SCIENCE & VIE

Premières images de surface de Vénus

Photo : où en est la mise au point automatique

Transmutation de bismuth en or

LE RENFLOUAGE DU "TITANIC"

TITANIC

LA VERIDIQUE HISTOIRE DE LA PARAPSYCHOLOGIE

9 F

N° 755 / BEL. 70 FB / SUISSE 4,50 FS / CANADA $ 2,25 / ESPAGNE 175 P.

Un projet fou : le renflouage du « Titanic »

Deux sociétés commerciales envisagent sérieusement de commencer ces jours-ci le repérage, puis le renflouage de l'épave du Titanic, *le paquebot dont le naufrage continue à faire sensation 68 ans plus tard. Robert Sténuit, spécialiste de la récupération des épaves sous-marines, expose et commente l'infrastructure technique du projet ; elle est certes... titanesque. Mais elle aurait au moins le mérite d'être techniquement fructueuse.*

L'été que voici verra peut-être la réalisation d'une entreprise à laquelle personne n'accordait plus beaucoup de crédit : le renflouage du *Titanic,* le gigantesque paquebot (45 000 t) qui sombra dans l'Atlantique Nord dans la nuit du 14 au 15 avril 1912, à la suite de son éventration par un iceberg.

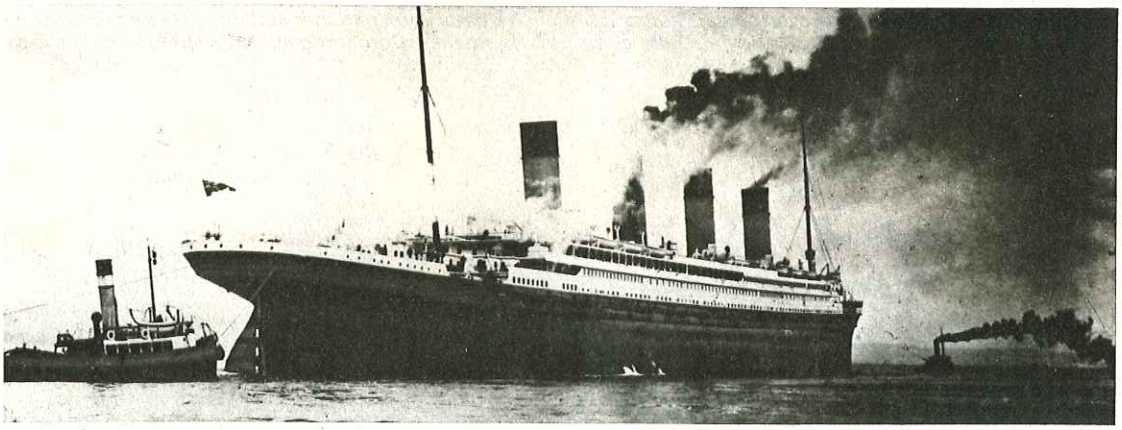
Qu'en est-il de l'aspect technique d'une telle entreprise ? Et d'abord, pourquoi la tenterait-on, la valeur marchande de l'épave étant plus que douteuse ? On peut répondre d'emblée à cette dernière question : l'opération ne serait justifiée que par l'exploitation du caractère légendaire du naufrage. Car celui-ci occupe une place de choix dans l'histoire des catastrophes, et le temps n'en a guère pâli l'horreur ; il aurait plutôt enluminé les vignettes de la légende, telle celle du capitaine à barbe blanche cramponné à sa passerelle et coulant avec le navire, ou celle de l'orchestre jouant pour des milliardaires héroïques « Plus près de toi mon Dieu », en attendant que les flots envahissent les salons et l'âme des violons. Et par sa taille (le plus grand paquebot de l'époque) et par le nombre de disparus (1 600), le *Titanic* continue, aujourd'hui encore, de titiller l'imagination des foules. A preuve : le film qu'on en tourne actuellement, avec une maquette qui, à elle seule, a coûté le cinquième du prix total original du *Titanic* : 5 millions de dollars, soit quelque 20 millions de francs. Ce serait la vente du documentaire qui couvrirait les frais de l'opération.

En 1978, les productions Walt Disney avaient songé au film et la très respectée National Geographic Society de Washington collabora aux études préliminaires des dossiers de la production sous l'angle de la photo et de l'éclairage, cependant qu'Alcoa, un des géants de l'aluminium, étudiait la réalisation des supports de caméras sous-marines. Mais après avoir investi 50 000 dollars dans ces études, les associés abandonnèrent apparemment le projet, qu'ont repris ces derniers mois deux groupes concurrents, l'un britannique et l'autre américain. Thème : la réalisation d'un film sur le renflouage de l'épave. Rien de moins.

Le groupe britannique, la *Seawise and Titanic Salvage,* est animé par deux hommes d'affaires londoniens, Philip Slade et Clive Ramsay. En attendant de trouver le million de livres sterling (environ 1 milliard de centimes) nécessaire au démarrage de l'entreprise, MM. Slade et Ramsay ont retenu les services de deux experts : Derek Berwin, un photographe sous-marin, et le cdt. John Grattan. Grattan a suivi l'entraînement des scaphandriers de la Royal Navy « au temps où les gentlemen ne plongeaient pas ». Devenu spécialiste des techniques de plongée profonde aux mélanges gazeux, puis chargé de différents projets de récupération et de sauvetage, il commanda le *H.M.S. Reclaim* de la marine britannique, conçu uniquement pour la plongée profonde et le sauvetage d'épaves et engins perdus. A ce titre, Grattan était l'un des premiers experts du monde lorsqu'il choisit de prendre sa retraite. Il est actuellement le conseiller technique de différentes compagnies pétrolières et de fabricants d'équipements de plongée très perfectionnés, il peut enfin de se consacrer à sa vraie passion : la recherche d'épaves anciennes.

