

L'Océan est-il en train de se réchauffer ?



par Thomas E. Stimson

EN 1957, les rivages blêmes de l'île de Canton, dans le Pacifique, se sont couverts d'une verte végétation tropicale pour la première fois de mémoire d'homme blanc.

Au cours d'une période de quatre-vingt-dix jours de cet hiver, la Terre a augmenté sa vitesse de rotation et a pris 3/100 de seconde « d'avance ».

Dans la même année, des bouteilles jetées à la mer au milieu du Pacifique par le navire météorologique *Papa* sont arrivées sur les rivages de l'Alaska et des Aléoutiennes au lieu de dériver vers le Canada.

Hawaï eut son premier typhon enregistré. La glace dégaged Point Barrow, Alaska, à la date la plus précoce de l'histoire. Les températures de l'eau de mer dans les Aléoutiennes montèrent de plusieurs degrés au-dessus de la normale. Tahiti, Pago Pago et Christmas Island rapportèrent toutes que l'océan devenait plus chaud.

Sur la côte ouest des États-Unis, les températures océaniques commencèrent une montée régulière qui est en train de continuer actuellement. La mer est de 2 à 3 °C plus chaude que d'habitude et les marées montent à une hauteur atteignant 30 cm de plus que le maximum prédit.

Que signifie tout ceci ?

Il est évident que quelques changements fantastiques sont en train de se produire dans le plus grand océan du monde. Il se pourrait même qu'une abrupte modification du climat mondial ait commencé. Les océanographes et les météorologistes ont été si alarmés qu'il y a quelques mois ils ont tenu une conférence à l'Institut d'Océanographie Scripps, à La Jolla, Californie, pour discuter du « changeant Pacifique ».

Les savants ont rejeté les explosions nucléaires et les taches solaires (qui ont été à leur maximum dans le cycle de onze ans) en tant que causes possibles du bouleversement.

Ils ont conclu que, pour quelque raison inconnue, les vents et les courants ordinaires du Pacifique s'étaient ralentis. Ceci a permis à l'épaisse globule d'eau chaude qui existe dans le Pacifique Central de s'étaler. Au nord et à l'est au moins, l'eau chaude s'est répandue aussi loin que les limites de l'océan. A ce propos, signalons que ce sont les changements dans la circulation de l'air et de l'eau dans le Pacifique Nord qui semblent être responsables de l'accélération temporaire de la Terre.

Le long de la côte ouest des États-Unis,



Cette caméra va plonger pour filmer des poissons et des rochers. La photographie sous-marine est un outil d'investigation...

Un autre outil est présenté à droite. Cet engin de profondeur libre plonge pour collecter des spécimens de poissons, puis remonte automatiquement.

