

# Sur la Piste du Gulf Stream

L'ÉTÉ dernier, sur les vagues de l'Atlantique Nord, une flottille de petits navires semblait zigzaguer sans but, comme une troupe de gamins cherchant une pièce de monnaie égarée. Si vous étiez passé devant eux, dans un transatlantique, votre curiosité aurait été attirée par l'un d'eux au moins, un ketch de 45 mètres, qui naviguait toutes voiles dehors et, ce qui était plus étrange, mettait franchement le cap sur un creux de vagues pour s'y enfoncer.

Il s'agissait du navire de recherches scientifiques, « Atlantis », de l'Institut océanographique de Woods Hole, dans le Massachusetts. A environ 150 km de lui se trouvait le « Caryn », ketch de 30 mètres, appartenant aussi à l'Institut; l'« Albatros III », du Service du poisson et du gibier; les navires

américains « Rehoboth » et « San Pueblo » et un bateau canadien. Utilisant une nouvelle combinaison de loran pour faire le point exactement toutes les demi-heures et un ingénieux thermomètre sous-marin, connu sous le nom de bathythermographe, qui mesure instantanément les variations de la température de l'océan à une profondeur de 300 m, cette petite flottille suivait à la piste les méandres compliqués du Gulf Stream, sur de vastes étendues et avec une précision jusque-là impossible.

Placés sur les navires, de nouvelles sondes acoustiques enregistreuses envoyaient des ondes sonores sur le fond de l'océan. En mesurant l'intervalle de temps écoulé entre le son et son écho, les savants pouvaient tracer les contours du fond, localisant les mon-

Le navire de recherches « Caryn » vogue sur l'Atlantique, tandis que son équipage fait des expériences sous-marines pour trouver la limite exacte du capricieux Gulf Stream.



tagnes et vallées sous-marines susceptibles d'influer sur le cours du Gulf Stream.

Ils disposaient aussi d'un nouveau dispositif de prélèvement sous-marin qui creuse le fond de l'océan jusqu'à 18 mètres pour rapporter des échantillons de couches sédimentaires déposées il y a des millions d'années. Ces échantillons leur apprendront bien des choses sur l'histoire du monde; mais, ce qui est plus important encore, ils révéleront les grands cycles climatiques que la terre a traversés depuis le commencement des temps, ce qui pourra fournir des indications sur ceux que nous pouvons attendre pour l'avenir.

Tous ces travaux font partie d'un projet à longue portée dont le but est de résoudre les mystères que l'océan conserve dans ses profondeurs depuis des millénaires. Outre les groupes de Woods Hole et les services gouvernementaux, de nombreux navires-laboratoires d'Instituts océanographiques se sont également mis en campagne pour contribuer à percer les mystères de l'océan. Plusieurs bateaux-citernes munis d'un loran sillonnent le trajet du Gulf Stream et apportent leur contribution en transmettant des renseignements sur les courants qu'ils suivent.

Les caprices des courants océaniques sont depuis longtemps une énigme pour les savants. « Nous savons que des courants comme le Gulf Stream changent de route, forment des méandres, des tourbillons », dit le chef de laboratoire à Woods Hole. « Mais nous voulons savoir pourquoi. »

