

Ecran de protection des ouvrages en mer contre les collisions

Autor(en): **Vitalis, André**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE reports = Rapports AIPC = IVBH Berichte**

Band (Jahr): **42 (1983)**

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-32429>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ecran de protection des ouvrages en mer contre les collisions

Kollisionsschutz für »Offshore«-Bauten

Anticollision Screen for the Protection of Offshore Structures

André VITALIS

Ing. Génie Civil Marine
Paris, France



André Vitalis, né en 1917. Ingénieur A. et M. Paris. Ingénieur Ecole Navale Brest. Etude et réalisation d'ouvrages maritimes et portuaires (15 ans). Engineering offshore pour plates-formes béton en mer du Nord (5 ans). Actuellement Ingénieur-Conseil pour l'engineering et la pose des rejets d'eau des centrales nucléaires côtières.

RÉSUMÉ

Le but de l'équipement étudié est de protéger les ouvrages en mer, fixes ou flottants, contre les collisions de corps dérivants. Le principe de cet écran est d'agir comme un amortisseur qui freine la course du corps flottant en absorbant graduellement l'énergie cinétique accumulée par celui-ci. Il peut être utilisé pour la protection de structures en mer ou côtières contre l'impact de corps flottants de taille importante, dérivant à vitesse appréciable.

ZUSAMMENFASSUNG

Die betreffende Ausrüstung dient dazu, die unbeweglichen oder treibenden Bauwerke auf offener See gegen den Zusammenstoß mit treibenden Körpern zu schützen. Diese Schutzwand wirkt hauptsächlich als ein Stoßdämpfer, der den Lauf des treibenden Körpers bremsen soll, indem er die kinetische Energie, die dieser aufgespeichert hat, nach und nach aufnimmt. Sie kann dazu dienen, die Meeres- oder Küstenanlagen gegen den Zusammenstoß mit größten, mit in berechenbarer Geschwindigkeit treibenden Körpern zu schützen.

SUMMARY

The purpose of the shock absorber screen is to protect offshore structures, fixed or anchored, against collision with drifting bodies. The principle of this device is to act as an energy absorber and to stop the drifting vessel by developing a damping energy sufficient to cancel the kinetic energy of the ship. It can be utilized for protection of any kind of offshore or coastal structure against collision with largest size of drifting bodies at appreciable speed.



1. GENERALITES

Le système de protection des structures en mer dont il est question vient tout naturellement en réponse aux préoccupations des experts dont les études font apparaître que les possibilités de désastres par collision sont loin d'être négligeables et que d'autre part, la faculté d'absorption d'énergie des plates-formes offshore est très faible.

Ces plates-formes ne peuvent en effet supporter, sans dommage trop sérieux, que l'impact de collision d'un petit navire de 2.000t à 2,5 noeuds (ce qui correspond à une énergie de 2.350KJ, compte tenu des masses d'eau entraînées).

Il est donc hors de question d'envisager de concevoir des structures qui soient capables d'amortir l'énergie cinétique développée par un navire de 400.000t dérivant à 3 noeuds (soit une énergie de 715.000KJ).

Si l'on veut se prémunir contre l'impact d'un corps flottant à la dérive dont l'énergie dépasse 2.000KJ, il faut donc prévoir un système extérieur à l'ouvrage à protéger et qui lui soit indépendant. C'est l'objet de la présente communication.

En fait, le principe est connu, c'est celui qui est appliqué à l'apontage des avions sur les porte-avions. L'énergie étant dissipée par l'effet conjugué d'un effort et d'un déplacement. L'effort est repris par un câble d'acier très peu élastique et le déplacement est assuré par l'action de vérins hydrauliques. L'énergie absorbée est d'environ 60.000KJ, ce qui, si le même système pouvait être appliqué en mer, correspondrait à l'impact d'un navire de 36.000t lancé à 3 noeuds.

2. DESCRIPTION

Le dispositif présenté repose sur le même principe mais ses constituants sont conçus de manière à ce qu'il puisse être opérationnel en mer tout en ne nécessitant qu'un minimum d'entretien.

2.1 Principe du système

Pendant son action le système permet de développer une puissance d'amortissement suffisante pour annuler l'énergie cinétique du corps flottant en mouvement, stoppant ainsi sa course à une distance raisonnable de la zone à protéger.

Cette fonction est assurée grâce aux propriétés élastiques des aussières en nylon, qui peuvent supporter de grandes charges, tout en conservant un bon coefficient d'élasticité. Ainsi, en cas de collision, l'énergie développée par la déformation des lignes d'ancrage en nylon permet de stopper le navire.

