

LES JARDINIERS DE LA MER
Association G. COOPER

**SAUVEGARDE DU TOMBOLO
OUEST DE GIENS**

PROJET "POSIDONIA"

**REVEGETALISATION
DES FONDS MARINS**

&

RECIFS SOUS-MARINS

Avant-projet Rev.0 du 27/03/98

Rédacteurs

Bernard LECARDEZ
Christian MICHAULT
Andrée SOUGY

SOMMAIRE

- 1 HISTORIQUE & ANALYSE DE LA SITUATION EXISTANTE
- 2 CONTEXTES & CONTRAINTES DU PROJET
- 3 PRESENTATION GENERALE DU PROJET
 - 3.1 OBJECTIFS DU PROJET
 - 3.2 DESCRIPTION DU PROJET
- 4 PROGRAMME DE REALISATION
 - 4.1 PREETUDE D'AVANT PROJET
 - 4.2 PRESENTATION DES RESULTATS AUX ORGANISMES DE TUTELLE POUR ACCORD DE POURSUITE DU PROGRAMME
 - 4.3 ETUDE DETAILLEE
 - 4.4 PRESENTATION DU DOSSIER A L'ENQUETE PUBLIQUE
 - 4.5 MISE EN PLACE DES FINANCEMENTS
 - 4.6 PREQUALIFICATIONS DES ENTREPRISES SOUMISES A L'ACCORD DES ORGANISMES DE TUTELLE
 - 4.7 APPELS D'OFFRE CONSULTATIONS & DEPOUILLEMENTS:
 - 4.8 PASSATION DES CONTRATS APRES ACCORD DES ORGANISMES DE TUTELLE
 - 4.9 OPERATION D'APPROVISIONNEMENT & D'INSTALLATION DES RECIFS
 - 4.10 OPERATION D'APPORTS DE MATERIAUX SEDIMENTAIRES
 - 4.11 OPERATION DE REIMPLANTATION DE POSIDONIES & CYMODOCEES
 - 4.12 GESTION DU SITE & DU LITTORAL
- 5 BUDGET PREVISIONNEL
 - 5.1 HYPOTHESES DE CALCUL
 - 5.2 BUDGET PREVISIONNEL
 - 5.3 FINANCEMENTS
- 6 STRATEGIE CONTRACTUELLE
 - 6.1 PREETUDES D'AVANT PROJET

- 6.2 PRESENTATION DES RESULTATS DE LA PRE ETUDE AUX ORGANISMES DE TUTELLE POUR ACCORD DE POURSUITE DU PROGRAMME
 - 6.3 COUVERTURE DU PROJET PAR LES COMPAGNIES D'ASSURANCES.
 - 6.4 PREQUALIFICATIONS DES ENTREPRISES SOUMISES A L'ACCORD DES ORGANISMES DE TUTELLE POUR TOUTES LES AUTRES PHASES DU PROJET
 - 6.5 APPELS D'OFFRE CONSULTATION & DEPOUILLEMENTS:
 - 6.6 MODE DE PASSATION DES CONTRATS APRES ACCORD DES ORGANISMES DE TUTELLE
 - 6.7 OPERATION D'APPROVISIONNEMENT & D'INSTALLATION DES RECIFS
 - 6.8 OPERATION DE REIMPLANTATION DE POSIDONIES
 - 6.9 OPERATION D'APPORTS DE MATERIAUX SEDIMENTAIRES
 - 6.10 GESTION DU SITE & DU LITTORAL
- 7 ORGANISATION GENERALE
- 7.1 PRESTATIONS DES JARDINIERS DE LA MER:
 - 7.2 ORGANISATION DES JARDINIERS DE LA MER:
 - 7.3 PRESTATIONS DE LA COMMUNE.
 - 7.4 PRESTATIONS DU CONSERVATOIRE DU LITTORAL:
- 8 PLANNING ESTIMATIF DE REALISATION

ANNEXES

- A. REMARQUES SUR LES CHOIX TECHNIQUES
- B. PLANNING
- C. SCHEMAS & CARTES
- D. SYNOPTIQUE DE GESTION DU PROJET

HISTORIQUE & ANALYSE DE LA SITUATION EXISTANTE:

Le site du double tombolo de GIENS, associé aux étangs des PESQUIERS est un site naturel exceptionnel d'intérêt européen, voire mondial.

