COLONIE DU SENEGAL

TRAVAUX PUBLICS

A/S.
Défenses contre la mer devant la langue de Barbarie et la ville de Saint-Louis.

R A P P O R T

à Mr. le Chef du Service des T.P. du Sénégal sur les travaux de défense contre la mer devant Saint-Louis

(Suite note 527 TP2 de I.G.T.P. du 17/12.40)

Sur environ 70 kilomètres, le fleuve Sénégal borde l'Océan dont il n'est séparé que par la Langue de Barbarie, bande de terre qui, sur les 18-20 derniers kilomètres, n'a que 200 à 250 mètres de largeur. La côte est basse et sans relief. Il est donc fréquent que les fortes vagues franchissent cette langue et viennent se déverser au fleuve. Si le mauvais temps dure un peu, des chenaux se forment, amorçant des passages susceptibles d'amener des déplacements de l'embouchure. Ces mouvements relativement fréquents, présentent des inconvénients pour la navigation et desdangers pour l'île sur laquelle est bâtie St-Louis.

Inconvénients puisque le poste des pilotes, établi à Gandiole, se trouve parfois éloigné de 8-9 kilomètres des passes et que, durant le temps que l'une ou l'autre embouchure se stabilise, tout trafic est arrêté.

Dangers parce que si le nouvel emplacement venait à se faire dans les environs immédiats de la ville, la mer, entrant librement dans le fleuve, pourrait fort bien enlever, au moins partiellement, l'île ou provoquer son ensablement.

Un autre danger existe en outre : la mer ronge constamment cette côte (les plans cadastraux sont significatifs à ce sujet). La langue de Barbarie s'amincit donc, augmentant les chances de rupture et diminuant d'année en année, les faubourgs de Guet N'Dar et de N'Dar Toute.

Les travaux entrepris contre ces menaces sont donc de deux sortes :

1°/- Une défense côtière entre Saint-Louis et Gandiole pour éviter que l'embouchure ne prenne une position dangereuse.

2°/- Une défense de la ville pour arrêter la progression de la mer et même obtenir son recul.

.../...

En fait, le résultat visé est le même : stabiliser la largeur de la Langue de Barbarie. Les moyens seuls diffèrent en raison des emplacements.

1° DEFENSE DE LA COTE

Cette défense est obtenue par la création de dunes artificielles résultant de l'ensablement éolien de plantations épaisses disposées parallèlement à la mer. L'essence employée est le filao ; la plantation se fait en quinconces, les sujets étant disposés tous les 2 m 50. On a essayé d'autres essences : le prosopis et le parkincénia. Mais leur première croissance nécessitant une protection efficace contre le vent de mer, ils ne peuvent réussir qu'à l'abri d'un rideau préexistant. Ce sont donc des essences de remplacement ou de complément. On essaie en ce moment le ricin rouge de Settat. Mais il est à craindre que, lui aussi, ne puisse servir qu'aux remplacements; non pas qu'il soit moins rustique que le filao mais parce que, plus touffu à sa base, il laisse moins de dégagement au vent, donc provoque une montée plus rapide du sable amenant l'étouffement prématuré de la plante avant que la dune soit suffisante.

Suivant ce qu'est la bande de terrain utilisable, l'épaisseur totale de la plantation varie de 30 à 50 mètres disposés de part et d'autre d'une allée centrale de 4m 00 laissée volontairement nue pour la circulation. La dune atteint de 3 à 4m 00 de hauteur et se recouvre alors toute seule de plantes traçantes qui la fixent définivement. Ces plantes ont, d'ailleurs, tendance à s'avancer en sol nu coté mer sur quelques mètres.

L'opération est en deux temps.

1° Durant la saison sèche, on établit les clayonnages entre lesquels les jeunes plants trouveront leur abri et on prépare la fumure du sol.

Ces clayonnages sont composés de piquets de 0.03 à 0.05 de diamètre, longs de 0.80, enfoncés sous les mètres d'environ 0m30, entre lesquels on lace des branches de palétuvier garnies de leurs feuilles.