2.2 Arrangement général

Les principaux constituants du système de protection (voir figures 1 et 2) sont :

- un écran flottant de forme polygonale, entourant partiellement ou entièrement le site à protéger. Chaque côté de l'écran comporte plusieurs câbles, tendus entre 2 flotteurs principaux situés à chaque extrémité, et maintenus au niveau de l'eau par quelques flotteurs intermédiaires;
- des lignes d'ancrage, constituées de câbles acier et nylon, connectées aux flotteurs principaux. L'ancrage proprement dit est effectué par

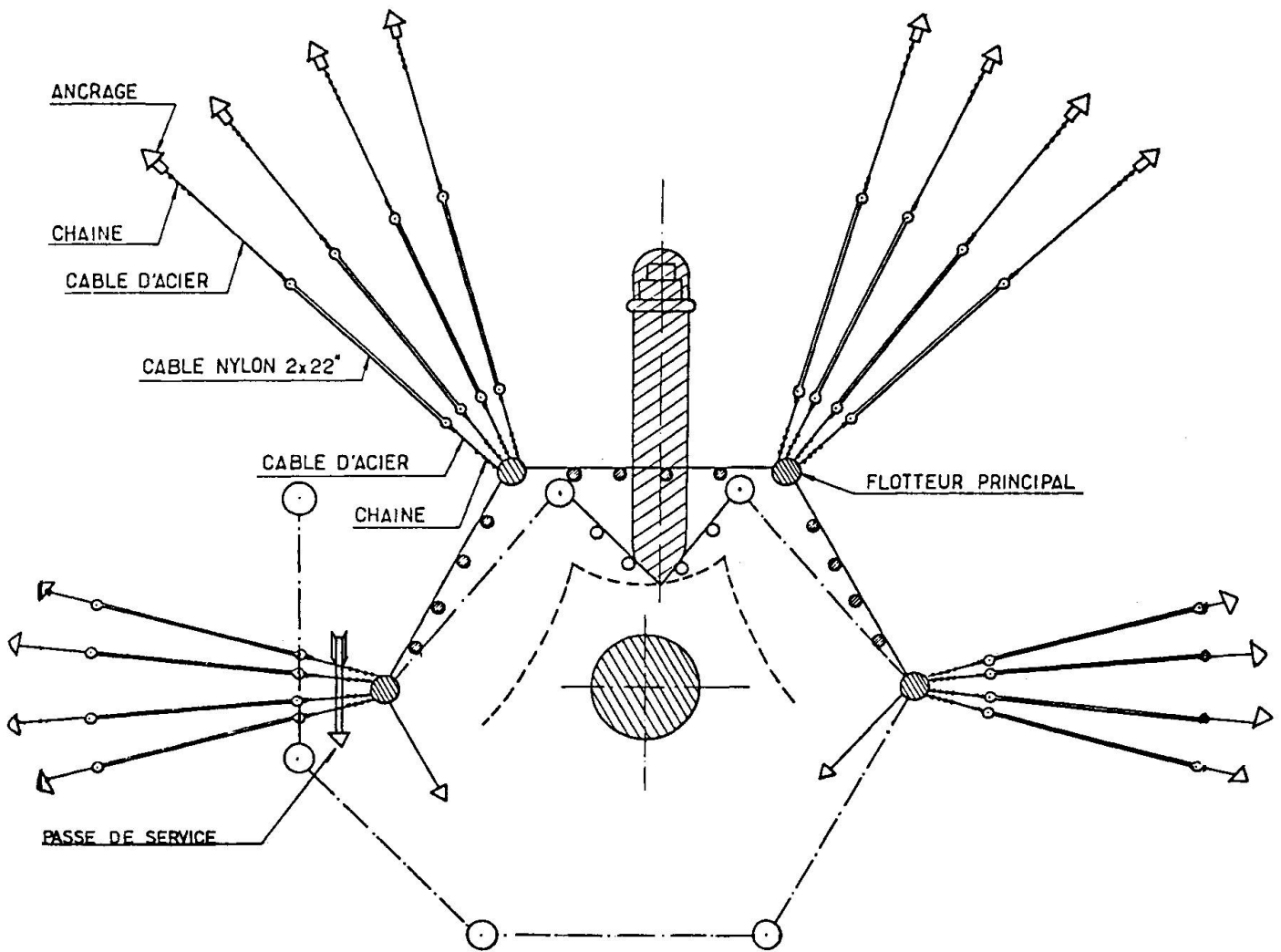


Fig. 1 Ecran de protection (vue en plan).

