

rente par son centre, laquelle déchirée et rabattue affecte la forme des croquis 2 et 3.

La partie de contact de cette calotte sur la petite orange est de même structure que l'épiderme ordinaire, tandis qu'elle n'adhérait que légèrement au-dessus de l'orange qui a pu être détachée sans provoquer de déchirure.

Ainsi, les parties CCC, fig. 1, étaient pourvues de deux

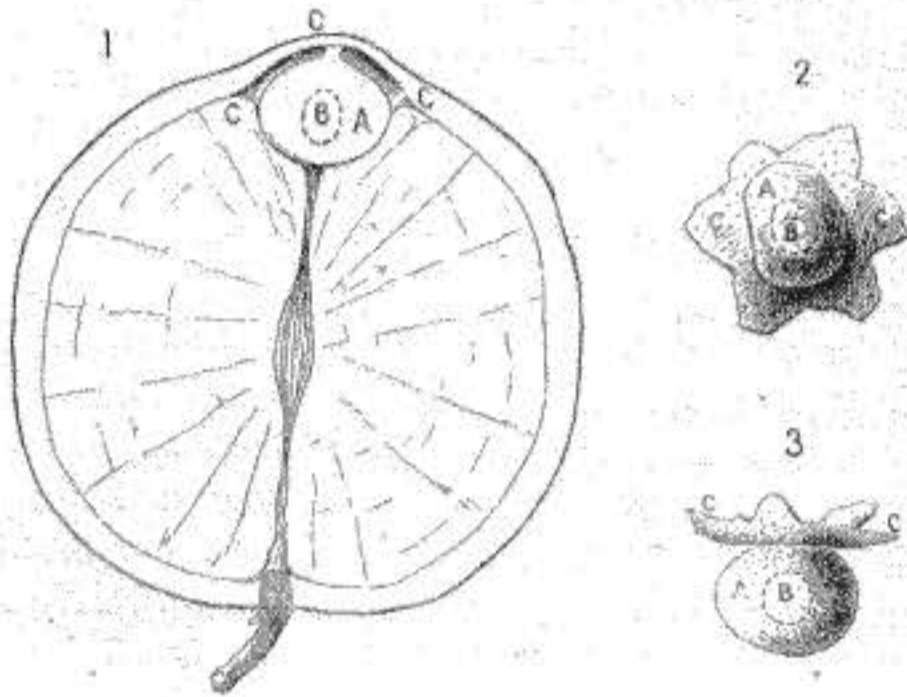


Fig. 1. — Coupe de l'orange double.

Fig. 2 et 3. — Petite orange détachée avec sa calotte adhérente.

épidermes, l'un extérieur et normal, celui de la grande orange, l'autre intérieur et recouvrant en calotte l'hémisphère de la petite orange.

Évidemment le derme de la petite orange est la continuation du derrière de la grande, c'est ce qui explique la nutrition de ce rudiment de fruit. Mais comment expliquer sa présence à cette extrémité, les contacts des épidermes non adhérents de la calotte et du fruit, ainsi que leur coloration orange, bien qu'à l'abri de la lumière ?

Veuillez agréer, etc.

A. TRINCANO.

## EXPLORATIONS SOUS-MARINES

VOYAGE DU « TALISMAN »

L'on se représentait, il y a quelques années à peine, les grandes profondeurs des mers comme d'immenses solitudes où la vie ne se montrait sous aucune forme et où régnait une nuit éternelle. Aujourd'hui, grâce à des expéditions entreprises dans le but d'explorer les abîmes des Océans, nous savons que la vie se manifeste avec abondance sur les grands fonds et qu'à cinq et six mille mètres de profondeur la lumière est répandue par d'innombrables animaux phosphorescents. Diverses nations ont rivalisé entre elles pour tâcher d'accomplir ces importantes découvertes et plusieurs missions scientifiques ont été envoyées sur différents points du globe par les gouvernements Anglais et Américain. Les Français sont entrés eux aussi avec ardeur dans cette nouvelle voie de recherches et voilà quatre années consécutives que, grâce au concours dévoué de l'administration de la marine, des savants ont pu s'embarquer sur des bâtiments de l'Etat appropriés d'une manière spéciale pour exécuter des explorations sous-marines.

La première exploration française, qui était une campagne d'essai, fut accomplie en 1880 par *Le*

*Travailleur* dans le golfe de Gascogne<sup>1</sup>. Ses résultats inespérés eurent une si grande importance que l'année suivante le gouvernement decida de continuer les recherches. *Le Travailleur* fut de nouveau mis à la disposition de M. Alph. Milne Edwards et de la Commission qu'il présidait. Il parcourut le golfe de Gascogne, visita la côte du Portugal, franchit le détroit de Gibraltar et explora une grande partie de la Méditerranée. En 1882 le même bâtiment entreprit une troisième mission dans l'Océan Atlantique où il poussa jusqu'aux îles Canaries. Seulement *Le Travailleur*, étant un aviso à roues, destiné à faire le service du port de Rochefort, ne présentait aucune des qualités requises pour exécuter des voyages dont la durée devait être un peu prolongée. La quantité de charbon, qui pouvait être aménagée dans ses soutes, était consommée en une semaine et dès lors il ne pouvait s'éloigner des points où il lui était possible de se ravitailler en combustible. Aussi dès son retour, M. Alph. Milne Edwards demanda qu'un navire plus grand, bon marcheur et pouvant emporter avec lui des approvisionnements de charbon suffisants pour rester longtemps au large, fût affecté aux recherches sous-marines. La Commission des missions appuya ce vœu, le Ministre de l'instruction publique l'accueillit et le transmit à l'amiral Jauréguiberry, ministre de la marine, qui donna immédiatement l'ordre qu'un éclairer d'escadre, *Le Talisman*, fut armé et aménagé pour une nouvelle campagne de dragages. Ce bateau, commandé par M. le capitaine de frégate Parfait, qui l'année précédente occupait le même poste à bord du *Travailleur*<sup>2</sup>, a quitté le 1<sup>er</sup> juin 1885 le port de Rochefort. Il y avait à bord M. Alph. Milne Edwards et la Commission scientifique nommée par le Ministre de l'instruction publique<sup>3</sup>. *Le Talisman* a exploré les côtes du Portugal et du Maroc. Il a visité les îles Canaries et du cap Vert, parcouru la mer des Sargasses et, après avoir séjourné quelque temps aux Açores, il a effectué son retour en France en explorant le golfe de Gascogne (fig. 1).

Les magnifiques collections d'histoire naturelle recueillies durant cette croisière et durant celles accomplies les années précédentes par *Le Travailleur* vont être, dans peu de jours, exposées au Muséum d'histoire naturelle<sup>4</sup>. Nous pensons être agréables aux

<sup>1</sup> La Commission scientifique nommée par M. le Ministre de l'Instruction publique pour diriger les dragages effectués à bord du *Travailleur* était composée de M. Alph. Milne Edwards, membre de l'Institut, président, de MM. Vaillant et Perrier, professeur au Muséum, de M. de Folin, directeur du journal *Les Fonds de la Mer*, de MM. Marion et Sabatier, professeurs aux Facultés des Sciences de Marseille et de Montpellier, de M. Fischer, aide-naturaliste au Muséum. La même Commission effectua les voyages de 1881-1882. On lui a adjoint cette année M. H. Filhol, professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse, MM. Ch. Brongniart et Poirault désignés comme préparateurs.

<sup>2</sup> *Le Travailleur* avait été commandé en 1880-1881 par M. le lieutenant de vaisseau Richard.

<sup>3</sup> M. Marion, retenu par ses fonctions universitaires, n'a pu s'embarquer.

<sup>4</sup> Rue de Buffon, 61.



l'appareil à sonder, une machine Brotherhood qui l'actionnait et les appareils destinés à produire de la lumière électrique. Le service du sondeur et celui de la lumière électrique étaient donc complètement indépendants de celui des dragues. Sur le mât de l'avant,

à deux mètres de hauteur environ, l'on avait placé une grue F pouvant se mouvoir suivant un plan horizontal. Son sommet, comme on le voit sur le plan du bateau, pouvait se projeter en dehors du navire soit à droite, soit à gauche. A ce sommet

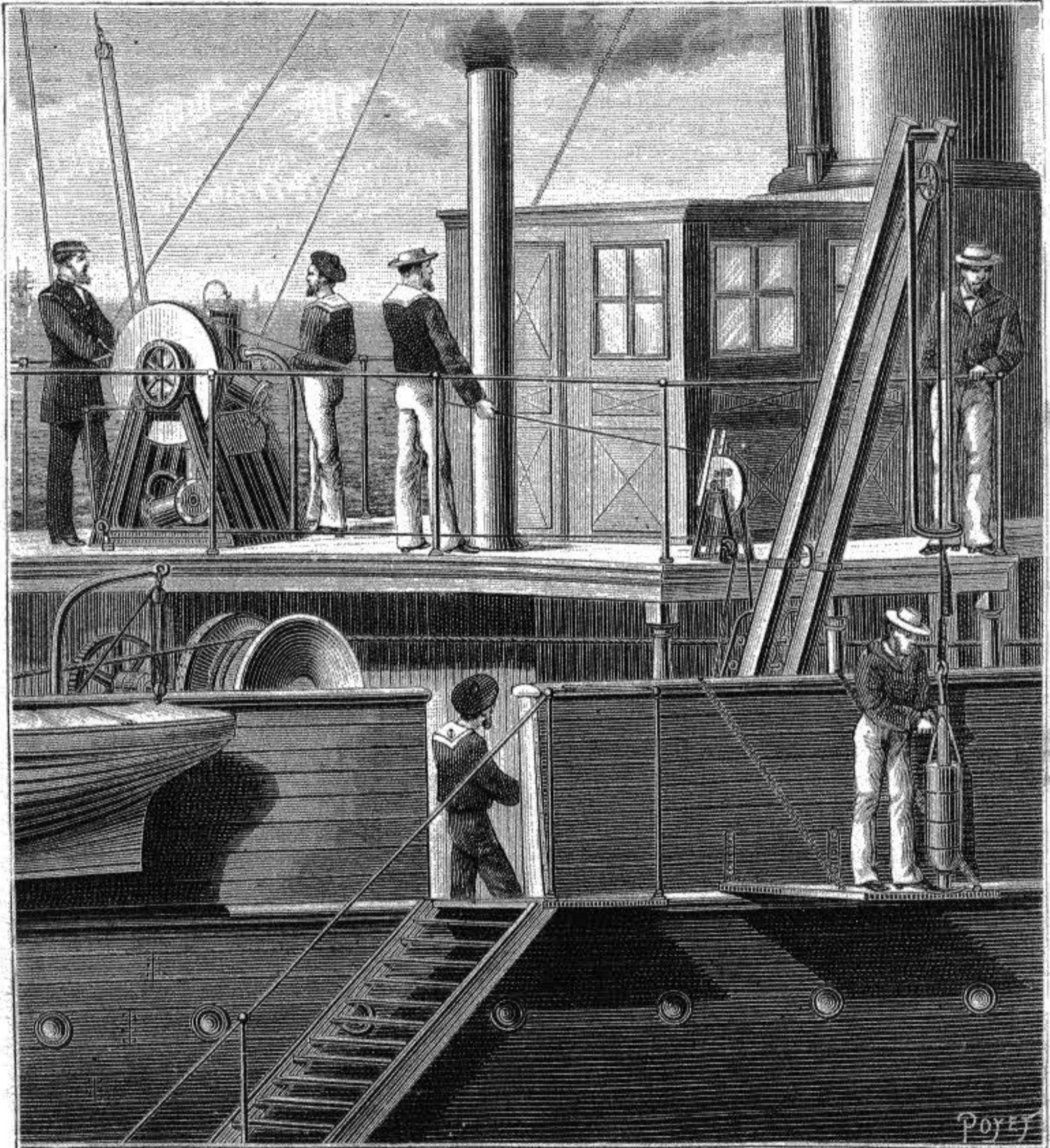


Fig. 4. — Vue d'ensemble de l'appareil de sondage à bord du *Talisman*.

était disposé une poulie sur laquelle passait le câble soutenant les dragues ou les chaluts, qui étaient ainsi portés en dehors du bateau.

L'opération préliminaire de toute exploration sous-marine consiste à déterminer exactement la profondeur de la mer au-dessous du point où l'on se trouve. Pour atteindre ce but l'on a proposé différentes machines à sonder. Les essais qui en avaient

été faits avaient montré que chacune d'elles possédait des défauts assez graves. L'année dernière, M. Thibaudier, ingénieur de la marine, a fait installer à bord du *Talisman* un nouvel appareil de sondage construit sur ses indications et les résultats que l'on a obtenus ont été merveilleux. L'appareil enregistre lui-même le nombre de mètres de fil qui se déroulent et dès que le plomb de sonde atteint le

fond il s'arrête automatiquement. Nous avons fait représenter d'une part cet appareil (fig. 4) et d'autre part son schéma (fig. 5) afin de permettre de mieux saisir son fonctionnement.

Le sondeur Thibaudier se compose d'une poulie P (fig. 5) sur laquelle étaient enroulés 10 000 mètres de fil d'acier de un millimètre de diamètre. De la poulie, le fil se rend sur une roue B ayant exactement un mètre de circonférence; de là, il descend sur un chariot A mobile le long de bigues en bois, remonte sur une poulie fixe K et arrive au sondeur S après avoir traversé un guide *g* où il trouve toujours un petit réa sur lequel il peut s'appuyer quelle que soit l'inclinaison du bateau. La roue B porte sur son axe une vis sans fin qui met en mouvement deux

roues dentées indiquant le nombre de tours qu'elle accomplit; l'une marque les unités, l'autre les centaines (fig. 5). Cette dernière est graduée jusqu'à 10 000 mètres. Chaque tour de la roue B correspondant à un mètre, le nombre indiqué par le compteur représente la profondeur. Sur l'axe de la poulie d'enroulement est une poulie de frein *p*. Le frein *f* est manœuvré par un levier L à l'extrémité duquel se trouve une corde C qui vient s'amarrer sur le chariot A. Lorsque dans les mouvements de roulis la tension du fil d'acier supportant le sondeur diminue ou augmente, le chariot descend ou remonte légèrement le long des bigues; dans ce mouvement, il agit plus ou moins sur le frein et il règle en conséquence la vitesse de déroulement. Lorsque le sondeur touche le fond, le fil se trouvant subitement allégé de tout son poids, qui atteint quelquefois

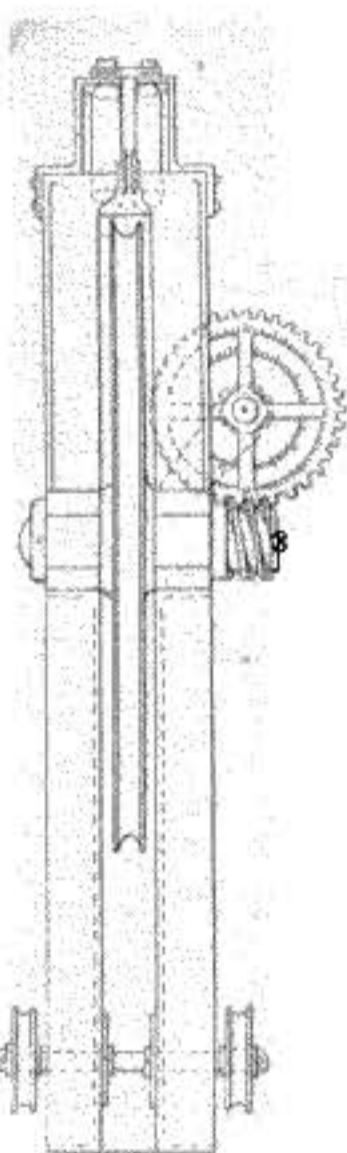


Fig. 5. — Compteur de la longueur dévidée du fil de sonde.

jusqu'à 70 kilogrammes, s'arrête instantanément.

La manœuvre de cet appareil est facile à comprendre. On dispose à l'intérieur du bateau le sondeur et ses poids. Un homme appuie sur le levier L (fig. 3). Le compteur est mis à zéro. Tout étant ainsi disposé l'homme lâche le frein et le déroulement s'opère jusqu'au moment où le fond est atteint.

Durant l'opération d'un sondage, le bâtiment est maintenu immobile au moyen de sa machine, de manière que le fil demeure aussi vertical que possible. Le fond touché, le déroulement cesse brusquement et l'on n'a plus qu'à lire l'indication au compteur différentiel, ce qui indique la profondeur.

Après de la poulie d'enroulement du fil est une petite machine auxiliaire M que l'on embraye alors avec l'axe de cette poulie et qui relève le sondeur débarrassé de ses poids d'après un procédé que je ferai connaître plus tard.

Nous avons cherché par notre figure 4 à rendre l'aspect offert par la passerelle du bateau au moment où allait s'effectuer un sondage. On pourra avec ce dessin, établi d'après une photographie faite par M. Vaillant, membre de la mission, se faire une idée nette du sondeur Thibaudier et comprendre comment la roue, sur laquelle devait s'enrouler le fil de sonde dévidé, était mise en mouvement par une machine Brotherhood. H. FILHOL.

Membre de la Commission des dragages sous-marins.

