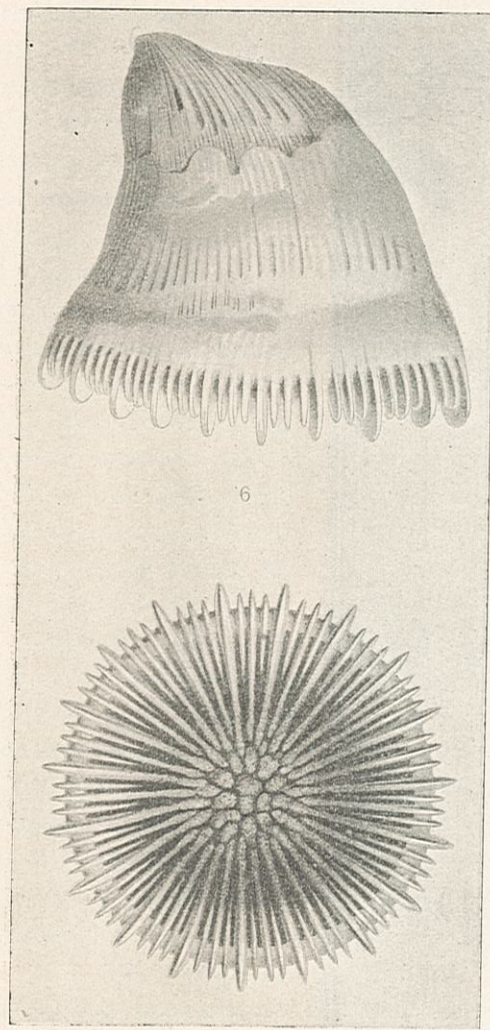


FIG. 21. — *Caryophyllum margaritata*,
vue de face et de profil.

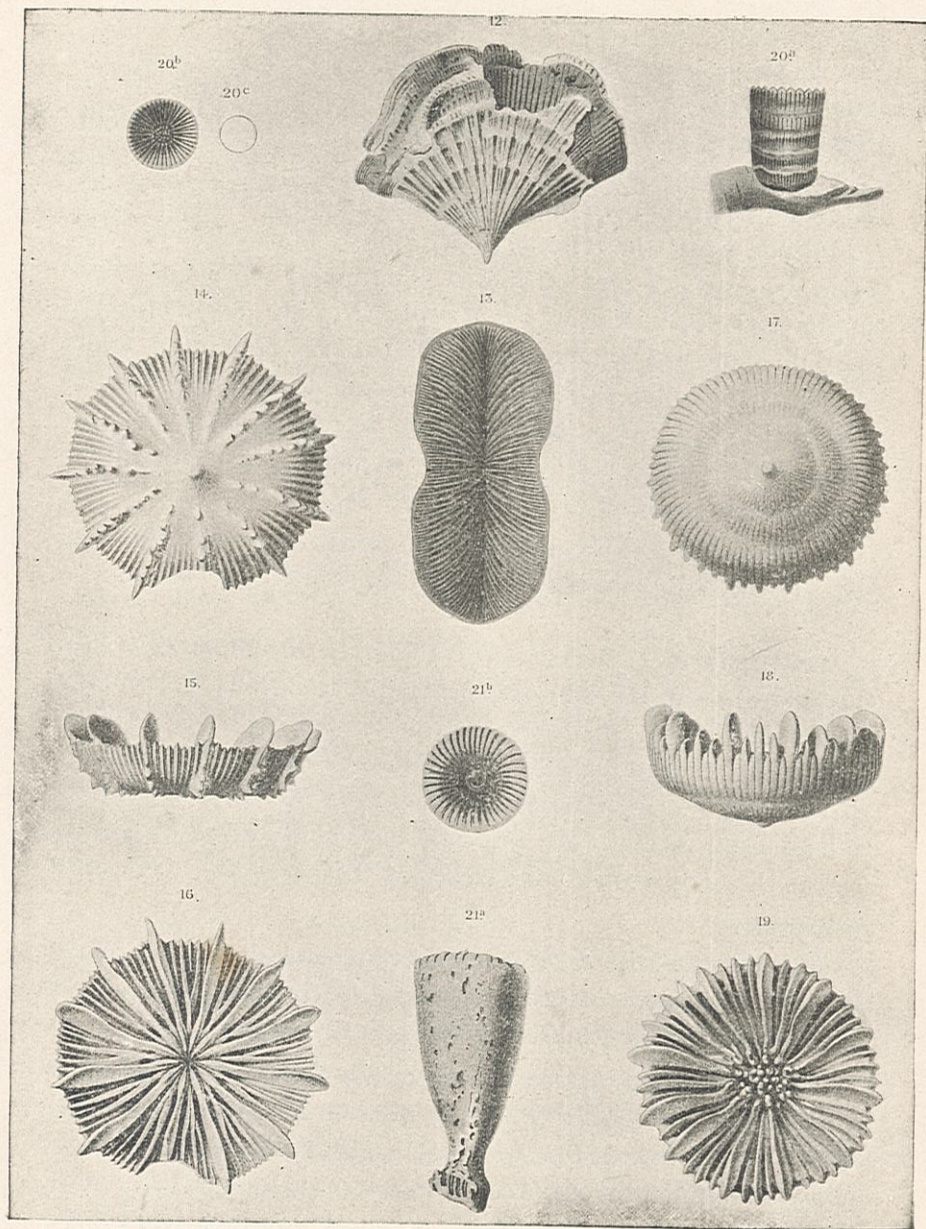


PLANCHE X. — Polypiers.

Alcyonaires. — Les Alcyonaires de l'*Hirondelle* n'ont encore été étudiés que dans deux notes préliminaires de M. Studer.

Les *Acanella*, formes élégantes et ramifiées ont été pris jusqu'à

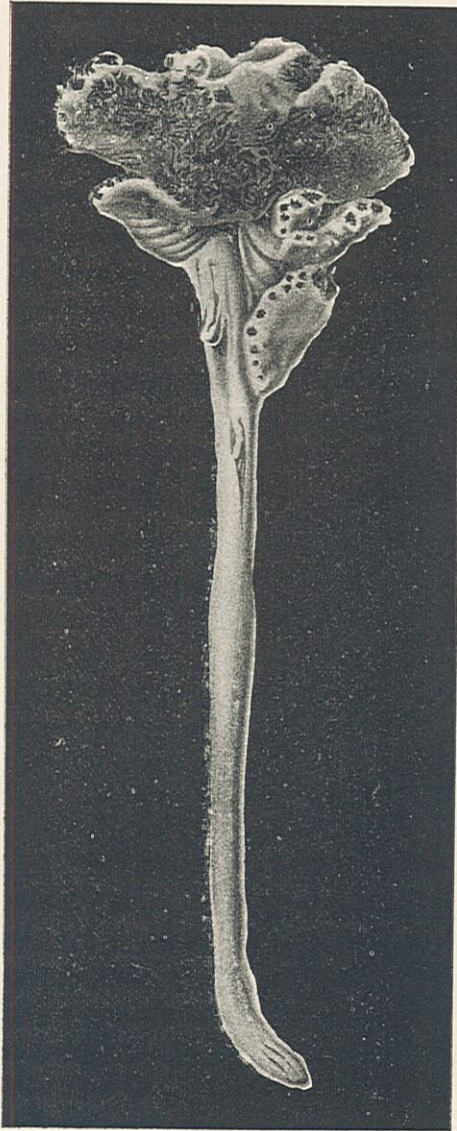


FIG. 22. — *Gyrophyllum Hirondellei* Studer.

1557 mètres ; un genre nouveau, *Chelidonisis*, (*C. aurantiaca* Studer) provient de 454 mètres ; citons encore de très beaux *Stachyodes trilepis* Pourt., formant d'élégants et larges éventails et qui vivent comme les précédents, aux Açores et par 927 mètres ; la *Plumarella Grimaldii* Studer, une série de diverses *Acanthogorgia*, dont plusieurs sont nouvelles ainsi que *Clematissa sceptrum* Studer ; des *Voringia*, des *Rodophyton* et *Schizophyton* nouveaux. Signalons enfin particulièrement le *Gyrophyllum Hirondellei* (Fig. 22) nouveau comme espèce et comme genre. Il appartient à la famille des Pennatulides, sa couleur était, sur le vivant, d'un rose violacé avec des polypes pourpre foncé.

Pendant les campagnes de la *Princesse-Alice* nombre d'autres Alcyonaires très remarquables, non encore étudiés, sont venus enrichir les collections du Prince. Il en est, tels que des *Umbellula*, qui ont été ramenés

de 4400 mètres de profondeur. Citons encore les *Kophobelemnon*, les *Virgularia*, etc.

ECHINODERMES. — Les Echinodermes sont largement représentés dans les collections de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice* et particulièrement par de nombreuses formes spéciales aux grandes profondeurs.

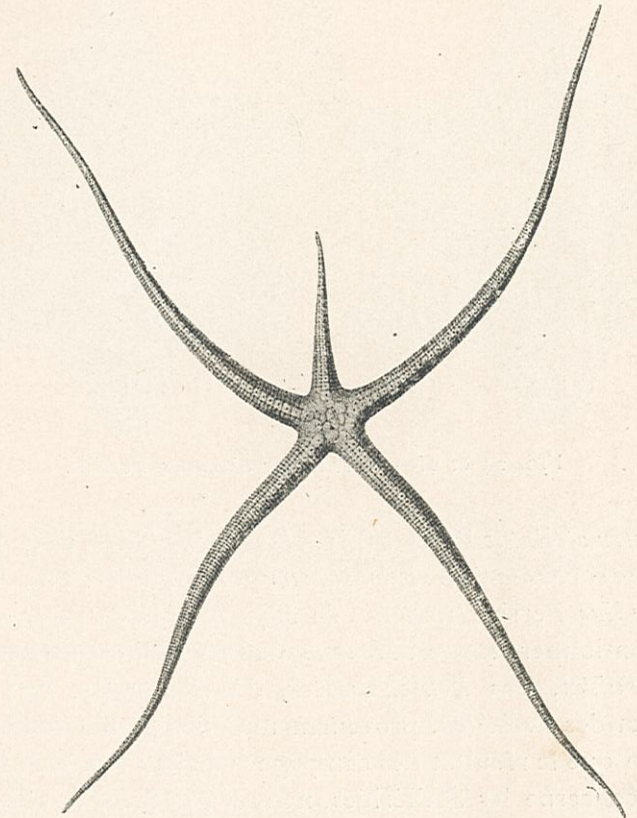


FIG. 23. — *Prognaster Grimaldii* Perrier.

Stellérides. — L'étude des Etoiles de mer de l'*Hirondelle*, faite par M. Ed. Perrier, forme le 11^{me} fascicule de la publication du Prince (1896). 35 espèces, réparties en 27 genres, furent recueillies ; six d'entre elles sont nouvelles, et quatre ont nécessité la création de genres nouveaux, tels sont : *Prognaster*

Grimaldii Perrier (Fig. 23), remarquable par la longueur de ses bras et l'extrême réduction de son disque; il a été pris aux Açores par 2870 mètres; *Calycaster monæcus* Perrier (Açores 1557 mètres); *Sclerasterias Guernei* Perrier (Golfe de Gascogne 240 mètres à 300 mètres); *Hexaster obscurus* Perrier (Fig. 24 et 25) (Terre-Neuve 155 mètres). Parmi les autres espèces signalons

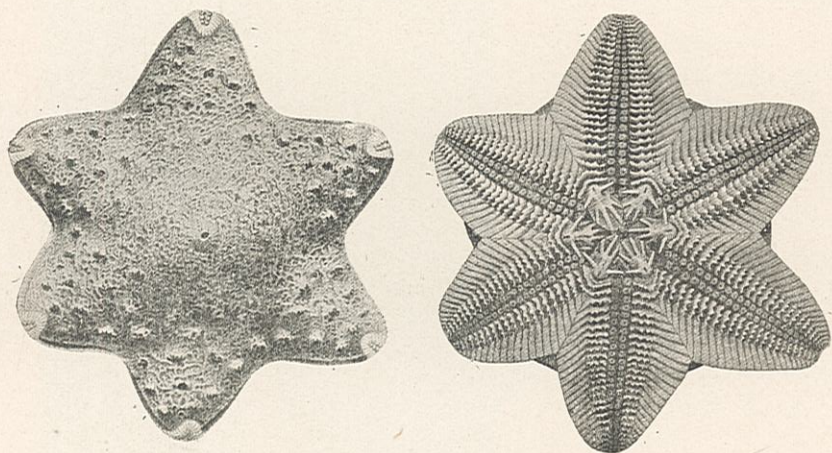


FIG. 24 et 25. — *Hexaster obscurus* Perrier.

Mediaster stellatus Perrier (Fig. 26) (Terre-Neuve, 1267 mètres); *Brisinga coronata* Sars, *Hymenaster pellucidus* W. Th., *Dytaster intermedius* Perrier, ramenés de 2870 mètres de profondeur. Il faut mentionner encore : *Neomorphaster Talismani* Perrier, des *Astrogonium*, des *Pentagonaster*, des *Pontaster*, des *Plutonaster* et des *Psilaster*, provenant tous des grands fonds.

Bien que le résultat des campagnes de la *Princesse-Alice*, en ce qui concerne les Stellérides, ne soit pas encore publié, nous pouvons néanmoins citer plusieurs formes très remarquables, déterminées par M. Ed. Perrier. Telles sont : *Dytaster Agassizi* Perrier, *Styracaster armatus* Perrier, pris au large du cap Finistère par 4900 mètres de profondeur; *Freyella Edwardsi* Perrier, *Paragonaster subtilis* Perrier, *Styracaster Edwardsi* Perrier, *S. horridus* Sladen, provenant d'un fond de 4020 mètres situé entre le Portugal et les Açores. Citons enfin *Hymenaster*

Giboryi Perrier, capturé à 4261 mètres près de cet archipel. Nous ne parlons pas de beaucoup d'autres espèces plus communes et bien connues. Nous nous bornerons à constater que

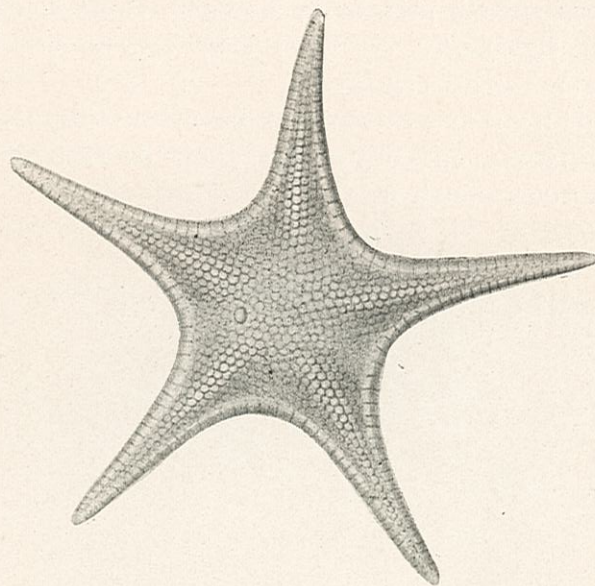


FIG. 26. — *Mediaster stellatus* Perrier.

l'examen des aquarelles faites sur les animaux frais montrent chez une même espèce des variations de nuances assez prononcées.

Ophiures. — L'*Hirondelle* a recueilli 30 espèces de ce groupe, réparties en 10 genres et que M. Kœhler a étudiées dans le 12^{me} fascicule de la publication du Prince (1898). Huit de ces espèces sont nouvelles. Citons seulement : *Ophioglypha aspera* Kœhler (Terre-Neuve, 1267 mètres), *Ophiactis corallicola* Kœhler, (Açores, 1557 mètres), et la variété *armata* de l'*Ophiacantha pentagona* Kœhler, prise à 2870 mètres aux Açores et dont la forme typique n'est connue que dans l'Océan Indien.

L'étude des Ophiures de la *Princesse-Alice* n'est pas encore terminée, mais une note préliminaire de M. Kœhler nous permet de citer quelques formes très remarquables : *Ophioglypha irrorata* Lym., *Ophiomusium planum* Lym., pris à 4020 mètres,

entre les Açores et le Portugal, en même temps que l'*Ophiotrema Alberti* forme nouvelle comme genre et comme espèce. Citons encore certaines espèces nouvelles : *Ophiernus abyssalis* Kœhl., pris à 1674 mètres près de la Corogne, *Amphiura Richardi* Kœhl., et *Ophiomitra cordifera* Kœhl., provenant de 1165 mètres et 1143 mètres (Açores).

Enfin de nombreux exemplaires du curieux *Gorgonocephalus Agassizi* Stimpson ont été pris sur le banc de Terre-Neuve par 150 mètres de profondeur.

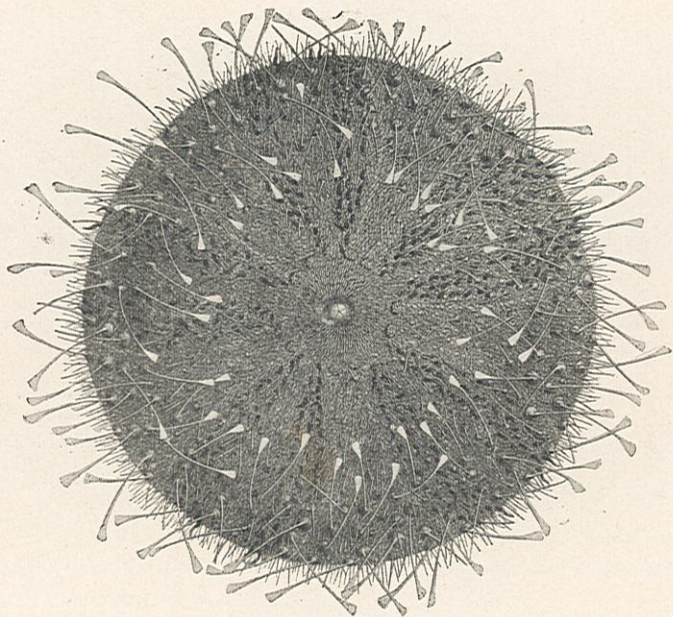


FIG. 27. — *Sperosoma Grimaldii* Kœhler.

Crinoïdes. — Parmi les espèces de ce groupe intéressant signalons : *Antedon Eschrichti* pris à 102 mètres dans la baie Sassen (Spitsberg), de beaux exemplaires de *Pentacrinus Wyville Thomsoni* Jeff., dragués avec un spécimen du rare *Rhizocrinus Rawsoni*, sans doute le plus complet qu'on connaisse, par 1425 mètres, aux Açores. Enfin il est intéressant de signaler la capture, dans une nasse, d'une centaine de comatules, par 175 mètres sur le banc de Gorringe.

Echinides. — L'étude des Echinides de l'*Hirondelle*, due à M. Kœhler, est contenue dans le 12^{me} fascicule de la publication du Prince. Cette collection comprend 20 espèces réparties dans 18 genres, dont un nouveau. Deux espèces sont nouvelles. Nous citerons seulement quelques unes des formes spéciales aux grandes profondeurs et qui appartiennent surtout à la famille des Echinothurides, oursins mous de grande taille, si remarquables en ce qu'ils n'ont pas une enveloppe rigide comme les oursins ordinaires. Leurs plaques sont, au contraire, réunies par une membrane flexible qui permet des déformations

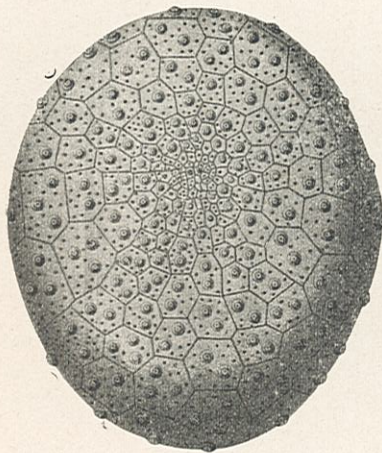


FIG. 28. — *Palæotropus Hirondellei* Kœhler. (Face dorsale).

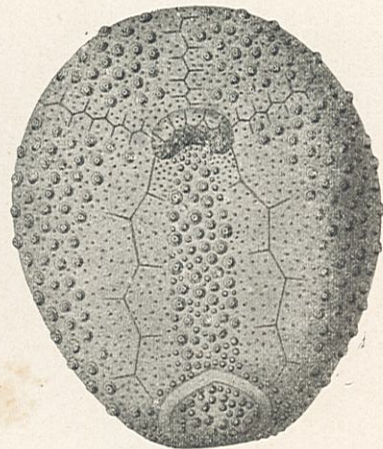


FIG. 29. — *Palæotropus Hirondellei* Kœhler. (Face ventrale).

très accentuées du test. Ce sont : *Asthenosoma hystrix* W. Th., (Açores, 1300 mètres à 2870 mètres); *Sperosoma Grimaldii* Kœhler (Fig. 27), Açores 1850 mètres) qui dépasse 20 centimètres de diamètre et qui est nouveau comme genre et comme espèce. Cet Echinothuride se fait remarquer par un élargissement considérable des zones ambulacraires ventrales.

Le *Palæotropus Hirondellei* Kœhler (Fig. 28 et 29) appartient à un genre qui n'était connu qu'aux Antilles et aux Philippines. C'est une espèce nouvelle que l'*Hirondelle* a recueillie aux Açores par 927 mètres de profondeur.

Une particularité très curieuse a été observée pour la première fois chez les *Phormosoma*. C'est la présence à la face interne du test de plusieurs exemplaires de *P. uranus* d'un nombre plus ou moins grand de véritables galles déterminées par un Copépode parasite nouveau, le *Pionodesmotes phormosomæ* Bonnier. La figure 30 montre la disposition de ces galles. On trouvera au chapitre *Crustacés* la représentation du parasite dans sa loge.

