

## **Système de mise à l'eau et de récupération d'engin marin et sous-marin assisté par des protections inclinables**

La présente invention se situe dans le domaine naval et concerne un système de mise à l'eau et de récupération d'engin marin ou sous-marin (L.A.R.S., pour « Launch And Recovery System ») capable, d'une part de soulever l'engin depuis l'eau jusqu'à un système de remorquage embarqué à un navire porteur, et d'autre part de descendre l'engin du navire porteur jusqu'à la mer. Elle s'applique notamment à la mise à l'eau d'engins sous-marins remorqués ou autonomes, ces derniers étant alors munis d'un lien temporaire pendant les phases de mise à l'eau et de récupération.

10

Les opérations de mise à l'eau et de récupération d'un engin marin ou sous-marin depuis un navire porteur, chargé par ailleurs du transport de cet engin, comporte généralement une phase critique, surtout par mer agitée. Cette phase consiste dans le passage de l'état totalement émergé où l'engin est solidaire des moyens de manutention utilisés, à l'état totalement immergé où l'engin n'a plus de lien avec ceux-ci, et inversement. En effet, c'est durant ces phases critiques que les mouvements de houle sont les plus dangereux pour l'intégrité de l'engin, celui-ci étant secoué par la houle alors qu'il se trouve à proximité soit de la structure du navire, soit de celle des moyens de levage et de manutention, au risque de les heurter. C'est en particulier le cas pour un engin marin ou sous-marin dans la phase de mise à l'eau ou de récupération, lorsque l'engin est partiellement dans l'eau : ses mouvements ne sont pas encore (ou ne sont plus) complètement maîtrisés par les moyens de levage et de manutention.

25

Ainsi, en ce qui concerne les engins autonomes, non tractés par le navire, une solution connue consiste à prévoir des moyens d'arrimage

sur la coque de l'engin, par exemple des anneaux de fixation, ces moyens de fixation étant agencés de telle façon que l'engin puisse être levé en gardant une position horizontale. La mise à l'eau et la récupération peut alors, par exemple, être réalisée au moyen d'un treuil monté sur un portique mobile  
5 placé à l'arrière du navire, ou encore une grue, le portique ou la grue permettant de positionner le treuil de levage au dessus de la zone de récupération. Par suite la mise à l'eau et la remontée s'effectuent à la verticale ce qui limite les possibilités de collision avec le navire pendant la descente ou la remontée. Alternativement le levage de l'engin peut être  
10 réalisé en plaçant celui-ci dans un dispositif de type nacelle comportant lui-même des points de fixation appropriés.

Ce type de solution est applicable, notamment de manière autonome, à des engins remorqués par le milieu mais n'est cependant pas facilement  
15 applicable au cas des engins remorqués par l'avant, dans la mesure où, pour des raisons évidentes d'efficacité, on souhaite réaliser le tractage et la manutention de l'engin à partir d'un câble unique. Une manutention par des moyens tels que ceux décrits précédemment en utilisant un câble unique s'avère délicate car elle entraîne pour l'engin un passage de la position  
20 verticale à la position horizontale lors de la mise à l'eau et inversement lors de la récupération. Cette manutention nécessite en outre des opérations complémentaires qui ont pour objet, après levage de l'engin et positionnement au dessus du pont du navire, de reposer l'engin à plat sur le pont du navire ou plus généralement sur une aire de stockage. Ces  
25 opérations nécessitent généralement l'intervention d'opérateurs humains, intervention qui est rendue plus délicate et plus dangereuse par mer forte.

Lors de l'utilisation d'engins remorqués par l'avant, la solution généralement préférée consiste à utiliser un câble de manutention accroché temporairement au-dessus du centre de gravité de l'engin.

Une solution également utilisée prévoit une manutention basée sur la mise en place de moyens comportant une rampe inclinée sur laquelle glisse l'engin pour rejoindre la surface de l'eau ou pour en sortir et retourner sur le navire. La rampe est généralement configurée de façon à assurer le guidage  
5 de l'engin selon une trajectoire rectiligne, ce qui évite que l'engin puisse suivre un déplacement latéral. Cependant, une telle rampe n'est généralement pas adaptée à un usage par forte mer : des déplacements latéraux de l'engin peuvent alors l'endommager.