— A suivre. —

## LA SCIENCE PRATIQUE

BEC A GAZ MULTIPLE DE M. D'ARSONVAL.

L'impulsion donnée à l'enseignement depuis quelques années a fait sentir de plus en plus dans les écoles et lycées le besoin d'augmenter le nombre des manipulations chimiques faites par les élèves, car le profit qu'ils retirent de cet enseignement par eux-mêmes est incontestable.

Malheureusement les professeurs sont souvent retenus dans l'application de leur programme par la modicité du budget qui leur est accordé, et l'acquisition d'un grand nombre répété des mêmes appareils et ustensiles est souvent un obstacle insurmontable.

M. d'Arsonval, le savant professeur du Collège de France qui a déjà rendu tant de services appréciés des chimistes

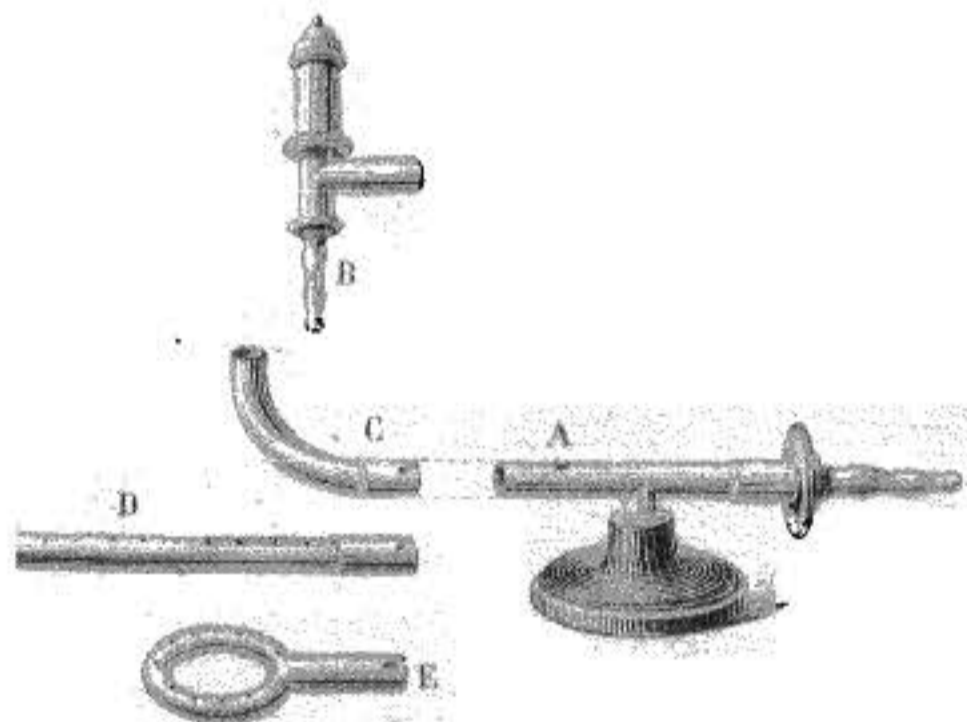


Fig. 1. — Différentes parties du bec multiple d'Arsonval.

et des physiciens par les ingénieuses dispositions des appareils qu'il a su créer, vient d'aplanir une partie de ces difficultés en ce qui concerne les appareils de chauffage au gaz dans les laboratoires des écoles.

Le bec à gaz multiple dont la figure ci-dessus donnera

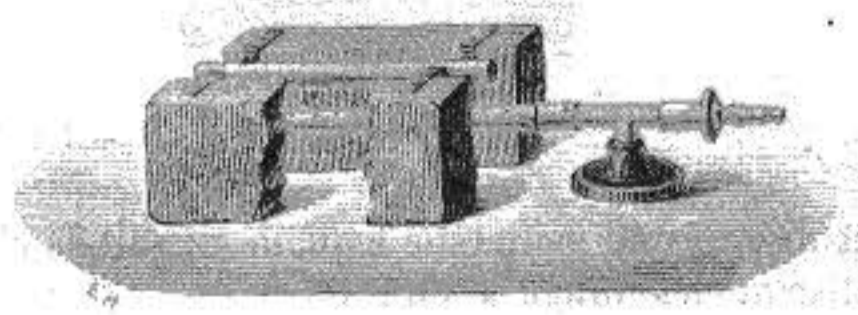


Fig. 2. — Bec de gaz d'Arsonval, disposé pour les analyses organiques.

au lecteur une idée exacte de la disposition et de la simplicité, remplace, pour un prix fort minime : le bec Bunsen des laboratoires, le fourneau à évaporer, la grille à ana-

maritime du Havre à Tancarville, que nous venons de parcourir, on est saisi d'étonnement; là où des milliers d'hommes s'épuisaient pendant des années, la science est venue apporter son concours au travailleur et nous voyons la nature se transformer comme par enchantement au gré de l'homme. Hier encore ce *Grand Français* que l'on retrouve partout où est le travail disait avec cette bonhomie spirituelle que nous lui connaissons : « Une montagne nous barre le passage, nous la prenons et la rejetons par côté. » De même nous verrons demain s'ouvrir la route du désert, de même nous avons vu cette attaque hardie de 4 appareils excavateurs-transporteurs travaillant ensemble, se poursuivant dans la tranchée de Harfleur à Tancarville, luttant de force avec les dragues, ne reculant devant aucun obstacle : la machine a repris sa place, cent hommes à peine s'occupent là où des milliers autrefois n'auraient pas suffi.

L'excavateur-transporteur dont nous venons de donner la description, va prochainement servir à creuser les tranchées du canal de Panama. J. M.



## EXPLORATIONS SOUS-MARINES

VOYAGE DU « TALISMAN »

(Suite. — Voy. p. 119.)

Ayant décrit précédemment l'appareil à sonder mis en usage à bord du *Talisman*, il nous reste maintenant à parler du fil dont on s'est servi et de la disposition du sondeur.

Le fil qui a été employé est un fil d'acier désigné vulgairement par l'appellation de *corde à piano*. Son diamètre était de un millimètre environ et sa résistance paraîtra surprenante lorsque l'on saura, qu'avec ce faible volume, il était capable de supporter, sans se rompre, une charge de cent quarante kilogrammes. Mais ses dimensions réduites et sa grande résistance ne constituaient pas ses seules qualités, car sa surface lorsqu'il était déroulé étant petite, il possédait encore l'avantage d'offrir très peu de résistance à l'eau et de ne pouvoir par suite être entraîné par les courants. On sait maintenant que lorsque autrefois l'on se servait de cordes en chanvre pour exécuter des sondages, les résultats, que l'on obtenait, quand il s'agissait de grandes profondeurs, étaient fort souvent inexacts. Les erreurs étaient dues à ce que la ligne dont on faisait emploi devant posséder un diamètre assez fort pour supporter les poids de sonde, la surface qu'elle offrait à l'action des courants devenait si grande, que ces derniers pouvaient l'entraîner, la faire dériver. Malgré l'absence de courants, les sondages faits avec une corde pouvaient encore manquer d'exactitude, car il arrivait fréquemment, que la ligne se déroulant par son poids, venait former une masse enchevêtrée au-dessus du plomb. En se servant du fil d'acier on n'a pas à redouter l'action des courants

et on n'a pas non plus à se préoccuper de la pesanteur. L'emploi d'un fil mince, susceptible de porter un poids très lourd, a constitué un progrès définitif pour les sondages profonds. Grâce à lui nous savons positivement aujourd'hui, que les fonds de trente, quarante et cinquante mille pieds accusés par certains sondages n'existent pas. Ainsi, dans l'Atlantique nord, là où les sondages faits à la corde annonçaient douze mille mètres, ceux faits avec le fil d'acier ont montré qu'il n'y avait que six mille mètres. Pendant la campagne du *Talisman* des erreurs de cette nature ont été relevées. J'en signalerai deux des plus importantes. Le 6 août par 27° 40' de latitude et 42° de longitude, là où les cartes portaient l'indication d'anciens sondages faits à la corde de 1000 à 2000 mètres, l'on a trouvé 4965 mètres. Le lendemain par 50° 17' 50" de latitude et 45° 07' de longitude l'on rencontrait 5520 mètres de fond au lieu de 2000 mètres.

Dix mille mètres de fil d'acier étaient enroulés sur la bobine de l'appareil Thibaudier. L'extrémité libre du fil était reliée à une portion de câble en chanvre de 1 mètre de longueur soutenant à son extrémité inférieure le tube sondeur.

Ce dernier appareil dont nous avons fait reproduire un dessin (fig. 1) consistait en un long tube de fer, à parois épaisses, de forme cylindrique à ses deux extrémités. On peut le considérer comme comprenant deux chambres complètement indépendantes l'une de l'autre et superposées.

Dans la chambre supérieure est renfermée une tige métallique terminée par un anneau auquel se rattache la corde à laquelle fait suite le fil à sonder. Quand l'on vient à exercer une traction sur cet anneau, la tige métallique se dégage en partie, un arrêt limitant sa course à une certaine étendue. Sur les bords droit et gauche de cette tige, sont entaillées des dents.

Lorsque l'on veut se servir du sondeur, on doit lui donner un poids suffisant, non seulement pour assurer sa chute, mais encore assez important pour activer sa descente dans de certaines limites. Afin d'atteindre ces deux buts on le charge de poids consistant en gros disques de fonte percés d'un orifice à leur centre. La surface extérieure de ces disques est parcourue par deux rainures profondes pratiquées suivant deux génératrices opposées. On fait passer le corps du sondeur au travers des orifices perforant les disques et, le nombre de ceux-ci varie suivant les profondeurs que l'on suppose devoir atteindre. La fixation de ces éléments de surcharge se fait au moyen d'un fil métallique présentant trois anneaux, un à sa partie moyenne, un à chacune de ses extrémités. L'anneau moyen est introduit autour du tube sondeur par son bout inférieur et conduit jusqu'à la face inférieure du dernier poids de surcharge. On ramène sur les côtés droit et gauche les deux bras du fil et on les fait pénétrer dans les rainures, que nous avons dit exister sur les faces latérales des disques. On leur fait prendre

alors une direction ascendante et on accroche les anneaux qui les terminent dans deux des dents opposées existant sur la tige métallique dégagée de la portion supérieure du sondeur. Cet arrangement se trouve représenté sur notre figure 1. Pendant tout le temps de la descente de l'appareil au fond de la mer, par suite de la résistance offerte par le déroulement du fil de sonde à la traction du sondeur, la tige métallique aux dents de laquelle sont suspendus, les poids, reste dégagée. Lorsque le fond est touché, la résistance offerte par le déroulement du fil cessant, les poids tirent alors sur la tige métallique à laquelle ils sont accrochés et la font rentrer dans l'intérieur du corps du sondeur. Dans cet acte, par suite de la rencontre de la fente dans laquelle pénètre la tige métallique, les anneaux du fil supportant les poids de surcharge sont soulevés et décrochés. Les disques de fonte ainsi rendus libres tombent instantanément et le tube sondeur allégé d'une quantité considérable de poids, peut être rapidement remonté à bord.

Lorsque l'on pratique des explorations sous-marines, le sondage ne doit pas avoir pour unique but de faire connaître la profondeur de la mer au niveau du point auquel l'on se trouve, il doit également fournir un renseignement sur la nature du fond qui a été atteint. Dans ce but, l'on a disposé la partie inférieure du tube sondeur d'une manière toute spéciale. Son ouverture est pourvue de deux clapets s'ouvrant en ailes de papillon de bas en haut et maintenus soulevés par un fil pendant tout le temps de la descente. Ces clapets, chacun pourvus d'un mouvement de sonnette, se ferment lorsque les rondelles de fonte détachées, abandonnant l'appareil, viennent en passant appuyer sur leurs bras et ainsi les rapprocher. Quand le sondeur atteint le fond, si ce dernier est peu résistant, il pénètre toujours assez profondément dans son intérieur. Par conséquent la partie inférieure du tube sondeur, qui, en ce moment est ouverte par suite de l'écartement des clapets, se remplit d'une certaine quantité de vase ou de limon instantanément emprisonné par la fermeture de l'orifice succédant à la chute brusque des poids de surcharge. Chacune des branches des clapets est excavée de manière à constituer une sorte de petite cuiller dont la concavité est remplie de suif. Cette disposition a pour but de permettre de rapporter des échantillons des fonds rocheux, du sable, du gravier, par exemple, et l'on supplée ainsi, d'une manière efficace, aux fonctions du tube sondeur, qui ne peut fournir de renseignements, que sur les fonds assez peu résistants, pour lui permettre de les pénétrer.

La profondeur et la nature du fond déterminées, il reste à connaître la température de l'eau de mer au point qu'a atteint le sondeur. Les thermomètres, dont on a fait usage pour ce genre de recherches, présentaient une solidité extrême, car ils ont eu à subir des pressions supérieures à trois cents atmosphères, c'est-à-dire dépassant trente tonnes, sur une surface

de 1 décimètre carré. Ils étaient formés de deux enveloppes de verre à parois très épaisses. On ne pouvait songer à employer des thermomètres ordinaires à maxima et à minima, car l'on n'eut pas été sûr d'avoir la température du fond, les thermomètres ayant très probablement accusé la température variable des couches au milieu desquelles ils seraient passés. Les thermomètres, dont on s'est servi, possédaient un mécanisme tel, que le tube métallique les renfermant, pouvait se retourner à un moment donné. La colonne mercurielle se brisait alors en un point situé au-dessus du réservoir où le tube présentait un rétrécissement. Il en résultait que le mercure, renfermé dans le tube, tombait dans le bout inférieur qui était gradué. Le thermomètre, remonté à bord, on pouvait apprécier ainsi, d'une manière exacte, la température existant au moment auquel le retournement s'était accompli. Nous avons fait reproduire sur notre figure 1 un de ces thermomètres construit d'après les indications de M. Alphonse Milne Edwards, dans la position qu'il occupait au moment où il était descendu au fond de la mer. On voit, qu'il était amarré sur la corde reliant le sondeur au fil d'acier, et qu'il était renfermé dans un tube protecteur en métal. Supporté par un cadre également métallique, ce tube, perforé d'orifices nombreux, était maintenu dans une position verticale par un crochet, dont le bras, très allongé, se projetait transversalement. L'extrémité de ce bras était rattachée aux poids de surcharge du sondeur par un fil de chanvre. Lorsque les poids venaient à se détacher, ils tiraient, par l'intermédiaire de ce fil, sur l'extrémité du bras du crochet qui, cédant à leur traction, s'abaissait. Le tube métallique, devenu ainsi libre, se trouvait alors soumis à l'action d'un ressort qui le faisait basculer, et la boule du thermomètre venait occuper la portion supérieure de l'appareil. Quant au fil de chanvre, reliant le bras du crochet au poids, il était assez fragile pour ne pas tarder à se rompre sous l'influence de la traction croissante qu'il subissait.

Les résultats obtenus avec des thermomètres semblablement disposés ont été très satisfaisants et de beaucoup supérieurs à ceux qui avaient été fournis par des thermomètres construits d'après des plans différents. MM. Negretti et Zambra avaient cherché à amener le retournement du tube renfermant le thermomètre au moyen d'une hélice adaptée à l'appareil. Cette hélice présentait une disposition de ces ailes telle qu'elle ne pouvait se mettre en mouvement qu'au moment de l'ascension. Au bout d'un certain nombre de tours accomplis, le déclanchement avait lieu. M. Magnaghi avait un peu modifié cette disposition de manière à ce que le déclanchement ne se produisît qu'au bout d'un nombre de tours d'hélice déterminé. Durant le cours des expéditions faites par *Le Travailleur*, l'on s'était servi de ces thermomètres et l'on avait observé que bien souvent l'hélice n'entraînait pas en mouvement, soit que son jeu fût un peu dur, soit qu'on eût remonté le

tube sondeur un peu trop doucement. Avec l'appareil imaginé par M. Alphonse Milne Edwards, et disposé comme je l'ai indiqué, le retournement s'est toujours parfaitement effectué. Je dirai plus loin de quelle manière cet instrument a rendu de très grands services, lorsqu'il s'est agi de recueillir de l'eau de mer à une profondeur déterminée, et de prendre en même temps sa température.

Durant les croisières du *Travailleur*, les moyens d'action dont l'on avait pu user étaient assez réduits. Tout l'outillage avait été fourni par l'arsenal de Rochefort, et l'on avait cherché à utiliser, pour descendre et remonter les engins d'exploration, des machines construites antérieurement dans un tout autre but. Aussi ne fut-on pas surpris, lorsqu'elles furent installées à bord, de voir que la rapidité et la sûreté de leur marche laissaient beaucoup à désirer. D'après des ordres donnés par le Ministère de la marine, l'on avait établi cette année à bord du *Talisman* des machines spéciales beaucoup plus puissantes que ne l'étaient celles dont la Commission avait pu disposer jusqu'alors. Nous avons fait représenter, figures 2 et 3, les deux treuils employés pour descendre et remonter les dragues ou les filets. Ces deux machines, l'une de 10, l'autre de 25 chevaux de force, avaient été construites dans les ateliers de M. Leblanc sous la surveillance de M. Godron, ingénieur de la marine. Elles étaient du même type que celles qui avaient été employées par M. Agassiz pendant la campagne d'exploration sous-marine, qu'il avait effectuée à bord du *Blake* dans les mers des Antilles. L'un de ces treuils (fig. 2) était employé pour remonter les dragues, tandis que l'autre (fig. 3) servait à enrouler le câble, le supportant sur une énorme bobine de fonte. La marche de ces instruments était réglée de manière à être toujours dans un rapport constant.