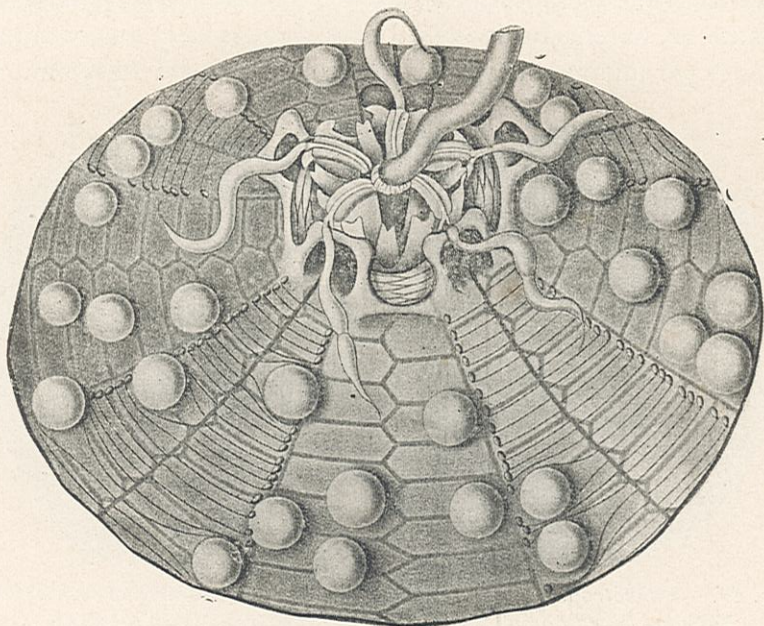


FIG. 30. — *Phormosoma uranus* W. Th. (Face interne montrant les galles du Copépode parasite.)

L'étude des échinides rapportés par la *Princesse-Alice* n'est pas assez avancée pour que nous puissions en parler en détail. La plupart des types de l'*Hirondelle* ont été retrouvés en même temps que beaucoup d'autres.

Holothurides. — Les Holothurides de l'*Hirondelle* étudiées par M. von Marenzeller dans le 6^{me} fascicule de la publication du Prince, en 1893, comptent 14 espèces dont 4 n'étaient pas encore connues. Ce sont : *Holothuria lentiginosa* Mar., (Açores,

130 mètres), *Benthodytes janthina* Mar., curieuse forme d'un violet intense, représentée ci-contre (Fig. 31), *Peniagone azorica* Mar., et *Chiridota abyssicola* Mar. Ces trois dernières espèces ont été recueillies aux Açores par 2870 mètres.

Les récoltes de la *Princesse-Alice* ont fait seulement le sujet de notes préliminaires de M. Hérouard. Elles se sont montrées beaucoup plus riches que celle de l'*Hirondelle* et nous pouvons

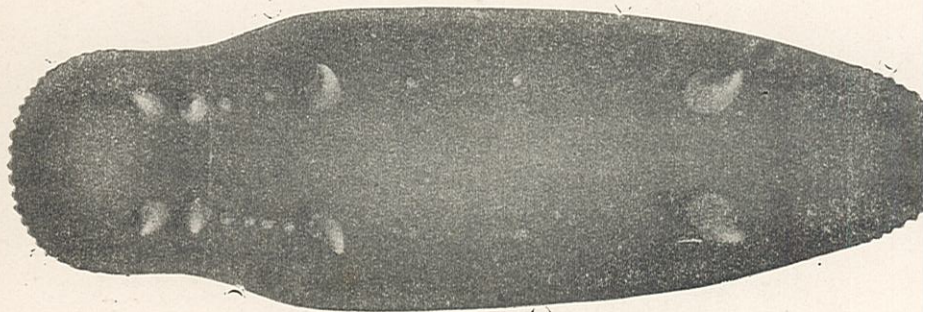


FIG 31. — *Benthodytes janthina* Mar.

citer : *Deima atlanticum* Hér., très remarquable par le nombre et la disposition de ses prolongements; on ne connaissait jusqu'ici qu'une espèce de ce genre dans l'Atlantique (Golfe du Mexique); ce nouveau représentant du genre *Deima* a été pris entre le Portugal et les Açores à 4360 mètres de profondeur avec d'autres formes nouvelles, telles que *Scotoanassa translucida* Hér., *Kolga obsoleta* Hér. Citons encore le *Psychropotes Kervillei* Hér., pris à 5005 mètres, l'*Euphrontides Labbei* Hér., capturé à 2252 mètres, le *Mesothuria Murrayi* Théel, provenant de 2178 mètres, le *Stichopus Richardi* Hér., ramené de 351 mètres, dans le Golfe de Gascogne, le *Scotoplanes Delagei* Hér., (Açores 1165 mètres à 1385 mètres) et un Elasispode nouveau d'une coloration violette uniforme atteignant jusqu'à 40 centimètres avec son prolongement caudal, le *Psychropotes Grimaldii* Hér.

CRUSTACÉS. — *Entomostracés*. — Les *Copépodes* ont été recueillis en nombre considérable, aussi bien à la surface que dans les grandes profondeurs, et en même temps que des *Cladocères* et des *Ostracodes*, soit au filet fin, soit dans les petites nasses. Mais leur étude est encore à peine ébauchée. Néanmoins nous signalerons deux formes particulièrement remarquables : l'une, *Heterochæta Grimaldii* Richard est un des plus grands calanides connus, puisqu'il mesure 10 millimètres 2 sans la soie

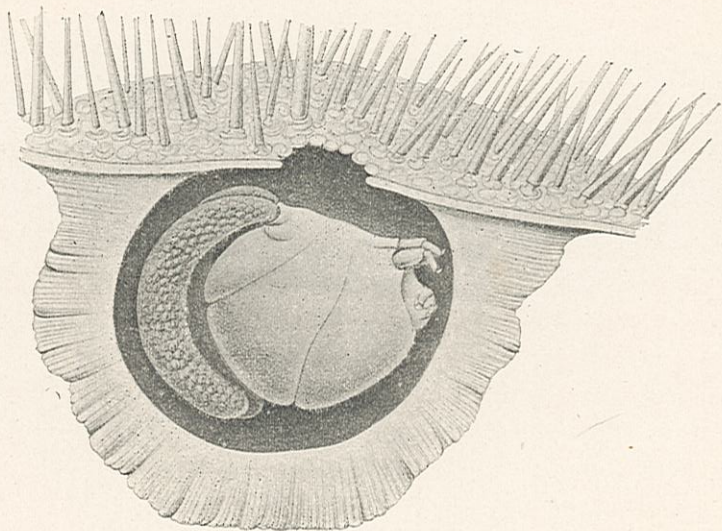


FIG. 32. — *Pionodesmotes phormosomæ* Bonnier.

caudale asymétrique, et 26 millimètres 2 avec cette soie. Cette espèce nouvelle a été rapportée par un filet envoyé à 2200 mètres de profondeur. L'autre copépode a déjà été signalé précédemment comme parasite du *Phormosoma uranus*. C'est le *Pionodesmotes phormosomæ* Bonnier, nouveau comme genre et comme espèce. Nous avons figuré ailleurs (Fig. 30) l'aspect des galles qu'il détermine à la face interne du test de l'oursin. La figure ci-contre (Fig. 32), représente, grossie, une de ces galles ouvertes, avec une femelle ovigère de *Pionodesmotes* dans sa loge, dont l'orifice, entouré de piquants de l'oursin, est trop étroit pour permettre à l'animal adulte de sortir.

Parmi les *Ostracodes* signalons simplement un *Gigantocypris* à carapace molle, d'environ 1 centimètre de diamètre, et ramené de 1732 mètres par le chalut dans les parages des Açores.

Les *Cirrhipèdes* sont abondants dans les grandes profondeurs. La collection du Prince comptait en 1897 43 espèces de Lépadidés et de Balanidés, parmi lesquels M. C. Aurivillius, qu'une mort prématurée vient d'enlever à la science, a trouvé 20 espèces nouvelles, ce qui est une proportion considérable. Les *Scalpellum* sont particulièrement bien représentés (12 espèces nouvelles), citons : *S. debile* Aur., pris à 5005 mètres; *S. rigidum* Aur., *S. anceps* Aur., *S. molle* Aur., trouvés à plus de 4000 mètres; *S. Grimaldii* Aur., rencontré aux Açores de 845 mètres à 1230 mètres; viennent ensuite les *Verruca* (7 espèces nouvelles) : *V. recta* Aur., *V. æqualis* Aur. (Açores 1385 mètres) etc.

Il faut signaler encore les *Cirrhipèdes* si curieux du genre *Xenobalanus* qui vivent fixés le plus souvent à l'extrémité des nageoires non seulement sur les globicéphales, comme on semblait le croire jusqu'ici, mais encore sur les orques, sur les grampus et même sur les dauphins, ainsi qu'on a pu le constater à bord de la *Princesse-Alice*.

Des *Rhizocéphales* ont été trouvés sur des pagures des eaux profondes (*Peltogaster* sur *Eupagurus variabilis*) M.-Edw. et B., par 618 mètres; *Sacculines* sur *Geryon affinis* M.-Edw. et B., par 1165 mètres).

Malacostracés. — *Amphipodes*. — L'étude des Amphipodes de l'*Hirondelle* est seule terminée et forme le 16^{me} fascicule de la publication du Prince. Ce mémoire, dû à M. Ed. Chevreux, contient la description de 176 espèces dont 39 sont nouvelles, et dont 6 ont exigé la création de genres nouveaux. Un coup de chalut par 180 mètres, dans le Golfe de Gascogne n'a pas rapporté moins de 32 espèces, dont 7 nouvelles. Les nasses, qui ont l'avantage de ramener en parfait état ces animaux si fragiles, ont fourni nombre d'espèces remarquables, telles que *Hirondellea trioculata* Chevreux (Fig. 33), *Bouvierella carcinophila* Chev., *Euryporeia gryllus* (Mandt). Ces engins rapportent parfois des

milliers d'Amphipodes; c'est ainsi que dans le port de Saint-Jean de Terre-Neuve, en 1887, une nasse rapporta une quantité d'*Orchomenella minuta* Kröyer, capable de remplir un bocal de

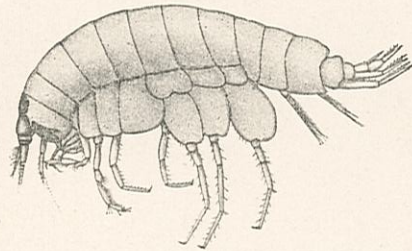


FIG. 33.— *Hirondelella trioculata* Chevreux.

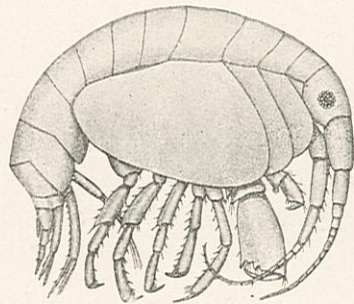


FIG. 34.— *Sthenothoides Perrieri* Chevreux.

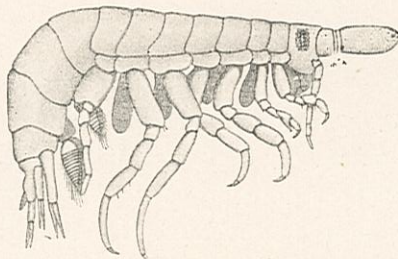


FIG. 35.— *Vibia grandicornis* Chevreux.

trois litres, ce qui représente un nombre considérable de ces petits animaux.

Parmi les autres formes intéressantes citons : *Hyale Grimaldii* Chev., (Fig. 36), *Aristias Topsenti* Chev., (Terre-Neuve, 1267 mètres); *Byblis Guernei* Chev., pris au large du cap Finisterre par 510 mètres et dont le genre n'était connu que dans les mers boréales et arctiques; *Rachotropis Grimaldii* Chev. (Fig. 37) capturé avec l'espèce précédente; *Stenothoides Perrieri* Chev. (Fig. 34) trouvé sur une astérie à Terre-Neuve, par 150 mètres; *Streetsia Stebbingi* Chev. (Fig. 38), au facies bizarre; *Vibia grandicornis* Chev., (Fig. 35), etc. *Hyperia schizogeneios* Stebbing, dont le mâle, qui était encore inconnu, est représenté (Fig. 39).

Les récoltes très abondantes de la *Princesse-Alice* présentent encore plus d'intérêt que celles de l'*Hirondelle*,

comme le montrent les notes préliminaires de M. Chevreux. Bornons nous aux cas les plus intéressants : *Euryporeia gryllus* (Mandt), est une espèce qui a été prise jusqu'à 5005 mètres,

entre le Portugal et les Açores en 1897 et qui a été retrouvée au large des Lofoten par 1095 mètres. Le même amphipode a été

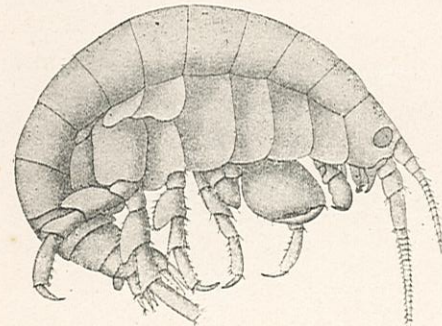


FIG. 36.— *Hyale Grimaldii* Chevreux, grossi.

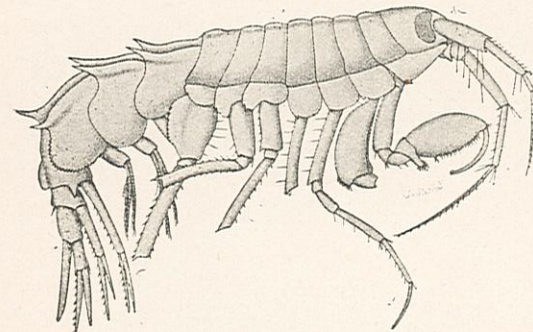


FIG. 37.— *Rachotropis Grimaldii* Chevreux.

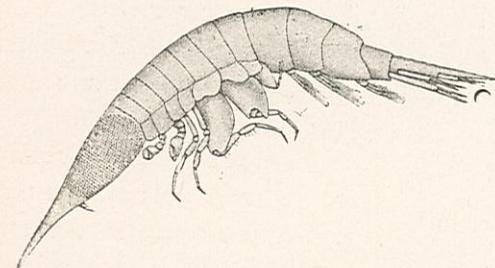


FIG. 38.— *Streetsia Stebbingi* Chevreux.

rendu par un oiseau (*Fulmarus glacialis*) par 74° de Lat. N. Il avait sans doute été trouvé mort à la surface, au-dessus d'un fond de 3220 mètres. Un fait très remarquable est que, parmi un grand nombre d'amphipodes pris à la surface où ils étaient attirés par un fanal électrique, il ne s'est trouvé absolument que des mâles, et cela pour 6 espèces différentes, dont l'*Urothoë Grimaldii* Chev., capturé dans ces conditions, en rade de Melilla (Maroc). Plusieurs espèces intéressantes et rares ont été capturées, d'autre part, dans les eaux du Spitsberg, notamment de très beaux exemplaires de *Neohelia monstrosa* Boeck, par 1865 mètres, très près de la banquise.

Près des Lofoten une nasse immergée à 1095 mètres en 1898 a fourni une récolte à la fois riche et pleine d'intérêt : 31 exem-

plaires d'*Hyperiopsis Vöringi* Sars, dont on ne connaissait que deux spécimens incomplets; plusieurs centaines d'*Anonyx*

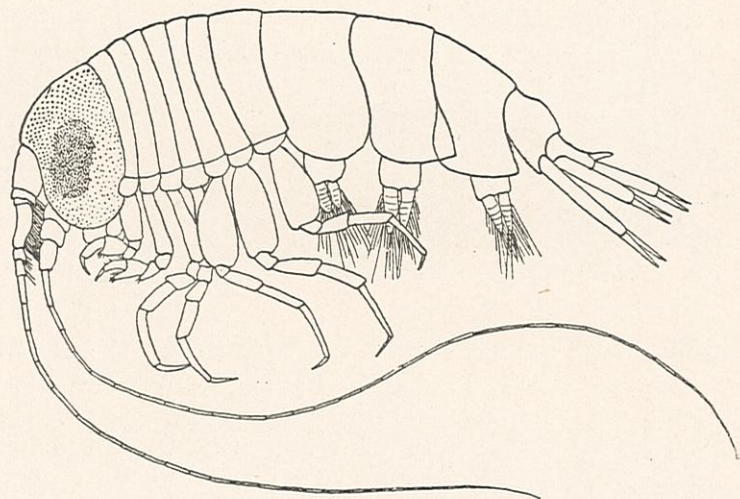


FIG. 39. — *Hyperia schizogeneios* Stebbing.

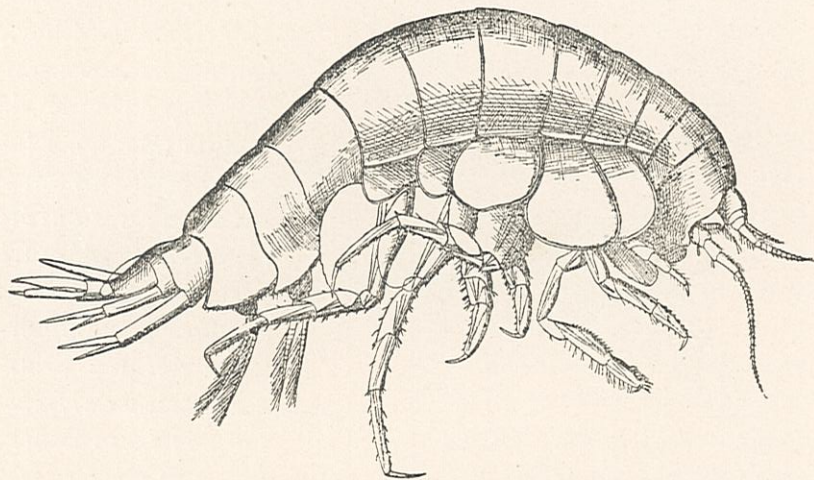


FIG. 40. — *Cyclocaris Guilelmi* Chevreux.

nugax (Phipps), plusieurs milliers d'*Orchomene pectinatus* Sars; enfin une espèce nouvelle d'un genre qu'on ne connaissait encore qu'aux environs de Tahiti, dans le Pacifique. Cette espèce recut

le nom de *Cyclocaris Guilelmi* (Fig. 40), en l'honneur de S. M. l'Empereur Guillaume II qui assistait, à bord de la *Princesse-Alice*, à la levée de la nasse.

Enfin pour en finir avec les amphipodes signalons la capture, dans une nasse, du plus grand et du plus abyssal des représentants de ce groupe. Cette espèce (Fig. 41), nouvelle comme genre

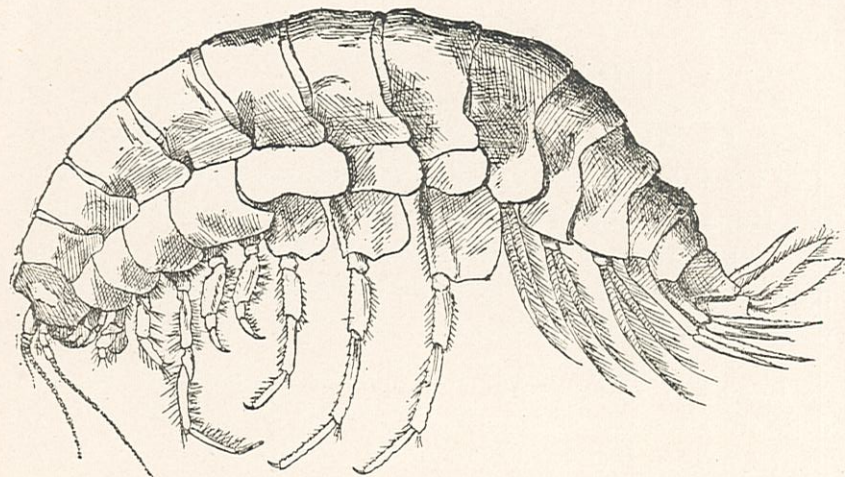


FIG 41. — *Alicella gigantea* Chevreux.

et comme espèce, *Alicella gigantea* Chev., mesure en effet 14 centimètres de longueur et a été prise à 5285 mètres dans la fosse de Monaco, au sud-ouest de Madère.

Isopodes. — L'étude de ce groupe étant encore peu avancée, nous ne pouvons donner que peu de détails. La famille des Tanaidés, étudiée par M. Ad. Dollfus, s'est prêtée à des constatations fort intéressantes, un coup de chalut à 1287 mètres, aux Açores, n'a pas ramené moins de cinq espèces nouvelles de ces petits crustacés : trois d'entre elles sont du genre *Typhlotanais* (*T. spiniventris* Dollf., *T. longimanus* Dollf., *T. Richardi* Dollf.), une autre appartient sans doute au genre *Haplocope* (*H. abyssorum* Dollf.), l'autre au genre *Mesotanais* (*M. dubius* Dollf.). Citons en outre *Tanais Grimaldii* Dollf. et *Paratanais atlanticus* Dollf. provenant de profondeurs plus petites (6 mètres

et 130 mètres). Le plus grand de ces isopodes ne dépasse pas 6 millimètres.

A côté de ces formes microscopiques signalons en une du genre *Livoneca* et qui est nouvelle. Elle est remarquable par sa grande taille, puisqu'elle atteint plusieurs centimètres de longueur, et par son genre de vie. C'est en effet dans la gueule d'un poisson abyssal (*Synaphobranchus pinnatus*) provenant de 1069 mètres, aux Açores, qu'on trouve réunis le mâle et la femelle de ce parasite.