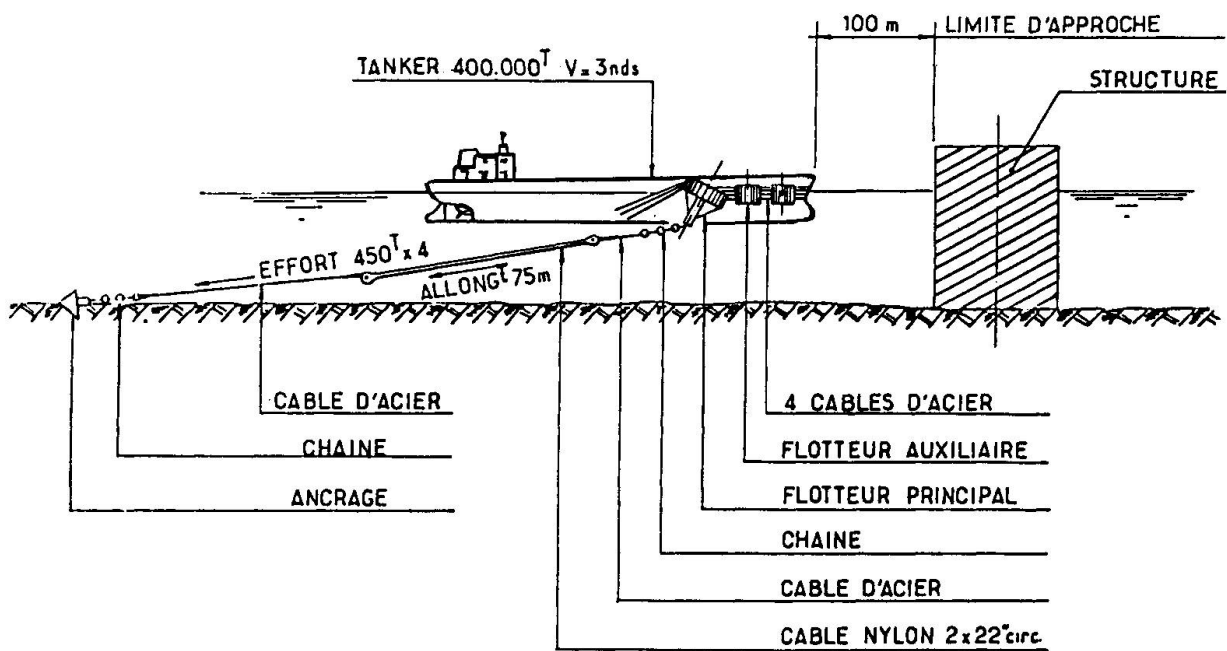


Fig. 2 Ecran de protection (élévation).



ancres ou par pieux battus, suivant la nature du terrain et l'effort de retenue demandé. Ces lignes d'ancrage sont mises en tension, de manière à maintenir le système polygonal en équilibre.

2.3 Action de l'écran

Quand un navire dérive sur le système de protection, il déforme l'écran polygonal, entraînant avec lui les flotteurs principaux, ce qui tend les lignes d'ancrage en nylon. Le navire est ainsi stoppé par l'énergie emmagasinée, puis repoussé jusqu'à ce que l'écran de protection retrouve un nouvel état d'équilibre. Le système retient ainsi le navire en difficulté, l'empêchant de récidiver, jusqu'à ce qu'il se soit dégagé de lui-même, ou aidé par un navire de secours.

2.4 Capacité du système

Les études entreprises sur le sujet ont permis de déterminer les dimensionnements respectifs des composants. Pour permettre une action efficace et une réutilisation immédiate de l'écran, un facteur de sécurité de 2, par rapport aux taux de travail maximal, a été pris en compte, qui s'applique :

- sur le dimensionnement de tous les constituants, spécialement les lignes d'ancrage nylon et les câbles de l'écran horizontal ;
- sur la réserve de flottabilité :
 - . des flotteurs principaux, soumis aux réactions verticales de lignes d'ancrage en nylon ;
 - . des flotteurs intermédiaires, sur les quels le navire à la dérive peut exercer une action verticale et qui doivent donc toujours maintenir l'écran horizontal en surface ;
- sur la zone effective à protéger, c'est-à-dire que la déformation maximale de l'écran polygonal ne doit pas excéder la moitié de la distance initiale entre le système de protection et la structure à préserver.