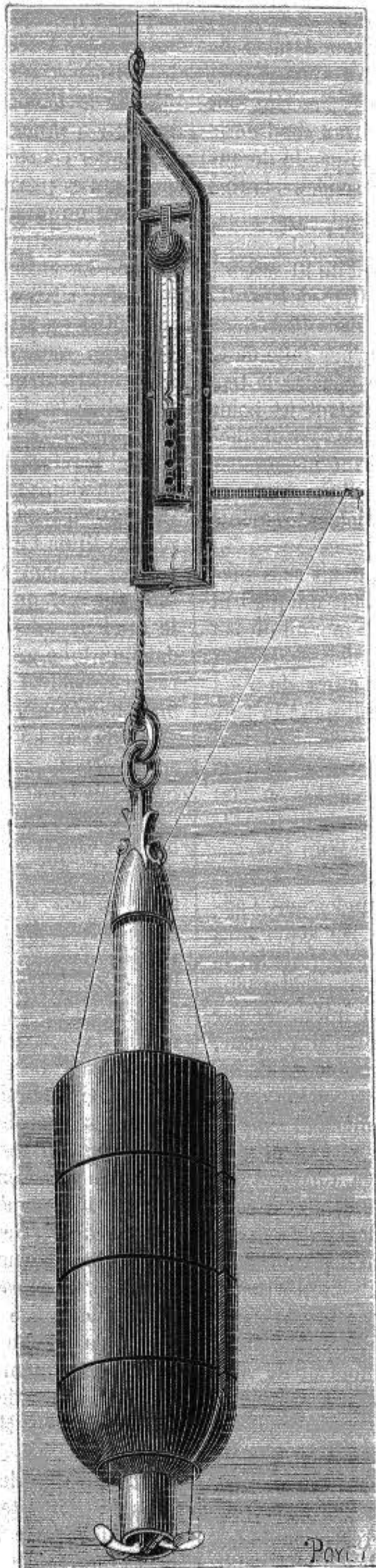


Fig. 1.  
Sondeur du *Talisman*.

A bord du *Travailleur* l'on s'était servi pour effectuer les dragages d'une corde en chanvre, dont nous avons fait dessiner un fragment à sa grandeur naturelle (fig. 4, n° 1). Cette corde n'avait pas seulement pour inconvénient de présenter un volume énorme et d'être par suite très encombrante, elle avait encore le défaut de n'offrir qu'une résistance assez limitée, car elle ne pouvait supporter, sans se rompre, une charge supérieure à 2000 kilogrammes.

A bord du *Talisman*, la corde de chanvre a été remplacée, par un câble de fil d'acier commandé aux forges de Châtillon et Commentry par le Ministère de l'Instruction publique. Ce câble (fig. 4, n° 2) était formé par la réunion de six torons de sept fils d'acier chacun, tordus autour d'une âme en chanvre. Il n'avait, malgré qu'il fût composé de quarante-deux fils différents, qu'un diamètre de un centimètre seulement. Son volume était par conséquent bien plus faible que ne l'était celui de la corde en chanvre. Afin de permettre de bien apprécier les proportions relatives des câbles employés successivement à bord du *Travailleur* et du *Talisman*, nous avons fait figurer une portion de chacun d'entre eux sur notre figure 4.

Malgré que le diamètre fût inférieur à celui de la corde en chanvre, la résistance du câble d'acier était supérieure de plus du double, car aux essais qu'on lui a fait subir, il a supporté une traction de 4500 kilogrammes sans se rompre. Il semblerait que le prix d'un pareil engin dût être très élevé; il n'en est pourtant rien, car le kilogramme est revenu à 1 fr. 70, ce qui mettait le mètre à 0 fr. 62.

Au point de vue des services que l'on a retirés de l'application de ce câble, lorsqu'il s'est agi du trainage des dragues et des chaluts, jusqu'à plus de cinq

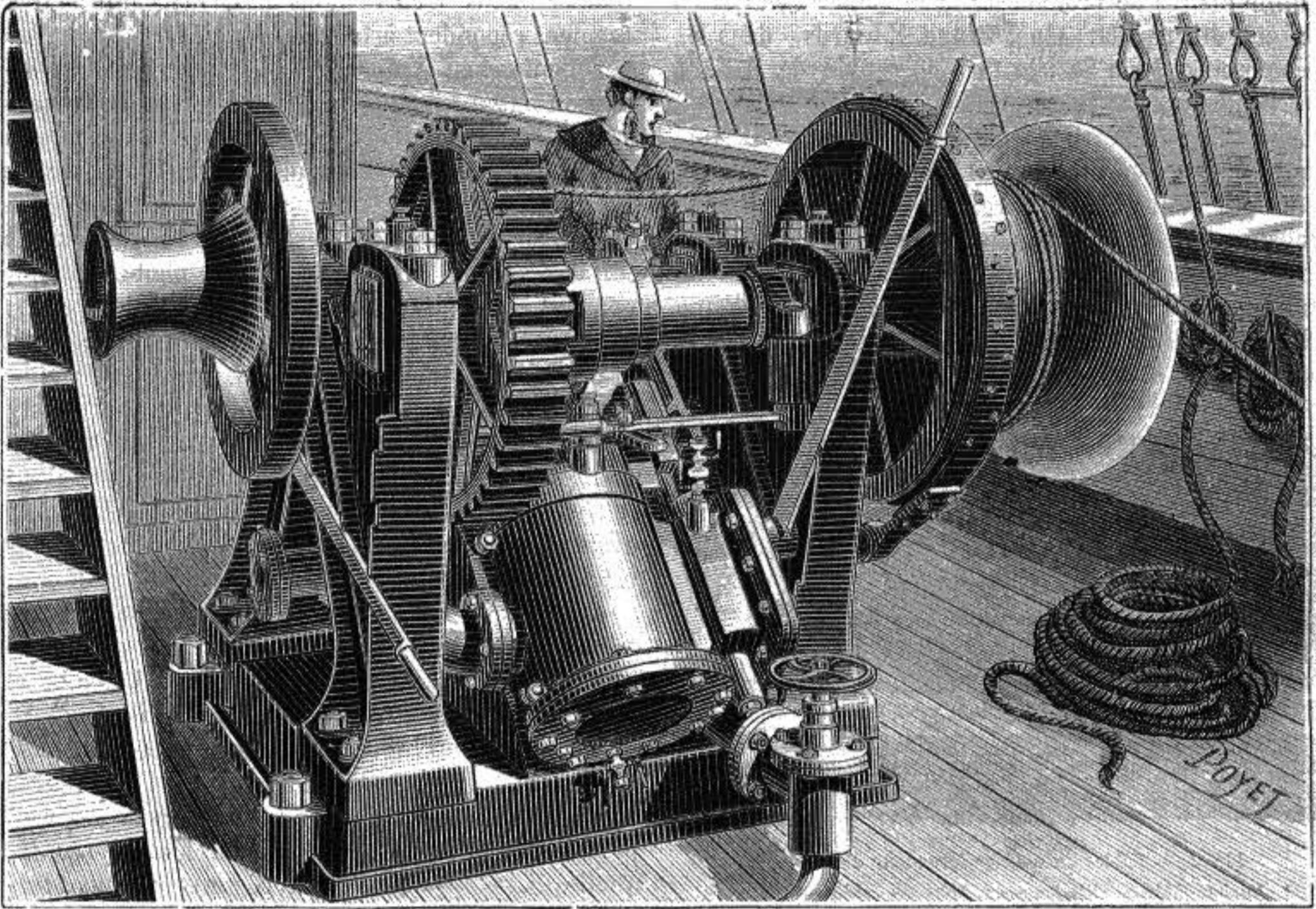


Fig. 2. — Treuil employé pour remonter les dragues ou les chaluts. (D'après une photographie.)

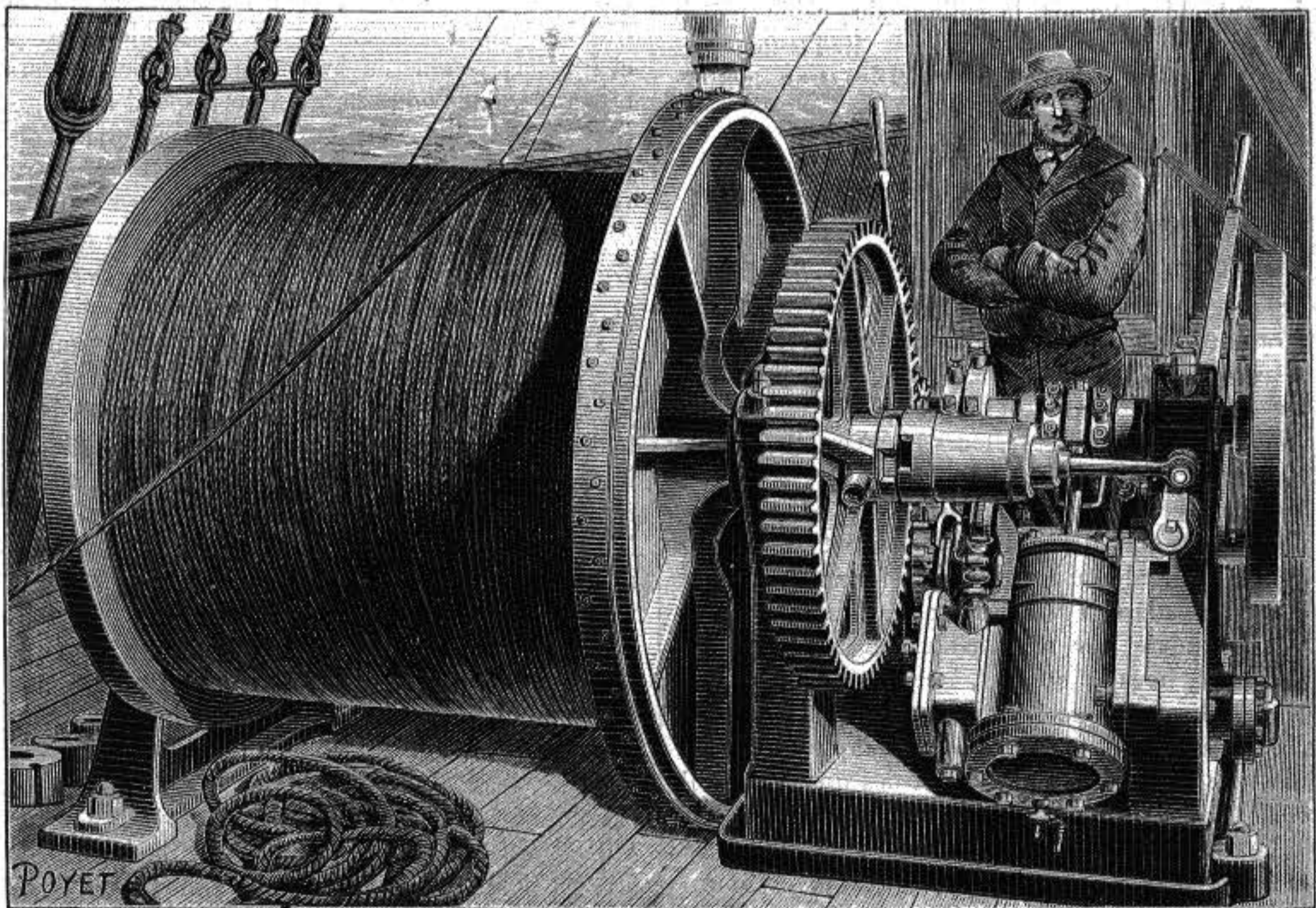


Fig. 3. — Treuil pour enrouler le câble d'acier. (D'après une photographie.)

Appareils spéciaux, emménagés à bord du *Talisman*, pour descendre ou remonter les dragues et les chaluts.



mille mètres de profondeur, je rappellerai ce qui en a été dit par M. Alph. Milne Edwards, dans sa conférence à la Société de Géographie de Paris : « Pendant toute la campagne, ce câble n'a cessé de faire notre admiration; grâce à lui tout était simplifié : pas d'encombrement, pas de crainte de rupture; il était de force à retenir le navire comme la chaîne d'une ancre, il pouvait se nouer et ensuite se redresser sans perdre sensiblement ses qualités de résistance. Parfois son extrémité s'emmêlait sur une longueur de plusieurs centaines de mètres et reve-

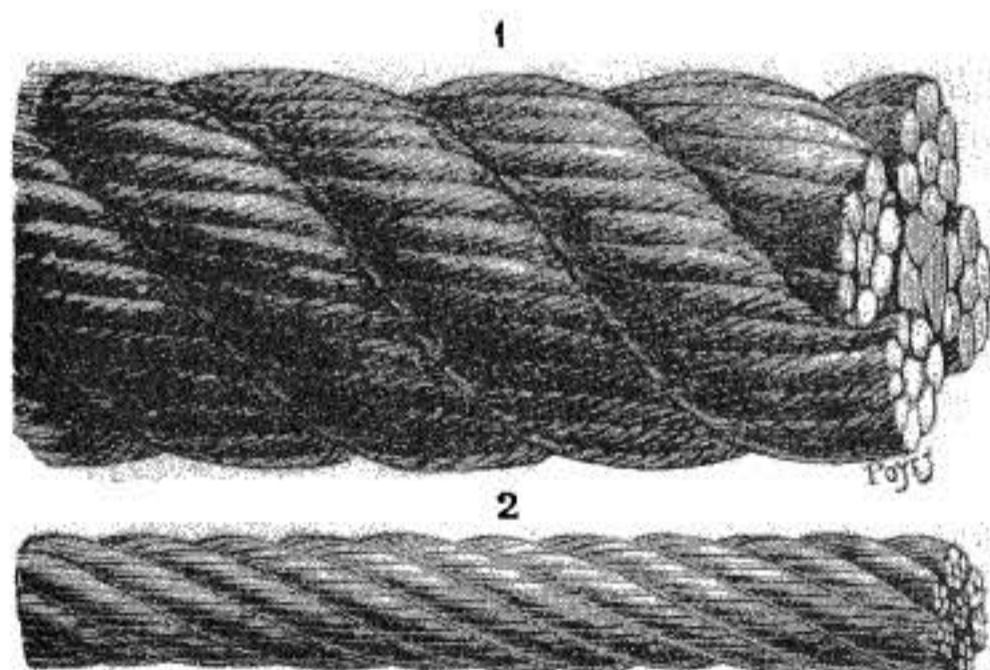


Fig. 4. — Câbles de sondage (grandeur d'exécution).  
1. Ancien câble en chanvre. — 2. Nouveau câble en fil d'acier.

nait à bord dans un désordre presque inextricable, mais quand on était parvenu à débrouiller ses innombrables nœuds, la solidité du câble n'était pas compromise. »

H. FILHOL,

Membre de la Commission des dragages sous-marins.

— A suivre. —



## L'INSTANTANÉITÉ EN PHOTOGRAPHIE

Un certain nombre des lecteurs de *La Nature* s'occupent de photographie et tous assurément s'intéressent à cet art merveilleux dont les progrès sont si remarquables, il nous a paru intéressant de traiter une question qui est à l'ordre du jour. Nous voulons parler des Obturateurs Photographiques dits Obturateurs Instantanés.

De nombreux appareils de ce genre ont été proposés au public; plusieurs même ont été décrits dans ce journal; mais ce que nous devons constater c'est que malgré la réussite dans certains cas, aucun ne s'est imposé par ses qualités et sa supériorité. Ceci tient, nous le croyons, à ce que les inventeurs tout en montrant des dispositions souvent très ingénieuses n'ont pas toujours tenu compte et du but que doit remplir l'obturateur et des qualités qu'il doit remplir pour atteindre ce but.

Devant les progrès réalisés par les procédés secs extra rapides, la question des obturateurs est devenue la plus importante; car l'ébénisterie, l'optique, la chimie photographique nous livrent des appareils, des objectifs et des produits qu'on pourra perfec-

tionner, nous n'en doutons pas, mais qui pour le moment répondent à tous les besoins.

Qu'entend-on d'abord par instantanéité? La définition n'en a point encore été donnée à notre connaissance. Nous proposons pour notre part d'appeler *Instantanée* toute photographie prise en une fraction de seconde que nos sens ne nous permettent pas d'apprécier. L'obturateur est l'appareil qui laisse la lumière entrer dans la chambre photographique pendant ce temps très court.

Pour examiner les différentes règles qui régissent la question des obturateurs nous prendrons comme type l'obturateur dit « guillotine. »

La guillotine, tout le monde le sait, est une lamelle rigide percée d'une ouverture, qui passe sur le trajet des rayons lumineux. Les uns la placent en avant, les autres en arrière, d'autres enfin à l'intérieur de l'objectif.

Examinons et discutons ce qui se passe dans ces trois cas. Soit un objectif rectilinéaire le plus ordinairement employé en photographie instantanée et un objet AB que nous voulons reproduire (fig. 1), l'objectif est muni d'un diaphragme quelconque.

