

# INTÉRÊT SCIENTIFIQUE

DE

# L'EXPÉDITION ANTARCTIQUE BELGE

PAR

**Julien DELAITE**

Docteur en sciences naturelles, secrétaire du comité liégeois de l'expédition

L'homme avide de science, curieux des grandes lois et des grands phénomènes de la nature, ajoute pierre par pierre à la connaissance plus exacte du globe qu'il habite; il s'attache à déterminer plus sûrement les formes externes et la constitution interne des astres qui peuplent l'univers et surtout de la planète qui le transporte au travers de l'espace infini; il cherche à se rendre compte de la force ou des forces qui font agir la matière et à les fixer par des lois générales immuables; il interroge enfin les objets qui l'entourent pour leur arracher le secret de la première apparition des êtres organisés sur la terre et des modes suivant lesquels ces êtres vivent et se transforment à notre époque comme durant les incommensurables périodes géologiques.

C'est le plus noble but qu'il lui soit donné de poursuivre que d'éclairer l'une de ces sublimes questions par des matériaux certains, quelque minimes qu'ils paraissent au premier abord.

Il appartient à la Belgique, terre de tant de savants, de tant

d'idées nouvelles et de tant de progrès, d'apporter son tribut à la solution des grands problèmes que l'intelligence humaine agite et s'efforce de résoudre sans se reposer jamais. Un pays comme le nôtre, qui se pique d'intellectualité, doit appuyer de toutes ses forces l'expédition antarctique projetée par quelques Belges courageux, parce que l'entreprise est belle, noble et patriotique et parce que les résultats scientifiques en seront nombreux, importants et certains comme nous le démontrons ci-après.

Toutes les *sciences naturelles*, sans en excepter une seule, ont quelque chose à attendre d'une expédition scientifique organisée, comme la nôtre, pour explorer la zone australe.

Nous allons les passer successivement en revue.

## I. — GÉOGRAPHIE.

Nous citerons tout d'abord comme résultats immédiats les *découvertes géographiques*. Nos compatriotes attaqueront, par plusieurs points, l'immense tache blanche qui représente sur la carte les régions australes inconnues.

Partant de la Terre de Feu, au sud de l'Amérique, ils se dirigeront vers la terre de Graham et s'avanceront le plus loin possible dans la mer de Georges IV de Weddell. Cette mer a encore été reconnue libre lors des récentes explorations des baleiniers norwégiens. Puis, l'été d'ensuite, ils se dirigeront vers la terre Victoria de façon à fixer le mieux possible de ce côté les limites du *continent antarctique*.

L'existence de ce continent semble de plus en plus certaine, si l'on considère le grand nombre de terres découvertes le long du cercle polaire et au delà par les explorateurs qui ont atteint ces hautes latitudes.

Il est d'ailleurs possible que ce continent soit morcelé et forme une sorte de vaste archipel : c'est ce dont il faudra

s'assurer. Toujours est-il que la science avait prévu son existence, comme nous le verrons plus loin.

Il est en tous cas intéressant de noter que tous ou presque tous les voyageurs qui ont parcouru ces parages ont fait de précieuses découvertes, comme l'a rappelé M. J. Du Fief dans le Bulletin de la Société royale belge de géographie (1896, n° 1). Cook (1772-1773), par l'étude des glaces, avait deviné la terre ferme, sans cependant l'apercevoir; Bellinghousen (1819-1821) découvrit les terres de *Pierre I<sup>er</sup>* et d'*Alexandre*; Weddell (1823) la mer de *Georges IV*; John Biscoe (1830-1831), sur un baleinier de MM. Enderby, la terre de *Graham*, l'île *Adélaïde* et la terre d'*Enderby*, puis (1839) les îles *Ballény* et la terre *Sabrina*; Dumont d'Urville (1838) la terre de *Louis-Philippe*, puis (1840) les terres *Adélie* et *Clarie*; Wilkes (1840) vit aussi ces deux dernières terres avec celles qui les avoisinent et c'est à leur ensemble qu'on a donné son nom; James C. Ross (1841) découvrit l'importante terre *Victoria*; Dallman (1873-1874) l'archipel de l'*empereur Guillaume*; enfin tout récemment (1892), Larsen sur le *Jason*, l'île *Seymour*, les terres du Roi *Oscar II*, de *Foyn*, etc., tandis que d'autres baleiniers de Dundee (Écosse) et l'Antarctic, capitaine Christensen, faisaient, de leur côté, quoique relativement mal outillés au point de vue scientifique, de nombreuses observations géographiques.

On est, d'après cela, en droit d'attendre de nos compatriotes quelque découverte nouvelle qui illustrera leur nom et celui de leur pays natal.

Ajoutons encore que, contrairement aux expéditions antérieures, la nôtre possédera un matériel photographique complet qui lui permettra de prendre l'image très exacte des paysages entrevus. Si, de plus, comme nous l'espérons, elle possède un ballon à bord, elle dotera à n'en pas douter la géographie physique de ces régions désolées de documents d'une valeur incontestable.

Il est également bien entendu qu'elle ne s'efforcera pas, envers et contre tout, d'atteindre le *Pôle*. Si, favorisée par une chance exceptionnelle, elle trouvait la mer libre, elle s'enfoncerait certainement le plus loin possible dans la direction du sud, pour autant que sa marche en avant ne contrarie pas trop les expériences scientifiques entreprises à bord. Car si, pour quelques-uns, attendre la plus haute latitude connue, approcher le plus du point par lequel passe l'axe de rotation de la terre constitue la jouissance la plus vive et la gloire la plus pure, pour la majorité des hommes de science ce n'est là que vanité, la moindre observation sérieuse faisant mieux leur affaire.

## II. — GÉOLOGIE, MINÉRALOGIE, PALEONTOLOGIE.

Mais n'oublions pas que James Ross a trouvé, lui barrant la route sur plus de 800 kilomètres, une inflexible *barrière de glace* taillée à pic et atteignant jusqu'à soixante mètres de hauteur. Toutefois cette barrière elle-même offre un sujet d'étude à nos compatriotes, car elle indique probablement la limite septentrionale de la terre ferme ou tout au moins de la *calotte de glace éternelle* qui recouvre vraisemblablement le continent austral en majeure partie, sinon en totalité. C'est même là d'ailleurs une des questions à résoudre.

En outre, son aspect, sa composition, son orientation, la manière dont elle se disloque et la rapidité de sa fusion seront autant de points à examiner par les savants de l'expédition.

Alors que dans les régions boréales les glaces disparaissent en grande partie durant la période estivale, au point de laisser place à la végétation à des latitudes très élevées, il n'en est pas ainsi au pôle sud où ces mêmes latitudes semblent vouées à un éternel hiver. La délimitation exacte de la calotte glaciaire toujours persistante, son épaisseur aux différents endroits

touchés par l'expédition, son allure générale et sa constitution seront autant de jalons posés pour l'appréciation de l'âge de la terre, de la valeur de son refroidissement séculaire et du temps, qui se chiffre heureusement par des milliers de siècles, durant lequel notre pauvre humanité pourra encore jouir de son terrestre asile ; à moins que tous les êtres ne soient auparavant exterminés par quelque cataclysme cosmique ou par la disparition de la totalité des eaux nécessaires à leur existence au sein de la mince croûte de terre qui les supporte, disloquée et crevassée par le refroidissement et la contraction du noyau central considéré aujourd'hui comme liquide et incandescent.

Un autre fait digne de remarque c'est la forme et la constitution des *icebergs* dans les régions australes. Au pôle nord, ces icebergs proviennent en général de glaciers enclavés dans des gorges montagneuses profondes ; ils descendent insensiblement vers la mer où, le point d'appui venant à leur manquer, ils se fragmentent en masses de formes variables et fantastiques. Au pôle sud, ils semblent plutôt se détacher directement de la calotte glacée elle-même en masses énormes, à forme de parallépipède rectangle et à sommets tabulaires.

Il faudra donc noter soigneusement leur forme, leur dimension, leur couleur, leur composition et, si possible, leur mode de formation. Les mêmes observations devront porter sur les *glaces côtières* qui, formées par la mer près du littoral, englobent très souvent des boues et des cailloux et les transportent à d'assez grandes distances où elles les déposent par suite de leur fusion. En 1874, le Challenger a trouvé de ces matériaux transportés lors de ses dragages aux environs du cercle polaire, entre les terres d'Enderby et de Wilkes.

Il est certain que l'expédition belge draguera également de ces échantillons de roches qui lui serviront, au cas même où elle ne pourrait atterrir (ce qui est fort improbable), à se rendre compte de la composition des terres antarctiques.