10 L'utilisation de tels moyens permet avantageusement de réaliser la mise à la mer et le déploiement de l'engin derrière le navire en laissant filer le câble de remorquage et, inversement, de récupérer l'engin à bord du navire en enroulant le câble, sur le tambour d'un treuil par exemple. De cette manière, la mise à l'eau et la récupération de l'engin peuvent être réalisées  
15 alors que le navire est en mouvement, de sorte que l'engin, traîné par le navire se positionne naturellement dans l'axe de progression de celui-ci.

Pour pallier ces difficultés d'entrée en contact, diverses solutions ont été développées, solutions généralement adaptées à un type d'engin  
20 donné. Ces solutions connues consistent généralement à renforcer la structure de l'engin, principalement le nez, de façon à ce que celui-ci résiste aux chocs consécutifs à l'entrée en contact avec l'extrémité de la rampe. Elle consiste également à mettre en œuvre des moyens permettant de minimiser ces chocs, en particulier en configurant la rampe de façon à ce que son  
25 extrémité se trouve située sous la surface de l'eau de telle sorte que l'engin flottant en surface entre en contact avec la surface inclinée de la rampe et non avec son extrémité. De telles solutions s'avèrent néanmoins insuffisantes par mer forte car l'effet de tossage (ou de "slamming" selon la dénomination anglo-saxonne) dû aux vagues est alors renforcé par le  
30 mouvement du navire.

D'autres solutions ont été développées (par exemple EP 20110793422 et US 8430049B1) dans lesquelles une rampe articulée inclinable est intégrée au navire. L'inclinaison de la rampe permet de contrôler la partie immergée de la rampe. Une fois la rampe immergée, une traction de l'engin permet de franchir la butée qui sépare la rampe de la surface de l'eau. De plus, par forte mer, la rampe peut être émergée.

La solution précédente est efficace mais ne peut pas équiper tous les navires. En effet, beaucoup de navires ne peuvent pas supporter la masse nécessaire à l'installation de l'équipement lié au fonctionnement d'une rampe inclinable articulée. Le problème résolu par la présente invention est de faire franchir à l'engin marin ou sous-marin une marche située entre l'extrémité de la rampe et l'eau, notamment lors de l'utilisation d'un petit navire, par exemple d'une longueur inférieure à 50 mètres et préférentiellement inférieure à 20 mètres, incapable de supporter l'installation d'un équipement trop lourd, tel qu'une rampe inclinable articulée comme décrit dans l'art antérieur.

20

La présente invention a pour objet un système comprenant une rampe et un dispositif de mise à l'eau et de récupération d'engin marin ou sous-marin depuis un navire porteur, ledit dispositif comportant un chariot et au moins un élément de protection, caractérisé en ce que :

- chaque dit élément de protection est lié audit chariot par une liaison pivot dont l'axe, quand ledit dispositif est fixé audit navire, est parallèle à la surface de l'eau ;
- au moins un dit élément de protection est apte à soulever ledit engin marin ou sous-marin partiellement ou totalement hors de l'eau, lors d'une récupération et à déposer ledit engin marin ou sous-marin

dans l'eau ou partiellement dans l'eau lors d'une mise à l'eau, par rotation dudit ou desdits éléments de protection autour dudit chariot ;

- ledit chariot et ladite rampe sont liés par une liaison glissière ;
- ladite rampe est rendue solidaire dudit navire ;
- 5     • au moins un dit élément de protection est apte à soulever ou déposer ledit engin marin ou sous-marin par contact avec un élément choisi parmi au moins une aile dudit engin marin ou sous-marin, au moins une protubérance latérale dudit engin marin ou sous-marin et la coque dudit engin marin ou sous-marin ;
- 10    • ledit système comporte au moins une zone de glissement située le long de ladite rampe, en contact avec ladite partie protectrice et solidaire dudit navire, et en ce que
- au moins un dit élément de protection est apte à coopérer avec ladite zone de glissement pour faire transiter ledit engin marin ou sous-
- 15    marin depuis un support d'au moins un dit élément de protection à un support de ladite rampe ou dudit support de ladite rampe audit support d'au moins un dit élément de protection.