Malheureusement les différentes analyses des éléments constitutifs du cordon du littoral ouest de ce tombolo (ainsi que l'environnement océano météo auquel il est soumis) mettent en évidence plusieurs carences propices à un mécanisme de destruction irréversible:

- ◆ une grande exposition et vulnérabilité du Golfe de GIENS aux fortes houles, de direction ouest & sud ouest.
- ◆ un transit des sédiments vers le sud, longitudinalement au littoral, portés par le courant ligure, renforcé lors de coups de vent.
- ◆ un transit des sédiments vers le golfe de l'ALMANARRE, favorisé par les courants de retour (de déchirure) lors des tempêtes de vent d'ouest.
- ◆ une pollution des eaux du Golfe par rejet d'eaux vannes, ayant entraîné une détérioration des mattes de posidonies, comprises dans la bande littorale. Ces événements ont grandement réduit l'effet fixateur des mattes sur le transfert de sédiments ainsi que leur action mécanique d'atténuation sur les vagues.
- ◆ une remontée inéluctable du niveau marin d'environ 2 mm / an.
- ◆ un cordon littoral étroit (entre 50 m et 100 m) très sensible aux actions de destruction mécanique de la mer.
- ◆ Peu ou pas de continuité entre la plage et l'arrière plage avec une forte dégradation du couvert végétal favorisant ainsi la déflation éolienne.
- ◆ des apports naturels sédimentaires quasiment inexistants depuis le détournement en 1822 du fleuve côtier "Le Gapeau" vers la rade d'HYERES. La balance des sédiments est fortement déficitaire.

La conjonction de tous ces éléments a favorisé l'aggravation de la détérioration du Cordon ouest du littoral de la presqu'île et menace, à court terme:

⇒ le devenir de ce site exceptionnel du double Tombolo de GIENS.

⇒ la sécurité de la presqu'île de GIENS. De fait, il apparaît indispensable de maintenir une seconde possibilité d'accès terrestre à la presqu'île de GIENS en cas de scénario catastrophe pouvant mettre en péril la sécurité des arbanais. Par ailleurs il est bon de rappeler que cette même "route du sel" sert actuellement de support aux alimentations eau potable, énergie et communications de la presqu'île.

2 CONTEXTES & CONTRAINTES DU PROJET

La municipalité HYEROISE et le Conservatoire du Littoral, très sensibles à cette rapide dégradation, ont fixé en avril 97, les lignes d'un **plan global pour la réhabilitation et la sauvegarde du Tombolo occidental de la Presqu'île de Giens**.

Ce Plan prend en compte le caractère global des problèmes posés par la dégradation du tombolo:

- ◆ aspect de fonctionnement général de la presqu'île
- ◆ interaction terre - mer.

Ce plan privilégie le respect du caractère naturel du site en définissant des objectifs, des moyens, et des actions à mener. Un comité de pilotage en assure le suivi.

Le Projet devra prendre en compte les impératifs suivants:

- ⇒ sauver et restaurer un site naturel exceptionnel d'intérêt européen...et mondial.
- ⇒ maintenir un deuxième accès terrestre à la presqu'île de GIENS dont les installations portuaires, très limitées, impliquent une sécurité précaire.
- ⇒ maintenir des plages attractives pour les amateurs de baignades et planche à voile
- ⇒ permettre le développement réaliste d'un tourisme nature de qualité sur la commune d'HYERES
- ⇒ assurer la pérennité et le bon fonctionnement de l'émissaire de la commune.
- ⇒ respecter les lois et réglementation en vigueur (loi sur l'eau, plan d'occupation des sols.....)
- ⇒ être soumis à une enquête publique.

3 PRESENTATION GENERALE DU PROJET

Afin d'enrayer au plus tôt le mécanisme de destruction engendré par la houle et les courants, irréversible dans l'état actuel du site, les Jardiniers de la Mer proposent un projet sous marin qui s'inscrit en parfaite harmonie dans l'interaction terre mer du **PLAN GLOBAL d'avril 1997** pour la réhabilitation et la sauvegarde du Tombolo occidental de la Presqu'île de Giens.

Ce projet repose sur la mise en place d'une barrière de récifs sous marins associée à des réimplantations de posidonies et de cymodocées, stabilisant ainsi un plage reconstituée.

Un "jardin littoral", créé entre la plage et la barrière du large, devrait permettre de juguler, sous 3 ans, le phénomène exponentiel d'érosion marine qui menace le tombolo occidental et de constituer un pôle d'intérêt pour la région Provence.

De plus, ce "jardin littoral", propice à un développement de la flore et de la faune, conforterait l'attrait touristique de ce site par de nouveaux thèmes naturels supports de visites et facteurs incontournables d'un tourisme de qualité: "village des poulpes", "faune & flore méditerranéennes in situ"...etc...(la liste n'est pas exhaustive).