Le point A envoie un faisceau de rayons  $A'B''$  sur la première lentille. Légèrement déviés ces rayons vont parallèlement frapper la deuxième lentille sur laquelle ils se réfractent de nouveau et viennent former en  $A'$  l'image de A. C'est cette image que l'on voit sur le verre dépoli et qui impressionne la couche sensible. Le point B se comporte de même et vient donner une image en  $B'$ . Tous les points de la ligne AB viendront donner une image semblable entre  $A'$  et  $B'$ . Mais comme on le voit de suite l'image sera renversée. Dans notre figure A correspond au ciel et B au terrain. Si donc la guillotine passe devant l'objectif elle laissera passer d'abord les rayons qui viennent du ciel, puis en continuant sa course elle découvrira le paysage et en dernier lieu le terrain, Comme elle est soumise à la loi de la chute des corps et animée d'une vitesse uniformément croissante il s'en suit que le temps de pose décroîtra d'une façon uniforme entre  $A'$  et  $B'$  et que le ciel posera plus que le premier plan. Ce résultat est contre toutes les règles photographiques qui exigent que les objets posent d'autant plus qu'ils sont moins éclairés. Cette position de la guillotine est absolument fautive et nous devons l'écarter complètement.

Si la guillotine est placée en arrière de l'objectif, nous voyons par suite de la même démonstration que le temps de pose ira en diminuant de  $B'$  en  $A'$  et que les premiers plans seront exposés plus longtemps que le ciel. La solution est donc logique et permettra d'obtenir d'excellentes épreuves.

Examinons maintenant comment se fait l'image  $A'B'$ . Le point  $A'$  apparaît d'abord, il s'éclaire de plus en plus jusqu'au moment où tous les rayons émanés du point A sont démasqués. Le point  $B'$  n'est pas encore visible. La guillotine continuant sa course, le point  $B'$  apparaît à son tour et s'éclaire comme

nera sa position verticale et la petite sphère *p* sortant de la partie conique où elle était logée ira occuper une des 3 positions indiquées au pointillé, alors le circuit fermé laissera passage au courant. La forme sphérique de l'appareil et la balle de plomb *q* suffisent pour empêcher l'instrument de se poser d'aplomb au fond de l'eau.

Si l'on ajoute à l'appareil une bague en liège *r*, il pourra servir d'avertisseur pour indiquer soit le moment où un réservoir sera vide, soit celui où l'eau qui le remplit atteindra un niveau donné.

En effet lorsqu'on voudra obtenir le premier de ces résultats, il suffira de donner à la bague de liège la posi-

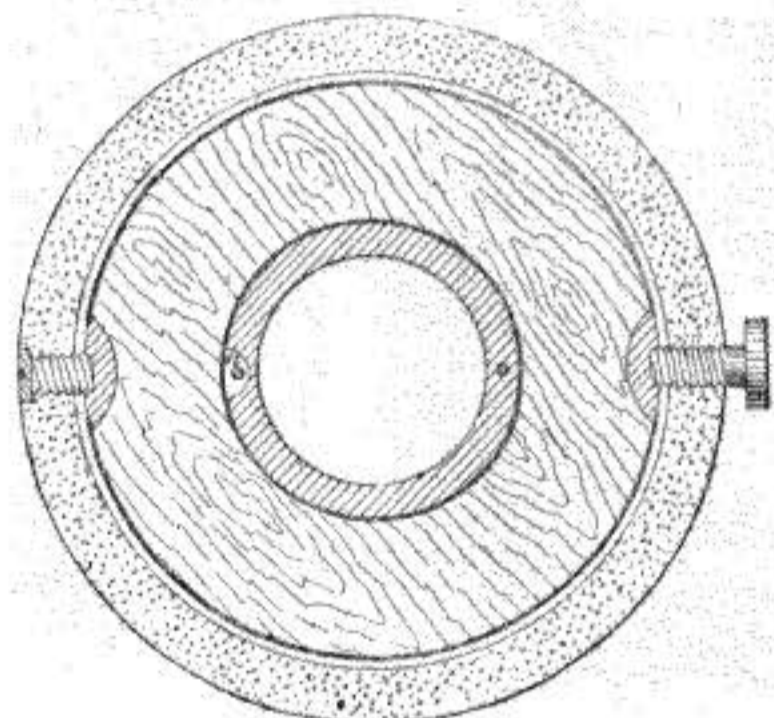


Fig 2 Coupe suivant X.Y.

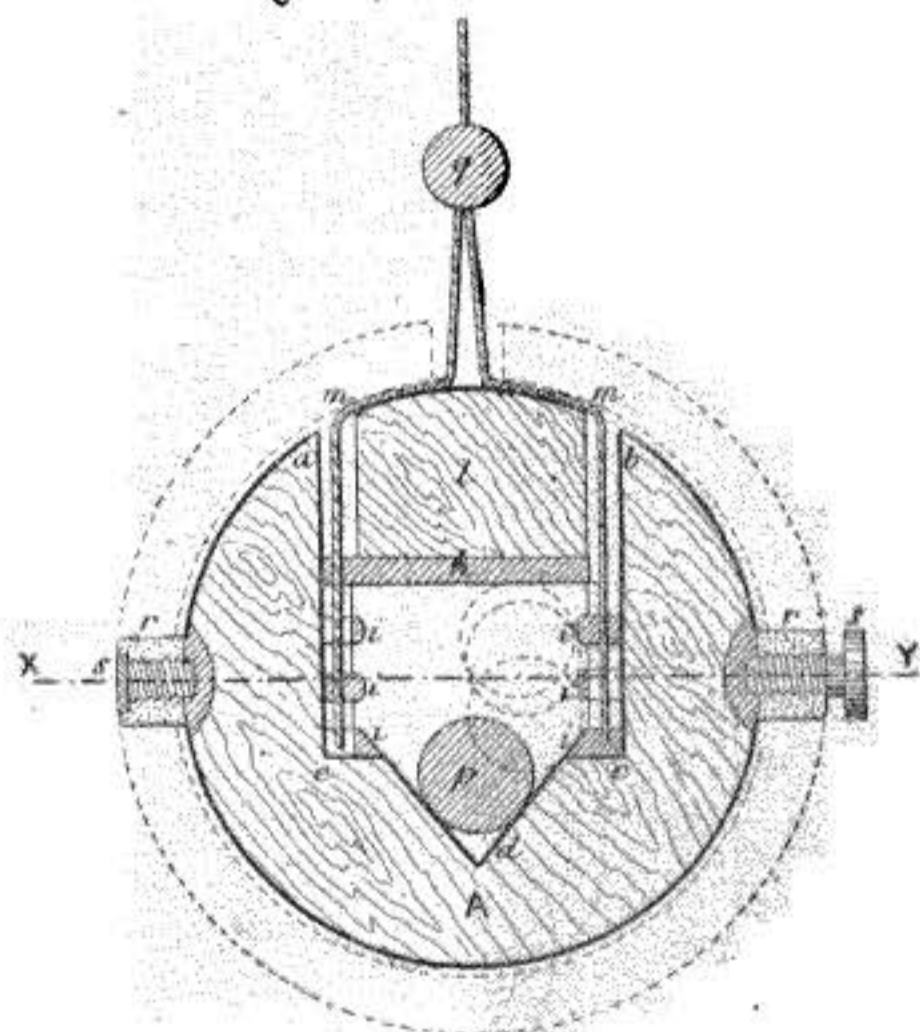


Fig 1 Coupe verticale

tion XY, l'appareil flottera alors verticalement sur l'eau et ne se renversera qu'au moment où cette dernière étant épuisée il cessera d'être soutenu; veut-on résoudre le 2<sup>e</sup> problème? On donnera à la même bague en liège tournant autour des vis S'S'' qui lui servent d'axe une position perpendiculaire à celle qu'elle occupait précédemment, en l'y maintenant à l'aide de la vis de serrage S'. L'instrument suspendu à la hauteur que l'on désire faire atteindre à l'eau ne se renversera qu'à l'instant où celle-ci venant le toucher le sollicitera à faire ce mouvement.

G. BÉVARD,

Ex-officier d'infanterie de marine.

## EXPLORATIONS SOUS-MARINES

VOYAGE DU « TALISMAN »

(Suite. — Voy. p. 119 et 134.)

Le matériel de pêche employé à bord du *Talisman* se composait de dragues et de chaluts.

La variété de formes de dragues proposées pour les explorations sous-marines est très grande, mais l'on peut dire d'une manière générale, que ces instruments sont toujours composés d'un châssis de fer de forme rectangulaire présentant un appareil de suspension terminé par un anneau auquel s'attache le câble de dragage. A ce châssis est adapté un sac fait d'un filet de cordelette de chanvre présentant des mailles étroites. Les grands côtés du châssis, devant porter sur le fond de la mer, sont droits ou garnis de raclours taillés et insérés sous un angle tel, qu'ils détachent non seulement les objets adhérents, mais encore qu'ils permettent de recueillir les plus petits échantillons déposés sur le sol. En parlant de la drague du Dr Ball, qui, pendant plus de dix années (1838-1848), a été employé par les savants anglais, Wyville Thompson dit, qu'il vit un jour son inventeur répandre sur le plancher de son salon des pièces de monnaie et les relever avec la plus grande facilité au moyen de l'instrument qu'il avait imaginé. Cet exemple montre le rôle important que jouent dans un dragage les raclours dont sont munis les grands côtés du châssis.

Pour préserver le filet de la drague, qui serait mis en lambeaux par les roches sur lesquelles il pourrait arriver qu'il fût traîné, on le renferme soit dans un premier filet en chaînettes de fer, soit dans un sac de toile à voile ou de cuir. Sa portion inférieure présente toujours une sorte d'empêche, disposé de telle manière que les objets y pénétrant ne puissent plus s'échapper. L'avant de la drague est quelquefois muni d'un râteau destiné à fouiller, à labourer la vase ou le sable du fond, et à dégager ainsi les animaux qui y vivent. Lors des explorations du *Travailleur*, l'on s'est servi quelquefois de dragues, construites d'après les indications de M. de Folin, qui, par suite d'une disposition spéciale, descendaient fermées et ne s'ouvraient que lorsqu'elles étaient rendues sur le fond. Mais quel que soit le modèle de drague employé, les résultats obtenus sont toujours bien peu importants, car ces appareils se remplissent presque immédiatement de sable ou de vase qui, par suite de la présence du sac de cuir ou de toile à voile ne peuvent être délayés et entraînés au dehors. Aussi généralement, lorsqu'on relève une drague, est-ce un plein sac de boue que l'on rapporte à bord. Les dragues, d'autre part, ont un très grand inconvénient, elles sont massives, elles appuient brutalement sur le fond chaque fois que, pendant leur trainage, elles viennent successivement à être soulevées et à retomber, et il en résulte que les échantillons sont généralement mutilés. Ces défauts avaient frappé depuis longtemps l'attention

des savants qui se livraient à des explorations sous-marines, et ils s'étaient préoccupés d'y remédier.

Durant l'une des croisières du *Porcupine*, Wyville Thomson avait remarqué que, tandis que l'intérieur de la drague ne renfermait que fort peu d'échantillons intéressants, de nombreux échinodermes, des coraux, des éponges, revenaient à la surface accrochés à l'extérieur du sac, et quelquefois même aux premières brasses du câble de dragage. « Cela nous fit, dit-il, essayer de plusieurs expédients, et enfin le capitaine Calver fit descendre, attachés à l'instrument, une demi-douzaine de fauberts qui servent au lavage du pont. Le résultat fut merveilleux. Les houppes de chanvre rapportèrent tout ce qui se trouva sur le chemin hérissé et de non adhérent au sol, et balayèrent le fond ainsi qu'elles le font du pont du navire. L'invention du capitaine Calver a inauguré une ère nouvelle pour le dragage profond. » Il est certain que l'emploi des fauberts, de ces gros paquets de cordes, servant au lavage des bâtiments, et ayant la forme et la disposition d'une longue chevelure, donne de bons résultats, mais il présente également de graves inconvénients, que Wyville Thomson a été obligé de reconnaître. « Les houppes, dit-il, quelques pages après celle dont j'ai extrait le passage précédent, mettent en pitteux état les spécimens qu'elles ramènent; et c'est

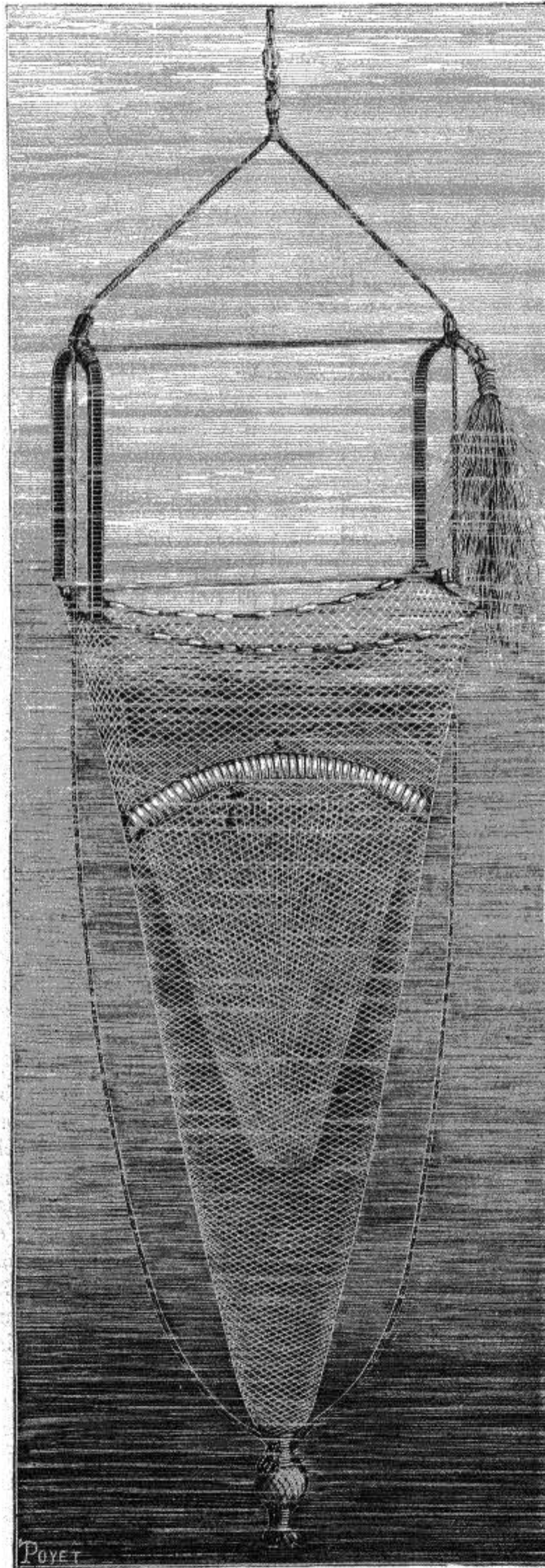


Fig. 1. — Chalut employé à bord du *Talisman*

toujours avec une première impression de chagrin que nous entreprenions la tâche ingrate et désespérante de détacher avec des ciseaux à courtes lames les dépouilles mutilées des Plumes de mer, les pattes de Crabes rares, les disques privés de membres, les bras détachés des Crinoïdes et des Ophiures fragiles et délicats. Il faut chercher sa consolation dans le nombre, relativement petit, des animaux qui arrivent entiers, attachés aux fibres extérieures des houppes, et se dire que, sans ce mode un peu barbare de capture, ces spécimens seraient demeurés inconnus au fond des mers. » Le tableau précédent est d'une absolue vérité, et il faut avoir pu examiner l'état dans lequel se trouvent être la presque totalité des échantillons ramenés par un faubert, pour comprendre le désespoir des naturalistes à la recherche au milieu d'un mélange inextricable de fils de chanvre, de débris d'animaux rares, ou même le plus souvent inconnus. Aussi fallait-il se préoccuper de trouver de meilleurs procédés pour recueillir et ramener à bord les animaux saisis au fond de la mer.

Durant la campagne qu'il avait accomplie dans le golfe du Mexique, à bord du *Blake*, A. Agassiz s'était servi de chaluts, sorte de grands filets employés journalièrement sur nos côtes par les pêcheurs, et il en avait obtenu de bons résultats.

A bord du *Talisman* l'on a utilisé presque con-

stamment des chaluts de deux à trois mètres d'ouverture semblables à ceux dont on avait fait emploi à bord du *Blake*. Ce n'est que tout à fait exceptionnellement que l'on a eu recours aux dragues dont l'usage a été réservé pour les cas où il s'est

agi d'explorer des fonds de roche dont les arêtes vives eussent sûrement mis en pièces les filets des chaluts.