Avantageusement, le système comprend au moins deux dits  
20 éléments de protection solidaires entre eux.

Avantageusement, ledit ou chaque dit élément de protection du système comprend une partie protectrice et un bras liés par une liaison complète et tel que ledit ou chaque dit bras est relié par une dite liaison pivot  
25 audit chariot.

Avantageusement, chaque dite partie protectrice du système comprend au moins une partie courbe et est apte à limiter les mouvements  
30 dudit engin marin ou sous-marin.

Avantageusement, au moins une partie d'une dite partie protectrice du système est évidée pour ne pas entrer en contact avec des parties fragiles de l'engin marin ou sous-marin.

- 5           Avantageusement, ladite liaison pivot liant chaque élément de protection au chariot est libre en rotation.

Avantageusement, au moins une dite partie protectrice du système comporte au moins un rouleau monté à l'une de ses extrémités et pivotant  
10 selon un second axe parallèle à la surface de l'eau quand ledit système est fixé audit navire.

Avantageusement, au moins une dite partie protectrice du système comporte au moins un rouleau monté sur une partie de ladite partie  
15 protectrice apte à coopérer avec ladite zone de glissement et pivotant selon un second axe parallèle à la surface de l'eau quand ledit système est fixé audit navire.

Avantageusement, le système comprend un moyen de traction apte  
20 au contrôle du glissement dudit engin marin ou sous-marin sur ladite rampe. Ledit chariot dudit système peut être en contact direct ou indirect avec ledit engin marin ou sous-marin lors de la récupération ou de la mise à l'eau dudit engin marin ou sous-marin.

25           Avantageusement, ledit engin marin ou sous-marin du système est autonome et au moins un dit élément de protection du système comporte un dispositif d'accroche permettant de lier ledit engin sous-marin autonome au moins audit élément de protection.

Avantageusement, ledit moyen de traction du système comporte un treuil, un câble de traction et un moyen moteur, tel que ledit câble de traction est solidaire dudit engin marin ou sous-marin, est entraîné par ledit treuil, lui-même solidaire dudit navire porteur et tel que le chariot comporte un chaumard guidant ledit câble de traction dans l'axe de la rampe.

Avantageusement, le système comprend au moins un élément de surélévation, solidaire d'au moins une dite zone de glissement, dans lequel au moins un dit élément de protection est apte à coopérer avec au moins un dit élément de surélévation pour faire transiter ledit engin marin ou sous-marin depuis un support d'au moins un dit élément de protection à un support de ladite rampe ou dudit support de ladite rampe audit support d'au moins un dit élément de protection.

Avantageusement, au moins une dite zone de glissement du système est apte à forcer la rotation d'au moins un dit élément de protection autour dudit chariot lors du glissement dudit chariot sur ladite rampe, surélevant localement ledit engin marin et sous-marin pour faciliter sa récupération ou sa mise à l'eau.

20

Avantageusement, le système comprend également au moins un élément de surélévation, solidaire d'au moins une dite zone de glissement, apte à forcer par contact la rotation d'au moins un dit élément de protection autour dudit chariot lors du glissement dudit chariot sur ladite rampe, surélevant localement ledit engin marin et sous-marin pour faciliter sa récupération ou sa mise à l'eau.

Avantageusement, le système est apte à modifier l'assiette dudit engin marin ou sous-marin lors de la mise à l'eau ou de la récupération dudit engin marin ou sous-marin.

30

La présente invention a aussi pour objet un navire équipé d'au moins un dit système.

5 L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages, détails et caractéristiques de celle-ci apparaîtront au cours de la description explicative qui suit, faite à titre d'exemple en référence aux dessins annexés dans lesquels :

10 - la figure 1 est une vue schématique en perspective du dispositif de mise à l'eau et de récupération ;

- la figure 2 est une vue schématique de profil d'un exemple de réalisation d'une partie protectrice soutenant une aile d'un engin marin ou  
15 sous-marin ;

- la figure 3 est une vue de profil de l'ensemble du système au moment de la mise à l'eau ou de la récupération ;

20 - la figure 4 est une vue en perspective de l'ensemble du système quand l'engin marin ou sous-marin est entièrement monté sur une rampe, et

- la figure 5 est une séquence de vues schématiques de profil de l'ensemble du système décrivant une phase complète de récupération.