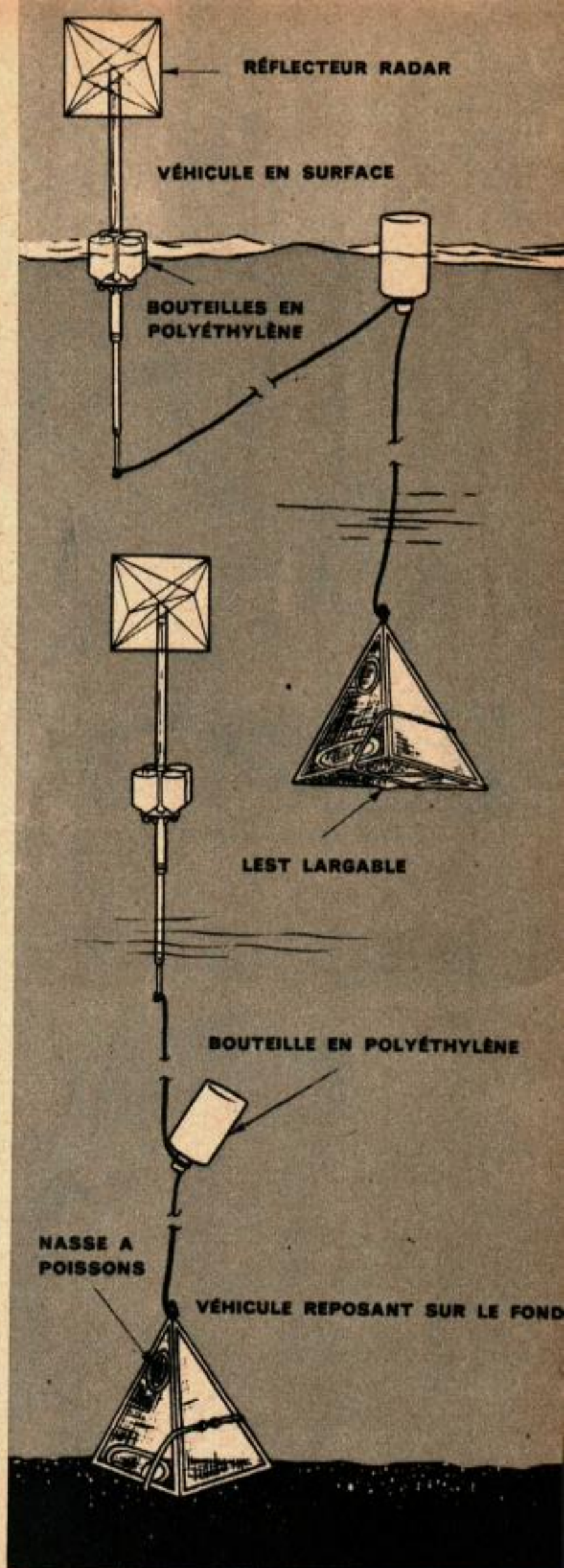
Naviguant pour le compte de l'Institution Océanographique Scripps, le navire que l'on voit à gauche drague les secrets de l'eau de l'océan.

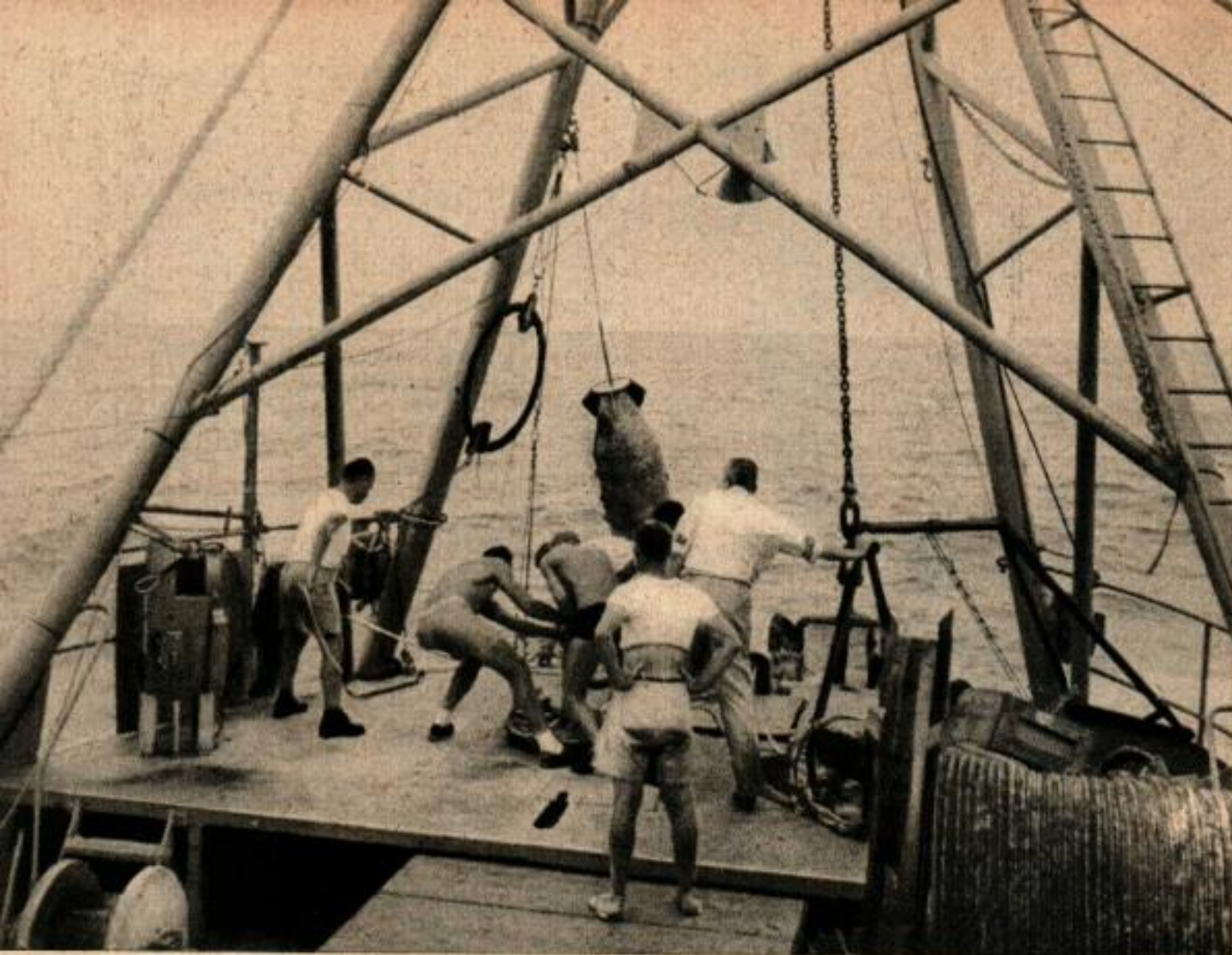
l'afflux d'eau chaude a provoqué des changements qui ont fait le bonheur des pêcheurs locaux. Une redistribution du poisson s'est produite, avec un important apport de poisson d'eau tempérée et une retraite des espèces d'eau froide vers le nord. Vers 1958, certains poissons des eaux du sud émigraient vers le nord aussi haut que l'Alaska.