Mais pareil contretemps n'arrivera pas, espérons-le, et nos explorateurs auront le loisir d'étudier à leur aise la constitution des *roches et des terrains* sur les îles et les continents du pôle sud.

Jusqu'à présent, les rares observations faites à cet égard semblent prouver que le continent en cause est d'origine éruptive, car les terrains sédimentaires n'y ont pas encore été signalés. Mais il est juste de dire que, si l'on en excepte les explorateurs du Jason et de l'Antarctic, aucun observateur n'a encore foulé le sol du continent mystérieux. On peut donc affirmer que le champ est absolument libre et que nos savants auront une splendide occasion de compléter nos connaissances sur ces régions par des constatations d'ordre géologique, minéralogique et paléontologique. Peut-être bien, si la chance les favorise, leur sera-t-il donné de déterminer l'âge *approximatif du continent polaire*, ou, tout ou moins, d'établir les *rappports d'origine* ou mieux *de continuité* qu'il présente avec les terres les plus rapprochées : l'Amérique, l'Australie et l'Afrique.

A ce propos, M. Arctowski, l'un des membres de l'expédition, voudrait, comme il l'a annoncé à la société de géologie de Liège, savoir ce que devient la *Cordillère des Andes* à l'extrémité méridionale de l'Amérique. L'hypothèse de Lowthian Green qui, jusqu'à présent, n'a pas encore été détruite dans sa généralité, admet que la croûte terrestre, en s'affaisant sur le noyau liquide interne qui se refroidit sans cesse et par suite se contracte, tend à prendre la forme d'un tétraèdre. Trois des sommets du tétraèdre occuperaient approximativement le nord-ouest de l'Afrique, la Chine et le centre de l'Amérique du Nord. Trois des arêtes légèrement tordues vers l'est seraient représentées par les trois continents qui s'avancent en pointe vers le sud dans l'hémisphère austral et sur lesquels on peut remarquer de véritables plissements du sol indiqués par les grandes chaînes de montagnes, comme la *Cordillère des Andes*. Le quatrième sommet du tétraèdre devrait se trouver au pôle sud et c'est sur ce fait que la science se

base pour justifier la présence probable d'un continent aux environs de ce pôle.

Une des arêtes du tétraèdre est, nous venons de le dire, indiquée par les Montagnes rocheuses et la Cordillère des Andes. Or celle-ci disparaît brusquement sous la mer avec la Terre de Feu et l'île des États. Mais si l'on examine attentivement la carte bathymétrique, — fort incomplète d'ailleurs — de cette région, on s'aperçoit que la Terre de Feu semble réunie à la terre de Graham par un plateau sous-marin assez élevé. Inutile d'ajouter que les sondages manquent pour établir le fait d'une façon certaine, et ce serait un des résultats importants de notre expédition que de démontrer la continuation vers le pôle de la crête de plissement susmentionnée, puisque la théorie de Lowthian Green s'en trouverait par le fait fortifiée.

Nous ajouterons pour notre part à la communication de M. Arctowski cette remarque que les trois groupes de terres découvertes autour du pôle correspondent d'une façon assez sensible en direction aux pointes des trois grands continents, tout en accusant, en tant qu'arêtes du tétraèdre terrestre, une déviation vers l'est. C'est ainsi que le groupe de la terre de Graham est un peu à l'est de la pointe américaine, le groupe des terres Victoria et de Wilkes est un peu plus à l'est, parce qu'il est plus éloigné de l'Australie et surtout de la Nouvelle-Zélande (crête de plissement), et le groupe des terres d'Enderby et de Kemp se trouve plus à l'est encore, parce qu'il est plus éloigné du Cap de Bonne-Espérance.

### III. — PATRIOTISME ET COMMERCE.

Les études précédentes et d'autres encore dont nous parlerons plus loin occuperont l'expédition durant le premier été de sa croisière, de septembre 1896 à février 1897.

Durant l'hiver de 1897, M. de Gerlache a l'intention de sillonner le Pacifique et d'y montrer et surtout d'y faire valoir le *pavillon belge* partout où il pourra relâcher.

Au premier abord, ce patriotisme semble outré et quelque peu puéril. Mais les Anglais, nos maîtres au point de vue commercial, ont un axiome qui résume admirablement leur sentiment à cet égard, et cet axiome, c'est : *le trafic suit le pavillon*. Les Belges feraient bien de le méditer.

Nos consuls dans les pays d'outre-mer sont tout aussi affirmatifs ; car dans *la brochure verte* (1), qui fit quelque bruit il y a six ou sept ans et que l'on attribua avec raison, semble-t-il, à de hauts personnages de Belgique, nous lisons ce qui suit : « L'apparition du brick *Duc de Brabant*, à Callao, dit notre consul à Lima en 1847, a produit dans le public péruvien et dans l'esprit des membres du gouvernement un effet très favorable à la Belgique. » Les consuls de Valparaiso, de Buenos-Ayres, de Bahia et de Rio-Janeiro disent la même chose, et nos consuls actuels sont de cet avis, comme le fit observer, il y a trois semaines, à M. de Gerlache, M. Anvordt, consul de Belgique à Christiania.

Mais il y a mieux : en 1849, la présence de *la Louise-Marie* dans le Rio-Nunez provoqua un courant d'affaires de un million et demi de francs, beau résultat pour un début. Notre argument n'est donc pas si sentimental qu'il en a l'air, surtout si l'on réfléchit à l'attrait, au renom qu'aura nécessairement une expédition scientifique belge, conduite par de jeunes savants généreux sur lesquels le monde entier aura les yeux fixés.

Nous parlerons au chapitre *Biologie* des avantages commerciaux qui pourraient résulter de la pêche à la baleine, aux baleinoptères et aux phoques dans les régions australes.

(1) *La Belgique actuelle au point de vue commercial, colonial et militaire Programme de politique nationale* Bruxelles, 1889, p. 18.

## IV. — PHYSIQUE DU GLOBE.

Mais revenons aux résultats scientifiques proprement dits de notre expédition. Comme nous l'avons dit, elle a l'intention d'explorer, durant le deuxième été (1897-1898), les abords de la Terre Victoria et de procéder à une détermination rigoureuse du *pôle magnétique austral*, chose qui n'a plus été faite depuis l'expédition de James C. Ross, en 1841, spécialement envoyée pour cela.

Tout le monde connaît la boussole ordinaire de déclinaison, dont l'aiguille horizontale a une de ses extrémités tournée vers le nord, l'autre vers le sud. Le plan vertical passant par le grand axe de l'aiguille, ou méridien magnétique d'un lieu, n'est pas identique au méridien géographique de ce lieu ; mais il fait avec lui un certain angle, appelé *déclinaison*. Le pivot, ou axe de rotation de l'aiguille de déclinaison est donc vertical ; mais si l'on imagine cet axe horizontal, l'aiguille pourra tourner de bas en haut, disposition réalisée dans la boussole d'inclinaison ou inclinomètre. Si l'on oriente alors l'aiguille de façon à ce que le plan vertical passant par son grand axe soit dans le méridien du lieu, on s'aperçoit que près de l'équateur l'aiguille reste horizontale. A mesure que l'on se rapproche des pôles, l'une des pointes de l'aiguille plonge sous l'horizon et l'angle formé par l'aiguille avec cet horizon (ou *inclinaison*) atteint 90° à un point voisin du pôle géographique ; c'est ce point que l'on nomme pôle magnétique. Les phénomènes se passent comme si un aimant monstrueux traversait la terre de part en part pour venir émerger, près du pôle sud, dans la Terre Victoria, non loin des volcans Erebus et Terror, comme Ross l'a démontré en 1841. Mais en parlant de barreau aimanté, il est clair que ce n'est qu'une manière figurée et facile de se représenter les choses : l'essence du phénomène est encore inconnue.