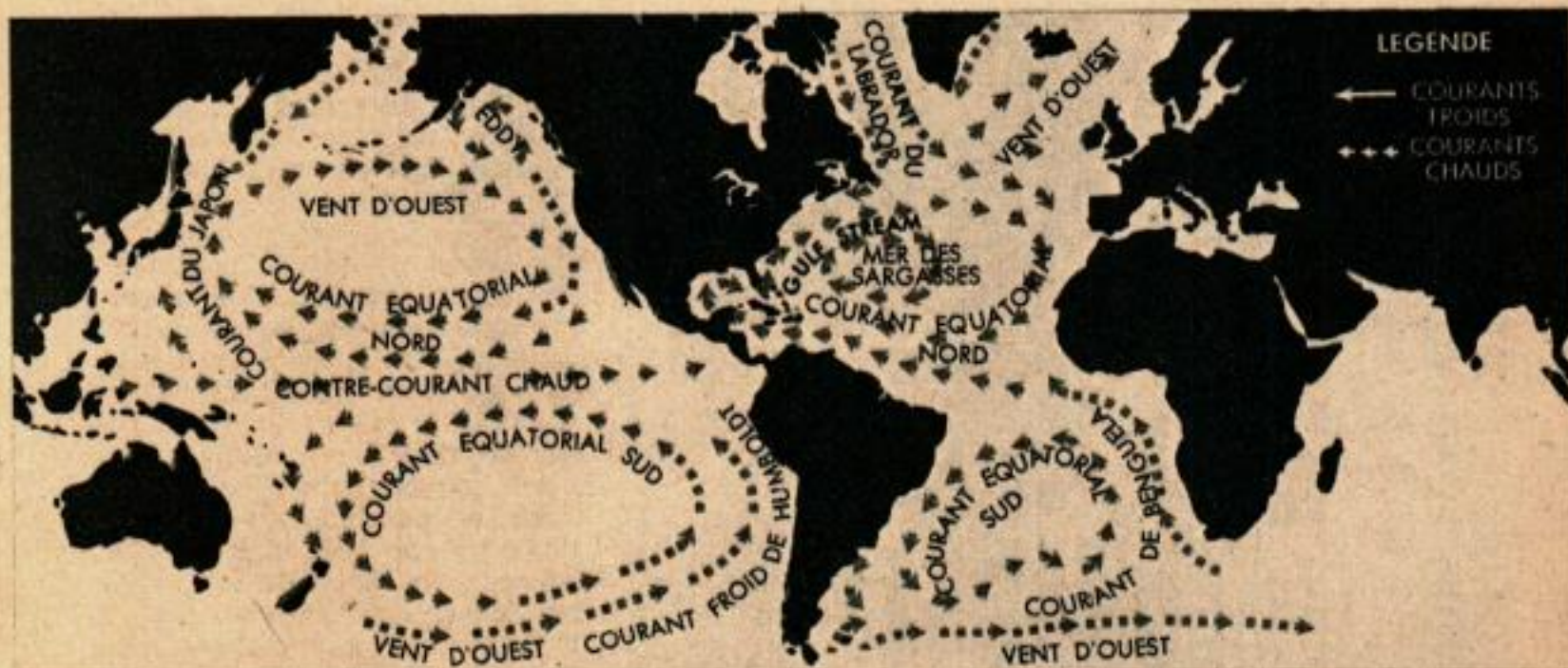
Les navires sont de plus en plus subordonnés à des horaires rigides. La navigation d'un gros navire-citerne ou d'un gros cargo représente une dépense de 350.000 fr par jour. Si leurs patrons savaient qu'en dérivant sur bâbord ou sur tribord pendant un mille ou deux, ils peuvent bénéficier d'une accélération de 7 ou 8 km à l'heure, des millions d'heures et de francs gaspillés pourraient être économisés chaque année. La radio et



Un marin relève un appareil Ekman qui mesure les courants. L'hélice indique la vitesse du courant, les plombs placés dans le fond de l'instrument indiquent la direction.

les communications subissent l'influence du temps, produite en grande partie par les masses d'air traversant de grandes étendues de mer, chaudes ou froides suivant les courants marins.

Les grands courants mondiaux tournent dans le sens des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère nord, en sens inverse dans l'hémisphère sud.