En Californie, les pêcheurs ont eu la chance de capturer de grandes quantités de marlins, de seriolas et de barracudas. En une seule saison, 2 805 dauphins furent pris dans les eaux voisines de San Diego et de Los Angeles, contre un précédent record de 15 seulement. Des poissons volants, des espadons et des poissons-coffre des eaux tropicales sont capturés au large de la côte et plus de Californiens ont apparemment été tués ou blessés par des requins l'an dernier qu'au cours de n'importe quelle autre année.

La chose la plus surprenante est que, dans leur réunion de La Jolla, les savants ont conclu que ces anormales conditions du Pacifique étaient entièrement normales.

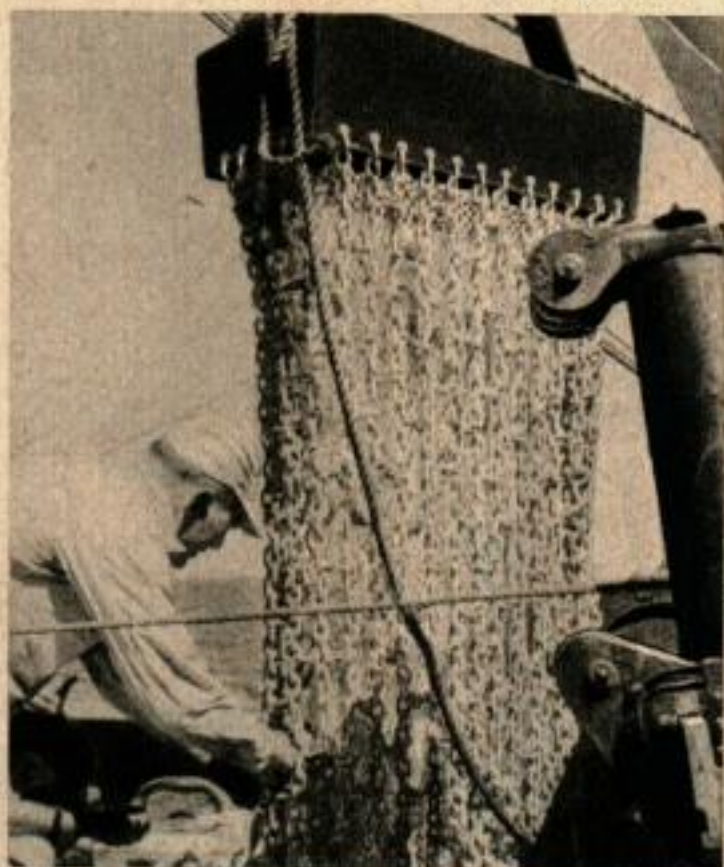
Le professeur John D. Isaacs, de l'Institution Scripps, explique ce paradoxe en montrant que, sur une longue période





La recherche océanique n'est pas une croisière de plaisance. Les savants ont à lutter avec le lourd matériel construit pour résister aux plus fortes pressions.