Les nasses ont rapporté plusieurs fois un grand nombre d'isopodes. D'autre part, le chalut en a ramené aussi beaucoup : ainsi l'*Edotia bicuspidata* Owen a été pris par centaines près de l'île Hope (Spitsberg) à 48 mètres de profondeur. En pêchant au filet fin autour d'un fanal électrique rapproché de la surface on a capturé en grande quantité l'*Eurydice spinigera* Hansen dans la rade de Saffi (Maroc).

Cumacés, Schizopodes, etc. — Ces crustacés ont été pris dans diverses circonstances soit avec le chalut, soit dans les petites nasses. Il en est de même des *Leptostracés* et des Schizopodes, mais leur étude est à peine ébauchée. Nous signalerons seulement la capture de nombreux mysidés de surface ou bathypélagiques et particulièrement celle de *Gnathophausia* de grande taille, d'un beau rouge écarlate, par des profondeurs variant entre 1500 mètres et 1900 mètres.

Décapodes macroures. — La collection du Prince est très riche en crustacés de ce groupe que M. E.-L. Bouvier étudie actuellement. Nous ne pouvons, pour cette raison, nous étendre sur ce sujet autant que cela serait désirable, étant donné l'intérêt qu'il présente. Ces formes sont parmi les crustacés des profondeurs, celles qui présentent les couleurs les plus variées; on retrouve chez eux toutes les nuances du rouge, depuis le rose tendre jusqu'au rouge écarlate intense. Le bleu, si rare dans les profondeurs de la mer, se rencontre chez certaines crevettes dont les œufs présentent cette couleur, tandis que le corps de l'animal est d'un rouge plus ou moins intense.

La plupart des macroures capturés l'ont été par le chalut ou par les nasses : nous citerons l'*Aristeus splendens* M.-Edw., magnifique crevette de grande taille, d'un rouge vif et dont les antennes, d'une finesse extrême, dépassent 1 mètre de longueur. L'*Aristeus* vit aux Açores par 1,300 mètres de profondeur; une crevette nouvelle, *Heterocarpus Grimaldii* M.-Edw. et Bouv. prise dans les mêmes fonds a été très appréciée à la table de l'*Hirondelle*; une autre espèce, également nouvelle *Acantephyra pulchra* M.-Edw. et Bouv. a été capturée en nombre au large de Monaco par 1,650 mètres; plusieurs spécimens ont pu être conservés vivants pendant plusieurs jours, ce qui tient surtout à la température relativement élevée (13°) du fond de la Méditerranée.

Un exemple remarquable de l'utilité des nasses est celui-ci : 1,775 crevettes du genre *Pandalus* ont été prises par ce procédé à l'entrée de l'Isfjord, au Spitsberg, par 398 mètres.

Citons enfin les *Polycheles* aux formes bizarres, provenant de 1560 mètres à 1732 mètres et dont plusieurs sont nouveaux, et un *Eryoneicus* trouvé mort à la surface.

Décapodes brachyures et anomoures. — Les crustacés qui appartiennent à ces deux groupes ont été étudiés par MM. Milne-Edwards et E.-L. Bouvier dans le 7^{me} (1894) et dans le 13^{me} fascicule (1899) de la publication du Prince. La collection comprend 70 brachyures et 38 anomoures. Laissons de côté les formes plus ou moins connues et qui ne présentent pas un intérêt particulier; il nous reste encore à citer nombre de formes remarquables à divers points de vue. Un crabe de grande taille dont la carapace seule peut dépasser 17 centimètres de largeur, et dont l'envergure, pattes étendues, atteint 70 centimètres, a été pris en abondance, aux Açores, au moyen des nasses, entre 620 mètres et 1385 mètres. Cette espèce, appelée *Geryon affinis* M.-Edw. et Bouv. (Fig. 42), n'était pas connue avant les expéditions de l'*Hirondelle*. Une nasse en rapporta 64 exemplaires, en 1896, de 1360 mètres de profondeur. Le Prince a attiré l'attention sur ce fait que plusieurs de ces animaux « surpris

par l'ascension de la nasse, au moment où accrochés à une de ses parois, ils cherchaient à y pénétrer, se laissaient enlever jusqu'à la surface et même au-dessus de l'eau jusque sur le pont, tandis qu'une simple détente de leurs ongles eût suffi pour qu'ils retombassent au fond d'abord, et plus tard tout simplement dans l'eau. Le fait paraît d'autant plus digne

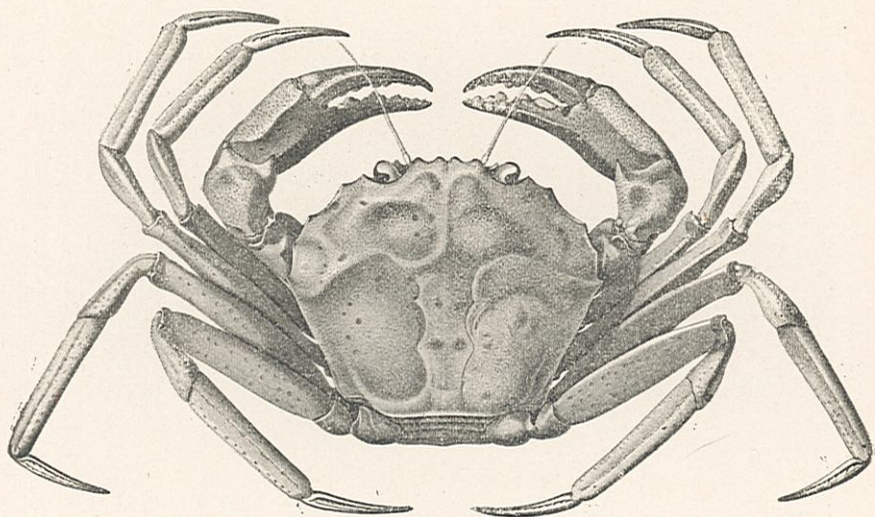


FIG. 42. — *Geryon affinis* Milne-Edwards et Bouvier, 1/7^e de grandeur naturelle.

d'attention que, durant cette montée d'une ou plusieurs heures, les crabes devaient éprouver les angoisses de la décompression et d'une température excessive pour eux, sans que, d'autre part, ils fussent influencés par le contact d'une proie à garder, puisqu'ils étaient séparés de l'amorce de la nasse par une distance moyenne de 1 mètre. »

Le *Merocryptus boletifer* M.-Edw. et Bouv., représenté ci-contre (Fig. 43) est encore une espèce découverte par l'*Hirondelle* qui l'a recueilli aux Açores par 454 mètres. Ce crabe est caractérisé par les tubercules en forme de champignons qui ornent les dépressions de sa carapace.

Parmi les autres formes remarquables, citons : *Dicranodromia Mahyeuxi* M.-Edw., trouvé avec l'espèce précédente et qui est une des formes les plus primitives des brachyures. Cette rare espèce n'était connue que dans le Golfe de Gascogne et au large des côtes du Maroc et du Soudan ; *Ethusina Talismani* M.-Edw. et Bouv. a été capturé en 1897 à 1935 mètres aux

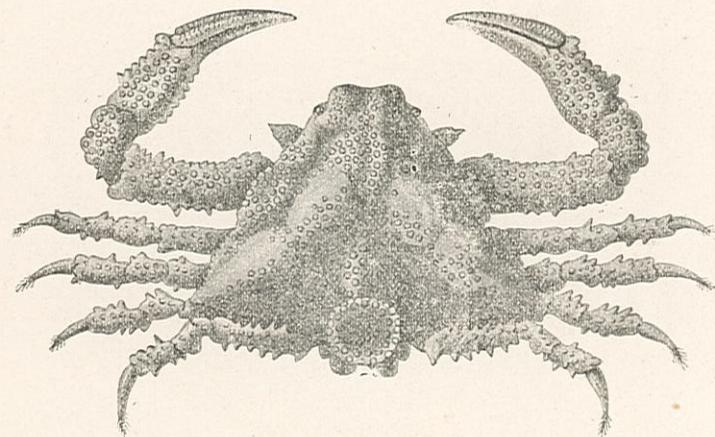


FIG. 43. — *Merocryptus boletifer* Milne-Edwards et Bouvier, grossi.

Açores, c'est la première fois qu'on retrouve ce crustacé depuis l'expédition du *Talisman* ; *Ethusina abyssicola* Smith, le plus abyssal de tous les crabes, a été pris par la *Princesse-Alice* à 4261 mètres de profondeur ; *Achæus cursor* M.-Edw. et Bouv. est une forme rare, rencontrée à 54 mètres aux Açores et qui n'avait encore été trouvée qu'une fois, par le *Travailleur*, aux îles Canaries. Enfin énumérons, en passant, des espèces bien connues comme habitant les eaux profondes : *Scyramathia Carpenteri* Norm., *Ergasticus Clouei* M.-Edw., *Lispognathus Thomsoni* Norm. (600 mètres - 1300 mètres), etc.

Parmi les Anomoures, les paguriens surtout ont donné des résultats importants, soit au point de vue des affinités des espèces de ce groupe, soit au point de vue de la distribution géographique et bathymétrique. Quatre *Sympagurus* ont été découverts aux Açores (*S. nudus* M.-Edw., *S. gracilipes*

M.-Edw., *S. ruticheles* M.-Edw., *S. Grimaldii* M.-Edw. et Bouv.) entre 800 mètres et 1384 mètres. L'*Anapagurus bicorniger* M.-Edw. et Bouv., trouvé au large de Monaco par 69 mètres, n'avait encore été rencontré qu'au large de Cadix par le *Talisman*. Citons encore *Catapaguroides microps* et *C. megalops* M.-Edw. et Bouv. qui vivent, aux Açores, le premier de 54 mètres à 2000 mètres, le second par 200 mètres sur le banc de la Princesse-Alice.

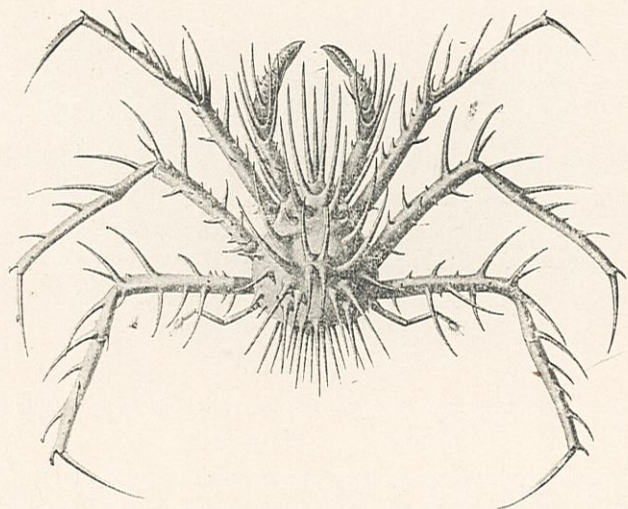


FIG. 44. — *Neolithodes Grimaldii* Milne-Edwards et Bouvier.

Les Galathéides ont fourni de nombreuses espèces, dont les plus remarquables sont : *Munidopsis crassa* Smith, capturé à 4360 mètres, entre le Portugal et les Açores, et qu'on ne connaissait qu'au large des côtes de Virginie ; *Galathodes tridentata* Esm. et deux superbes exemplaires d'*Orophorhynchus Parfaiti* M.-Edw. provenant de 4360 mètres. Ces animaux, d'un blanc mat, sont aveugles et vivent sans doute enfouis dans la vase blanche des grands fonds. Il faut citer, en dehors des espèces précédentes, le *Neolithodes Grimaldii* M.-Edw. et Bouv. (Fig. 44) ramené de 1267 mètres, dans les parages de Terre-Neuve. Cet animal, qui vivant était d'une couleur rouge vif,

est muni de longues épines acérées qui lui donnent un air redoutable. C'est encore une espèce découverte par l'*Hirondelle* et pour laquelle a dû être établi un genre nouveau.

Pycnogonides. — Les animaux de ce groupe qui habitent les grands fonds sont des plus curieux par leur forme grêle qui les fait ressembler à de grands Phalangiums dont le corps, étroit et allongé, serait à peine plus épais que les pattes. M. Topsent a reconnu, parmi les espèces draguées par l'*Hirondelle*, le *Colossendeis gigas* Hoek, dont les pattes ont plus de 18 centimètres de longueur et dont tout le corps est coloré d'un rouge plus ou moins intense, suivant les parties de l'animal. Cette rare espèce, qu'on ne connaissait que de l'Océan indien, a été retrouvée aux Açores par 1850 mètres près de Terre-Neuve. Le *Colossendeis proboscidea* a été pris au Spitsberg par 1185 mètres. D'autres espèces recueillies par la *Princesse-Alice* n'ont pas encore été étudiées complètement.

VERS. — *Nématodes, Trématodes et Cestodes*. — Au cours des différentes campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, la recherche des parasites a été faite avec soin sur un grand nombre d'animaux, notamment sur les cétacés, les tortues et les poissons. Les spécialistes auxquels l'étude de ces parasites a été confiée n'ont pas encore publié leurs résultats d'une façon complète. Cependant nous pouvons citer parmi les Nématodes l'*Ascaris Poucheti* Guiart, qui vit dans l'estomac du cachalot, l'*A. conocephala* Rudolphi, du dauphin. Parmi les Trématodes mentionnons les tristomes du poisson-lune, les distomes du germon. Les Cestodes étudiées par MM. Moniez et Blanchard ont été recueillies en grand nombre chez les poissons et chez les dauphins. Ces derniers ont présenté très souvent, dans l'épaisseur de leur enveloppe graisseuse ou dans leurs tissus, des cysticerques à différents âges et qui sont des larves que M. Moniez rapporte à une espèce nouvelle qu'il a appelée *Tœnia Grimaldii*.

Turbellariés. — Nous n'avons à citer ici, jusqu'à présent, qu'une planaire pélagique, d'ailleurs très intéressante, le *Stylochoplana sargassicola* Mertens, trouvée en 1887 parmi les sargasses.

Polychètes. — M. von Marenzeller, qui s'occupe des Polychètes provenant des expéditions du Prince, n'a encore publié sur ce sujet qu'une note préliminaire relative à une annélide extrêmement remarquable. Il s'agit d'une polynoïde pélagique, ce qui est fort rare, et qui de plus est une espèce nouvelle d'un genre également nouveau, la *Nectochæta Grimaldii* Mar. Cette annélide a été capturée dans un filet bathypélagique immergé à 2000 mètres.

Parmi les autres polychètes très nombreuses, et dont plus de 120 espèces ont été déterminées jusqu'à présent par M. von Marenzeller, bornons-nous à citer *Eunice floridana* Pourt. (Açores, 1230 mètres), *Phalacrostema cidariophilum* Mar. (1360 mètres), *Rhamphobrachium Agassizi* Ehl. (1385 mètres), qui proviennent des Açores, ainsi qu' *Eusyllis assimilis* Mar., *Pholoë dorsipapillata* Mar. (130 mètres). La région du Spitsberg a fourni aussi une très riche collection d'espèces appartenant surtout aux genres *Harmothoë*, *Lagisca*, *Nephthys*, *Lumbrineis*, *Maldane*, *Lagis*, *Spirorbis*, etc. etc.

Géphyriens. — Les Géphyriens récoltés de 1886 à 1897 ont été étudiés par M. Sluiter dans le quinzième fascicule de la publication du Prince (1900). Bien que cette collection soit peu riche en espèces, elle présente un grand intérêt, notamment au point de vue de la distribution bathymétrique qui n'est connue jusqu'ici, pour ces animaux, que d'une façon très incomplète. Il est remarquable, d'autre part, que sur les 13 espèces obtenues il y en ait 5 nouvelles. Le *Phascolion Hirondelei* Sl. s'est montré abondant, aux Açores notamment, entre 510 mètres et 2102 mètres. Le *P. Alberti* Sl. a été pris à Terre-Neuve par 1267 mètres et aux Açores à 1674 mètres. Le *Phascolosoma reconditum* Sl. a été capturé dans cette dernière région entre 800 et 1230 mètres. Un nouveau *Sipunculus* (*S. nitidus* Sl.) a

été ramené de 4400 mètres, entre le Portugal et les Açores, tandis que le *Thalassema indivisum* Sl. provient de 90 mètres dans le Golfe de Gascogne. L'*Aspidosiphon Mulleri*, qui n'était connu que dans la zone littorale, a été rencontré jusqu'à 800 mètres de profondeur.

Un autre fait intéressant est la découverte, à 600 mètres, d'un *Bonellia viridis* coloré d'un vert aussi foncé que ceux des petites profondeurs. Il semble donc, ainsi que le fait remarquer M. Sluiter, que dans ces conditions on ne saurait attribuer à la bonelline aucune fonction nutritive dépendant de la lumière.

Bryozoaires. — L'étude de ce groupe, très bien représenté dans les collections de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, a été entreprise d'abord par M. Jullien, puis par M. Calvet, mais elle n'est pas encore terminée et nous nous bornerons à citer quelques formes nouvelles telles que : *Cryptella torquata* Jull., *Smittia fallax* Jull., draguées dans le Golfe de Gascogne, la première à 135 mètres, la seconde à 300 mètres ; *Farciminaria Alice* Jull. est une espèce représentée par de nombreux exemplaires ramifiés, trouvés aux Açores par 1266 mètres. Les fonds volcaniques des Açores sont riches en bryozoaires qui y avaient à peine été signalés et où les Rétépores et les Cellépores sont nombreux.

Brachiopodes. — Ce petit groupe compte plusieurs espèces dans les collections du Prince. MM. Fischer et Ehlert ont étudié, dans le troisième fascicule de la publication (1892) les exemplaires obtenus par l'*Hirondelle*, notamment *Terebratulina septentrionalis* Couthouy, pris à Terre-Neuve entre 155 mètres et 1267 mètres, et qui n'avait jamais été retiré d'une aussi grande profondeur ; *Dyscolia Wyvillei* David., nouvelle pour la faune des Açores, où elle a été draguée avec *Liothyris sphenoides* Phil., entre 1100 et 1500 mètres ; c'est une forme très rare et de grande taille. Parmi d'autres espèces recueillies dans la suite par la *Princesse-Alice*, signalons plus spécialement *Rhynchonella nigricans* Sow., provenant de 48 mètres près de l'île Hope (Spitsberg), et *Discinisca atlantica* King, trouvé vivant à 4400 mètres entre les Açores et le Portugal.

MOLLUSQUES. — *Gastéropodes, Scaphopodes, Pélécyfodes.* — Les collections du Prince renferment un grand nombre de mollusques dont l'étude, quoique très avancée, n'est pas encore terminée. M. Dautzenberg a décrit dans le 1^{er} fascicule de la publication (1889) 148 espèces, dont 24 nouvelles et recueillies par l'*Hirondelle* aux Açores en 1887 et 1888, ce qui a étendu singulièrement nos connaissances sur la faune malacologique de cet archipel. Nous ne citerons que quelques formes de cette

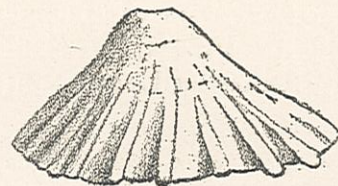
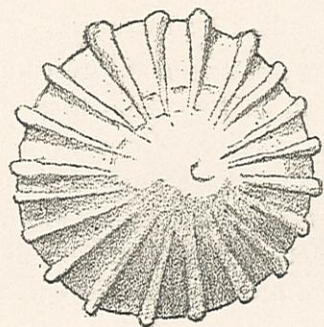


FIG. 45 et 46. — *Bathysciadium conicum.*

première série, telles que *Actæon Monterosatoi*, *Cylichna Richardi*, *C. Chevreuxi*, *Bulla Guernei*, *Hindsia Grimaldii*, *Trophon Dabneyi*, toutes espèces draguées entre 1300 mètres et 1600 mètres et décrites pour la première fois par M. Dautzenberg, ajoutons à cette liste *Dentalium ergasticum* Fisch., recueilli en abondance dans les mêmes conditions.

Les dragages de la *Princesse-Alice* ont considérablement augmenté l'importance et l'intérêt des récoltes, puisqu'ils ont fourni, jusqu'ici, plus de 140 espèces de Gastéropodes ou de lamellibranches encore inconnus. Nous ne pouvons qu'indiquer ici quelques unes des

formes remarquables, notamment au point de vue de l'habitat dans les grandes profondeurs. De nombreux *Pleurotoma*, *Cyclostrema*, *Eulima*, *Turbonilla*, *Solariella*, etc., ont été dragués aux Açores entre 1000 mètres et 2000 mètres c'est surtout dans ces limites que la plupart des espèces intéressantes ont été obtenues; telles sont *Amphirissoa cyclostomoides*, *Basilissopsis Watsoni*, *Niso Richardi*, *Puncturella Alicei*, *Aliceia ænigmatica*, *Fusus Grimaldii*, *Calliostoma Grimaldii*, *Isomonis Alberti*, *Malletia Perrieri*, *Cuspidaria maxima*, etc., étudiées par MM. Dautzenberg

et Fischer. Un certain nombre d'autres mollusques ont été pris à des profondeurs considérables : *Pleurotoma polysarca* Dautz. et Fisch., de 2178 mètres à 4400 mètres ; *P. brychia* Wats., à 4020 mètres ; le *Turricula Alicei* Dautz. et Fisch., espèce très

voisine du *Trochus abyssorum* Smith, des mers du Japon, a été ramené de 4261 mètres, *Limopsis pelagica* Smith, de 4400 mètres, *Lyonsiella Jeffreysi* Smith, de 4360 mètres et *Poromya isocardioides* Dautz. et Fisch., de 5005 mètres.

