

Les flibustiers

André Bagot, responsable de la partie marine de l'opération en cours, venait de faire effectuer la mise en eau du compartiment inférieur de cette colonne. Durant une demi-heure, l'énorme masse de métal soufflera l'air comprimé dans ses flancs. Respiration visualisée par un petit geyser au-dessus de la vanne d'ouverture qui donne à la colonne l'apparence d'un mammifère

blessé d'espèce inconnue venu des abysses de l'Océan mourir en surface.

De son Zodiac, dont la taille semble dérisoire à côté du monstre d'acier flottant de 1 000 tonnes, André Bagot a donné l'ordre d'interrompre toute conversation phonique entre l'« Astragale » (navire expérimental pour forages et travaux sous-marins), les deux remorqueurs d'accompagnement et

A 9 h, le 30 juillet 1968, au large de Biscarosse, dans le golfe de Gascogne, la mer d'huile était un bon présage pour les ingénieurs et techniciens du pétrole qui attendaient le basculement d'une colonne d'acier nommée « Delfine », géante de 123 mètres de long et de quelque 22 mètres de tour de taille ceinturée aux deux tiers de sa hauteur par six flotteurs de 17 mètres de haut qui lui tiennent lieu de mini-jupe.



de l'or noir

l'hélicoptère dans lequel a pris place Maurice Laffont, l'ingénieur responsable des recherches pétrolières marines dites « off-shore » de la société ERAP-ELF, promoteur du projet « Delfine ».

Alors, enfin, la tête de la colonne décolle de l'eau en un mouvement lent et régulier et va se porter à la verticale à 35 mètres de haut — un 13^e étage d'immeuble — en sept

minutes. Spectacle de science-fiction qui se termine par la stabilisation de la colonne, les flotteurs aux 2/3 immergés.

C'est au tour des responsables de l'opération de souffler maintenant. Un peu seulement d'ailleurs, car ce n'est pas fini. La colonne à la verticale est tractée à 700 mètres de là en un point précis sous lequel une embase rectangulaire de 21 x 24 mètres



Les plates-formes en treillis tubulaire actuellement en service atteignent un gigantisme se répercutant sur les budgets de création, de fabrication, d'installation et d'exploitation qu'il n'est plus pensable dans l'avenir de développer sur des fonds marins mouvementés et au-delà des hauteurs d'eau de 150 mètres.

a été immergée trois jours plus tôt. La colonne lestée de 450 tonnes de béton en son pied est prolongée par un système à la cardan — pièce essentielle de l'ensemble — qui doit se verrouiller sur la platine de connexion fixée sur l'embase qui forme sur le sable, par 98 mètres de fond, un corps mort de 800 tonnes. Ce verrouillage par mise en eau progressive d'autres compartiments intérieurs de la colonne et immersion de celle-ci à la verticale s'est fait du premier coup. L'ensemble ainsi connecté répondait à la dénomination technique de « Delfine », Plate-forme Oscillante Expérimentale : P.O.E.

Plate-forme parce que la tête de la colonne est coiffée d'une aire d'atterrissage pour hélicoptère de 10,50 mètres de diamètre

et abrite des quartiers d'habitation prévus pour six personnes, un laboratoire de mesure, un pont roulant de 5 tonnes et une grue de manutention, des locaux de travail et de stockage, une salle des machines équipée de deux groupes électrogènes de 31 kVA, de manutention, des locaux de travail et de stockage, une salle des machines équipée de deux groupes électrogènes de 31 kVA, deux compresseurs pour maintenir en pression les six flotteurs et les circuits annexes et un groupe de distillation d'eau de mer. Tout ceci sur trois niveaux distincts.

Oscillante, car le système à la cardan du pied permet à la plate-forme rivée au fond par le poids de l'embase de suivre les mouvements de la houle avec pour sa charge en tête de 30 tonnes un maximum d'inclinaison de 21° décomposé en + ou - 7° pour l'effort de la houle (houle de 20 mètres et de 16 secondes de période, ce qui équivaut à une distance de 300 mètres de crête à crête), en 7° pour un courant de 3 nœuds et en 7° pour un vent de 217 km/h.