L'observation, basée sur des expériences minutieuses, a prouvé que la direction de l'aiguille aimantée subit, pour un même lieu, des variations séculaires, annuelles et même journalières. C'est ainsi qu'il est actuellement démontré (1), par la discordance qui existe dans la théorie de Gauss entre les calculs et les résultats observés, que le pôle magnétique a changé de place depuis 1841. Et ce serait faire époque dans

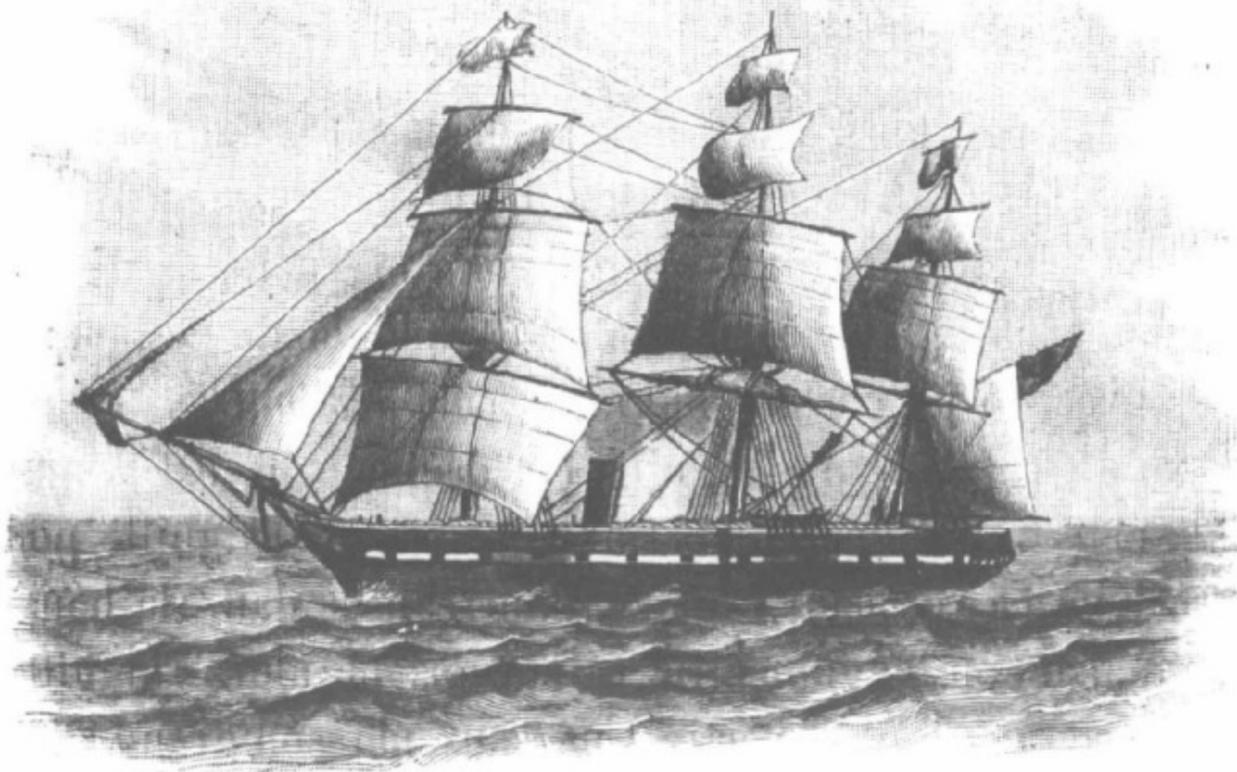


Fig. 1. — LE CHALLENGER (2).

l'histoire de la science que de déterminer à nouveau ce point d'une façon précise. Cette détermination arriverait d'autant plus à son heure que les Américains vont envoyer — s'ils ne l'ont déjà fait — une expédition pour établir exactement le lieu où se trouve le pôle magnétique boréal.

Par une découverte de l'espèce, le nom de la « Belgica »

(1) NEUMAYER. *Congrès géographique de Brême*, dans *Verhandlungen der Gesell. für Erdkunde*, Bd XXII, 1895, nos 4 et 5, et *Annalen der Hydrographie*, T. 21, p. 449.

(2) Cette figure et les suivantes sont extraites du livre : *L'exploration des mers profondes*, par Paul Pelseneer, publié dans la Bibliothèque Gilon. Verviers, 1892. Nous remercions MM. Pelseneer et Gilon de leur obligeance.

comme celui du « Challenger » (fig. 1) serait à jamais consacré dans l'histoire des sciences.

Une autre question intéressant et la physique du globe et la météorologie est à l'étude; c'est celle de l'*électricité atmosphérique* que l'on croit changer de signe en passant des régions tempérées dans les régions polaires et avoir certains rapports avec le magnétisme terrestre. Au moyen d'électroscopes sensibles, nos compatriotes pourront, dans ces parages inexplorés, au voisinage du pôle magnétique, faire de nombreuses expériences qui aideront à élucider la question. A défaut même de ce résultat général, leurs observations n'en resteront pas moins acquises et serviront, sans nul doute, dans d'autres domaines, comme la météorologie, à l'explication de phénomènes peu connus.

Car rien n'est plus admirable que cette intime union des sciences entre elles; un fait inutilisé par l'une trouve son application chez une autre; de même une découverte importante, dans quelque domaine que ce soit, a sa répercussion chez toutes, si bien que dans l'esprit de l'homme elles perdent petit à petit leurs attributs spéciaux et forment, par une synthèse logique et nécessaire, une entité splendide de cohésion et de force désignée par le mot au singulier, mot rayonnant et magique de : *La Science*.

Une nouvelle preuve en est dans l'explication que l'on donne des *aurores polaires*, ces magnifiques phénomènes lumineux, vrai régal des yeux pour les voyageurs et que nos savants auront probablement l'occasion d'observer au commencement et à la fin de leurs croisières estivales; elles sont, sans nul doute, en connexion intime avec l'électricité atmosphérique. On les considère généralement comme des effluves provenant de la recombinaison lente de l'électricité neutre aux dépens des deux électricités de nom contraire. Toutes ces manifestations électriques présentent des rapports entre elles et avec les autres phénomènes de la nature.

Autre point. L'étude de l'attraction universelle nous apprend que les *oscillations pendulaires* sont influencées à la surface de notre globe par trois causes principales : 1° la présence de masses continentales ou de montagnes considérables à proximité de l'endroit où se fait l'expérience; 2° l'action de la force centrifuge dont le maximum s'exerce à l'équateur et qui diminue par conséquent à mesure que l'on se rapproche des pôles; 3° enfin, la variabilité de la distance au centre de la terre qui apparaît d'une façon tangible sur les hauts sommets et plus particulièrement sur les surfaces d'*aplatissement polaire*.

Or les données touchant ce dernier point manquent totalement dans les régions australes; l'aplatissement de la terre n'y a jamais été observé directement, mais calculé en partant de considérations théoriques.

Il serait hautement désirable d'en voir établir la véritable valeur par des expériences décisives faites au moyen du pendule de Defforges, par exemple. L'intérêt augmenterait indubitablement si les essais pouvaient être effectués sur terre, près de la côte, en pleine mer et en outre, autant que possible, dans les abysses ou abîmes marins au moyen d'un dispositif spécial non encore inventé.

## V. — MÉTÉOROLOGIE.

A la météorologie se rapporte l'étude de la *composition de l'air*. On a soutenu que la teneur en acide carbonique de l'atmosphère diminue à mesure que l'on se rapproche du pôle sud. Ce point est à vérifier.

Il serait encore intéressant de connaître la valeur de l'*humidité de l'air* à ces latitudes glacées et d'étudier particulièrement les modes de *précipitations atmosphériques*, pluie, neige, grêle, etc., et leur importance au moyen des pluviomètres et d'autres instruments analogues. Comme conclusion directe à

en tirer, on essayera de s'assurer si ces précipitations sont capables d'influer sur l'épaisseur de la couche de glace de la calotte polaire.

Il faudra en outre contrôler les *indications thermométriques* fournies par les explorateurs précédents, en général mal utilisés. On sait que, durant la croisière de *l'Antarctic*, la température d'été aux environs du 70° parallèle n'a pas descendu au-dessous de 5° sous zéro ni dépassé 7° au-dessus. Les données manquent quant aux températures hivernales. Inutile d'ajouter qu'un ballon rendrait encore ici de grands services en permettant de prendre ces températures à diverses altitudes.

Il est ensuite utile de mesurer très minutieusement la *pression atmosphérique* journalière, car la masse principale de l'atmosphère terrestre étant projetée à l'équateur par suite du mouvement centrifuge, il en résulte que le baromètre indique toujours au pôle des pressions faibles qu'il est éminemment utile de noter le plus souvent possible. En multipliant les observations, on parviendra à mieux se rendre compte de la hauteur de l'atmosphère au-dessus de l'aplatissement polaire.

De plus, en 1896 commence ce que l'on appelle en météorologie *l'année des nuages*. Sur tous les points de la terre, on observera la forme, la direction, la vitesse, l'état physique, la hauteur des nuages, ce qui, sans aucun doute, donnera de précieuses indications sur les lois générales qui président aux grands mouvements atmosphériques : vents, cyclones, tempêtes, etc.