Sur le naufrage, la seule source d'information digne de foi est, selon Grattan, le rapport de la commission d'enquête que présida Lord Mersey, quelques semaines après le désastre. Grattan a décortiqué chaque phrase de cet épais document établi exclusivement d'après les déclarations des survivants et des sauveteurs, dont une seule copie existe aujourd'hui, dit-il, conservée à la Bibliothèque de l'Amirauté. Il a fait également le tour des fabricants européens et américains de matériel de détection et d'engins de travail téléguidés. Il en a conclu, comme il l'expliquait dans un récent numéro de l'hebdomadaire anglais *Now,* que l'entreprise était difficile et aléatoire, mais réalisable. Il a affirmé aussi que la position officielle de l'épave : 41° 46' Nord - 50° 14' Ouest, donnée dans le rapport d'après le dernier point, celui des S.O.S., et les estimations des navires sauveteurs, est fausse. Pour lui, la position véritable est 15 milles plus à l'Est, soit par 41° 40' Nord et 50° 03' Ouest. Ses arguments : le *Titanic* n'a pas parcouru la distance que l'on a cru le dernier soir, parce qu'on a oublié, en la calculant d'après sa vitesse, d'en soustraire une demi-heure de route correspondant à l'ajustement des horloges de bord pour compenser progressivement, comme chaque jour, la différence d'horaire entre les deux rives de l'Atlantique. En outre, la vitesse elle-même était mésestimée. Quant au paquebot *Carpathia* (qui, à 4 h a.m., recueillit les 705 survivants), s'il est censé avoir trouvé les canots de sauvetage dès l'aube grâce à la vitesse qu'il a maintenue malgré le danger et à la « superbe navigation » de son commandant, il n'a pu, en réalité, que zigzaguer prudemment entre les nombreux icebergs et il a trouvé les canots par hasard, alors qu'il était toujours en route vers la fausse position officielle. Bref, conclut Grattan, la zone de recherche centrée sur le nouveau point sera un rectangle de 23 milles de long par 13 milles de large, à quelque 300 milles au sud de cap Race (Terre-Neuve).

La *Titanic 1980 Inc.,* rivale américaine, est une société tout spécialement fondée au Texas et exactement dans le même but par M. Jack Grimm, d'Abilene. La société affrétera le navire de recherche *HJW Fay,* basé à Fort Lauderdale, en Floride, pour les mois de juillet et août 1980. Elle a chargé le Dr William B. F. Ryan, du Geological Observatory Lamont-Doherty de l'université Columbia (dans l'Etat de New York), de fournir le soutien exclusif, technique et d'ingénierie nécessaire. En clair, d'adapter les équipements de localisation existants à la profondeur de la mission envisagée. L'observatoire de géologie Lamont-Doherty est un institut de recherche et d'enseignement océanographique hautement respecté aux Etats-Unis depuis trente ans. Dans cette entreprise, l'intérêt de l'université Columbia n'est pas l'aspect historique (personne dans le groupe ne semble avoir pris le temps de lire les documents originaux concernant le naufrage), et encore moins le côté sensationnel ; c'est la possibilité de développement d'instruments de pointe, utilisables à plus grande profondeur, qui lui seront donnés après l'expédition. Progrès technique, expérience sur le terrain, enrichissement de sa panoplie d'appareils scientifiques, l'université Columbia a donc tout à gagner, et elle envisage déjà, avec le matériel à venir, d'approfondir ses recherches en cours sur les principaux canyons et "chaînes de montagnes" abyssales.



Le 10 avril 1912 : voyage inaugural. Le Titanic quitte Southampton pour New York où il n'arrivera jamais.

Quant à la mise en œuvre du matériel pendant la recherche de l'épave, elle sera supervisée par le Dr Fred W. Spiess, du laboratoire de physique marine de la célèbre Scripps Institution of Oceanography de l'université de Californie.

Le film enfin, but monnayable de toute l'opération, sera dirigé et produit par Michael Harris et l'équipe d'Expeditions International.

Pour les deux concurrents qui restent en piste, les étapes s'appellent : localisation, identification, re-localisation ultérieure, mouillage, photographie et tournage du film. A l'arrivée : la vente des documents, suivie (attention !) du bilan.

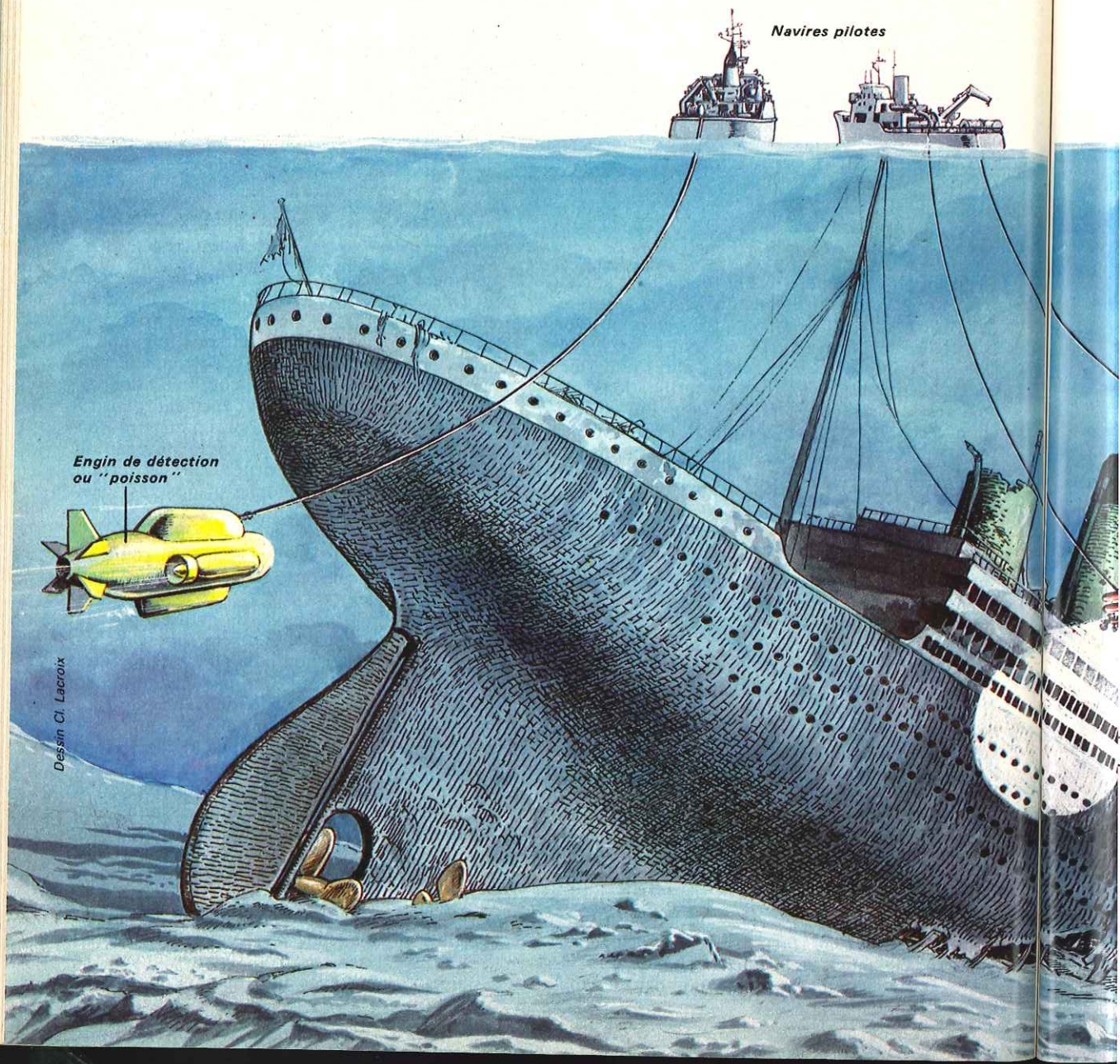
Techniquement, toutes ces étapes seront très difficiles, mais aucune n'est impossible. Aucune ne sera une première. Tous les instruments nécessaires existent dans le commerce, à quelques