Cette drague de haute mer faite de lourdes chaînes sera, par exemple, trainée le long du fond de l'océan pour recueillir des échantillons de roches et autres matières susceptibles de donner des indications.



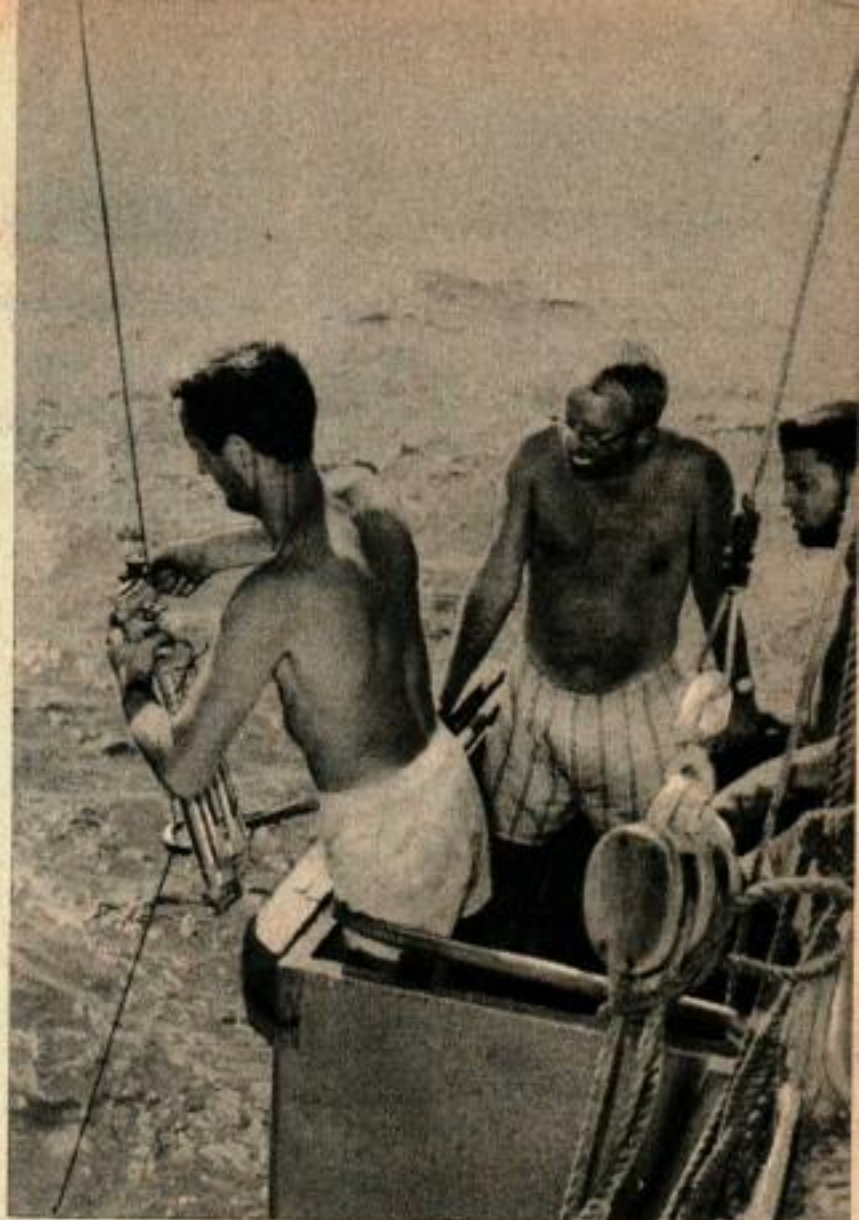
d'années, le Pacifique est sujet à de larges fluctuations des vents, des courants et des températures. Une année, les eaux d'une zone peuvent être tout à fait chaudes ; en d'autres années, elles peuvent être froides. Le professeur dit que la seule chose inhabituelle dans le récent échauffement des températures est la soudaineté et l'importance du changement. Sur cinquante ans d'enregistrements météorologiques, il ne trouve aucune déviation aussi longue et aussi ample.