25

La description suivante présente plusieurs exemples de réalisation du dispositif de l'invention : ces exemples ne sont pas limitatifs de la portée de l'invention. Ces exemples de réalisation présentent à la fois les caractéristiques essentielles de l'invention ainsi que des caractéristiques  
30 additionnelles liées aux modes de réalisation considérés. Par souci de clarté,

les mêmes éléments porteront les mêmes repères dans les différentes figures.

Dans la suite du texte, les termes avant, arrière, devant et derrière  
5 sont définis par rapport à l'axe longitudinal du navire 6 orienté de l'arrière vers l'avant du navire 6.

La figure 1 présente une vue schématique de perspective du dispositif de mise à l'eau et de récupération 1. Ce dispositif est composé de  
10 deux éléments : le chariot 2 et l'élément de protection 5, lui-même composé de deux parties solidaires, la partie protectrice 4 et le bras 3. Dans l'exemple de la figure 1, les deux éléments de protection 5 sont installés de part et d'autre du chariot 2 et sont solidaires entre eux. Ils peuvent pivoter autour du chariot selon l'axe y représenté. Cet axe y est parallèle à la surface de l'eau  
15 25 quand le dispositif est fixé à un navire porteur comme décrit ultérieurement, afin de pouvoir soulever ou déposer l'engin marin ou sous-marin 7 porté par les parties protectrices 4, de préférence possédant une partie courbe pour empêcher le mouvement en avant ou en arrière de l'engin marin ou sous-marin 7 pendant la manœuvre. Le chariot 2 comporte, dans  
20 un mode de réalisation particulier, une partie qui a la fonction d'un chaumard 26.

La figure 2 présente une vue schématique de profil d'un exemple de réalisation d'une partie protectrice 4. La forme de cette réalisation est en  
25 partie courbe. Une de ses fonctions est de porter l'engin marin ou sous-marin 7 en limitant ou en empêchant les mouvements de l'engin 7 dus à des contraintes extérieures, vers l'avant, de cavalement, d'embarquée, de pilonnement, de roulis et de lacet. Dans une réalisation particulière de l'invention, l'arrière de la partie protectrice 4 présente une partie évidée.  
30 Cette configuration peut être particulièrement utile dans le cas d'un contact entre la partie protectrice 4 et une aile 12 d'engin marin ou sous-marin 7.

L'arrière de l'aile 22, dit bord de fuite, est plus fin et possède une résistance mécanique plus faible que la partie avant 23 : le contact peut, dans cette réalisation, avoir lieu uniquement sur la surface de la partie la plus résistante mécaniquement de l'aile 12.

5

La figure 3 présente une vue de profil d'une réalisation de l'ensemble du système L.A.R.S. lors d'une phase de mise à l'eau ou de récupération d'un engin marin ou sous-marin 7. Dans cette réalisation, la position de l'élément de protection 5 est déterminée par trois facteurs :

10

- la liaison pivot avec le chariot 2, décrite précédemment,
- la différence entre la force de gravité et la poussée d'Archimède subie par l'élément de protection 5 : l'élément de protection 5 est, dans cette réalisation particulière, dit de type pesant car il ne flotte pas, et
- le contact avec l'aile 12 de l'engin marin ou sous-marin 7 qui s'appuie sur l'élément de protection 5.

15

Dans cette configuration, on qualifiera la liaison pivot liant un des éléments de protection 5 et le chariot 2 de libre en rotation. Bien que la rotation puisse être contrainte par un des trois facteurs précédents, cette qualification est aussi faite pour différencier ce mode de réalisation d'un mode de réalisation particulier dans lequel la position d'un élément de protection 5 peut être déterminée de manière prépondérante par un couple moteur appliqué par un premier moyen moteur, à l'élément de protection 5 par la liaison pivot liée au chariot 2. Dans une réalisation particulière de l'invention, un élément de protection flottant peut par exemple être couplé à un premier moyen moteur pour contrôler l'immersion de l'élément de protection flottant.