COMMENT REPÊCHER UN NAVIRE DE 45 000 TONNES GISANT PAR 4 000 MÈTRES DE FOND

Projet sérieux ou simulation réaliste pour les besoins d'une réalisation cinématographique grandiose, toute opération de renflouage ou de repêchage partiel du Titanic se déroulerait en trois phases principales. Elles s'inspirent en partie du repêchage d'un sous-marin atomique soviétique dix fois moins lourd environ (5 500 tonnes) réussi par la CIA américaine en 1974 grâce au navire plate-forme Glomar Explorer, le seul en mesure, à l'heure actuelle de s'attaquer à pareille mission. Celle-ci se décomposerait comme suit :

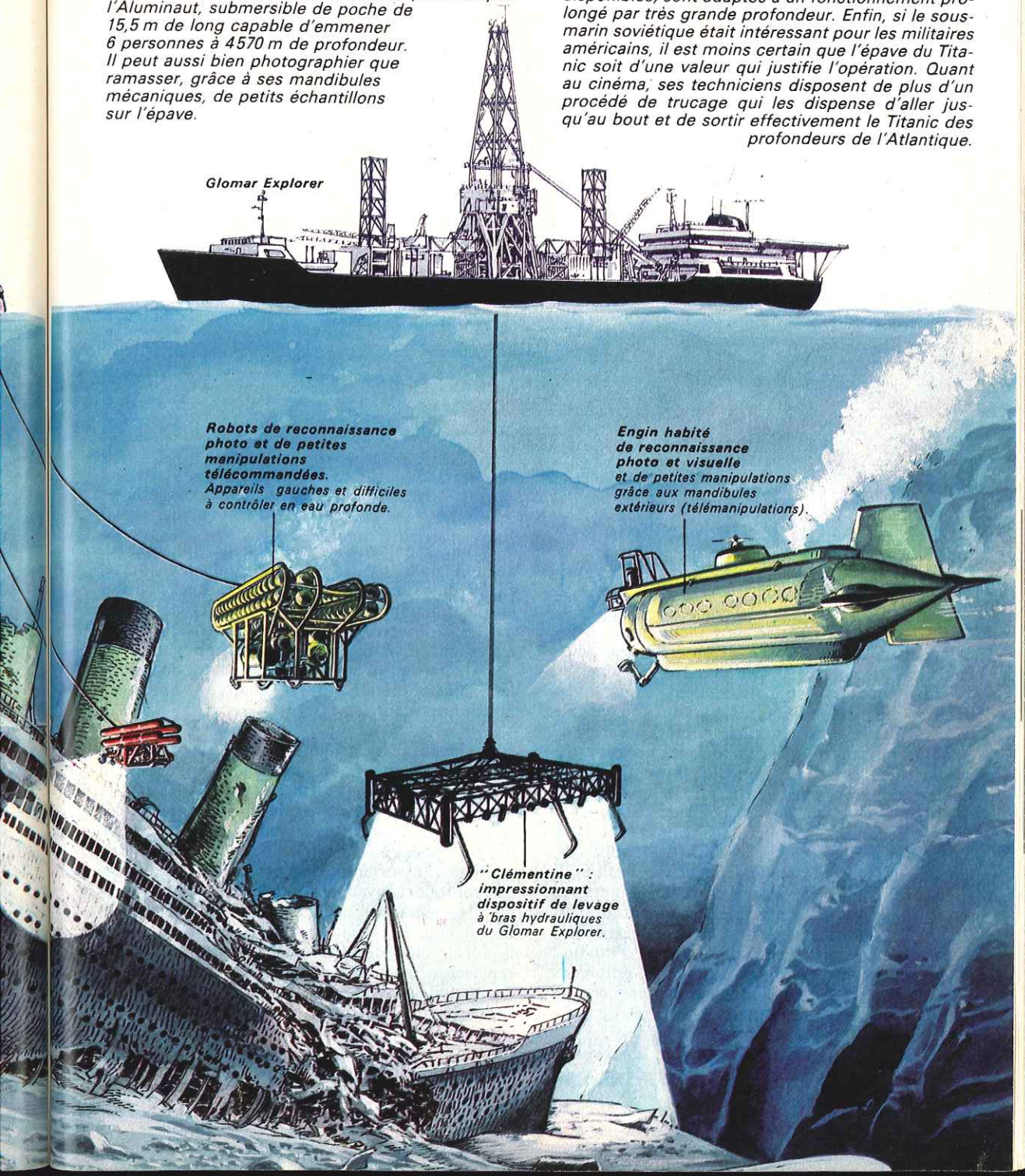
1. Localisation de l'épave : *deux procédés sont disponibles qui peuvent être utilisés en parallèle.*