Or, quel intérêt immense ne présente pas l'observation simultanée des nuages et de leur direction aux environs du pôle austral ? Ne sait-on pas, en effet, que les grands *courants aériens* vont du pôle à l'équateur (vents alizés), par suite de l'énorme appel d'air qu'y provoque la chaleur solaire en chauffant et en faisant s'élever les couches aériennes inférieures, et vice versa de l'équateur au pôle (vents contre-alizés) par-dessus

les premiers, en subissant naturellement une certaine déviation par suite du mouvement de rotation de la terre.

Des observations précises à l'origine de ces courants assureraient déjà en grande partie le succès de l'entreprise du lieutenant de Gerlache; c'est une nouvelle preuve de ce fait que l'expédition belge aura *de toute nécessité et forcément* des résultats sérieux. Ajoutons que le ballon serait encore ici d'une grande utilité.

#### VI. — Océanographie dynamique et statique.

A cette question de la vitesse et de la direction des vents est intimement liée celle de la vitesse et de la direction des *courants marins* qui, dans leur ensemble, et eu égard à la différence de fluidité des deux masses, ainsi qu'aux obstacles insurmontables qui entravent le mouvement des mers (îles et continents) obéissent cependant aux mêmes lois générales que les premiers.

S'il fallait donner un exemple de l'importance capitale que présentent ces études au point de vue de l'intérêt général de l'humanité, il nous suffirait de citer les résultats des travaux d'océanographie de l'Américain Maury. En 1848, il publia ses cartes des vents et des courants, et l'année suivante, guidé par elles, le navire *Wright*, capitaine Jackson, accomplissait en 24 jours le trajet de Baltimore à l'équateur qui exigeait auparavant 41 jours en moyenne. De même, quelques années après, le trajet de New-York à la Californie était réduit de 180 à 135, puis à 100 jours, et celui d'Angleterre en Australie de 250 à 130 jours (1).

Or, les courants sont pour ainsi dire inconnus dans la zone australe, où il y a des lignes régulières de bateaux entre l'Australie et le cap Horn, pour ne citer que celles-là.

(1) THOULET. *Traité d'océanographie statique*. Préface.

Nos compatriotes étudieront ces courants sur place et lanceront le plus souvent possible des espèces de bouées à des endroits bien précis. Les bâtiments qui les retrouveront ultérieurement pourront ainsi juger du trajet qu'elles auront parcouru.

Partout où nos savants pourront débarquer, ils étudieront les *marées* qui sont particulièrement intéressantes aux approches du continent antarctique, parce que la vague de marée s'étend sur un espace considérable sans être entravée par des continents ou des îles.

L'*océanographie statique*, ou l'étude de l'océan abstraction faite de ses mouvements, retirera aussi grand profit des observations de l'expédition de Gerlache.

On ne connaît absolument rien de l'océan Antarctique au delà du cercle polaire, si ce n'est les quelques observations faites en 1874 par le *Challenger* à un degré au sud de ce cercle, entre les terres d'Enderby et de Wilkes.

Les points soumis à l'expérimentation seront la composition, la pression, la température, l'illumination et la profondeur des eaux océaniques :

1. *Composition et propriétés physiques de l'eau de mer à différentes profondeurs.* L'appareil employé pour prélever les échantillons est la bouteille à eau. Elle se compose essentiellement d'un cylindre résistant, en métal, dont les extrémités sont munies de soupapes qui se ferment de haut en bas et restent, par conséquent, ouvertes durant la descente, l'eau traversant la bouteille sans y arrêter. Lorsque la profondeur voulue est atteinte, les soupapes se ferment soit automatiquement, soit au moyen d'un poids lancé du bord le long de la ligne.

On déterminera la *densité* des eaux recueillies et on en rapportera des échantillons divers, dont l'analyse très délicate ne peut être effectuée à bord.

En règle générale, l'eau de mer contient environ 3 p. c. de substance fixe, de sels dissous, parmi lesquels on compte une

vingtaine de corps simples combinés. Mais il est certain que cette composition varie suivant que les échantillons sont pris en profondeur, auprès des continents où les fleuves déversent d'énormes quantités d'eau douce, et auprès des glaces polaires qui, en fondant, donnent également de l'eau douce.

Car on sait que l'eau de mer congelée contient peu ou ne contient pas de sels dissous dans les conditions ordinaires; mais nos savants pourront, en examinant les icebergs ou les glaces côtières, et en opérant la congélation des eaux recueillies, se rendre un compte plus exact du phénomène et voir si, à une certaine profondeur sous la glace, il ne se forme pas des *cryohydrates*, comme on l'a prétendu, c'est-à-dire des espèces de cristaux mixtes, composés d'eau et de sels solidifiés.

Ces expériences scientifiques auront encore ce résultat pratique immédiat d'aider à la connaissance des courants marins qui prennent naissance au pôle, puisqu'il n'y a courant superficiel qu'au cas où l'eau formant ce courant est moins dense (ou plus chaude) que l'eau profonde.

2. *Pression*. Quand on retire des grandes profondeurs et qu'on ouvre la bouteille dont nous avons parlé, l'eau y contenue pétille comme du champagne. C'est que la pression augmente avec la profondeur, au point qu'à 1 000 mètres un centimètre carré supporte 100 atmosphères de pression ou plus de 100 kilos. Or, les gaz se dissolvent d'autant mieux que la pression est plus forte et de nouvelles expériences sur cette solubilité dans l'eau de mer seraient hautement à désirer. D'autant plus qu'aux grandes profondeurs l'oxygène, l'azote et l'acide carbonique de l'atmosphère ne semblent pas se dissoudre dans la même proportion qu'à la surface, ce qui présente une certaine importance au point de vue de l'organisation et de la dispersion des êtres qui y vivent.

3. *Température*. Elle diminue au fur et à mesure de l'augmentation de la profondeur de façon à atteindre environ 0° dans les abysses ou abîmes de la mer. On ne connaît rien des tem-

pératures abyssales dans la zone australe, quoiqu'on puisse supposer, par ce que l'on connaît de la question, qu'elles ne différeront pas notablement des températures observées dans les autres océans. Nos compatriotes emploieront, pour les déterminer, le thermomètre de Negretti et Zambra, dont la colonne mercurielle se sépare à la profondeur voulue par suite du renversement de l'appareil : ce qui permet d'éviter les changements de température qu'éprouverait nécessairement celui-ci à la remonte. Inutile de dire que le thermomètre assez délicat est protégé par une enveloppe de verre très résistante et est, en outre, muni d'une armature métallique.

4. *Lumière.* Par suite de l'obliquité des rayons solaires arrivant au pôle, la lumière ne doit pas pénétrer bien loin dans la profondeur de la mer. Il s'agirait de connaître la limite de cette pénétration dans l'océan Antarctique, pénétration qui n'est guère supérieure à 250 ou 300 mètres dans les autres océans.

D'un autre côté, les rayons chimiques de la lumière, invisibles, mais actifs quant au papier photographique, semblent descendre plus bas que les rayons lumineux proprement dits ; ils agissent, en effet, jusqu'à 500 mètres environ sur les plaques sensibles immergées, du moins dans les mers jusqu'à présent explorées au moment de leur plus grande limpidité. Les renseignements sur la transparence réelle et actinique des mers australes font complètement défaut, et cependant elle offre une importance capitale, comme nous le verrons plus loin, au point de vue de l'évolution et de la dispersion des êtres organisés qui peuplent les grandes profondeurs de l'océan.

5. *Bathymétrie.* Parmi les autres travaux océanographiques d'ordre statique, il nous reste à parler de la bathymétrie, c'est-à-dire de la mesure de la profondeur des mers au moyen de la sonde, de l'établissement du relief sous-marin et de l'étude des roches, des terrains ou des boues composant le fond de

l'océan, quoique ces deux derniers objets ressortissent également au domaine de la géologie.

