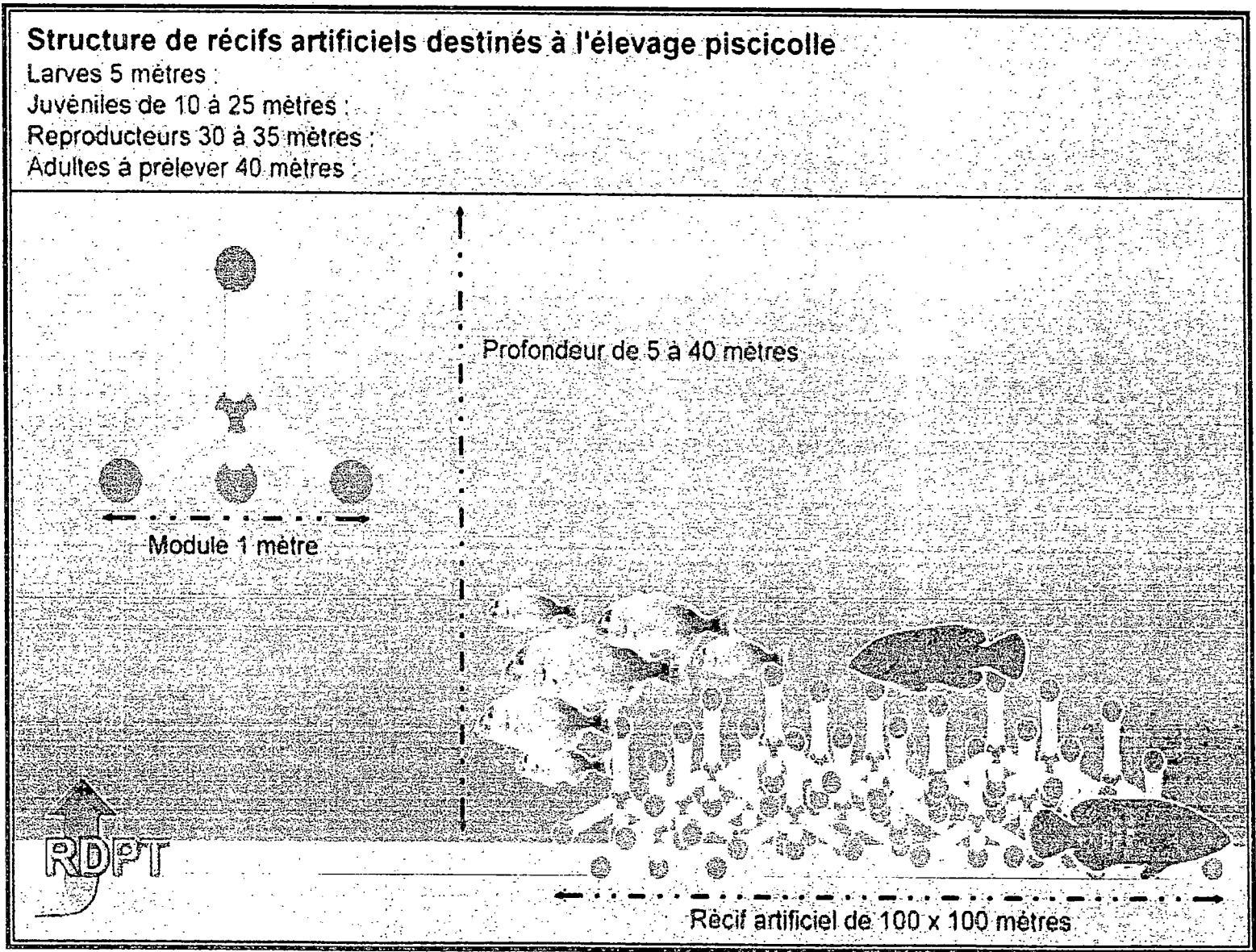


*Pisciculture maritime
structure de protection
récifs artificiels
stabilisation de l'érosion côtière*

14098



***Protection des ressources halieutiques
Intégration progressive de la pêche artisanale dans les enjeux de l'environnement***

L'appauvrissement des ressources halieutiques conséquentes du développement de la pêche industrielle détruit les fonds marins, élimine les ressources halieutiques,

La pêche artisanale en ressent gravement les conséquences sur toute le côte maritime du Sénégal, de la Mauritanie et du golfe de Guinée.

Les pêcheurs se sont transformés en pirates menaçant le trafic maritime comme en Somalie ainsi que dans le Golfe de la Guinée

Le congrès de la banque africaine de développement à Dakar : la BAD en 2009 a relevé cette situation au même titre que le trafic de la drogue comme une entrave importante au développement.

Le poisson est une ressource alimentaire importante et sa raréfaction a des conséquences graves.

La protection côtière constituée par des récifs artificiels engendrera une croissance des proliférations d'algues, et permettra la nidification halieutique, et stabilisera progressivement l'érosion côtière

* * *

L'océan Atlantique, langue de Barbarie, estuaire du fleuve Sénégal

Depuis toujours le courant dominant de l'océan Atlantique est orienté nord-sud, les sables déposés sur les côtes de l'Afrique de l'Ouest ont contribué à la création de banc de sable côtier dont la langue de barbarie face à l'île de Saint-Louis.

Les marées ne sont que peu ou pas responsables de la détérioration de cet environnement côtier.

L'estuaire du fleuve Sénégal se déplace vers le sud, sa profondeur et sa largeur sont variables suivant la pluviométrie.

La construction de certains ouvrages hydrauliques a gravement perturbé le lit natif du fleuve et plus particulièrement son estuaire. // ?
quels ouvrages ?

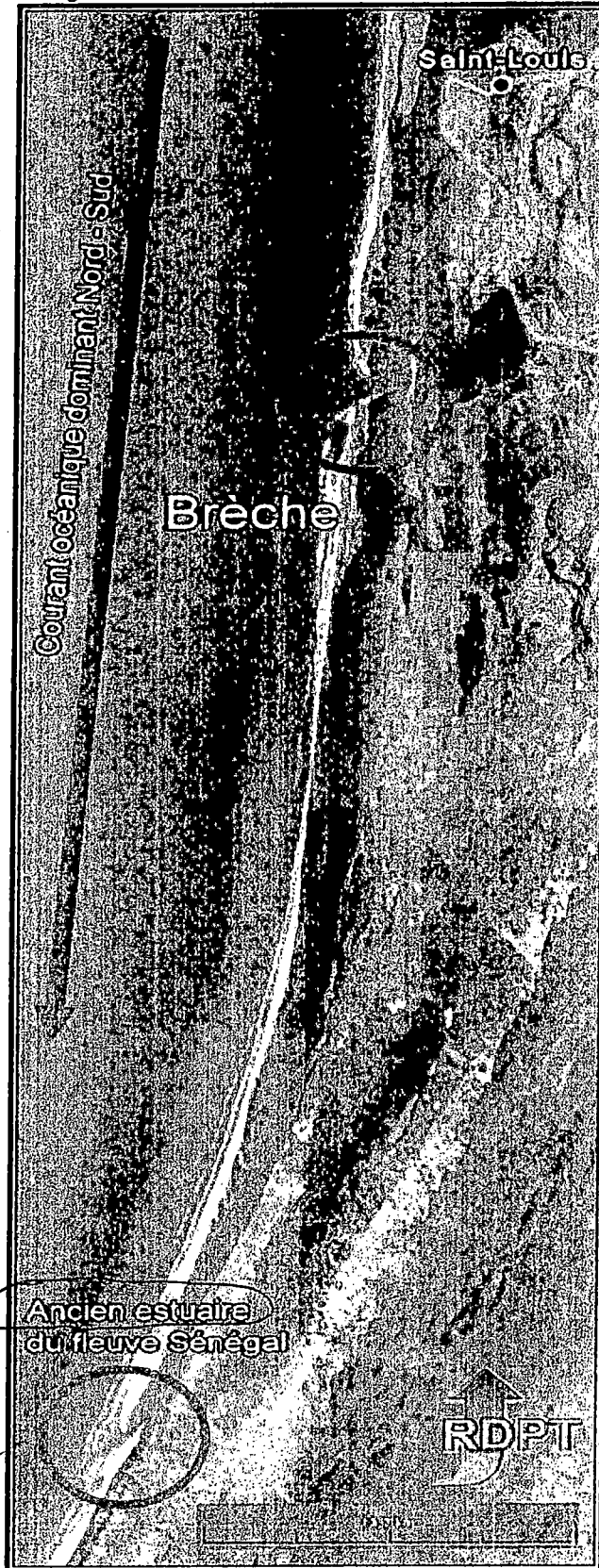
Aménagement d'un port maritime et fluvial à Saint-Louis
Fermeture de la brèche, déplacement du port de pêche

- La fermeture de l'estuaire du fleuve. ?
- La construction d'une unité marée motrice. ?
- La construction d'un port maritime en haute mer. ?
- La construction de quais conteneurs, vraquiers, minéraliers et de passagers.
- La construction d'un terminal minéralier.
- La construction d'un terminal pétrolier.
- l'installation de régulateurs d'eau douce destinés à l'irrigation de l'arrière-pays.
- l'évacuation de l'eau douce excédentaire en aval de Saint-Louis. (Schéma)
- la réorganisation du transport maritime et fluvial.
- La construction d'un chantier naval.

- Page 4 : schéma langue de Barbarie
- Page 5 : port maritime et port fluvial
- Page 6 : schéma régulateur d'eau
- Page 7 : école de pêche
- Page 8 : école de pêche suite
- Page 9 : Les posidonies description

Zone site-portuaire

Langue de Barbarie avec la brèche et l'estuaire



ancienne
embouchure

Schéma de la langue de Barbarie avec la brèche, port maritime et fluvial

Frontière avec
la R.I.D. (terrestre et
maritime)



Schéma de la fermeture de la brèche artificielle

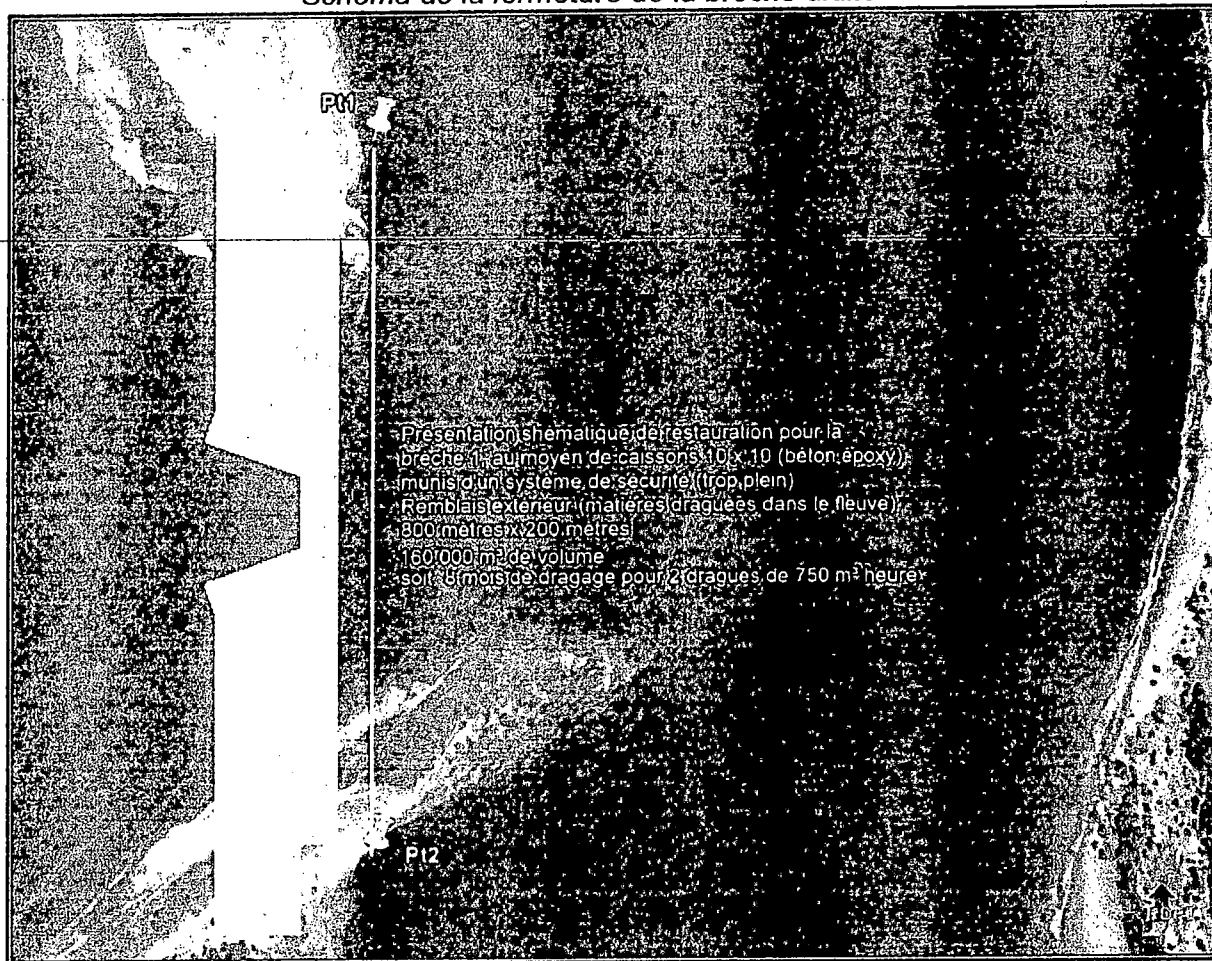


Schéma d'implantation du port de pêche artisanale

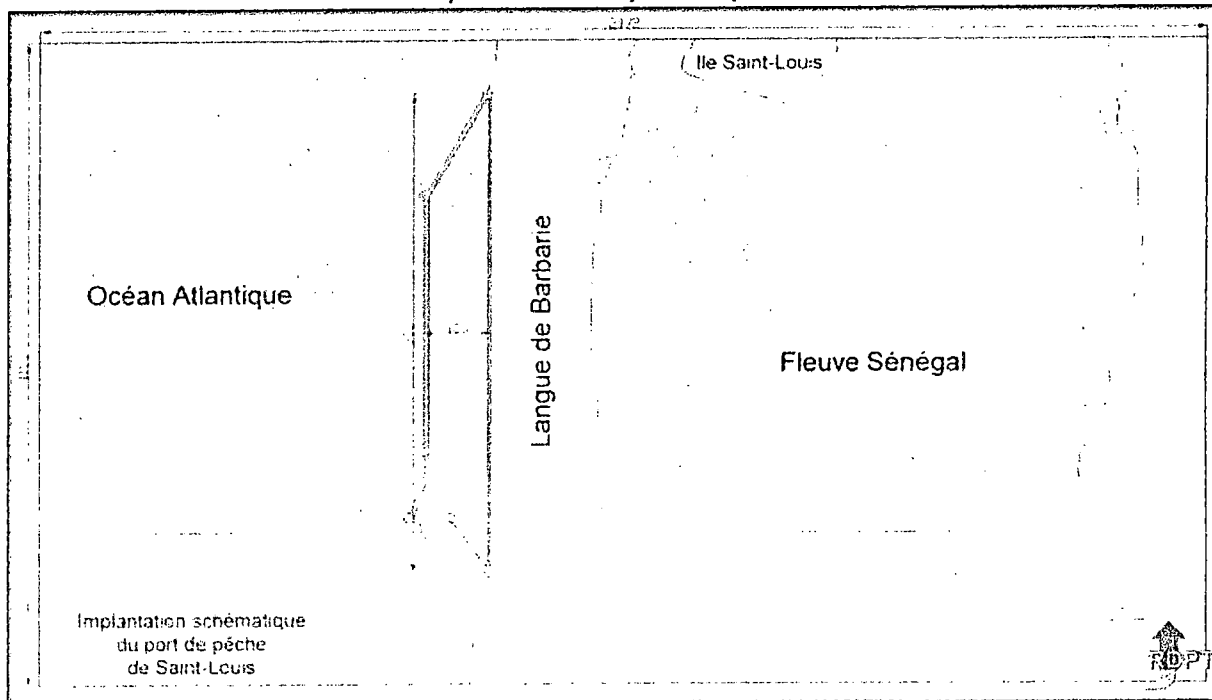
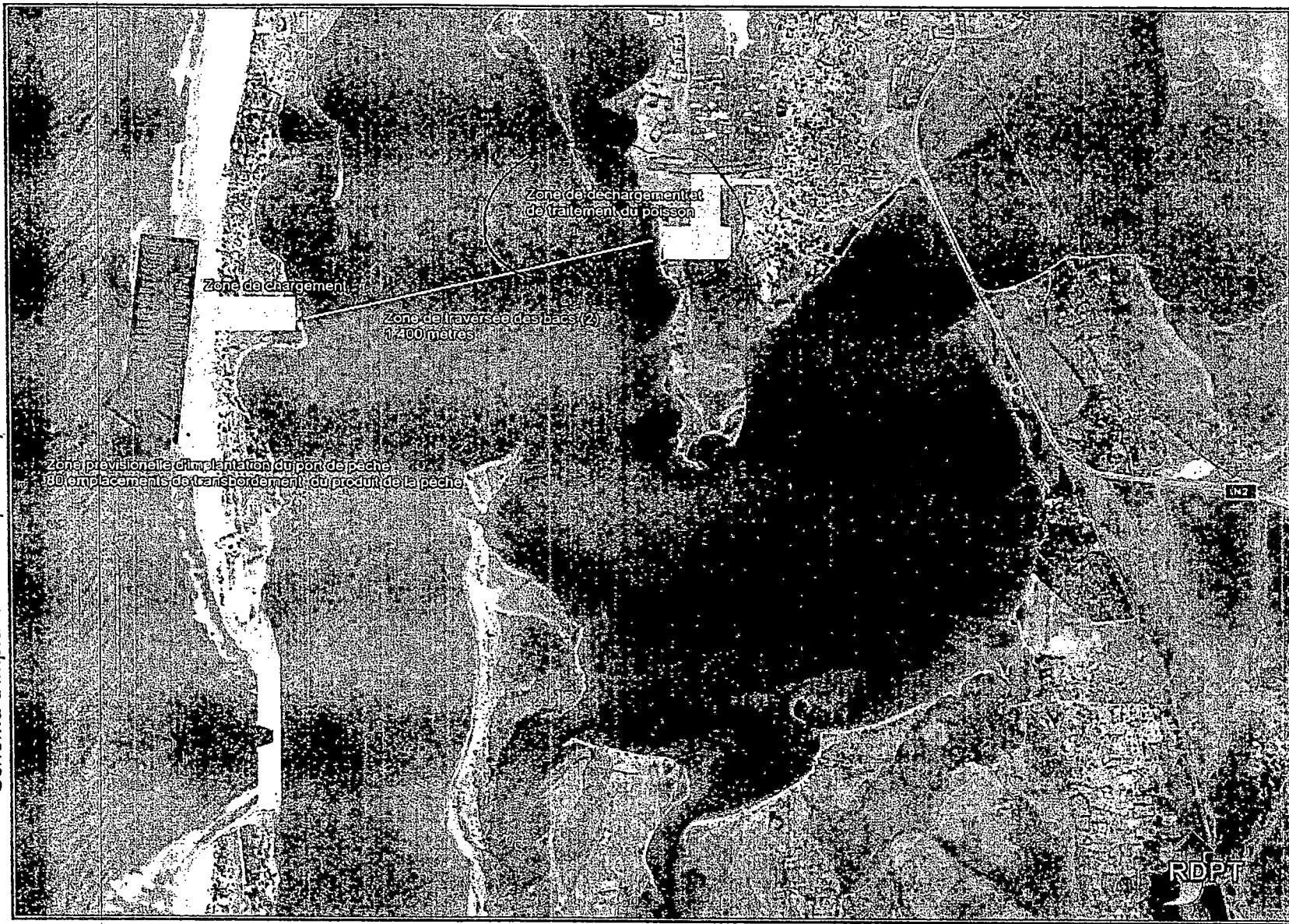