La chose réellement inusitée, dit le savant, fut la décade qui se termina en 1957, période pendant laquelle les conditions dans le Pacifique restèrent monotonement les mêmes. Une année après l'autre, des températures basses et des forts vents du nord se manifestèrent dans l'est du Pacifique Nord, tandis que les conditions restaient plus chaudes dans le Pacifique Ouest.

Le présent changement, explique le professeur Isaacs, est simplement un retour à des fluctuations normales. Et, tout récemment, la température de l'eau a commencé à baisser dans les Aléoutiennes, laissant prévoir que le cycle de l'échauffement toucherait à sa fin. On peut s'attendre à ce que les poissons retournent dans leurs habitats normaux, à ce que les pluies diminuent sur l'île de Canton et à ce que



Cette étrange prise, ci-dessus, est un « poisson-chauve-souris ». Celui-ci utilise ses deux ailerons pour nager et aussi pour ramper sur le fond de l'océan. Les savants que l'on voit à droite sont en train d'immerger une bouteille de Nansen pour collecter un échantillon d'eau et pour en prendre la température.



les typhons cessent de menacer Hawaii.

A ce propos, le professeur Isaacs signale que les requins ne sont probablement pas plus nombreux que dans le passé, le long de la côte ouest des U.S.A. À son avis, la principale raison pour laquelle plus de personnes ont été attaquées est que plus de gens sont allés dans l'eau, sont allés plus loin dans l'eau et sont restés plus longtemps dans celle-ci parce qu'elle était plus chaude. « Lorsque vous lancez plus d'appâts, dit-il, vous aurez forcément plus de touches. »

D'une manière générale, les fluctuations du Pacifique sont, comme celles de tous les océans, causées par de complexes interactions de l'atmosphère et de l'eau.

Celles-ci placent de nouvelles sources de chaleur en de nouveaux endroits, bouleversant les conditions existantes et établissant de nouvelles séries de conditions météorologiques.

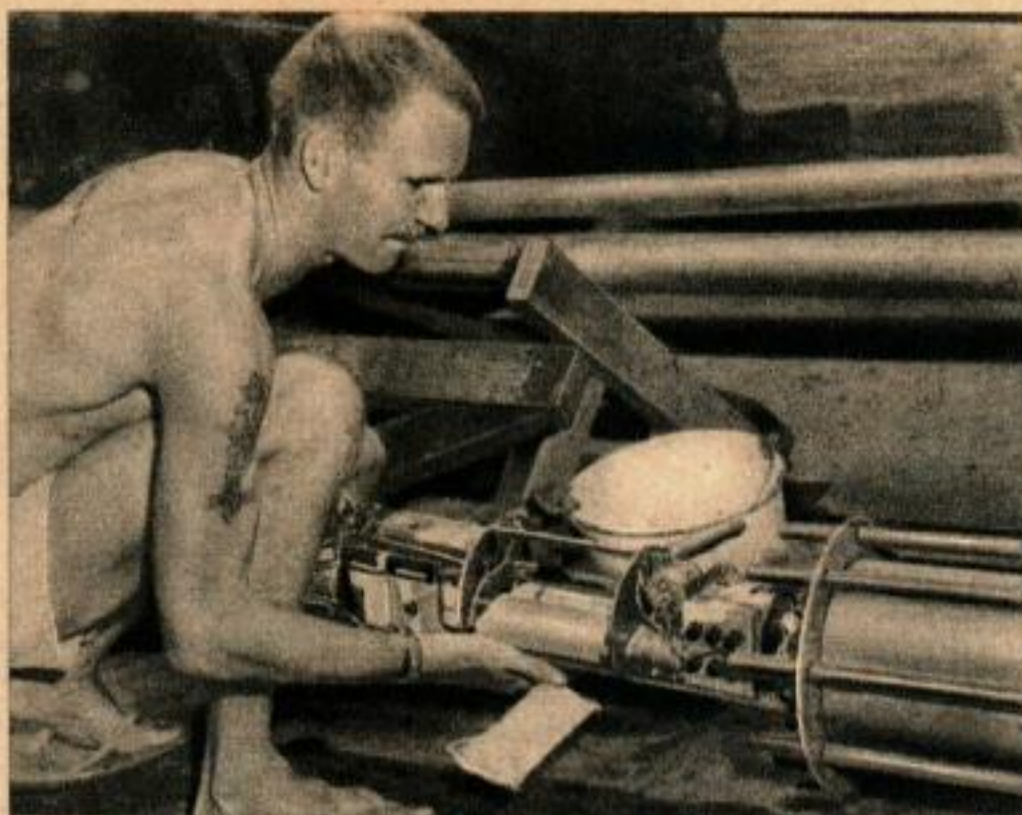
Les océanographes n'en savent pas encore assez au sujet de ces interactions pour pouvoir prédire les conditions futures. Ils ont l'intention de perfectionner leurs théories en se basant sur des observations plus critiques. Ils espèrent ainsi arriver à établir des prévisions océanographiques exactes et plus avancées, lesquelles leur permettront à leur tour de prédire le temps et le climat des masses de terre adjacentes.