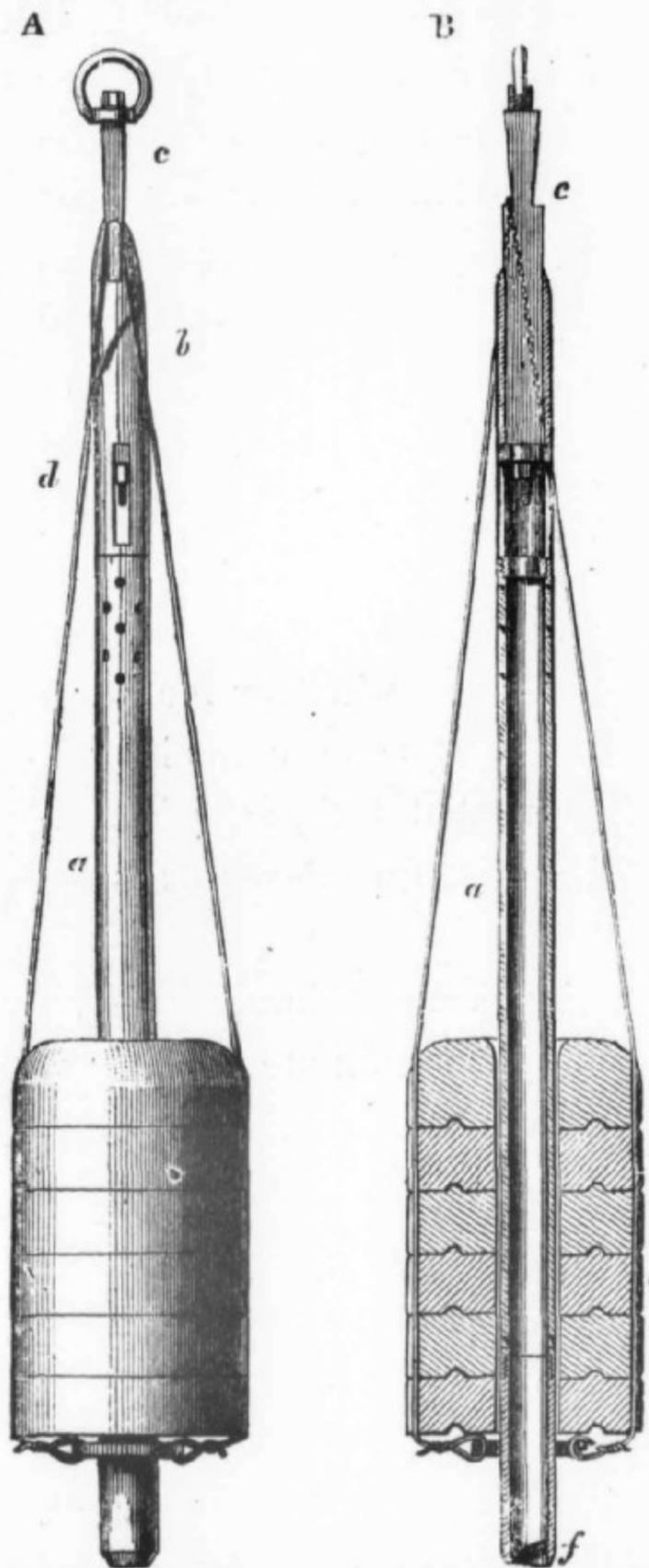


Fig. 2. — Sonde : A. Élévation ; B. Coupe. a) Tige creuse ; b) Son sommet ; c) Pièce retenant les cordes d qui soutiennent les disques e ; f, ouverture de la tige.

La sonde se compose essentiellement d'un tube métallique ouvert aux deux extrémités pendant la descente et muni d'un poids considérable (50 à 100 kilogrammes et plus) qui, par un déclanchement spécial, se détache lorsque l'appareil atteint le fond et annonce, par ce choc, la fin de l'opération. En se détachant, le poids glisse le long du tube et le ferme inférieurement, emprisonnant ainsi un échantillon du sol. Le tout est soutenu par un fil d'acier très résistant, quoique très fin, pour offrir moins de prise à l'eau qui pourrait le faire dévier de la verticale. Ce fil s'enroule à bord sur un système de poulies et de roues graduées ou compteur, qui permet d'apprécier la longueur filée. L'appareil est mis en mouvement par une petite machine auxiliaire

appelée *le petit cheval*. Le poids du fil est d'environ 7 kilogrammes par 1,000 mètres, et un sondage un peu important dure souvent plusieurs heures.

Les plus grandes profondeurs ne se trouvent pas, comme on pourrait le croire, au milieu des océans, mais, au contraire, près des continents. C'est ainsi que la dépression la plus considérable qui ait été observée se trouve au nord-est du Japon (8 513 mètres); une autre existe au sud des îles Mariannes (8 366 mètres). Le fond des grands océans se présente plutôt sous l'aspect de plaines ondulées, sauf aux endroits volcaniques, corallifères ou d'origine éruptive.

Or, nous avons précisément vu plus haut que le continent antarctique est d'origine éruptive, d'après le peu que nous en

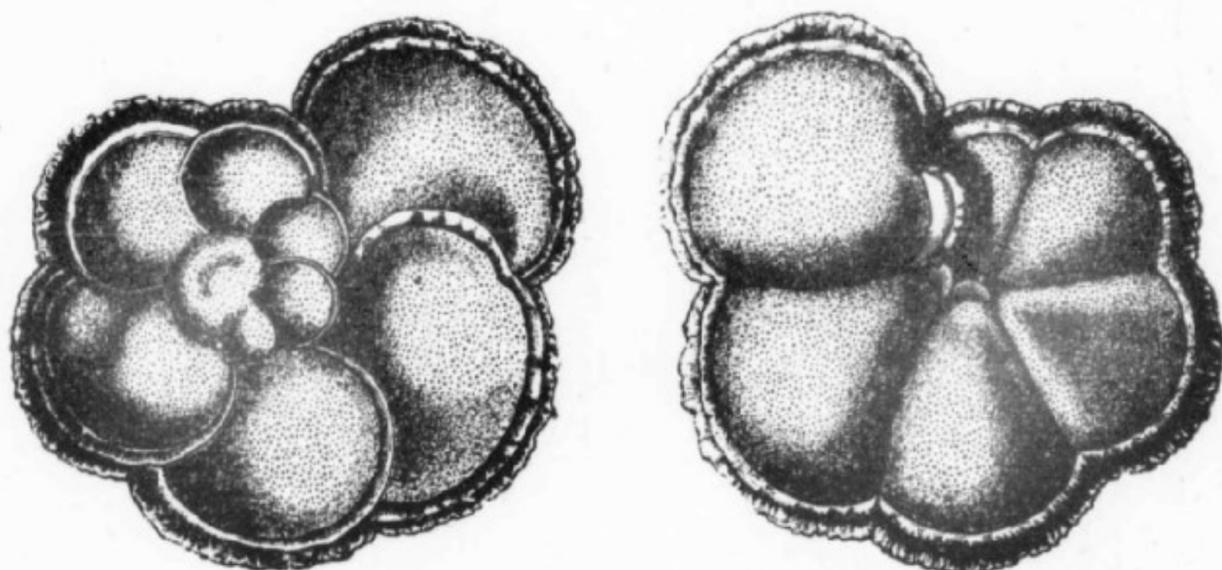


Fig. 3. — *Globigerina bulloides*, vu par ses deux faces (fortement grossi).

connaissions. Il y aura donc un immense intérêt attaché à la confection sérieuse d'une carte bathymétrique exacte de cette partie inexplorée de notre globe. On peut affirmer que le nombre de sondages effectués par l'expédition de Gerlache sera considérable; elle rapportera donc également dans ce domaine quelque chose à la science.

Nous avons dit que la sonde enlevait chaque fois un échantillon du fond. Le fond des abysses est en général recouvert de boues provenant du dépôt lent et uniforme de toutes les matières solides en suspension dans l'eau. C'est, entre parenthèses, un exemple de la formation des terrains sédimentaires que la géologie étudie au travers des temps.

Dans les contrées explorées, ces boues sont de deux sortes : les boues inorganiques (argile rouge) et les boues organiques (à ptéropodes, à globigérines (fig. 3), à radiolaires et à diatomées) composées surtout de tests d'organismes morts.

Notre expédition étudiera les boues australes à peine connues, pour ne pas dire totalement inconnues actuellement, et en déterminera, autant que faire se peut, la composition et la genèse.

## VII. — BIOLOGIE.

Pour terminer l'exposé des nombreuses questions dont l'expédition belge pourra s'occuper, il ne nous reste plus qu'à parler du domaine de la biologie.

Commençons par la *botanique*. Les explorateurs qui ont visité les régions australes s'accordent à dire qu'ils n'ont pas vu de plantes ; mais il est certain qu'ils entendent par là des végétaux supérieurs, des arbres ou des plantes phanérogames. Le fait s'explique si l'on considère que la calotte glacée australe semble, comme nous l'avons dit, perdurer bien mieux que la boréale, même en plein été. Mais tous les voyageurs, et plus particulièrement ceux des baleiniers norwégiens, ont vu des *mousses* et des *algues* ; quelques-uns signalent la coloration brunâtre de la mer produite par des diatomées. C'est dire qu'il y a là une ample moisson à faire.