3.1 OBJECTIFS DU PROJET:

Ce projet a 4 objectifs:

- 3.1.1 être **partie intégrante incontournable de l'interaction terre - mer du PLAN GLOBAL** du Conservatoire du Littoral d'avril 1997
- 3.1.2 **combattre rapidement les causes d'érosion** sous marines de la plage actuelle.
- 3.1.3 **stabiliser les sols** dans la bande maritime des 300 mètres à compter du rivage.
- 3.1.4 **reconstituer une vaste plage**, propre et vivante au sens sédimentologique et biologique du terme.

3.2 DESCRIPTION DU PROJET: (voir schémas en Annexes)

Il comporte 3 **solutions techniques complémentaires**, qui respectent l'aspect naturel et touristique du site dont les contraintes sont décrites au chapitre 2:

- 3.2.1 **mise en place d'un récif sous marin** situé à environ 300 m du rivage et réparti entre le PK 0 (face à Zone Bleue) et le PK 1.5 (face au Salinas)
- 3.2.2 **réimplantation de posidonies et cymodocées** sur environ 5 hectares, disséminées dans la zone comprise entre le récif sous marin et le rivage, ceci afin de favoriser la stabilisation des sols, et réduire les efforts de houle sur le fond et sur la pente de plage.
- 3.2.3 **Apport de sédiments et rechargement traditionnel du rivage** en sable de la Zone Bleue au Salinas, afin de palier aux besoins du site en apports naturels sédimentaires.

4

PROGRAMME DE REALISATION

voir synoptique et tableau de synthèse

4.1 PREETUDE D'AVANT PROJET

- 4.1.1 prise en compte des diverses études faites avec actualisation de l'étude SOGREAH de 1988, confirmation de l'état actuel.
- 4.1.2 définition des paramètres dimensionnels.
- 4.1.3 inspection topographique sous marine pour positionnement des récifs et des posidonies
- 4.1.4 inspection sous marine pour déterminer les futures zones de collecte des posidonies
- 4.1.5 modélisation suivant plusieurs types de houles définis en 4.1.2. (maillage de 100 points minimum) et définition de la hauteur minimum du récif par rapport au substratum marin.
- 4.1.6 Etude de faisabilité sur les récifs sous marins:
 - a) nature des matériaux (incluant notamment l'incidence sur les coûts et les impacts sur l'environnement).
 - b) stabilité aux efforts de houle
 - c) optimisation des formes géométriques, composition, arrangement: récif continu ou discontinu, localisation théorique optimale.
- 4.1.7 Etude de faisabilité sur les posidonies:
 - a) nature des matériaux constituant les casiers (incluant notamment l'incidence sur les coûts et les impacts sur l'environnement).
 - b) stabilité des casiers d'implants aux efforts de houle résiduelle.
 - c) approche des formes géométriques pour conjuguer stabilité et coûts de fabrication.
- 4.1.8 impact du récif en place sur l'environnement.
- 4.1.9 conséquences sur les régimes hydrodynamiques du Golfe de GIENS
- 4.1.10 étude sur le transfert de sédiments
- 4.1.11 confirmation du planning du Projet
- 4.1.12 confirmation des coûts de réalisation du Projet

4.2 PRESENTATION DES RESULTATS AUX ORGANISMES DE TUTELLE POUR ACCORD DE POURSUITE DU PROGRAMME

- 4.2.1 Répartition des parts de financement entre les autorités de tutelle. Ouverture vers des financements nationaux et européens.

4.2.2 Répartition des Responsabilités:

- ⇒ Maître d'Ouvrage
- ⇒ Maître d'œuvre
- ⇒ Groupe de Pilotage

4.3 ETUDE DETAILLEE

4.3.1 couverture du projet par les Compagnies d'Assurance.