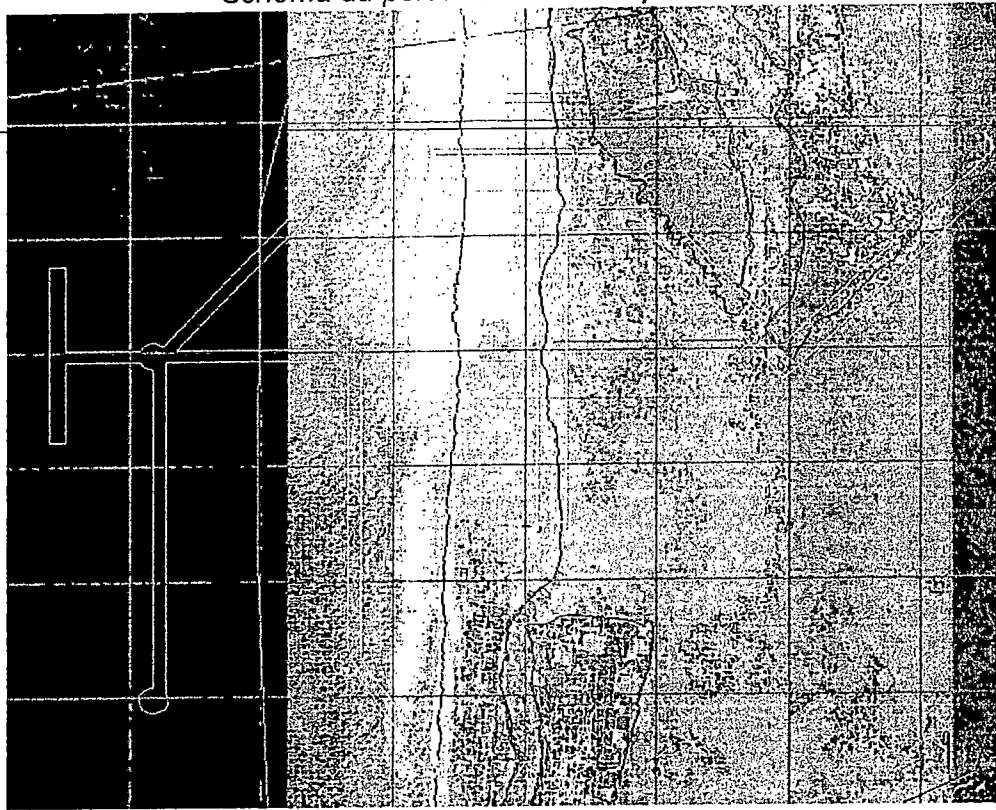
Schéma d'implantation du port de pêche et du bac de traversée

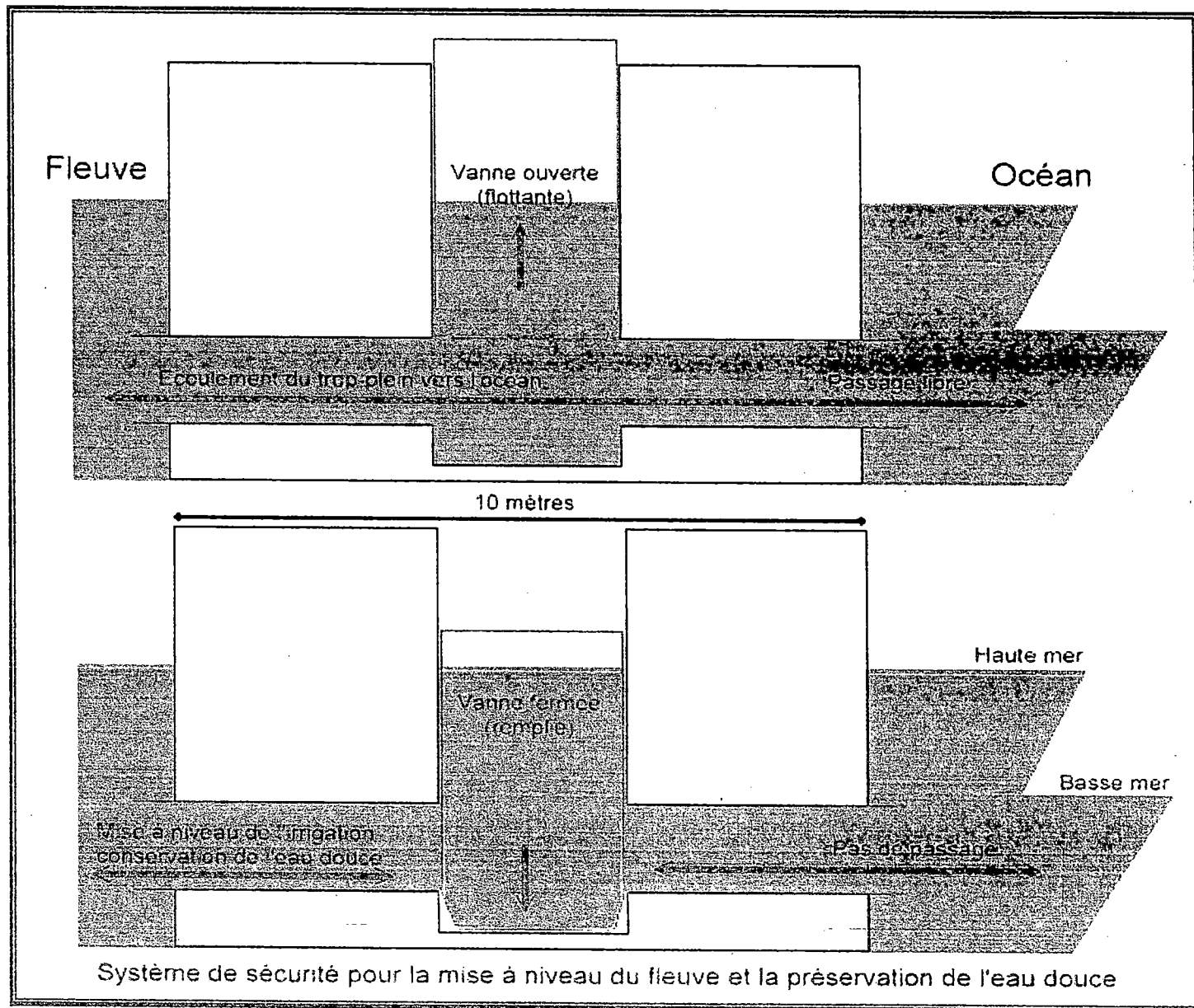


Zone portuaire de l'ONVS

Schéma du port maritime et du port fluvial

Zone frontière terrestre et maritime





Régulateur d'eau douce

Diagnostic général :

L'ensemble des pêcheurs ont conservé des méthodes de pêche, de conservation, de conditionnement, de transport, de transformation qu'ils pourront actualiser afin d'être en conformité avec la législation sanitaire internationale.

Le produit de leur pêche bénéficiera alors d'une meilleure rentabilité.

Structure organisationnelle :

Elle sera constituée du responsable des pêcheurs et deux membres d'associations de pêcheurs ainsi que la Maire adjointe et le responsable du programme de formation de la mairie, le président de RDPT et le responsable de ADNS à Saint-Louis.

Ils auront à se réunir afin de définir tous les enjeux liés à la fermeture de la brèche et au déplacement du port de pêche artisanale ainsi que la construction des infrastructures appropriées (inclus le centre de formation)

Inventaire :

Accords stratégiques entre les institutions responsables.

Immatriculation des bateaux de pêche au moyen de micro puces informatiques.

Système de localisation en temps réel par GPS

Sécurité et sauvetage.

Mise aux normes des bateaux de pêche actuels. (caisses isothermiques)

Analyses halieutiques des espèces.

Étude de marché national et international

Valorisation des déchets

Fumoir et séchage de poisson (solaire)

Diffusion et partage de l'information aux autorités locales, à la Capitainerie et surveillance de la pêche, aux associations de pêcheurs, aux constructeurs de bateaux de pêche, aux commerçants, aux transporteurs, aux associations d'anciens pêcheurs (sages) et à l'université de Saint-Louis, et un responsable de la ville de Saar.

Note : Les barques non immatriculées seraient identifiées par défaut comme destinées à favoriser l'immigration clandestine, ce contrôle fait partie des catastrophes définies par le PDAO, enjeux à traiter avec la marine militaire espagnole et les autorités concernées à l'UE

Mode opératoire indispensable avant le traitement du poisson :

Les poissons sont tués immédiatement après leur sortie de l'eau au moyen de bacs à tuer

Le produit est disposé convenablement dans des caisses isothermiques par un glacier.

Les bateaux de pêche immatriculés déchargent les poissons par espèces en cageot plastique identifié par le capitaine. Au moyen de tickets en 3 exemplaires (1 pour le capitaine, 1 qui suit le cageot, 1 pour le service sanitaire).

Ils sont alors triés par les agents sanitaires pour écarter les juvéniles, les espèces protégées et les poissons gâtés. Les constatations sont mentionnées dans un livre de bord toujours en possession du capitaine.

Ils transitent dans une chambre froide (6 °) en attente de traitement.

Les cageots sont la propriété de la coopérative du port de pêche et sont confiée au fur et à mesure aux capitaines elles portent toutes un numéro unique indélébile. (marquage du matériel (traçabilité))

Mode opératoire indispensable pour le traitement du poisson :

Le poisson est une denrée sensible il doit donc être traitée en temps réel de jour comme de nuit.

La chambre froide (6 °) en attente de traitement est divisée en 2 parties, une pour le poisson local et l'autre pour le poisson à exporter. (elle est située à la limite des quais au seul accès du port)

Le poisson destiné au marché local (mâchoiron, sardinelles) est directement embarqué dans des camions isothermiques qui dès leur chargement quittent la zone de contrôle pour prendre le bac de traversée (vers la route nationale et leur destination).

Le poisson destiné à l'exportation (dorades, capitaines, carpes rouges et grises) est directement pris en main par le personnel de l'unité de traitement (zone froide) note : l'unité de traitement est munie de 2 sas en lames verticales de polyéthylène, un pédiluve (désinfectant (Dettol)) est disposé à l'entrée (son utilisation est obligatoire), le personnel en zone froide est muni de salopettes (ils ne peuvent en aucun cas sortir par le sas d'entrée) en effet un sens obligatoire (unique) des cageots de poisson empêche de contaminer le poisson après son nettoyage, les déchets sont stockés dans un local en vue de son traitement pour être valorisé.

Les poissons sont conditionnés dans des caisses (neuves) standard en frigolite (ces caisses sont fabriquées dans les dépendances de l'unité de traitement).

On procède à l'étiquetage et alors elles sont soit chargées dans des camions isothermiques soit stockées sur des palettes roulantes dans une chambre froide.

On ne peut en aucun cas faire marche arrière dans l'unité de traitement. (toute sortie expose le travailleur à faire le circuit complet en passant par un pédiluve (Dettol))

Les tractations commerciales se font en dehors de l'unité de traitement.

L'unité de traitement est maintenue dans un état de propreté irréprochable.

Toutes les actions sur le produit sont consignées dans le cahier de l'unité avec l'identifiant du lot. (traçabilité)

Formations à pourvoir :

Tous les métiers présents au seing de la pêche auront leurs formations spécifiques dans le cadre de la promotion des populations locales, afin de leur rendre la maîtrise de l'outil.

Les métiers de la pêche, le traitement, la transformation, le conditionnement, le transport, la sécurité, le sauvetage, la comptabilité, la gestion et la construction des embarcations.

Structures des programmes de formation.

Les accords stratégiques entre les institutions responsables étant définis, un agenda peut se mettre en œuvre pour la construction du centre de formation et pour l'élaboration des cours pratiques et théoriques (programme court de 1 à 4 mois).

Cette formation couvre l'ensemble des activités liées à la pêche.

Description des Posidonies

Tirant son nom du dieu de la mer grec Poséidon, elles jouent plusieurs rôles fondamentaux pour le milieu marin littoral.

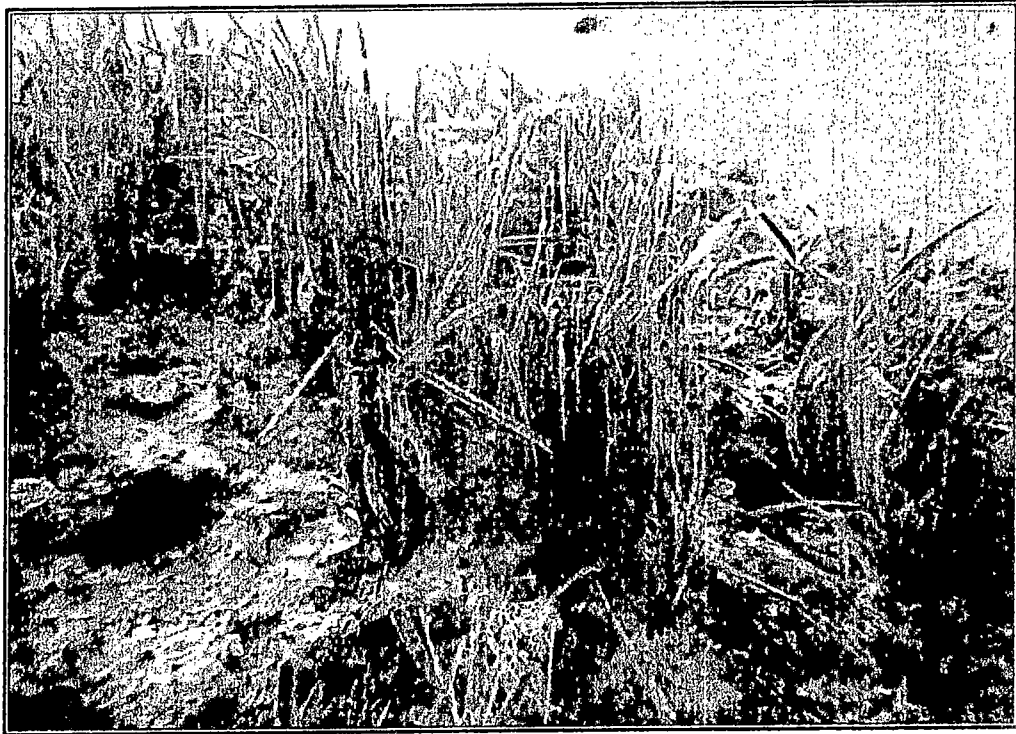
Les herbiers qu'elles forment sont des lieux de fraye et de nurserie pour de nombreuses espèces animales. Elles constituent également une source de nourriture, parfois importante, pour certaines espèces herbivores (oursins, saupes, etc.). Une partie de la production de feuilles d'un herbier va se retrouver exportée, sous forme de litière, vers d'autres écosystèmes éloignés (plage, canyon sous-marin,...) où elles constitueront une source de carbone importante pour le fonctionnement de ces écosystèmes. Elles permettent de fixer les fonds marins grâce à l'entrelacement de leurs rhizomes. Ceux-ci s'empilent d'une année sur l'autre, contribuant à augmenter progressivement le niveau du fond (environ un mètre par siècle). Elles « piègent » des particules en suspension et du sédiment, contribuant ainsi au maintien de la clarté des eaux. Les herbiers de posidonies sont considérés comme des formations essentielles dans le stockage du carbone atmosphérique et l'oxygénation du milieu.

Récif-barrière

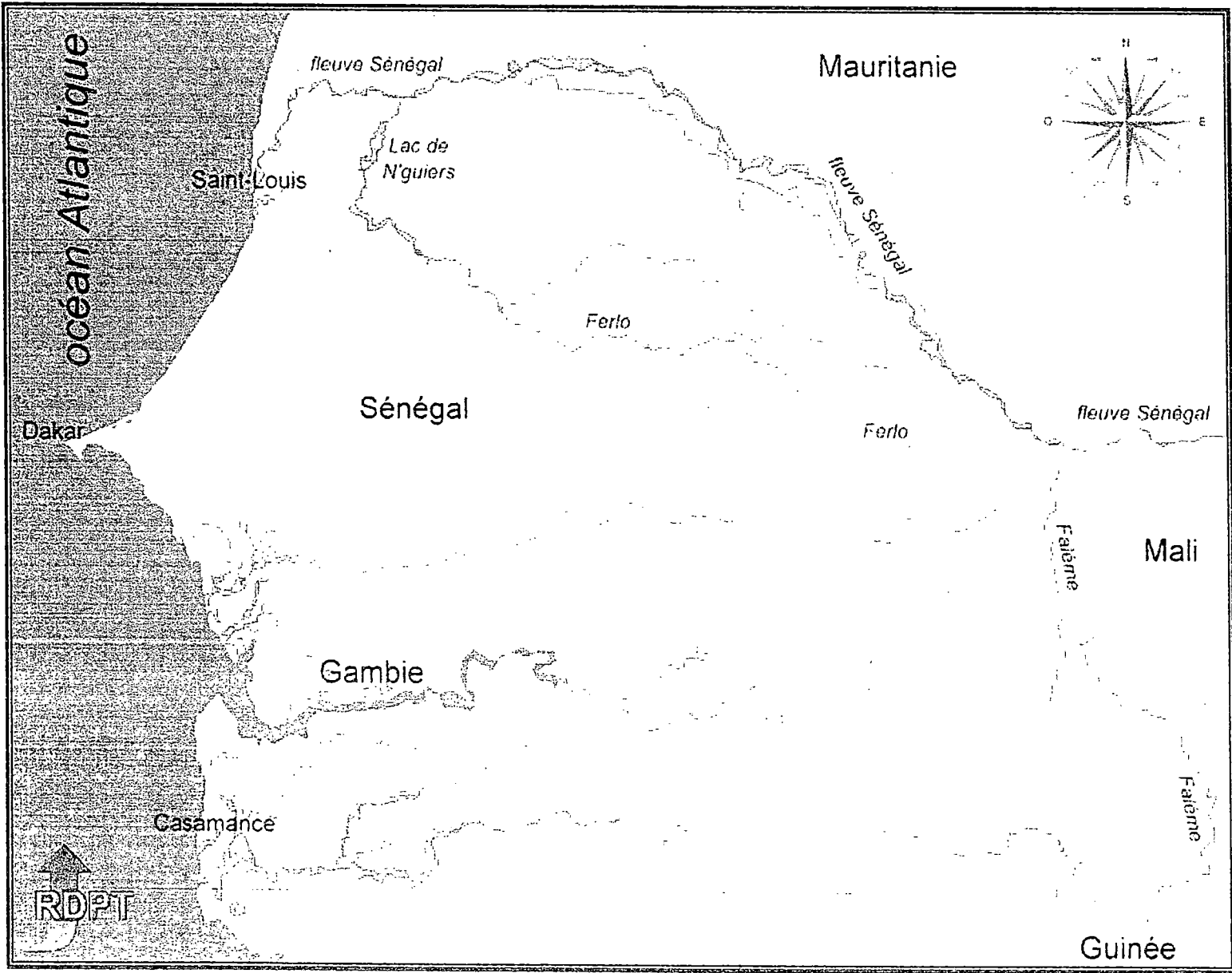
Lorsque les herbiers de posidonies se développent au fond de criques de très faible profondeur, les plantes affleurent la surface et peuvent créer un récif-barrière, contribuant à la formation d'un biotope particulier (bio-diversité halieutique)

Protection du littoral

Les feuilles mortes de posidonies sont souvent ramenées sur les bords de plages, où elles s'entassent, formant parfois des tas compacts et imputrescibles. Ces tas empêchent alors l'érosion du sable par les vagues. Néanmoins, comme ces plages, naturellement protégées, ne sont pas propices au développement du tourisme, les municipalités les font souvent retirer, exposant ainsi le littoral aux caprices de la mer.



Hydrographie du bassin du Sénégal inclus le Ferlo et le lac de N'guiers



Priorité 2 :
Environnement
Ferlo, lac de N'guiers

Le Ferlo est issu de la conjonction de différentes sources dans la région de Mattam. Il circule parallèlement au fleuve Sénégal.

Cette ressource en eau a été supprimée sous la colonisation, afin d'endiguer les envahisseurs du nord.