On commence par en délimiter l'allée centrale. Puis, tous les 25 ou 30 mètres, de part et d'autre de cette allée, on en place d'autres dirigés vers la mer et le fleuve, mais en oblique, face aux vents dominants, et on les conduit jusqu'à la limite d'épaisseur de la plantation. On relie ensuite ces lignes obliques entre elles par d'autres lignes parallèles à l'arrête centrale , de manière à former des losanges qui seront les casiers de plantations dans lesquels le sable commence déjà à s'accumuler.

.../....

Pour si faible que soit le relief du sol naturel, il présente néanmoins de petits fonds qui seront plus garnis de clayonnages que le reste.

2° L'hivernage venu, on plante les jeunes filaos en quinconces à l'espacement de 2m.50. Ceux-ci, fournis par le jardin d'essais ou une plantation des T.P. établie au k7, ont alors 0.20 à 0.30 de largeur. Ils sont transplantés avec la terre d'origine entourant leurs racines. Chaque emplacement est descendu à travers le sable jusqu'au sol s'il y a moyen et garni de fumures.

Il est indispensable de garantir chaque pied au moyen d'un corset serré de branchettes de façon à éviter que les crabes de terre, qui en sont friands, ne viennent les manger.

En général au bout de 2 années d'arrosages journalière, le pied peut être laissé à lui même sous quelque surveillance néanmoins.. de 4 ans, le plant vit absolument seul.

Le filao s'accomode assez bien de terrains fortement saumâtres ; aussi prélève-t-on l'eau d'arrosage sur place dans les ..... distance en distance. Un plant reçoit l'arrosoir par jour ou deux fois matin et soir, pendant les deux premières années (sauf hivernage bien étendu).

Le déchet d'une plantation est de 10 à 15% sur la première année ; arbres mal repiqués, trop faibles, mangés par les crabes etc.. On les remplace au fur et à mesure tant qu'il pleut. Ensuite, on attend l'hivernage suivant.

Sur les plantations anciennes, on observe maintenant des dégâts très considérables causés par des insectes sur lesquels le service des Eaux et Forêts s'exprime comme suit :

" Il s'agit de deux lépidoptères dont les chenilles , phyllophoges, se nourrissent dans la cime es filaos. L'attaque, assez puissante vu la multitude d'insectes, se localise surtout dans la partie médiane et porte principalement sur les deux ou trois files d'arbres qui forment l'axe du boisement."

" L'examen des sujets atteints nous permet de reconstituer l'action et de penser que, déjà depuis plusieurs années, l'invasion progresse et s'intensifie.

" La chose s'explique, à nos yeux, de façon suivante : En fin hivernage, alors que la végétation est au repos, les chenilles venant d'éclore envahissent les sujets et causent des dégâts importa sur les arbres où elles vivent. Comme on pourrait tout d'abord le

.../...

penser, l'attaque n'est pas localisée sur la partie haute des filaos mais doit être généralisée. Dès que la chenille a atteint son développement maximum, elle cisaille les pousses terminales des rameaux et les utilise pour enrober son cocon. L'équilibre physiologique de l'arbre, déjà déficient par l'arrêt de la sève, se trouve encore fortement compromis. Les tissus attaqués réagissent faiblement et sont alors l'objet de l'effet malfaisant des embruns marins qui agissent surtout dans la partie haute du boisement attaqué, principalement sur la crête. Il en résulte la mort de la partie terminale de l'arbre dans la zône la plus élevée."

" Les branches moyennes et basses, protégées des vents salés, réagissent au réveil de la sève et se maintiennent . Ce n'est qu'à la suite d'attaque répétées en saison morte suivante que le sujet, déjà amputé, dépérit complètement. "

" Selon notre pensée, la mort des filaos serait dûe aux effets nuisibles et successifs des chenilles de lépidoptères et des embruns marins au moment où la végétation est arrêté."

L'animal n'étant pas encore exactement indentifié, le service des Eaux et Forêts n'a pu donner des directives précises pour le combattre. Il s'est contenté d'indiquer des moyens de ..... généraux :

Echenillage complet - Abattage des sujets morts ou près à l'être mélange des espèces au moment des remplacements.