L'une des choses qu'ils ont apprises est

qu'ils doivent étudier les océans jusqu'au fond au lieu de se contenter de faire le relevé de leurs conditions de surface. Il était jadis supposé que les courants océaniques ne se manifestaient qu'en surface et que l'eau des profondeurs était relativement immobile. Mais de nombreux courants sous-marins sont connus aujourd'hui, un bon exemple de ceux-ci étant le Contre-Gulf-Stream, qui entraîne de l'eau froide vers le sud, à des milliers de pieds au-dessous du Gulf-Stream chaud qui s'écoule vers le nord le long de la côte Atlantique des Etats-Unis. Une autre découverte récente est le courant de Townsend qui coule vers l'ouest au-dessous du courant équatorial du nord, lequel part du Pacifique central et monte vers l'Amérique du Nord. A plus de 180 m au-dessous de la surface, le courant de Townsend transporte plus de mille fois le volume d'eau du Mississippi.

Un océan est maintenant considéré comme composé de nombreuses couches d'eau, chacune d'elles ayant sa propre température, son propre degré de salinité, sa propre direction et sa propre vitesse de déplacement.

De nouveaux instruments sont en cours de mise au point pour mesurer les conditions au-dessous de la surface, l'un d'eux étant le *swallow pinger*, un appareil qui peut être réglé pour séjourner à toute profondeur désirée et qui émet un faisceau constant



Une sonde de température de profondeur est installée dans son boîtier de protection à bord du navire. Elle mesure la température à des profondeurs que les bathythermographes standard ne peuvent pas atteindre.

de signaux soniques. Captés par des hydrophones installés sur un navire, ces signaux révèlent la vitesse et le sens de déplacement de la couche d'eau dans laquelle le dispositif est immergé.

A l'Institution Scripps, un nouveau « véhicule de profondeur libre » a été inventé, lequel plonge jusqu'au fond de l'eau, y séjourne pendant un certain temps et flotte ensuite jusqu'à la surface. L'engin a été essayé à plus de 1 800 m et il est conçu pour plonger à une profondeur trois fois plus grande. Il peut transporter une charge utile de nasses à poissons, de matériel de prélèvement d'échantillons ou d'instruments de mesure de la température, de la salinité et autres conditions.

Le « véhicule » consiste en un tube d'aluminium de 3 m équipé à sa partie haute d'un éclairage électrique et d'un réflecteur radar, et d'un certain nombre de bouteilles en polyéthylène pleines d'essence à sa section centrale. La nasse à poissons ou le boîtier aux instruments sont lestés et suspendus par un filin sous le fond de l'engin, de même qu'un récipient d'essence additionnel.

Lorsque cet assemblage est jeté par-dessus bord, il coule jusqu'au fond de l'océan et y repose jusqu'à ce que l'eau salée corrosive ait rongé une bride en magnésium, libérant le lest et permettant à l'essence assurant la flottaison de ramener l'engin à la sur-

(Suite page 116)



Cet appareil sert à déterminer l'âge des matières océaniques. Celles-ci sont brûlées; leurs gaz de combustion sont traités, et les isotopes de carbone radio-actif sont évalués au compteur de Geiger.

L'Océan est-il en train de se réchauffer ?