Les études effectuées à ce jour ont porté principalement sur un écran de protection de gros gabarit, le but visé étant de stopper un navire de 400.000 DWT dérivant à 3 noeuds. Le dimensionnement d'un tel système peut paraître énorme a priori, et le coût assez élevé, mais il est évident que pour des protections moins ambitieuses, les structures finales seront beaucoup plus légères, et de moindre coût.

Le comportement du système de protection soumis à un choc a été étudié sur ordinateur grâce à un programme de simulation qui détermine la déformation maximale de l'écran polygonal. Ce programme calcule dans un premier temps la loi de comportement des lignes d'ancrage en nylon, et applique ces résultats à une série de configurations de l'écran, chacune représentant un choc possible. On obtient ainsi les déformations maximales du système de protection pour des collisions venant de toute incidence, l'enveloppe de celles-ci délimitant la zone effectivement protégée. [1]

Outre la représentation de l'écran de protection soumis à un choc, le programme donne, pour chaque cas considéré, les taux de travail de câbles en nylon et des côtés horizontaux, ainsi que l'énergie emmagasinée par chaque ligne d'ancrage. Cela a permis d'affiner le dimensionnement de chaque composant, pour arriver à la capacité requise, en respectant partout le coefficient de sécurité 2.

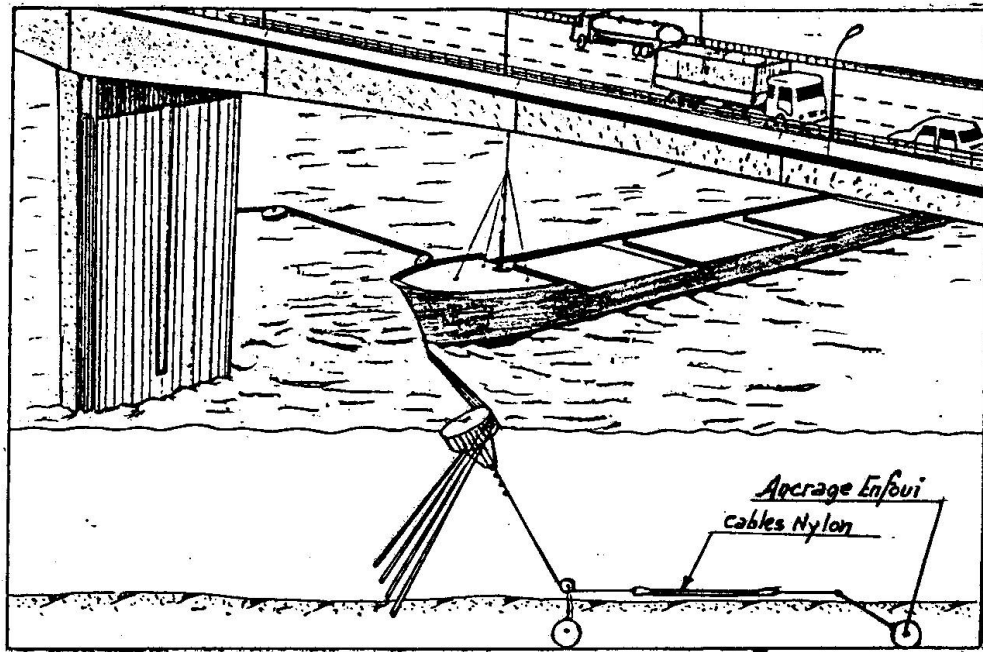


Fig. 3 Protection de piles de ponts.