Ces mesures sont appliquées depui peu de temps pour qu'on puisse juger deleur efficacité. D'autant moins qu'à ..... s'est révélé comme coûteux et d'un rendement également incontrôlable. On a remarqué aussi fréquemment que les ..... filaos, coupés à 0,50 ou 0,60 du sol, produisent des sujets vigoureux qui laissent bien augurer de leur reprise. Si le fait se confirme, le technique de la lutte pourrait s'orienter de façon beaucoup plus simple qu'il ne parait en ce moment.

A titre indicatif, le personnel employé sur ces travaux se compose de 40 - 50 hommes commandés par 4 chefs d'équipe et répartis sur la partie en travail : préparation des emplacements et entretien des plants nouvellement en place, 6 à 8 kilomètres environ. En saison sèche, 25 à 30 sont occupés aux arrosages et le reste aux clayonnages. En hivernage, tout le monde est aux repiquages.

L'eau d'arrosage est éloignée d'environ 60 à 80 mètres du centre du lot desservi par le puits. Les palétuviers parviennent en pirogues depuis un point situé de l'autre coté du fleuve à 3 - 4 kilomètres. On plante, par an, 30.000 pieds.

2° DEFENSE DE LA VILLE

Cette défense est obtenue par un rideau en béton armé parallèle à la mer construit en bordure des faubourgs, duquel partent des épis d'engraissement semi noyés s'opposant aux translations marins et éoliennes des sables . Pendant la première période, le rideau s'oppose aux dégradations directes de la mer. Lorsque les épis sont construits, le sable qui s'accumule entre eux fait monter le niveau de la plage jusqu'à leur arasement, reculant ainsi l'estran jusqu'à éviter toute arrivée de la mer jusqu'au rideau.

a) RIDEAU

Il a été construit deux rideaux analogues : l'un de 700 m. devant N'Dar Toute, l'autre de 1.084 m, devant Guet N'Dar. Les caractéristiques générales données ci-dessous sont extraites du cahier des charges du dernier en date (Guet N'Dar) construit en 1933 - 1934.

La digue se compose de trois tronçons d'inégale longueur : 197.20 - 197.20 et 690.20, longueurs en élévation, laissant entre eux deux passages de 50 m. de largeur pour le hâlage des pirogues. Chaque partie est terminée aux à bouts par un mur en retour perpendiculaire au front de mer de 12m.5 longueur en élévation.

Le masque de protection de la digue est constitué par une file de pieux et palplanches en béton armé réunis en tête par une moise également en béton armé. Chaque pieu comporte en outre une plaque d'ancrage à laquelle il est relié par un tirant, sauf les pieux d'angles et d'extrémité.

L'intervalle entre axe des pieux est de 4m.20 pour les travées courantes et de 3m.65 pour les travées de joint de dilatation.

En arrière du masque en béton armé, il est prévu un garnissage au moyen d'un mélange de pierrailles de latérite, de coquillage et de sable destiné à augmenter la sécurité contre les fuites du remblai.

Le remblai constituant la digue sera exécuté en sable.

Le dosage du béton armé a été de 400 kilos de ciment, 400 litres de sable, 800 litres de gravillon, sous réserve de vérification granylométriques en cours de chantier.

Les pieux et palplanches ont été moulés à terre.

La mise en place a été faite par lançage à l'eau sous pression, terminé par quelques coups de mouton de 500 kilos tombant de 0.60 environ.

Les pieux sont de 0.20 x 0.20 x 5 m. et comportant au centre un tu pour l'eau de lançage. Ce tube débouche à la pointe (non sabotée) et, vers l tête, sur une des faces latérales où un filetage reçoit le raccord de la pom

Les palplanches sont de 0.10 x 0,56 x 4 m. Elles ont été lancées au moyen de 4 lames fixées chacune à un angle. La forme dissymétrique de la pointe des palplanches a été imposée pour occasionner le serrage.