Ainsi, trois ans d'études en laboratoire, de calculs, de vérifications en bassin, neuf mois de construction aux Ateliers de La Rochelle, 1 milliard d'anciens francs investi par ERAP-ELF dans une expérience réalisée dans une mer réputée pour être l'une des plus difficiles du monde, révolutionneront peut-être l'exploitation pétrolière off-shore.

LE POURQUOI DE « DELFINE »

Jusqu'alors, les pétroliers français avaient tiré des applications françaises d'opérations américaines. Avec le projet « Delfine », ce fut vraiment une première. L'objectif était de trouver une solution permettant d'atteindre de grandes profondeurs dans des conditions économiques meilleures que celles connues et employées aujourd'hui. Les plates-formes de production classiques sont fixes. Ce sont en quelque sorte de très grandes structures métalliques qui sont fixées sur le fond de la mer par des pieux battus. Plus les profondeurs d'eau augmentent, plus les mers sont difficiles et plus les structures fixes — parce qu'elles sont fixes — sont soumises à des efforts très importants dus surtout à l'action de la houle. L'idée de M. Villain, l'inventeur de la P.O.E., a été de réunir les différents pieds en un seul, en un fût unique articulé sur le fond de la mer pouvant osciller dans la houle à la manière d'un roseau, cédant devant elle au lieu de résister. Pour qu'un tel fût puisse se maintenir debout dans l'eau, le meilleur procédé était de

mettre un lest en bas et des flotteurs en haut. Ce principe simple verra son intérêt s'accroître avec les profondeurs d'eau puisque plus on réduit la distance flotteurs-tête et plus on augmente la distance pivot-flotteurs (c'est-à-dire du bras de levier), plus on gagne en stabilité au sommet de la colonne.

En dehors de l'intérêt structural pour leurs constructions, les P.O.E. nécessitent des moyens de mise en place extrêmement légers (2 remorqueurs et 1 bateau spécialisé du type « Astragale ») alors que les plates-formes traditionnelles fixes nécessitent des moyens extrêmement importants en barges de manutention de très grande capacité. Et ces moyens ont des limitations de travail dans la houle assez strictes et d'autant plus étroites que les houles sont mauvaises ou présentent des caractéristiques de composantes très longues comme dans le golfe de Gascogne.

A tous points de vue, le projet « Delfine » se présentait comme la solution la plus économique pour l'avenir de l'extraction pétrolière de demain. Car si aujourd'hui 20 % de la production mondiale de pétrole vient de la mer, ce pourcentage sera de 50 % en 1985. Si l'on sait que d'ici à 1985 il doit être extrait autant de pétrole qu'il en est sorti du sol depuis que l'homme a découvert les vertus de « l'huile de roche », l'enjeu est de taille. D'autant que la production mon-

diale s'accroît dans des proportions fantastiques : 1 milliard 51 millions de tonnes en 1960, 2 milliards l'an dernier contre 4 milliards 100 millions prévus en 1985 !

Pour réaliser un pareil programme, il faudra exploiter les fonds sous-marins au-delà des 200 mètres de fond du plateau continental car sur les 510 millions de kilomètres carrés du globe terrestre, 360 millions, soit 70 % sont recouverts par les mers et les océans ; ce qui laisse supposer qu'il se trouve sous l'eau deux fois et demie plus de réserves « d'or noir » que sur les continents.

