

CHAPITRE 2

ACTIVITÉS & MOYENS

Les travaux nautiques regroupent l'ensemble des travaux réalisés en mer, dans les estuaires, le long des côtes, dans les chenaux, les ports, les fleuves et rivières, les canaux, les plans d'eau ou le long de ces différentes voies d'eau.

2.1 Les principales opérations de travaux nautiques

2.2 Les moyens nautiques adaptés

CHAPITRE 2

ACTIVITÉS & MOYENS

2.1 Les principales opérations de travaux nautiques

2.1.1 Les travaux maritimes & fluviaux

Les travaux nautiques regroupent l'ensemble des travaux réalisés en mer, dans les estuaires, le long des côtes, dans les chenaux, les ports, les fleuves et rivières, les canaux, les plans d'eau ou le long de ces différentes voies d'eau.

Les termes « travaux nautiques » permettent d'identifier cet ensemble ; mais sur le plan pratique, ces travaux suivent des réglementations spécifiques, en fonction de leur localisation fluviale ou maritime. Diverses réglementations fixent des frontières, mais en matière de travaux on s'appuiera dans la plupart des cas ⁽¹⁾ sur le Décret n° 67-690 du 7 août 1967, qui définit les navires, au sens de ce décret, comme tous les bâtiments de mer quels qu'ils soient, y compris les engins flottants, qui effectuent une navigation en aval du premier obstacle à la navigation des bâtiments de mer. Cette limite génère deux modes totalement différents de manière d'opérer d'une part pour les personnels :

- Le mode maritime (les travaux maritimes) ou des marins, inscrits maritimes, sont les opérateurs manœuvriers au côté des ouvriers spécialisés dans la réalisation des travaux à effectuer.
- Le mode fluvial (les travaux fluviaux) dont les opérateurs manœuvriers sont des marins au côté desquels opèrent également des ouvriers spécialisés dans la réalisation des travaux à effectuer.

D'autre part pour les moyens matériels : Le même matériel flottant utilisé pour des travaux maritimes ne sera pas armé de la même façon pour des travaux fluviaux et les moyens d'accompagnement, par exemple le remorquage, seront aussi différents.

Cette différence est historique ; de tout temps, la France a donné à ses différentes administrations la gestion des matériels et de leurs équipages :

- Les commissions régionales, centrales de sécurité (autrefois les Affaires Maritimes) pour les activités maritimes.
- Directions Départementales des territoires pour les activités fluviales, la Batellerie.

Cette situation fait que les bateaux utilisés, avec les marins inscrits maritimes ou les marins embarqués, répondront à des critères d'enregistrement et de sécurité bien spécifiques et déterminés différent d'un bateau / navire à l'autre. Les moyens en matériel et en personnel mis en œuvre seront différents pour construire le même ouvrage selon sa localisation (par exemple un quai dans un port maritime où un quai le long d'une voie d'eau).

Dans certains cas les matériels et les inscrits maritimes peuvent opérer dans les zones fluviales. Mais les marins et leurs bateaux ne peuvent travailler en zones maritimes. Des directives, prises localement par les autorités, précisent les dispositions et les localisations.

Pour terminer sur ces considérations générales, il faut également noter que les réglementations tant maritimes que fluviales font une très nette distinction entre les engins propulsés, c'est-à-dire autonomes pour leurs déplacements, avec les engins non propulsés, qui nécessitent une assistance extérieure pour leurs déplacements.

Pour que la distinction soit claire, on parlera de travaux maritimes ou de travaux fluviaux.

(1) Certains cas particuliers ne nécessitent pas de matériels nautiques importants (embarcation de sécurité) pour la construction d'ouvrage le long d'un cours d'eau.

2.1.2 Dragage et traitement sédiments

On appelle **dragage**, l'opération qui consiste à extraire les matériaux meubles, sédiments ou sables situés sur le fond d'un plan d'eau, lors d'approfondissement ou de désenvasage (ou désensablement) de bassins, chenaux ou cours d'eaux.

On appelle **remblaiement**, l'opération qui consiste à déposer les matériaux meubles, sédiments ou sables pour reconstituer les plages dégarnies par les tempêtes ou gagner des terres-pleins sur la mer ou le long de plan d'eau, construire les polders nécessaires aux activités dans les ports.