20  
25  
30

Le chariot 2 se situe dans la figure 3 en bas de la rampe 11, en position basse ou reculée, à laquelle il est lié par une liaison glissière. En phase de mise à l'eau ou de remontée de l'engin marin ou sous-marin 7, l'extrémité avant de l'engin 7 est solidaire du câble de traction 16. Ce câble de traction 16 est inséré à l'intérieur du chaumard 26 du chariot 2 et reste en contact étroit avec celui-ci, ce qui a pour effet avantageux de maintenir l'axe de l'engin 7 dans l'axe de la rampe 11 pendant la progression le long de cette dernière.

Ce maintien en contact est naturellement obtenu dans la mesure où le chariot 2 est un élément massif dont le poids, en l'absence d'engin marin ou sous-marin 7, tend à le faire descendre le long de la rampe 11. Lors d'une mise à l'eau, le chariot 2 accompagne ainsi la progression de l'engin marin ou sous-marin 7. Dans une réalisation particulière de l'invention, le chariot 2 comporte un second moyen moteur qui lui permet de forcer la descente le long de la rampe 11 pour rester en contact avec l'engin marin ou sous-marin 7 lors de sa récupération ou de sa mise à l'eau.

La montée ou la descente de l'engin marin ou sous-marin 7 est assurée par un moyen de traction 14 composé du câble de traction 16, solidaire de l'engin marin ou sous-marin 7, et d'un treuil 15, solidaire du navire porteur 6, qui permet de tracter le câble 16 lors d'une phase de récupération, ou de relâcher le câble 16 lors d'une phase de mise à l'eau, grâce à un troisième moyen moteur 20 capable d'imposer un second couple moteur au treuil 15. Dans un mode de réalisation particulier, l'engin marin ou sous-marin 7 peut être un engin ou sous-marin autonome. Dans ce cas, l'engin marin ou sous-marin 7 est muni d'un lien temporaire pendant les phases de mise à l'eau et de récupération : la liaison entre le câble de traction 16 et l'engin 7 est dite indirecte. Lors de l'utilisation d'un engin marin ou sous-marin autonome, ce mode de réalisation peut être couplé, ou remplacé par un mode de réalisation selon lequel au moins un des éléments de protection 5 possède un dispositif d'accroche avec l'engin 7, permettant de lier l'engin 7 et le ou les

éléments de protection lors de leur mise en contact au début, par exemple, d'une récupération de l'engin 7.

La figure 3 présente également un élément de surélévation 18, situé en bordure de la rampe 11. Son fonctionnement est détaillé dans la description de la figure 4. La figure 3 illustre un exemple de mise en contact de l'élément de protection 5 avec l'élément de surélévation 18 pendant la phase de récupération ou la mise à l'eau.

La figure 4 présente une vue schématique en perspective de l'ensemble du système quand l'engin marin ou sous-marin 7 est entièrement remonté sur la rampe 11. Selon un mode de réalisation présenté dans cette figure, l'engin marin ou sous-marin 7 a été récupéré à l'aide du dispositif décrit dans la figure 1 où les deux éléments de protection 5 sont installés de part et d'autre du chariot 2 et sont solidaires entre eux. Cette caractéristique permet à l'engin marin ou sous-marin 7 de franchir la marche située entre l'extrémité de la rampe 11 et la surface de l'eau 25 sans que le nez, ou l'avant de l'engin marin ou sous-marin 7 ne soit en contact avec la rampe 11. Cette méthode permet d'éviter des chocs capables d'endommager des éléments embarqués fragiles tels que des éléments constitutifs de capteurs, en particulier d'un sonar.

La figure 4 permet d'illustrer la zone de glissement 17 située le long de la rampe 11. Elle reste en contact avec le ou les éléments de protection 5 lors du glissement du chariot 2 le long de la rampe 11. Selon un mode de réalisation considéré, la partie protectrice 4 comprend un rouleau 10 monté à l'une de ses extrémités et pivotant selon un axe parallèle à la surface de l'eau 25, tel qu'illustré dans la figure 3. Ce rouleau 10 permet à la partie protectrice 4 d'éviter les frottements avec la zone de glissement 17 lors du passage de l'engin marin ou sous-marin 7 sur la rampe 11. Selon un autre mode de réalisation de l'invention, la partie protectrice 4 comprend un ou

plusieurs rouleaux 10 montés sur une partie de ladite partie protectrice 4 apte à coopérer avec ladite zone de glissement 17 et/ou un élément de surélévation 18, et pivotant selon un second axe parallèle à la surface de l'eau 25 quand le système est fixé au navire 6. Ces rouleaux permettent  
5 d'éviter les frottements entre les éléments de protection 5 et la zone de glissement 17 et/ou un ou des éléments de surélévation 18. Ils sont par exemple agencés sous la ou les parties protectrices 4 dans le référentiel du navire.