4.3.2 Etude récifs sous marins:

- a) confirmation du choix des paramètres dimensionnels . Conditions océano météo annuelles, décennales, centenaires ? Corrélation?
- b) inspection bathymétrique et Hydrographique ainsi qu'une inspection géologique de toute la zone considérée donnant lieu à une cartographie précise détaillée
- c) localisation précise des zones où les récifs seront implantés avec inspection bathymétrique et Hydrographique.
- d) optimisation des formes et nature des matériaux constituant les récifs (avec notamment l'incidence sur l'environnement et les coûts)
- e) maquette avec simulation de houle au vue des paramètres définis précédemment et conséquence sur le transfert des sédiments.
- f) étude en place: modification des flux de courants et efforts de houle par l'implantation des récifs et des posidonies
- g) stabilité du récif face aux efforts de houle.
- h) étude de mise en place en cas de fractionnement de l'installation en plusieurs phases et conséquences connexes.
- i) devis précis de quantité
- j) étude d'impact sur l'environnement des récifs et des posidonies en place. Il convient d'inclure dans les travaux d'étude une représentation futuriste, tant sous marine qu'aérienne par imagerie assistée par ordinateur. Il est bon que chacun ait une idée des conséquences visuelles de l'ouvrage en place. Ceci pourrait se faire en aérien mais également à partir d'images de base numériques prises du Mont des Oiseaux et de la presqu'île de Giens (conséquences de la réfraction du récif soumis aux diverses luminosités du jour...et des saisons).
- k) impact sur la réglementation maritime de la zone
- l) programme de suivi et de contrôle des récifs en place:
 - ◆ organisation de la maintenance, détermination du type et des fréquences d'intervention, inspection et plannings inhérents.
 - ◆ détermination des zones de stockage des matériaux nécessaires.
 - ◆ élaboration de rapport de suivi avec publications

4.3.3 Etude posidonies:

- a) la collecte des boutures de posidonies :
 - ◆ inspection sous marine pour la détermination des zones de collectes des boutures épaves en fonction des contraintes logistiques.
 - ◆ détermination des zones de stockage sous marin.

- ◆ détermination des contraintes de manutention et transport. Organisation de la logistique
- ◆ détermination du planning de ramassage des boutures épaves de posidonies, élément dimensionnel de cette partie du projet qui concerne 1 millions de plants de boutures (50 tonnes de posidonies ou # 50 m3).

b) les casiers d'implants:

- ◆ optimisation des formes et étude des casiers incluant une option avec possibilité d'auto destruction au bout de 6 ans.
- ◆ nature des matériaux (incluant notamment l'incidence sur les coûts de fabrication, d'installation et les impacts sur l'environnement).
- ◆ stabilité des casiers d'implants aux efforts de houle.
- ◆ détermination des zones de stockage.
- ◆ détermination des contraintes de manutention et transport. Organisation de la logistique.
- ◆ devis précis de quantité à prévoir sur une base d'environ 50000 casiers de réimplantation.
- ◆ détermination du planning de fabrication.

c) le repiquage, en casiers, des boutures de posidonies et cymodocées:

- ◆ détermination des ateliers de repiquage avec définition des stages de formation.
- ◆ détermination du planning de repiquage.
- ◆ détermination des contraintes de manutention et transport. Organisation de la logistique
- ◆ détermination des zones de stockage sous marin, une fois les boutures en casier, avant installation en mer.
- ◆ optimisation du planning de repiquage en fonction des périodes propices à la réimplantation dictée par les contraintes saisonnières.

d) installation des casiers sur site à réhabiliter et suivi en place:

- ◆ organisation de l'installation des casiers en mer
- ◆ détermination des contraintes de manutention et transport. Organisation de la logistique
- ◆ détermination du planning d'installation également fonction des contraintes saisonnières.
- ◆ confirmation des zones à recouvrir.

e) programme de suivi et surveillance de la croissance des boutures de posidonies en place:

- ◆ organisation de la maintenance, détermination du type et des fréquences d'intervention, inspection et plannings inhérents.
- ◆ détermination des zones de stockage des matériaux nécessaires.
- ◆ élaboration de rapport de suivi avec publications

- 4.3.4 Etude du rechargement de plage en minéraux:
- a) Etude prévisionnelle sur l'évolution de la plage une fois les protections en place à intégrer dans la modélisation. Prévisions à long terme.
 - b) Actualisation des conclusions de l'étude SOGREAH: confirmation du choix des paramètres dimensionnels et de la granulométrie des matériaux d'apport.
 - c) localisation précise des zones à recharger
 - d) optimisation de la nature et des lieux de prélèvement des matériaux (incluant l'incidence sur les coûts)
 - e) devis précis de quantité
 - f) étude de mise en place en cas de fractionnement de l'installation en plusieurs phases et conséquences connexes.
 - g) étude d'impact sur l'environnement et la liaison avec l'arrière plage
 - h) impact sur la réglementation de l'accès à la "route du sel".
 - i) programme de suivi et maintenance:
 - ◆ organisation de la maintenance, détermination du type et des fréquences d'intervention, inspection et plannings inhérents.
 - ◆ élaboration de rapport type de suivi avec publications

4.3.5 établissement du programme d'entretien quinquennal et contrats y afférent

4.3.6 rédaction des dossiers d'appel d'offre pour:

4.3.6.1 la fourniture des matériaux constitutifs des récifs

4.3.6.2 la fourniture des casiers à posidonies

4.3.6.3 l'installation des récifs

4.3.6.4 le rechargement de plage en matériaux et modelage de la plage et des dunes.