D'un autre côté, rien ne prouve que dans les endroits abrités, sur la Terre Victoria, par exemple, on ne trouve des végétaux supérieurs, puisque la température estivale minimum de 5° sous zéro est loin d'être un obstacle au développement des plantes dans d'autres régions.

Nous ne citerons que pour mémoire les arbres fossiles que les Norwégiens disent avoir observés sur une des îles au nord de la terre de Graham. Ce fait mériterait confirmation.

La *faune terrestre* de l'Antarctique, si l'on en excepte les

pingouins qui appartiennent plutôt à la faune marine, est tout aussi inconnue que la flore, et, comme pour celle-ci, le débarquement sur la Terre Victoria ou sur la Terre de Graham ménagerait peut-être des surprises.

Mais l'intérêt que présente l'étude de la *faune marine* l'emporte de beaucoup sur celui qu'offre la trouvaille hypothétique d'animaux terrestres.

L'attention de l'expédition, qui embarquera des harponneurs expérimentés, s'appliquera tout d'abord à reconnaître d'une façon aussi complète que possible quelles sont les familles de *cétacés* qui habitent les mers australes.

L'ordre des *cétacés* se divise en deux sous-ordres : les *cétacés carnivores* et les *cétacés herbivores*. Le second comprend les sirènes, les lamentins et les dugongs ; le premier se divise en deux groupes : les *denticete*, ou *cétodontes*, *cétacés* pourvus de dents, comme les marsouins, les dauphins et les cachalots, et les *mysticete*, ou *cétacés* munis de fanons. Parmi ceux-ci, on distingue le genre *balaenoptera* (les rorquals), le genre *megaptera*, souvent confondu avec le premier sous la dénomination de *baleinoptère*, auquel appartient la jubarte ou baleine à bec, et le genre *balaena*, dont fait partie la baleine franche.

Jusqu'à ce jour, la présence de cette dernière n'a pas été signalée dans l'océan Antarctique, tandis que les baleinoptères y foisonnent. Celles-ci, moins grosses, quoique souvent aussi longues et beaucoup plus agiles que la baleine franche, sont partant beaucoup plus difficiles à capturer et ont le désavantage, au point de vue commercial, d'avoir comparativement peu d'huile et des fanons très petits.

Si le lieutenant de Gerlache parvenait à capturer une baleine franche, ce serait un événement économique d'une grande importance. De plus, cette prise équivaldrait à une somme de 50,000 francs, valeur de ce gracieux animal qui pèse jusqu'à 150,000 kilogrammes et qui atteint 20 à 40 mètres

de longueur. M. Du Fief, dans la belle conférence qu'il a publiée récemment (1), a parlé en détail des résultats commerciaux que l'on pourrait attendre de notre expédition. Nous rappellerons donc seulement la pêche à la baleine, aux baleinoptères et aux phoques dont les fanons et l'huile payeraient, à n'en pas douter, une partie des frais d'organisation.



Fig. 4. — Filet de surface.

Et pourquoi, si la baleine franche venait à être découverte, n'armerions-nous pas un baleinier belge, *la Belgica*, par exemple, dont le capitaine serait tout trouvé et qui irait, comme les baleiniers écossais et norwégiens, à la chasse aux grands cétacés?

Mais ce ne sont là que possibilités à propos desquelles nous n'insistons pas davantage. Autre chose est l'étude du restant de la *faune marine*, *littorale*, *pélagique* et *abyssale*. La faune pélagique comprend les animaux vivant en pleine mer, à la surface ou à de faibles profondeurs; la faune abyssale, au contraire, comprend les animaux qui se trouvent dans les abysses ou abîmes marins et qui présentent des caractères remarquables. La faune littorale, de laquelle sont issues les deux faunes précédentes, vit — son nom l'indique — à proximité des côtes.

Quelques mots d'abord sur la pêche de ces animaux. Elle se fait, à la surface, au moyen de filets dits *de surface*, assez semblables aux filets à papillons, moins le manche qui est remplacé par un câble. Pour les grandes profondeurs, il faut un dispositif spécial. On se sert de *dragues* et de *chaluts*. La drague se constitue d'un filet à mailles serrées, fixé à un cadre rectangulaire

(1) *Bulletin de la Société royale belge de géographie*, 1896, n° 1.

dont les deux grands côtés portent des lames métalliques destinées à racler le fond ; le filet est entouré d'une poche de cuir protectrice. Le *chalut* ressemble à celui employé par nos pêcheurs de crevettes ; l'ouverture en est maintenue béante par des morceaux de liège. On attache souvent au chalut et à la drague des *fauberts* ou paquets d'étoupes qui retiennent les animaux épineux, tels que les crustacés, les échinodermes, etc.

Ces appareils sont supportés par une *fune* ou corde métallique tressée à âme de chanvre, qui vient s'enrouler sur un système de roues et de poulies mues par la machine auxiliaire ou *petit cheval*. Pour obtenir de bons

résultats, il faut non seulement dérouler mille à deux mille mètres de fune en plus de la profondeur prise à la sonde, mais encore attacher à quelques cents mètres en avant de

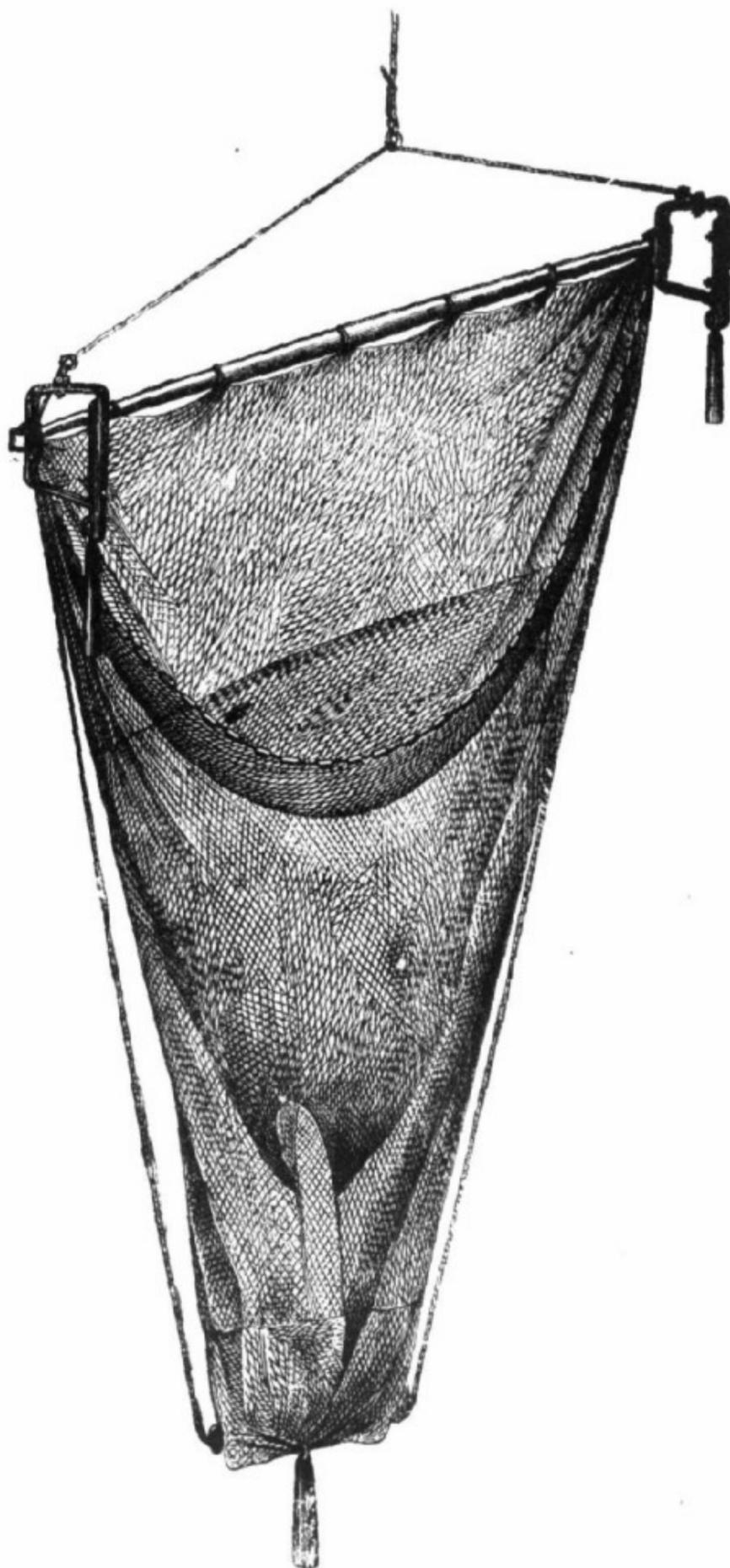


Fig. 5. — Chalut.

l'appareil, comme au fond de celui-ci, un poids considérable, variable avec la profondeur.