Nous ne prolongerons pas cette énumération et nous attirerons seulement l'attention sur un très curieux patellien le *Bathysciadium conicum* figuré ici (Fig. 45 et 46) et qui a été trouvé vivant en assez grand nombre sur un bec de céphalopode ramené de 1557 mètres, aux Açores. Ce mollusque, qui ne mesure pas plus de 1 millimètre 5, a une coquille extrêmement mince, non seulement il est nouveau comme espèce et comme genre, mais il doit encore devenir le type de la famille nouvelle des *Bathysciadidæ*.

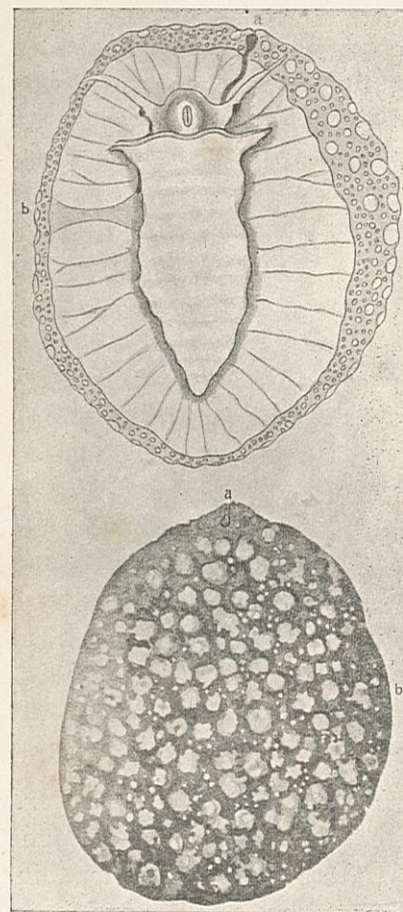


FIG. 47. — *Marsenia leptolemma* Bergh.
Face ventrale et face dorsale

M. R. Bergh a étudié dans le 4^{me} (1893) et dans le 14^{me} fascicule (1899) de la publication du Prince, divers gastéropodes, en particulier des Opisthobranches. Parmi plusieurs espèces plus ou moins banales, il en a reconnu de nouvelles, telles que *Cratena fructuosa* qui vit au milieu des Sargasses, *Euplocamus*

atlanticus, dragué à 130 mètres aux Açores avec *Pleurobranchillus morosus*, espèce et genre nouveaux, de même que *Micrella dubia* pris à la surface entre Madère et les Açores. Citons encore une *Marsenia* nouvelle (*M. leptolemma*) figurée ici (Fig. 47) et prise dans une nasse à 730 mètres près de Graciosa (Açores).

Céphalopodes. — Ce groupe si important et si intéressant a été étudié par M. Joubin dans le 9^{me} (1895) et dans le 17^{me} fascicule (1900) de la publication du Prince. *L'Hirondelle* a

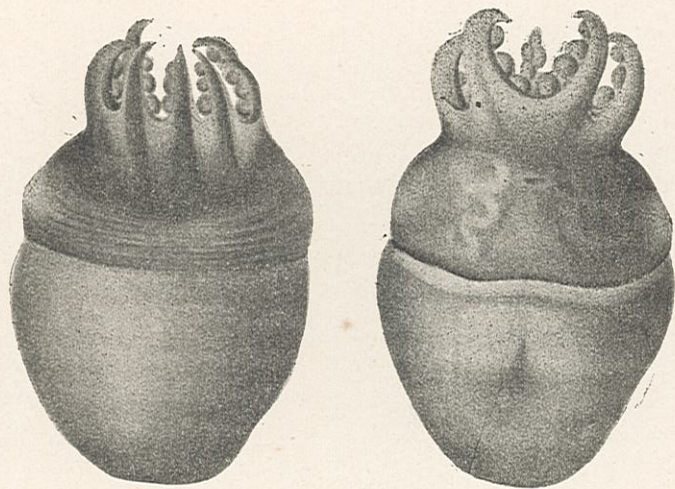


FIG. 48 et 49. — *Octopus Alberti* Joubin. Face dorsale et face ventrale.

rapporté 18 espèces, dont 4 étaient inconnues : *Octopus Alberti*, (Fig. 48 et 49), dragué à 250 mètres dans le Golfe de Gascogne; *Tracheloteuthis Guernei*, extrait de l'estomac d'un Germon, ainsi que *Taonius Richardi*, remarquable par le grand développement de ses yeux; *Chiroteuthis Grimaldii* (Fig. 50), espèce prise aux Açores, sans doute à la montée du chalut revenant de 1445 mètres, car la transparence des tissus et d'autres caractères montrent qu'il ne s'agit pas d'une espèce vivant sur le sol sous-marin. Ce céphalopode se fait remarquer par la présence, en divers points de sa surface, d'organes spéciaux dont la structure

histologique a conduit M. Joubin à émettre l'hypothèse que ces organes servent à la perception des rayons calorifiques. Chacun d'eux serait, suivant son expression « un œil thermoscopique. »

Les céphalopodes provenant des campagnes de la *Princesse-Alice* présentent encore plus d'intérêt que les précédents. Mentionnons d'abord *Cirroteuthis umbellata* Fischer, dont les bras et la membrane qui les réunit sont d'un beau pourpre violacé velouté. Cet animal a été capturé, peut-être à la montée, dans un chalut envoyé à 4360 mètres, entre les Açores et le Portugal. Une espèce très remarquable par la consistance gélatineuse de ses tissus, et qui avait été déjà trouvée à la surface de la mer par l'*Hirondelle* à l'état de fragments, a été rencontrée par la *Princesse-Alice* dans les mêmes conditions. C'est l'*Alloposus mollis* de Verrill, espèce bathypélagique de grande taille, et qui doit être la proie des cétacés teuthophages; il est très probable, en effet, que les débris rencontrés à diverses reprises sont les restes de repas de cétacés.

Au sud de Flores, par 1600 mètres, le chalut a capturé l'*Octopus levis* Hoyle, qui n'était encore connu que dans le sud de l'Océan indien. Ce cas de distribution géographique, est fort curieux ainsi que celui de l'*Eledonella diaphana* Hoyle, pris entre Madère et la côte du Maroc à 4360 mètres. Cette

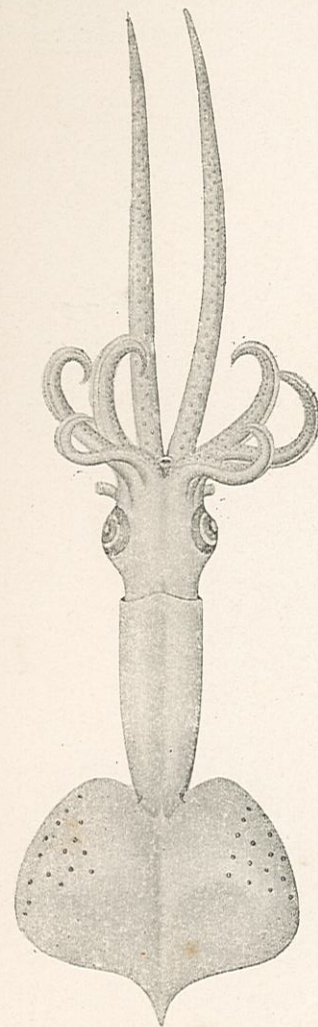


FIG. 50. — *Chiroteuthis Grimaldii* Joubin.

espèce bathypélagique n'avait été rencontrée jusque là, qu'au large de la Nouvelle-Guinée à 2013 mètres de profondeur.

L'*Heteroteuthis dispar* de Gray a été trouvé dans l'estomac d'un dauphin, près de la Corse. Cette espèce qui n'était connue que dans la Méditerranée a été retrouvée aux Açores par

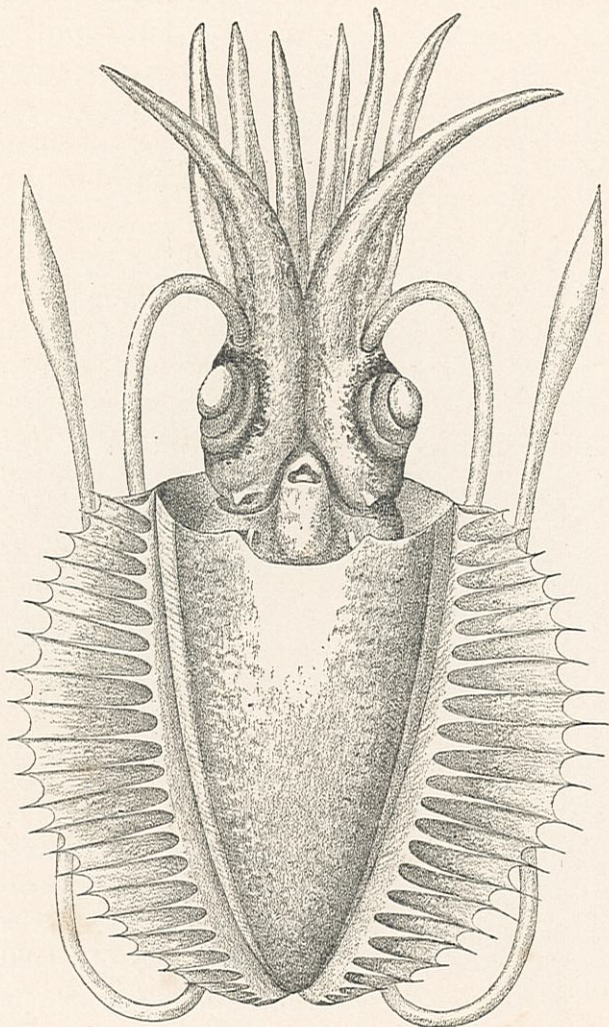


FIG. 51. — *Ctenopteryx cyprinoides* Joubin.

1385 mètres, on ne l'avait jamais eue d'une telle profondeur. Le dauphin dont nous venons de parler avait aussi dans son estomac plusieurs exemplaires du curieux *Ctenopteryx cyprinoides*

Joubin (Fig. 51) remarquable par ses membranes natatoires pourvues de rayons.

Les cachalots sont de gros mangeurs de Céphalopodes qu'ils vont chercher dans les couches profondes des océans et que l'homme n'est pas encore parvenu à y atteindre. Un de ces

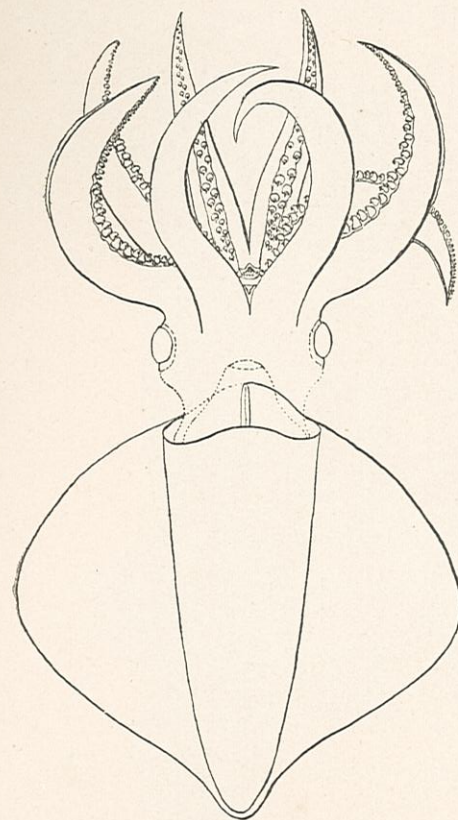


FIG. 52. — *Cucioteuthis unguiculata* Steenstrup.

cétacés, capturé le 18 juillet 1895 aux Açores par des baleiniers indigènes, avait ingurgité toute une collection de ces grands et rares céphalopodes; il en rendit une partie en mourant, le reste fut pris dans son estomac au moment du dépècement. Ainsi fut obtenu *Cucioteuthis unguiculata* Steenst., dont on trouva, en 1897, un autre individu mutilé à la surface de la mer. On ne connaissait de cette espèce que quelques petits fragments: M. Joubin a pu la reconstituer et en donner la représentation ci-contre (Fig. 52). C'est le même cachalot qui fournit un exemplaire d'*Ancistrocheirus Lesueuri* Gray et deux spécimens, malheureusement incomplets, du

fameux *Lepidoteuthis Grimaldii*, sorte de grand calmar dont le sac viscéral, avec la nageoire, mesurait 90 centimètres de longueur, sans la tête ni les bras. Ce céphalopode est le seul, parmi les espèces connues, qui soit muni d'écaillés; celles-ci sont cutanées, rhomboïdales et très apparentes sur tout le sac viscéral, comme le montre la figure 53.

Trois spécimens d'*Histioteuthis Rüppelli* Vér. ont été rendus par le cachalot des Açores. Cet animal est remarquable par les nombreux organes lumineux qui apparaissent sous forme de taches noires et disséminées à la surface de son corps. Chacun de ces organes est un véritable petit projecteur électrique,



FIG. 53.— *Lepidoteuthis Grimaldii* Joubin. Face ventrale.

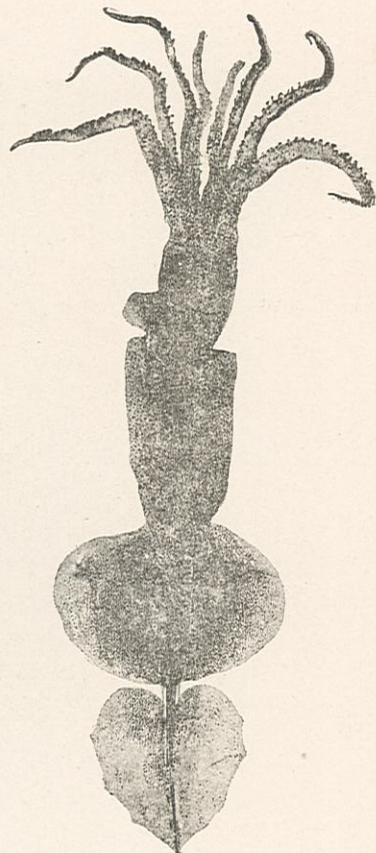


FIG. 54.— *Grimalditeuthis Richardi* Joubin.

possédant source lumineuse, réflecteur, lentille convergente, enveloppe de pigment.

Un autre calmar bathypélagique, type d'un genre nouveau, *Dubiotheuthis physeteris* Joubin, a été retiré mais en assez mauvais état, de l'estomac du Cachalot.

Nous devons mentionner encore : une espèce rare, *Taonius pavo* Steenstr., trouvé mort à la surface dans le sud-ouest de Madère, et dont les yeux forment à eux seuls presque toute la tête ; *Entomopsis Velaini* de Rocheb., pris dans le chalut de surface, au large de la côte atlantique du Maroc ; *E. Alicei* Joubin, trouvé dans l'estomac d'un Germon ; *Grimalditeuthis*

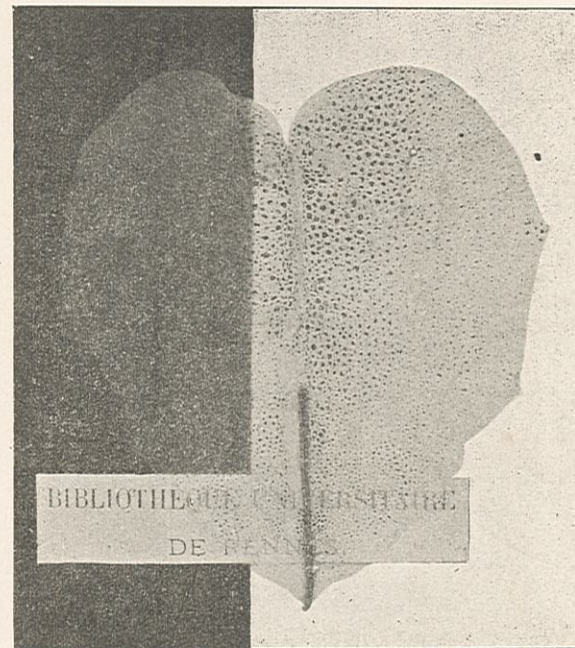


FIG. 55. — Appendice du *Grimalditeuthis*.

Richardi Joubin, céphalopode bathypélagique, trouvé mourant à la surface de la mer, aux Açores. Cette espèce représentée figure 54 est nouvelle et appartient à un genre nouveau ; elle est remarquable en ce qu'elle n'a que huit bras, bien qu'elle doive être rangée parmi les décapides, et, de plus, elle porte au-dessous de la nageoire normale un appendice mince, cordiforme, tellement transparent qu'on peut lire très nettement à travers ce curieux prolongement, ainsi que le montre la figure 55.

Signalons enfin *Teleoteuthis Jattai* Joubin pris à la surface, avec *Taonius pavo* et *T. Caroli* Joubin trouvé dans l'estomac d'un germon (Golfe de Gascogne).

Nous n'avons cité que les plus intéressantes des 40 espèces de céphalopodes capturés par la *Princesse-Alice*. Ce qui précède montre combien est important l'examen du contenu de l'estomac de divers cétacés et de certains poissons; c'est ce qu'on n'a jamais oublié durant les campagnes du Prince.

TUNICIERS. — L'*Hirondelle* et la *Princesse-Alice* ont rapporté de leurs expéditions un grand nombre de Tuniciers, parmi lesquels des Appendiculaires, animaux pélagiques à forme bizarre pourvus d'une queue trois fois plus longue que le corps (*Oikopleura*, etc.), des Salpes, également pélagiques, ainsi que les curieux Pyrosomes; des Ascidies simples ou composées parmi lesquelles nous ne citerons que *Synoicum turgens* Phipps, espèce intéressante dragué à 48 mètres au Spitsberg. L'étude de ce groupe n'est pas assez avancée pour que nous puissions en parler plus longuement.

Poissons. — L'*Hirondelle* a rapporté 95 espèces de poissons étudiés par M. Collett dans le dixième fascicule de la publication du Prince (1896). Cet ensemble présente un grand intérêt non seulement pour la connaissance de la faune de l'Atlantique nord, mais encore pour celle de la distribution géographique et bathymétrique d'un certain nombre de formes remarquables obtenues jusqu'à 2000 mètres de profondeur. Nous ne parlerons que des plus intéressantes. Le *Polyprion cernium* Val. est un poisson d'assez grande taille, puisqu'il peut dépasser le poids de 6 kilogr.; il se rencontre souvent autour des épaves, surtout quand celles-ci sont assez anciennes pour être garnies d'anatifes. Ils se laissent facilement prendre à la foëne et le Prince en captura un jour de cette façon plus de cinquante spécimens. On peut d'après cela, comprendre l'importance que présente la visite des épaves pour les naufragés en pleine mer qui seraient munis de quelques engins très simples, tels que foëne,

ligne à thons, filet fin. La ligne de traîne permet en effet de capturer, dans une grande partie de l'Atlantique, une espèce de petit thon appelé germon. Le filet fin permet de recueillir de nombreux crustacés pélagiques et de larves de poissons qui, sans offrir autant de ressources alimentaires que les polyprions et les thons ne sont pas cependant à dédaigner. Dans un mémoire présenté à l'Académie des sciences en 1888, le Prince a attiré l'attention sur cette question en en présentant les grandes lignes.

Hoplostethus atlanticum Collett est un poisson découvert par l'*Hirondelle* à 1557 mètres de profondeur, aux Açores; c'est la deuxième espèce connue de ce genre.

Nous avons vu que l'examen du contenu de l'estomac des cétacés amenait souvent des découvertes intéressantes. Il en est de même pour certains poissons, et en particulier pour le germon (*Thunnus alalunga* Gm.). Plusieurs espèces de poissons ont été trouvés dans l'estomac des germions, notamment : *Cubiceps gracilis* Lowe, *Capros aper* Lin., *Sternoplyx diaphana* Herrm., etc.

Notacanthus rostratus Collett est encore un poisson nouveau, dragué à 1267 mètres dans les parages de Terre-Neuve, il est représenté en haut de la planche xi. Le *Lycodes Terræ-Novæ* Collett a été pris à 155 mètres dans la même région que le *Notacanthus*, tandis que l'*Onus biscayensis* Collett l'a été dans le Golfe de Gascogne à 155 mètres et à 510 mètres; comme les précédents, ce poisson était inconnu avant les expéditions de l'*Hirondelle*.

La famille des *Macruridæ* est représentée dans les collections de l'*Hirondelle* par sept espèces dont une nouvelle, *Macrurus hirundo* Collett, représentée ici (Fig. 56) et capturée aux Açores par 1266 mètres. Citons encore *M. Guntheri* Vaillant ramené de 1850 mètres dans les mêmes parages; *M. holotrachys* Günther, pris à Terre-Neuve par 1267 mètres et qui n'était encore connu qu'au large de l'embouchure du Rio de la Plata.