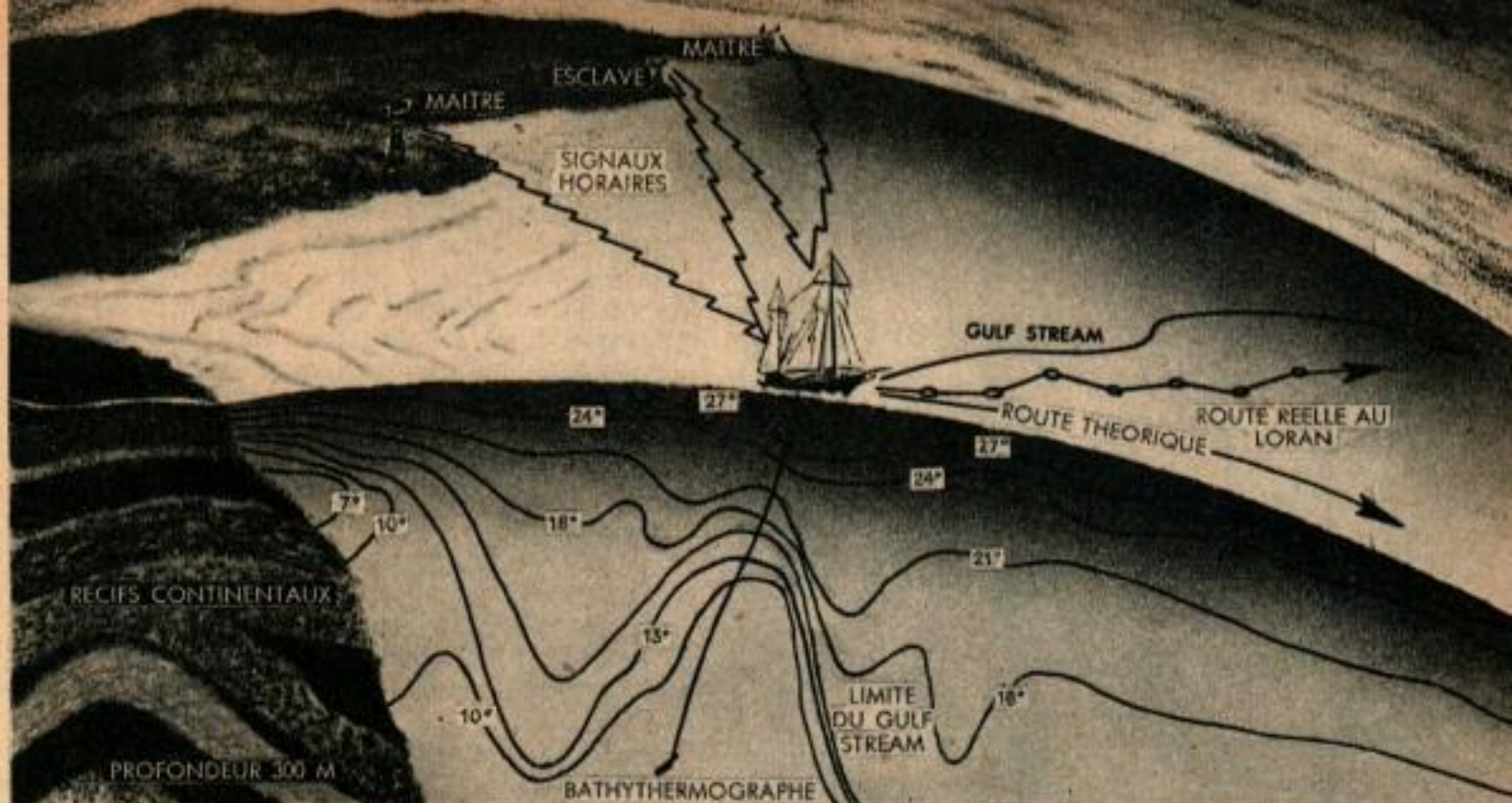




Un ballon emporte un psychrographe, que l'on voit ci-dessus, et qui mesure les températures de l'air, avec boule sèche et boule humide. Ces indications ainsi que d'autres résultant d'instruments aériens ou sous-marins indiqueront les échanges thermiques entre l'eau et l'air.

Un des plus grands résultats que, d'ici une dizaine d'années, l'on peut attendre des recherches océanographiques, c'est un progrès considérable dans les prévisions météorologiques à longue portée, ce qui est d'importance non seulement pour les marins et les aviateurs, mais aussi pour les fermiers. Soixante-dix-huit pour cent de l'atmosphère se trouve au-dessus de l'océan et subit l'influence des échanges de chaleur, d'humidité et de particules salines entre les couches d'air inférieures et les surfaces océaniques; les mers sont donc la principale cause déterminante des conditions météorologiques.

Dans tous ces projets, une connaissance complète des courants océaniques joue un grand rôle. Chacune des sept mers a ses courants qui la sillonnent lentement, comme une gigantesque roue: qui les fait avancer? Les vents, d'une part; mais ils sont aussi influencés par la rotation de la terre, qui les fait tourner dans le sens des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère nord et en sens inverse dans l'hémisphère sud. Chacun des courants océaniques est dévié par les rivages continentaux, la topographie sous-marine, les vents locaux et les intempéries;



il forme ainsi ses tourbillons et méandres caractéristiques. Ce n'est pas tout: le soleil des tropiques les réchauffe et la glace des pôles les refroidit. — Ce qui crée des courants verticaux qui brassent sans cesse la masse des océans.