Enfin, pieux et palplanches sont munis de rainures et languettes longitudinales 0.04 x 0.05 pour diminuer les fuites du sable pulvérulent.

L'enfoncement en dessous de l'estran moyen a été de 3m.50 pour les pieux et 2m.50 pour les palplanches.

La pression d'eau a été, en moyenne, de 2k.500 à 3 kilos elle a été suffisante dans la généralité des cas, sauf le passage de quelques bancs coquillers pour lesquels il a fallu augmenter un peu. Cette pression était donnée par un worthington qu'alimentait une prise d'eau dans le fleuve, le débit étant réglé par un réservoir étanche formant cloche à air.

Les plaques d'ancrage et leurs tirants ont été moulés sur place.

Le chantier n'a donné lieu à aucun incident notable.

b) EPIS D'ENGRAISSEMENT

Ces épis ont été construits suivant une méthode dérivée de celle qu'emploient les Hollandais pour l'assèchement du Zuyderzée. Les conditions locales du Sénégal nous ont amené à une technique différente de celle d'origine dans les modalités d'exécution, technique que six épis construits en 1935 - 1936 ont permis de mettre au point et qui s'est révélée immédiatement efficient sur les deux construits en 1940.

Le principe Hollandais, qu'il importe de connaitre (car..... pas prouvé que les conditions de Grand Popo soient ....Saint-Louis), est le suivant :

..... ne doit opposer qu'un minimum de résistance à .... son arrachement avant son ensablement. Il .... l'eau et retenir le sable. En conséquence,..... toutes les saillies verticales (d'où sa forme.....faire glisser l'eau par dessus lui (d'où son ..... que possible). Les Hollandais sont donc.....à des sections de bases très larges pour tenir compte de .....

L'ouvrage est généralement construit dans l'espace d'une marée ; l'éstran étant très long à cause de sa pente douce et du fort marnage, on limite ainsi le nombre des plissements aux rallongements successifs. Il faut donc que tout l'approvisionnement et l'organisation de sa mise en place soient faits d'avance et que les équipes, nombreuses et bien entrainées, soient toutes nettement sériées et spécialisées pour que tout marche au même rythme.

L'application est la suivante : sur le tracé, on établit un épais sommier de fagots réalisant au plus près la forme lenticulaire nécessaire. Dans ce sommier, on plante des piquets verticaux entre lesquels on tresse des clayonnages pour former des alvéoles que l'on remplit de moëllons. Pour finir, on recouvre le tout de pierrespplates formant glacis à la forme voulue.

Le sommier est formé de plusieurs lits de fagots, superposés en dedans les unes sur les autres, pour amorcer la forme lenticulaire transversale. Chaque lit forme un bloc souple dont les fagots sont pressés entre les lignes longitudinales de boudins en branches fines qui les enserrent dessus et dessous. Il faut donc d'abord disposer les boudins sur le sol ou le lit inférieur déjà posé (à l'écartement de 1m.00 environ), les recouvrir des fagots bien égalisés, puis ramener les extrémités de ces boudins par dessus le lit de fagots pour les relier entre elles bout à bout. Dans un même lit, les fagots sont dans le même sens ; d'un lit à l'autre, ce sens varie de 90°. Il en est de même pour les boudins.

Ensuite, dans ce sommier, on enfonce à la masse des piquets verticaux le traversant de part en part et assurant ainsi la liaison entre les lits successifs. Ces piquets dépassent de la hauteur strictement suffisante pour le matelas de pierres qui doit venir dessus. On clayonne ensuite de piquets à piquets pour former des alvéoles qui éviteront l'éparpillement des pierres, on remplit de moëllons et on termine par des dalles plates pour faciliter le glissement de l'eau.

On obtient ainsi, avec des moyens simples, un ensemble pesant et souple, s'adaptant aux possibles du sol en travail ultérieur et filtrant les sables en suspension.

Une des principales questions à résoudre est l'orientation à donner à l'ouvrage. Elle se déduit des conditions locales et ne peut donc être fixée à priori.

De la comparaison des conditions entre la Hollande et le Sénégal résulte sans autre explication, la justification des .... gements qui ont été apportés au principe primitif.