C'est aux Açores, par 1557, mètres qu'ont été rencontrés *Bathygadus melanobranchus* Vaillant et *B. longifilis* Goode et Bean; ce sont deux formes rares des grandes profondeurs ainsi que *Bathypterois dubius* Vaillant, capturé dans les mêmes parages jusqu'à 1372 mètres. Cette dernière espèce est remarquable en ce qu'un rayon de chaque pectorale est transformé en organe tactile constitué par un filament articulé presque aussi long que le corps du poisson et bifurqué à son extrémité. Ce rayon peut être dirigé dans tous les sens par l'animal et suppléer en partie par le tact à l'état presque rudimentaire des yeux, d'autres rayons des nageoires caudale et ventrale présentent également des modifications tactiles spéciales permettant d'apprécier certaines qualités du fond sur lequel se meut le poisson. L'*Hirondelle* a rapporté cinq espèces de *Scopelus*, petits poissons qu'on prend souvent la nuit avec le chalut de surface et qui sont pourvus d'organes lumineux. Un poisson nouveau, pour lequel M. Collett a dû établir le genre *Photostomias* (*P. Guernei* Collett) et qui est représenté ici (Fig. 57) a été capturé à 1138 mètres aux Açores. Il est voisin du fameux *Malacosteus* et a été retrouvé depuis dans l'Océan indien; il est remarquable par la présence de deux organes lumineux

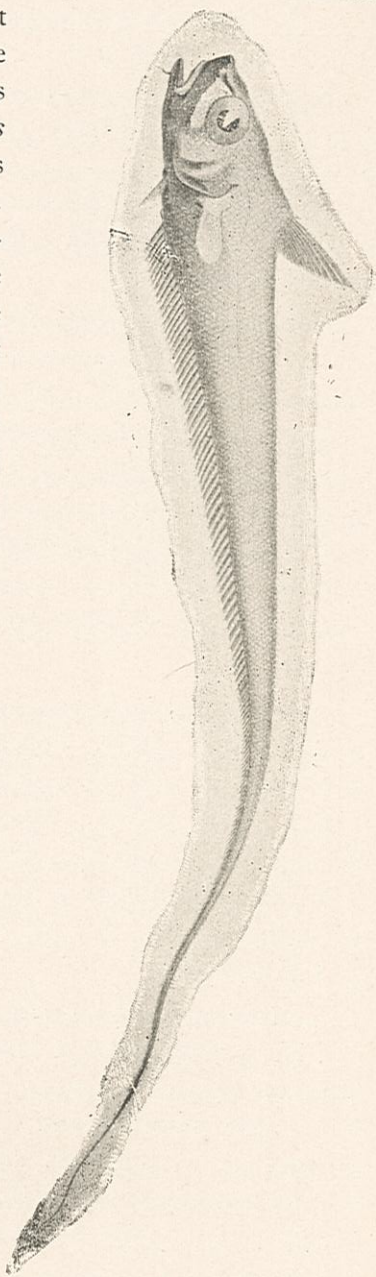
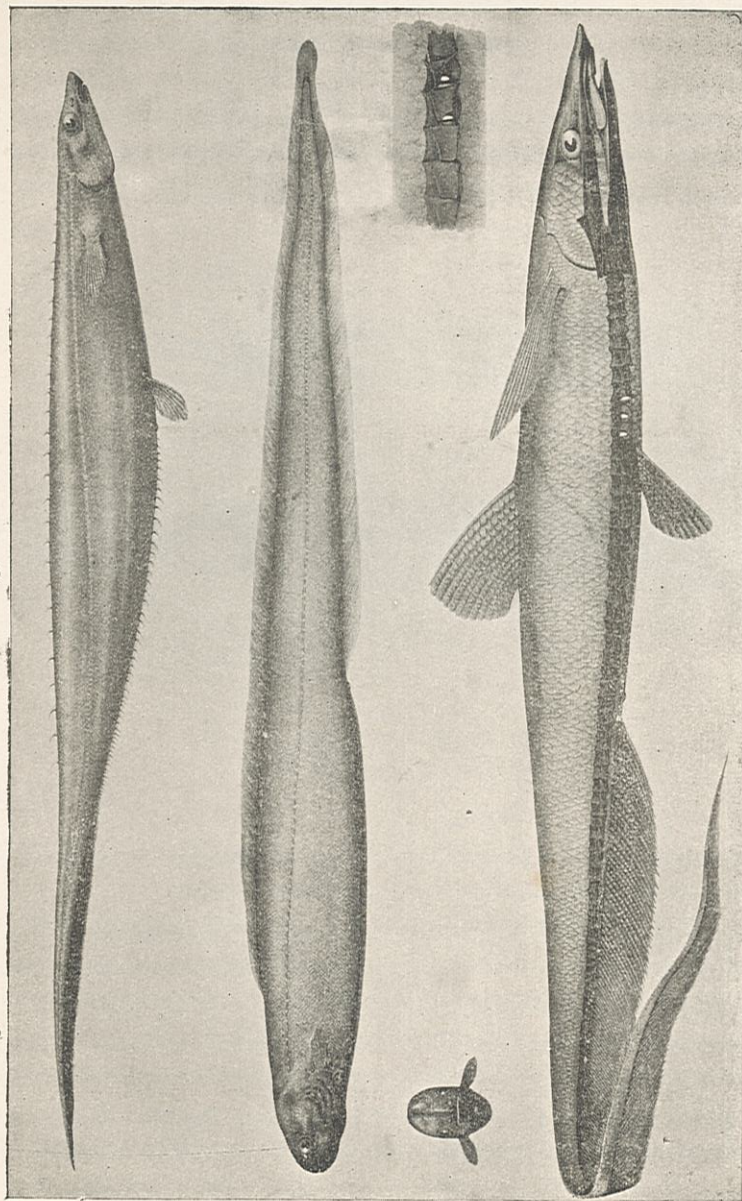


FIG. 56. — *Macrurus hirundo* Collett.



sous-orbitaires et par deux séries d'organes semblables disposées de chaque côté de la ligne ventrale. En outre il présente une foule d'autres petits points lumineux disséminés sur diverses parties du corps.

Le *Xenodermichthys socialis* Vaillant représenté (Fig. 57), au-dessous du *Photostomias* avait été découvert par le *Talisman* sur les côtes du Maroc entre 717 mètres et 1300 mètres.

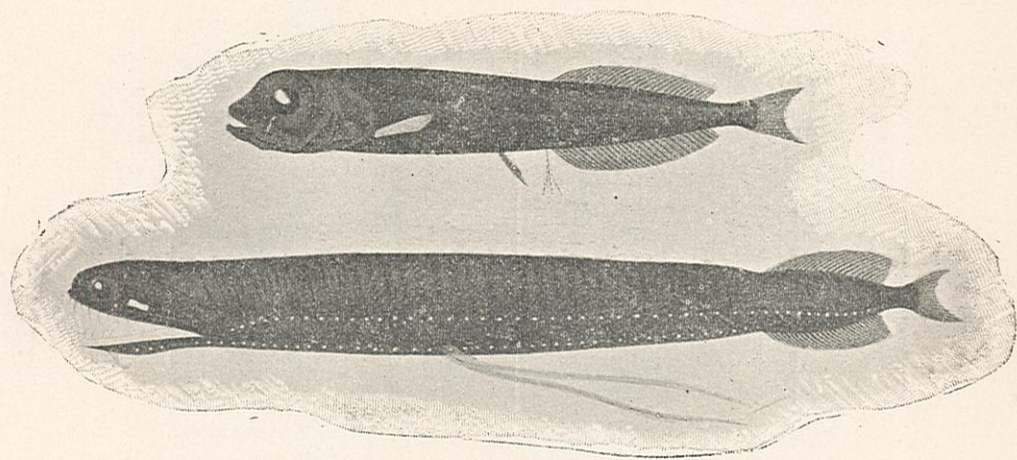


FIG. 57. — *Photostomias Guernei* Collett.
Xenodermichthys socialis Vaillant.

L'*Hirondelle* l'a retrouvé aux Açores par 696 mètres. Ce poisson est aussi pourvu de très petits organes lumineux.

Les *Halosauridæ* sont représentés par l'*Halosaurus johnsonianus* Vaill., découvert dans les mêmes conditions que le *Xenodermichthys* et par l'*Halosauropsis macrochir* Gunther, capturés aux Açores par 1300 mètres et 1372 mètres. Cette dernière espèce qui dépasse 60 centimètres de longueur et qui est représentée au bas de la planche XI, est très remarquable en ce que chacune des 26 ou 27 écailles de la ligne latérale possède un organe lumineux enfermé dans une poche noire ouverte seulement à la partie inférieure. Le poisson ouvre cette poche quand il veut projeter la lumière vers le bas. Les poches sont séparées

par une cloison transparente, de sorte que lorsque tous les appareils fonctionnent c'est une raie lumineuse qui se forme le long de chaque côté du corps.

Un autre poisson intéressant est le *Simenchelys parasiticus* Goode et Bean. L'*Hirondelle* en a pris un grand nombre d'exemplaires dans les nasses immergées de 844 mètres à 2000 mètres, mais jamais dans le chalut. Cette espèce représentée au milieu de la planche XI, n'était connue, avant les expéditions du Prince, qu'au large des Etats-Unis. Elle paraît être extrêmement abondante sur une vaste étendue du fond de l'Atlantique où elle semble se nourrir surtout d'animaux morts.

Signalons encore un poisson-lune (*Mola mola* L.) de 2 mètres de long, pesant 285 kilogrammes, harponné par le Prince, et qui était pourvu d'un prolongement caudal très marqué, ce qui est rare chez cette espèce.

Les poissons obtenus pendant les campagnes de la *Princesse-Alice* ne sont pas moins nombreux et intéressants que ceux dont venons de parler. L'étude de cette nouvelle série, entreprise par M. Vaillant n'est pas encore terminée, mais nous pouvons néanmoins dès à présent citer quelques espèces peu banales déterminées par l'éminent professeur du Museum. Mentionnons particulièrement un bel exemplaire de *Chimæra monstrosa* L. mesurant 1 mètre 10 de longueur et pris au palancre par 1692 mètres aux Açores; des squales d'eau profonde, *Centroscygnus caelelepis* Boc. et Cap., rapportés par une nasse immergée à 2620 mètres dans le Golfe de Gascogne, *Centrophorus squamosus* Lac., capturés en nombre, à peu près dans les mêmes conditions, au large de Monaco; *Cyema atrum* Gunth. et *Bathysaurus mollis* Gunth., ramenés de 4360 mètres; un *Nematonurus gigas* Vaillant, de 80 centimètres de longueur, a été pris à 4020 mètres ainsi que *Cyclotone bathyphila* Vaill.; le poisson le plus abyssal faisant partie des collections du Prince a été ramené de 5285 mètres dans une nasse, il appartient probablement au genre *Sirembo*. Les nasses ont donc fourni des formes très intéressantes; elles ont aussi rapporté parfois un nombre considérable d'exemplaires, ainsi l'une d'elles immergée aux Açores par

1260 mètres est revenue à la surface avec 1,198 *Simenichlys parasiticus*. Les opérations faites dans les mers du Spitsberg ont rapporté des formes spéciales aux régions arctiques, notamment une belle série de *Lycodes*.

Chéloniens. — Dans les régions chaudes de l'Atlantique, notamment dans les parages des Açores, on rencontre assez souvent une tortue (*Thalassochelys caretta*). Le Prince a eu fréquemment l'occasion d'en capturer, soit à la main soit au moyen d'un grand haveneau à larges mailles construit dans ce but. Il en conserve même quelques spécimens vivants à Monaco et il a pu obtenir sur leur accroissement, avec l'aide de M. le D^r Guimbail, des renseignements intéressants : une tortue qui pesait 2 kilos 300 a augmenté de 3 kilos en 28 mois, une autre de 23 kilos 100 pesait 35 kilos 200, 16 mois plus tard ; le poids de la plus petite passait de 680 grammes à 1360 grammes en 5 mois. La plus petite tortue capturée était déjà pourvue de *Nautilograpsus*, de nudibranches, d'hydriaires etc. La plus grosse atteignait le poids de 35 kilogrammes.

Cétacés. — Pendant les différentes campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice* un assez grand nombre de Cétacés ont été capturés ou examinés de près.

Le Prince, notamment, a harponné plusieurs dauphins (*Delphinus delphis*) qui ont fourni diverses espèces de parasites et, en outre, des poissons et des céphalopodes plus ou moins rares qu'ils avaient avalés.

En 1887, lors de son séjour à bord de l'*Hirondelle*, M. Pouchet put obtenir le cerveau et d'autres pièces anatomiques d'un cachalot pris aux Açores et qui furent déposés dans les galeries d'anatomie comparée du Muséum de Paris.

En 1888 le Prince prit des photographies de la tête d'un cachalot capturé près de Fayal et qui constituent des documents pleins d'intérêt. Nous avons vu précédemment quelle riche collection de céphalopodes remarquables fut obtenue d'un cachalot harponné en 1895 près de Terceira ; ce cétacé mesurait 14 mètres de longueur.

En 1896 et 1897, outre les Dauphins, la *Princesse-Alice* captura : deux orques et un grampus près de Monaco (le plus grand orque avait une longueur de 6 mètres) ; un balénoptère (*B. musculus*) d'environ 18 mètres fut harponné dans la même région, mais réussit à s'échapper. Deux *Globicephalus melas*, dont l'un mesurait 4 mètres 10 furent pris dans la Méditerranée, tandis qu'un *Grampus griseus* était harponné un peu plus tard

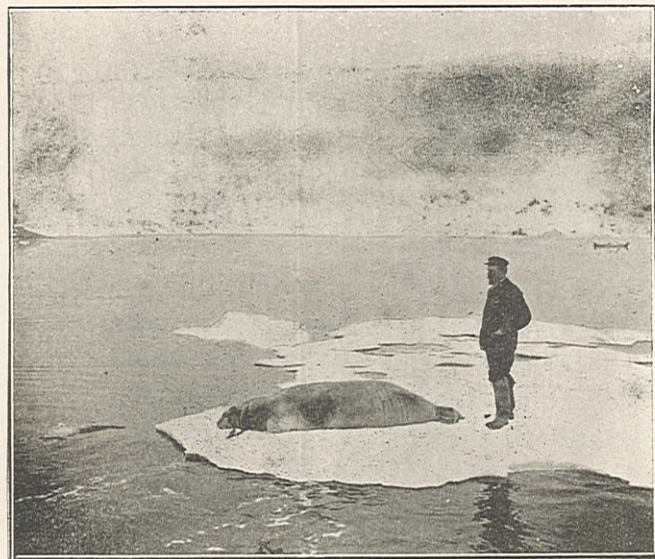


FIG. 58. — Phoque tué sur un glaçon.

dans l'Atlantique. La plupart de ces cétacés ont fourni des pièces anatomiques intéressantes, étudiées en partie par MM. Richard et Neuville.

PINNIPÈDES. — Pendant les deux dernières campagnes de la *Princesse-Alice* plusieurs phoques (notamment *Phoca barbata*) ont été tués par le Prince. Nous empruntons à un de ses mémoires la figure ci-dessus qui représente un de ces animaux mourant sur un glaçon et dont le sang jaillit de la blessure faite au cou (Fig. 58).

FAUNE TERRESTRE ET D'EAU DOUCE. — Au cours des différentes expéditions, les relâches ont toujours été utilisées pour des recherches relatives à la faune terrestre, et plus spécialement, à la faune des eaux douces. Cette dernière, en particulier était fort peu connue, notamment aux Açores, où M. de Guerne entreprit ces études en 1887, et les continua en 1888 avec M. Richard qui les poursuivit dans la suite jusqu'en 1897. M. de Guerne découvrit dans l'archipel deux crustacés très remarquables : l'*Orchestia Chevreuxi* de G., amphipode d'origine marine et qui s'est adapté à la vie terrestre. On l'a rencontré jusqu'à 800 mètres d'altitude et jusque dans l'intérieur des cratères des Açores. Un très petit isopode, *Iæra Guernei* Dollf., qui appartient aussi à un genre marin, se trouve sous les pierres d'un torrent de l'île de Flores. D'autre part M. Richard constata pour la première fois la présence du genre *Ceriodaphnia*, et confirma celle d'un curieux rotifère, *Pedalion mirum*, dans les eaux douces des Açores, en même temps qu'un certain nombre de faits intéressants dans les détails desquels nous ne pouvons pas entrer ici. Il étudia en outre la faune des eaux douces de certaines îles de la Méditerranée (îles d'Elbe et de Monte Cristo), de la côte du Maroc, du Spitsberg et des îles voisines ; ici nous devons signaler la présence d'un calanide *Eurytemora Raboti* Richard, qui paraît abondant au Spitsberg et qui vit également dans l'eau douce et dans l'eau saumâtre ; citons encore un copépode nouveau, *Mesochra Brucei* Richard, des eaux douces de la même région.

Les documents recueillis sur la faune terrestre des régions visitées n'ont pas encore été complètement étudiés et les résultats acquis ne présentent peut-être pas assez d'intérêt, au point de vue général, pour en parler longuement. Citons en passant des spécimens de la faune ornithologique obtenus au Spitsberg pendant les deux dernières campagnes de la *Princesse-Alice*, et notamment la pagophile blanche (*Pagophila eburnea*).

RÉSULTATS RELATIFS A LA DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE
ET BATHYMÉTRIQUE DES ANIMAUX.

Nous avons indiqué, au cours de ce travail, un certain nombre de faits intéressants relatifs à la distribution géographique ou bathymétrique de plusieurs espèces, notamment de celles qui habitent les grandes profondeurs. Nous donnerons ici quelques résultats généraux concernant cette question :

Les expéditions de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice* ont augmenté beaucoup la liste des espèces considérées jusqu'ici comme spéciales à la Méditerranée et qui ont été retrouvées depuis dans l'Atlantique. D'autres espèces qui n'étaient encore connues que dans cet océan ont été rencontrées dans la Méditerranée. La faune profonde des Açores s'est enrichie d'un grand nombre de formes qui n'étaient connues que dans les régions occidentales ou orientales de l'Atlantique et de beaucoup d'autres qui ne sont pas encore connues ailleurs.

Des formes connues pour habiter les zones sublittorales des régions boréales ou arctiques ont été rencontrées sous des latitudes moins élevées à des profondeurs plus ou moins considérables, et il est acquis que l'influence de la pression est beaucoup moindre, sur la plupart des animaux marins, que celle de la température.

Enfin, il y a des cas de distribution géographique qui nous paraissent bizarres, sans doute parce qu'ils sont isolés ; il est probable que d'autres recherches suivies nous en donneront plus tard l'explication. Il est certain que les larves de certains animaux sont entraînées par des courants loin du lieu de leur

naissance, d'autres peuvent être accidentellement déviées de leur route. Toujours est-il que des espèces ne sont connues que dans deux localités fort éloignées l'une de l'autre. Ainsi des éponges telles que *Suberites caminatus* et *Petrosia variabilis*, rencontrées aux Açores, avaient été draguées la première aux îles Marion, la seconde aux Philippines. Une holothurie, *Cucumaria abyssorum*, a été retrouvée aux Açores, on ne la connaissait auparavant que dans l'Océan indien et à l'ouest de Valparaiso. Nous pouvons citer des cas analogues pour les céphalopodes : *Octopus levis*, pris à 1600^m aux Açores par la *Princesse-Alice* n'était connu que dans le sud de l'Océan Indien, etc. Ces questions ne pourront être éclaircies que par des recherches répétées dans les régions nombreuses et très étendues où la drague n'a jamais été jetée.

L'étude des mollusques a conduit M. Dautzenberg, qui s'appuie en outre sur ce qu'on sait de la géologie et de la paléontologie de l'époque tertiaire, à penser que l'origine de la faune malacologique des grands fonds de l'Atlantique n'est pas dans la faune sublittorale des régions arctiques, comme l'admettent certains auteurs. D'après lui, l'émigration a dû se produire en sens inverse. L'étude du miocène et du pliocène montre que la grande dépression de l'Atlantique existait déjà à l'époque miocène et sa faune profonde doit être très ancienne ; pendant le miocène, l'Océan arctique ne communiquait pas avec l'Atlantique et il y existait des terres à climat chaud ; les espèces abyssales ont dû remonter vers le nord à l'époque glaciaire, et cela expliquerait aussi ce fait que la faune abyssale atlantique est beaucoup plus riche en espèces que la faune arctique.

LE MUSÉUM OCÉANOGRAPHIQUE DE MONACO

Le 25 avril 1899 a eu lieu avec solennité, sous le parrainage de S. M. l'Empereur d'Allemagne, la pose de la première pierre du Muséum océanographique de Monaco. A cette occasion plusieurs discours, publiés dans la *Revue Scientifique*, ont été prononcés. Je me propose d'exposer ici, brièvement d'ailleurs, le but poursuivi par le Prince en créant le Musée dont sa bienveillance veut bien me confier la direction.

L'idée première du Prince a été de fonder un établissement destiné à recevoir et à mettre en valeur les collections plus spécialement zoologiques et très importantes qu'il a réunies pendant les campagnes scientifiques qu'il poursuit depuis 1885 à bord de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*.

Mais ensuite une idée plus large est venue au Prince, traduite par le titre de Muséum océanographique. C'était dire que le nouveau Musée n'abriterait pas seulement les collections et l'instrumentation particulières du Prince, mais qu'il serait destiné à contenir tout ce qui, d'une façon générale, se rapporte à l'Océanographie.

Ainsi compris, le Muséum établi à Monaco devient une fondation unique, qui n'existe nulle part, et qui, par son caractère de généralité est appelé à présenter un intérêt considérable comme je pense le démontrer plus loin.