- *Le sonar à balayage latéral. Un appareil émetteur d'ondes sonores est enfermé dans une torpille ou « poisson » remorquée au bout d'un filin entre deux eaux. Il est relié à un enregistreur graphique de surface qui recueille, à bord du navire pilote, l'écho de ces ondes et dessine sur papier le profil du fond marin.*
- *Le magnétomètre à protons. Il sert à détecter les masses métalliques grâce aux anomalies qu'elles induisent dans les lignes de force du champ magnétique terrestre. Le « poisson » de ce magnétomètre est lui aussi télécommandé et remorqué entre deux eaux par un filin. Il transmet également ces anomalies à un enregistreur graphique de surface.*

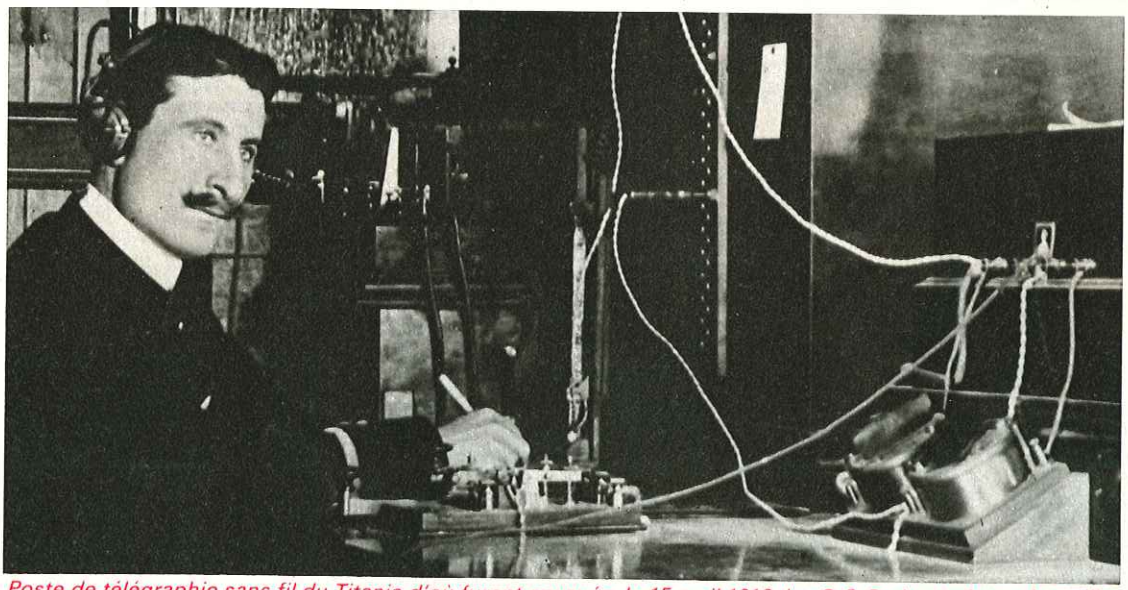


2. Identification. *Une fois localisée, la masse de ferraille qui pourrait être le Titanic doit faire l'objet de prises de vues photographiques rapprochées pour qu'un certain nombre de détails (pale d'hélice, reconnaissable, treuil identifiable, etc.) permettent d'identifier le navire et montrer si la coque est cassée en deux ou plusieurs tronçons. Pour cela, il faut utiliser un submersible porteur de projecteurs, de caméras photo, télé et cinéma. Il devra être autonome de ses mouvements et capable d'une grande stabilité. Parmi les véhicules disponibles, on peut compter l'Aluminaut, submersible de poche de 15,5 m de long capable d'emmener 6 personnes à 4570 m de profondeur. Il peut aussi bien photographier que ramasser, grâce à ses mandibules mécaniques, de petits échantillons sur l'épave.*

3. Récupération. *Le Glomar Explorer n'empêche pas d'envisager sinon un renflouage du Titanic, du moins un repêchage partiel du navire qui permette la récupération de bon nombre de documents précieux, de bijoux et autres trésors engloutis.*
Voilà pour la théorie. Dans la pratique l'opération est beaucoup moins évidente. D'abord, jamais on n'avait eu affaire à une épave de cette taille. Ensuite, ce repêchage ne pourrait se faire que si les divers matériels mis en jeu, qui sont actuellement disponibles, sont adaptés à un fonctionnement prolongé par très grande profondeur. Enfin, si le sous-marin soviétique était intéressant pour les militaires américains, il est moins certain que l'épave du Titanic soit d'une valeur qui justifie l'opération. Quant au cinéma, ses techniciens disposent de plus d'un procédé de trucage qui les dispense d'aller jusqu'au bout et de sortir effectivement le Titanic des profondeurs de l'Atlantique.



variantes près, quoique pour des profondeurs moindres. Tous les exploits techniques et logistiques indispensables ont déjà été réussis, dans des circonstances différentes et souvent (mais pas toujours) à moindre profondeur. La marine américaine, par exemple, a fait beaucoup mieux et plus profond. Il s'agira donc, en résumé, d'adapter des matériels existants et des méthodes éprouvées à des pressions supérieures et à une zone de recherche plus vaste. Il s'agira, pour des civils, de réinventer les instruments que possède le *Mizar,* navire de recherche océanographique du Naval Research Laboratory de la U.S. Navy, aux équipements ultra-secrets.



Poste de télégraphie sans fil du Titanic d'où furent envoyés, le 15 avril 1912, les S.O.S. du naufrage. La veille, l'opérateur radio recevait un autre message : « Trois icebergs signalés »...