Les résultats avec ces appareils, ont été merveilleux et M. Alph. Milne Edwards a pu dire, dans une

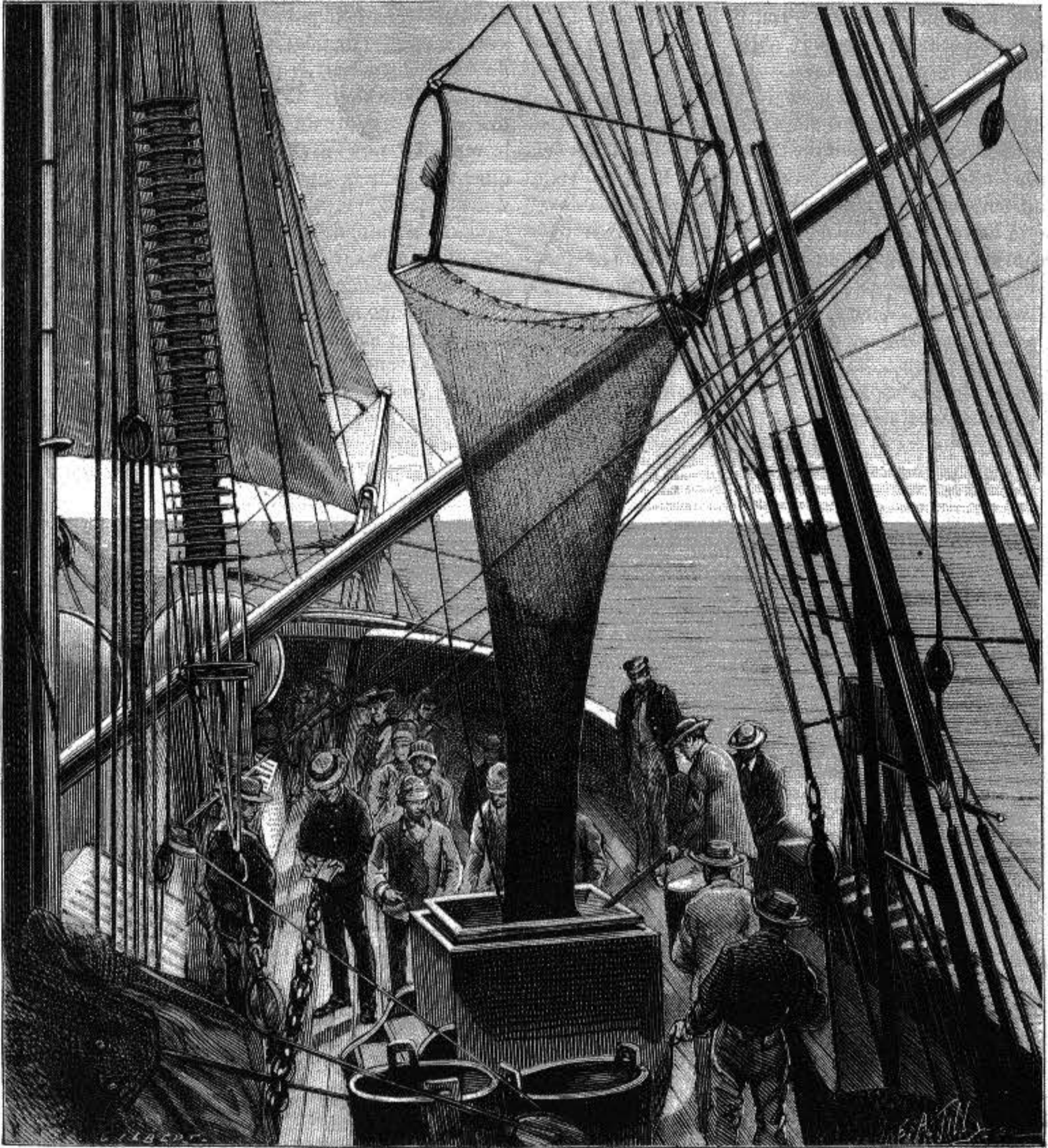


Fig. 2. — Vue d'ensemble de l'arrivée du chalut à bord du *Talisman*. (D'après une photographie.)

conférence faite devant la Société de Géographie, sur la campagne de dragages de 1883, que c'est aux chaluts « que l'on doit les admirables récoltes qui ont été faites. Ils ne nous ont jamais fait défaut, a ajouté le savant président de la Commission des dragages sous-marins, et jusqu'à plus de 5000 mètres, ils ont donné d'aussi bons résultats que ceux

que nos pêcheurs obtiennent en traînant leurs engins à quelques brasses de profondeur. »

J'ai fait reproduire, par la figure 1, un des chaluts employés à bord du *Talisman*. En examinant ce dessin l'on pourra se rendre compte de la disposition de l'armature du filet, qui était telle, que de quelque côté que l'engin arrivât au fond de la mer,

l'on était toujours assuré de le traîner utilement. Le filet fixé à l'armature de fer était fait de cordellettes de chanvre d'une très grande résistance. Il comprenait deux poches, emboîtées l'une dans l'autre. A l'extrémité de la poche extérieure, l'on amarrait un gros boulet de fonte de manière à ce que le filet s'étendît sur le sol. La poche interne ouverte à son extrémité inférieure, constituait une empêche, qui ne permettait pas aux objets qui l'avaient traversé de revenir au dehors.

Durant le cours de la campagne, M. le commandant Parfait a songé à faire placer tout à fait dans le fond du chalut un de ces paquets de filins, un de ces fauberts servant au lavage du pont. Les résultats, qui ont couronné cet essai ont été si remarquables, que l'on n'a cessé à partir de ce moment d'avoir recours à cette innovation. Le succès était dû à ce que

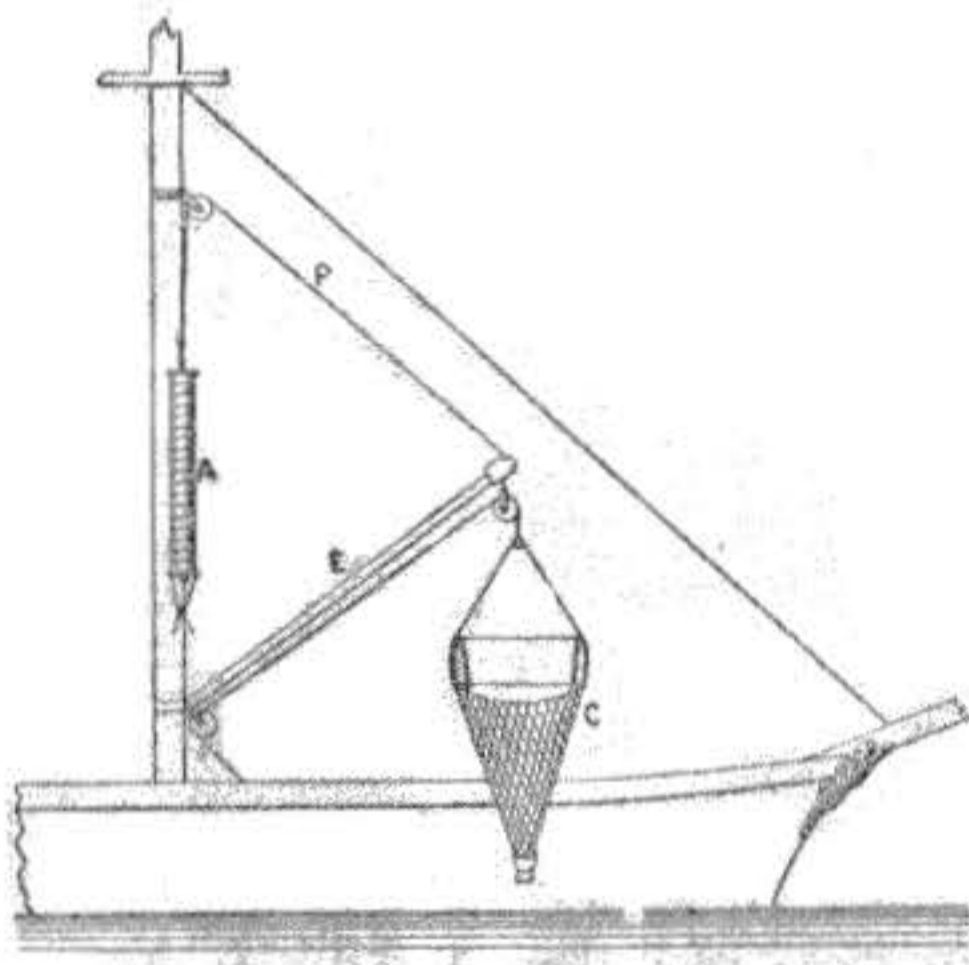


Fig. 3. — Schéma de l'accumulateur et du mode de suspension du chalut.

A. Accumulateur. — E. Espars. — C. Chalut. — P. Pantoire.

une foule de tous petits animaux, des crustacés, des mollusques, des ophiures, etc., qui entraînés par le renouvellement de l'eau dans l'intérieur du chalut, auraient passé au travers des mailles du filet, se trouvaient être pris au milieu de la longue chevelure de cordes constituant le faubert. Un grand nombre d'échantillons de petite taille et délicats, qui échappaient antérieurement aux recherches, ont toujours été amenés à bord à partir du moment où l'on a utilisé le procédé proposé par M. le commandant Parfait.

Les filets en fil de chanvre possédaient une solidité extrême. Un exemple permettra de se rendre compte de la résistance qu'ils étaient susceptibles d'offrir. Le 27 juin par 28° 55' de latitude et 15° 39' de longitude, le chalut avait été coulé sur un fond situé à 905 mètres de profondeur. Lorsqu'on l'a eu ramené à bord, on a trouvé dans son intérieur 250 kilogrammes de roches, et aucune de ses mailles ne s'était rompue sous la traction

énorme développée par ce poids. Un des blocs de pierre remontés dans ce dragage et du poids de 155 kilogrammes, figure à l'exposition du *Talisman*. Lorsque l'on voulait pratiquer un dragage, voici de quelle manière l'on utilisait les divers appareils dont nous venons de donner la description.

L'on faisait tout d'abord passer le câble, que l'on dévidait de la bobine sur laquelle il était enroulé, sur des poulies de retour, placées à plat sur le pont du bâtiment, en arrière du roufle dans lequel était établi le laboratoire. Cette disposition est représentée par notre figure du plan du *Talisman*. Puis, on le ramenait vers l'avant et on lui faisait faire quelques tours sur la grosse poupée du treuil de relèvement. L'on aperçoit encore cet arrangement sur la figure 2 de notre deuxième article (p. 157). On le conduisait ensuite sur deux poulies de retour de l'avant, qui lui permettaient de se relever le long du bord inférieur d'une sorte de grand mât de charge désigné par l'appellation d'*espars*. Les deux poulies de retour de l'avant se voient sur la figure 3. Arrivé au sommet de l'*espars*, le câble était passé dans une poulie, dont nous aurons plus loin à indiquer le mode de suspension, et il était solidement rattaché au chalut par une manille dont le bouton était maintenu par une goupille.

Durant l'opération d'un dragage, il est de la plus haute importance de savoir quelle est la traction supportée par le câble. Afin de posséder cette indication l'on avait disposé au niveau du mât de misaine, un accumulateur. Cet appareil a été représenté schématiquement sur notre figure 3. Il se composait de disques de caoutchouc vulcanisés, empilés et séparés les uns des autres par des rondelles de tôle. Les disques de caoutchouc et les rondelles de tôle étaient perforés dans leur centre, de manière à livrer passage à une tige métallique très forte, terminée inférieurement par un plateau. Sur ce plateau reposaient par conséquent les disques et les rondelles enfiles sur la tige métallique. Quatre tiges métalliques plus faibles, insérées à la rondelle supérieure, venaient aboutir à un deuxième plateau, placé au-dessous de celui de la tige principale, portant un anneau devant servir à établir un point fixe. A l'extrémité supérieure de la tige métallique principale était fixé solidement un câble métallique, une *pantoire*, qui montait le long du mât de misaine, passait dans une chape aiguillettée au-dessous de la basse vergue et arrivait au sommet de l'*espars* où existait un cran. La pantoire à ce niveau était amarrée très solidement à la poulie sur laquelle passait le câble d'acier relié au chalut. Par conséquent la dernière poulie, sur laquelle courait le câble métallique avant de descendre à la mer, n'était pas fixée au sommet de l'*espars*, mais bien rattachée à la pantoire faisant suite à l'accumulateur. De telle sorte, que ce dernier appareil recevait l'impression du poids du chalut, du poids du câble d'acier déroulé, de la pression à laquelle étaient soumis ces objets, enfin de la traction exercée par le cha-

lut raclant le fond. J'ai fait reproduire, figure 5, un dessin schématique, donné par M. le commandant Parfait dans le rapport si intéressant qu'il a publié dans les *Annales d'hydrographie* sur le voyage du *Talisman*<sup>1</sup>, permettant de saisir les rapports existant entre l'accumulateur et le câble d'acier supportant le chalut<sup>2</sup>.

Suivant la profondeur, que l'on devait explorer, et, suivant également le temps qu'il faisait, l'on employait un chalut de deux ou bien de trois mètres. D'une manière générale, l'on peut dire que par beau temps l'on se servait d'un chalut de trois mètres pour explorer des fonds de 5600 mètres. Passé cette profondeur, on n'usait plus que d'un chalut de 2 mètres. Quant à la surcharge donnée au chalut, elle était de 188 kilogrammes, passé les fonds de 5000 mètres.

Lorsque tout était prêt pour l'envoi du chalut, on désembrayait les machines et on laissait tout d'abord descendre le filet sous l'influence seule de son poids et du poids du câble qui le retenait. Mais au bout de quelque temps, la vitesse de descente s'accélérait de trop, on la modérait en faisant agir les freins des treuils.

Pendant tout le temps de la descente du chalut, le bateau était amené vent arrière ou au moins grand largue, et il faisait route avec ses focs et sa misaine goëlette. Il devait aller au moins deux nœuds et, si sous l'influence seule de la brise, il ne les parcourait pas, on accélérât sa marche au moyen de la machine. M. le commandant Parfait avait reconnu que cette vitesse de 2 à 3 nœuds, était absolument nécessaire pour que le câble fût toujours tendu. Si cette tension n'avait pas lieu, il arrivait que le câble descendait plus vite que le chalut, qu'il se roulait sur le fond et que le filet venait enfin tomber sur le paquet ainsi constitué. Dans ces cas le câble se nouait, formait des coques sur une très grande étendue de sa longueur, quelquefois sur plus de deux cents mètres, et l'on avait beaucoup de peine à débrouiller cet enchevêtrement.

Un compteur annexé au treuil, sur la poupée duquel passait le câble d'acier avant de descendre à la mer, permettait de savoir le moment auquel le filet devrait être rendu sur le fond. Celui-ci atteint, on abaissait complètement les freins et le câble était alors maintenu.

Pour assurer le traînage du chalut sur le fond, il était nécessaire de dévider une longueur de câble supérieure à la profondeur de la mer au niveau du point auquel l'on se trouvait. Jusqu'à 600 mètres, on filait le double de câble; passé cette profondeur

<sup>1</sup> L'on trouvera dans le rapport de M. le commandant Parfait, paru dans le n° 663 des *Annales hydrographiques*, tous les détails relatifs aux opérations exécutées à bord du *Talisman*.

<sup>2</sup> Lorsque un effort agit sur l'accumulateur, les disques de caoutchouc sont comprimés par le plateau inférieur fixé à la tige centrale de l'accumulateur, et la série qu'ils constituent diminue de longueur. Normalement cette série a 1<sup>m</sup>,90 de long, sous une pression de 2000 kilogrammes, elle n'a plus que 0<sup>m</sup>,99.

on filait six ou huit cents mètres de plus que le fond.

Pendant tout le temps que le chalut était traîné, le bateau était amené dans une position telle qu'il dérivait lentement, c'est-à-dire qu'il allait doucement par le travers.

Le temps durant lequel le chalut était laissé sur le fond, variait beaucoup avec la profondeur. Dans les dragages profonds on le traînait pendant trois quarts d'heure, quelquefois même plusieurs heures. Quand on supposait l'exploration sous-marine suffisante, on desserrait les freins et on mettait les treuils en mouvement. Le premier agissait pour remonter le chalut, le second servait à enrouler sur la bobine au fur et à mesure qu'il arrivait, le câble que le premier amenait sur le pont. Le déroulement du câble s'effectuait à une vitesse de 100 mètres à la minute, l'enroulement à une vitesse de 40 mètres dans le même temps. Lorsque le chalut était sorti de l'eau, on le ramenait sur le pont du bâtiment et on le plaçait ainsi qu'on le voit sur notre figure 2.

Pour obtenir les animaux renfermés dans une vase épaisse, gluante, souvent ramenée dans le chalut, il faut tamiser celle-ci avec beaucoup de soin. On se sert pour cette opération d'une série superposée de grands cadres métalliques montés sur galets. Il suffisait de donner à ces cadres un mouvement de va-et-vient, pendant qu'on délayait la vase avec un jet d'eau lancé doucement, pour arriver à dégager sans les briser les plus petits animaux. C'est cette opération, que l'on a cherché à rendre par la figure 2, établie d'après une photographie faite par M. Vailant.

H. FILHOL,

Membre de la Commission des dragages sous-marins.

— A suivre. —

## LE TIGRE

Le portrait de Tigre que nous donnons aujourd'hui a été obtenu par le même procédé que le portrait de Lion publié précédemment par *La Nature*<sup>1</sup>, c'est-à-dire que l'artiste s'est contenté de graver exactement une épreuve photographique instantanée due au talent d'un habile opérateur anglais, M. Henry Dixon et reproduite directement sur bois. En contemplant ce portrait si vivant, nos lecteurs croiront avoir sous les yeux un de ces magnifiques représentants de la race féline qu'ils ont vus au Jardin des Plantes de Paris, au Jardin zoologique de Londres ou dans de grandes ménageries. Aussi croyons-nous qu'il est au moins inutile d'ajouter à notre gravure une description de l'animal; nous laisserons même de côté les points bien connus du Tigre royal, et nous insisterons seulement sur sa distribution géographique, sur les variations du pelage qu'il présente et sur les ravages qu'il exerce dans certaines contrées.