Disons maintenant quelques mots sur la situation du Musée, ses dimensions et sa disposition générale. Il était difficile de trouver sur le rocher même de Monaco, un espace suffisant

pour établir l'œuvre projetée, le Prince désirant maintenir, avec toute raison, l'intégrité des magnifiques jardins Saint-Martin qui occupent une grande partie de la côte sud du rocher. L'emplacement définitivement choisi est celui qu'occupaient la poudrière et l'ancien Musée rudimentaire, c'est-à-dire l'extrémité est des jardins Saint-Martin. Or, en ce point, le rocher, après avoir présenté une forte déclivité, tombe presque à pic dans la mer; aussi de grandes difficultés se présentaient-elles pour les fondations, car le Musée proprement dit doit être bâti presque



FIG. 60. — Le Muséum océanographique de Monaco.
Façade principale.

entièrement sur des piles qui le maintiendront au-dessus de la déclivité qui va du plan normal du rocher à la muraille verticale sur la mer. De cette façon, non seulement le Musée est pris sur des terrains jusqu'ici inutilisables, mais encore l'espace compris entre le rez de chaussée du Musée (qui est de plein pied avec le plan normal du rocher) et la déclivité de la roche, sera occupé par deux sous-sols superposés, ouverts sur la mer et qui permettront diverses installations. On comprend bien que des travaux d'art considérables, très avancés aujourd'hui, sont nécessaires pour arriver à ce résultat. Certains des piliers partent presque du niveau de la mer et la façade qui regarde celle-ci

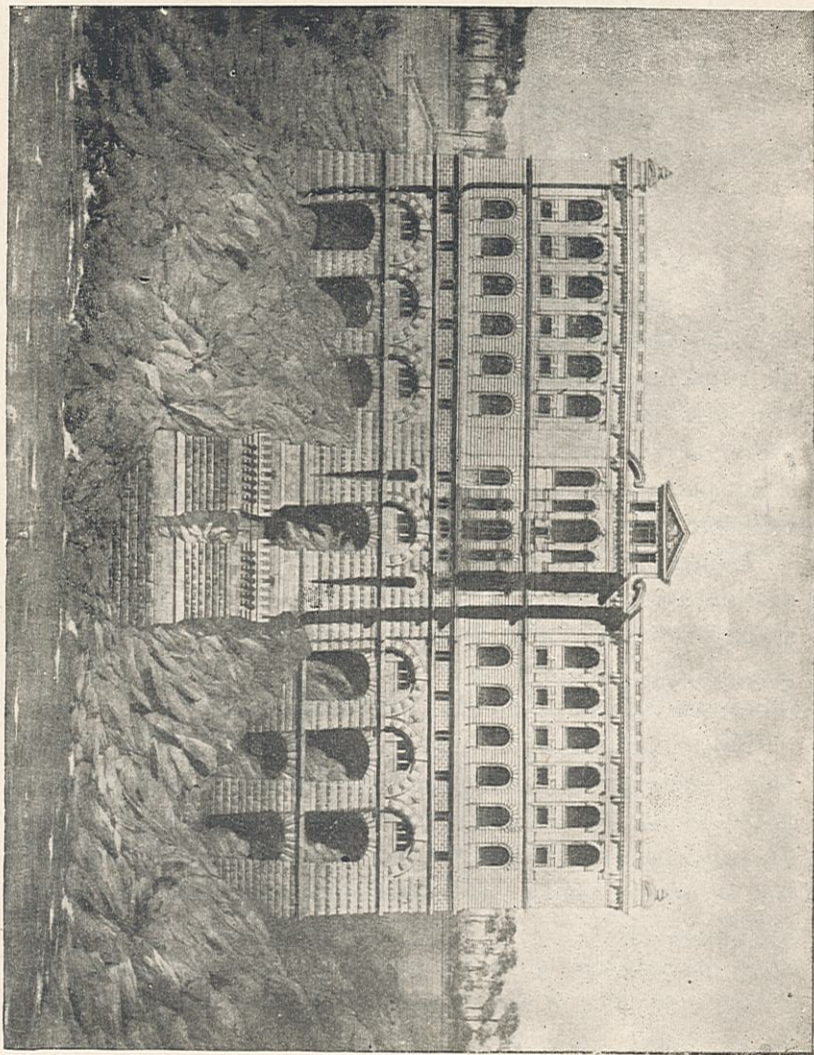


FIG. 59. — Le Muséum océanographique de Monaco. Façade sur la mer.

(Fig. 59), présentera un aspect certainement très remarquable. Le Musée sera entièrement en pierre de la Turbie, et les difficultés déjà vaincues par M. Delefortrie, l'architecte très distingué à qui le Prince a confié l'exécution de l'édifice, sont un sûr garant que l'œuvre sera menée à bien.

Le Musée (Fig. 60) est une construction allongée, orientée suivant une direction à peu près N.-E. S.-O. Il mesurera environ 100 mètres de longueur et sera formé d'une partie centrale de 20 mètres sur 20 mètres, continuée de chaque côté par une aile de 40 mètres de long sur 15 mètres de large. Cette disposition et ces dimensions sont les mêmes pour tout l'édifice, la largeur seule est différente pour les deux sous-sols. L'entrée située sur l'avenue Saint-Martin sera contenue dans une saillie de la partie centrale. La disposition adoptée est celle qui est la plus avantageuse au point de vue de l'éclairage, il y aura partout profusion de lumière, on pourra d'ailleurs diminuer celle-ci à volonté.

Le rez-de-chaussée, situé à 53 mètres au-dessus du niveau de la mer, aura 7 mètres de hauteur; le premier étage, qui aura 11 mètres de hauteur, sera pourvu d'une galerie intermédiaire entre le plancher et le plafond et courant autour des différentes pièces. Ces deux étages seront spécialement destinés à l'exposition des collections; la partie centrale du rez-de-chaussée pourra néanmoins devenir facilement salon d'honneur ou salle de conférences. La disposition générale sera donc en somme assez semblable à celles des nouvelles galeries d'anatomie comparée et de paléontologie du Muséum de Paris; le système des vitrines en glace et en fer de ces mêmes galeries est dès maintenant adopté pour le Musée de Monaco.

C'est dans l'étage situé sous le rez-de-chaussée et improprement nommé sous-sol que se trouveront les laboratoires, les salles destinées à la préparation des collections, le logement du concierge, la bibliothèque, des cabinets de travail pour les personnes qui viendront consulter les collections, et une grande salle contenant des aquariums d'étude. La hauteur de cet étage est de 3 mètres 90. Un étage, inférieur encore au précédent, et haut de 3 mètres 40, présentera des pièces destinées aux travaux

les plus grossiers, tels que la préparation des squelettes de cétagés, etc. Ces soi-disant sous-sols donnant directement sur la mer seront parfaitement éclairés, des dispositions spéciales seront prises pour assurer une ventilation efficace et pour obvier à une chaleur trop élevée.

Il me paraît inutile d'entrer dès maintenant dans plus de détail sur la construction du Muséum. Il me reste à dire quels sont les objets qui sont destinés à y prendre place; ce sont en général tous ceux qui se rattachent de plus ou moins près à l'Océanographie : les appareils qui servent aux recherches, et les résultats obtenus.

Tels sont : les différents modèles de flotteurs employés pour étudier les courants de surface ou de profondeur, les diverses espèces de machines à sonder et des sondeurs avec les échantillons qu'ils ont rapportés du fond, vases, sables, roches, jusqu'à des fragments de tuyau de pipe habités par des vers; les bouteilles à eau destinées à prendre les échantillons d'eau à une profondeur déterminée en même temps que leur température, les thermomètres, les densimètres etc., de façon à permettre l'étude de la densité, et la composition chimique des diverses couches d'eau; les instruments au moyen desquels on étudie la pénétration de la lumière dans la profondeur; etc, etc.

Viennent ensuite les appareils destinés à la capture des animaux, et dont plusieurs ont été imaginés ou modifiés par le Prince ou ses collaborateurs : filets pélagiques ordinaires, filets Hensen, chaluts de surface, filet Buchet qu'on peut traîner à toute vitesse, filets bathypélagiques divers pour l'exploration des zones intermédiaires et qu'on ne ferme qu'avant de les remonter après les avoir ouverts à la profondeur voulue, dragues et chaluts variés, fauberts, appareils de pêche divers, nasses (ces dernières utilisées pour la première fois par le Prince dans les grandes profondeurs et avec plein succès); treuils et bobines, câbles et accumulateurs servant à la manœuvre de tous ces appareils. Tout cet outillage que je viens d'énumérer d'une façon très succincte figurera dans le Musée soit en nature soit sous forme de modèles réduits.

Mais la partie la plus considérable du Muséum océanographique comprendra les collections zoologiques recueillies au fond de la mer, à sa surface ou entre deux eaux pendant les campagnes du Prince. Il est difficile de se faire dès maintenant une idée de leur véritable importance parce qu'elles sont encore en grande partie disséminées entre les mains des collaborateurs du Prince et que le reste est plus ou moins entassé à l'heure actuelle. Mais on pourra les apprécier lorsqu'elles seront mises en valeur dans le Musée et on peut dire que presque tous les groupes y seront représentés, depuis les Phoques et les grands Cétacés jusqu'aux infimes Amibes, aussi bien les animaux de surface que ceux qui occupent la zone intermédiaire entre celle-ci et le fond. Parmi ces derniers il faut signaler une importante série de Céphalopodes bathypélagiques provenant de l'estomac d'un Cachalot ou trouvés morts à la surface.

Ce sont surtout les représentants de la faune profonde qui donnent aux collections du Prince une valeur inappréciable, les chaluts de la *Princesse-Alice* ont été en effet trainés jusqu'à 5310 mètres. Deux campagnes dans les mers polaires jusqu'au-delà du 80° de latitude nord ont fourni les échantillons de la faune arctique qui permettront des comparaisons intéressantes avec la faune de la Méditerranée et de l'Atlantique nord que le Prince avait surtout explorés jusqu'à présent, notamment la région si riche des Açores, le Golfe de Gascogne, les côtes du Portugal et du Maroc. Les groupes les plus importants des collections réunies sont : les Poissons, les Mollusques, les Crustacés et les Echinodermes.

Tous ces êtres marins (y compris les plantes) seront rangés dans les salles du Muséum dans l'ordre zoologique (ou botanique); il est bien évident néanmoins que les Cétacés, à cause de leur taille, auront une place spéciale. Mais en outre, pour faire saisir dans son ensemble la faune typique d'une profondeur déterminée, on groupera les êtres qui la constituent et je pense qu'il y a là à faire une série intéressante de groupes comparables.

D'ailleurs tous les objets recueillis ne seront pas exposés ;

il y aura en effet une collection d'exposition et une collection d'étude, cette dernière plus particulièrement mise à la disposition des spécialistes. Enfin des doubles seront échangés avec d'autres musées pour obtenir de nouvelles pièces destinées à compléter autant que possible la collection du Muséum océanographique. Celle-ci du reste ne sera pas restreinte à la zoologie pure : il y a en effet une série de préparations d'anatomie comparée dont l'exécution est indispensable. Ne faut-il pas mettre en évidence les organes propres à certains animaux des grands fonds, tels que les appareils lumineux ; ou le développement inusité d'organes sensoriels ? Ces pièces seront naturellement accompagnées de notes et de dessins explicatifs.

Certains faits de grande importance et difficiles à représenter devront être néanmoins mis en évidence ; il sera nécessaire, par exemple, de montrer que l'influence de la pression et de la quantité des gaz dissous sur la distribution géographique et bathymétrique des animaux est extrêmement faible par rapport à celle de la température et qu'elle a été très exagérée. C'est ainsi, que dans la Méditerranée, le Prince a ramené récemment de plus de 2700 mètres des *Centrophorus* très vivants, ce qui n'arrive pas dans l'Atlantique, à cause de la grande différence de température entre le fond et la surface.

Un grand nombre de cartes et de graphiques, etc., compléteront la série des documents océanographiques relatifs à la distribution géographique et bathymétrique des animaux, au relief du sol sous-marin, etc. Les aquarelles faites d'après les animaux vivants, des photographies variées ainsi que des radiographies des animaux pour lesquels cela peut présenter un intérêt scientifique enrichiront le Muséum.

Il y a tout lieu de croire que grâce à l'établissement dans le Musée d'aquariums d'étude, des recherches physiologiques et biologiques intéressant l'Océanographie pourront être menées à bien par des personnes compétentes.

En dehors de la grande publication des Résultats des campagnes scientifiques du Prince un guide illustré du Muséum sera publié en temps opportun.

Je ne puis dans un article aussi sommaire, entrer dans de plus longs développements. Je n'ai pu qu'indiquer brièvement l'esprit dans lequel sera construit et organisé le Musée de Monaco. J'espère néanmoins avoir laissé dans l'esprit du lecteur une impression suffisamment précise. Les deux sous-sols sont à peu près terminés et l'édifice, ainsi amené au niveau de l'avenue Saint-Martin, s'élèvera alors rapidement, les difficultés considérables du début n'existant plus. De telle sorte qu'après l'Exposition de 1900, à laquelle le Prince a pris une grande part, les collections pourront être dirigées sur Monaco et être mises en préparation dans les laboratoires en attendant que les salles d'exposition soient complètement achevées.

Les collections du Musée et les laboratoires d'étude seront mis largement à la disposition des personnes qui sont à même de les utiliser avec fruit.

Je pense avoir convaincu le lecteur que le Muséum océanographique de Monaco, grâce à tous les éléments qui doivent venir l'enrichir sera une institution unique et utile. Ce sera là une œuvre durable, personnelle et caractéristique du Prince Albert, pour qui tous les hommes de science éprouveront un vif et profond sentiment de reconnaissance.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Sous ce titre, nous donnons, pour terminer, la liste des diverses publications faites par le Prince et ses collaborateurs et se rapportant aux campagnes de l'*Hirondelle* et de la *Princesse-Alice*, en même temps que les titres de divers articles de vulgarisation sur le même sujet.

- S. A. LE PRINCE ALBERT DE MONACO.— *Sur une expérience entreprise pour déterminer la direction des courants de l'Atlantique*. (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 16 novembre 1885).
- *Sur le Gulf-Stream. Recherches pour établir ses rapports avec la côte de France. Campagne de l'Hirondelle, 1885*. Brochure grand in-8, avec cartes et fac-similé d'autographes. Paris, Gauthier-Villars, 1886.
- *Sur une expérience entreprise pour déterminer la direction des courants de l'Atlantique Nord. Deuxième campagne de l'Hirondelle*. (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 26 décembre 1886).
- *Les recherches sur le Gulf-Stream. Visite aux Açores*, avec figures (La Nature, n° 676, 15 mai 1886, p. 374).
- *Sur les résultats partiels des deux premières expériences pour déterminer la direction des courants de l'Atlantique Nord*. (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 10 janvier 1887).
- *Sur les recherches zoologiques poursuivies durant la seconde campagne scientifique de l'Hirondelle, 1886*. (Ibid., 14 février 1887).
- *L'industrie de la Sardine sur les côtes de la Galice*. Brochure in-8. (Extrait de la Revue scientifique, où le travail a été publié sous le titre: *La pêche de la Sardine sur les côtes d'Espagne*, avec figure, 23 avril 1887).
- *La deuxième campagne de l'Hirondelle. Dragages dans le Golfe de Gascogne*. (Association française pour l'avancement des sciences, Congrès de Nancy, 1889, 2^e partie, p. 597).
- *Sur la troisième campagne de l'Hirondelle*. (Comptes rendus hebdomadaires des séances de la Société de biologie [VIII], vol. IV, 23 octobre 1887).

- S. A. LE PRINCE ALBERT DE MONACO. — *Sur la troisième campagne scientifique de l'Hirondelle*. (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 24 octobre 1887).
- *Sur les filets fins de profondeur employés à bord de l'Hirondelle*. (Comptes rendus hebdomadaires des séances de la Société de biologie [VIII], vol. IV, novembre 1887).
 - Lettre (*Sur le filage de l'huile pour calmer la mer*), adressée à l'amiral Cloué, in G. CLOUÉ, *Le filage de l'huile*, 3^e édit., 1 vol. in-8, avec figures. Paris, Gauthier-Villars, 1887.
 - *Deuxième campagne scientifique de l'Hirondelle dans l'Atlantique Nord*, avec une carte (Bulletin de la Société de géographie [VII], vol. VIII. 4^e trimestre 1887).
 - *Un grain*. (Le Téléphone de l'Univ. sténogr. de France, 1^{er} janvier 1888).
 - *Sur des courbes barométriques enregistrées à bord de l'Hirondelle*, avec figures. (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 15 janvier 1888).
 - *A propos d'un cyclone*. (Revue des Deux-Mondes, 15 juin 1888).
 - *Sur l'emploi des nasses pour les recherches zoologiques en eaux profondes*. (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 9 juillet 1888).
 - *Sur la quatrième campagne scientifique de l'Hirondelle*. (Ibid., 26 novembre 1888).
 - *Sur un Cachalot des Açores*, avec figures. (Ibid., 3 décembre 1888).
 - *Sur l'alimentation des naufragés en pleine mer*. (Ibid., 17 déc. 1888).
 - *Poissons-lune (Orthogoriscus mola) capturés pendant deux campagnes de l'Hirondelle*, avec figures. (Bulletin de la Société zoologique de France, t. XIV, 8 janvier 1889).
 - *Le dynamomètre à ressorts emboîtés de l'Hirondelle. — Le sondeur à clef de l'Hirondelle*, avec figures. (Compte rendu des séances de la Société de géographie, n^o 4, 15 février 1889).
 - *Sur les courants superficiels de l'Atlantique Nord*. (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 3 juin 1889).
 - *Sur un appareil nouveau pour les recherches zoologiques et biologiques dans des profondeurs déterminées de la mer*, avec figures. (Ibid., 1^{er} juillet 1889).
 - *Sur un appareil nouveau pour la recherche des organismes pélagiques à des profondeurs déterminées*, avec figures. (Comptes rendus hebdomadaires des séances de la Société de biologie [IX], vol. I, 29 juin 1889).
 - *Expériences de flottage sur les courants superficiels de l'Atlantique Nord*. (IV^e Congrès international des sciences géographiques tenu à Paris en 1889, vol. I [1890]).
 - *Recherche des animaux marins. Progrès réalisés sur l'Hirondelle dans l'outillage spécial*, avec figures et une planche double. (Compte rendu des séances du Congrès international de Zoologie, Paris, 1889 [1890]).

- S. A. LE PRINCE ALBERT DE MONACO. — *Sur la faune des eaux profondes de la Méditerranée au large de Monaco*. (Comptes rendus de l'Académie des sciences, 9 juin 1890).
- *Zur Erforschung der Meere und ihrer Bewohner. Gesammelte Schriften des Fürsten Albert I von Monaco, aus dem französischen von Dr Emil von Marenzeller, mit 39 Abbildungen*. Wien 1891, p. 1-237, 39 fig.
 - *A new ship for the study of the Sea*. (Proceed. Roy. Soc. Edinburgh (Read July 15th. 1891), p. 295-302).
 - *Campagnes scientifiques. Etudes des courants, carte I*, Paris 1892. *Histoire des voyages, cartes I et II*, Paris 1892.
 - *Sur une nouvelle carte des courants de l'Atlantique Nord*. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris, 8 février 1892).
 - *Projet d'observatoires météorologiques sur l'Océan atlantique*. (Ibid., 18 juillet 1892).
 - *A new chart of the currents of the North Atlantic*. (The Scottish geographical magazine, vol. VIII, n^o 10, octobre 1892, p. 528-531, avec une carte).
 - *The creation of meteorological observatories on islands connected by cable with a continent*. (Papers of the Chicago meteorological Congress, august 1893).
 - *The creation of meteorological observatories upon the islands scattered over the ocean and connected with a continent by cable*. (The american meteorological journal, january 1894, p. 378-380).
 - *Sur les premières campagnes scientifiques de la Princesse-Alice*. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 7 janvier 1895).
 - *La carrière d'un navigateur. A la chasse*. (La Nouvelle Revue, 1^{er} mars 1895, p. 5-37).
 - *Sur la deuxième campagne scientifique de la Princesse-Alice*. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 30 déc. 1895).
 - *Notes sur un Cachalot*. (Bull. Mus. d'hist. nat., n^o 8. Paris 1895).
 - *Campagnes scientifiques de la Princesse-Alice (1892-1894)*. (Comptes rendus hebdomadaires des séances et mém. de la Soc. de biologie, vol. II [X], 1895, p. 23-25).
 - *La carrière d'un navigateur. La mort d'un Cachalot*. (La Nouvelle Revue, 1^{er} avril 1896, vol. 99, 3^e livr., p. 449-475).
 - *Sur la troisième campagne scientifique de la Princesse-Alice*. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 14 déc. 1896).
 - *La carrière d'un navigateur. L'âme du marin*. (La Nouvelle Revue, 15 mars 1897, p. 225-242).
 - *Sur le développement des Tortues (T. caretta)*. (Bull. Soc. Biologie, vol. 5 [X], 8 janvier 1898, p. 10-11).
 - *Sur la quatrième campagne scientifique de la Princesse-Alice*. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 24 janvier 1898).
 - *On the meteorological observatories of the Azores*. (Proc. Royal Society, vol. 63. London 1898).

- S. A. LE PRINCE ALBERT DE MONACO. — *Some results of my researches on Oceanography*. (Nature, June 30 1898, p. 200-204, 6 fig.).
- *Oceanography of the North Atlantic*. (The Geographical Journal, vol. XII, novemb. 1898, p. 445-469, 9 fig.).
- *Première campagne de la Princesse-Alice II*. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 23 janv. 1899).
- *Exploration océanographique aux régions polaires*. (Bull. Mus. hist. nat., n° 4, 31 janvier 1899).
- *Un sauvetage de marins*. (Revue de Paris, 15 avril 1899, p. 673-680).
- *Seeabendteuer*. (Die Woche, Heft 16, Berlin 1899, p. 637-639).
- *Sur quelques résultats zoologiques de mes campagnes*. (Congrès internat. de géographie de Berlin, 1899).
- *Sur la distribution bathymétrique de certaines espèces d'animaux marins*. (Volume jubilaire du cinquantenaire de la Société de Biologie, Paris 1899, p. 55).
- *Notes de géographie biologique marine*. (Congrès international de géographie de Berlin, 1899 [1900]).
- *Sur la deuxième campagne de la Princesse-Alice II*. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 5 février 1900).
- *Deuxième voyage au Spitzberg*. (Bull. Mus. d'hist. nat., n° 1. Paris 1900, p. 7-11, 4 fig.).
- *Campagnes scientifiques. Histoire des voyages. Carte IV*. Paris 1900.
- *Croisière dans les régions arctiques*. (La grande revue, juillet 1900).
- ALLUAUD (CHARLES). — *Coléoptères recueillis aux Açores par M. J. de Guerne pendant les campagnes du yacht l'Hirondelle (1887-1888)*. (Mém. Soc. zool. de France, IV, 1891, p. 197-207).
- *Liste des Coléoptères recueillis sur l'îlot d'Alboran par MM. H. Neuville et J. Richard* (Bull. Soc. zool. de France, 22 déc. 1896, p. 219-220).
- ANDRÉ (ERNEST). — *Hyménoptères recueillis pendant les campagnes scientifiques de S. A. S. le Prince de Monaco*. (Ibid., 8 déc. 1896, p. 210-211).
- ANONYME. — *La troisième campagne scientifique de l'Hirondelle*. (Revue scientifique, 17 septembre 1887, p. 378).
- *La faune pélagique lacustre dans l'île San-Miguel (Açores)*. (Ibid., 1^{er} octobre 1887, p. 97).
- AURIVILLIUS (C.-W.-S.) — *Cirrhépèdes nouveaux provenant des campagnes scientifiques de S. A. S. le Prince de Monaco*. (Bull. Soc. zool. de France, 27 déc. 1898, p. 189-198).
- BEDOT (M.). — *Bathypysa Grimaldii (nova species) Siphonophore bathypélagique de l'Atlantique Nord*. Fascicule in-4° avec une planche. (Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I^{er}, Prince souverain de Monaco, etc. Fascicule V. Monaco 1893).
- BERGH (R.). — *Opisthobranches provenant des campagnes du yacht l'Hirondelle*. Fascicule in-4° avec 4 planches. (Ibid. Fascicule IV, Monaco 1893).