Localisation. Ce sera le plus facile, si ce n'est déjà fait. Il serait surprenant en effet que deux marines de guerre au moins, l'américaine et la soviétique, ne connaissent pas à quelques mètres près la position exacte de l'épave du *Titanic* et de tous les autres points de repère sonores ou magnétiques importants au fond de l'Atlantique. Grattan rappelle (sans trahir le secret militaire, puisque la presse en a parlé à plusieurs reprises) que les côtes des Etats-Unis sont défendues par tout un réseau d'écouteurs immergés capables de reconnaître la "voix" de chaque moteur, de chaque hélice et destinés à signaler à temps l'approche de tout submersible ennemi. Il est vraisemblable également que le fond des sept mers et des quatre océans est, tout comme le ciel, truffé de systèmes d'espionnage et d'écoute qui relayent jour et nuit vers l'Est et vers l'Ouest les informations concernant les déplacements de tous les navires et de tous les submersibles des deux camps.

De plus, le sous-marin nucléaire *Thresher* a coulé dans la même zone au large de la côte Est des Etats-Unis, en 1964. Le bathyscaphe *Trieste* l'a retrouvé après une longue campagne de recherche et en a photographié les débris.

Il existe évidemment, dans les archives de la marine américaine, une carte détaillée de toutes les anomalies du champ magnétique causées dans la zone par la présence de masses métalliques étrangères. Dans son rapport, Grattan écrit que, justement, il lui serait revenu qu'il existerait, en plein dans sa nouvelle zone probable, une seule anomalie magnétique, et d'une importance telle qu'elle ne peut correspondre qu'à une montagne de ferraille de quarante et quelque mille tonnes. Il ajoute qu'aucun autre navire de cette importance n'a péri aux environs et que, notamment, les nombreux cargos détruits par les *U-Booten* pendant les deux guerres mondiales ont tous été coulés beaucoup plus près de la terre, plus à l'ouest. De toutes manières leur masse métallique est quatre à huit fois moins importante...

On peut aussi imaginer que, du côté soviétique, on a pensé à savoir où on "mettait l'hélice". Pour les mêmes raisons, les sous-mariniers russes doivent absolument connaître, outre le relief précis et la nature du fond qu'ils doivent pouvoir utiliser, toutes les masses magnétiques importantes de l'océan afin de ne pas les confondre avec un sous-marin ennemi immobile, même si ni les uns ni les autres ne descendent, il s'en faut, à 4 000 m. Une masse de fer de quelques dizaines de milliers de tonnes représente un point de repère majeur pour la navigation sous-marine et aussi un excellent camouflage acoustique, magnétique et sonore pour installer discrètement des instruments d'écoute et d'espionnage, des relais ou pour aider à brouiller ou à tromper les systèmes de détection ennemis. Mais si la marine américaine

Photos Harlingue-Viollet.

n'ouvre pas ses dossiers, les deux groupes devront refaire eux-mêmes le même travail.

Les instruments de détection. L'expérience des campagnes passées montre que deux types de ces instruments sont capables de retrouver rapidement une épave dans une zone aussi vaste, pourvu qu'on puisse les adapter à la profondeur de 4 000 m. Ce sont le sonar à balayage latéral et le magnétomètre à protons.

La prospection visuelle, soit de l'intérieur d'un sous-marin, soit par caméra de télévision remorquée, est évidemment exclue. Les rares sous-marins actuellement capables d'opérer à ces profondeurs (les bathyscaphes, l'*Aluminaut*), ne sont pas disponibles pour une mission civile de ce genre. Ils ne seraient d'ailleurs pas rentables car ils coûtent très cher à mobiliser et à utiliser, exigent un gros soutien logistique, dont un navire d'accompagnement, sont très lents dans leurs déplacements horizontaux et verticaux (2 nœuds environ), ont une faible autonomie et dépendent trop des conditions météo de surface.

Le sonar de prospection descend des premiers appareils de détection de sous-marins de la Seconde Guerre mondiale. Ces appareils à écho-réception sont comparables dans leur principe aux radars, à cette différence près qu'ils utilisent des ondes sonores et non radio. Le sonar à balayage latéral OBSS (Ocean Bottom Scanning Sonar) consiste en un appareil émetteur, ou « poisson », enfermé dans une torpille remorquée au bout d'un filin entre deux eaux, et un enregistreur graphique de surface. Il s'agit d'un appareil courant (tels qu'en fabriquent Westinghouse, Klein, E & G). Les ondes sonores émises qui se perdent dans le lointain ou dans un fond meuble donnent sur la bande de l'enregistreur des zones d'échos claires et diffuses, tandis que des rochers ou des objets tels qu'une épave sont traduits par des taches noires. Autrement dit, l'appareil dessine sur papier le vrai profil du fond. On y retrouve en silhouette tous les détails, comme la cheminée d'un navire et même ses mâts. La portée du balayage des deux côtés dépend de l'appareil et de la distance au-dessus du fond. Il y a une zone d'ombre inévitable sous le "poisson", qui doit être couverte au cours des passes parallèles suivantes. Les sonars disponibles actuellement dans le commerce ont une portée pratique utilisable de plusieurs centaines de mètres de part et d'autre. Au-delà, l'augmentation de la portée n'est obtenue qu'au détriment de la précision de définition.

Les performances des sonars hyper-sophistiqués qui équipent le navire de recherche *Mizar* sont gardées secrètes. Après ceux-ci, les prototypes de l'université Columbia (qui sera assistée par les techniciens de International Submarine Technology, IST) sont vraisemblablement les plus efficaces. Grattan, quant à lui, pense trouver sa cible dans sa zone probable de 23 × 16 milles « en dix à douze jours au pire, en quelques heures au mieux ».

En réalité, l'efficacité du sonar dépendra de ce qui reste du *Titanic*. Si l'épave est intacte, dressée sur le fond, c'est une cible idéale, la plus facile à retrouver au monde (profondeur mise à part). Si, au contraire, le navire s'est brisé en plusieurs morceaux séparés, eux-mêmes effondrés comme un château de cartes, aujourd'hui aplatis et envasés, ou bien, hypothèse pire encore, si ces morceaux se trouvent sur un fond chaotique, irrégulier, ou dans un canyon ou une autre déclivité, ils ne constituent pas un obstacle

... dont le capitaine E.C. Smith, commandant du paquebot, n'a pas tenu compte.

reconnaissable pour un sonar, exception faite peut-être pour le AN/UQS-1, sonar chercheur de mines employé à Palomarès pour retrouver une bombe à hydrogène perdue en mer et qui, lui, ne renvoie que l'écho d'objets métalliques.