Le Tigre occupe encore, à l'heure actuelle, une aire géographique extrêmement vaste, puisqu'il se

<sup>1</sup> Voy. n° 510 du 10 mars 1882.

## EXPLORATIONS SOUS-MARINES — VOYAGE DU « TALISMAN »

(Suite. — Voy. p. 119, 154 et 147.)

Indépendamment des appareils de sondage et de dragage, l'on avait disposé à bord du *Talisman* des instruments spéciaux devant servir à recueillir de l'eau à diverses profondeurs. Il était en effet fort



Fig. 1. — Effet de la décompression sur un poisson: *Neoscopelus macrolepidotus* (Joonhs) pris à 1500 mètres de profondeur et arrivant à la surface dans le chalut. (Demi-grandeur naturelle.)

important de savoir quelle était la composition de l'eau de mer au milieu de laquelle vivait une faune déterminée, dans quelles proportions, sous une pression quelquefois énorme, les gaz étaient dissous dans son intérieur, enfin quel était son degré de salure.

Ce genre de recherches avait déjà préoccupé les naturalistes embarqués à bord du *Challenger* et du *Blake*. Durant le cours de la croisière effectuée en 1882 par *Le Travailleur* dans le golfe de Gascogne, sur les côtes d'Espagne et de Portugal, et dans la

Méditerranée, l'on était arrivé au moyen d'engins construits d'après les plans de M. E. Richard aidé de M. Villegente, à puiser de l'eau jusqu'aux plus grandes profondeurs. Le résultat de ces premiers essais avait été excellent et M. Bouquet de La Grye, à qui avait été confié l'examen des échantillons rapportés, avait consigné dans un mémoire présenté à l'Académie des Sciences le résumé de ses recherches. Différents faits fort importants, relatifs à la physique du globe se trouvaient être signalés à l'attention par le savant ingénieur hydrographe.

A bord du *Talisman* l'on a utilisé les bouteilles à eau ayant servi durant la campagne du *Travailleur*. Chacun de ces instruments consiste en un tube métallique, à parois très épaisses, terminé à ses deux extrémités par un tronc de cône. Au-dessous du tronc de cône supérieur, au-dessus du tronc de cône inférieur se trouve être placé un robinet se fermant au moyen d'un long levier se projetant en dehors de l'appareil comme le fait celui servant à fixer les thermomètres à retournement (Voy. p. 156, fig. 1). Si l'on ouvre le robinet, ce levier se trouve prendre une position horizontale, si au contraire on le ferme il devient vertical.

Le robinet est construit d'une manière toute spéciale. Quand l'on vient à l'ouvrir, sa clef appuie sur

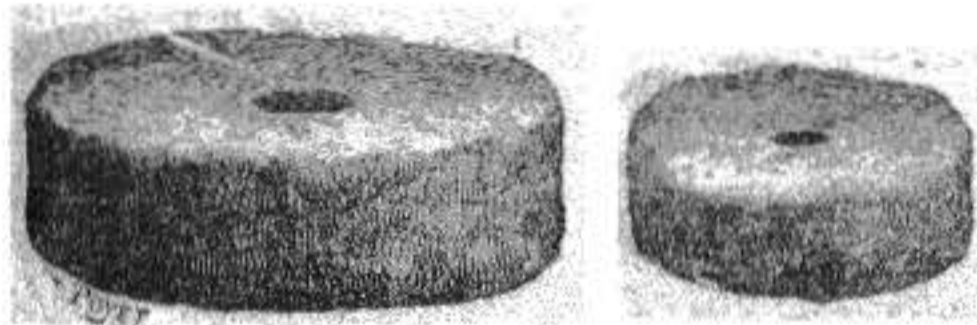


Fig. 2. — Lièges employés pour maintenir ouverte la poche du chalut.

1. Liège n'ayant pas servi — 2. Liège ayant servi.  
(Réduction à la même échelle.)

une tige intérieure centrale à laquelle est adaptée une soupape de caoutchouc fermant l'ouverture d'une cloison intérieure située au-dessous de lui. La soupape se trouve alors être soulevée et l'eau peut entrer librement dans l'intérieur du cylindre. Si au contraire le robinet est fermé, l'extrémité de la tige intérieure centrale se loge dans une excavation pratiquée dans la clef du robinet. La soupape obéissant à un ressort s'abaisse et ferme hermétiquement l'ouverture pratiquée dans la cloison intérieure.

Pour utiliser cet appareil, on procédait de la manière suivante. On chargeait d'un poids très lourd, l'extrémité d'une ligne de sonde en chanvre, disposée en plusieurs rouleaux, maintenus sur de grandes chevilles de bois fixées horizontalement aux bastingages. On dévidait la ligne ainsi placée et on lui faisait faire, comme pour le câble métallique servant au dragage, quelques tours sur la grosse poulie du treuil de relèvement, puis au moyen de poulies disposées d'une manière spéciale on l'élevait obliquement au-dessus et en dehors du bateau. On attachait à son extrémité qui surplombait ainsi la mer, un poids dont la force variait suivant les profon-

deurs que l'on voulait atteindre. On fixait ensuite le long de la ligne une bouteille dont les robinets étaient ouverts. Les bras de levier de ceux-ci se trouvaient avoir par conséquent une position horizontale. Au-dessus de la bouteille à eau l'on attachait un thermomètre à retournement de manière à savoir très exactement la température possédée par l'eau que l'on allait recueillir. Ces dispositions prises, on laissait tomber les appareils à la mer et on laissait se dérouler cinq cents mètres de ligne. Comme la vitesse de descente s'accélérait de plus en plus et qu'elle eût pu devenir trop grande, on faisait agir le frein du treuil et l'on régularisait ainsi le mouvement qui s'accomplissait. Lorsque les cinq cents mètres de ligne étaient filés, l'on établissait une bouteille à eau et un thermomètre et on laissait encore se dévider cinq cents mètres de câble, après quoi l'on établissait de nouveaux appareils. Par conséquent, les bouteilles à eau et les thermomètres qui les accompagnaient, se trouvaient être étagés sur la ligne et séparés verticalement les uns des autres par une distance de cinq cents mètres. Le nombre des appareils ainsi placés dépendait de la profondeur existant au niveau du point auquel l'on se trouvait. Pendant toute la durée de la descente les robinets inférieur et supérieur étant ouverts, il s'établissait un courant dans l'intérieur des bouteilles, l'eau entrant par l'orifice inférieur et sortant par l'orifice supérieur. Lorsque les profondeurs voulues étaient atteintes on arrêtait le déroulement de la ligne et on laissait séjourner quelque temps en place les appareils. Puis on laissait tomber du bateau une lourde bague de fonte dans le vide central de laquelle était passée la ligne supportant les bouteilles à eau et les thermomètres. L'épaisseur de la bague et le diamètre de son vide central étaient calculés de manière à ce que cette grosse masse métallique pût franchir chaque thermomètre et chaque bouteille en abaissant les leviers sans qu'il y eût à craindre qu'elle restât accrochée après eux. Le mouvement qu'accomplissaient les leviers amenait premièrement le retournement des thermomètres et secondement la fermeture des robinets. Au moment où ceux-ci se fermaient les tiges intérieures centrales, inférieures et supérieures, se dégageaient et les soupapes qui étaient fixées après elles s'appliquaient contre les orifices intérieurs des bouteilles. La double fermeture ainsi obtenue, par le robinet d'abord, par la soupape ensuite, avait pour but d'empêcher, d'une manière absolue, l'introduction du liquide qu'allaient traverser les appareils durant leur retour à bord du bateau, en même temps que de s'opposer au mouvement d'expansion des gaz contenus dans l'eau qu'ils renfermaient. Ces gaz, par suite de la décompression rapide qu'ils subissaient devaient en effet, tendre très énergiquement à s'échapper. Mais le mouvement de dilatation qui avait ainsi lieu dans l'intérieur des bouteilles avait pour effet, ainsi que le signalait M. Alphonse Milne-Edwards dans son rap-



port sur la campagne du *Travailleur*, en 1882, « d'appuyer plus fortement sur les soupapes en caoutchouc et de fermer plus énergiquement les ouvertures; aussi nous est-il arrivé bien souvent, au moment où nous retirions les bouteilles de la mer et où nous ouvrions le robinet, de voir un jet d'eau s'élançer au dehors comme une bouteille d'eau de Seltz et atteindre à plus d'un mètre et demi de distance; de plus, l'eau, versée ensuite dans un vase, laissait dégager une quantité de bulles de gaz... »

Quand l'on recueillait ainsi de l'eau à de grandes profondeurs on avait toujours soin d'en prendre un échantillon à la surface et de noter sa température afin d'obtenir un point de comparaison.

La prise d'échantillons d'eau à de grandes profondeurs était, comme on peut s'en rendre compte par l'exposé précédent, une opération qui nécessitait un emploi de temps assez considérable. Aussi a-t-on cherché à bord du *Talisman* à simplifier les manœuvres, lorsqu'on a voulu avoir de l'eau non pour l'étude des gaz qu'elle renfermait, mais simplement pour la recherche des germes qu'elle pouvait tenir en suspension. Voici quel était le procédé auquel l'on était arrivé.

Des tubes de verre à parois épaisses, effilés à leurs bouts, et fermés à la lampe d'émailleur après que le vide y avait été préalablement fait, étaient attachés au tube métallique renfermant le thermomètre. Ils étaient fixés de telle manière que lorsque le retournement de ce dernier avait lieu, une de leurs pointes effilées venaient frapper la portion inférieure du cadre métallique portant le thermomètre. Sous l'action de ce choc, les pointes heurtées se brisaient et alors, l'eau se précipitait dans l'intérieur des tubes dont elle ne pouvait plus sortir, par suite du faible diamètre de l'orifice d'entrée. A chaque sondage on ramenait ainsi à bord un échantillon de l'eau du fond touché, et il était facile de le conserver en scellant immédiatement le tube qui le renfermait à la flamme d'une lampe.

Les dragages, à de grandes profondeurs, exigent un temps considérable pour être exécutés, aussi arrive-t-il souvent que le chalut, que l'on a envoyé au fond, ne peut être ramené à bord qu'à une heure très avancée de la journée. Sous les tropiques, où *Le Talisman* a effectué en grande partie sa campagne, la nuit arrive de bonne heure, car la période crépusculaire n'a, dans ces régions, qu'une bien courte durée. Pour conjurer ce grand ennemi, l'on s'était préoccupé, durant l'armement du *Talisman*, d'installer des appareils électriques capables de procurer une lumière assez vive pour qu'il fût possible, lorsque le chalut serait ramené pendant la nuit, de rechercher avec le plus grand soin les objets, rapportés, si petits qu'ils puissent être. Dans ce but, une machine Gramme, que M. le colonel Perrier, membre de l'Institut, avait bien voulu prêter, avait été installée sur la passerelle. Elle était actionnée par un second moteur Brotherhood placé à côté du sondeur Thibaudier (voy.

p. 121, fig. 4), et elle était mise en communication avec une série de lampes Edison éclairant soit le chalut, soit l'intérieur du laboratoire. En même temps elle communiquait avec un régulateur permettant de projeter une vive lumière sur la mer. L'on surveillait ainsi très facilement la venue du chalut à la surface, venue qui devait être suivie de l'arrêt immédiat du treuil de relèvement. M. le lieutenant de vaisseau Jacquet, était chargé de l'aménagement de ces appareils et de leur surveillance. Nous sommes heureux de pouvoir dire ici que, grâce à son concours dévoué, nos recherches de nuit ont été rendues très faciles et extrêmement fructueuses.

Les lampes Edison n'ont pas été employées seulement pour l'éclairage du bateau; on s'en est servi à différentes reprises pour chercher, en les coulant dans la mer, à attirer des poissons dans des filets préalablement disposés. On ne saurait se faire une idée de la beauté du spectacle auquel l'on est appelé à assister, lorsque ces brillants foyers lumineux sont descendus dans l'eau. La mer tout autour d'eux s'éclaire des teintes les plus éclatantes et les plus mobiles par suite des mouvements incessants qu'elle subit. Il semblerait, à les considérer, que l'on ait sous les yeux quelques-unes de ces admirables Méduses qui, au milieu des flots, semblables à des disques lumineux, s'élèvent, descendent, roulent et disparaissent, pour se montrer quelques instants après, plus étincelantes que jamais.

Maintenant que nous avons fait connaître sommairement les moyens de recherches dont disposait la Commission embarquée à bord du *Talisman*, il nous reste à parler de la valeur des récoltes qui ont été faites. Nous devons dire tout d'abord qu'elles ont dépassé de beaucoup les espérances conçues, et les visiteurs qui se rendront à l'exposition (aujourd'hui ouverte au Jardin des Plantes) des collections formées durant le court espace de trois mois, resteront surpris de l'abondance et de la variété de formes animales nouvelles soumises à leurs examens. L'état de préservation des échantillons est surtout remarquable, et seuls les poissons semblent avoir été un peu abîmés. Ces derniers animaux n'ont pas supporté, contrairement à ce que l'on pourrait supposer, des chocs violents après leur entrée dans les filets. Leur altération est due simplement aux phénomènes de décompression qu'ils ont eu à subir.

Il existe chez beaucoup de poissons un organe fort singulier consistant en un sac clos, situé au-dessus de l'intestin, contre la colonne vertébrale. La présence de cet appareil, appelé vessie natatoire, qui par son mode de développement semble correspondre aux poumons, permet aux poissons de monter ou de descendre avec beaucoup de facilité.

Chez un poisson pris à une assez grande profondeur et ramené à la surface, les gaz renfermés dans sa vessie natatoire étant décomprimés, ne cessent de prendre un volume de plus en plus considérable. Il résulte de ce fait, que la vessie natatoire finit, par suite de la dilatation qu'elle subit, par exercer une

pression considérable sur la paroi abdominale. Cette dernière cédant progressivement, perd peu à peu les écailles qui la revêtaient. Lorsque la dilatation de la vessie natatoire est poussée à ses dernières limites, on voit son extrémité antérieure, repousser l'estomac, dont elle se coiffe en quelque sorte, pénétrer dans l'intérieur de la bouche et venir faire saillie à l'extérieur. La pression, qu'elle exerce alors sur la paroi supérieure de la cavité buccale est telle que cette dernière cède sous son effort et que les yeux finissent par être chassés de l'orbite. Nous avons cherché par notre figure 1, établie d'après un échantillon figurant à l'exposition du *Talisman*, à montrer dans quel état arrivent à la surface les poissons pêchés à de grandes profondeurs.

Les pressions énormes auxquelles sont soumis les engins de pêche envoyés sur les grands fonds permettent d'être appréciées par suite de la déformation d'une de leurs parties constitutives. Pour maintenir béante l'ouverture du filet du chalut on dispose dans l'intérieur de ce dernier une série de gros disques de liège enfilés sur une corde. Ces disques avant d'être utilisés ont un diamètre assez considérable. Mais après quelques jours d'emploi ils ne présentent plus que près de la moitié de leur volume primitif. Sous l'influence des pressions considérables qu'ils ont eu à supporter, le tissu dont ils sont formés s'est tassé considérablement et ils ont pris en même temps la consistance d'un morceau de bois. Nous avons fait reproduire à côté l'un de l'autre deux de ces lièges (fig. 2), l'un a été employé, tandis que l'autre ne l'a pas été. Les réductions ont été faites à la même échelle. Deux séries de ces lièges constituent une des curiosités les plus remarquables de l'exposition du *Talisman*<sup>1</sup>.

II. FILHOL,

Membre de la Commission des dragages sous-marins.

— A suivre. —



## LA FRANCE CENTRALE SOUS LES NUAGES

Il arrive fréquemment que les plaines du centre de la France sont recouvertes de brouillards, même d'une couche de nuages qui descendent jusqu'au sol, pendant que les montagnes et les plateaux élevés jouissent d'un ciel pur et d'un air limpide. Ce phénomène vient de se manifester encore du 25 au 31 décembre 1883, et du 18 au 24 janvier dernier. La gravure ci-contre donne une idée exacte du spectacle extraordinaire auquel on assistait alors du sommet du Puy-de-Dôme.

La formation de cette couche de nuages bas est due aux tourbillons atmosphériques qui prennent naissance vers le golfe de Gènes et qui séjournent ensuite sur la Méditerranée. Pour le prouver, remontons un peu en arrière. Le 28 et le 29 octobre 1880, sous l'influence des aires de basses pressions qui

passaient sur la Manche, les vents de sud-ouest avaient soufflé en tempête dans la montagne et dans la plaine, en amenant un excès d'humidité qui s'était résolu en bruine. — Le 30, une zone de fortes pressions s'établit sur les côtes occidentales de l'Europe, et un mouvement tourbillonnaire se déclare au-dessus du golfe de Gènes. Comme cela arrive toujours, le plateau central subit immédiatement l'influence de ce dernier : le vent tombe dans la plaine, et, à l'altitude du sommet du Puy-de-Dôme, il tourne au nord-est en conservant de la force. — Jusqu'au 12 novembre, cette situation se maintient en occasionnant quelques chutes de neige : les basses pressions se succèdent sur la Méditerranée occidentale, et le vent supérieur oscille du nord-est au sud-est en soufflant fréquemment avec force.