La déforestation des têtes de sources contribue à son assèchement.

Le Ferlo est l'affluent naturel du lac de N'guiers, actuellement il ne produit d'eau que 2 mois par ans lors de l'hivernage, le reste de l'année il est constitué de différents marigots interrompus à plusieurs endroits.

Afin d'alimenter le lac de N'guiers un canal (Tawe) à été creusé, il relie le lac au fleuve Sénégal.

La reforestation des têtes des sources et des rives du Ferlo permettra d'alimenter le lac de N'guiers de manière à restaurer la structure naturelle de cet ensemble.

Le lac de N'guiers est un réservoir d'eau douce destiné à l'alimentation des villes : notamment la ville de Dakar.

Sa taille c'est réduite au cours des ans (de plus de 75 km à actuellement 35 km de long) ce phénomène est du en grande partie à la désertification du Ferlo
Son alimentation par le fleuve Sénégal de l'autre coté à donc tendance à diminuer
surfacier du lac de N'guiers tous les ans du coté du Ferlo.

Aménagement du lac de N'guiers et du Ferlo

L'aménagement du Lac comme réserve d'eau demande de redéfinir son contour réel sur base de la cartographie générée au moyen de l'analyse des photos aériennes,

Ce qui permettra de l'approfondir (actuellement 1,25 m de profondeur moyenne) soit un volume moyen de 218.750.000 m³.

Le dragage au moyen de 7 dragues de 750 m³ Heure permettrait d'augmenter ce volume de 2.730.000 m³ par an.

La création d'île artificielle reforestée sur le lac permettrait de diminuer l'évaporation naturelle de manière substantielle (10 %) et elle favoriserait la pisciculture dans leur environnement immédiat

La reforestation des berges et le faucardage du typha aura comme effet de créer un micro climat et de stabiliser les berges ainsi que de donner des ressources pour les populations riveraines.

Les problèmes sanitaires liés à la stagnation de l'eau au pied des typhas seraient résolus.

Coordination, gestion, valorisation, garanties financières

Une coopérative sera créée pour gérer toutes les coopératives riveraines. Cette coopérative gérant la réhabilitation et la valorisation du Ferlo et du lac de N'guiers émanerait d'une figure politique et traditionnelle importante.

Les dragues autonomes (7) et les unités de contrôle (7) seraient gérées par RDPT puis mises à disposition et gérées par les populations locales au travers de coopératives.

Les engins de faucage (100) seraient gérés par RDPT puis mis à disposition et gérés par les populations locales au travers de coopératives.

Les pôles de reforestations (3) seraient gérés par la coordination du PDAO puis mise à disposition et gérés par les populations locales au travers de coopératives.

La valorisation du volume d'eau constituera la garantie financière de l'ensemble de l'investissement

La constitution de garanties financières reposera sur l'évaluation économique des volumes d'eau (soit : un volume complémentaire de 2.730.000 m³ par an pour le lac de N'guiers).

Canal de liaison du lac de N'guiers au fleuve Sénégal

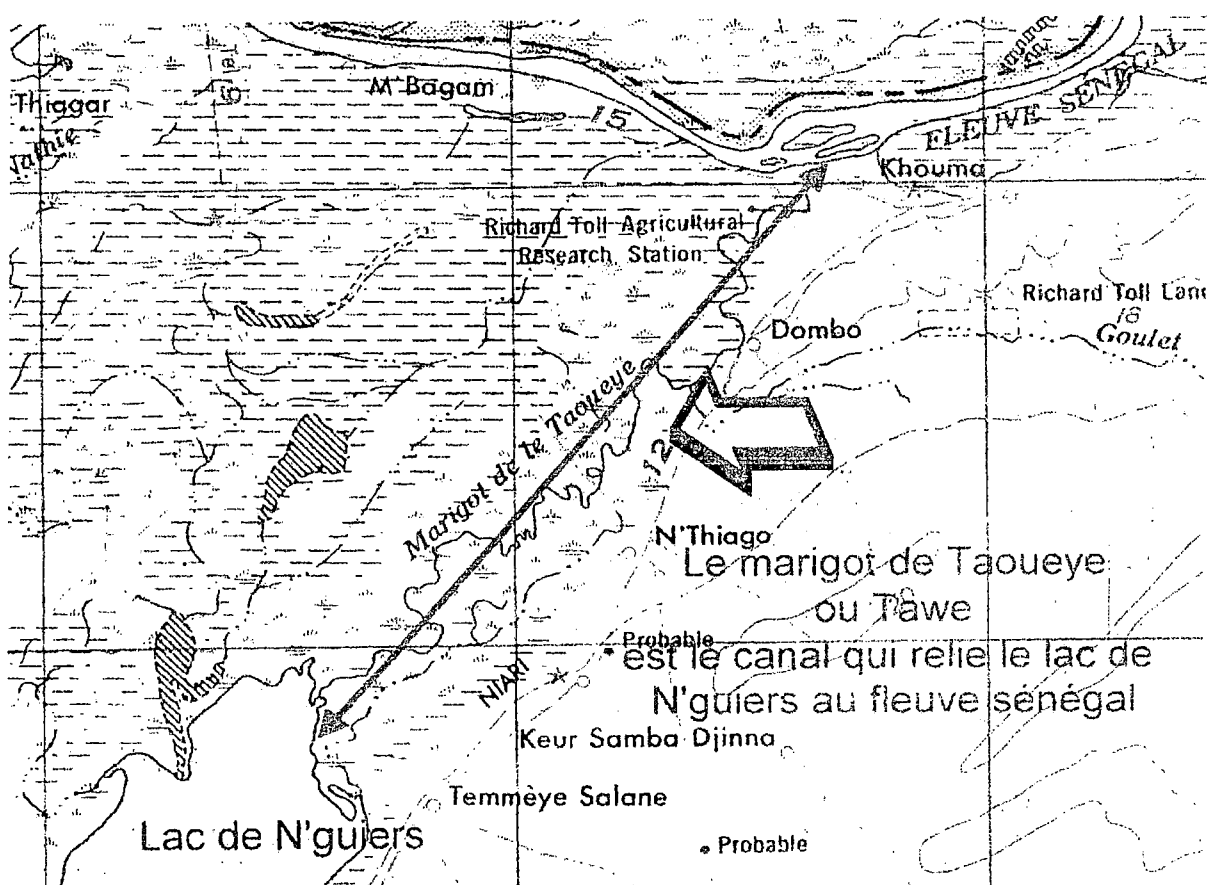
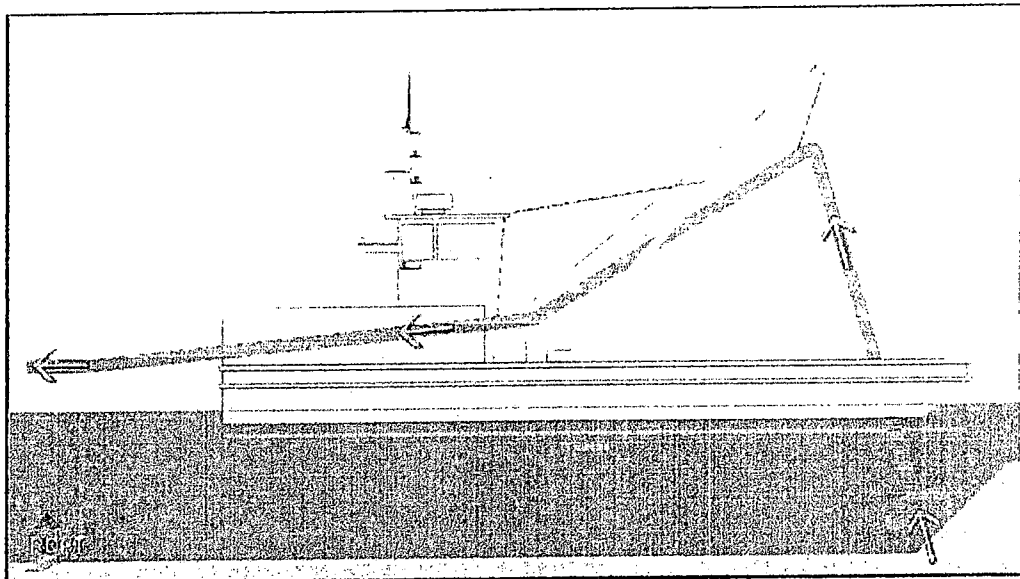
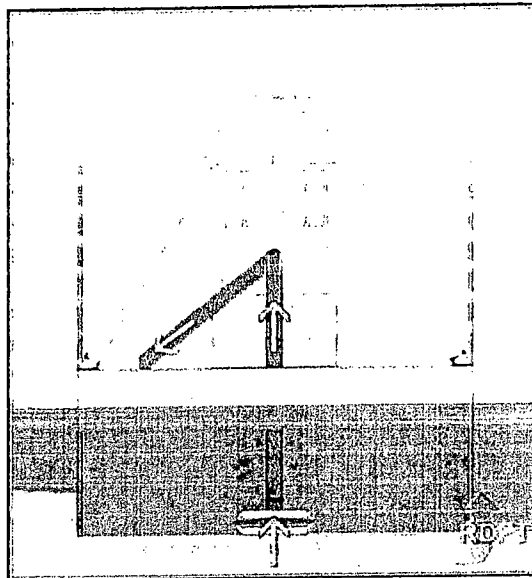


Schéma des dragues (profil et face)



La drague

Caractéristiques des dragues autopropulsées :

Modèle : Ponton catamarans-hydro-jet CH17 ©

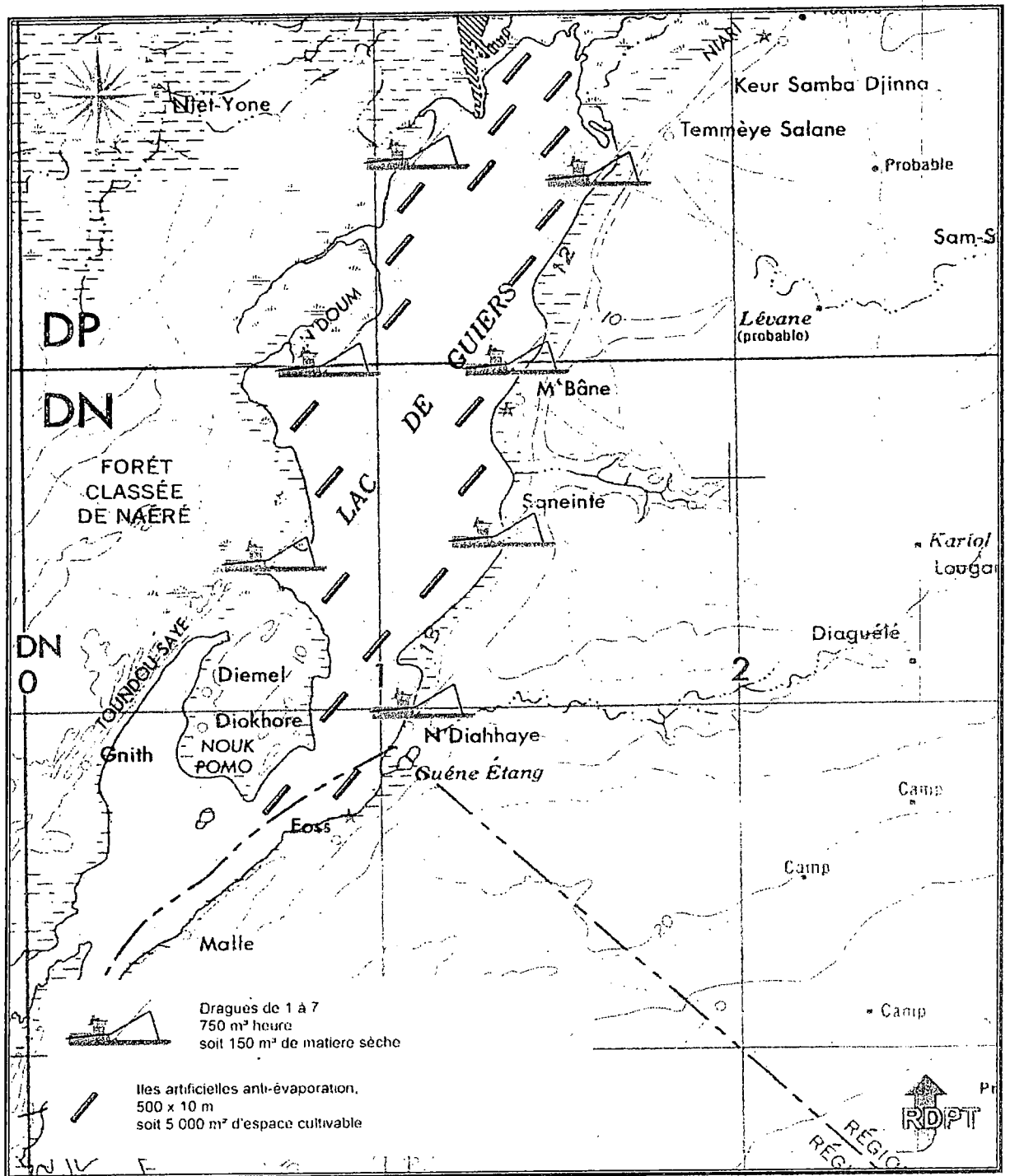
Capacité de dragage : 750 m³ /heure soit 150 m³ /heure de matières sèches

Longueur : 17,00 m Largeur : 7,20 m - Tirant d'eau : 0,30 m Tirant d'air : 5,50 m

Déplacement : 17 t en charge.

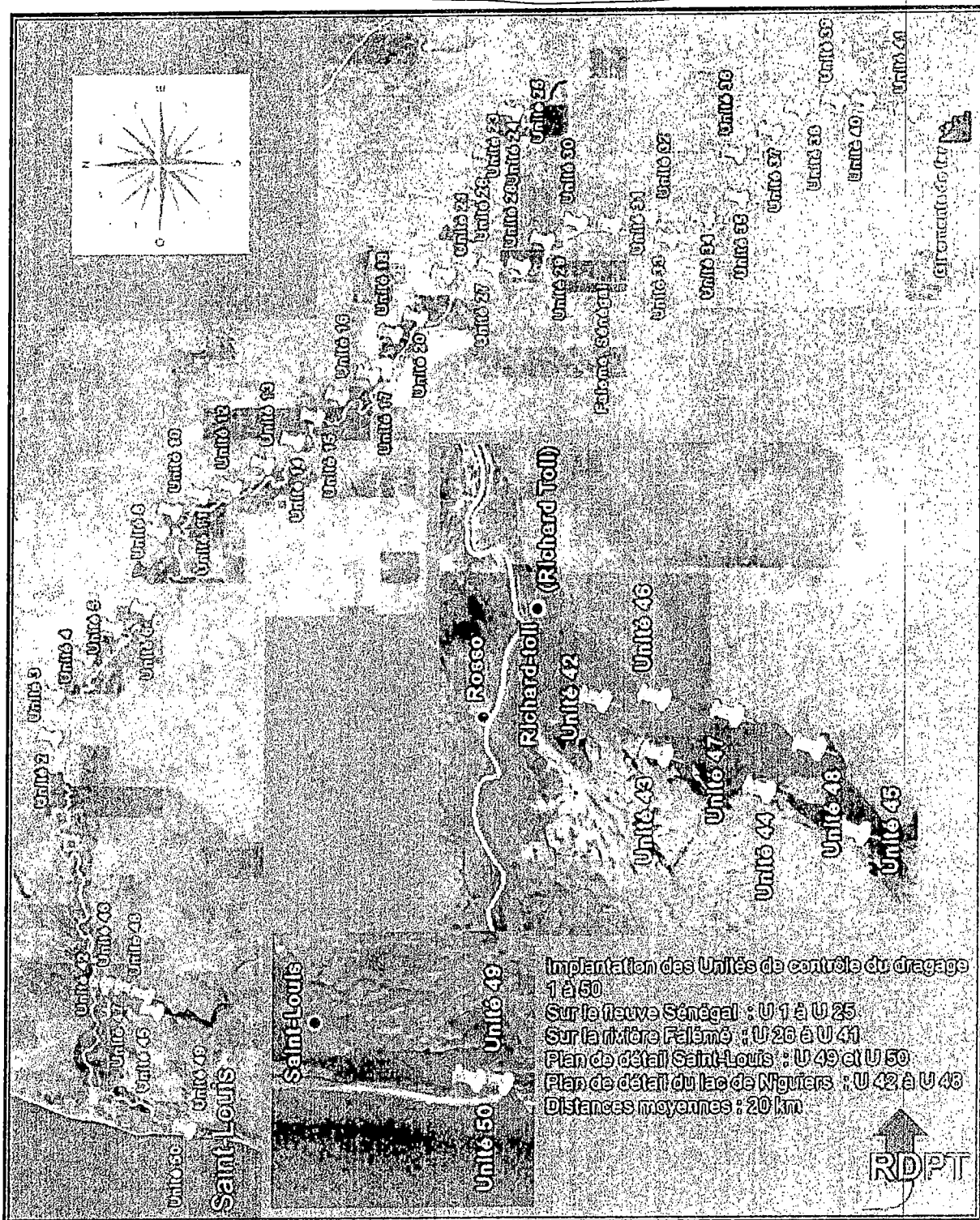
Vitesse : 5 nœuds en opération.

Lac de N'guiers position des dragues et ile artificielle



Note : Les îles artificielles sont orientées : Est – Ouest, afin d'optimiser la protection de l'eau par la couverture arborée et donc diminuer de manière drastique l'évaporation naturelle du lac de N'guiers.

?!



**Désenclavement économique et social du Mali, de la Mauritanie et du Sénégal
Navigation fluviale et maritimes enjeux d'une économie durable**

La mise en navigation est un enjeu prioritaire pour l'Organisation de la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS).

La reforestation, le dragage et le faucardage des rives du fleuve et de ces affluents permettront de créer l'environnement indispensable à la mise en navigation.

L'économie sociale et industrielle trouvera dans le dragage du fleuve (au gabarit de 2,50 m de tirant et de 100 m de large) et dans son balisage de jour comme de nuit, les conditions de son développement durable.

Un flux de Barges et de pousseurs circulera de manière continue afin de répondre au besoins de transport des populations riveraines, des industries et du commerce international.

Le fleuve comme voie navigable et destinée au transport, reste le mode le moins polluant et le plus performant actuellement (par rapport au train, à la route et au transport aérien)

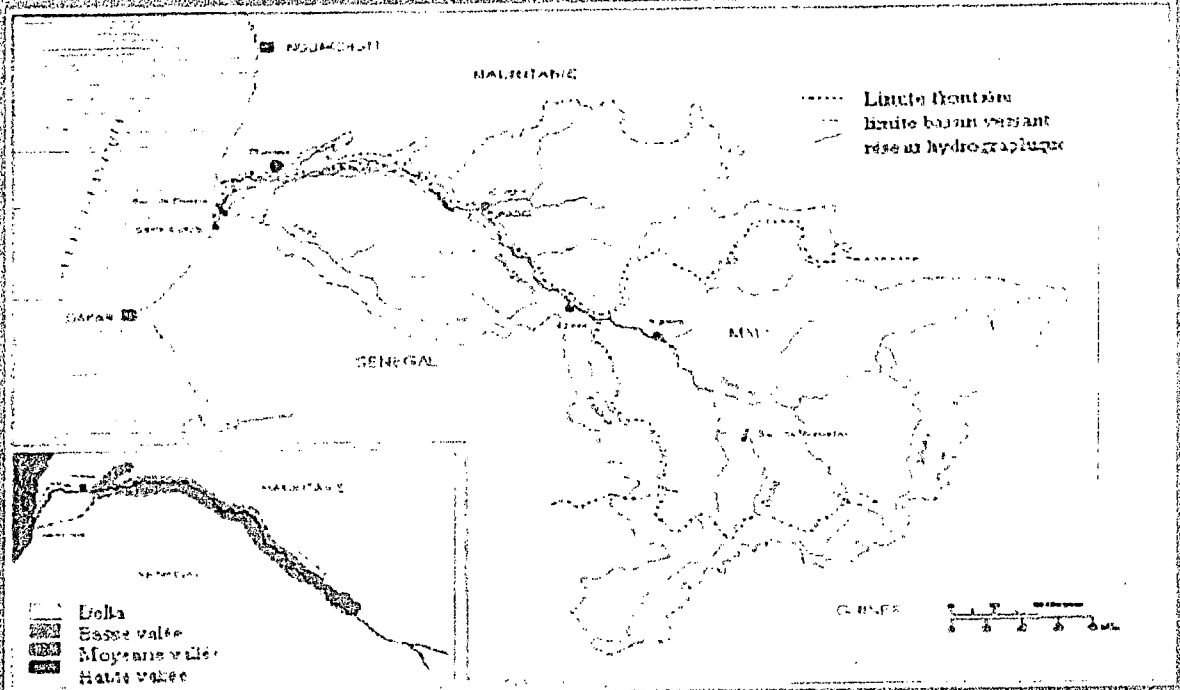
Les structures portuaires prévues à Saint-Louis répondront aux échanges générés par ce mode de transport (continental et intercontinental).