Dans l'Atlantique Nord, la grande roue tournante est constituée par le Courant Equatorial Nord qui passe à l'est des Iles Canaries et que Colomb rencontra en allant en Amérique. Il s'insinue dans la mer des Caraïbes, devient le Courant de Floride, puis se redresse vers le Nord pour former le Gulf Stream, torrent fougueux, dix fois plus large que le Mississippi, étranglé entre Cuba et les Keys. Ici, le courant a créé un tourbillon ancien, large de 1500 km, la mer des Sargasses.

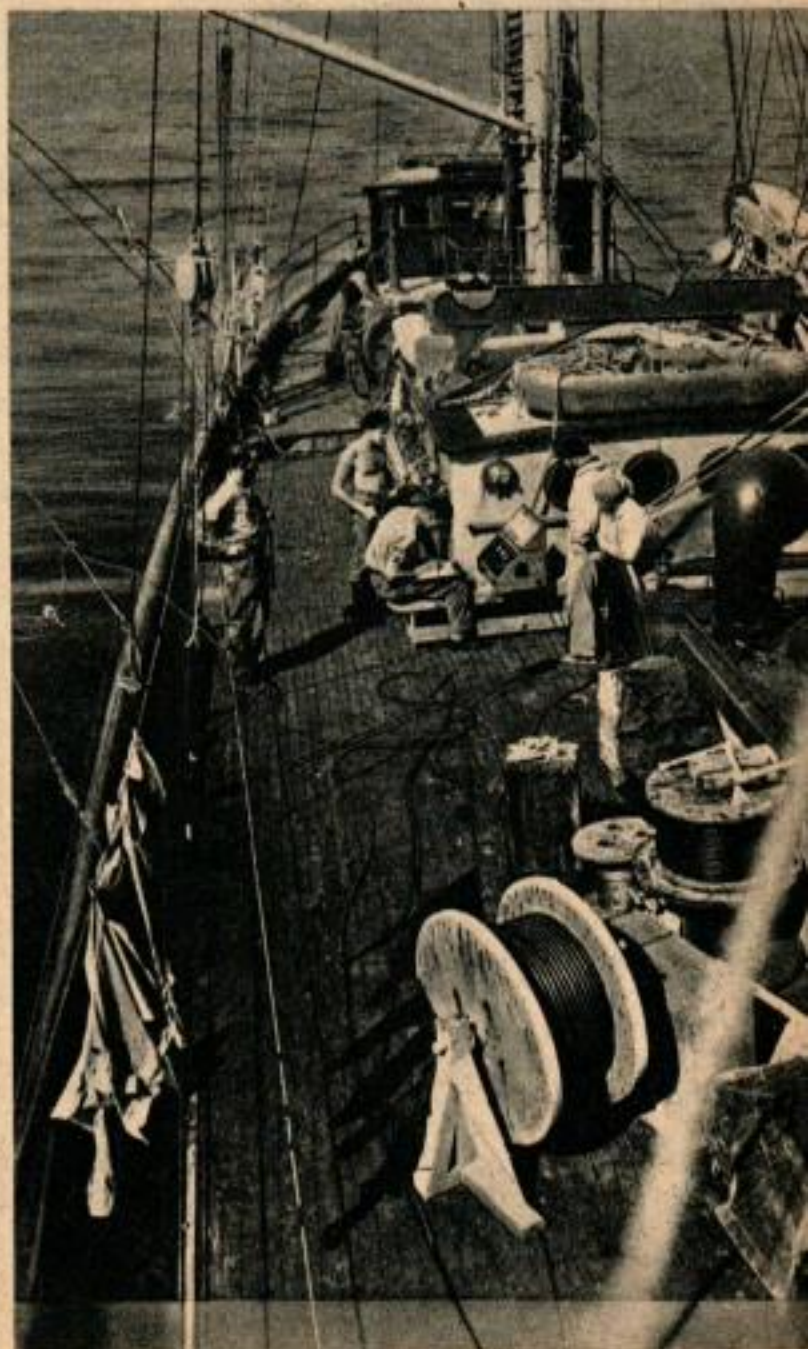
Le Gulf Stream connu coule vers le Nord, en suivant le rivage du continent; puis, il s'infléchit vers l'Est, apportant à l'Europe occidentale un courant tempéré; il repart ensuite vers le Sud pour devenir le Courant des Canaries et recommencer le cycle.