10 Selon le mode de réalisation considéré, la zone de glissement 17 permet aussi de supporter l'élément de surélévation 18, qui lui est solidaire, dans le but de mettre en mouvement l'élément de protection 5 par contact.

La figure 4 illustre de plus des moyens de protection et de  
15 glissement 30 montés sur la rampe 11 et prévus pour favoriser la progression de l'engin 7 le long de la rampe 11, sous l'action de la traction exercée par le câble de traction 16 et de la gravité. Ces moyens sont par exemple des rouleaux ou des galets roulants disposés latéralement sur le fond de la rampe 11 et sur lesquels roule l'engin 7.

20

La figure 5 est une séquence de vues schématiques de profil de l'ensemble du système L.A.R.S. décrivant une phase complète de récupération de l'engin marin ou sous-marin 7. L'un des problèmes techniques principaux peut être illustré par la figure 5.F. Cette figure illustre  
25 la marche verticale, de hauteur  $h$ , présente entre la surface de l'eau 25 et l'extrémité de la rampe 11 inclinée. Cette paroi verticale représente une source d'impacts ou de chocs avec la paroi de l'engin marin ou sous-marin 7 lors de sa mise à l'eau et de sa récupération, notamment lors du passage de l'avant de l'engin marin ou sous-marin 7 entre la surface de l'eau 25 et le bas  
30 de la rampe.

La présente invention a pour effet de permettre la mise à l'eau et la récupération de l'engin marin ou sous-marin 7, en évitant tout contact entre la marche précédemment décrite et l'avant de l'engin marin ou sous-marin 7. La séquence de récupération est décrite à partir de la figure 5.A.

5 Cette figure illustre une phase d'approche de l'engin marin ou sous-marin 7. Ce dernier est immergé et solidaire du câble de traction 16. On peut cependant noter qu'un autre mode de réalisation peut inclure un engin marin ou sous-marin 7 dont la navigation est en surface lors de cette phase de la récupération. Le chariot 2 est en position reculée, soit à l'extrémité basse de

10 la rampe 11 par effet de la gravité ou par effet du second moyen moteur. Les éléments de protection 5 sont en position basse, soit pivotés vers le bas, de manière à être immergés pour réceptionner l'engin marin ou sous-marin 7. Dans l'exemple de la figure 5.A, l'axe principal d'inertie des éléments de protection décrit un angle avec la surface de l'eau 25 compris entre 80° et

15 90°.

La figure 5.B illustre la phase d'accostage de l'engin marin ou sous-marin 7. Le câble de traction 16 est ravalé par le treuil 15. Dans cet exemple de réalisation, l'engin marin ou sous-marin 7 possède des ailes 12.

20 La traction du câble entraîne les ailes 12 en butée des éléments de protection 5.

La figure 5.C illustre la phase de montée de la marche de l'avant de l'engin marin ou sous-marin 7. Le câble de traction 16 continue d'être

25 ravalé par le treuil 15. Les éléments de protection 5 sont contraints par les ailes 12 de l'engin marin ou sous-marin 7, par la zone glissement 17 et par les éléments de surélévation 18 : les éléments de protection 5 pivotent alors autour du chariot 2, leur rotation est forcée par la zone de glissement 17 et/ou un élément de surélévation 18. Cette rotation des éléments de protection 5

30 soulève l'avant de l'engin marin ou sous-marin 7 pour l'amener au niveau de la rampe. L'avant de l'engin marin ou sous-marin 7 ne touche alors aucun

élément du L.A.R.S., ce qui permet de protéger les capteurs de chocs potentiellement destructeurs.