* * *



Programme de Développement de l'Afrique de l'Ouest

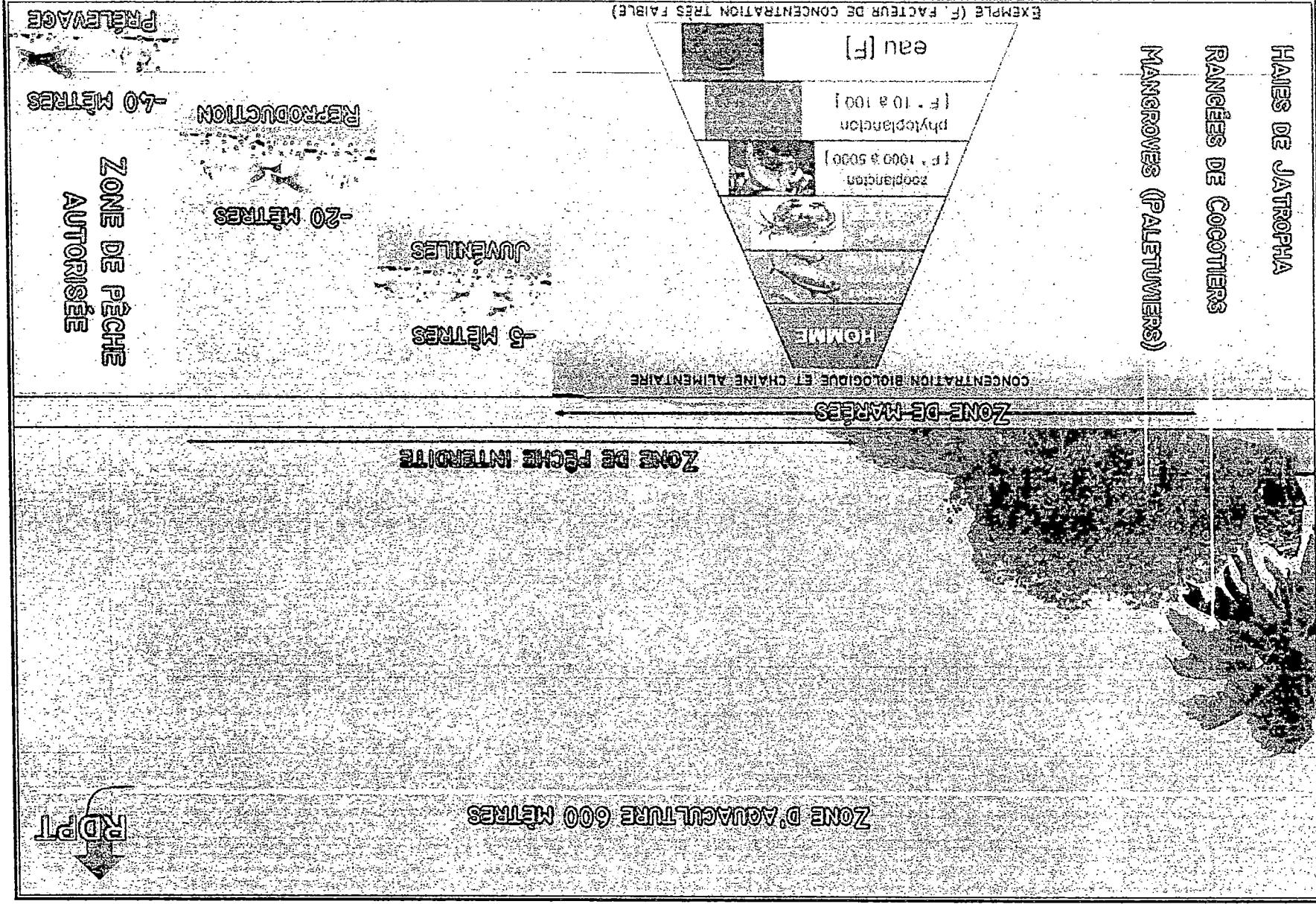
La conservation et la préservation de l'eau douce de la source des affluents du fleuve Sénégal à l'Atlantique, est l'enjeu principal du Programme de Développement de l'Afrique de l'Ouest (PDAO).



Par la reforestation des têtes de sources et des forêts-galeries de la Falémé, du Baïning et du Ferlo, le bassin hydrologique de ces rivières et du fleuve bénéficiera de volumes d'eau complémentaires conséquents.

Têtes de sources en Guinée et au Sénégal	Surface à reforester (km ²)	Volume d'eau complémentaire (m ³ / seconde)			
		Année 1	Année 2	Année 3	Année 4 5
Fouta-Dialon (Guinée Conakry)					
Baïning	135	800	1900	2800	+
Baoulé	160	1300	1750	1900	-
Bakoye	110	730	780	820	+
Colombiné	80	530	590	620	+
Falémé	90	500	1100	1950	+
Ghorfa	50	300	330	490	-
Gorgol	110	850	1300	1650	+
Karakoro	90	510	630	720	-
Ferlo	95	550	1300	2300	+

Ces estimations devront être précisées sur base de la cartographie résultante des photos aériennes.



Aménagement du rivage de l'océan Atlantique

- L'installation de récifs artificiels se fera au sein de la coopérative Posidonie
- Elle sera effectuée en continu le long de la côte pour développer l'aquaculture (page 1) le schéma montre les plantations sur le bord de mer qui comprend la localisation des jatrophas, une triple rangée de cocotiers et des mangroves (palétuviers) ainsi qu'une espèce acclimatée de pyrèthre destiné à la lutte contre l'anophèle (Paludisme).
- Le territoire ainsi planté serait confié par les chefs traditionnels aux coopératives gérées par la coopérative : Posidonie.
- L'espace maritime planté et l'implantation des récifs artificiels constitueraient un programme pilote pour l'ensemble de la côte du Sénégal.
- Le programme d'aménagement de la zone maritime se fera en parallèle avec celui des ressources en eau douce

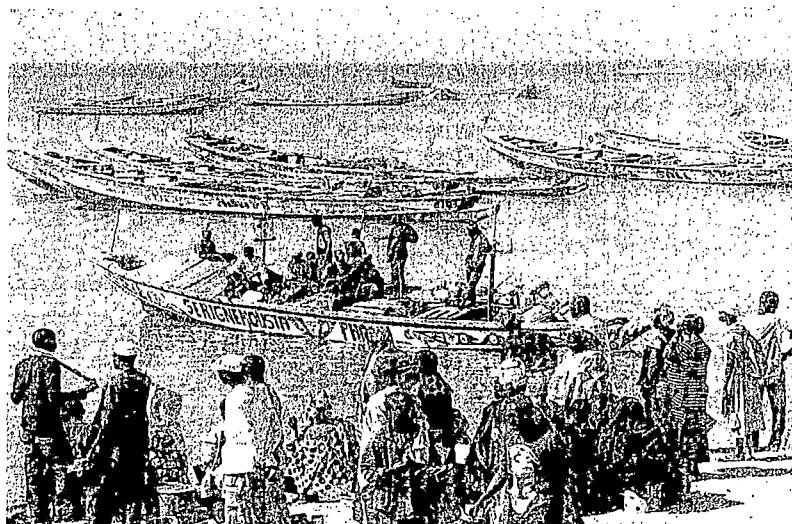
Des filtres à osmose inverse pour le traitement de l'eau potable en de petites unités d'une capacité de 1.000 personnes.

Développement de la circulation des personnes et de leurs biens par des bateaux de transports publics, développement des voies navigables de Diama à l'ancienne embouchure et à l'arrière-pays de la zone de Saint-Louis. Lien aux accès routiers.

Aménagement de l'ancienne embouchure, fermeture et écluse 15 M de larges et 100 M de longs, l'écluse permettra l'accès des navires touristiques et l'accès à un yacht-club à installer.

À la distribution de l'eau douce seront liés l'évacuation et le traitement des eaux usées de la population de Saint-Louis :

Le circuit d'égouttage, la collecte des ressources pluviales et les filtres lagunaires, ceux-ci auront une capacité prévue pour 10,000 personnes soit une dimension de 300 m sur 20 m.



Base de compréhension pour la mise en oeuvre

Les ressources marine océan de vie

Les richesses vivantes du monde marin ont de tout temps constitué des ressources alimentaires non négligeables pour l'homme.

Aujourd'hui, quelques menaces pèsent sur cette manne océanique : réduction des stocks, disparition d'espèces, pollutions et, bientôt peut-être, les OGM.

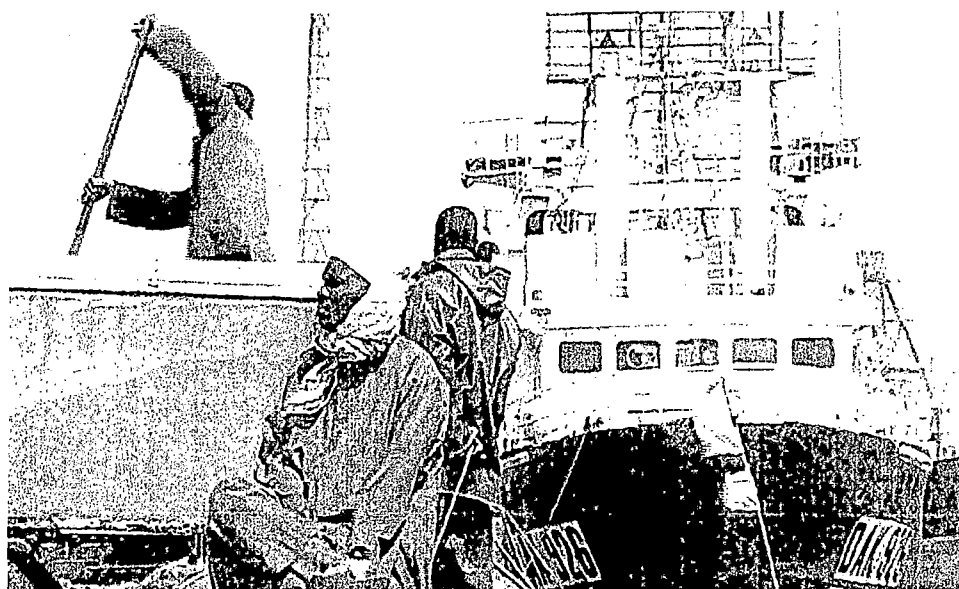
Les excès de la pêche industrielle

Depuis plusieurs années, le tonnage mondial du poisson pêché n'augmente plus malgré toutes les innovations techniques. Cette stagnation est révélatrice de l'intensité de la pêche : 44 % des stocks de poissons sont à leur limite d'exploitation et 25 % sont surexploités. Pour prendre la même quantité de poissons qu'il y a quelques années, le pêcheur doit avoir recours à des équipements plus sophistiqués (sonar pour repérer les bancs, chalut pélagique pouvant avoir une « gueule » de 160 mètres de haut pour 220 mètres de large...) et des temps de pêche plus longs. Malgré cela, les prises sont de taille plus petite qu'auparavant, car la pêche s'étant intensifiée, les espèces n'ont pas le temps de grandir.

On estime également à 25 % le volume des rejets (espèces non commerciales ou de taille vraiment trop petite), ce qui représente un énorme gâchis.

Dans certaines régions, le poisson est devenu si rare que les pêcheurs utilisent des techniques plus « expéditives » (chalutage côtier destructeur d'herbiers, pêche à la dynamite, raclage des récifs...) qui détruisent pour longtemps le milieu marin et contribue encore davantage à la disparition des espèces.

Si ce phénomène demeure inquiétant, on estime cependant que les réserves sont encore suffisamment importantes pour pouvoir se reconstituer d'elles-mêmes en quelques années, à condition que l'homme modifie ses quotas de pêche. En outre, quelques poissons semblent s'adapter à cette pression sélective : le hareng devient adulte et se reproduit plus tôt que jadis !



Que vivent les baleines !

Si la chasse à la baleine est loin d'être une coutume récente (on sait qu'elle était déjà pratiquée 1 800 ans av. J.-C.), elle a pris une telle ampleur au fil du temps que dès le début du XXe siècle, des mesures de protection ont dû être prises pour éviter la disparition de ces cétacés. Depuis 1946, la Commission baleinière internationale veille au respect d'une réglementation stricte et qui fait l'objet de révisions régulières. Elle n'est cependant pas toujours suivie, et plusieurs espèces de baleines sont toujours menacées d'extinction : c'est le cas du rorqual bleu, de la baleine franche noire, de la baleine franche boréale, du rorqual commun et de la baleine à bosses.

La chasse n'est pas le seul facteur menaçant la survie des baleines. L'homme provoque indirectement leur mort par la pollution chimique, qui génère des tumeurs et des baisses de la fécondité, la pollution sonore, qui brouille l'écholocation, les bateaux et les filets de pêche qui blessent de nombreux individus, et enfin l'observation touristique (whalewatching) qui perturbe leur comportement.

Des poissons d'élevage

On estime que l'origine de la pisciculture remonte à plus de 2 000 ans : à cette époque, on pratiquait déjà l'élevage de carpes en Orient. Au Moyen Âge, l'élevage de ce poisson est également pratiqué en Europe par des moines.

Dans les années 1970, de nouvelles techniques piscicoles apparaissent. Elles sont appliquées tout d'abord au saumon et à la truite, en Norvège et en Écosse, et sont ensuite adaptées à de nombreuses autres espèces de poissons (bar, dorade, turbot, flétan, carpe, loup...).

Aujourd'hui, sur les 100 millions de tonnes annuelles de produits provenant de la mer (poissons, coquillages et crustacés), 10 millions de tonnes sont issues de l'aquaculture (la Chine étant le plus grand producteur). Il faut toutefois observer que les élevages de poissons d'eau douce représentent 4,5 millions de tonnes contre 0,5 million de tonnes pour les poissons de mer.

La pisciculture est une industrie très exigeante en matière de qualité de l'eau. Paradoxalement, elle est très polluante, car elle génère une grande quantité de déchets (excédents alimentaires et déchets animaux). En outre, dans certains cas, des poissons échappés des établissements piscicoles peuvent constituer une menace pour l'espèce sauvage. Ce problème prendra sans doute de l'importance dans l'avenir si, comme le suggèrent les recherches en cours, des espèces manipulées génétiquement sont introduites dans les élevages.

Pour améliorer les rendements de la pisciculture, des scientifiques ont en effet tenté d'introduire dans le patrimoine génétique de diverses espèces de poissons (carpe, saumon, truite) un gène de croissance animal ou humain. Dans un premier temps, les résultats n'ont pas été à la hauteur des espérances : les poissons obtenus étaient pourvus de malformations peu commerciales.

Des chercheurs canadiens faisant preuve de ténacité ont eu l'idée de trafiquer directement le gène de croissance du saumon. Après quelques tours de passe-passe, bingo ! Les saumons parviennent à leur taille adulte en deux fois moins de temps que la nature ne l'avait prévu. Si la réglementation ne permet pas encore leur consommation, dans combien de temps ces saumons transgéniques frayeront-ils dans nos assiettes ?

Les autres produits de l'aquaculture

La culture et la récolte des algues (algue rouge Porphyra, algue brune Himanthalia, goémon...) connaissent un succès plus ou moins important selon les pays. En Europe, et en France en particulier, l'utilisation des algues en cuisine reste très marginale malgré les efforts de quelques grands chefs pour promouvoir ces produits. Seules les industries alimentaires et pharmaceutiques les utilisent couramment pour en extraire des substances gélifiantes.

Il en va tout autrement en Asie et notamment au Japon où les algues font partie intégrante de l'alimentation depuis fort longtemps. Il n'est donc pas étonnant que ces pays concentrent l'essentiel de la production (environ 2,5 millions de tonnes par an) et de la consommation.

La culture d'algues unicellulaires (du genre Chlorella ou Spirulina), consommées depuis des millénaires au Tchad et au Mexique, n'a pas eu plus de succès en Occident.

Les mollusques et les crustacés appartiennent davantage à la culture culinaire de nos régions. En France, la conchyliculture porte surtout, depuis le siècle dernier, sur les huîtres (148 000 tonnes par an) et les moules (64 400 tonnes par an), la production mondiale s'élevant à 3,1 millions de tonnes de mollusques par an. L'ormeau et la coquille Saint-Jacques sont cultivés avec succès au Japon depuis une quinzaine d'années tandis que la palourde est très bien implantée dans le Pacifique. En Asie, l'élevage de crevette du Japon connaît un succès considérable.

Plus anecdotique, l'élevage de certains mollusques (perliculture), et notamment d'huîtres perlières – pratiqué notamment au Japon, dans le golfe Persique ou dans les îles du Pacifique Sud –, permet d'obtenir des perles que l'on retrouvera ensuite autour du cou des élégantes.

Monde de matières premières

Lorsque l'on évoque les ressources marines, on pense immédiatement à la pêche ou au pétrole. Il en existe pourtant d'autres, mais elles sont actuellement peu exploitées, car elles sont encore peu rentables et difficiles à appréhender sur un plan technique.

Les nodules polymétalliques

Vers la fin du XIXe siècle, les expéditions océaniques ont permis de découvrir que le fond de l'océan Pacifique était recouvert de petites boules noirâtres, riches en manganèse et en fer.

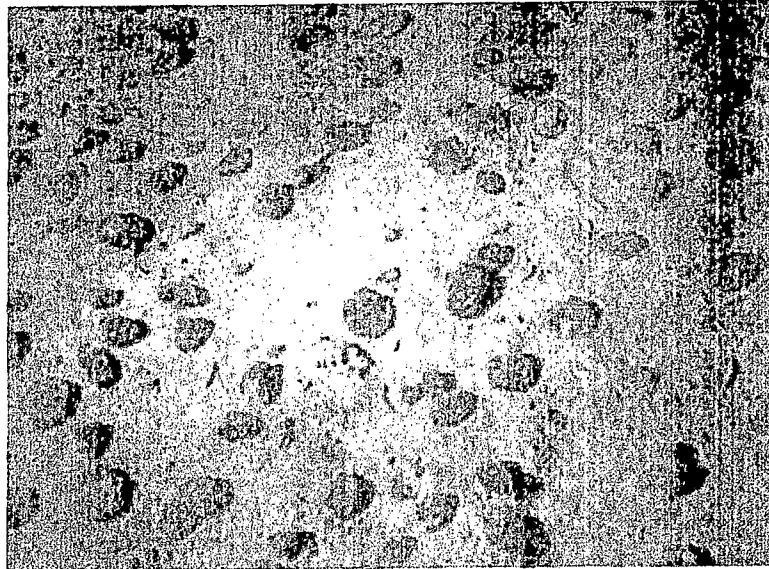
Depuis, de nombreuses campagnes ont été organisées pour les étudier et l'on sait à présent qu'on en trouve sur le fond de tous les océans (et même dans certains lacs d'eau douce). Elles mesurent entre 5 et 15 cm de diamètre en moyenne, et sont composées d'un mélange en proportion variables de manganèse, de fer, de cuivre, de cobalt, de nickel et de quelques autres métaux, sans compter 40 % d'eau.