Le magnétomètre, par contre, détecte le fer ou, plutôt, les anomalies des lignes de force du champ magnétique terrestre naturel causées par une masse magnétique artificielle étrangère, quelle que soit sa disposition sur le fond. Le "poisson" du magnétomètre est remorqué entre deux eaux lui aussi et mesure ce qu'il trouve, c'est-à-dire un magnétisme naturel ou artificiel. Pour la recherche des épaves, il peut être couplé à une console comportant un enregistreur graphique qui donne alors la courbe du magnétisme terrestre à l'endroit où l'on passe. Dans ce cas, plus le magnétisme terrestre est stable et régulier, plus facile sera la lecture. Aux îles Scilly, par exemple, le magnétisme est d'une stabilité complète (parce que les sédiments du fond sont amagnétiques), ce qui fait qu'une épave se traduit par un bouleversement brutal, bien visible, du magnétisme local. Dans d'autres régions du monde, par exemple les îles Shetland, dont le sous-sol est riche en minerai de fer et autres roches magnétiques, le tracé du magnétomètre est erratique ; il est plus difficile dans

Photos Harlingue-Viollet.

ces conditions de faire la différence entre les variations naturelles normales du champ magnétique et celle que peut entraîner la présence d'une épave.

Il y a deux grandes familles de magnétomètres. Le plus commun est le magnétomètre à précession de protons, couramment utilisé par les chasseurs d'épaves (galions espagnols, sous-marins scientifiques maladroitement perdus, avions militaires F 104, torpilles d'exercice, bombes à hydrogène, missiles, etc.) ou de structures pétrolières immergées (oléoducs, puits "tués", plates-formes *off-shore* coulées, etc.). Ces instruments sont fabriqués notamment par les firmes Mac Dowell, Varian et Klein aux Etats-Unis, par Barringer Research au Canada, par CIT Alcatel ou Thomson en France, etc.

Quarante mille et quelque tonnes de fer, aplaties ou non, enfouies ou non dans la vase, dissimulées ou non au fond d'un canyon étroit, représentent dans tous les cas l'une des cibles magnétiques sous-marines les plus importantes. Les plus sensibles des magnétomètres à protons actuellement disponibles dans le commerce pourraient la localiser à quelque 500 m de distance latérale et/ou verticale (à condition, là aussi, que l'on puisse les rendre utilisables à la profondeur en question). Ceci permettrait donc de prospecter à chaque passage une bande d'un kilomètre de large ou, à deux nœuds, une zone de 23 par 16 milles (soit 29 bandes de 1 km de large et 42,5 km de long) en 13 à 14 journées de 24 heures, par beau temps s'entend !

Quant aux magnétomètres à vapeur de césium ou de rubidium, dont la sensibilité en théorie est beaucoup plus grande, ils n'ont pas encore fait clairement leurs preuves en mer, dans le civil en tous cas, à cause de leur instabilité et de la grande délicatesse de leur réglage.

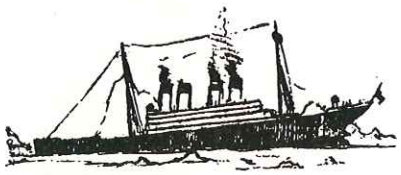
C'est donc la nature du fond, d'une part, et l'état actuel de l'épave ou de ses débris, d'autre part, qui feront que l'un ou l'autre des systèmes de détection sera le plus efficace. Or ces deux points sont controversés. En ce qui concerne l'intégrité structurelle de l'épave, certains survivants ont rapporté des explosions de chaudières, qui auraient alors démoli plusieurs ponts et une partie de la coque. Une série de croquis, commencée par un des survivants à bord d'un canot de sauvetage (M. John B. Thayer) et terminée le même jour à bord du *Carpathia* par M. L. B. Skidmore, montre le film du naufrage de cinq en cinq minutes (dont les six croquis ci-dessus publiés par le *New York Herald*, par l'*Illustrated London News* puis par l'*Illustration*). Un autre survivant, M. Beesely, raconte : « Vers 2 h du matin, le navire s'est enfoncé par l'avant, la poupe émergeant, verticale... Toutes les lumières se sont éteintes... A ce moment, les machines détachées se sont précipitées vers le fond à travers toute la longueur du navire avec un fracas assourdissant qui a dû s'entendre à plusieurs milles à la ronde... »

15 AVRIL 1912 : LE NAUFRAGE VU PAR DES RESCAPÉS

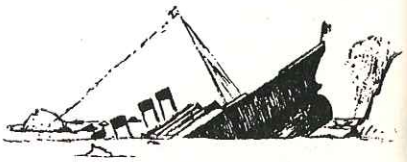
Ces six croquis ont été commencés par M. John Thayer, à bord d'un canot de sauvetage du Titanic. Interrompus par le décès de leur auteur, ils furent continués à bord du Carpathia, le navire qui a récupéré les res-

23 h 45 : la collision avec un iceberg.

00 h 05 : le Titanic fait eau, on descend les chaloupes.



01 h 40 : le Titanic s'enfonce par l'avant.



Le cdt Grattan tient cependant que les chaudières n'ont pas explosé et ne se sont pas plus détachées de leur socle que les machines lorsque le navire s'est dressé verticalement, ni à aucun moment pendant la longue course sur 4 000 m de la surface jusqu'au fond. Le navire, d'ailleurs, n'a pas coulé proue en avant comme une flèche ; il s'est au contraire rempli d'eau rapidement, ce qui lui a évité, en outre, d'être écrasé par la pression ; et il a retrouvé ainsi son centre de gravité et son équilibre. Il est alors descendu doucement pour se poser bien proprement sur le fond. D'après ses calculs et son expérience, le navire serait arrivé au fond « à la vitesse de 11 km/h seulement ». Bref, à part une ou deux cheminées effondrées et, bien sûr, l'entaille de 90 m de long faite par l'iceberg, le navire, affirme-t-il, est aujourd'hui intact. Et il ajoute (avec, cette fois, plus d'optimisme que de souci de vraisemblance) « qu'il y a eu peu de corrosion » (1), que le fond est fait de vase dure sans rochers et que le *Titanic* est posé dessus bien droit, demandant à être photographié...