Les expéditions mémorables qui ont été chargées d'explorer les abysses, sont celles du *Talisman* et du *Travailleur* en France, celle du *Blake* en Amérique et surtout celle du *Challenger* en Angleterre. Cette dernière fit une campagne extraordinairement fructueuse dans presque toutes les mers du globe; seuls l'océan Arctique et l'océan Antarctique n'ont été qu'effleurés par elle.

Il nous paraît utile, ne serait-ce qu'en manière d'exemple, d'insister quelque peu sur les résultats généraux que la science retira de ces belles explorations des mers profondes, résultats que le lieutenant de Gerlache et ses compagnons tenteront de corroborer et de compléter au pôle sud. Ce sont, au point de vue biologique, les suivants :

Les abysses, que l'on croyait inhabités ou peuplés par des monstres, offrent des représentants des groupes connus les plus divers de la zoologie.

Les plaines abyssales sont froides, sombres et tranquilles; elles possèdent un sol en général constitué par des boues sédimentaires et leur nature et leurs caractères sont assez constants sur toute la surface explorée du globe.

Il en résulte que les animaux qui y vivent sont aussi uniformément répandus sur toute la terre. Par mimétisme ou adaptation au milieu, ils ont pris une teinte sombre, parfois blanche, rarement rougeâtre, plus rarement encore bleue.

Habités à une vie sédentaire dans de la vase molle, certains poissons n'ont plus de vessie natatoire, et possèdent une bouche démesurément agrandie (*Melanocethus*); certains cri-noïdes se sont aussi fixés dans cette vase, alors que leurs parents littoraux ne sont jamais fixés (*Encrines*).

Privés de lumière, en totalité ou en majeure partie, leurs yeux se sont démesurément ouverts pour concentrer le plus de rayons lumineux possibles, ou se sont peu à peu atrophiés

faute d'usage, au point de disparaître complètement (chez certains poissons, crustacés et mollusques).

Suppléant à ce manque de lumière, un grand nombre de ces formes abyssales se sont créé une lumière artificielle et possèdent des organes phosphorescents relativement puissants, (*Opostomia*\*, *Gorgonidae*, etc.); d'autres ont développé des organes tactiles spéciaux, ou bien encore, par sélection, ont trans-

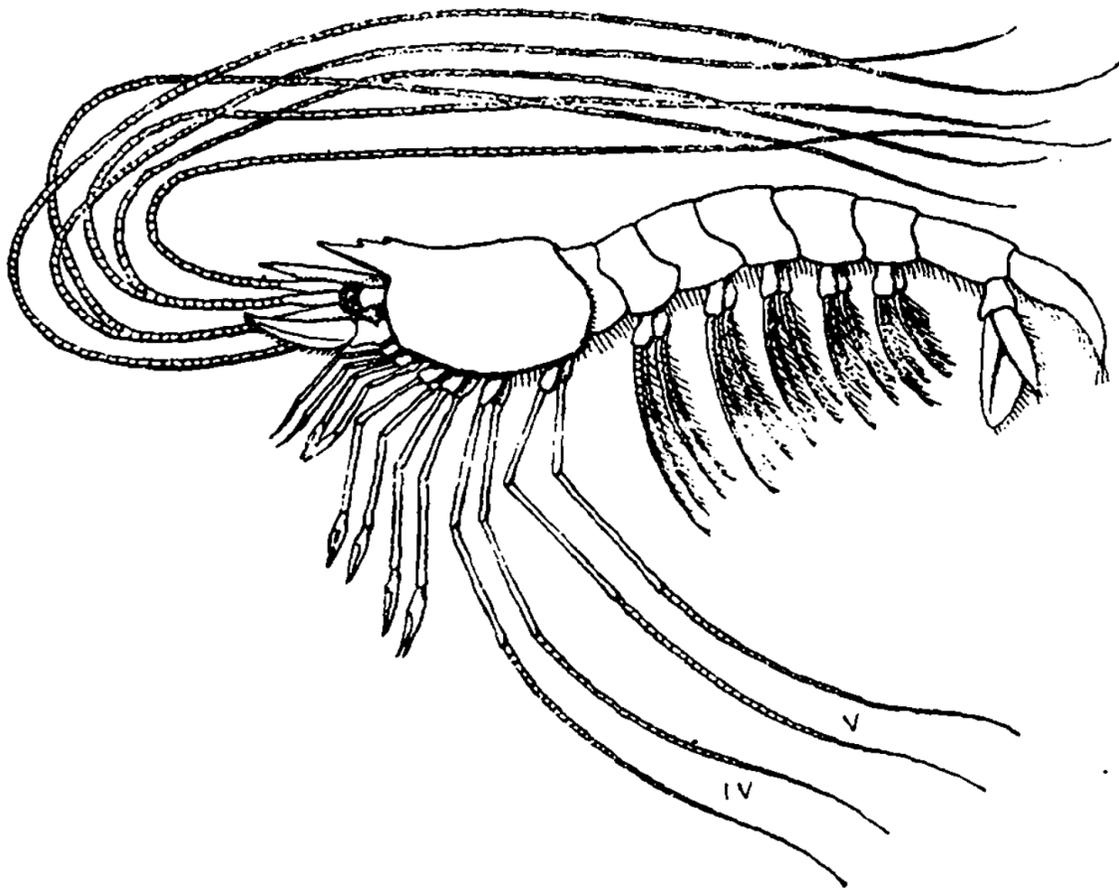


Fig. 6. — *Hapalopoda investigator*. — Océan Atlantique, 1900 mètres.

formé des organes primitivement locomoteurs en organes de sens (*Bathypteroïis*, *Hapalopoda*, *Holothuries*, etc.).

Les abysses jouissent d'une morne tranquillité; la concurrence vitale y est peu développée, à cause du nombre relativement restreint des êtres qui y vivent et principalement parce que leur alimentation consiste surtout en proies mortes qui leur tombent de la surface. Aussi des individus pélagiques ou littoraux armés perdent leurs armes dans les abysses, comme certains poissons dont les dents très longues et frêles ne sont pas aptes à retenir une proie vivante (*Chauliodus*) et cer-