L'origine de ces nodules polymétalliques est encore très discutée : certains pensent qu'ils sont le fruit de précipitations d'éléments à partir de l'eau de mer ou de sources hydrothermales, de résurgence de composés sédimentaires, ou d'une action indirecte d'organismes vivants... On ne sait pas vraiment non plus s'ils se forment rapidement ou sur de très longues périodes.

À la fin des années 1950, les nodules commencent à être considérés comme des ressources minières potentielles (d'un volume de quelque 100 milliards de tonnes) et des

consortiums sont fondés pour organiser leur exploitation. Le fond des océans étant classé « patrimoine commun de l'humanité », ils ne sont censés appartenir à tout le monde et à personne en particulier. Mais après tractations, discussions, négociations auprès des responsables des Nations unies, les grandes puissances se répartissent les droits d'exploitation sur les zones les plus intéressantes. Pour les autres pays, il ne restera que des miettes.

Compte tenu des contraintes techniques très importantes (les nodules reposent par plus de 5 000 mètres de fond) le premier défi à relever est d'ordre technologique. Actuellement, il n'existe aucune exploitation réelle et rentable de ces nodules. Cela changera peut-être un jour lorsque le cours des matières premières s'envolera.



L'or noir

Au début des années 1970, avec l'augmentation du prix du baril de pétrole brut, les industries pétrolières ont commencé à exploiter les gisements sous-marins (en mer du Nord, par exemple). Cette source d'hydrocarbures, dite offshore, représente maintenant entre 25 % et 30 % de la production mondiale.

En mer, les forages sont effectués à partir de bateaux de haute technologie, dont il existe peu d'exemplaires compte tenu de leur coût. Ils sont dotés de puissants moteurs qui leur permettent de se maintenir juste au-dessus du site pendant le forage. Les plates-formes fixes, ancrées dans le sous-sol marin, sont utilisées en mer peu profonde. En haute mer, on utilise des plates-formes semi-submersibles ou flottantes maintenues au-dessus du site par de puissants ancres.

Le trafic maritime

Les océans sont sillonnés d'autoroutes balisées pour les bateaux. Cette circulation est tout particulièrement canalisée et contrôlée à l'approche des côtes (comme dans le rail d'Ouessant, par exemple). La route maritime est relativement lente, comparativement au train ou à l'avion, mais elle permet le convoyage de volumes importants à prix très intéressants. Avec plus de 800 millions de tonnes transportées par an à l'échelle mondiale, //

le trafic maritime est donc, et de loin, le plus important en volume.

Les cargos transportent aussi bien des matières premières (minerais, pétrole, gaz...) que des productions agricoles (blé, soja...) ou des produits manufacturés (voitures, matériel électronique, pièces détachées...).

Si le transport maritime s'avère économiquement intéressant, il peut être également fort

nuisible et dangereux pour l'environnement. En effet, les accidents sont fréquents. La raison en est simple : les bateaux ne sont pas toujours de prime jeunesse, ni les équipages (bien souvent surexploités) de première compétence.

Dans un but de rentabilité, les armateurs, comme ceux qui ont recours à leur service, ne sont pas très regardants sur la fiabilité du matériel flottant. Plusieurs catastrophes maritimes récentes (les marées noires notamment) ont souligné ces lacunes.

Malheureusement, le problème devant se résoudre au niveau mondial, il faudra sans doute attendre quelques années, et peut être quelques incidents supplémentaires, pour que la réglementation soit hissée à la hauteur des risques du trafic.

L'eau et le sel

La mer est essentiellement constituée d'eau et de sel, deux éléments dont l'homme a un besoin vital. Le sel est exploité depuis des siècles dans des marais salants ou des mines, qu'elles soient à ciel ouvert ou souterraines. Il a joué un rôle très important dans la conservation des aliments à une époque où les réfrigérateurs n'étaient pas encore de ce monde. À présent, il est surtout utilisé à des fins culinaires et pour cultiver notre hypertension...

L'eau de mer jouera sans doute un rôle clé dans les décennies à venir, car, débarrassée de son sel, elle représente une source quasi inépuisable d'eau douce. C'est une ressource d'autant plus précieuse que les prévisions concernant les réserves d'eau douce sont plutôt pessimistes, et que les besoins à l'échelle mondiale ne font que croître, proportionnellement à la population. Grâce à diverses technologies, des pays arides peuvent d'ores et déjà accéder à cette ressource en eau potable pour combler une partie de leurs besoins.

Une source d'énergie potentielle

Les océans renferment une extraordinaire quantité d'énergie, virtuellement inépuisable, car continuellement entretenue et renouvelée par l'action du soleil. Cette énergie existe essentiellement sous deux formes, mécanique et thermique, et les projets ne manquent pas pour la détourner à notre profit. Toutefois, les difficultés techniques que soulèvent la réalisation d'installations adéquates et leur rentabilité effective sont autant de freins à la mise en œuvre de ces projets.

La conversion de la force des marées en électricité est une des orientations possibles. Elle consiste à utiliser le va-et-vient de la mer pour faire tourner une turbine entraînant un alternateur qui va produire l'électricité. Un des rares exemples de centrale marémotrice en fonctionnement est situé en France, sur la Rance.

La surface de la mer est en perpétuelle agitation et l'on a pensé utiliser ce mouvement pour produire de l'électricité sur des minicentrales flottantes. Les courants sous-marins sont assez constants et pourraient faire tourner de façon très régulière de gigantesques hélices pour aboutir à la production d'électricité.

On a calculé que des turbines placées dans le Gulf Stream fourniraient une puissance comparable à celle de plusieurs centrales nucléaires.

Il est également possible de produire de l'électricité en utilisant l'eau de mer chaude de la surface et l'eau de mer froide des profondeurs pour actionner une turbine. Cependant, l'inconvénient d'une telle centrale, outre son coût, est sa faible efficacité de conversion

Les câbles sous-marins

En 1851, le premier câble télégraphique sous-marin est posé entre la Grande-Bretagne et la France. Il transmet un premier message, qui se révèle toutefois peu lisible une fois parvenu de l'autre côté de la Manche. En 1866, c'est au tour du premier câble transatlantique d'être posé. Ce domaine est alors en pleine expansion et, en 1930, on compte plus de 650 000 km de câbles destinés au télégraphe !

Depuis, la technologie s'est largement perfectionnée et les liaisons ne transmettent plus du morse, mais des sons, des fichiers et des images numériques. La toile d'Internet serait même beaucoup moins étendue sans eux. En somme, les satellites n'ont pas encore détrôné les bons vieux câbles sous-marins permettant la communication entre continents. Univers de loisirs,

L'océan mondial est devenu un immense domaine de jeu pour enfants et le cliché des palmiers bordant une plage représente un symbole universel de plaisir et d'évasion. Le bord de mer est une destination privilégiée des vacanciers, et les sports nautiques font chaque année de nouveaux adeptes. Cet engouement bien légitime n'est cependant pas sans conséquence pour l'environnement marin.

La complainte du mérou

Pourchassé et victime de la pollution, le mérou (*Epinephelus marginatus*) est une espèce menacée en Méditerranée. Son mode de reproduction et sa maturité sexuelle tardive expliquent en partie sa fragilité. En effet, son développement sexuel est de type hermaphrodite successif protérogyne, c'est-à-dire que les mérous sont tous femelles à la naissance puis certains d'entre eux deviennent mâles vers l'âge de 9 ans. Comme les animaux les plus recherchés sont les spécimens les plus gros — donc mâles - les femelles se retrouvent bien seules pour propager l'espèce.



Pollution de l'environnement marin

Avec la colonisation estivale des bords de mer sont apparues les premières graves blessures de l'environnement marin. Appât du gain oblige, les promoteurs immobiliers ont pris possession du paysage et parfois, on ne sait plus si la côte naturelle est en granit ou en béton. Les côtes défigurées le seront sans doute encore longtemps, car, même coulé à la hâte, le ciment est un matériau solide.

Cette colonisation s'est également accompagnée d'une inflation de la production de déchets. Les rejets en masse dans la mer sont à présent mieux maîtrisés par les autorités locales, mais le comportement de chacun doit encore évoluer. Nous devons apprendre à respecter notre environnement pour qu'il soit toujours source de plaisir et que nous puissions le transmettre intact aux générations futures.



Plancton et climat

Le plancton intervient dans le cycle du carbone, via la photosynthèse, mais aussi en émettant après sa mort des molécules soufrées qui contribuent à la nucléation des gouttes d'eau, c'est-à-dire à la formation des nuages et des pluies.

Le diméthylsulfure est le plus abondant des composés biologiques soufrés émis dans l'atmosphère et il l'est essentiellement à partir des océans.

Il est dégradé dans l'atmosphère marine ; principalement en dioxyde de soufre, diméthylsulfoxyde (DMSO), acide sulfonique et acide sulfurique qui forment des aérosols dont les molécules se comportent comme des noyaux de condensation de nuages.

Le plancton a ainsi une influence sur la formation des nuages, et secondairement sur les apports terrigènes à la mer par le ruissellement. (voir le diméthylsulfure).

La biomasse planctonique par litre d'eau est en moyenne bien plus importante dans les

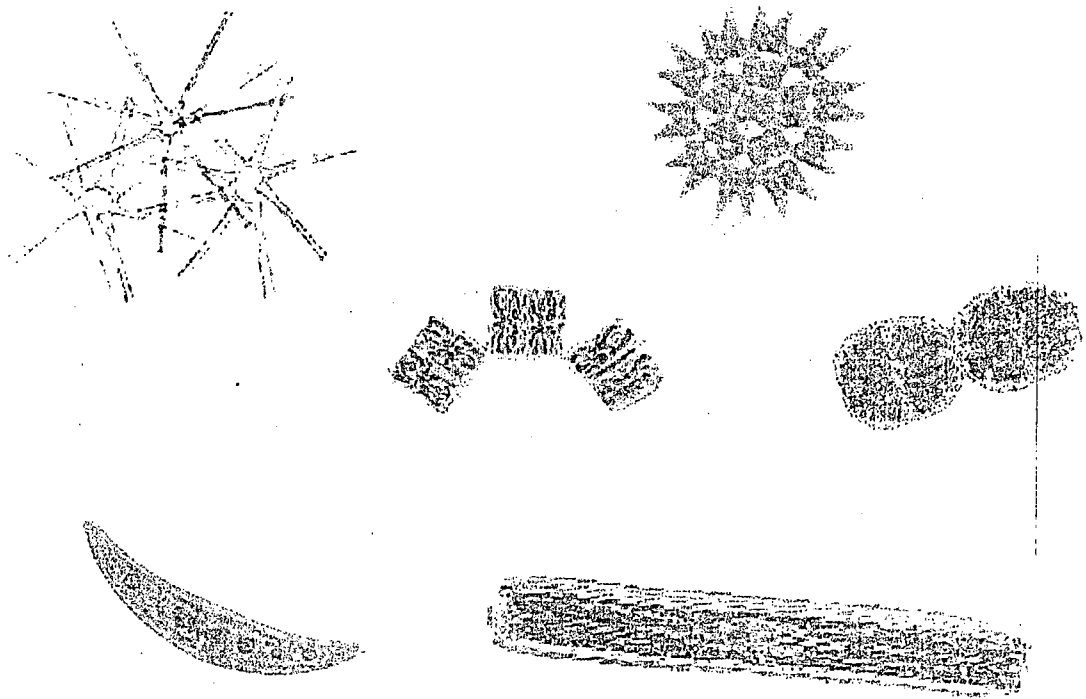
eaux froides, même sous la calotte glaciaire, que dans les eaux chaudes tropicales, si elles sont éloignées de sources d'oligoéléments tels que les apports volcaniques des atolls coralliens.

Les phénomènes de remontée d'eau des profondeurs (« upwellings ») et d'endo-upwellings sont à l'origine de la répartition des masses de planctons qui conditionnent les espèces des réseaux trophiques supérieurs.

Les modifications climatiques, en affectant les courants marins et la température de l'eau (et donc sa teneur passive en oxygène) pourraient modifier la répartition et la nature des masses de plancton et donc des ressources halieutiques.

Des modifications importantes sont observées depuis près d'un siècle, mais la part des impacts de la surpêche et des pollutions (nitrates, pesticides, métaux lourds, turbidité, pollution thermique..) dans ces phénomènes est encore difficile à déterminer.

Le plancton pomperait aujourd'hui environ un tiers du CO₂ anthropique, soit autant que tous les végétaux terrestres et les plantes aquatiques, le dernier tiers étant celui qui est responsable de l'augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère.



Information générale de la mise en oeuvre de l'aménagement de la côte Atlantique (Saint-Louis)



La ville historique de Saint-Louis se trouve devoir faire face à des transformations structurelles liées aux enjeux climatiques.

La vision globale de ces enjeux permettra de comprendre et de mettre en oeuvre un plan de réhabilitation socio-économique indispensable dans le cadre de son rôle à jouer avec les partenaires de la sous région.

Action préalable :

Obtenir des autorités un accord sur le processus d'information préalable.
(qui n'impliquera pas la presse au départ)

Information stratégique générale

Initiation à la modification de tout le processus de pêche et de ses équipements dans le cadre de la restauration du milieu halieutique de la côte atlantique.

Fermeture de la brèche artificielle et mise en place des régulateurs de niveaux entre le fleuve et l'océan.

Fermeture de l'estuaire et mise en place des régulateurs de niveaux entre le fleuve et l'océan.

Création du nouveau port de pêche et de ces infrastructures de traitement.

Irrigation de l'arrière-pays. Résultat escompté : 900 km² de zones réhabilitées.

Énergie hydro-électrique marine, solaire, gestion (production, distribution) de celles-ci

Toutes ces informations doivent être largement diffusées auprès des autorités et des acteurs locaux.

L'information sera faite au travers d'exposés au groupes cibles sélectionnés.
Les conférences seront enregistrées et resteront disponibles tout comme les réactions des participants.

Une maquette du site futur à grand échelle (10m sur 4m) ainsi que les maquettes des points de détail seront présentées dans un lieu public après avoir été validée par les groupes sélectionnés, il comprendront notamment les pêcheurs et les autorités.
Une salle à la maison de l'assemblée qui devrait être destinée à l'agence de développement de Saint-Louis.

L'exposition comprendra une carte de la frontière mauritanienne à l'ancienne embouchure du fleuve,

Cette carte indiquera les sites d'implantations des différents chantiers, ces sites répondraient à une signalisation électronique qui renverra à différentes maquettes :
Dans cette salle se tiendront les réunions d'informations préalables destinées aux groupes cibles et cette salle restera ouverte au public.

Une personne formée à ce type d'information présentera par la suite ces maquettes et enregistrera les suggestions et les questions des visiteurs.

Inventaire des actions à mener dans le cadre de la mise en oeuvre

Vérifier les recommandations actuelles du ministère de l'Économie maritime du Sénégal concernant la valorisation et la protection de la pêche artisanale.

Faire élaborer l'inventaire du nombre des pêcheurs, leurs âges, leurs structures familiales ainsi que les bateaux de pêche utilisés

Cette structure est liée ou pas à la possession d'un bateau de pêche

Inventaire de toutes les femmes travaillant dans le traitement du poisson

Inventaire de tous les administratifs qui sont actuellement présents dans l'organisation de la pêche à Saint-Louis

Création de la coopérative Posidonie

Définition précise du rôle de la capitainerie

Choisir une salle de réunion à proximité du lieu d'exposition des maquettes.



Préparation de l'information générale

Préparation d'une séance d'information en Français destinée au cadre de Saint-Louis et aux représentants des vieux pêcheurs, cette séance sera filmée.

Présentation des participants.
Présentation de l'ordre du jour.

Annonce de la mise en place de l'identification des bateaux de pêche par puces électroniques (immatriculation au registre)
Présentation du système électronique de positionnement en temps réel qui permet d'identifier les bateaux de pêche et assurer leurs sécurités.

Appels à un groupe d'intéressés destinés à former un groupe actif qui partagera la mise en œuvre. (budget à préparer)

Préparation de la structuration sociale des pêcheurs d'après leurs âges et leurs expériences

Création de groupe de travailleurs de la pêche et les métiers du traitement du poisson, qui devraient comprendre des hommes et des femmes.

Séances d'information pour l'ensemble des pêcheurs

Information des vieux pêcheurs qui seront chargés de diffuser l'information auprès des groupes de pêcheurs.

Engeneering de la formation

En fonction des groupes d'âge et des métiers à apprendre

Engeneering des travaux et équipements

Réalisations :

port de pêche

fermeture de la brèche

construction des bâtiments de traitement des poissons

construction des usines à glaces

chantiers navals

construction des 4 dragues

construction des 4 bacs (navettes fluviales de transport)

formation et information sur les équipements spéciaux

Les résultats des présentations et l'intégration des remarques des participants devraient permettre d'établir l'agenda de la mise en œuvre.

Une salle à la maison de l'assemblée du fleuve devrait être destinée à l'information du public et à la présentation des maquettes.

Dans cette salle se tiendront les réunions d'informations préalables destinées aux groupes cibles et cette salle restera ouverte au public.

La présentation comprendrait une grande carte topographique « de la frontière mauritanienne à l'ancienne embouchure du fleuve ».

Cette carte indiquera les sites d'implantations des différents chantiers, une signalisation

électronique renverra aux différentes maquettes :

maquettes 1 :

Langue de Barbarie (du nord de l'île à la brèche artificielle) (10 km)

maquettes 2 :

Cote atlantique de la frontière Mauritanienne à l'estuaire du Fleuve (35 km)

maquettes 3 :

fermeture de l'ancienne embouchure (écluse éventuelle) et système régulation d'eau — ?

maquettes 4 :

fermeture de la brèche et système régulation d'eau — ?

maquettes 5 :

port de pêche

école de pêche

nouvelle capitainerie – tour de contrôle

usine du traitement de poisson

usine à glace

espace pour les transporteurs

maquettes 6 :

chantier naval, 4 bacs et 4 dragues

maquettes 7 :

~~**port maritime intercontinental** – tour de contrôle~~ ?

~~**port fluvial**~~

~~**terminal pétrolier**~~

maquettes 8 :

unités marémotrices

centrales photovoltaïques

unités de coordinations: production et distribution des énergies électriques

maquettes 9 :

circuit des bacs, langue de barbarie <--> route nationale

maquettes 10 :

réhabilitation des zones irriguées 900 km² envahie par l'eau salée

Présentations :

Le programme de dragage et faucardage et de la reforestation des rives du bassin du fleuve Sénégal seront illustrés par une cartographie et par des séances d'informations avec imagerie enregistrée et diffusée en boucle

Une information et illustration particulière des actions à mener pour l'aménagement du Ferlo et au lac de N'guier.

L'aménagement des rives de l'océan Atlantique sera illustré par :

- une cartographie de l'ensemble de la côte atlantique du Sénégal
- un schéma des plantations du rivage
- un exemple des composantes du milieu halieutique
- un échantillon de récif artificiel
- une imagerie représentant les algues (algoculture).
- une imagerie représentant les espèces des poissons
« État actuel et évolution possible »
- un tableau des espèces et leurs niveaux de croissances

Informations spécifiques

Identification des bateaux de pêcheurs par des puces électroniques et leurs modalités administratives ainsi que la mise en œuvre technique.

Système de positionnement en temps réel des bateaux de pêche par la capitainerie.

Système de balisage aux normes internationales

Information concernant la réalisation de l'école de pêche et de la tour de contrôle.

Information relative à l'implantation des chantiers et bâtiments.

Informations publiques

Une carte des implantations portuaires de Saint-Louis comprenant aussi les récifs artificiels sur toute le rivage et sa plantation.

Cette carte sera protégée par un toit composé de panneaux solaires qui alimenteraient le système électronique de la carte.

Cette carte sera située sur la langue de barbarie à la hauteur du pont.

Une carte du même type et les mêmes équipements présenteront les activités sur le bassin du fleuve Sénégal, la Falémé, le Férlo et lac de N'guier, elle sera située au nord de l'île face au futur port fluvial.

Information sur la valorisation des réserves halieutiques qui sera faite par tous les pêcheurs appartenant aux coopératives.