Le Dr Ryan, de l'université Columbia, n'a pas, semble-t-il, d'avis sur l'intégrité structurelle de l'épave, mais il a son opinion sur la nature

(1) La raréfaction de l'oxygène dissous dans les grands fonds qui devrait ralentir la corrosion du fer n'est que théorique. En fait le jeu des courants tend à saturer partout l'eau de mer en gaz dissous. Dans la zone où se tiennent le « Thresher » et le « Titanic », le bathyscaphe « Trieste » a toujours observé des courants au fond de un quart de nœud au moins.

Doc. Taillendier.

du fond. Opinion de poids, puisque c'est le Lamont-Doherty Geological Observatory qui a produit notamment la célèbre carte en relief détaillée du fond de l'Atlantique et puisqu'il participe, avec de nombreuses autres institutions, au projet HEBBLE (High Energy Benthic Boundary Layer Experiment) qui vise à étudier dans les fonds, au sud de Terre-Neuve et à l'est de la Nouvelle-Ecosse (donc en gros dans la zone où repose l'épave), les phénomènes de la couche intermédiaire benthique causés par les turbulences dues à l'action du courant froid du Labrador qui descend en profondeur vers le sud tout le long du socle sédimentaire du continent nord-américain. Ce courant est souvent irrégulier. Lorsqu'il entre "en pulsation", il crée de gigantesques nuages de sédiment qu'on appelle "tempêtes abyssales" et qui peuvent créer, toujours d'après les mêmes chercheurs, des dunes gigantesques et de profonds sillons d'érosion.

L'impression générale est donc moins optimiste aux Etats-Unis. De plus, pour le Dr Ryan, « l'épave se trouve quelque part dans une zone de la taille de l'Etat de Rhode Island, sur un socle de sédiments large et épais, appelé le "talus continental", qui borde toute la "rive" des bassins océaniques profonds. Le point du *Titanic*, tel que l'indique le livre de bord qui a été placé dans un canot avant le naufrage, serait situé juste au-dessus d'une énorme tranchée sous-marine, juste assez grande pour avoir avalé l'épave entière, la dissimulant ainsi aux sonars des navires de surface ».

Dans des circonstances qui s'annoncent aussi difficiles, et comme le bon sens le recommande, le groupe américain se propose de mettre en œuvre, sur le même "poisson" remorqué ou manœuvré entre deux eaux, un sonar à balayage latéral en même temps qu'un magnétomètre. Aux dernières nouvelles, les plans du groupe américain semblent considérablement plus avancés et plus concrets que ceux des Anglais.

La navigation. Un bon matériel de détection n'est pas tout ; encore faut-il être sûr de promener les instruments de façon méthodique et fiable sur la totalité de la zone probable, mais sans passer deux fois au même endroit. La navigation précise en surface n'est plus aujourd'hui un problème, les systèmes de navigation du type DECCA ou LORAN ou la navigation par satellite (par exemple au moyen du système Magnavox, qui emploie le Navy Navigation Satellite System ou NNSS) permettent aujourd'hui une navigation précise à quelques mètres près dans une mer intérieure comme la mer du Nord, ou avec moins d'un mille d'erreur garanti en plein océan Atlantique. Les mêmes systèmes permettent de retrouver à volonté un point préétabli.

Savoir où l'on se trouve en surface est une chose, mais c'en est une tout autre de connaître la position exacte d'un "poisson" remorqué au bout de 6 000 m de câble par rapport au navire de tête. Les difficultés sont dues à l'action du vent et des courants de surface, à celles de la dérive et des courants profonds ou des contre-courants intercalaires toujours changeants, etc. Il faudra donc, sans aucun doute, que le "poisson", véhicule sous-marin porteur des instruments, soit autonome. Il faudra aussi que sa navigation soit basée sur des bouées émettrices sous-marines. Le système NAVIRAK III de la firme Edo Western, par exemple, est très grossièrement l'équivalent sous-marin du système de navigation DECCA. La console de lecture du système permet à l'observateur de surface de savoir à tout moment où se trouve le véhicule (porteur d'un appareil récepteur) par rapport à deux ou à quatre balises émettrices prédisposées au fond. Le système de ce genre qui sera employé devra, bien entendu, être adapté à la profondeur considérée. (Un système similaire fabriqué par EG and G. est le ATNAV II.)

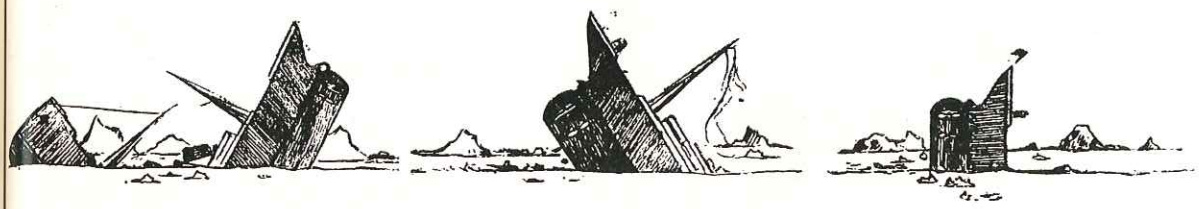
Quant au choix du "poisson" lui-même, les deux groupes disposent d'un éventail considérable de possibilités. A la fin de 1979, il existait dans le monde 148 petits sous-marins scientifiques ou commerciaux et 97 engins téléguidés porteurs d'engins ou de caméras de télévision, outre 8 de plus en construction. Tous dérivent d'un ancêtre commun, le CURV (Cable Controlled Underwater Recovery Vehicle) de la marine américaine, employé à Palomarès avec succès pour élinguer la bombe, et de son homo-

capés du Titanic, par M. L.P. Skidmore, un autre passager qui, lui, a eu la vie sauve. Ces dessins montrent bien que le Titanic est cassé au moins en deux.