- BERGH (R.). — *Nudibranches et Marseinia provenant des campagnes de la Princesse-Alice (1891-1897)*. Fascicule in-4°, avec 2 planches. (Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I^{er}, Prince souverain de Monaco. Fascicule XIV. Monaco 1899).
- BLANCHARD (R.). — *Campagnes de l'Hirondelle et de la Princesse-Alice. Hirudiniées*. (Bull. Soc. zool. de France, 24 nov. 1886, p. 196-198).
- BOLIVAR (I.). — *Orthoptères provenant des voyages de S. A. le Prince de Monaco dans les archipels de Madère et des Açores*. (Bull. Soc. zool. de France, XVII, p. 46-49, 1892).
- *Apuntes acerca de los aparatos de pesca empleados a bordo de la Hirondelle por S. A. S. il Principe de Monaco*. (Ann. Sociéd. Españ. de Hist. nat., vol. XX. 1892, p. 385-424, 17 fig., 2 planches [III et IV]).
- *Odonates et Orthoptères recueillis sur l'îlot d'Alboran par MM. H. Neuville et J. Richard*. (Bull. Soc. zool. de France, 26 janv. 1897, p. 36-37).
- BONNIER (J.). — *Sur un type nouveau d'Isopode parasite (Rhabdocheirus incertus [Crust.]* (Bull. Soc. Entom. de France, 1898, p. 198-200, 2 fig.).
- *Sur un type nouveau de Copépode gallicole*. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 7 mars 1898).
- BOUVIER (E.-L.). — *Recherches anatomiques sur les Gastéropodes provenant des campagnes du yacht l'Hirondelle*. (Bull. Soc. zool. de France, XVI, 27 janvier 1891, p. 53-56).
- *Observations sur les Gastéropodes opisthobranches de la famille des Actæonidés (Campagne de l'Hirondelle, 3^e note)*. (Bull. Soc. philom. de Paris [VIII], vol. 5, n° 1, p. 64-71, 1892).
- *Quelques observations anatomiques sur les Mollusques gastéropodes*. (Comptes rendus hebdomadaires des séances de la Soc. de biologie [IX], vol. 4, 23 décembre 1892, p. 987-992).
- *Sur l'organisation des Actæons (Campagne de l'Hirondelle, 4^e note)*. (Ibid. [IX], vol. 5, 7 janvier 1893, p. 25-30).
- *Observations nouvelles sur les affinités des divers groupes de Gastéropodes (Campagnes du yacht l'Hirondelle)*. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 9 janvier 1893).
- *Sur la ponte et le développement d'un pseudoscorpionide, le Garypus saxicola Waterhouse*. (Bull. Soc. Entom. de France, vol. 65. Paris 1896, p. 304).
- *Sur la ponte et le développement d'un pseudoscorpionide, le Garypus saxicola Waterh. Rectification*. (Ibid., vol. 65, Paris 1896, p. 342).
- BRÖLEMANN (H.). — *Myriapodes provenant des campagnes scientifiques de l'Hirondelle et de la Princesse-Alice*. (Bull. Soc. zool. de France, 24 nov. 1896, p. 198-204).
- *Myriapodes recueillis à Madère par S. A. S. le Prince de Monaco*. (Ibid., 24 nov. 1896, p. 204-205).

- BUCHANAN (J.-Y.). — *Sur la densité et l'alcalinité des eaux de l'Atlantique et de la Méditerranée*. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 5 juin 1893).
- *The sperm whale and its food*. (Nature, n° 1367, vol. 53, 9 janvier 1896, p. 223-225. London).
- CALMETTE (GASTON). — *Le Prince de Monaco et son voyage aux régions arctiques*. (Le Figaro, 6 février 1900).
- BULLO (GUISTINIANO). — *Oceanographia e piscicoltura*. (Annuario astro-meteorologico con effimeri di nautiche, anno XIII^o, 1895, p. 145).
- CHABAUD (V.). — *Sur un nouveau modèle de thermomètre à renversement pour mesurer les températures de la mer à diverses profondeurs*. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 11 janvier 1892).
- CHEVREUX (EDOUARD). — *Catalogue des Crustacés amphipodes marins du sud-ouest de la Bretagne, suivi d'un aperçu de la distribution géographique des Amphipodes sur les côtes de France*, avec une planche et figures dans le texte. (Bull. Soc. zool. de France, vol. XII, 1887).
- *Troisième campagne de l'Hirondelle, 1887. Sur quelques Crustacés amphipodes du littoral des Açores*. (Ibid., vol. XIII, 10 janv. 1888).
- *Sur quelques Crustacés amphipodes provenant d'un dragage de l'Hirondelle au large de Lorient*. (Ibid., février 1888).
- *Crustacés amphipodes nouveaux dragués par l'Hirondelle pendant sa campagne de 1886*. (Ibid., vol. XII, 1887).
- *Troisième campagne de l'Hirondelle, 1887. Addition à la note sur quelques Crustacés amphipodes du littoral des Açores*. (Ibid., vol. XIII, 28 février 1888).
- *Amphipodes nouveaux provenant des campagnes de l'Hirondelle (1887-1888)*, avec figures. (Ibid., vol. XIV, 25 juin 1889).
- *Quatrième campagne de l'Hirondelle, 1889. Description d'un Gammarus nouveau des eaux douces de Flores (Açores)*, avec figure. (Ibid., vol. XIV, 25 juin 1889).
- *Description de l'Orchestia Guernei, amphipode terrestre nouveau de Fayal (Açores)*. (Ibid., vol. XIV, 23 juillet 1889, p. 332).
- *Quatrième campagne de l'Hirondelle, 1888. Sur la présence d'une rare et intéressante espèce d'Amphipode, Eurythenes gryllus, Mandt, dans les eaux profondes de l'Océan, au voisinage des Açores*, avec figure. (Ibid., vol. XIV, 9 juillet 1889).
- *Microprotopus maculatus et Microprotopus longimanus*, avec figures. (Ibid., vol. XV, 8 juillet 1890).
- *Description de l'Orchomene Grimaldii, Amphipode nouveau des eaux profondes de la Méditerranée*. (Ibid., vol. XV, 22 juil. 1890).
- *Quatrième campagne de l'Hirondelle, 1888. Hyale Grimaldii et Stenothoe Dollfusi*. (Ibid., 8 déc. 1891, XVI, p. 257-262, 10 fig.)
- *Sur le mâle adulte d'Hyperia schizogeneios Stebbing*. (Ibid., XVII, 27 déc. 1892, p. 233-237, 3 fig.)

- CHEVREUX (EDOUARD). — *Quatrième campagne de l'Hirondelle, 1888. Sur les Crustacés amphipodes recueillis dans l'estomac des Germons*. (Bull. soc. zool. de France, vol. XVIII, 14 mars 1893, p. 70-74, 4 fig.)
- *Les Amphipodes des premières campagnes de la Princesse-Alice*. (Mém. Soc. zool. de France, vol. 8, 1895, p. 424-435, 14 fig.)
- *Sur quelques intéressantes espèces d'Amphipodes provenant de la dernière campagne du yacht Princesse-Alice*. (Bull. Soc. zool. de France, 28 mars 1899, p. 147-152, 5 fig.)
- *Sur deux espèces géantes d'Amphipodes provenant des campagnes du yacht Princesse-Alice*. (Ibid., 28 mars 1899, p. 152-158, 6 fig.)
- *Amphipodes provenant des campagnes de l'Hirondelle (1885-1888)*. Fascicule in-4°, avec 18 planches. (Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I^{er}, Prince souverain de Monaco, etc. Fascicule XVI. Monaco 1900).
- CHEVREUX (E.) et GUERNE (J. DE). — *Sur un Amphipode nouveau (Cyrtophiur chelonophilum) commensal de Thalassochelys caretta L*. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 27 février 1888).
- *Crustacés et Cirrhipèdes commensaux des Tortues marines de la Méditerranée*. (Bull. Soc. Entom. de France, 22 février 1893 CXV-CXX).
- COLLETT (ROBERT). — *Diagnoses de Poissons nouveaux, provenant des campagnes de l'Hirondelle*. — I. *Sur un genre nouveau de la famille des Murœnidæ*. (Bull. Soc. zool. de France, vol. XIV, 5 juin 1889). — II. *Sur un genre nouveau de la famille des Stomiatiidæ*. (Ibid., vol. XIV, 25 juin 1889). — III. *Description d'une espèce nouvelle du genre Hoplostethus*. — IV. *Description d'une espèce nouvelle du genre Notacanthus*. (Ibid., vol. XIV, 6 juillet 1889). — V. *Description de deux espèces nouvelles du genre Onus Risso*. (Ibid., vol. XIV, 13 mai 1889).
- *Oversigt over de tri-cirrate Arter af Slægten Onus*. (Christiani. Videnskabs-Selskabs Forhandling for 1891, n° 11 [1892], p. 1-17).
- *Le genre Cyclothone Goode et Bean*. — I. *Considérations historiques*. — II. *Description d'une espèce nouvelle recueillie par S. A. I. Prince de Monaco*. (Bull. Soc. zool. de France, 10 et 24 mars 1896 p. 94-97 et 99-102).
- *Poissons provenant des campagnes du yacht l'Hirondelle (1885-1888)*. Fascicule in-4°, avec 6 planches. (Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I^{er}, Prince souverain de Monaco, etc. Fascicule X. Monaco 1896).
- CRÉPY (P.). — *Les profondeurs de la mer. Campagnes scientifiques du Prince de Monaco*. (La Vie scientifique, 12 août 1899, p. 119-133, 5 fig.)
- DAUTZENBERG (PHILIPPE). — *Contribution à la faune malacologique des îles Açores*. Fascicule in-4°, avec 4 planches dont 3 tirées en couleurs. (Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I^{er}, Prince souverain de Monaco, etc. Fascicule I Monaco 1889).

- DAUTZENBERG (PHILIPPE). — *Campagne scientifique du yacht l'Hirondelle en 1886. Contribution à la faune malacologique du Golfe de Gascogne.* (Mém. Soc. zool. de France, IV, 1891, p. 604-619, pl. XVI-XVII).
- DAUTZENBERG (PH.) et BOURY (E. DE). — *Campagnes de S. A. le Prince Albert 1^{er} de Monaco. Diagnoses d'espèces nouvelles appartenant aux genres **Scalaria** et **Mathildia**.* (Bull. Soc. zool. de France, 12 janvier 1897, p. 31-33).
- *Campagnes scientifiques de S. A. le Prince Albert 1^{er} de Monaco. Dragages effectués par l'Hirondelle et la Princesse-Alice (1888-1896). Mollusques appartenant à la famille des **Scalidæ** et au genre **Mathildia**.* (Mém. Soc. zool. de France, vol. 10, Paris 1897, p. 62-74, pl. II).
- DAUTZENBERG (PH.) et FISCHER (H.). — *Campagnes scientifiques de S. A. le Prince Albert 1^{er} de Monaco. Dragages effectués par l'Hirondelle et par la Princesse-Alice (1888-1895).* (Ibid., vol. 9, Paris 1896, p. 395-498, pl. XV-XXII).
- *Campagnes scientifiques de S. A. le Prince Albert 1^{er} de Monaco. Diagnoses d'espèces nouvelles de Pélécyropodes.* (Bull. Soc. zool. de France, 12 janvier 1897, p. 22-31).
- *Campagnes scientifiques de S. A. le Prince Albert 1^{er} de Monaco. Diagnoses d'espèces nouvelles de Gastéropodes.* (Ibid., 26 janvier 1897, p. 37-45).
- *Campagnes scientifiques de S. A. le Prince Albert 1^{er} de Monaco. Dragages effectués par l'Hirondelle et par la Princesse-Alice.* (Mém. Soc. zool. de France, vol. 10, Paris 1897, p. 139-234, pl. III-VII).
- *Description d'un Mollusque nouveau (**Bathysciadium conicum**).* (Bull. Soc. zool. de France, 14 nov. 1899, p. 207-208, 3 fig.).
- DOLLFUS (ADRIEN). — *Troisième campagne de l'Hirondelle, 1887. Sur quelques Crustacés isopodes du littoral des Açores, avec figures.* (Ibid., vol. XIII, 10 janvier 1888).
- *Liste préliminaire des Isopodes extra-marins recueillis aux Açores pendant les campagnes de l'Hirondelle (1887-1888), par M. Jules de Guerne, suivie de l'énumération des espèces signalées jusqu'à ce jour aux Açores et dans les archipels voisins (Canaries et Madère).* (Ibid., vol. XIV, 11 juin 1889).
- *Description d'un Isopode fluviatile du genre **Iæra**, provenant de l'île de Flores (Açores).* (Ibid., vol. XIV, 11 juin 1889).
- *Isopodes extra-marins provenant des campagnes du yacht Princesse-Alice (1895-1896).* (Ibid., 10 nov. 1896, p. 185-187).
- *Note préliminaire sur les **Tanaidæ** recueillis aux Açores pendant les campagnes de l'Hirondelle (1887-1888).* (Ibid., 9 nov. 1897, p. 207-215, 7 fig.).
- EBERDT (O.). — *Über Tiefseeforschungen, insbesondere die wissenschaftlichen Meeresfahrten des Fürsten Albert I. von Monaco.* (Zur guten Stunde, 19 hft., XII Jahrg. Berlin 1899, p. 293-298, 10 fig.).

- FAIDEAU (F.). — *Campagnes scientifiques de l'Hirondelle et de la Princesse-Alice.* (La science illustrée, n° 424, 11 janvier 1896, p. 95-96; n° 426, 25 janvier 1896, p. 116-118; n° 428, 8 février 1896, p. 149-150).
- *Les campagnes scientifiques du Prince de Monaco.* (La vie illustrée, 13 juillet 1899, p. 258-259, 14 fig.).
- FILHOL (H.). — *Catalogue des pièces remises au service d'anatomie comparée par S. A. S. le Prince de Monaco et figurant aujourd'hui dans la collection publique.* (Bull. nat. du Museum, n° 1, Paris 1899).
- FISCHER (P.) et OEHLERT (D.-P.). — *Brachiopodes provenant des campagnes de l'Hirondelle en 1886-1888 (Golfe de Gascogne, Açores, Terre-Neuve).* (Bull. soc. zool. de France, vol. XV, 13 mai 1890).
- *Brachiopodes de l'Atlantique Nord.* Fascicule in-4°, avec 2 planches. (Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert 1^{er}, Prince souverain de Monaco, etc. Fascicule III. Monaco 1892).
- GIRARD (JULES). — *Sur le yacht Princesse-Alice.* (Compte rendu supplém. de la Soc. de géogr. de Paris, n° 16, 1891, p. 434-435).
- GRAFF (L. VON). — *Troisième campagne de l'Hirondelle, 1887. Sur une planaire de la mer des Sargasses (**Stylochoplana sargassicola** Mertens).* (Bull. Soc. zool. de France, vol. XVII, 14 juin 1892, p. 146-147).
- GUERNE (JULES DE). — *Description du **Centropages Grimaldii**, Copépode nouveau du golfe de Finlande* (Ibid., vol. XI, 1886).
- *Sur les genres **Ectinosoma** Boeck et **Podon** Lilljeborg, à propos de deux Entomostracés (**Ectinosoma atlanticum** G.-S. Brady et Robertson, et **Podon minutus** G.-O. Sars), trouvés à la Corogne dans l'estomac des Sardines, avec 1 planche et figures dans le texte* (Ibid., vol. XII, 1887).
- *Les dragages de l'Hirondelle dans le Golfe de Gascogne.* (Association française pour l'avancement des sciences, Congrès de Nancy, 1886, 2^e partie, p. 598).
- *La faune des eaux douces des Açores et le transport des animaux à grande distance par l'intermédiaire des Oiseaux.* (Comptes rendus hebdomadaires des séances Soc. de biol. [VIII], vol. VI, 22 octobre 1887).
- *Sur la faune des îles de Fayal et de San Miguel (Açores).* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 24 octobre 1887).
- *Notes sur la faune des Açores. Diagnoses d'un Mollusque, d'un Rotifère et de trois Crustacés nouveaux.* (Le Naturaliste [II], n° 16, 1^{er} novembre 1887).
- *Excursions zoologiques dans les îles de Fayal et de San Miguel (Açores).* Vol. grand in-8, avec 1 planche et 9 figures dans le texte. Paris, Gauthier-Villars, 1887.
- *Remarques au sujet de l'**Orchestia Chevreuxi** et de l'adaptation des Amphipodes à la vie terrestre, avec figures.* (Bull. Soc. zool. de France, vol. XIII, 28 février 1888).

- GUERNE (JULES DE). — *Sur les lacs de l'île San Miguel (Açores)*. (Compte rendu des séances de la commission centrale de la Soc. de Géographie de Paris. 15 juin 1888, 6 p.).
- *Les Amphipodes de l'intérieur et du littoral des Açores*. (Bull. Soc. zool. de France, vol. XIV, 12 novembre 1889).
- *Le nouveau yacht de S. A. le Prince de Monaco. Exposé sommaire de l'organisation des laboratoires à bord de la Princesse-Alice*. (Ibid., 24 février 1891, p. 68-72).
- *La Princesse-Alice, nouveau yacht du Prince de Monaco. Le lancement. Les laboratoires*. (Extraits d'une lettre de M. J. de Guerne. Rev. biol. du Nord de la France, 3^e année, n^o 6, mars 1891).
- *La provenance exacte des Stellérides nouveaux des campagnes de l'Hirondelle*. (Bull. Soc. zool. de France, XVI, 8 décembre 1891, p. 263-265).
- *Présentation de trois cartes concernant les résultats scientifiques des campagnes accomplies par S. A. le Prince de Monaco sur son yacht l'Hirondelle, 1885-1888*. (Compte rendu des séances de la commission centrale Soc. de géographie, 19 fév. 1892, p. 1-8).
- *Le Congrès international de zoologie de Moscou*. (Revue scientifique, 8 octobre 1892, p. 456).
- *Horæ atlantiæ. I. Sur un fragment d'Alloposus mollis Verrill, rencontré par le yacht l'Hirondelle entre l'Espagne et les Açores*. (Bull. Soc. zool. de France, 23 avril 1895, p. 109-114, 3 fig.)
- GUIART (J.). — *Le rôle pathogène de l'Ascaris lumbricoides dans l'intestin de l'homme*. (Comptes rendus Soc. biol., 23 décembre 1899).
- GUILLEMARD (ARTHUR). — *The Prince of Monaco's new yacht*. (The Field 12 July 1890, n^o 1959, p. 76-77, 4 fig.).
- HÉROUARD (E.). — *Note préliminaire sur les Holothuries provenant des dragages du yacht Princesse-Alice*. (Bull. Soc. zool. de France, 27 oct. 1896, p. 163-168, 3 fig.)
- *Note préliminaire sur les Holothuries provenant des dragages du yacht Princesse-Alice*. (Ibid., 26 avril 1898, p. 88-89).
- *Troisième note préliminaire sur les Holothuries provenant des dragages du yacht Princesse-Alice. Revision de la sous-famille des Elpidinæ et description de nouvelles espèces*. (Ibid., 23 mai 1899, p. 170-175, 4 fig.)
- JOUBIN (LOUIS). — *Note sur une adaptation particulière de certains chromatophores chez un Céphalopode. (L'œil thermoscopique de Chiroteuthis Bomplandi Vérany ?* (Ibid., vol. XVIII, 27 juin 1893, p. 146-151).
- *Note sur les Céphalopodes recueillis dans l'estoma d'un Dauphin de la Méditerranée*. (Bull. Soc. zool. de France, vol. XIX, p. 61-68, 10 avril 1894, 1 fig.)
- *Note préliminaire sur les Céphalopodes provenant des campagnes du yacht l'Hirondelle*. (Mém. Soc. zool. de France, vol. VII. Paris 1894, p. 211-216).