Informations complémentaires :

Dans le cadre des nouvelles fonctions de la capitainerie, il faut envisager :

La formation de personnel spécifique.

La construction d'un nouveau bâtiment.

Il faut préalablement définir le rôle de la capitainerie :

Son pouvoir dans le système national, international et local

Son rôle de surveillance, de la sécurité, du balisage, du port de pêche et maritime

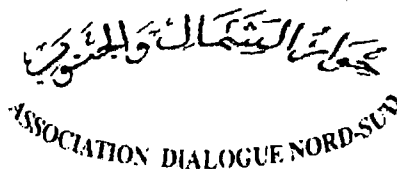
Les tâches dévolues à la capitainerie :

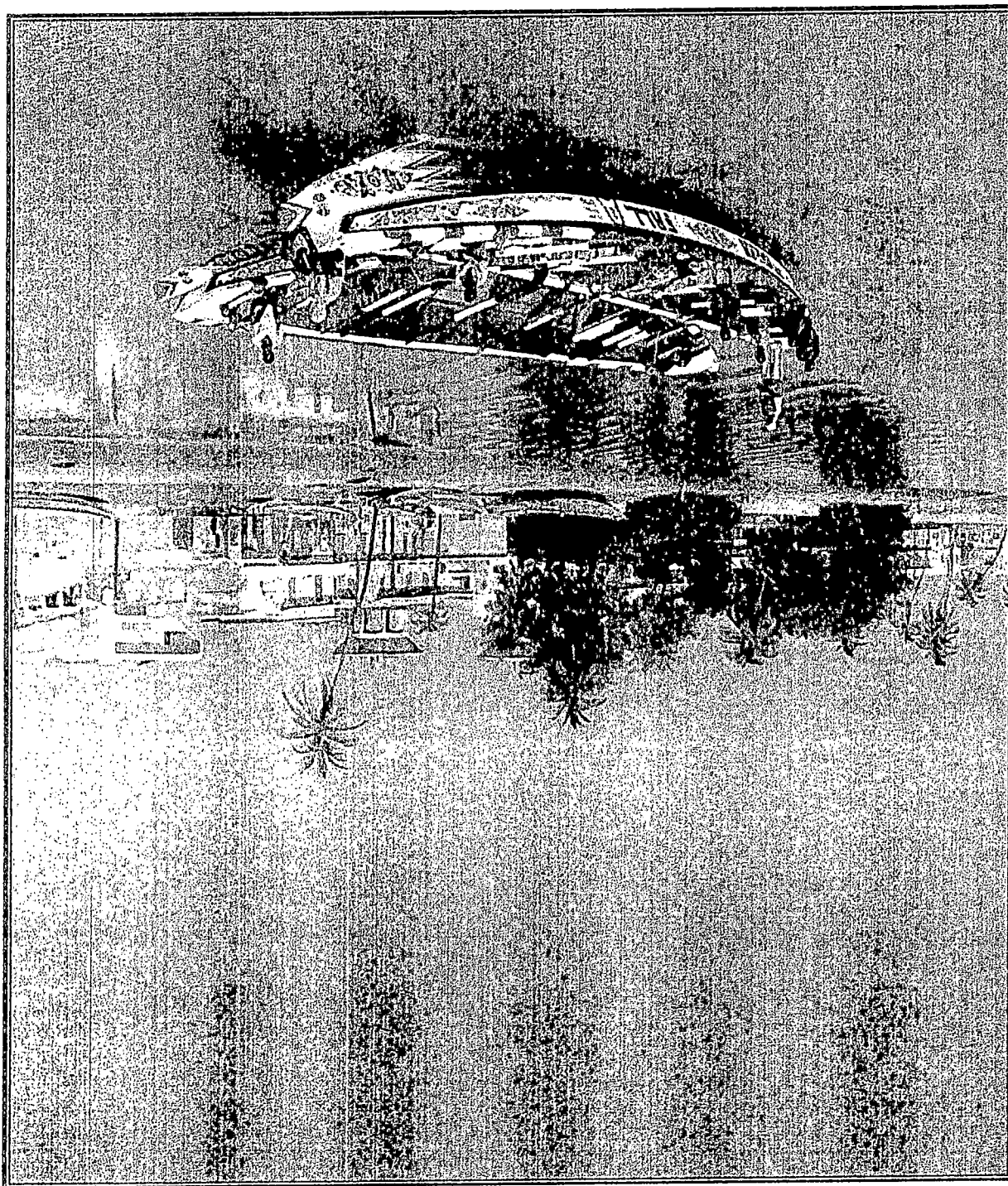
L'identification des bateaux de pêche

Le suivi de gestion des réserves halieutiques.

Remerciements

Programmation des autres séances d'information.







Fabrication des modules (récifs artificiels)

Le dosage, gâchage du béton et du mortier

« Le ciment est réalisé à base de klinker, cuit en haut fourneau (élimination de l'eau) puis broyé finement. Le ciment est un liant hydraulique »

Il amalgame des éléments (du sable pour faire du mortier, du sable et du gravier pour faire du béton).

Sa mise en œuvre nécessite de l'eau (resté trop longtemps dans un endroit humide le ciment perd sa qualité de liant...).

Il existe principalement deux type de ciment : le Ciment Portland Artificiel (CPA) et le ciment laitier ou ciment de haut fourneau ou encore ciment métallurgique.

« On utilisera de préférence les ciments laitiers pour mise en œuvre en milieu humide (captage, citerne) car ils ne contiennent pas d'hydroxyde de carbone (chaux éteinte) libre »

Le lait de ciment (eau + ciment) sert au polissage et à l'étanchéité d'un béton (à appliquer après plusieurs couches de mortier taloché, pour finition).

Il n'a aucune résistance en soi.

Le mortier est utilisé pour amalgamer d'autres éléments de plus gros volume (briques, roches, parpaings de béton...).

C'est un mélange de ciment, de sable et d'eau.

Le béton est un mélange de mortier et de gravier.

Le béton résiste particulièrement bien à la pression et très mal à la traction.

On l'utilise donc seul pour réaliser des éléments porteurs tels que fondations ou murs de soutènement.

On lui ajoute des fers (résistant à la traction) pour réaliser des éléments de construction qui demande une bonne résistance à la flexion (dalles, poutres, poteaux...).

Quand on calcule la résistance que doit supporter un ouvrage (plancher ou poutre par exemple) il est important de ne pas oublier le propre poids du béton qui va composer cet ouvrage.

C'est souvent la part la plus importante des contraintes à supporter (densité du béton. 2,4).

La résistance maximum d'un béton s'acquiert progressivement avec le temps.

On parle du temps de prise, qui dépend du ciment utilisé (qualité, âge, etc.) des conditions météo (température, hygrométrie) et de la qualité des agrégats et de leur proportion.

On procède au démoulage après 2 jours.(les éléments des modules)

Au bout de 7 jours de prise, un béton a acquis de 40 à 60 % de sa résistance finale (seulement !).

Et de 60 à 80% au bout de 28 jours.

Il n'est donc pas recommandé de décoffrer trop rapidement les dalles en béton par exemple.

Il durcit lorsqu'il cesse d'être en mouvement (et non parce qu'il sèche...).

Le ciment n'a pas de résistance en soi.

C'est le gravier, dans le cas du béton, qui lui procure la résistance (le sable dans le cas du mortier).

Il est donc de première importance de bien choisir les agrégats.

Le ciment prend (durci) non pas par évaporation de l'eau, mais par réaction chimique.

Le « séchage » du ciment (au soleil par exemple) l'empêchera d'acquiescer toute sa résistance (il se fendillera ou même s'effritera).

Il est donc recommandé de mouiller les ouvrages en béton pendant la prise et de les protéger du soleil les premières heures (feuilles de bananier par exemple).

Un béton prend même en immersion complète à condition qu'il ne soit plus en mouvement.

Cette propriété est bien utile pour réaliser les fondations de captage.

Le gâchage du béton est une phase cruciale.

En théorie il faut gâcher un béton pendant plus de 10 minutes en bétonnière pour assurer la bonne répartition des différents composants et lui donner une cohésion parfaite.

Autant dire qu'un gâchage manuel, comme cela se fait généralement sur le terrain, est loin de permettre une homogénéité parfaite.

Pour obtenir une homogénéité satisfaisante du béton ou du mortier gâché à la main, la technique des trois tas donne d'assez bons résultats:

- 1) on ajoute les différents ingrédients sans l'eau sur le tas central ;
- 2) on déplace le tas à petites pelletées en formant un second tas à côté, et le plus haut possible ;
- 3) on ramène le second tas à la place du premier pour former ainsi un troisième tas;
- 4) il faut mouiller l'ensemble du mélange en une seule fois et gâcher le béton en continu en attendant son utilisation.

La technique qui consiste à mouiller une partie seulement du béton entraîne une mauvaise répartition du ciment dans le mélange sable-gravier : l'eau entraînant le ciment vers le bas et laisse les agrégats (sable plus gravier) du haut sans liant.

Remouiller un béton qui a séché est à déconseiller.

Le ciment déjà mouillé a commencé sa réaction chimique.

Il a séché et s'est durci.

Mais par manque d'eau il reste friable.

Rajouter de l'eau ne va pas permettre que le ciment récupère la dureté qu'il a déjà perdue... la réaction chimique ayant déjà eu lieu.

L'étanchéité des bétons dépend de la granulométrie de ses composants, mais aussi des ratios de composition.

On peut réaliser des bétons poreux donc perméables en choisissant les composants adéquats.

Pour tous les ouvrages de béton armé, on doit réaliser des bétons étanches : protection des fers contre l'oxydation.

Les proportions des bétons font appel à des volumes et des poids.

On parle de kg de ciment par mètre cube de composants.

Une méthode empirique est le rapport de volumes-ciments-sable-gravier :

1-2-3. soit 1 volume de ciment, 2 de sable et 3 de gravier est réputé étanche (c'est le dosage des éléments de modules)

1-2-4. est utilisé pour les maçonneries classiques.

1-2-2. est utilisé pour les sections minces (revêtements, dalle flottante...).

Encore faut-il s'entendre sur sable et gravier !

La granulométrie des différents éléments est essentielle.

Un sable trop fin affaiblit le béton !

Un sable salé est à proscrire !

Il doit être propre (sans matière organique moins de 8%- ni argile).

Une poignée bien serrée dans la main s'effondre et se disloque dès qu'on desserre le poing et ne laisse pas de traces.

Vérification de la qualité du sable

Pour dépister la présence de matière organique, on remplit une éprouvette de sable que l'on recouvre d'eau.

Après 48 heures au repos, les matières organiques sont remontées en surface.

On calcule alors le rapport des matières organiques sur la hauteur totale du sable .

Elle doit être Inférieure à 8 %.

La granulométrie des sables

sable fin : 0,05 à 0,5 mm en général pour les enduits et polissage ;

sable moyen : 0,5 à 2 mm pour réaliser les mortiers de montage ;

sable gros : 2 à 5 mm pour un béton légèrement poreux ;

un mélange de ces trois granulométries pour un béton étanche.

La granulométrie des graviers

Le gravier de rivière (grains ronds et polis) est meilleur que le gravier concassé a arrêtes.

gravier : 0,5 à 2,5 cm (soit 5 à 25 mm).

Importance de l'eau

L'eau doit être douce et propre!

L'eau doit être mesurée.

Trop d'eau rend le béton poreux et affaiblit sa résistance.

Pas assez le rend difficile à mettre en œuvre et ne permet pas la prise totale du ciment.

Il faut faire des essais pour mesurer le « besoin en eau » des agrégats choisis.

Un béton doit être fluide, mais pas coulant, « une pâte épaisse »

Vérification de la consistance (fluidité)

Un béton, moulé dans un cône (cône d'Abrams) tronqué (\varnothing base = 30 cm, \varnothing sommet = 15 cm et Hauteur = 45 cm) ne doit pas s'affaisser de plus de 5 cm la première minute.

L'eau de mer est à proscrire !

Pour des fondations on peut utiliser des bétons dosés à 250, voire 200 kg/m³.

Pour des ouvrages de béton armé (poutres, colonnes, planchers...) il faut augmenter la dose de ciment à 350 voire même 400 kg/m³.

Attention encore, 60 litres de gravier et 40 litres de sable ne font pas 100 litres d'agrégat... Enfin, plus on dose en ciment (béton gras) plus le retrait est important à la prise.


La quantité d'eau varie entre 150 et 230 litres par mètre cube.

Pour mesurer le sable et le gravier,

Fabriquer une boîte en acier (avec 2 poignées)

Cubique de 37 cm x 37 cm x 37 cm (contenance 50 litres (approximativement))

DOSES (à titre indicatif) DES BETONS, MORTIERS

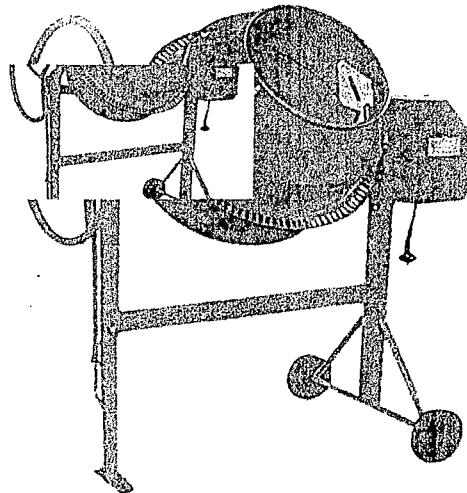
	Dosage du liant dans le mélange		Ciment Portland Quantité = 2 2		Chaux Densité = 1 2		Sable fin 0/2 Densité = 1,8 (2)		Sable gros 0/5 Densité = 1,6 (2)		Gravier 0/20 Densité = 1,7 (2)		Eau (l)	Surface m ²		
	Kg m ³	Observe	Kg	Litres	Kg	Litres	Kg	Litres	Kg	Litres	Kg	Litres			Q approximatifs	
															Litres	m ³
BETONS - Dosages pour un m³ de béton																
Béton de propreté	150		150	70			910	670	1340	900			85			
Béton courant (cloisons, regards, etc.)	250		250	115			960	680	1330	720			120			
Béton de fondation	300		300	125			920	610	1310	770			140			
Béton Armé (poutres, poutres etc.)	350		350	160			900	500	1340	800			170			
Dalles - Terrasses	350		350	150			900	500	1340	800			170			
Chape sur sol béton	300		300	125		640	400	1340	820				145			
Chape (base) (Revetement de ciment)	400		400	130		640	400	1280	800				150			
BETONS - Quantités pour un sac de 25 kg de ciment																
Béton de propreté	100	1 sac	15	16,5			70	48	140	100			10			
Béton courant (cloisons, regards, etc.)	250	1 sac	35	16,5			175	120	330	250			25			
Béton de fondation	300	1 sac	40	16,5			210	140	390	300			30			
Béton Armé (poutres, poutres etc.)	350	1 sac	45	16,5			245	160	450	350			35			
Dalles - Terrasses	350	1 sac	45	16,5			245	160	450	350			35			
Chape sur sol béton	300	1 sac	35	16,5		70	48	140	100				10			
Chape (base) (Revetement de ciment)	400	1 sac	45	16,5		90	54	180	130				13			
MORTIERS - Dosages pour 1 m³ de mortier																
Assemblage d'agrs de 20	300		300	125			295	580	300	550			150			
Assemblage de briques de 8	400		400	130	400	330	375	360	330	240			260			
Mortier pour rejointoiement	250		250	150			175	100					180			
MORTIERS - Quantités pour un sac de 25 kg de ciment																
Assemblage d'agrs de 20	200	1 sac	25	16,5			105	65	65	60			10			
Assemblage de briques de 8	400	1 sac	50	16,5		70	48	140	100				10			
Mortier pour rejointoiement	250	1 sac	25	16,5			105	65	65	60			10			

Fabrication des éléments de module (récifs artificiels)

Production:

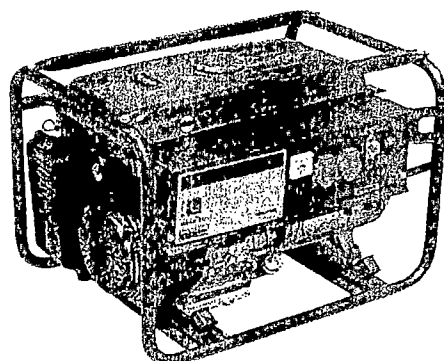
Outillage:

1 mixer à béton environs 250 €



- 1 brouette
- 2 pelles
- 1 tamis
- 1 boîte de mesure (50 litres)
- diverses bâches de protection (soleil)
- quelques futs métalliques pour l'eau
- quelques seaux

un petit groupe électrogène (600 €)



ou un raccordement Sénélec (attention au délestages)

17 litres d'essence par jour (582 Fcfa le litre soit 9894 Fcfa

1 câble de rallonge électrique

1 poste à soudure (150€)

Les moules d'éléments en acier construits sur place

Nombre 400 moules pour débiter soit 6,311 €

Prix pour 18 moules = 1 tôle de 3000 mm x 1500 mm x 3 mm (108 kg) 284,04 € HT

Main d'œuvre locale

1 Manœuvre (5000 Fcfa jour) et 1 aide (3000 Fcfa jour)

production 3 m³ de béton par jour

soit 38 modules x 3 = 114 modules (suivant disponibilité des moules)

Nombres de récifs et matériaux

Mise à l'eau (hypothèse)

site 100 mètres x 100 mètres

soit 10.000 m²

2 modules par m²

soit 20.000 modules

soit 526 m³ de béton

soit 175 jours de travail pour 1 manœuvre

ou 17,5 jours pour 10 manœuvres et 10 aides

Prix des matériaux

à dakar et ailleurs + 30 %

Ciment est à 75.000 Fcfa par tonne. [116 euros]

Les fers sont à 50.000 Fcfa les 100 kg. (Long 6 mètres)

34 fers de 6 mm,

20 fers de 8 mm, (utilisé pour les modules (42modules (2,8 mètres pièce))