On appelle **immersion**, l'action de déposer sous l'eau, à l'intérieur de périmètres préalablement définis, les matériaux meubles, sédiments ou sables.

On appelle mise en dépôt à terre, l'action de stocker à terre, sur des sites aménagés à cet effet, les matériaux meubles, sédiments ou sables, pollués ou non.

On appelle **mise en dépôt à terre**, l'action de stocker à terre, sur des sites aménagés à cet effet, les matériaux meubles, sédiments ou sables, pollués ou non.

On appelle **traitement des sédiments**, l'action qui consiste à trier puis traiter pas des moyens mécaniques ou autres, les matériaux meubles, sédiments ou sables pollués, afin de séparer, les matériaux réutilisables en remblaiement, des autres matériaux à mettre en dépôt du fait de cette pollution.

On appelle **extraction de granulats**, l'extraction par dragage d'agrégats marins ou de ballastières, utilisés pour les besoins du secteur de la construction (sables et graviers de très bonne qualité) pour fabriquer le béton par exemple. L'extraction des matériaux calcaires, comme le maërl breton, utilisés pour amender les terres agricoles est à classer dans la même catégorie.

Dans les opérations que nous venons de décrire, nous n'avons pas fait référence aux obligations du code de l'environnement. Ce dernier classe en déchet, tous matériaux, extrait en mer ou en rivière et mis à terre ; la qualité du produit est sans incidence sur ce classement.

Les matériaux de bonne qualité sont considérés comme des déchets non inertes et non dangereux.

Les obligations liées à cet état de la réglementation sont financièrement lourdes pour les opérateurs : aménagements de sites dédiés étanches, opérations de traitements, suivi des matériaux entreposés pendant une longue période.

Les matériaux pollués sont quant à eux considérés comme des déchets non inertes et dangereux. Les obligations de la réglementation sont bien entendu encore plus contraignantes.

2.1.3 Déroctage

On appelle **déroctage** ou **dérochage**, l'opération qui consiste à extraire, dans des plans d'eau, les matériaux durs que l'on ne peut extraire par dragages. Ces opérations nécessitent des brises roches ou du matériel de forage pour placer des explosifs, utilisés afin de fragmenter, ces roches préalablement à leur extraction.

Les travaux de déroctage, énumérés ci-dessus, sont réalisés par des navires et engins spécialisés : Plateformes qui disposent des matériels nécessaires pour réaliser les trous de forage, insérer les explosifs à l'intérieur des trous, extraire, mariner, excaver et évacuer les matériaux.

2.1.4 Génie Civil d'ouvrages nautiques cotiers

Le **Génie civil** représente l'ensemble des techniques concernant la construction, la réparation, la réhabilitation d'ouvrages de superstructures et d'infrastructures dont la caractéristique est de se situer en bordure ou sur des plans d'eau. Ce sont des ouvrages tels que : barrages, écluses, digues, estacades, quais, formes de radoub, piles de pont... Les matériels utilisés le plus

fréquemment sont des pontons. Le ponton est équipé de manière spécifique avec des moyens de levages ou autres nécessaires à la mise en œuvre des diverses techniques de travail : battage ou fonçage de pieux tubes, palplanches, gabion ; paroi moulée ; forage ; ancrage, bétonnage, poutre, prédalle, dalle platelage.

On peut également utiliser des matériels travaillant depuis la terre.



Ou construire des ouvrages à l'avancement (estacade par exemple).



Pour la constitution de digues de protection, des barges à déchargement latéral peuvent être utilisées pour conforter les ouvrages ou mettre en œuvre des enrochements de protections.

La réalisation de ces travaux en bordure de plan d'eau engendre pour le personnel des risques équivalents, que le matériel soit embarqué ou non, principalement la chute à l'eau avec ses conséquences.

2.1.5 Pose d'émissaire de refoulement ou de pompage

Ce type de travaux nautique, consiste à déposer au fond de la mer ou des fleuves des câbles, conduites ou autres réseaux continus ; par exemple des traversés sous les fleuves ou sous des bassins portuaires de réseaux divers : câble électrique, eaux potables, etc...