(Suite de la page 86)

face. Le réflecteur radar et l'éclairage sont destinés à aider à repérer le « véhicule ».

Au cours de ses essais de plongée, l'engin emmenait une nasse à poissons, et il a ramené une lotte d'une nouvelle espèce inconnue, en même temps que la révélation de l'existence d'importantes quantités de soles de grande valeur commerciale à près de 1 600 m au-dessous de la surface des eaux du large de San Diego.

Bien que les océanographes pensent que l'actuelle période chaude du Pacifique nord et est se terminera bientôt, ils s'attendent pour l'avenir à de nouvelles fluctuations avec des chaleurs plus élevées encore, comme il en a été dans le passé. Le docteur Carl Hubbs, de l'Institution Scripps, a découvert que le sud-ouest des Etats-Unis avait passé par une très chaude période il y a environ un siècle et que les températures de la mer étaient aussi plus élevées que maintenant, il y a quelque trois cents ans, deux mille cinq cents ans et quatre mille ans.

Les conclusions du docteur Hubbs sont basées sur les études qu'il a effectuées sur les monticules d'ordures indiens, les lieux où cuisinaient les hommes des anciennes tribus. Il a établi une corrélation entre la teneur en oxygène 18 du carbonate des coquillages marins trouvés dans les monticules et la teneur en carbone 14 de ces mêmes coquillages. L'isotope radio-actif de l'oxygène est une indication de la température de l'eau de mer dans laquelle les mollusques ont vécu, tandis que le carbone 14 sert à mesurer l'âge de la coquille.

Cette technique permet au docteur Hubbs de dire avec certitude que certaines périodes étaient caractérisées par un échauffement de l'océan, tandis qu'à d'autres périodes l'océan était plus froid qu'il aurait dû l'être normalement.

En qualité de climatologue, le docteur Hubbs a découvert les preuves d'un véritable dessèchement de l'ouest de l'Amérique du Nord dans les temps récents, ainsi qu'il en est d'ailleurs pour le Vieux Monde aux

latitudes comparables. A titre d'exemple de ce qui s'est passé, il cite le cas de Fish Creek, la rivière aux Poissons, qui se trouve sur l'aride pente ouest du bassin de Salton, en Californie du Sud.

Aujourd'hui, cette région reçoit moins de 125 mm de pluie par an et le lit de la rivière aux Poissons est à sec la plupart du temps. Personne ne vit plus sur sa rive. Cependant, il y a mille ans, une population indienne assez importante vivant le long de la rivière, à en juger par le nombre de monticules d'immondices, et le régime alimentaire de ces indiens se composait en grande partie de poissons, comme l'indiquent les nombreuses arêtes de poissons d'eau douce trouvées dans les monticules. La conclusion du docteur Hubbs est que ces poissons vivaient dans la rivière, ce qui signifie que la région recevait au moins 255 mm de pluie par an.

Les îles cotières ont changé

Un autre exemple du dessèchement actuel concerne l'une des îles Coronados, près de San Diego. Aussi récemment qu'il y a quatre cents ans, un nombre considérable d'Indiens vivaient sur l'île, et cependant on ne trouve aujourd'hui sur celle-ci que tout juste assez d'eau douce et de végétation pour permettre à une ou deux familles de subsister. Dans une certaine mesure, ceci est vrai pour toutes les îles se trouvant au large de la côte californienne.

Certains signes révèlent que la tendance générale à l'aridité s'est accélérée dans les vingt-cinq dernières années. « Nous avons des raisons de penser que la grande sécheresse qui commença en 1934 est peut-être la plus sévère de toutes celles qui se sont produites depuis l'ère glaciaire, c'est-à-dire dans les quinze mille dernières années au moins », dit le docteur Hubbs.

Pour ce qui est de l'avenir, le savant conclut que le climat de la partie sud-ouest des Etats-Unis variera amplement et peut-être subitement, avec une tendance générale vers un temps plus chaud devenant en même temps plus aride. Ces conclusions suggèrent que l'aride sud-ouest américain tout entier, y compris la Californie du Sud, devra économiser chacune des gouttes d'eau qu'il pourra trouver dans l'avenir. Le facteur qui décidera de la quantité de personnes pouvant vivre dans le sud-ouest des Etats-Unis sera peut-être l'eau... ou le manque d'eau.