13 fers de 10 mm

9 fers de 12 mm

Le gravier est à 8.000 Fcfa [14 euros] par tonne

148.000 Fcfa [228 euros] pour une benne de 16 mètres cube rendue

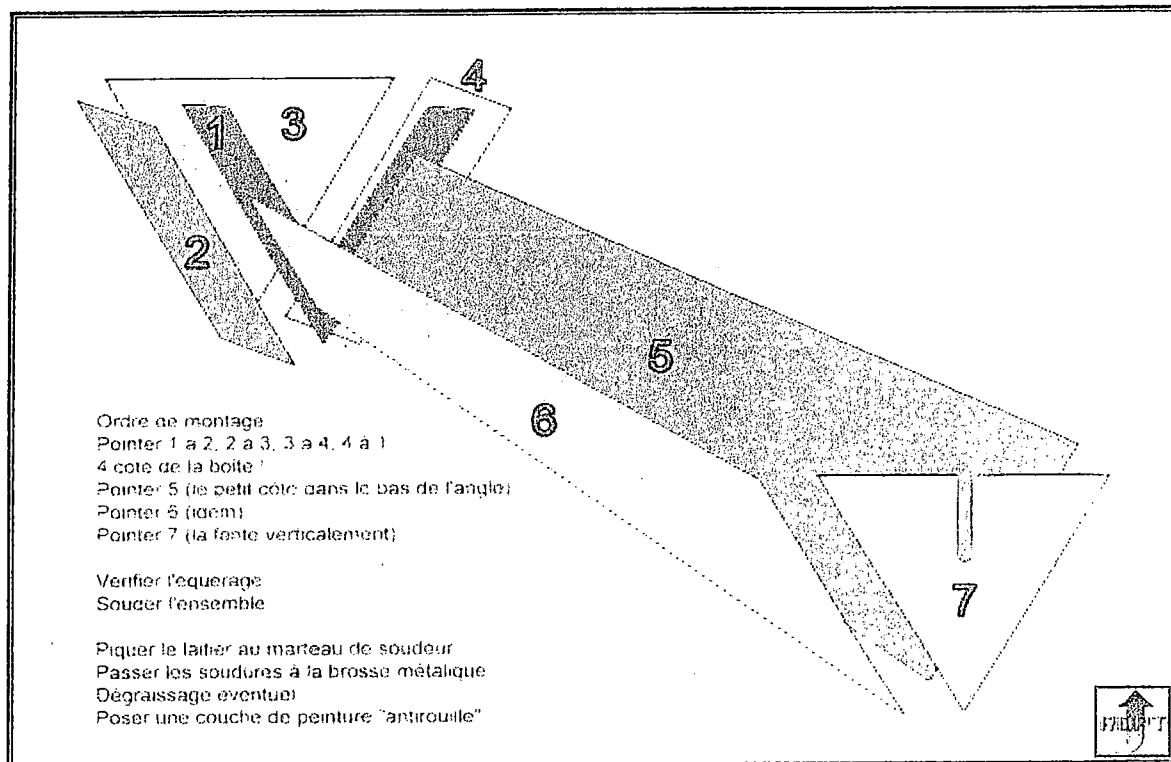
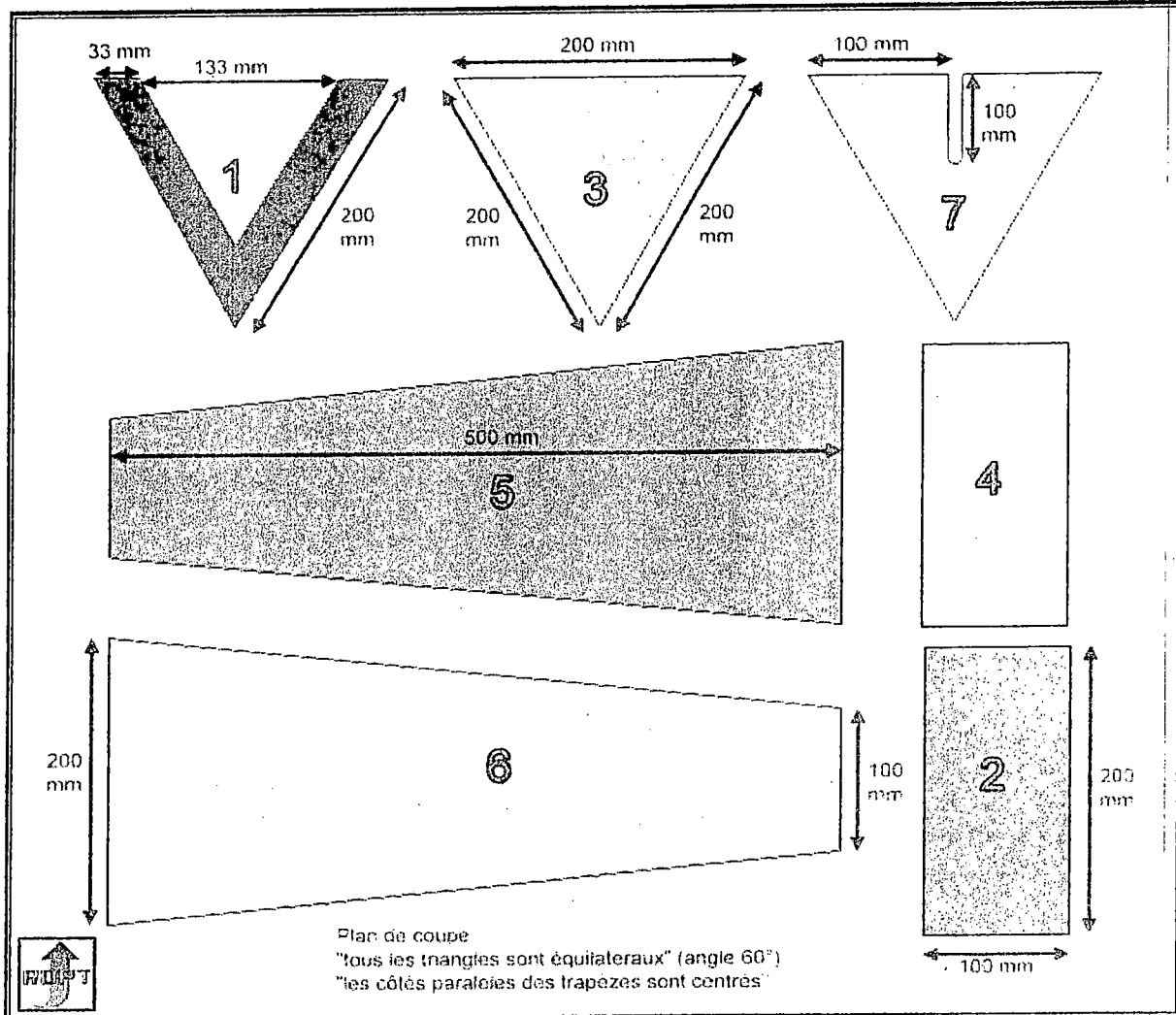
soit 9,250 Fcfa m³

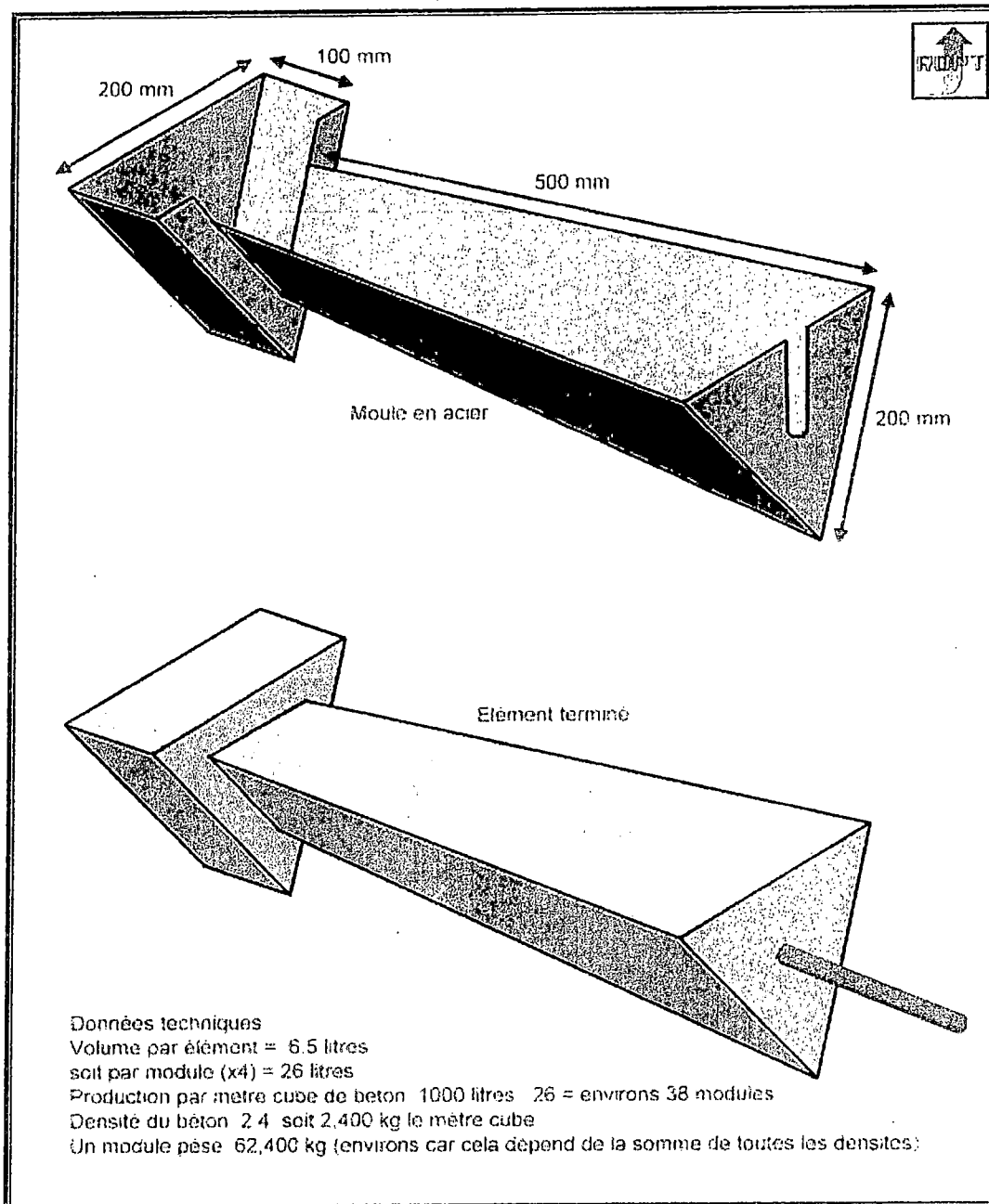
Le sable à 33.000 Fcfa [51 euros] pour une benne de 16 mètres cube rendu

soit 2,063 Fcfa m³

Donc 1 m³ de béton coute 26,693 Fcfa (526 m² de béton coute 14,040,518 Fcfa)

soit un module coute 1,892 fer compris (sans l'eau)





Prix des tôles acier corten 3 mm

Prix du jour (très fluctuant) 1.250 € par tonne + transport + taxes

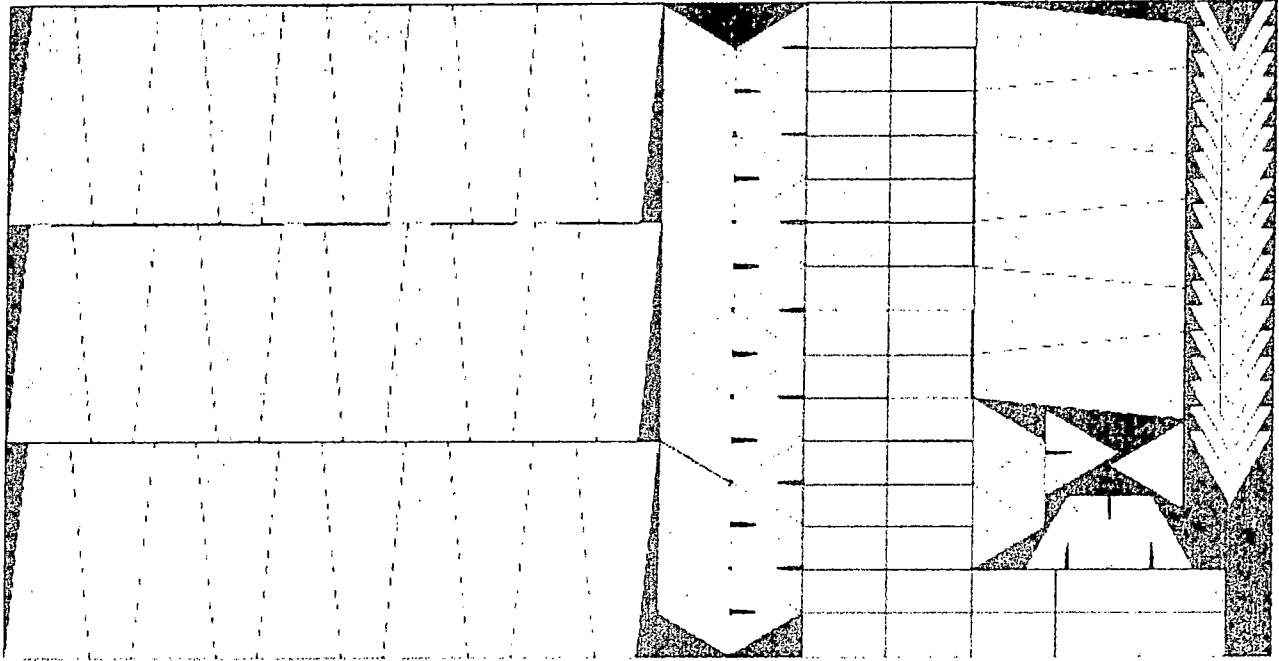
Baguettes de soudure ?

X soudeurs (à déterminer) avec le nombres de moules à fournir et les délais impartis

Postes à soudure électrique

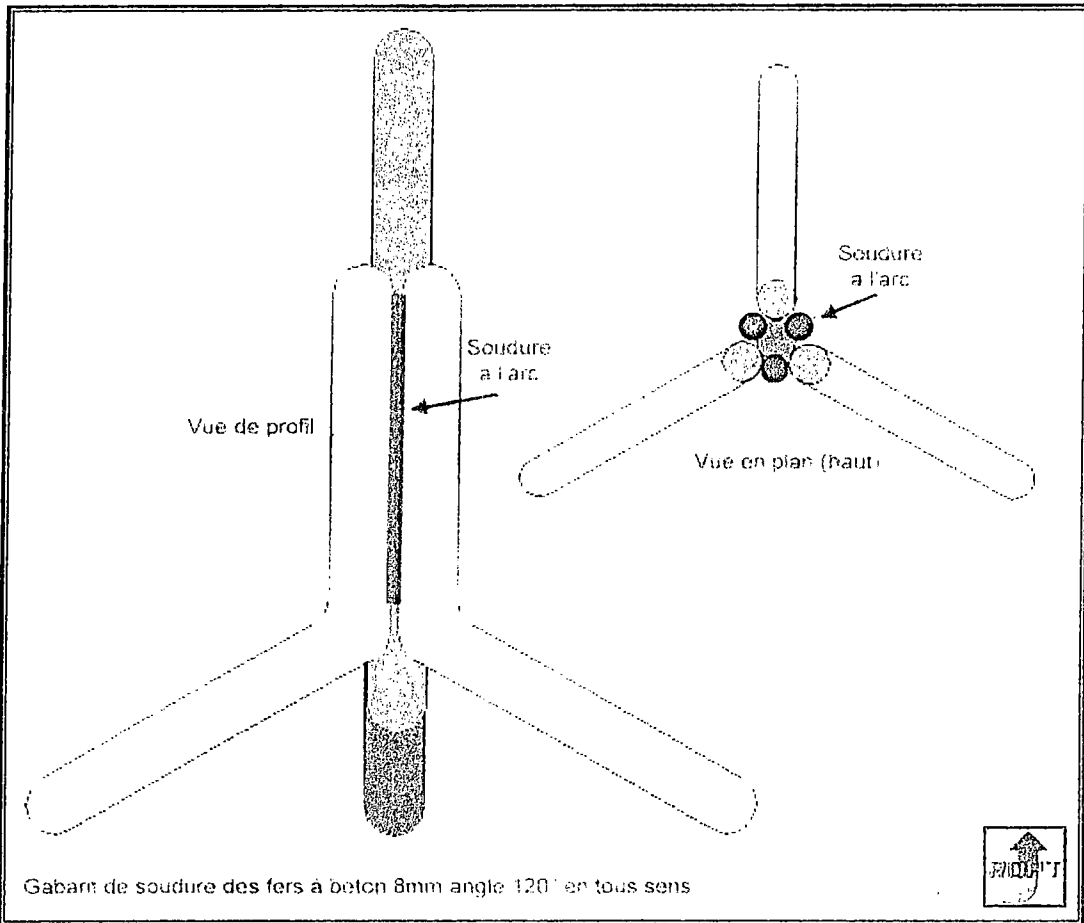
Groupes électrogènes

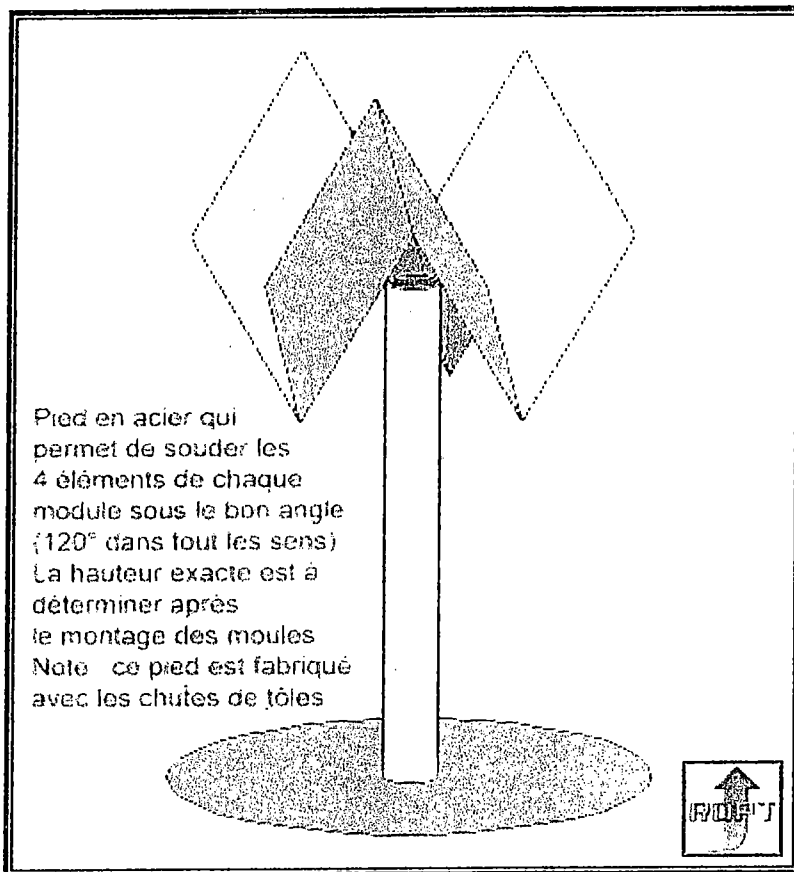
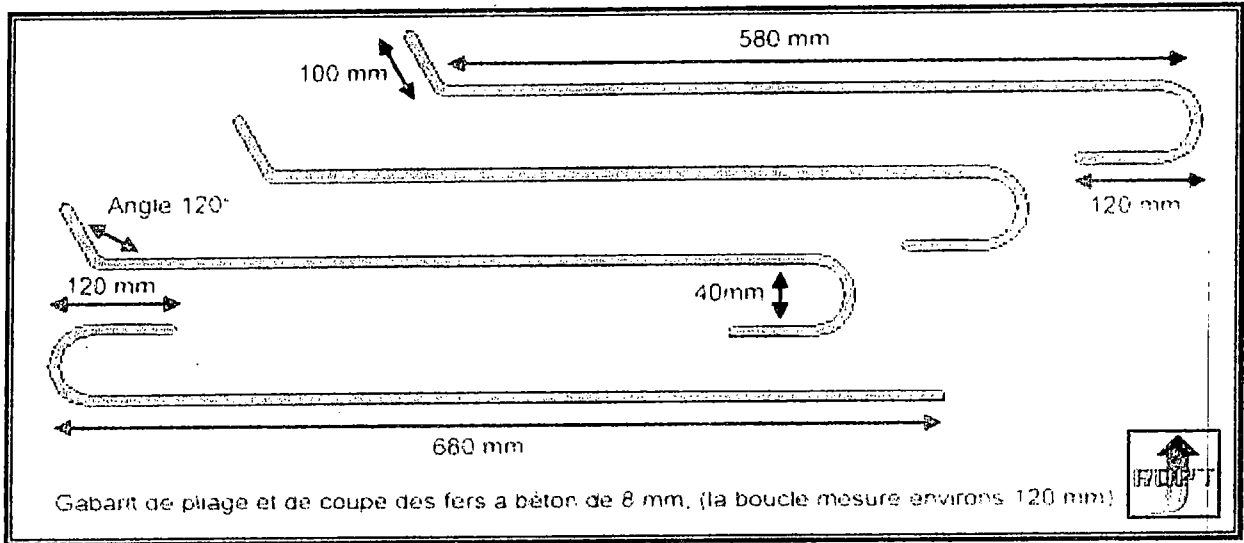
Petit outillage à main



Plan de disposition des découpes pour 18 moules
 Acier corten 3000 mm x 1500 mm x 3mm
 Chutes en rouge 6.5 %
 Technique de découpe "Laser"

Prix de l'acier au 21/02/2010
 2630 tonne
 Soit 1 tonne (108 kg) = 284.04 € HT





dimanche 21 février 2010

Recherche & Développement - Partage de Technologies ASBL
Francis Beddegenoots, Président

Bateau de travail (mise à l'eau des modules)

20 tonnes

Grande zone arrière de chargement protégée par un franc-bord de 2 mètres

Grand accès à la poupe

Riflexes latérales sous tuyères

20 mètres



Nombre de pages: 7

Stabilisation de l'expansion de la brèche artificielle

Contexte général

La brèche dite « artificielle », fut ouverte au moyen d'explosifs en 2003 pour permettre d'éviter les inondations récurrentes de l'île de Saint-Louis, constatées tout les ans depuis la pose du barrage de Diama en 1985.