La préservation de la qualité des eaux de baignade a permis d'étendre cette technique à des rejets en mer de station d'épuration à des distances éloignées quelquefois de plusieurs kilomètres du rivage. De la même façon, le développement des activités aquacoles en bassin et de la thalassothérapie, qui nécessite de l'eau de très bonne qualité, qu'il est nécessaire de prélever au large, a été possible grâce à cette technique.

Ces opérations sont quelquefois précédées du creusement d'une tranchée sous-marine pour ensouiller (enterrer sous la mer) l'ouvrage mis en place et le protéger. On fait aussi appel à de l'apport de matériaux tel que des enrochements déposés délicatement sur ces ouvrages.

2.1.6 Manutention et immersion de colis lourds par moyens nautiques

Tout ouvrage nautique ou terrestre nécessite des fondations adaptées. La réalisation des fondations d'ouvrages nautiques, telle qu'elle était pratiquée il y a un siècle et moins, était coûteuse en vies humaines. Il s'agissait de travailler dans des zones chahutées par les courants (construction de piles de pont), difficilement accessibles (construction de phares), pour des durées très courtes (action de la marée par exemple).

La réalisation d'ouvrages de grandes masses, nécessaires à la fondation des ouvrages sont maintenant construits à terre ou dans des formes de radoub. Ces techniques permettent de s'affranchir en grande partie des difficultés d'exécution rencontrées précédemment. De telles réalisations ont été possibles grâce à des moyens nautiques importants tels que des pontons de très grandes tailles, équipés ou non de puissantes grues.

Ces méthodes ont fait aujourd'hui leurs preuves et sont fréquemment utilisées : quais poids, tabliers de pont, musoirs de jetée, diffuseur d'émissaire sous-marin, récifs artificiels, embases de phare ou d'éolien, et tous autres ouvrages en béton ou métalliques.

2.1.7 Travaux subaquatiques

Ces travaux sont régis par une réglementation spéciale, en ce qui concerne le travail des plongeurs mais cette activité est indispensable aux travaux nautiques, particulièrement pour l'immersion de colis lourds. Nous ne traiterons pas cette activité dans notre guide. Les lecteurs intéressés par la sécurité des personnes concernées par la protection des scaphandriers contre

les risques particuliers des travaux Subaquatiques pourront avoir facilement accès au contenu des textes réglementaires, en se rapprochant du SNETI Syndicat national des entrepreneurs de travaux immergés.

2.2 Les moyens nautiques adaptés

Ce chapitre se veut volontairement succinct car ce guide n'a pas pour but d'être un catalogue de matériel qui indiquerait selon les différentes situations rencontrées l'engin le mieux adapté et son rendement optimum. Nous voulons seulement souligner que les différentes activités que nous avons passées en revue nécessitent d'avoir une grande diversité de matériel.

La différence de natures des sols, les courants, la marée l'agitation, l'encombrement, et plus généralement l'environnement nécessitent de la part des responsables de l'entreprise un choix particulier de matériel pour chaque chantier.

Rappelons que ce choix est de la compétence unique de l'entreprise et non celle du maître d'ouvrage ; comme on le voit trop souvent dans les appels d'offre, ou contrairement au CCAG le donneur d'ordre, le client, décide lui-même quel matériel sera utilisé, créant ainsi une distorsion dans la concurrence.

2.2.1 Les travaux de dragage

Sont réalisés par des navires et engins spécialisés dont les caractéristiques dépendent de la nature des travaux et de l'environnement dans lequel ils doivent être effectués.

On peut distinguer deux catégories principales, les engins flottants monoblocs et les engins flottants à équiper :

1. **Les engins flottants monoblocs**, c'est-à-dire ceux dont les organes destinés au dragage font partie intégrante de l'engin. On distingue : deux types différents, motorisés ou non motorisés :
 - a. Les autopropulsés ou automotrices, ce sont des dragues motorisées qui peuvent se déplacer par leurs propres moyens : Drague à élinde traînante, aspiratrice en marche. Certaines techniques de dragages hydrodynamiques ont pour principe de remettre en mobilité les sédiments, notamment en utilisant l'action des courants naturels, ce sont :
 - Le dragage par agitation, (dit à l'américaine)
 - Le dragage à injection d'air,
 - Le dragage à charrue,
 - Le rotodévasage,
 - Le dragage à injection d'eau.
 - b. Les dragues non motorisées, dites stationnaires, qui nécessitent des moyens auxiliaires

tels que remorqueur ou pousseur pour se déplacer : Dragues hydrauliques à disque désagrégateur, dragues mécaniques, drague à godets, drague à pelle, drague à pelle rétro-excavatrice.