La figure 5.D et 5.E illustrent la suite de la remontée de l'engin marin ou sous-marin 7 sur la rampe 11. Dans la figure 5.D, le câble de traction 16 continue d'être ravalé par le treuil 15. Les éléments de protection 5 continuent de pivoter autour du chariot 2, de paire avec le glissement vers l'avant du chariot 2 le long de la rampe 11. Les éléments de protection 5 glissent, ou roulent selon une réalisation particulière, sur l'élément de surélévation 18, permettant à l'avant de l'engin marin ou sous-marin 7 d'être encore surélevé. Le corps de l'engin marin ou sous-marin 7, plus résistant que l'avant, s'appuie sur des moyens de protection et de glissement 30 de la rampe, en l'occurrence des rouleaux.

Dans la figure 5.E, le câble de traction 16 continue d'être ravalé par le treuil 15. Lors de la traction, l'engin marin ou sous-marin prend appui sur les moyens de protection et de glissement 30 de la rampe 11 jusqu'à se reposer sur la rampe 11. Le contact entre les éléments de protection 5 et les éléments de surélévation 18 cesse et les éléments de protection 5 glissent ou roulent sur les zones de glissement 17.

La figure 5.F illustre l'engin marin ou sous-marin 7 monté au bout de la rampe 11. Les éléments de protection 5 ne sont plus dans leur position surélevée. L'avant de l'engin marin ou sous-marin 7 repose alors sur la rampe 11 par l'intermédiaire de son corps. Les éléments de protection 5 restent en contact avec les ailes 12 et ainsi limitent ou empêchent notamment le roulis de l'engin marin ou sous-marin 7.

L'assiette de l'engin marin ou sous-marin 7 varie, lors d'une mise à l'eau ou d'une récupération, en fonction de son assiette initiale et des contraintes imposées par le système. Dans des modes de réalisation de

l'invention, la norme de la variation d'assiette maximale de l'engin marin ou sous-marin 7 peut être comprise entre 0 et 90°. Le système est apte à modifier l'assiette dudit engin marin ou sous-marin lors de la mise à l'eau ou de la récupération dudit engin marin ou sous-marin.

5

Dans une réalisation particulière de l'invention, l'engin marin ou sous-marin 7 ne comprend ni aile 12 ni protubérance latérale. Les phases de récupération et la mise à l'eau sont analogues à celles illustrées dans la figure 5 : dans cette réalisation, la ou les parties protectrices 4 sont  
10 directement en contact avec la coque de l'engin marin ou sous-marin 7.

## REVENDICATIONS

1. Système comprenant une rampe (11) et un dispositif de mise à l'eau et de récupération (1) d'engin marin ou sous-marin (7) depuis un navire (6) porteur, ledit dispositif (1) comportant un chariot (2) et au moins un élément de protection (5), caractérisé en ce que :
- chaque dit élément de protection (5) est lié audit chariot (2) par une liaison pivot dont l'axe, quand ledit dispositif est fixé audit navire (6), est parallèle à la surface de l'eau (25) ;
  - au moins un dit élément de protection (5) est apte à soulever ledit engin marin ou sous-marin (7) partiellement ou totalement hors de l'eau, lors d'une récupération et à déposer ledit engin marin ou sous-marin (7) dans l'eau ou partiellement dans l'eau lors d'une mise à l'eau, par rotation dudit ou desdits éléments de protection (5) autour dudit chariot (2) ;
  - ledit chariot (2) et ladite rampe (11) sont liés par une liaison glissière ;
  - ladite rampe (11) est rendue solidaire dudit navire (6) ;
  - au moins un dit élément de protection (5) est apte à soulever ou déposer ledit engin marin ou sous-marin (7) par contact avec un élément choisi parmi au moins une aile (12) dudit engin marin ou sous-marin (7), au moins une protubérance latérale dudit engin marin ou sous-marin (7) et la coque dudit engin marin ou sous-marin (7) ;
  - ledit système comporte au moins une zone de glissement (17) située le long de ladite rampe (11), en contact avec ladite partie protectrice (4) et solidaire dudit navire (6), et en ce que
  - au moins un dit élément de protection (5) est apte à coopérer avec ladite zone de glissement (17) pour faire transiter ledit engin marin ou sous-marin (7) depuis un support d'au moins un dit élément de protection (5) à un support de ladite rampe (11) ou dudit support de

ladite rampe (11) audit support d'au moins un dit élément de protection (5).