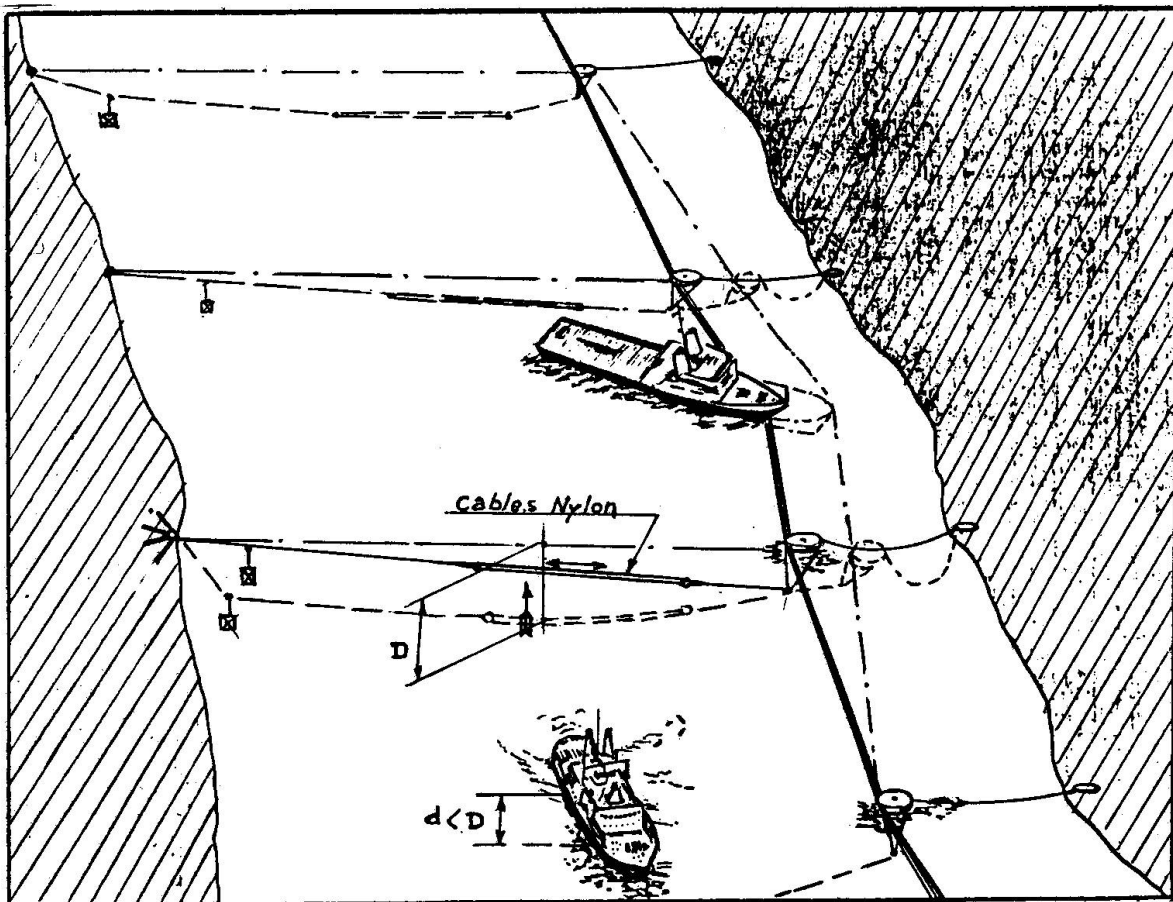


Fig. 4 Navigation dans les passes étroites (Fjords)



C'est l'effort de traction admissible sur le câble de nylon (qui peut être important) ainsi que son allongement sous cet effort (qui est de 25%) qui déterminent la capacité du système.

A titre d'exemple, un câble de nylon de 21" de circonférence possède un effort de rupture de 5.500 KN.

Quatre câbles, en double, de 300m de longueur, disposés sur l'ancrage d'un flotteur principal sont capables d'absorber une énergie de 870.000KJ avec un coefficient de sécurité de 2.

On voit donc bien qu'un tel système est apte à retenir le navire de 400.000t lancé à 3 noeuds dont nous avons parlé puisque l'énergie qu'il développe n'est que de 715.000KJ.

Il va de soi, par ailleurs, que le système polygonal est maintenu en équilibre au repos par 2 mouillages auxiliaires munis d'un système de tensionnement.

3. CONCLUSIONS

En conclusion, ce système dont la forme et la conception peuvent varier en fonction des applications envisagées, peut parfaitement convenir :

- à la protection de sites côtiers ou de structures offshore situés en bordure de voies maritimes très fréquentées.
- à la protection de musoirs de ports et de toute avancée artificielle en mer.
- à la délimitation des chenaux d'accès et des zones d'évitage de navires.
- à la protection contre les icebergs à la dérive de structures offshore, opérant en zone arctique.
- à la protection de piles de pont dans un estuaire ou une rivière.

Il faut noter en outre que l'originalité de ce système réside en ce que :

- il peut stopper un navire sur une courte distance sans l'endommager.
- il reste opérationnel immédiatement après une intervention sans remise en état préalable.
- il est adaptable à toute profondeur d'eau du site.

Deux exemples de variante du projet sont illustrés par des croquis d'artiste : (fig. 3 et 4)

- A. Navigation dans les passes étroites (fjords).
- B. Protection de piles de pont.

REFERENCES

1. VITALIS A., Ecran de protection anti-collision -
Proceeding of the International Symposium on offshore structures held
at COPPE, Federal University of RIO DE JANEIRO, BRASIL - October 1979
p. 4.129 -