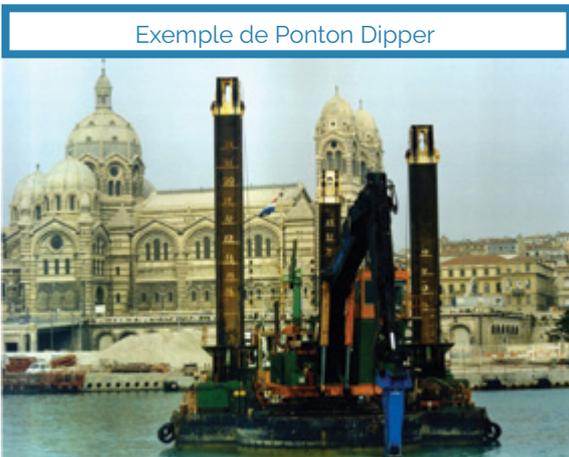
2. Les engins flottants à équiper : Les engins flottants à équiper ; il s'agit la plupart du temps de pontons de diverses tailles, monoblocs ou assemblés à partir de petits éléments unitaires. Le plus souvent ce matériel n'est pas motorisé pour son déplacement. Le ponton se sert de ses ancres pour se déplacer sur site ; pour une mise en poste de l'engin, des moyens de remorquage sont utilisés. L'engin est équipé à la demande de pelle mécanique d'extraction ou de pelle à câble pour des extractions profondes.

3. Matériels auxiliaires : A tous ces engins flottants sont associés divers autres matériels qui assurent la continuité de l'opération de l'extraction, jusqu'à la zone de dépôt :

- Barges dans lesquelles les pelles chargent les matériaux en vue de leurs transports dans un lieu de dépôt. Les barges de transport sont le plus souvent à fonds mobiles, ce qui permet de claper directement les matériaux sur le site de dépôt.
- Conduites qui permettent le refoulement d'un mélange eau et sable vers les zones de dépôts, associées à des stations de refoulement intermédiaires selon les distances entre chantier et dépôt.

4. Engins très spécifiques : D'autre engin très spécifiques existent :

- pelles flottantes,
- pelles marinisées (sous-marines).



Exemple de Ponton Dipper



Exemple de drague stationnaire

Exemple de drague désagrégatrice exhibant son cutter.



L'outil de dragage par injection d'eau

Atelier de dragage

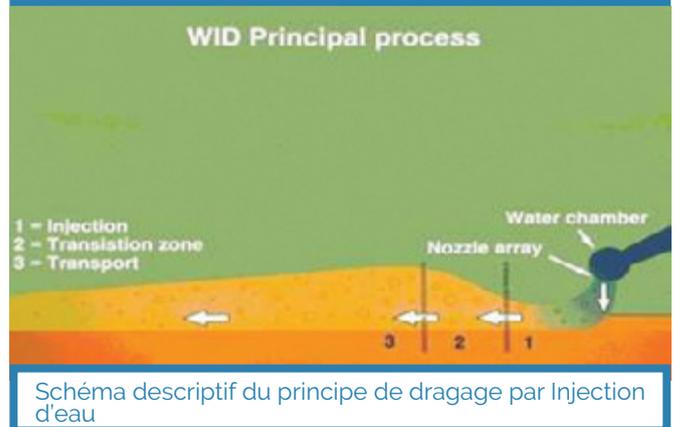


Schéma descriptif du principe de dragage par Injection d'eau

2.2.2 Les travaux de déroctages

Pour connaître le moyen le mieux adapté, la reconnaissance préalable des matériaux à extraire est indispensable.

Pour des matériaux peu compacts ou fracturés : on peut utiliser un ponton flottant, stabilisé par des pieux que l'on équipe successivement de matériel divers.

Le même engin exécute ainsi plusieurs tâches à la suite :

- Équipé d'un brise roche ou de chariot de forage pour percer les trous de minage.
- Avec un engin de tubage, pour permettre la mise en place des charges d'explosif.
- Enfin avec une pelle mécanique embarquée pour extraire et charger les matériaux désagrégés.