Hollande	Sénégal
.....	Marnages réduit à 0.50 - 0.70
.....	Pente atteignant 0.02 à 0.03
.....	Estran très court
....	Mer toujours agitée : barre déferlant sur le chantier même. Lames de 1.50 à 2m.00

Hollande	Sénégal
Personnel dressé et spécialisé, en quantité voulu.	Personnel mou, indifférent, totalement incompréhensif et perpétuellement en renouvellement.
Matériaux idoines, dalles plates possibilités même de cimentage	Rien que des blocs informes

En ce qui concerne Saint-Louis, nous avons à tenir compte du fait que les vagues sont toujours obliques par rapport à la côte. Les lames, se réfléchissant sur l'estran, en repartent symétriquement à leur montée et la conjugaison de ces deux mouvements aboutit à un courant de translation Nord Sud. Ce courant commence dès le bord et atteint parfois 3 noeuds 1/2 de vitesse. C'est lui qui occasionne les chenaux parallèles à la plage entre l'estran et l'accore véritable situé bien au delà. C'est aussi ce qui explique la dureté constante de la mer sans cesse en lames déversantes. C'est enfin ce courant qui creuse constamment en tête d'ouvrage et occasionne les pires difficultés.

Ce qui suit est relatif à la construction de l'épi n° 8 (Novembre 1940).

Généralités - L'ouvrage, pour être efficace, doit être poussé assez loin en mer. Il n'est donc pas possible de la construire entièrement à terre sur l'estran trop court. Il ya donc deux parties distinctes :

Un ouvrage à terre se rapprochant du procédé Hollandais à quelques détails près.

Un ouvrage à la mer par des radeaux flottés en place et coulés par les moellons de remplissage. Cette opération, qui se fait dans le rouleau, n'est pas toujours sans aléas.

D'autre part, l'expérience a montré qu'il n'est pas possible d'arriver du premier coup au profil longitudinal définitif : trop de hauteur amène l'arrachement immédiat par le rouleau ; trop de longueur conduit dans des fonds impraticables à nos petits moyens. On procède donc par touches successives : un ouvrage de base que l'on rehausse dès que l'engraissement est survenu et que l'on prolonge en profitant de ce même relèvement du niveau vers la tête provisoire. C'est un travail de patience, de surveillance constante qui ne tient compte que d'une chose : l'état de la mer au moment de la marée basse et qui ne suppose pas de prise au découragement pour celui qui le dirige.

..... après le travail. Moins d'un mois après, le profil..... était devenu le suivant : le sable est à 0.50 - 0.60 au dessous de la moise le long du rideau et, 40 mètres au delà, est encore 0.30 plus haut. De là part l'estran en pente douce, de 30 mètres de largeur. La mer a donc reculé de 35 à 40 mètres de la plage s'est engraissée de 1,00 à 1,20 en hauteur moyenne,

Orientation de l'ouvrage. Les vagues arrivent, la plupart du temps, d'une direction N O à 65° sur le rideau, donc à 25° sur sa perpendiculaire. L'épi s'appuie au départ sur le rideau, sans aucune précaution spéciale d'enracinement (elles ont été reconnu sans objets). Sur les premiers 15 mètres, il est horizontal et perpendiculaire au rideau. Au delà, il oblique de 20° en direction du sens d'arrivée des vagues qu'il prend ainsi en bout pour arriver à la moindre fatigue tout en conservant l'accès de la lame amortie dans la concavité. C'est à partir de son oblique que l'épi commence à prendre sa pente, à la volonté du projet.

Dimension de l'ouvrage. Largeur 4m.50 Longueur de la première assise 50 mètres - hauteur 0,60. Longueur de la dernière assise 75 mètres - hauteur 1m.10.

Matériaux. Les fagots sont en tamarin. Les fourches des branches sont croisées pour augmenter la compacité et le tout maintenu très serré par deux liens en fil de fer ou en lianes d'écorce. Le fagot à 1m10, 1m20 de hauteur et pèse de 5 à 6 kilos.