Huit fois pendant cette période, on a pu, du sommet du Puy-de-Dôme, jouir du spectacle d'une mer de nuages couvrant les plaines : on n'apercevait, rares îlots, que les sommets des Puys, les points culminants de la chaîne du Forez et du massif des Monts Dore.

Le 13, la zone de fortes pressions qui existait sur l'Europe occidentale depuis le 30 octobre, est refoulée vers le sud. Les mouvements tourbillonnaires de la Méditerranée s'évanouissent : le phénomène disparaît, et jusqu'au 21, une série de tempêtes agitent l'atmosphère de nos contrées, sous l'influence des énergiques dépressions qui abordent l'Angleterre ou la Bretagne et qui traversent ensuite le nord de l'Europe. La couche de nuages reparait le 21 et le 22, après une chute de neige; et sa réapparition coïncide encore avec l'existence d'un nouveau minimum barométrique dans les parages du golfe de Gènes. Du 25 au 27, la France centrale se trouve de nouveau débarrassée de sa couche de nuages parce qu'une zone de fortes pressions s'établit sur l'Italie et sur la France méridionale, pendant que de grands mouvements cycloniques passent au-dessus de l'Angleterre. Mais le 28, ces mouvements s'affaiblissent et s'éloignent par le nord de l'Europe; un léger centre de dépression se manifeste de nouveau sur la Méditerranée et la couche de nuages se reforme.

Depuis que j'observe le phénomène, il s'est toujours produit dans les mêmes conditions; de telle sorte qu'on peut prévoir sa formation et sa disparition. C'est ainsi que le 22 janvier dernier j'ai pu annoncer que les nuages et les brouillards qui persistaient depuis le 18, allaient disparaître le lendemain 23. — C'est ce qui est arrivé.

Cette couche de nuages qui nous enveloppe comme un linceul, qui plonge une partie de la France, et bien d'autres pays sans doute, dans une atmosphère brumeuse et malsaine, est toujours peu épaisse, bien que son opacité soit très grande. Sa face inférieure, lorsqu'elle ne traîne pas sur le sol, peut s'élever jusqu'à 500 ou 700 mètres; elle est alors sensiblement plane, horizontale, et paraît uniformément grise. — Sa face supérieure d'une blancheur éclatante, est tantôt mamelonnée, tantôt déchiquetée,

<sup>1</sup> Cette Exposition est actuellement ouverte, 61, rue de Buffon.

## EXPLORATIONS SOUS-MARINES

VOYAGE DU « TALISMAN »

(Suite. — Voy. p. 119, 154, 147 et 161.)

Durant les croisières accomplies par *Le Travailleur*, les instruments d'explorations sous-marines laissant beaucoup à désirer, la capture de poissons était tellement rare, que M. Milne-Edwards dit dans ses rapports que la prise d'un de ces animaux « était considérée comme un véritable événement. » Il n'en a plus été de même cette année pendant la campagne du *Talisman*, grâce à l'emploi du chalut. Presque tous les dragages ont donné lieu à la prise de quelques poissons et quelquefois le nombre des individus ramenés à bord a été surprenant. Ainsi, le 29 juillet par 16° 52' de latitude et 27° 50' de longitude l'on a pris dans un seul coup de chalut, 1031 poissons. La profondeur était de 450 mètres.

Les poissons de surface les plus intéressants à signaler sont de grands Requins et une espèce de petite taille particulière à la mer des sargasses, l'*Antennarius marmoratus* (Bl. Sch.).

Les Requins (*Carcharias glaucus*) ont été surtout aperçus entre le Sénégal et les îles du Cap Vert. Ils suivaient notre bâtiment en bandes nombreuses et nous les avons vu souvent être accompagnés de leurs pilotes, c'est-à-dire de ces poissons connus des anciens sous le nom de *Pompilius* et désignés par les naturalistes actuels par l'appellation de *Naucrates ductor*. Il semble que les *Naucrates* servent de guides aux requins et que ceux-ci en reconnaissance des services qu'ils leur rendent, ne les chassent jamais. Il est certain que les *Naucrates* que nous avons pu observer vivaient en parfait accord avec les requins. Ils nageaient autour d'eux et venaient quelquefois se placer contre leur poitrine, en dedans de la nageoire pectorale. Ces poissons dont la forme rappelle beaucoup celle des maquereaux, étaient d'un gris bleuâtre, plus foncé vers le dos que sur le ventre. De larges bandes verticales d'un beau bleu, entouraient leur corps. Les nageoires pectorales étaient blanchâtres, les ventrales étaient noires, tandis que la queue possédait une teinte bleu.

Nous avons retrouvé la même espèce de requin, le *Carcharias glaucus* dans les mers des sargasses.

C'est au milieu de la végétation flottante formée par les sargasses que vit la deuxième espèce de poisson de surface signalée au début de cet article. L'*Antennarius marmoratus* est un des plus étranges animaux que l'on puisse observer. Son dos est muni de longs appendices et ses nageoires, allongées élargies à leurs sommets et digitées, lui servent en quelque sorte de pattes au moyen desquelles il circule parmi les algues qui l'abritent. Au moment de la reproduction il construit un nid, en liant au moyen de filaments muqueux, résistants, des boules de sargasses sur lesquelles il dépose ses œufs. Ces boules flottent ballotées par les vagues et lorsque

les jeunes sont nés, ils trouvent probablement dans leur intérieur un asile assuré.

Les *Antennarius*, comme tous les animaux vivant au milieu des sargasses, crustacés, mollusques, possèdent les mêmes teintes que ces algues, ils en ont en quelque sorte revêtu la livrée. La couleur de leur corps marbré de brun, de jaune, de blanc, s'harmonise complètement avec celle du milieu parmi lequel ils se trouvent être placés et ce n'est qu'en apportant une attention extrême dans les recherches que l'on arrive à les découvrir. Il est évident que cette similitude entre la couleur du corps et la couleur du milieu, a pour résultat de permettre aux animaux de se dissimuler plus facilement et d'arriver ainsi à échapper aux recherches de leurs ennemis. Mais comme l'a fait observer M. A. Milne-Edwards, si la livrée des sargasses peut être considérée comme une protection pour les animaux qui la possèdent, elle devient dans certains cas un danger pour eux, car, grâce à elle, les espèces carnassières qui l'ont revêtu peuvent très facilement s'approcher de leur proie sans crainte d'être vues.

Les poissons de fond pris à bord du *Talisman* se rapportent à un nombre considérable de genres et d'espèces. Leur examen permet de reconnaître une série de faits généraux du plus haut intérêt. La première question que l'on se pose en les étudiant est la suivante : existe-t-il des genres et des espèces de poissons caractéristiques de fonds de profondeur déterminée ? C'est-à-dire la faune des poissons se montre-t-elle différente lorsque l'on explore successivement des profondeurs de un, deux, trois, quatre et cinq mille mètres ? A cette question l'on peut répondre par l'affirmation, car il ressort des dragages accomplis, que certaines formes ont leur distribution parfaitement limitée. Pour arriver à cette conclusion il a fallu des recherches multipliées, par suite de ce fait fort étrange, que certaines espèces de poissons se retrouvent dans la mer à partir de 600 mètres, à des profondeurs croissant de près de 3000 mètres. Ainsi un poisson présentant la même structure organique est susceptible de vivre sous des pressions variant d'une demi-tonne à une et deux tonnes et même davantage. L'on peut se demander dès lors comment il se fait qu'il existe des formes caractéristiques de profondeurs déterminées, car en présence de zones si considérables de distribution il semble que les faunes abyssales doivent rester les mêmes. L'explication de ce fait si singulier consiste en ce que les poissons, que nous retrouvons de 600 à près de 3600 mètres de profondeur, n'habitent pas d'une manière continue les mêmes localités. Ils s'y montrent en voyageurs, ils montent et ils descendent successivement dans les abîmes de la mer, et lorsqu'ils exécutent ces voyages ils vont doucement, de manière à subir des compressions et des décompressions lentes. Je vais signaler quelques-unes des espèces, qui nous ont permis de reconnaître ces si remarquables pérégrinations. Ainsi nous avons trouvé

l'*Alepocephalus rostratus* à partir de 868 jusqu'à 5650 mètres, le *Scopelus maderensis* de 1090 à 5655 mètres, le *Lepiderma macrops* de 1155 à 5655 mètres, le *Macrurus affinis* de 590 à 2220 mètres, soit pour ces quatre espèces des aires de distribution en profondeur variant de 2782, 2561, 2502 et 2000 mètres. Je pourrais multiplier ces exemples, mais ceux que je cite me paraissent bien suffisants pour permettre de reconnaître, que l'organisme des poissons de certaines profondeurs est tel, qu'il est susceptible d'arriver à supporter des pressions énormes sans en souffrir. Les formes des poissons, dont je viens de parler, n'ont rien en elles de particulier qui appelle l'attention et qui les fasse distinguer de celles propres aux poissons vivant près de la surface. Leur système dentaire est très développé, et cette particularité montre qu'elles sont carnassières (fig. 1). Les caractères carnivores se retrouvent sur tous les poissons vivant continuellement dans des profondeurs inférieures à six cents mètres. Ce fait tient à ce que par suite de l'absence de la lumière, la végétation disparaît rapidement au fond de la mer et par conséquent toutes les espèces qui ne remontent pas jusqu'à 150 mètres de la surface, point où l'on rencontre les dernières algues, sont forcées de chasser pour se nourrir.

Nous avons fait représenter une de ces espèces de poissons, le *Macrurus globiceps* (fig. 2), dont l'aire de distribution, suivant la profondeur, est comprise entre 1400 et 3000 mètres. Cette espèce nouvelle est décrite par M. L. Vaillant.

Si les poissons qui visitent d'une manière passagère les très grandes profondeurs ne présentent pas de formes anormales, il n'en est pas de même de ceux qui habitent d'une manière continue les grands fonds des Océans. Il n'y a dans ce fait rien qui doive surprendre, car il a fallu que l'organisme de ces animaux subit des modifications profondes pour arriver à s'adapter à des conditions d'existence toute particulière. Les influences auxquelles sont soumis les poissons des grandes profondeurs sont multiples. Là où ils habitent la lumière et la végétation manquent; passé une certaine profondeur, la température du milieu dans lequel ils sont placés tend à s'égaliser; enfin l'eau au milieu de laquelle ils sont placés est toujours calme. Les modifications succédant à ces diverses actions, portent sur la structure des tissus, sur l'agrandissement des yeux, sur le développement des organes du toucher, sur la coloration. En outre des organes inconnus chez les poissons ordinaires apparaissent chez les poissons des grands fonds. Leur fonction consiste à dégager des lucurs phosphorescentes et ils suppléent ainsi à la lumière qui fait absolument défaut.

Les changements subis par les tissus s'observent dans la structure de la peau, dans celle des muscles et des os. La peau est mince, toujours dépourvue de couleurs vives. Les teintes qu'elle présente varient du grisâtre au noir de velours (fig. 3). Les écailles, souvent très réduites, sont à peine fixées, et le frot-

tement qu'elles subissent durant l'ascension du chalut suffit pour les détacher presque toutes. Les muscles ont une consistance molle et ils constituent un aliment peu agréable, dépourvu de saveur. Les os sont composés d'un tissu friable et leur intérieur est spongieux.

L'on voit chez les poissons, vivant d'une manière continue dans des profondeurs où pénètrent encore quelques rayons lumineux, les yeux prendre un volume considérable afin d'offrir une plus grande surface sensible. Ce fait rappelle celui que nous observons chez les oiseaux crépusculaires chez lesquels les organes de la vision sont aussi très développés. Chez les poissons des grands fonds l'on n'observe pas cet accroissement du volume des yeux. Ces organes conservent leur volume normal et ils ne possèdent rien de particulier ni dans leur disposition, ni dans leur structure. Leur fonctionnement dans un milieu complètement obscur, semble au premier abord impossible à comprendre. Il trouve pourtant son explication lorsque l'on vient à reconnaître que les animaux auxquels ils appartiennent, possèdent des plaques phosphorescentes ou bien qu'ils sont couverts d'un mucus lumineux susceptible d'éclairer à une distance assez grande. La phosphorescence, que possèdent les poissons des grandes profondeurs doit leur servir d'une part à les guider, d'autre part à attirer leur proie. Elle remplit pour eux dans ce dernier cas le même effet qu'une torche entre les mains d'un pêcheur. Ce dernier fait a été constaté depuis longtemps pour les poissons de surface qui chassent la nuit. Ainsi Bennet a fait connaître une espèce de requin remarquable par la phosphorescence d'un vert brillant, qui se dégage de toute la partie inférieure de son corps. Ce savant zoologiste porta un jour un individu de cette espèce, qu'il avait capturé, dans une chambre qui fut immédiatement remplie de la lumière dégagée du corps du poisson. Les lueurs n'augmentaient ni par le mouvement, ni par le frottement. Après la mort du requin, la lumière du ventre disparut la première. Les mâchoires et les nageoires furent les dernières parties qui restèrent phosphorescentes. Les différentes espèces de requins, que l'on trouve seulement dans des fonds de deux mille mètres et dont plusieurs exemplaires pris sur les côtes du Portugal figurent à l'exposition du *Talisman*, doivent comme le poisson dont parle Bennet utiliser la lumière qu'ils répandent pour attirer les animaux servant à leur nourriture. Quelle est l'origine de ce mucus possédant un pouvoir éclairant aussi vif? Il semble qu'il faille la rapporter à l'existence d'organes glandulaires, répandus le long des flancs et de la queue, au voisinage des yeux sur la tête et enfin quelquefois plus rarement sur le dos. Mais en dehors de ces follicules glanduleux il existe chez certains poissons des appareils d'une toute autre nature servant à émettre de la lumière. Ces organes se composent d'une sorte de lentille biconvexe translucide, fermant en avant une chambre

remplie d'un fluide transparent. Cette chambre est tapissée par une membrane de couleur noirâtre, composée de cellules hexagonales, rappelant beaucoup la membrane de l'œil appelée la rétine. Elle est en rapport avec des branches nerveuses. Les plaques phosphorescentes ainsi constituées sont placées soit au-dessous des yeux, soit sur les portions latérales du corps. L'on pourra voir à l'exposition du *Talisman* des *Malacosteus niger* pris entre 1500 et 2000 mètres ayant d'énormes plaques phosphorescentes au-dessous des yeux, et des *Stomias* recueillis aux mêmes profondeurs possédant des plaques latérales. Quelques zoologistes ont voulu considérer les derniers organes dont je viens de parler par suite de la membrane en quelque

sorte rétinienne qui les tapisse et de ses rapports avec des branches nerveuses, comme des sortes d'yeux accessoires. Cette opinion semble bien difficile à admettre, lorsque l'on tient compte du développement normal des yeux, et il semble bien plus rationnel de supposer qu'ils servent simplement à produire de la lumière qui, grâce à cette sorte de lentille les limitant en avant, peut être condensée sur un point déterminé.