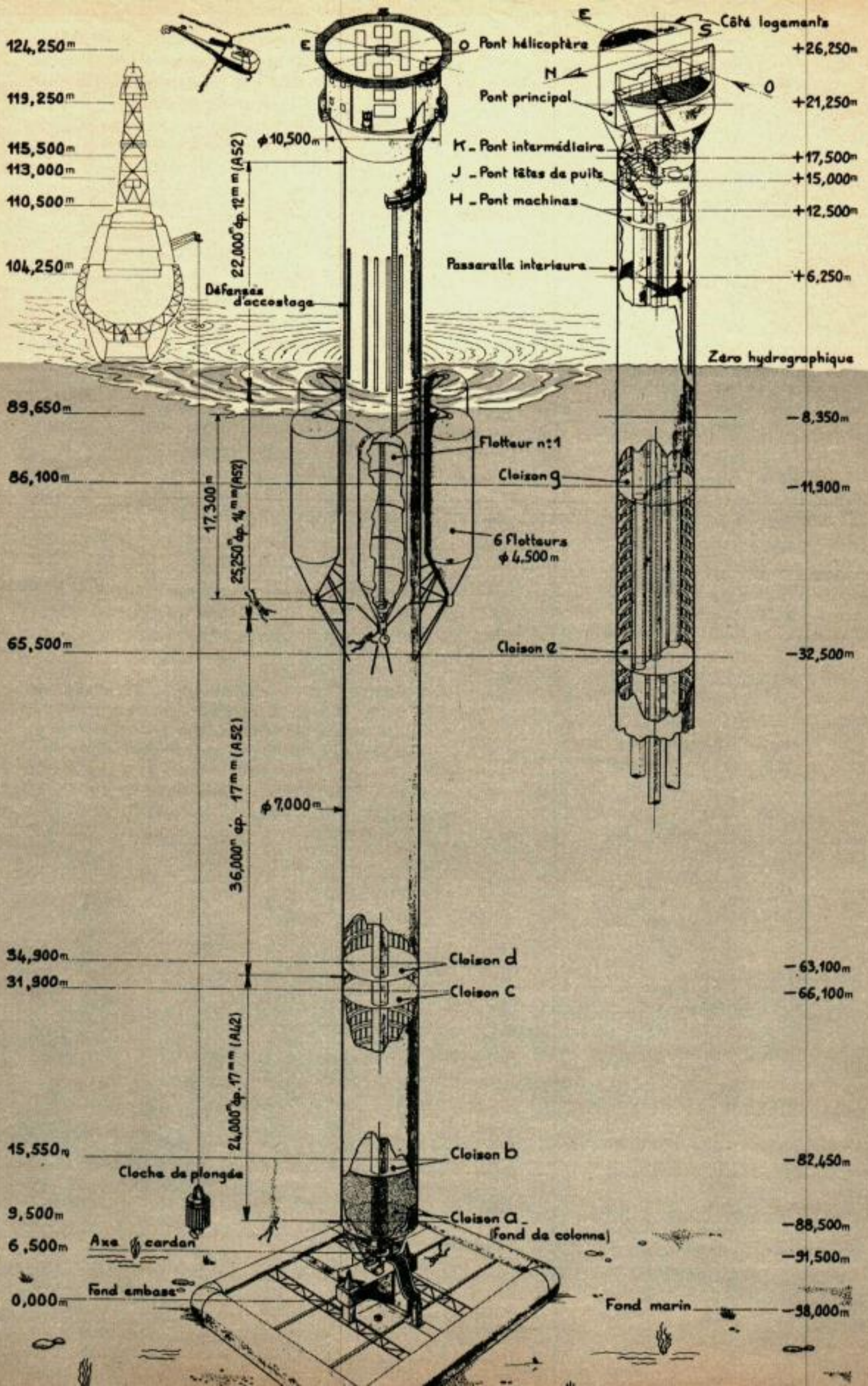
« Delfine » apporte une solution séduisante au combat engagé. Cette année, à l'exposition pétrolière de Huston, aux Etats-Unis, les plates-formes oscillantes ont suscité un très grand intérêt. Dans les maquettes construites sur plusieurs stands, une P.O.E. du type « Delfine » était prévue pour résoudre les problèmes du difficile stockage en mer en liaison avec les navires de surface.

« DELFINE » A UN AN

« Delfine » vient de passer quatre saisons en mer et a subi de ces nombreuses tempêtes de si mauvaise réputation en golfe de

D'octobre 1967 à juillet 1968, « Delfine » va prendre forme et devenir un monstre de 1 000 tonnes qui semble donner des dimensions plus réduites aux cargos du port de la Rochelle-La Pallice.





Gascogne — avec des creux de 12 mètres — et tout s'est passé comme prévu. Le roseau a prouvé son tempérament de chêne.