Les boudins ont un diamètre de 0.15 à 0.20. On les obtient en enchevêtrant les branchettes en bout les unes dans les autres à la façon dont un cordier rallonge sa ficelle, et on les fait aussi longs que possible. Le boudin est maintenu en forme serré par des ligatures en fil de fer ou lianes placés tous les 0.20 à 0.25 Le matériau idéal est le palétuvier ; nous en manquons même pour les plantations. Aussi l'a-t-on remplacé par un arbuste souple abondant ici, le guéréa Sénégalensis appelé licalement le N'guer. On en utilise les branchettes ayant au maximum la ---------- grosseur d'un petit doigt et descendant jusqu'au crayon. ---------- La fabrication de ces boudins est facilitée en opérant sur établi : On pose sur sa tranche un madrier 22 x 8. de part et d'autre, à 0.20 d'espacement, on cloue de petits morceaux de bois verticaux. Entre ces mâchoires, dans chaque vide, on place le lien ; on bourre les branchettes par dessus et on attache aussitôt. Une longueur de madrier une fois finie, il n'y a qu'à la sortir de l'appareil en laissant dedans environ 1m.00 et on continue jusqu'à longueur voulue.

Les piquets ont 0.10 à 0.15 de diamètre, 1m20. à 1m30 de longueur et sont appointis à un bout. L'autre extrémité doit être sciée aussi bien que possible pour éviter que la masse ne la fende. Nous avons utilisé les filaos morts provenant des plantations, mais le ganakié est préférable.

Eviter les piquets en bois refendus : ils cassent de suite à l'enfoncement. Le moëllon idéal est le basalte roulé en blocs de 30 à 40 kilos. Devant l'impossibilité d'en avoir de Dakar, nous avons dû nous contenter de la latérite de Cascas (k.425 du fleuve). Celle-ci est rugueuse, plus fragile et n'a pu être retrouvée qu'en blocs de 15 à 20 kilos. On a été ainsi amenés à réduire la dimension des alvéoles des radeaux, de façon à réduire les effets des rouleaux qui, s'abattant en plein sur l'ouvrage, en font jaillir les pierres. En outre, une surveillance constante par une équipe spéciale a permis de sauver la majeure partie des moëllons ainsi éparpillés malgré tout, jusqu'à ce que l'ensablement ait assuré la fixation.

.../...

Matériel. Il faut relativement peu de matériel : de la ..... Wgonnets pour l'apport des moëllons, une pompe à ..... et foular avec ses tuyaux et une lance pour foncer les premiers piquets à la pression, quelques étalis pour boudins, pinces coupantes, cordages de services quela conques dont on peut avoir besoin, rouleaux pris dans les piquets, maillets pour presser les boudins, pinces à riper ou anspect pour dégager les radeaux s'il y a lieu, masse pour les piquets, égoïnes pour araser les têtes ou couper à longueur merlins, marteaux. Bien tentendu ne figure pas ici le matériel pour la carrière ou la fourniture des fagots.

Une bonne précaution est de munir chaque outildont on ne sert pas d'un bout de cordelette avec un flotteur qui permet de la saisir si la mer l'emporte ou si le sable le recouvre.

Opérations.

a) Depuis le rideau jusqu'à l'estran.

Foncer à la lance dans le sable 4 lignes de piquets distants entre eux de 1 m.50 les lignes étant elles mêmes à 1 m50 d'écartement. presser la dedans un lit 1/2 de fagots en épaisseur (le fagot du dessus venant se loger dans le vide de l'arrondi des deux du dessous.). Clayonner longitudinalement et transversalement entre chaque piquet. Remplir de moëllons rangés (c'est le moment d'utiliser les plus petits échantillons) jusqu'à obtenir 0.60 de hauteur totale.

Il n'y a pas intérêt à profiter d'une grande marée pour descendre de dispositif sur l'estran lui-même : si la mer déchausse (et c'est inévitable), l'ouvrage n'a pas la souplesse nécessaire pour ne pas être rompu.

b) sur l'estran.