Force est de constater qu'il s'agit là d'une véritable catastrophe écologique, environnementale et sociale, dont l'issue à brève échéance est la disparition de la langue de barbarie.

Mis à part les phénomènes engendrés par la présence du barrage de diama, d'autres nuisances on vu le jour, la brèche qui à l'origine devait s'étendre à 80 mètres et se stabiliser de manière naturelle, augmente de taille de manière exponentielle (voir tableau).

La langue de barbarie au sud de Saint-Louis et de la brèche artificielle d'un coté et au nord de l'embouchure native du fleuve, forment maintenant une île totalement inaccessible (sauf en bateau).

Les courants résultant des marées érodent les bord de la brèche à raison de 8 mètres par jour (31 janvier 2010) les marées à fort coefficient (équinoxe de printemps) amplifie ce phénomène.

Les pêcheurs en barque de Saint-Louis ont profité de l'opportunité qui s'offrait pour construire des barques plus grandes pour pouvoir pêcher plus loin, et ramener le poisson à Guet N'dar sur la langue de barbarie.

Le manque d'infrastructures de traitement du poisson combinés à la mauvaise gestion des déchets et les moyens de transports restreints rendent les condition de vie des 22.000 familles de pecheurs vivant à proximité de leur barques « catastrophique » sur le plan sanitaire et social. L'arrêt de l'expansion de la brèche est donc à traiter d'urgence (il s'agit de jours et pas de mois)

Actions urgentes

Stopper l'expansion de la brèche par la stabilisation de celle-ci au moyen de caissons immergés et ancrage du sable des environs immédiats au moyens de coussins de stabilisation et de récifs artificiels.

Ces actions permettrons d'endiguer l'érosion et permettre la mise en place a l'échéance du matériel à mettre en oeuvre en vue de la fermeture de la brèche artificielle.

Techniques utilisées

Technique de caissons en béton immergé, coussins de stabilisation et récifs artificiels d'ancrage des sables.

Construction sur place du matériel indispensable à la mise en oeuvre de l'ouvrage.

Avantages immédiats

L'arrêt total de la progression de l'érosion de la brèche

La mise en place prévisionnelle du matériel de fermeture de la brèche.

La possibilité de recueillir plus facilement les données fiables, indispensable à l'étude de réalisation de le fermeture complète de la brèche

La réalisation du budget pour la fermeture de la brèche.

Avantages à moyen terme (si la brèche est fermée)

Permettre la délocalisation du port de pêche de Saint-Louis à 7 km en amont de l'embouchure native du fleuve et de procéder à la mise en place des régulateurs d'eau douce.

Faciliter la mise en place des zones d'élevage (ressources halieutiques) sur la côte.

Donner aux familles de pêcheurs actuellement à Guet N'dar la possibilité de loger à proximité du nouveau port de pêche.

Désengorger le pont Faidherbes, actuellement encombré par les transports de poissons!

Avantages à long terme (si le port de pêche est délocalisé)

Préservation de l'île de Saint-Louis

Irrigation des terres de l'arrière pays (900km²)

Mise en place d'un zoning industriel lié à l'industrie du poisson à proximité du nouveau port de pêche.

Matériel à mettre en oeuvre (3mois)

La location de matériel de génie civil

2 pousseurs de 3 m³ (type JCB, CAT ou similaire)

2 pelleteuses sur chenilles

2 camions de terrassement 35 tonnes

2 groupes électrogènes

2 bateaux de travail

2 mixers à béton

L'achat du matériel et la construction de 2 pontons de 18 mètres (acier)

L'achat du matériel et la construction des caissons immergables

L'achat du matériel et la construction des modules de récifs artificiels

L'achat de ciment, rocailles et sable lavé.

L'achat de fer à béton et de profils en acier

Ressources techniques à mettre en oeuvre

Programme informatique de gestion en temps réel, Mesures bathymétriques, mesures au théodolite, GPS et mise sur plan

Ressources humaines mettre en oeuvre (contrat de 3 mois)

1 responsable de l'ouvrage

1 cadre administratif

2 chefs de chantiers (brèche)

3 chefs de chantier (construction du matériel)

100 travailleurs locaux.

Ces travailleurs seront reconduits dans leur contrat si la fermeture de la brèche suit directement la stabilisation de la progression.

Budget provisionnel (hors carburants)

Budget provisionnel 200.000 € par côté. Soit un total de 400.000 €

le budget total (détaillé) sera estimé, après l'accord des autorités lors de ma visite technique sur le site.

Délais prévisionnels

À dater de ce jour, la progression sera stoppée dans 4 mois !
Attention: la brèche aura augmenté dans 1 mois de (estimation minimaliste + 600 mètres), délais indispensables pour mettre en œuvre les technologies et la gestion du chantier.

Résultats escomptés

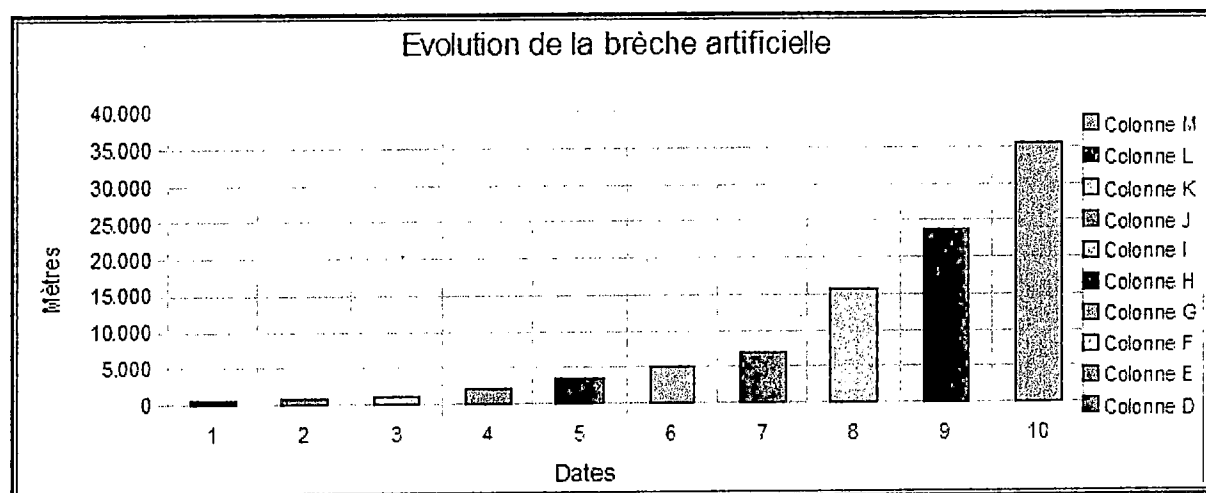
Stabilisation complète de l'expansion de la brèche (actions correctives éventuellement le dernier mois du chantier)

Forme juridique de l'exécutant

La forme juridique de l'exécutant :
Recherche & Développement – Partage de Technologies ©
ONG qui travaille uniquement avec des travailleurs locaux formé sur place.

Garanties de bonne fin

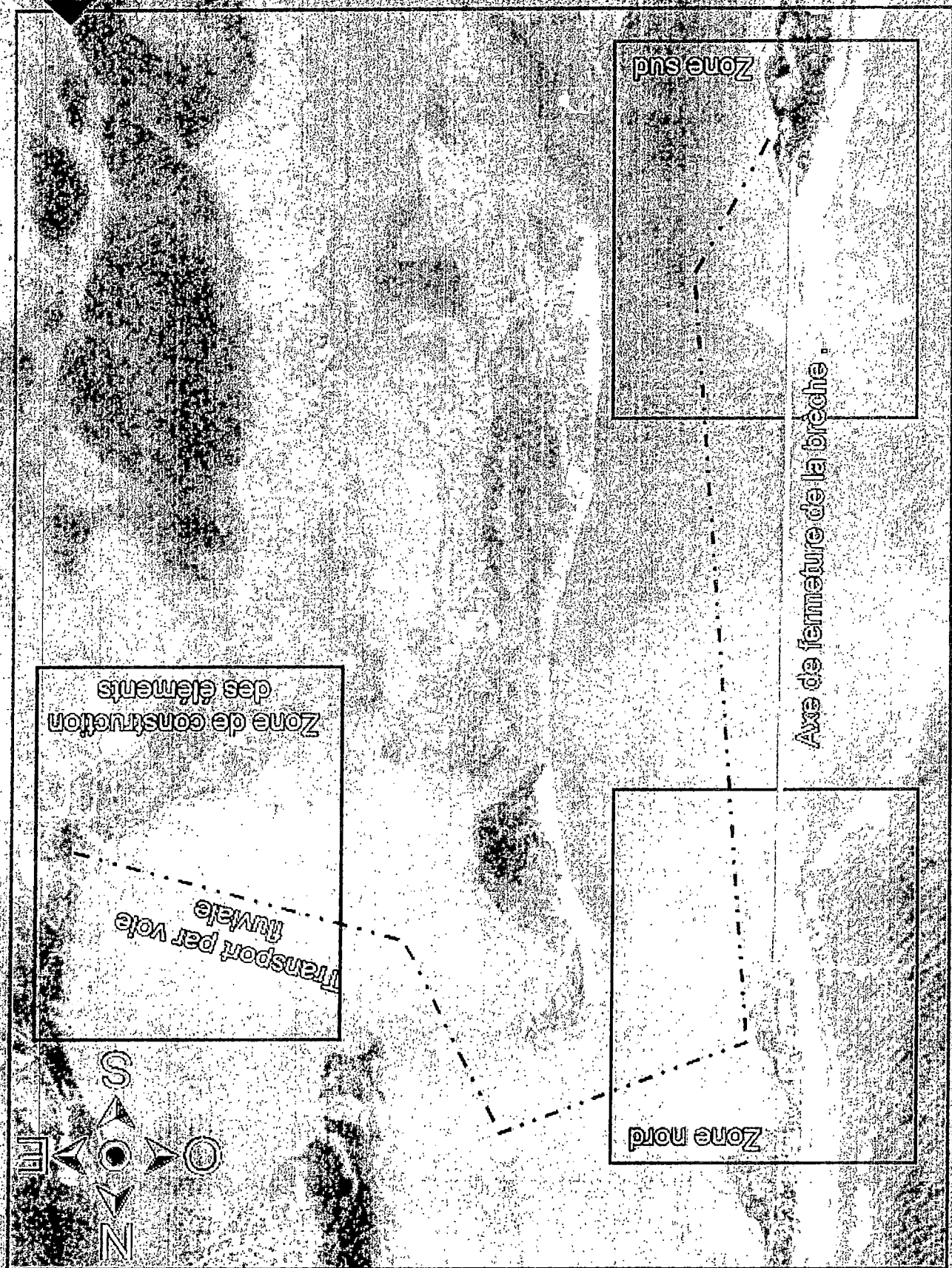
Notre but est de réaliser dans la plus large mesure les propositions du PDAO, il est donc évident que toutes les mesures seront prises afin d'aboutir.
Les études de faisabilité et les hypothèses de budget sont en cours depuis plusieurs années
Et comme la progression de l'érosion dépasse toutes capacités d'intervenir plus tard. (plus on attend, plus cher cela coûtera, avec le risque d'être impuissant face au phénomène)
Cette action n'est possible que grâce à l'ONG ADNS et ECC mercredi 3 février 2010



1:	10 mai 2009
2:	8 août 2009
3:	5 novembre 2009
4:	31 janvier 2010
5:	1 avril 2010

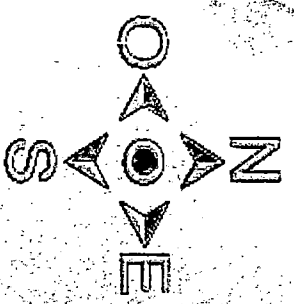
6:	1 août 2010
7:	1 décembre 2010
8:	1 avril 2011
9:	1 août 2011
10:	1 décembre 2011

Champ d'intervention RDPPT

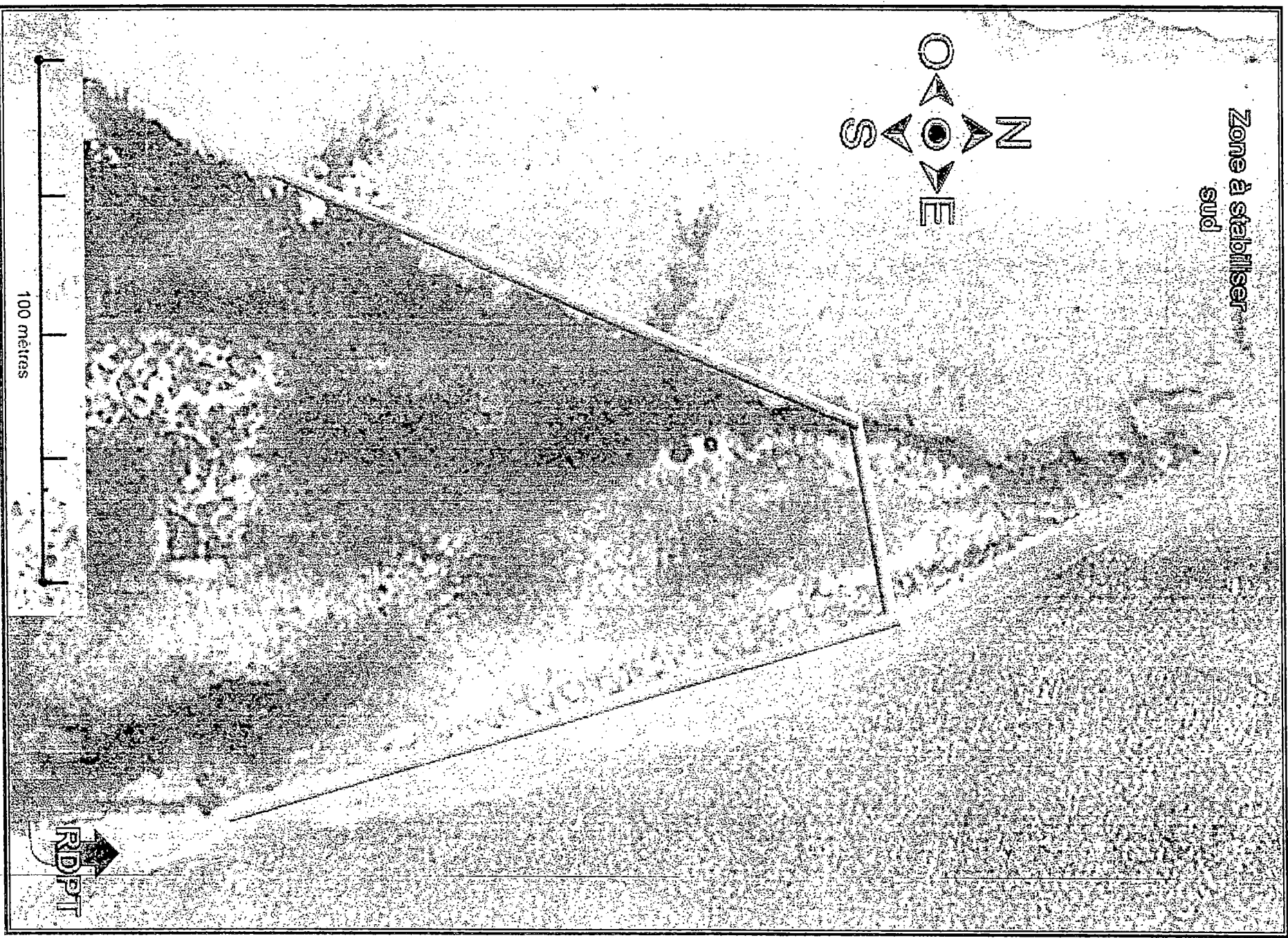




Zone à stabiliser
sud

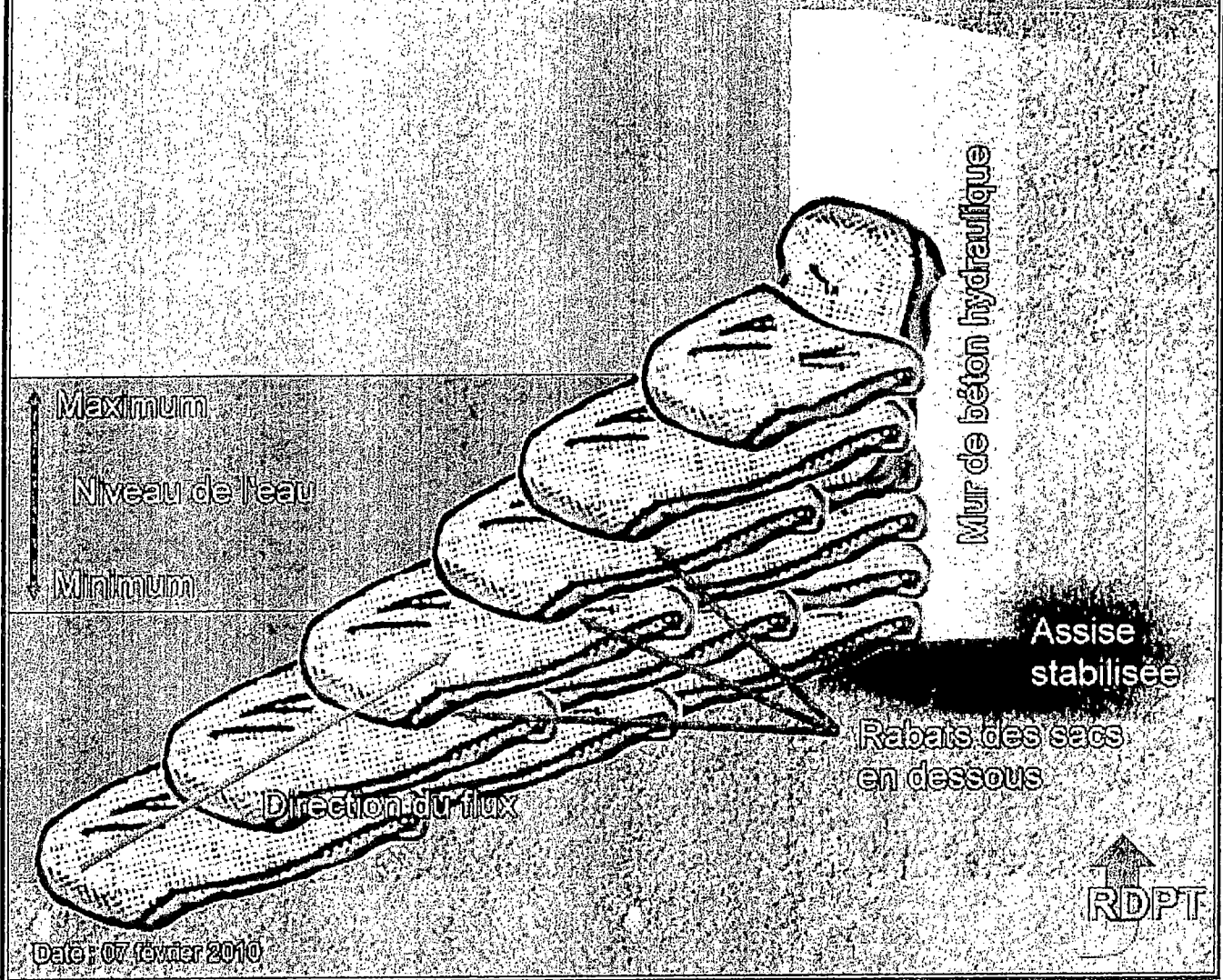


100 mètres



Détail :

Technique de stabilisation des côtés du canal de délestage
(brèche coté nord et sud)



mercredi 3 février 2010

Recherche & Développement - Partage de Technologies ASBL
Francis Beddegnoots, Président