01 h 50 : le bâtiment se brise par le milieu et l'avant coule.

02 h 00 : le gaillard d'arrière pivote et se place à l'endroit où sombra la partie avant.

02 h 05 : l'arrière reste dressé verticalement pendant cinq minutes puis disparaît à son tour.



Doc. Tallendier.

logue français, le *Télénaute*. Les versions actuelles sophistiquées de ces engins téléguidés coûtent cher à l'achat : 160 000 dollars en moyenne pour le véhicule lui-même ; 120 000 pour le système de remorque avec câbles, treuil et engin de levage ; 35 000 pour la console de contrôle et de lecture. Au total, un million et demi de francs. Quant au prix d'un engin similaire adapté pour une profondeur de 4 000 m, c'est jusqu'à ce jour un grand point d'interrogation.

Le Dr Ryan envisage de « faire traiter les signaux reçus par des calculatrices installées à bord, qui produiront une image acoustique en deux dimensions et un profil magnétique continu du fond de la mer sur des bandes de un à trois milles de large. L'image acoustique devra révéler le profil du *Titanic* de même que les détails de sa superstructure avec une résolution de quelques mètres ». Déclaration optimiste qui suppose que l'épave est bien intacte...

L'identification. Dans le cas où le profil de l'épave ne serait pas ce qu'espèrent les chercheurs, l'intensité de l'anomalie magnétique signalée par le magnétomètre suffira sans doute à écarter toute trace de doute. Mais il faudra néanmoins des photos ou des films montrant un détail incontestable de l'épave : une pale d'hélice, par exemple, un bossoir reconnaissable, un treuil identifiable, etc.

Pour cela, il faudra maintenir le navire de recherche exactement au-dessus de l'épave. Il est exclu, bien entendu, que l'on puisse mouiller de façon conventionnelle sur quatre ancres ou sur quatre corps morts. Mais le positionnement dynamique est aujourd'hui d'usage courant sur les navires de forage pétrolier. Il s'agit simplement de quatre hélices orientables placées à l'avant et à l'arrière, de part et d'autre du navire et dont les moteurs répondent, par l'intermédiaire d'une calculatrice de bord, aux différentes interactions du vent et du courant d'une manière automatique et continue pour contrebalancer celles-ci et maintenir toujours le navire en place.

Le même véhicule téléguidé qui a servi à la prospection sera alors équipé de caméras photographiques et de cinéma, de projecteurs et d'un système de guidage. Il sera possible de lui faire photographier méthodiquement toute l'épave à quelques mètres de distance, de manière à réaliser un montage photomosaïque complet du *Titanic* tel qu'il est aujourd'hui. Les images de télévision en circuit fermé seront transmises par un conducteur électrique qui se trouve dans l'âme du câble de traction ou de téléguidage. Après un passage par des appareils électroniques qui augmentent la brillance et le contraste, l'image devrait être excellente et d'autant plus nette que les problèmes habituels de diffusion et de réfraction de la lumière sur les particules en suspension dans l'eau seront réduits par la très faible intensité lumineuse requise par les nouvelles caméras de télévision (le tube qu'emploiera l'université Columbia ne réclame que 1/10 000 bougie.)

Enfin, la mobilité du véhicule-photographe et la précision de sa navigation permettront tous les angles de prise de vue au choix. Le véhicule, en effet, déterminera lui-même à 10 cm près sa profondeur sous la surface et son altitude au-dessus du fond ou de l'épave, et avec une bonne précision sa distance horizontale par rapport aux balises émettrices qui seront placées aux quatre coins de l'épave. Quant aux chercheurs de la Seawise and Titanic Salvage, l'engin téléguidé qu'ils se proposent d'employer pour le stade photo et cinéma est semblable dans sa conception. Toujours optimiste, Grattan compte trouver une eau limpide où les problèmes de brouillard dus à un éclairage intense ne seront pas gênants. Il propose donc de descendre au fond une sorte de cage équipée de projecteurs puissants qui serait promenée tout le long de l'épave, tandis qu'un petit véhicule téléguidé, descendu dans la cage, en sortirait pour filmer la partie illuminée de l'épave. Encore plus optimiste : un mini-véhicule téléguidé, possédant ses propres sources lumineuses et sa propre caméra, se détacherait de l'engin principal pour pénétrer à l'intérieur du navire, suivre les coursives et filmer l'intérieur des cabines. Ce dernier détail laissera sceptiques tous les plongeurs qui ont eu l'occasion de tenter de pénétrer dans une épave vieille de quatre-vingts ans.

Vente du film et bilan. Pour le groupe anglais, la « publicité de bon aloi qui rejaillirait sur les financiers d'une telle entreprise serait d'importance comparable à celle qu'obtiendrait une compagnie privée qui aurait, la première, mis un homme sur la lune ». Il est certain en tous cas, les tarifs étant ce qu'ils sont, qu'un film montrant une épave du *Titanic* reconnaissable, avec le détail des prodiges techniques qui ont permis de la trouver et de la filmer, quelques plans de survivants émus (il en reste) et l'arrière-plan exceptionnellement dramatique et romanesque du naufrage, se vendrait aux chaînes de télévision américaines et internationales pour plusieurs centaines de milliers de dollars. Outre les délais et les aléas (mauvais temps, pannes d'électronique, orages magnétiques, etc.), c'est sans doute le nombre exact de ces centaines qui déterminera la rentabilité éventuelle de l'entreprise. Au cas, par contre, où l'épave du *Titanic* ne serait plus aujourd'hui qu'un vaste tas envasé, l'affaire se soldera vraisemblablement par une perte sèche. Car, hélas, les promoteurs et les explorateurs le savent bien, l'histoire d'un échec, même honorable, se vend mal.

Et la récupération? Remonter d'un bloc et de 4 000 m de fond une masse de ferraille de 256 m de long sur 28 de large pesant, avec la vase qu'elle contient, 50 ou 60 000 t, enfoncée de surcroît dans les sédiments du fond, n'est pas aujourd'hui une chose possible. Elle ne le sera

(Suite du texte p. 155)