On utilise les radeaux, suivant ce qu'est la mer, leur dimension varie Si on a intérêt à utiliser de grands radeaux qui résistent mieux de par leur poids, on est limité rapidement par leur maniabilité, surtout dès que l'on arrive dans les rouleaux. Comme on ne gagne rien, ici, à changer les habitudes prises, c'est donc la dimension des radeaux de rouleaux qui est à adopter, même dès l'estran.

Après diverses expériences, nous avons adopté la dimension 4m.50 x 1.50 x 0.60. Le radeau est souple, maniable à l'eau, facilement transportable et convient le mieux à notre personnel dont 1/3 au moins est en renouvellement journalier pour des causes diverses, sans compter la faiblesse physique des sujets.

Ces radeaux sont construits à terre :

On pique légèrement en terre 3 lignes de piquets distants les un des autres de 1m.50, les lignes étant à o.75 les unes des autres. On étend ensuite sur le sol uneligne de boudins ..... lâche. Perpendiculairement

.../...

aux boudins, on place ..... 1/2 de fagots comme précédemment et on repasse les boudins par dessus pour en rattacher les extrémités. On attache également le boudin de dessus aux piquets de façon un peu lâche. Ensuite, on ligature, à travers le lit de fagots, le boudin de dessous à celui de dessus, en serrant fortement. On clayonne de piquets à piquets avec du tamarin dont la plus grande résistance permet le maintien de l'écartement et on relie la base des clayonnages extérieurs aux boudins également extérieurs. On a ainsi un radeau à 6 cases de 0.75 x 1.50 Suivant les résultats du terrain,on arase les piquets de façon à cd qu'une fois enfoncés à la masse en place, ils ne dépassent pas le clayonnage. Prendre la précaution d'avoir les piquets de rive à l'intérieur du clayonnage.

On prépare d'avance une douzaine de ces radeaux pour faire face à toute éventualité et profiter au maximum d'une occasion de calme. Toutefois, ici où règne pendant une saison un grand vent d'Est particulièrement sec, il n 'y a pas lieu d'exagérer l'importance de ce stockage car les radeaux longtemps inutilisés deviennent rapidement cassants.

Les radeaux, amenés à bras en place, sont disposés par groupe de trois deux dont le côté 4.50 est placé longitudinalement de chaque côté de l'ouvrage, ce qui réserve un espace vide de 1.50 intérieurement et la troisième placé transversalement pour fermer ce vide en tête. On occupe donc, avec 3 radeaux, la place de 4, soit 27 mq et 6 m.00 de longueur d'ouvrage. On remplit aussitôt de moëllons pendant que d'autres manoeuvres enfoncent les piquets à la masse. On recouvre ensuite cette tête d'une claie provisoire en branches sur laquelle on remplit des gabions (bois - lianes - moëllons) pesant environ 200 kilos l'un, qui s'opposent, autant que faire se peut, à l'action de la mer, Si les gabions sont enlevés , on a toutes chances de les retrouver et la tête elle-même a le temps de s'ensabler.

Le travail sur l'estran gagne à se faire aux grandes marées basses, moment où le maximum d'estran est découvert. Mais il faut que tout soit achevé au moment où la mer remonte.

c) dans les rouleaux.

L'ensablement de la tête étant, en général, assez rapide, le travail sur estran peut être conduit assez loin. Mais, à ce moment, les marées sont plus faibles et, pour allonger encore la tête, il faut travailler dans les rouleaux. On emploie les mêmes dimensions de radeau mais avec des alvéoles 0.75 x 0.75. En outre, l'espace vide est lui même remplacé par un radeau.