Une semaine par mois, une équipe de techniciens monte à bord pour effectuer les différentes vérifications de routine nécessaires et changer les bandes des divers appareils de mesure de la station automatique. Ces mesures sont actuellement au dépouillement et il est encore trop tôt pour en tirer de sérieuses conclusions définitives. Elles se prolongeront durant deux ans encore puis « Delfine » sera déconnectée de son embase et ramenée à terre. Suivra alors une seconde génération de P.O.E. plus volumineuses encore. Parallèlement, des études sont faites sur le comportement des hommes à bord. Les mouvements de métro- nome que la houle imprime à la P.O.E. ne sont pas supportés par tous et même curieusement par certains sujets insensibles au mal de mer !

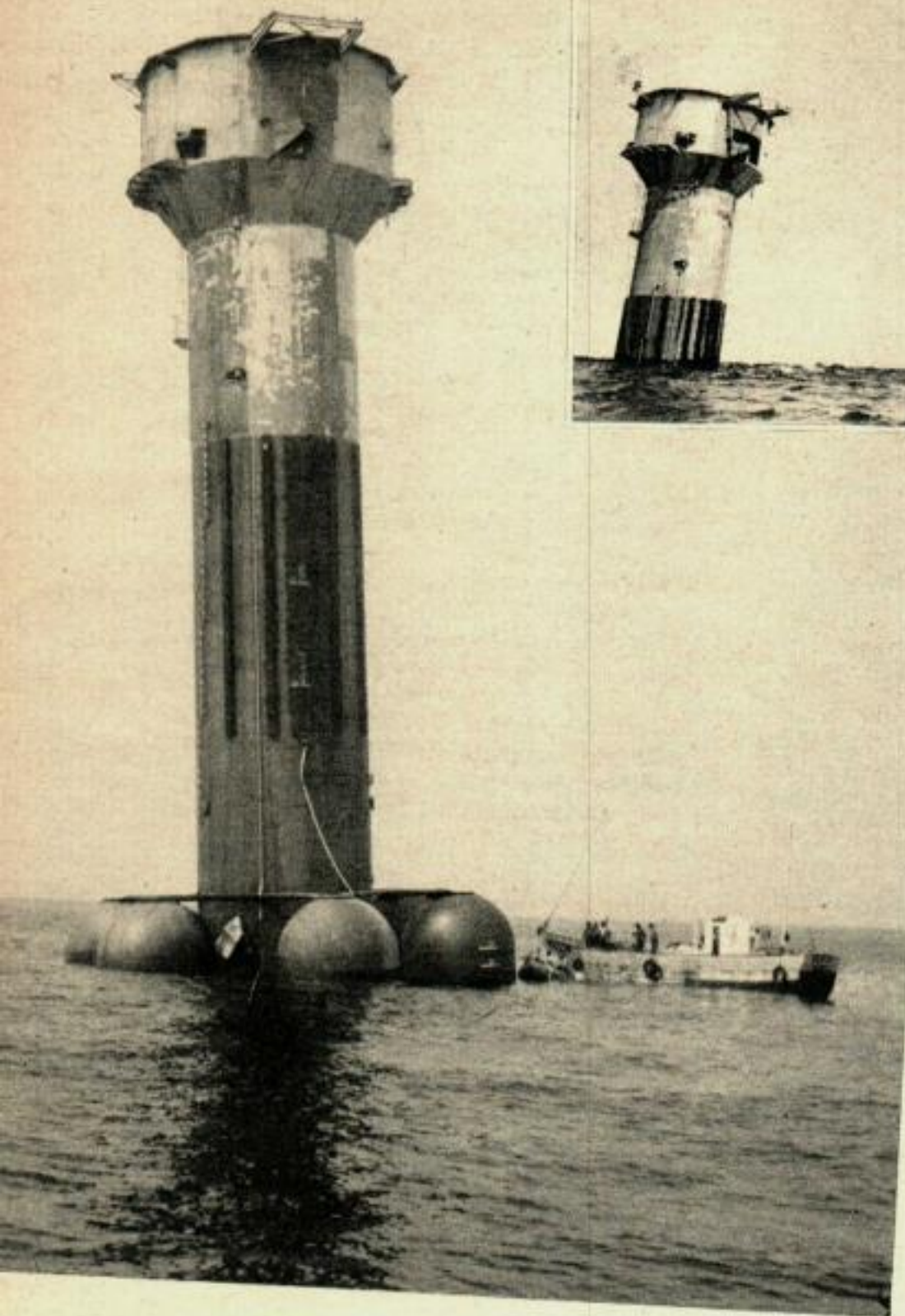
Mise au monde pour explorer les limites et les possibilités pétrolières d'installation, de production, de collecte, de stockage et d'évacuation tant sur le plan technique que financier, « Delfine », en ce mois de juillet 1969, est l'objet d'une activité particulière. L'« Astragale » est de nouveau à ses côtés, équipé comme à l'accoutumée d'un matériel complet pour plongée profonde avec caisson de décompression et tourelle. Cette cloche de plongée entourée de bouteilles de gaz comprimé pour alimenter en mélange respiratoire les plongeurs, durant toute l'opération de mise en place de la P.O.E., les avait l'an dernier descendus quinze fois par équipe de trois à 100 mètres de fond. Saint-bernard de l'opération, ils ont vérifié chaque fois