Dans les latitudes septentrionales, sous l'influence du « réfrigérateur » arctique, l'eau devient dense. Elle s'enfonce donc sous la surface et se glisse lentement vers le sud, le long du limon primitif des grands fonds, pour rejoindre l'équateur où elle ressurgit parce que l'eau de surface est réchauffée par le soleil, et retourne vers le nord avec les courants.

Les rapports scientifiques montrent clairement comment les courants influent sur la vie de l'homme. En 1930, un micro-organisme attaqua et tua toutes les herbes le long de la côte de Floride; les oies et autres volatiles qui y vivaient en moururent. En deux ans, le microbe avait été transporté vers le Nord par le Gulf Stream, détruisant l'herbe et décimant les oiseaux sur toute la côte jusqu'à la Nouvelle-Ecosse et, porté vers l'Est par le

Aidé par le loran, le navire repère le bord du Gulf Stream. Le profil des températures aide à en trouver la limite.

Le pont de l'«Atlantis» est encombré d'appareils électroniques. Les mesures sous-marines se lisent sur des cadrans.





En mesurant les échanges thermiques entre la surface de l'eau et l'air, les savants espèrent prévoir le brouillard.

courant de l'Ouest, il étendit ses ravages en Europe. L'herbe étant disparue, les rives élevées des cours d'eau britanniques s'affaiblirent dans la mer, détruisant aussi le reste de la végétation.

Ce qui est plus saisissant encore, c'est le fléau périodique qui se produit au Pérou, où le courant de Humboldt, du Pacifique Sud, s'infléchit vers le Nord en suivant la côte ouest de l'Amérique du Sud, charriant les eaux glacées de l'Antarctique, riches en matières organiques. Celles-ci font vivre de nombreux poissons qui, à leur tour, servent de pâture aux multitudes d'oiseaux antarctiques comme les guanayes, les pélicans et les pingouins qui ne peuvent survivre que parce que le courant de Humboldt est assez froid pour assurer leur subsistance. Les oiseaux, à leur tour, fournissent aux Chiliens et aux Péruviens leur production de guano, source renommée de nitrate pour engrais.

Mais de temps en temps, un courant chaud et tropical venant on ne sait d'où se glisse furtivement et réchauffe le Humboldt, tuant les poissons et faisant mourir de faim les oiseaux. La dernière fois que cela se produisit, les côtes, sur des centaines de kilomètres, furent couvertes de millions de cadavres de guanayes.

Découvrir la cause de ces changements de direction des courants, quels peuvent en être les effets et, peut-être, comment les prévoir, telles sont les principales raisons pour les-

quelles les savants de Woods Hole et d'autres institutions océanographiques sillonnent sans cesse les mers.

Les courants de l'océan ont une température et une salinité différentes de celles des eaux environnantes. C'est en les mesurant que l'on peut suivre leur lisière et en tracer la carte.

Tout récemment encore, le plus sûr moyen de suivre un courant était de calculer sa température et sa salinité tous les 30 à 100 km; on imagine combien de temps il fallait naviguer pour établir un tracé dans de telles conditions. Travail fastidieux et dangereux: un homme se penchait par-dessus bord, faisant descendre au bout d'un long câble une série de bouteilles de Nansen: munies de leur thermomètre, elles donnaient la température et la salinité à différents niveaux.

Maintenant, le loran fournit des précisions à tout moment et un instrument mesurant rapidement la température — le bathythermographe, qui a l'aspect d'un obus de bazooka — est simplement mis à l'eau toutes les 30 minutes. Sur une plaque de verre enduite de graisse, le bathythermographe trace un graphique des températures jusqu'à 270 mètres de profondeur, pendant que le navire poursuit sa route. Les savants descendent également dans la mer leur instrument de mesure directe du courant: une hélice munie d'une longue nageoire qui se comporte comme une girouette et maintient l'hélice face au courant. Le courant la fait tourner et, grâce au nombre de tours, l'on peut calculer la vitesse de l'eau.