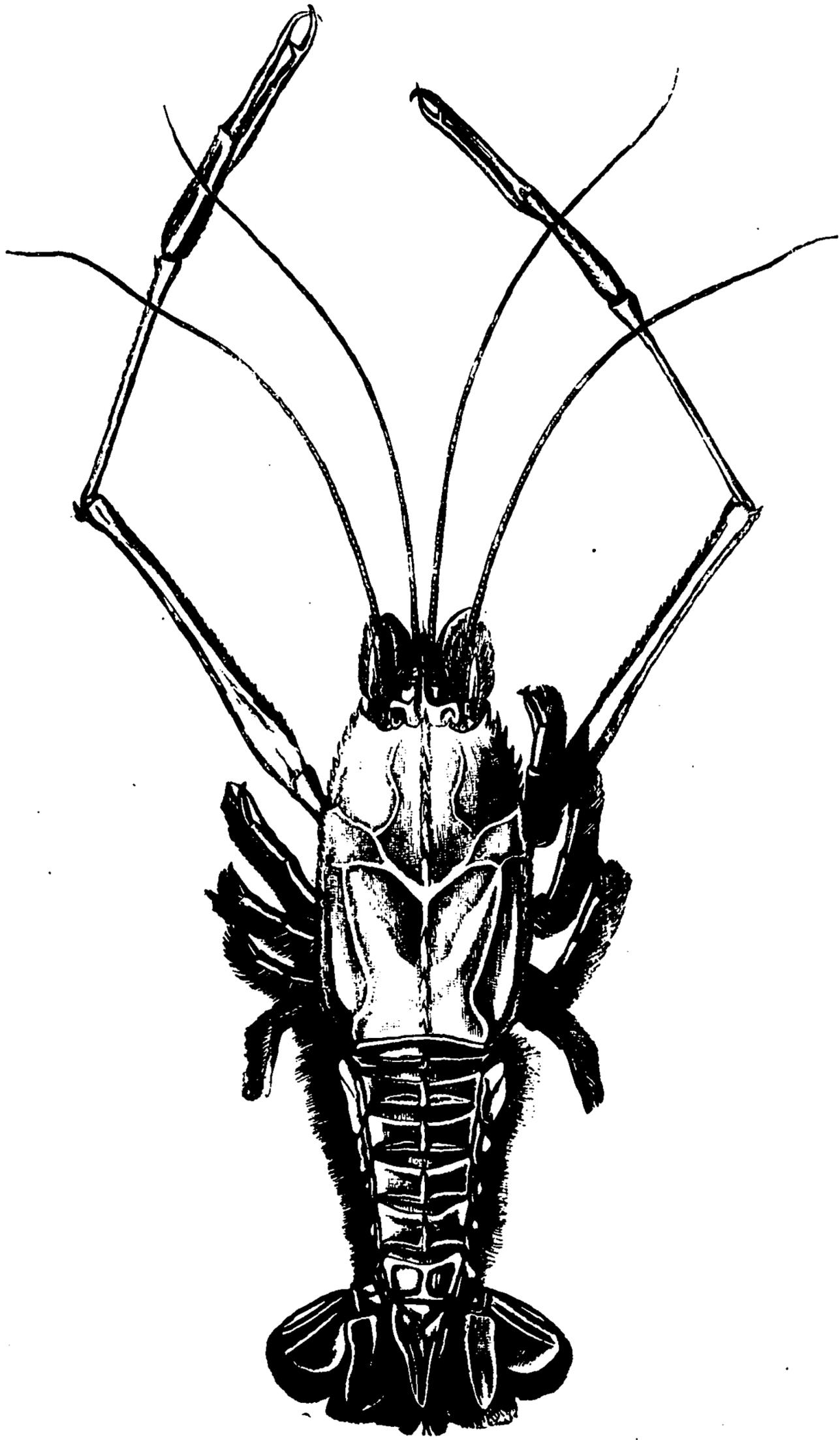


Fig. 7. — *Willemoesia leptodactyla*. Océan Atlantique, 3,500 mètres.

tains crustacés dont les grandes pinces fragiles ne constituent plus des instruments redoutables (*Willemoesia*, fig. 7). D'autres, ressemblant aux Pagures ou Bernard-l'Hermite, n'éprouvent plus le besoin de cacher leur abdomen non protégé dans une coquille de mollusque; enfin, certains oursins mous (nov. spéc.) ont le test constitué par des pièces mobiles.

La science a démontré que les diverses formes abyssales ne diffèrent des formes déjà connues en zoologie que par certains caractères provenant de l'adaptation au milieu, et qu'elles sont d'origine littorale. Les animaux des plages, chassés par la concurrence vitale, ont insensiblement envahi les abysses et ont, petit à petit et par sélection, modifié leurs organes pour pouvoir vivre dans ces milieux nouveaux; leur découverte a été une consécration irréfutable et glorieuse de la théorie darwinienne de l'évolution.

Il appartient à nos compatriotes de compléter nos connaissances sur la faune marine dans les régions australes; car, nous l'avons dit, *le Challenger* n'a pas dépassé le cercle polaire antarctique. Il est probable qu'ils auront à constater des adaptations au milieu nouvelles des êtres qui vivent dans les glaces du pôle, des exemples curieux de mimétismes et de nombreuses formes non encore décrites dont ils pourront enrichir la science zoologique.

### VIII. — CONCLUSIONS.

Nous venons de passer en revue les points scientifiques — et l'on voit s'ils sont nombreux — que nos vaillants explorateurs belges auront à examiner.

Est-ce à dire qu'ils les élucideront tous? Il ne se trouvera pas d'homme assez fou pour soutenir un instant une pareille affirmation. N'apporteraient-ils qu'une pierre à l'édifice scientifique que nous devrions déjà les approuver et les encourager.

Mais nous espérons avoir démontré que leurs observations pourront être aussi nombreuses que variées dans tous les domaines de l'activité scientifique.

Quand on fait une question à la nature, a dit un savant, elle vous répond, elle ne vous répond pas ou elle vous répond à côté. Dans le premier cas, vous êtes satisfait. Dans le second cas, vous devez l'être aussi, car, n'ayant pas de réponse, la demande que vous faisiez était impossible à résoudre ou absurde. Enfin, dans le troisième cas, la réponse donnée s'applique à une autre demande que celle que vous faisiez, — car la nature ne se trompe pas, — et vous devez la remercier de vous avoir ouvert un nouveau champ d'investigation.

Eh bien! nos compatriotes seront au pôle sud les interrogateurs de la nature, et celle-ci leur donnera *dans tous les cas* une réponse satisfaisante. C'est pourquoi nous osons affirmer sans crainte d'être démenti que l'expédition antarctique belge fera honneur à notre petit pays.

Avant de finir, il nous reste à donner quelques rapides détails sur l'armement scientifique de l'expédition et sur la commission appelée à la mener à bien.

L'armement scientifique comprendra, comme appareils principaux, un sondeur à vapeur sur lequel s'enrouleront 10 à 20 000 mètres de fil d'acier, des dragues et des chaluts de plusieurs grandeurs et de plusieurs modèles, avec au moins 20 000 mètres de fune en fil d'acier tressé et âme en chanvre, des bouteilles à eau, des thermomètres et des baromètres de haute précision, des thermomètres de Negretti et Zambra pour les grandes profondeurs, des boussoles d'inclinaison et de déclinaison, des pendules pour la mesure de l'intensité de la pesanteur, des pluviomètres, des anémomètres pour mesurer la vitesse des vents, des instruments astronomiques divers (sextants, lunettes marines, etc.), des électroscopes et des électromètres sensibles, des microscopes et tout le matériel nécessaire (bocaux, réservoirs à alcools, réactifs, etc.) pour

la préparation et la conservation des organismes vivants, une chambre noire et les appareils photographiques les plus perfectionnés, des densimètres, des appareils de chimie peu nombreux d'ailleurs, pour l'analyse rapide des échantillons d'air, d'eau ou de terre, un matériel de chasse (harpons, fusils, etc.) pour les animaux de forte taille, et enfin une bibliothèque très complète.

Le coût de cet armement scientifique est évalué à 35 000 fr. au minimum.

L'expédition voudrait aussi, si cela était possible, installer à bord un ballon avec ses accessoires. Il est certain que l'exploration du pays à quatre ou cinq cents mètres de hauteur, de même que les observations météorologiques faites à cette altitude donneraient des résultats surprenants. Le malheureux James-C. Ross, contemplant, avec quel dépit ! du haut de son *nid de corbeau*, au sommet du grand mât, cette inflexible barrière de glace de soixante mètres de hauteur qui lui barrait l'horizon du sud, aurait donné tout au monde pour posséder à son bord un auxiliaire de cette puissance.

Il ne faudrait que 20 000 francs pour narguer toutes les barrières de glace de la calotte australe.

Quant à la commission scientifique, elle comprendra d'abord le lieutenant Adrien de Gerlache, habitué aux glaces polaires par une croisière qu'il a faite l'an dernier dans l'océan Arctique; puis un médecin ou un naturaliste ou les deux, un chimiste géologue, un physicien océanographe et un astronome météorologiste. Le commandant aura sous ses ordres vingt à vingt-deux hommes, tous marins intrépides, choisis par lui en Norwège.

Pour la bien composer, il est évident qu'il fallait s'adresser à de jeunes savants pleins d'enthousiasme et animés du feu sacré, à des jeunes gens libres, avides de science, ayant déjà produit quelques travaux spéciaux qui font bien augurer de leur avenir. Ces hommes se sont trouvés; avec une abnégation à laquelle

nous nous plaignons à rendre hommage, guidés par le noble exemple du commandant de Gerlache, ils ont offert spontanément leurs services.

L'expédition est donc, dès à présent, constituée et les objections qu'on lui avait opposées tombent peu à peu devant l'enthousiasme, la persévérance et la ténacité du promoteur.

Il ne sera pas dit que les Belges n'ont pas le cœur haut placé, il ne sera pas dit qu'ils manquent de sentiment esthétique au point de ne pas soutenir une œuvre belle dans toute la force du terme, il ne sera pas dit, enfin, qu'ils reculent devant un léger sacrifice en faveur d'un de leurs compatriotes qui peut, en échange, rapporter à la communauté la gloire la plus pure qui soit au monde, la gloire scientifique.