Le radeau est amené à bras jusqu'à être mis à flot. C'est là que la difficulté commence. Tout comme pour un passage de pirogue, il faut guetter le moment d'accalmie très court durant lequel le radeau sera amené en tête, coulé et les piquets enfoncés. Il y faut du monde, chacun à sa place et attentif au commandement du chef de manoeuvre. Pour ici, le radeau est mis à l'eau en amont du courant et maintenu à flot.Faire bien attention que les piquets qui dépassent en dessous n'accrochent jamais le sable ; autrement il est très difficile de déhaler le radeau, et, durant ce temps, la marée passe et le radeau se déforme. Un cordage est amarré à chaque angle (si possible il vaut mieux ceinturer mais

alors le cordage risque d'être pris dans l'accostage) pour la direction et les équipes sont réparties pour raidir ou mollir au moment de la mise en place..... mont à terre, les autres à l'eau et se détrouillent dans les lames. Il vaut mieux éviter le contact direct du radeau qui peut chavirer les hommes et les noyer en s'applatissant dedans au moment de l'accalmie, on profite de la petite lame pour mollir et accoster. Inutile de s'y reprendre à deux fois : un radeau mis en tête et qui a touché terre, même vide, ne se déplace plus. Aussitôt, les équipes placées sur l'approvisionnement en moëllons établi au plus près de la tête, jettent leurs moëllons en commençant partout à la fois : si on charge en arrière, l'avant se soulève, si on charge en avant, l'arrière se soulève aussi bien. En même temps, on enfonce, si on le peut, les piquets à la masse. Sinon, on y revient au coup suivant. Ensuite, on défend la tête comme ci-dessus.

Remarques sur le travail.

L'ensablement est extrêmement rapide en raison du fort charriage de sable. On a observé une montée de plus de 0.15 en moins de 10 minutes le long d'un radeau de tête. C'est pourquoi il faut aller à coup sûr ou alors, ne pas hésiter à démolir le radeau mal placé s'il s'écarte par trop du tracé. La mer s'en charge d'ailleurs assez vite. Ensuite, la montée est plus lente, mais on a pu observer un engraissement de 0.60 un peu en arrière de la tête, en 48 heures.

Ne s'opposer sous aucun prétexte au passage de l'eau entre les moëllons du dessus ; cette eau amène du sable qui garnit les vides et renforce l'ouvrage. La puissance de cet ensablement explique le phénomène de dégraissement immédiat qui se produit en aval de l'ouvrage où la mer gagne à peu près autant qu'elle perd en amont. La situation se rétablit d'ailleurs peu à peu dès que, l'épi étant entièrement ensablé, le charriage se continue par dessus lui. Ceci motive le fait d'expérience de toujours commencer une série d'épis par celui de plus en aval et de ne jamais amener les ouvrages du premier coup à leur longueur définitive.

Ce dégraissement amène, presque à coup sûr, un basculement transversal de l'ouvrage. C'est pourquoi il est nécessaire de la faire sur radeaux qui offrent une grande souplesse. Ce basculement a pu atteindre ici jusqu'à 0 M.70 sur la largeur totale. Il n'offre, d'ailleurs, si les radeaux sont bien construits, que le seul inconvénient de faciliter, dans les premiers temps, le déchaussement des pierres sur lesquelles s'abattent les rouleaux. C'est pourquoi on fait des alvéoles plus petites.

L'accumulation de sable est maximum à la limite de l'estran nouveau. Ce qui laisse, entre cette limite et le rideau, un creux dont le comblement relève du sable éolien. Celui-ci nivelle ensuite jusqu'en crête d'épi sur sable non mouillé. Ce phénomène éolien est d'ailleurs considérable puisque sur les épis de 1 à 5 construits antérieurement, l'ensablement a été de 1 M.80 en deux années.

.;.....

En cas de coupure (par effondrement sur l'aval ou violent coup de mer), ne jamais perdre de vue qu'il ne s'agit pas d'arrêter la mer, mais seulement de l'obliger à filtrer son sable. C'est, croyons nous, le grand principe directeur des chantiers de cette nature : l'épi agit d'abord comme filtre, se colmate, est surmonté, donc protégé, sans cesser de remplir son office d'arrêt du cheminement des sables.

Nous terminerons sur une dernière remarque pratique : au moment de la mise en place en rouleaux, ne jamais laisser libre ni un espar, ni une pièce de bois ni un cordage sous peine des pires accidents pour le personnel.

Saint-Louis, le 27/12/40

PERARD Ingénieur H.C. des T.P.C.

Signé : PERARD.-