5 2. Système selon la revendication précédente comprenant au moins deux dits éléments de protection (5) solidaires entre eux.

10 3. Système selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ledit ou chaque dit élément de protection (5) comprend une partie protectrice (4) et un bras (3) liés par une liaison complète et tel que ledit ou chaque dit bras (3) est relié par une dite liaison pivot audit chariot (2).

15 4. Système selon l'une des revendications précédentes dont chaque dite partie protectrice (4) comprend au moins une partie courbe et est apte à limiter les mouvements dudit engin marin ou sous-marin (7).

20 5. Système selon l'une des revendications précédentes dont au moins une partie d'une dite partie protectrice (4) est évidée pour ne pas entrer en contact avec des parties fragiles de l'engin marin ou sous-marin (7).

25 6. Système selon l'une des revendications précédentes dont ladite liaison pivot est libre en rotation.

30 7. Système selon l'une des revendications précédentes dans lequel au moins une dite partie protectrice (4) comporte au moins un rouleau (10) monté à l'une de ses extrémités et pivotant selon un second axe parallèle à la surface de l'eau (25) quand ledit système est fixé audit navire (6).

8. Système selon l'une des revendications précédentes dans lequel au moins une dite partie protectrice (4) comporte au moins un rouleau

(10) monté sur une partie de ladite partie protectrice (4) apte à coopérer avec ladite zone de glissement (17) et pivotant selon un second axe parallèle à la surface de l'eau (25) quand ledit système est fixé audit navire (6).

5

9. Système selon l'une des revendications précédentes comprenant un moyen de traction (14) apte au contrôle du glissement dudit engin marin ou sous-marin (7) sur ladite rampe (11).

10

10. Système selon l'une des revendications précédentes dans lequel ledit engin marin ou sous-marin (7) est autonome et dans lequel au moins un dit élément de protection (5) comporte un dispositif d'accroche permettant de lier ledit engin sous-marin autonome au moins audit élément de protection (5).

15

11. Système selon l'une des revendications 9 à 10 dans lequel ledit moyen de traction (14) comporte un treuil (15), un câble de traction (16) et un moyen moteur (20), tel que ledit câble de traction (16) est solidaire dudit engin marin ou sous-marin (7), est entraîné par ledit treuil (15), lui-même solidaire dudit navire porteur (6) et tel que le chariot (2) comporte un chaumard (26) guidant ledit câble de traction (16) dans l'axe de la rampe (11).

20

25

12. Système selon l'une des revendications précédentes dont au moins une dite zone de glissement (17) est apte à forcer la rotation d'au moins un dit élément de protection (5) autour dudit chariot (2) lors du glissement dudit chariot (2) sur ladite rampe (11), surélevant localement ledit engin marin et sous-marin (7) pour faciliter sa récupération ou sa mise à l'eau.

30

13. Système selon l'une des revendications précédentes comprenant au moins un élément de surélévation (18), solidaire d'au moins une dite zone de glissement (17), dans lequel au moins un dit élément de

protection (5) est apte à coopérer avec au moins un dit élément de surélévation (18) pour faire transiter ledit engin marin ou sous-marin (7) depuis un support d'au moins un dit élément de protection (5) à un support de ladite rampe (11) ou dudit support de ladite rampe (11) audit support d'au moins un dit élément de protection (5).

14. Système selon l'une des revendications précédentes dans lequel au moins un dit élément de surélévation (18) est apte à forcer par contact la rotation d'au moins un dit élément de protection (5) autour dudit chariot (2) lors du glissement dudit chariot (2) sur ladite rampe (11), surélevant localement ledit engin marin et sous-marin (7) pour faciliter sa récupération ou sa mise à l'eau.

15. Système selon l'une des revendications précédentes apte à modifier l'assiette dudit engin marin ou sous-marin (7) lors de la mise à l'eau ou de la récupération dudit engin marin ou sous-marin (7).

16. Navire (6) équipé d'au moins un système selon l'une des revendications précédentes.