Déjà, par des recherches récentes, les océanographes ont appris que le Gulf Stream n'est pas une large « rivière » fixe dans l'océan. A son endroit le plus rapide, entre Hatteras et le Grand Banc, il mesure 15 à 25 km de large, environ 1800 mètres de profondeur et coule à 6 ou 10 km à l'heure. Entre Hatteras et le Grand Banc, il commence à s'étaler et à onduler comme un grand serpent, décrivant de grands méandres qui forment des tourbillons dont quelques-uns ont des centaines de kilomètres de diamètre: c'est en prenant le mauvais côté de ces tourbillons qu'un capitaine de navire croit qu'il suit le Gulf Stream alors qu'il tourne en rond.

Un appareil tout nouveau pour la mesure des courants, créé à Woods Hole, fournira peut-être la réponse aux navigateurs de demain voulant savoir quelle est leur marche. Appelé électrokinétographe géomagnétique, il utilise le champ magnétique terrestre comme point de repère, au lieu de points fixes sur la terre; on peut donc faire un point instantané et précis et, avec un minimum de chiffres, un navigateur peut dire si son navire est entraîné ou freiné par un courant océanique.

Au cours de la plupart de leurs expéditions, les savants de Woods Hole font des observations météorologiques et, peu à peu, ils rassemblent des données, permettant de connaître les conséquences pour l'air de son contact avec les différentes surfaces marines.

Pour découvrir si des particules salines peuvent parvenir dans l'air pour se changer



Le Gulf Stream change constamment de route. Les lignes montrent sa lisière à différentes dates. Le gros trait désigne le courant de l'année 1950.

en brouillard, nuages et noyaux de gouttes de pluie, on imagina un appareil qui ressemble à un peigne géant. L'instrument est emporté par des avions qui font des cercles depuis le niveau de la mer jusqu'à des altitudes de 3000 mètres. Toute particule saline se trouvant dans l'air adhère aux pointes du peigne et peut ensuite être examinée.

Jusqu'à présent, on a trouvé de grosses particules de sel dans les formations de nuages situées très haut au-dessus des mers. Comment y sont-elles parvenues? « Enlevées par les vents et transportées aux hautes altitudes » dit-il. Les bactéries de l'océan et d'autres organismes s'élèvent de la même façon. »

Les météorologistes croient qu'ils sont réellement sur la piste d'un phénomène déterminant de la météorologie.

Lorsqu'on saura mieux comment les chaudières et les réfrigérateurs des sept mers brassent les intempéries et comment les puissants courants océaniques promènent leurs eaux, chaudes ou froides, dans différentes parties du monde, certains météorologistes espèrent qu'on pourra prédire enfin les changements de temps et de climat longtemps à l'avance. Un membre de l'Institut océanographique de Woods Hole, dit : « La

circulation de l'océan est très semblable à celle de l'air, mais plus lente. Une semaine pour l'océan équivaut apparemment à un jour pour l'air, en ce qui concerne la circulation. »

Et tout cela pourrait nous expliquer pourquoi le monde entier se réchauffe, à ce qu'il semble. Les courants chauds et variables du Gulf Stream expliquent-ils pourquoi les Esquimaux du Groenland mangent principalement de la morue, que l'on ne trouvait jamais dans ces eaux nordiques avant 1900; et pourquoi de grandes fissures se produisent dans la calotte de glace du Groenland, la faisant fondre et découvrant des cimetières nordiques d'il y a 900 ans? Dans le réfrigérateur géant de l'Antarctique, la glace recule aussi en maints endroits; quelques petits glaciers de Laponie ont disparu et l'un d'eux a perdu 10 mètres de hauteur depuis 1902; les montagnes couvertes de neige de l'Afrique Orientale se couvrent de verdure; et l'un des glaciers de l'Alaska a reculé de 30 km en 35 ans.

La réponse se trouve-t-elle dans l'océan? Les océanographes ne veulent même pas en parler : Ils sont trop occupés à en expliquer le comportement. S'ils trouvent la clef de cette énigme, ils entreprendront alors d'ouvrir la porte suivante.