Propriété de la Société Narval, l'« Astragale » est équipé pour effectuer des travaux expérimentaux et industriels liés à la recherche et à l'exploitation des richesses pétrolières « off-shore ». Il peut loger en permanence 45 personnes mais si le navire est armé pour intervenir dans la plus grande partie du plateau continental (0 - 200 m de profondeur), son programme s'étend jusqu'à l'exécution possible de forages par 4 000 mètres de fond. L'« Astragale » est équipé en son centre longitudinal d'un puits surmonté d'un derrick de 20,150 mètres de haut. A l'arrière, la plate-forme hélicoptère peut recevoir un appareil classe Alouette III. Sur le côté tribord, l'installation de plongée profonde permet des interventions à - 120 mètres. Le caisson de décompression installé dans la coque du navire comprend deux chambres desservies par un sas central. Chaque chambre — munie d'un hublot donnant dans la salle de surveillance du programme de décompression — est équipée d'un sas auxiliaire permettant d'introduire du matériel médical ou de la nourriture. Après chaque descente, les plongeurs séjournent parfois 7 à 8 heures d'affilée suivant la durée de la plongée.

la bonne marche de la manœuvre (stabilisation, orientation de l'embase et bon verrouillage des vérins de connexion entre autres...). Cette année, les plongeurs de la COMEX de Marseille, de réputation mon-

Tendant vers la verticale, la colonne arrive à une phase cruciale : « Delfine » va-t-elle se stabiliser ou basculer dans l'autre sens ?





Dans cette position — flotteurs aux 2/3 immergés — la colonne va être tractée sur 700 mètres, en douceur, jusqu'au-dessus de l'embase : phase délicate qui durera une heure, par crainte de provoquer un nouveau basculement.

diale, vont effectuer une série de travaux pratiques de recherche d'une méthode de travail au stade industriel sur tête de puits sous-marine au pied de la colonne. C'est le prolongement de l'expérience appelée Janus, faite l'an dernier, qui consistait à faire vivre et travailler durant une semaine des hommes par 100 mètres de fond.

ENCORE JULES VERNE...

Si « Delfine » gagne son pari industriel, l'exploitation pétrolière prendra un autre visage et, au-delà même non seulement la

recherche pétrolière mais la conquête océanographique tout entière. Les plates-formes oscillantes présentent de grosses possibilités d'utilisation extra-pétrolières : bouées océanographiques, bouées météorologiques, maisons scientifiques sous-marines, maisons de contrôle d'élevage sous-marin, usine d'extraction des richesses minières immergées, restaurants sous-marins, etc., qui nous sembleraient du domaine du rêve si Jules Verne ne devenait pas dans tous les domaines de plus en plus quotidien.

Pierre DUBOURG.

MÉCANIQUE POPULAIRE