Pour les matériaux très compacts ou durs, le forage ne peut s'exécuter qu'avec des plateformes auto élévatrices qui se positionnent au-dessus de l'eau.

Ces engins ont l'avantage de rester stable pendant le forage et permettent d'éviter les ruptures de trains de tige. Une fois minés, le ramassage des matériaux désagrégés s'effectue avec une pelle.

Ce dispositif permet de s'affranchir des mouvements de l'eau, marée, courant, agitation et rend l'activité plus aisée avec plus de sécurité pour le personnel qui n'est plus soumis aux mouvements du plan d'eau.



Exemple de brise roche monté sur ponton

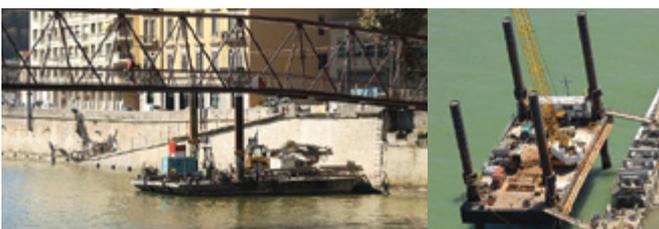


Exemple de tour de forage permettant la pose de charge explosive



Exemple de pétardage

2.2.3 Le Génie Civil d'ouvrages nautiques cotiers



Les matériels utilisés le plus fréquemment sont des pontons. Le ponton est équipé de manière spécifique avec des moyens de levages nécessaires à la mise en œuvre des diverses techniques de travail.

On peut également utiliser des matériels posés à terre ou sur des ouvrages en partie déjà construits (pile de pont par exemple). La réalisation de ces travaux en bordure de plan d'eau engendre pour le personnel des risques équivalents, que le matériel soit embarqué ou non, principalement la chute à l'eau avec ses conséquences.

Pour la constitution de digues de protection, des barges à déchargement latéral peuvent être utilisées pour mettre en œuvre des enrochements de protection.



2.2.4 Pose d'émissaire de rejet ou de pompage



Certaines entreprises ont fait construire des navires spécialisés pour ce type d'opération : navire câblé, navire à bras déportés.

La technique du ponton est aussi utilisée fréquemment, chaque tronçon d'émissaire étant raccordé à l'ensemble, sur ponton. L'émissaire étant ensuite progressivement déposé sur son site et éventuellement ensouillé.



2.2.5

Manutention transport et immersion de colis lourds par moyens nautiques



Là encore les pontons flottants sont des matériels indispensables, soit qu'ils portent les moyens de levage ou transportent les colis lourds eux-mêmes.

Aujourd'hui des pontons bigues de grande capacité de levage permettent d'assurer l'ensemble des opérations avec un seul engin nautique.

La plate-forme auto élévatrice du fait de sa stabilité présente un avantage certain, par rapport au matériel flottant pour des travaux de pose de précision (diffuseur à poser en extrémité d'un émissaire par exemple). Là encore, la proximité de l'eau engendre pour le personnel des risques, principalement la chute à l'eau avec ses conséquences.



2.2.6

Éoliennes en mer et hydrauliques

Les entreprises de travaux nautiques s'impliquent dans ces nouveaux débouchés.

L'éolien en mer (dit offshore), qualifie l'installation d'ensembles d'éoliennes, appelés fermes éoliennes. Elles sont mises en place à environ 10 km des côtes, pour bénéficier de condition optima d'utilisation de l'énergie cinétique du vent. Elles sont raccordées au réseau terrestre d'électricité par des câbles sous-marins.

Les entreprises sont essentiellement concernées, en ce qui concerne les éoliennes fondées, par la réalisation et la pose des fondations, le montage des mâts et des pales ; pour les éoliennes flottantes, leurs transport et leurs ancrages ; enfin la pose des câbles de raccordements au réseau d'électricité.

Une hydrolienne est une turbine hydraulique (sous-marine ou à flots) qui utilise l'énergie cinétique des courants marins ou fluviaux.

Les entreprises sont essentiellement concernées par la pose des engins et leurs ancrages, la pose des câbles de raccordements au réseau d'électricité.