- JOUBIN (LOUIS). — *Note sur divers fragments d'un Céphalopode : Alloposus mollis Verrill*. (Bull. Soc. zool. de France, 8 avril 1895, p. 94-95).
- *Céphalopodes recueillis dans l'estomac d'un Cachalot aux îles Açores*. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 30 déc. 1895).
- *Contribution à l'étude des Céphalopodes de l'Atlantique Nord*. Fascicule in-4^o, avec 6 planches. (Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I^{er}, Prince souverain de Monaco, etc. Fascicule IX. Monaco 1895).
- *Observations sur divers Céphalopodes (Quatrième note). Grimalditeuthis Richardi*. (Bull. Soc. zool. de France, 24 mai 1898, p. 101-113, 2 fig.)
- *Observations sur divers Céphalopodes (Cinquième note). Sur le genre Cucioteuthis*. (Ibid., 25 octobre 1898, p. 149-161, 1 fig.)
- *Liste des Céphalopodes recueillis pendant les dernières campagnes de la Princesse-Alice (1895-1897)*. (Ibid., 24 fév. 1899, p. 62-74).
- *Céphalopodes provenant des campagnes de la Princesse-Alice (1891-1897)*. Fascicule in-4^o, avec 15 planches. (Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I^{er}, Prince souverain de Monaco, etc. Fascicule XVII. Monaco 1900).
- JOURDAN (ET.). — *Note préliminaire sur les Zoanthaires provenant des campagnes du yacht l'Hirondelle. Golfe de Gascogne, Açores, Terre-Neuve, 1886-1887-1888*. (Bull. Soc. zool. de France, vol. XV, 28 octobre 1890.)
- *Quatrième campagne du yacht l'Hirondelle. Sur un Epizoanthus nouveau des Açores*. (Ibid., XVI, 22 décembre 1891, p. 269-271).
- *Zoanthaires provenant des campagnes du yacht l'Hirondelle (Golfe de Gascogne, Açores, Terre-Neuve)*. Fascicule in-4^o, avec 2 planches. (Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I^{er}, Prince souverain de Monaco, etc. Fascicule VIII. Monaco 1895).
- JULLIEN (JULES). — *Description d'un bryozoaire nouveau du genre Rhabdopleura*. (Bull. Soc. zool. de France, vol. XV, 28 octobre 1890, p. 180-182, 1 fig.)
- KOCH (A.). — *S. A. le Prince Albert I^{er} de Monaco. Sur un appareil nouveau pour les recherches zoologiques et biologiques dans les profondeurs déterminées de la mer*. (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie, Bd. VII, 1890, p. 188 mit Fig.)
- KOEHLER (R.). — *Note préliminaire sur les Echinides recueillis pendant les campagnes de l'Hirondelle*. (Bull. Soc. zool. de France, 26 nov. 1895, p. 223-227).
- *Note préliminaire sur les Echinides des premières campagnes de la Princesse-Alice*. (Ibid., p. 227-233).
- *Note préliminaire sur les Ophiures recueillis pendant les campagnes de l'Hirondelle*. (Mém. Soc. zool. de France, vol. 9. Paris 1896, p. 203-213).

- KOEHLER (R.). — *Note préliminaire sur les Ophiures des premières campagnes de la Princesse-Alice.* (Mém. Soc. zool. de France, vol. 9, Paris 1896, p. 241-253).
- *Echinides et Ophiures provenant des campagnes du yacht l'Hirondelle (Golfe de Gascogne, Açores, Terre-Neuve).* Fascicule in-4°, avec 10 planches. (Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I^{er}, Prince souverain de Monaco, etc. Fascicule XII. Monaco 1898).
- KÆNIKE (F.). — *Sur la faune des Hydrachnides des Açores.* (Bull. Soc. zool. de France, 14 nov. 1899, p. 204-207).
- LEVI-MORENOS (D.). — *Viaggi, campagne oceanografiche.* — Princesse-Alice. (Neptunia, anno VIII, 31 janvier 1893).
- MAAS (O.). — *Note sur la distribution des Méduses provenant des campagnes scientifiques de S. A. S. le Prince de Monaco.* (Bull. Soc. zool. de France, 23 mai 1899, p. 165-166).
- MALARD (A.-E.). — *Le filet pélagique à rideau* (Le Naturaliste, n° 77, 15 mai 1890).
- MARENZELLER (Dr E. VON). — *Ueber die wissenschaftlichen Unternehmungen des Fürsten Albert I. von Monaco in den Jahren 1885-1888.* (Verhandlungen der k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien, Jahrg. 1889, p. 627).
- *Ueber den modernen Apparat zur Erforschung der Meerestiefen.* (Verhandlungen der k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien, Jahrg. 1890, p. 207).
- *Note préliminaire sur les Holothuries provenant des campagnes du yacht l'Hirondelle.* (Bull. Soc. zool. de France, XVII, 22 mars 1892, p. 64-66).
- *Sur une Polynoïde pélagique (Nectochœta Grimaldii nov. gen. nov. sp.) recueillie par l'Hirondelle en 1888.* (Ibid., XVII, 26 juillet 1892, p. 183-185).
- *Contribution à l'étude des Holothuries de l'Atlantique Nord.* Fascicule in-4°, avec 2 planches. (Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I^{er}, Prince souverain de Monaco, etc. Fascicule VI. Monaco 1893).
- MILNE-EDWARDS (A.). — *Diagnose d'un Crustacé macroure nouveau de la Méditerranée.* (Bull. Soc. zool. de France, 22 juillet 1890, p. 163).
- *Campagnes scientifiques de S. A. le Prince de Monaco sur le yacht l'Hirondelle. Pagurides nouveaux des Açores.* (Ibid., XVI, 12 mai 1891, p. 131-134).
- MILNE-EDWARDS (A.) et BOUVIER (E.-L.). — *Troisième campagne du yacht l'Hirondelle, 1887. Neolithodes genre nouveau de la sous-famille des Lithodins.* (Ibid., 10 juillet 1894, XIX, p. 120-122, 2 fig.).

- MILNE-EDWARDS (A.) et BOUVIER (E.-L.). — *Crustacés décapodes provenant des campagnes du yacht l'Hirondelle (1886, 1887, 1888).* Fascicule in-4°, avec 11 planches et 8 figures dans le texte. (Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I^{er}, Prince souverain de Monaco, etc. Fascicule VII. Monaco 1894).
- *Campagnes scientifiques de S. A. le Prince Albert I^{er} de Monaco, à bord de l'Hirondelle et de la Princesse-Alice. Observations sur le genre Sympagurus.* (Bull. Soc. zool. de France, 8 juin 1897, p. 131-136).
- *Campagnes scientifiques de S. A. le Prince Albert I^{er} de Monaco, à bord de l'Hirondelle et de la Princesse-Alice. Sur les ressemblances et le dimorphisme parallèle de l'Eupagurus excavatus Herbst et de l'Eupagurus variabilis Edw. et Bouv.* (Ibid., 27 juillet 1897, p. 168-172).
- *Crustacés décapodes provenant des campagnes de l'Hirondelle (supplément) et de la Princesse-Alice (1891-1897).* Fascicule in-4°, avec 4 planches. (Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I^{er}, Prince souverain de Monaco, etc. Fascicule XIII. Monaco 1899).
- *Heterocarpus Grimaldii espèce nouvelle recueillie par le Talisman, l'Hirondelle et la Princesse-Alice.* (Bull. Soc. zool. de France, 20 février 1900, p. 58).
- MONIEZ (R.). — *Sur la larve du Tœnia Grimaldii nov. sp., parasite du Dauphin.* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 25 nov. 1889, p. 825-827).
- *Sur les différences extérieures que peuvent présenter les Nematobothrium à propos d'une espèce nouvelle (N. Guernei).* (Ibid., 1^{er} décembre 1890, p. 833-836).
- *Les mâles chez les Ostracodes d'eau douce.* (Ibid., 31 mars 1891, p. 669-672).
- MOSTICKER (M.). — *L'exposition de la Principauté de Monaco, avec figures.* (Le Génie civil, t. XV, n° 12, 20 juillet 1889).
- NEUVILLE (H.). — *Remarques anatomiques sur les squales observés pendant la dernière campagne du yacht Princesse-Alice.* (Bull. Mus. d'hist. naturelle, n° 2. Paris 1897, p. 55).
- *Remarques sur les squales de mer profonde observés à Sétubal (Portugal).* (Ibid., n° 3. Paris 1897, p. 87).
- *Sur les vaisseaux intra-intestinaux des Sélaciens.* (Ibid., n° 7, Paris 1897, p. 317).
- *Sur la formaldéhyde.* (Bull. Soc. philomat. [IX], vol. 1, n° 3, p. 104-121. Paris 1899).
- OUSTALET (E.). — *Liste des Oiseaux recueillis dans le cours de la dernière campagne scientifique de S. A. S. le Prince Albert I^{er} de Monaco.* (Bull. natur. du Museum, n° 1, Paris 1829 et Ornith., vol. 9, 1899, p. 303-305).

- PACHECO (EUG.). — *S. A. S. o Principe de Monaco e os seus serviços à causa Açoreana.* (S.-Miguel 1899, p. 1-41, 1 portrait).
- PAULITSCHKE (PH.). — *Albert I, fürst von Monaco.* (Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik, XVI, Heft 5, février 1894, p. 227-230, avec 1 portrait).
- PÉLIZZA (F.). — *Les travaux scientifiques du Prince Albert de Monaco.* (La célébrité contemporaine, 5^{me} année, n° 18, mai-juin 1891, p. 31-50).
- PELSENEER (P.). — *Note sur l'organisation du genre Bathysciadium.* (Bull. Soc. zool. de France, 14 nov. 1899, p. 209-211, 3 fig.).
- PERRIER (EDMOND). — *Sur les Stellérides recueillis dans le Golfe de Gascogne, aux Açores et à Terre-Neuve, pendant les campagnes scientifiques du yacht l'Hirondelle.* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 25 mai 1891, p. 1225-1228).
- *Stellérides nouveaux provenant des campagnes du yacht l'Hirondelle (Golfe de Gascogne, Açores, Terre-Neuve).* (Mém. Soc. zool. de France, IV, p. 258-271, 1891).
- *Contribution à l'étude des Stellérides de l'Atlantique Nord (Golfe de Gascogne, Açores, Terre-Neuve).* Fascicule in-4°, avec 4 planches. (Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I^{er}, Prince souverain de Monaco, etc. Fascicule XI. Monaco 1896).
- PICTET (C) et BEDOT (M.). — *Hydrides provenant des campagnes de l'Hirondelle (1886-1888).* Fascicule in-4°, avec 10 planches. (Ibid., Fascicule XVIII. Monaco 1900).
- POUCHET (GEORGES). — *Communication de M. Pouchet à propos de l'anatomie du Cachalot.* (Comptes rendus hebdomadaires des séances de la Soc. de biologie [VIII], vol. IV, 22 juillet 1887).
- *De Lorient à Terre-Neuve. Notes de voyage.* (Revue scientifique, 15 octobre 1887).
- *Les eaux vertes de l'Océan.* (Comptes rendus hebdomadaires des séances de la Soc. de biologie [VIII], vol. IV, 5 novembre 1887).
- *Conférence de M. Pouchet sur son voyage aux Açores et à Terre-Neuve.* (Bulletin du Cercle Saint-Simon — Société historique — n° 2, 21 janvier 1888).
- *La couleur des eaux de la mer et les pêches au filet fin,* avec 1 carte. (Association française pour l'avancement des sciences, Congrès de Toulouse, 1887, 2^e partie [1888], p. 596).
- *Le régime de la Sardine sur la côte océanique de France en 1887.* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 20 février 1888).
- *Sur un nouveau Cyamus parasite du Cachalot.* (Ibid., 29 oct. 1888).
- *Expériences sur les courants de l'Atlantique faites sous les auspices du Conseil municipal de Paris.* Vol. petit in-4° avec 2 planches et une carte. Paris, impr. municipale, Hôtel de Ville, 1889.
- *Contribution à l'histoire des Cyames.* (Journ. de l'anatomie et de la physiologie, 1892, p. 99-108, pl. VI-VIII).

- POUCHET (G.) et BEAUREGARD (H.). — *Note sur les parasites du Cachalot.* (Comptes rendus hebdomadaires des séances de la Soc. de biologie [VIII], vol. 5, 10 novembre 1888).
- POUCHET (G) et GUERNE (J. DE). — *Sur la faune pélagique de la mer Baltique et du golfe de Finlande.* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 30 mars 1885).
- *Sur l'alimentation des Tortues marines* (Ibid., 12 avril 1886).
- *Sur la nourriture de la Sardine* (Ibid., 7 mars 1887).
- RABOT (C.). — *Les variations de longueur des glaciers dans les régions arctiques et boréales,* deuxième partie. (Arch. des Sc. physiques et naturelles de Genève, 1899).
- RÉGIMBART (MAURICE). — *Essai monographique de la famille des Gyridæ,* (Annales de la Soc. entomolog. de France, vol. 60, 1891, p. 678).
- REGNARD (PAUL). — *Sur un dispositif destiné à éclairer les eaux profondes,* avec figure. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 9 juillet 1888).
- *Recherches expérimentales sur les conditions physiques de la vie dans les eaux.* Paris 1891.
- RICHARD (JULES). — *Entomostracés d'eau douce recueillis à Belle-Ile (Morbihan).* Bull. Soc. zool. de France, vol. XV, 11 février 1890.
- *Sur quelques Entomostracés de l'île d'Elbe et de l'île Monte-Cristo.* (Ibid., 22 novembre 1892, p. 225-228).
- *Sur l'œil latéral des Copépodes du genre Pleuromma.* (Zoo'ogischer Anzeiger, n° 404, 1892).
- *Heterochoeta Grimaldii n. sp. Calanide nouveau provenant de la troisième campagne scientifique du yacht l'Hirondelle.* (Bull. Soc. zool. de France, vol. 18, 27 juin 1893, p. 151-152).
- *Sur les gaz de la vessie natatoire des Poissons.* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1^{er} avril 1895).
- *Sur les gaz de la vessie natatoire des Poissons et des Physalies* (Bull. Mus. d'hist. nat., n° 1. Paris 1896).
- *Sur la dernière campagne scientifique du yacht Princesse-Alice* (Comptes rendus, 3^e congrès international de zoologie, 16-21 septembre 1895. Leyde 1896, p. 170-175).
- *Sur la faune des eaux douces des Açores* (Bull. Soc. zool. de France, 27 octobre 1896, p. 171-178).
- *Sur un appareil destiné à démontrer que la quantité des gaz dissous dans les grandes profondeurs de la mer est indépendante de la pression.* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 14 déc. 1896).
- *Modification du filet bathypélagique de Giesbrecht.* (Bull. Soc. zool. de France, 23 déc. 1896, p. 214-218, 5 fig.).
- *Sur la faune des eaux douces explorées en 1898 pendant la campagne du yacht Princesse-Alice (Lofoten, Spitsberg, îles Beeren Hope, de Barents et Færoer).* (Mém. Soc. zool. de France, vol. 11. Paris 1898, p. 326-338, 5 fig.).

- RICHARD (JULES). — *Aurore boréale observée à bord du yacht Princesse-Alice, le 8 septembre 1898, par le Prince de Monaco et ses compagnons.* (Bull. Soc. astron. de France, février 1899, p. 58-59, 3 fig.).
- *Notes d'excursions au Spitsberg et aux îles voisines.* (Comptes rendus Soc. de géogr., n° 2, février 1899, 14 fig., 1 pl.).
 - *Le muséum océanographique de Monaco.* (Comptes rendus du congrès internat. de géographie de Berlin, 1899. Berlin 1900).
 - *Essai sur les Crustacés considérés dans leurs rapports avec l'hygiène, la médecine et la parasitologie.* Lille 1900, p. 1-83.
 - *Le Muséum océanographique de Monaco.* Revue scientifique, 28 avril 1900, p. 528-530).
- RICHARD (J.) et NEUVILLE (H.). — *Foie et sinus veineux intra-hépatiques du Grampus griseus.* (Bull. Mus. d'hist. nat., n° 7. Paris 1896).
- *Sur l'histoire naturelle de l'île d'Alboran.* (Mém. Soc. zool. de France, vol. 10. Paris 1897, p. 75-87, 1 fig.).
 - *Sur quelques Cétacés observés pendant les campagnes du yacht Princesse-Alice.* (Ibid., vol. 10. Paris 1897, p. 100-109, 1 fig.).
- RIVIÈRE (E.). — *Exposition universelle. Les missions scientifiques françaises.* (Revue scientifique, 15 juin 1889).
- ROCHÉ (GEORGES). — *Des procédés d'étude employés par les missions d'explorations sous-océaniques et de la technique des pêcheries marines, représentées à l'Exposition universelle de 1889.* (Revue technique de l'Exposit. univ. de 1889, 9^{me} partie. Paris 1891, p. 257-280).
- ROUCH (G.). — *D'un nouveau mécanisme de la respiration chez les Thalassochéloniens.* (Bull. Soc. zool. de France, vol. XI, 1886).
- SCHLÆSING (TH.) et RICHARD (J.). — *Recherche de l'argon dans les gaz de la vessie natatoire des Poissons et Physalies.* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 9 mars 1896).
- SCHLUMBERGER (C.). — *Note sur le Ramulina Grimaldii.* (Mém. Soc. zool. de France, IV, 1891, p. 151-153, pl. v).
- *Note préliminaire sur les foraminifères dragués par S. A. le Prince Albert de Monaco.* (Ibid., V, 1892, p. 207-212, 5 fig. dans le texte, pl. VIII).
- SIMON (EUGÈNE). — *Liste préliminaire des Arachnides recueillis aux Açores par M. Jules de Guerne pendant les campagnes de l'Hirondelle (1887-1888).* (Bull. Soc. zool. de France, vol. XIV, 9 juil. 1889).
- *Liste des Arachnides provenant des campagnes du yacht Princesse-Alice (1892-1896).* (Ibid., 27 oct. 1896, p. 156-157).
- SLUITER (C.-P.). — *Géphyriens (Sipunculides et Echiurides) provenant des campagnes de l'Hirondelle et de la Princesse-Alice (1886-1897).* Fascicule in-4°, avec 3 planches. (Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I^{er}, Prince souverain de Monaco, etc. Fascicule XV. Monaco 1900).

- STEBBING (REV. TH.-R.-R.). — *On the genus Urothoë and a new genus Urothoides.* (Transactions of the Zoological Society of London, vol. XIII, 1^{re} part., 1891).
- STUDER (TH.). — *Note préliminaire sur les Alcyonaires provenant des campagnes du yacht l'Hirondelle (1886-1887-1888).* (Mém. Soc. zool. de France, III, p. 551-559, 1890).
- *Note préliminaire sur les Alcyonaires provenant des campagnes du yacht l'Hirondelle (1886-1887-1888. Seconde partie.* (Ibid., IV, p. 86-95, 1891).
 - *Cas de fissiparité chez un Alcyonaire.* (Bull. Soc. zool. de France, XVI, 13 janvier 1891, p. 28-30).
- THOULET (J.). — *De la solubilité de quelques substances dans l'eau de mer.* (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 24 mars 1890).
- *Expériences sur la sédimentation* (Ibid., 27 octobre 1890).
 - *Carte bathymétrique des îles Açores, d'après les cartes françaises et anglaises, les sondages du Talisman, du Challenger, de S. A. S. le Prince de Monaco (Hirondelle et Princesse-Alice) et de l'Açor.* Paris 1899. (Carte publiée aux frais de S. A. S. le Prince de Monaco).
- TISSANDIER (GASTON). — *L'étude des courants de l'Atlantique, avec figures.* (La Nature, n° 653, 5 décembre 1885, p. 13).
- TOPSENT (E.). — *Notice préliminaire sur les Spongiaires recueillis durant les campagnes de l'Hirondelle (1886-1887-1888), Golfe de Gascogne, Açores, Terre-Neuve.* (Bull. Soc. zool. de France, vol. XV, 1890, p. 26-32 et 65-71).
- *Les Pycnogonides provenant des campagnes du yacht l'Hirondelle (1886-1887-1888), Golfe de Gascogne, Açores, Terre-Neuve.* (Ibid., XVI, 9 juin 1891, p. 176-180).
 - *Contribution à l'étude des Spongiaires de l'Atlantique Nord (Golfe de Gascogne, Açores, Terre-Neuve).* Fascicule in-4° avec 111 planches. (Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I^{er}, Prince souverain de Monaco. Fascicule II. Monaco 1892).
 - *Campagnes du yacht Princesse-Alice. Notice sur les Spongiaires recueillis en 1894 et 1895.* (Bull. Soc. zool. de France, 12 nov. 1895, p. 213-216).
 - *Campagnes du yacht Princesse-Alice. Sur deux curieuses Espérelines des Açores.* (Ibid., 28 juillet 1896, p. 147-150, 2 fig.).
 - *Pycnogonides recueillis par le yacht Princesse-Alice.* (Ibid., 23 mars 1897, p. 106-107).
 - *Eponges nouvelles des Açores (Première série).* (Mém. Soc. zool. de France, vol. 11. Paris 1898, p. 225-255, 2 fig.).

- TROUSSERT (E.). — *Note préliminaire sur les Acariens marins (Halacaridæ) recueillis aux Açores par S. A. le Prince de Monaco (campagnes de 1886-1888)*. (Bull. Soc. zool. de France, 20 février 1900, p. 44-47).
- VITOUX (G.). — *La Princesse-Alice, le nouveau yacht du Prince de Monaco*. (Revue Scientifique, n° 17, 24 octobre 1891, p. 529-532).
- *Le nouveau yacht de M. le Prince de Monaco*. (La Nature, n° 961, 31 octobre 1891, p. 343-346, 3 fig.).
- X... — *Le yacht Princesse-Alice à Boulogne* (Revue biologique du nord de la France, 3^{me} année, n° 11, août 1891, p. 1-11).
- Y... — *Le Musée océanographique de Monaco*. (Revue scientifique, premier semestre 1899, p. 591. — Discours prononcés à la cérémonie de la pose de la première pierre du musée).
- Z... (Dr). — *La quatrième campagne de l'Hirondelle, nouveaux engins de pêche, avec figures*. (La Nature, n° 789, 14 juillet 1888).
-