Les poissons des grandes profondeurs semblent se mouvoir très peu. Ils vivent évidemment enfoncés dans la vase, car l'on remarque constamment sur ceux que l'on prend des parcelles de limon incrustées dans quelques parties de leur corps. Souvent quelques rayons de leurs nageoires sont détournés

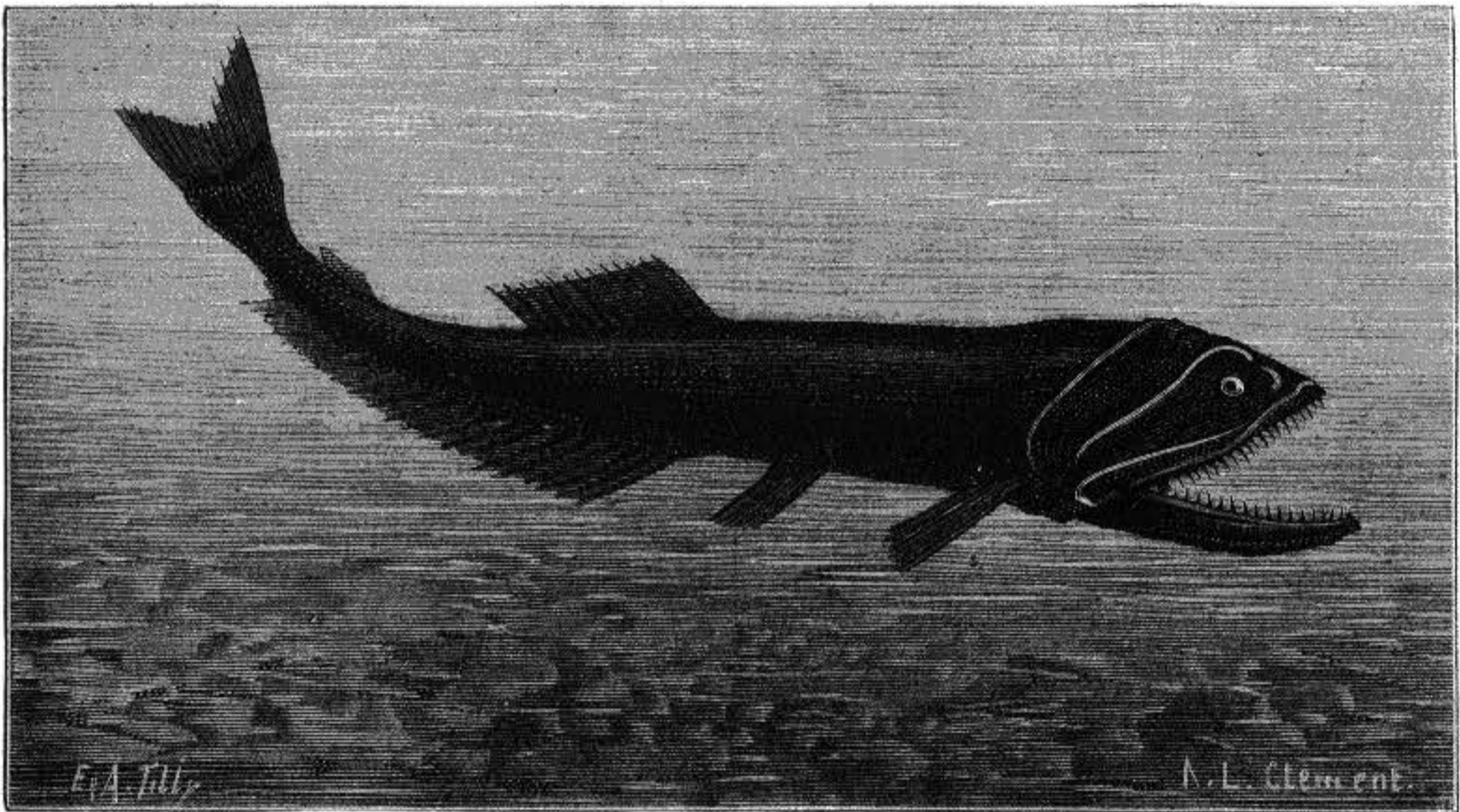


Fig. 1. — Explorations sous-marines du *Talisman*. — *Neostoma batyphillum* (L. Vaill.), pêché à 2220 mètres de profondeur. (Un peu réduit.)

de leur fonction habituelle et deviennent des organes du tact. Un des exemples les plus remarquables de cette déviation organique est offert par un poisson que nous avons pris sur les côtes d'Afrique, le *Melanocetus Johnsoni*. Chez cet animal, qui n'était connu, que par un individu unique trouvé mort à la surface de la mer aux environs de Madère, le premier rayon de la nageoire dorsale se développe et forme un véritable appendice tactile devant servir aux mêmes usages que celui de la Baudroie. Chez ce dernier poisson, il existe également un tentacule placé à l'extrémité du premier rayon de la nageoire dorsale. La Baudroie vit au milieu du sable ou de la vase où elle se creuse au moyen de ses nageoires une cavité dans laquelle elle s'enterre en quelque sorte, ne laissant sortir que les parties tout à fait supérieures de son corps. Elle agite sans cesse son

tentacule, qui lui sert d'appât, pour attirer des poissons sur lesquels elle se jette avec voracité.

D'autres transformations très singulières des rayons des nageoires en organes tactiles peuvent être reconnus sur divers poissons pêchés à bord du *Talisman*. L'on devra surtout remarquer les *Bathypterus*.

Parmi les organes tactiles les plus singuliers, qu'il nous ait été possible d'observer chez les poissons, il faut citer celui de l'*Eustomias obscurus* placé immédiatement en dessous de la bouche. Ce nouveau genre de poisson a été reproduit sur un des dessins accompagnant cet article (fig. 3).

Notre premier dessin représente le *Neostoma batyphillum* trouvé à une profondeur de 2220 mètres.

Un des caractères encore très remarquables pro-

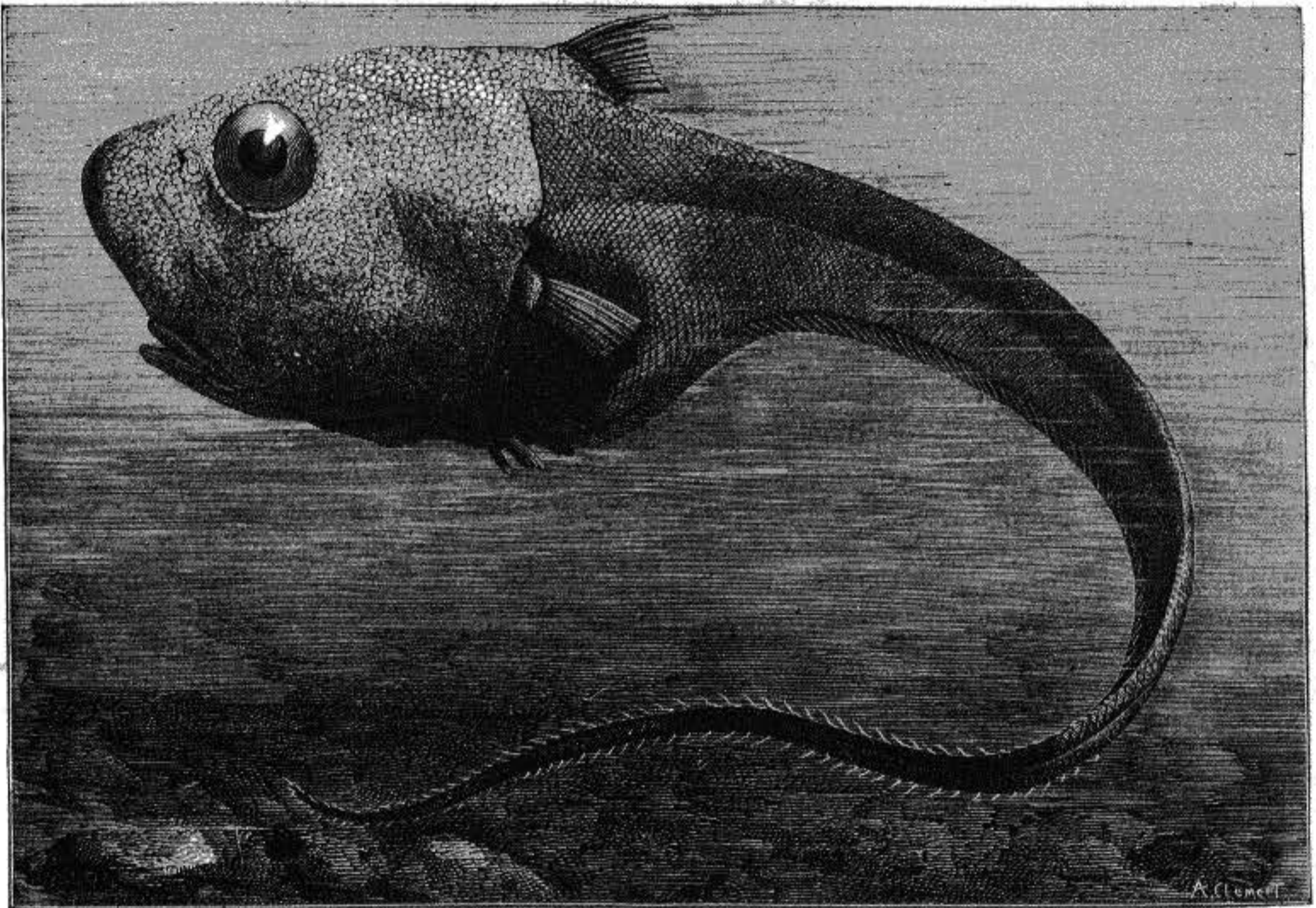


Fig. 2. — Explorations sous-marines du *Talisman*. — *Macrurus globiceps* (L. Vaill.), pêche entre 1400 et 3000 mètres de profondeur. (1/2 de grandeur naturelle.)

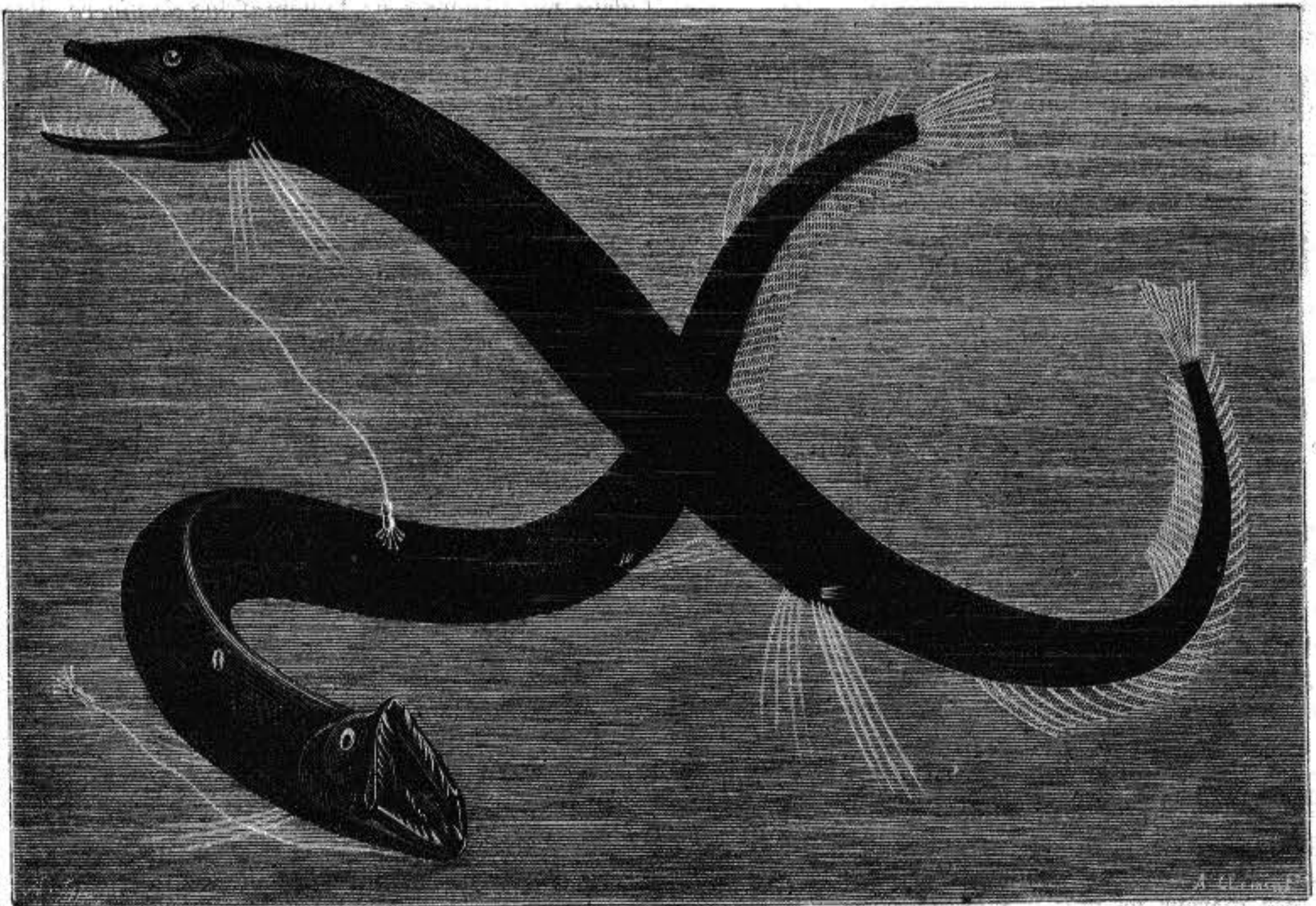


Fig. 3. — Explorations sous-marines, du *Talisman*. — *Eustomia obscura* (N. S. N. S., L. Vaill.), pêché à 2700 mètres de profondeur. (Grandeur naturelle.)

pres aux poissons vivant dans les grands fonds consiste dans le développement énorme de la bouche et de l'estomac. Chez les *Melanocetus*, les *Chiasmodon*, la capacité de ce dernier organe est telle, qu'il peut contenir des proies dont le volume est double de celui du corps du poisson auquel il appartient. Quant aux proportions prises par la cavité buccale le maximum de développement qu'elles semblent susceptibles de pouvoir acquérir est présenté par l'*Eurypharynx pelecanoïdes*. Les visiteurs de l'exposition du *Talisman* y verront figurer les divers poissons que je viens successivement de signaler.

Une des questions les plus intéressantes concernant la distribution des poissons dans la mer est celle relative à la profondeur maximum à laquelle l'on peut rencontrer ces animaux. A bord du *Talisman* le poisson pêché par le plus grand fond a été le *Bythites crassus*. Il a été remonté de 4255 mètres. L'expédition du *Challenger* a pris un poisson, le *Bathyphis ferox* à 5019 mètres.

II. FILHOL,

Membre de la Commission des dragages sous-marins.

— A suivre. —

## L'ART PRÉHISTORIQUE

EN AMÉRIQUE

Si nous remontons aux origines de l'art, si nous suivons ses développements à travers les âges, nous serons tentés de croire que le génie personnel, que l'inspiration individuelle jouent le premier rôle et ignorent toute tradition. Les travaux récents ne permettent pas cette conclusion; ils nous montrent partout les précurseurs des grands artistes que l'on prétend regarder comme des créateurs et des initiateurs. Il en est de même des nations, dont l'influence s'est établie et s'est perpétuée avec les siècles. Sans doute l'art s'est épuré et a revêtu peu à peu les caractères propres au génie individuel des peuples. Mais cet art se rattache toujours à une origine étrangère et, pour n'en citer qu'un exemple, notre art moderne procède assurément de l'art grec et l'art grec lui-même tient par ses origines à l'art assyrien et à l'art phénicien. Nous voudrions rechercher si les remarquables découvertes faites durant ces dernières années en Amérique confirment cette théorie. Il faut pour cela étudier les plus lointaines manifestations de l'art sur les immenses continents baignés par l'Atlantique et le Pacifique, retrouver sa filiation, voir surtout, s'il est possible de le rattacher soit dans ses débuts, soit dans ses progrès à l'art de l'Ancien Continent. Si ce dernier fait pouvait être établi avec quelque certitude, ce serait un des moyens les plus sérieux d'arriver à la solution du grand problème de l'origine des races qui ont successivement peuplé le Nouveau Monde. La ques-

tion n'est donc pas moins importante au point de vue anthropologique qu'au point de vue artistique.

Il est aujourd'hui permis d'affirmer que dans des temps, dont nous sommes séparés par une série incalculable de siècles, l'homme habitait notre globe déjà bien vieux au moment de son apparition. Aucune chronologie ne peut mesurer ces temps; aucun calcul ne peut les supputer; l'histoire et la tradition sont également muettes; et c'est par des travaux qui tiennent du prodige, par les inductions les plus précises que l'on est arrivé à découvrir quelques traces d'un passé presque fabuleux, à saisir quelques vestiges de ces rudes pionniers, les ancêtres du genre humain. Leur berceau primitif, selon toute apparence, était situé au centre de l'Asie; c'est de là que par des immigrations successives, dont la durée défie toute science, ils se sont répandus, sur l'Afrique, puis sur l'Europe, fuyant le froid, ou cherchant des régions plus fertiles et des pays plus giboyeux.

Vers les mêmes temps, des hommes erraient aussi dans les vastes savanes, dans les déserts immenses des deux Amériques. Comme leurs contemporains asiatiques ou européens, ils étaient nomades et ne connaissaient d'autres abris que les cavernes qu'ils disputaient aux carnassiers qui les entouraient. Quelques silex informes leur servaient d'armes ou d'outils et leur état social misérable et dégradé ne peut mieux se comparer qu'à celui connu dans nos régions sous le nom d'*âge de pierre*. Par une de ces grandes lois qu'il est impossible de méconnaître, au milieu d'une faune et d'une flore absolument différentes, des hommes semblables par leur charpente osseuse, semblables par leur intelligence, parcouraient au même moment, les forêts tropicales de l'Inde et les froides régions du Canada, chassaient l'ours et le renne sur les rives du Delaware et du Mississipi, comme sur celles de la Seine et de la Tamise.

Ce n'est pas tout. Les habitants de ces continents séparés par l'Océan, séparés par des déserts en apparence infranchissables passent par les phases d'une civilisation identique. Aux nomades succèdent les sédentaires; ils s'établissent sur les rivages de la mer, sur les rives des fleuves qui leur fournissent en abondance la nourriture qu'ils préfèrent. Les Kjökken-Möddings, les amas de débris de toute sorte attestent par leur amoncèlement, par la large superficie qu'ils couvrent, la longue durée du séjour de l'homme. Les siècles se déroulent; les goûts artistiques se révèlent et nous assistons à la naissance de l'art qui dans ces régions si diverses se forme et s'épure par des progrès à peu près analogues.

Partout, et c'est un des points sur lesquels il faut appuyer, les hommes ont cherché avec une vanité enfantine à reproduire leur propre image, leurs migrations, leurs luttes, leurs chasses, leurs victoires. L'Égypte nous a transmis sur le granit sa vieille histoire; les rochers de la Scandinavie por-