4.4 PRESENTATION DU DOSSIER A L'ENQUETE PUBLIQUE

4.5 MISE EN PLACE DES FINANCEMENTS

4.6 PRE QUALIFICATIONS DES ENTREPRISES SOUMISES A L'ACCORD DES ORGANISMES DE TUTELLE

4.7 APPELS D'OFFRE CONSULTATION & DEPOUILLEMENTS:

4.8 PASSATION DES CONTRATS APRES ACCORD DES ORGANISMES DE TUTELLE

4.9 OPERATION D'APPROVISIONNEMENT & D'INSTALLATION DES RECIFS

4.10 OPERATION D'APPORTS DE MATERIAUX SEDIMENTAIRES

4.11 OPERATION DE REIMPLANTATION DE POSIDONIES & CYMODOCEES

4.12 GESTION DU SITE & DU LITTORAL

5 BUDGET PREVISIONNEL

(sous réserves de confirmations de quantité par les diverses études décrites ci-dessus)

5.1 HYPOTHESES DE CALCUL:

5.1.1 récifs sous marins:

- ◆ récif sous marin de 1000 m de long, d'environ 3m de hauteur comportant environ 18 m³ de matériaux par mètre linéaire.
- ◆ profondeur d'eau 5m maximum.
- ◆ durée d'opération estimée à 230 jours. Soit une opération répartie sur 1.5 années.

5.1.2 opérations posidonies & cymodocées:

- ◆ surface à couvrir: environ 5 hectares
- ◆ 1 casier / m², ce qui représente environ 50 000 casiers de réimplantation
- ◆ 20 boutures / casiers, soit 1 millions de plants de boutures (50 tonnes de posidonies ou # 50 m³).
- ◆ durée d'opération estimée à 298 jours de repiquage et 433 jours d'opérations mer. Soit une opération répartie sur 3 années.

5.1.3 opérations rechargement de matériaux sédimentaires:

- ◆ basées en première approche sur l'étude SOGREAH, soit 80 000 m³ de matériaux à approvisionner et déposer.
- ◆ durée d'opération estimée à 150 jours.

5.2 BUDGET PREVISIONNEL:

5.2.1 AVANT PROJET RECIFS + OPERATION POSIDONIES.....700 KF

comportant:

PREETUDE DE FAISABILITE D'AVANT PROJET.....	400 KF
INSPECTIONS SOUS MARINES POUR DETERMINER ZONES DE COLLECTES.....	200 KF
INSPECTIONS SOUS MARINES POUR DETERMINER ZONES A RECIFS.....	50 KF
COUTS DE SUIVI.....	50 KF

5.2.2 PROJET RECIFS + OPERATION POSIDONIES.....19 300 KF

comportant:

ASSURANCES.....	600 KF
ETUDES DETAILLEES	950 KF
OPERATION D'APPROVISIONNEMENT & D'INSTALLATION DES RECIFS.....	12 500 KF
OPERATION DE REIMPLANTATION DE POSIDONIES	4 300 KF
COUTS DE SUIVI.....	.950 KF

5.2.3 APPORTS DE MATERIAUX SEDIMENTAIRES14 100 KF

comportant:

ETUDES DETAILLEES (actualisation étude SOGREAH).....	500 KF
OPERATION D'APPORT DE MATERIAUX SEDIMENTAIRES.....	13 600 KF

5.2.4 ESTIMATION BUDGETAIRE GLOBALE.....34 100 KF

On constate que la solution RECIFS Sous Marins serait d'environ 45% inférieure à une réalisation de brises lames (estimation SOGREAH) tout en étant aussi efficace et incomparablement plus respectueuse de cet environnement exceptionnel.

5.3 FINANCEMENTS:

A affiner par les organismes de tutelles. Mais une première approche laisserait supposer 25% du Projet répartis entre l'Etat, la Région, le Département et la Commune → soit 10000 KF chacun.

Projet réparti sur 3 ans → soit pour chacun des exploitants 3 000 KF par an.

Bien entendu une participation "européenne" abaisserait d'autant ces besoins et donc cette répartition unitaire.

Calendrier des appels de fonds:

- ◆ 1^{er} Appel de Fonds: PRE ETUDES
- ◆ 2^{eme} Appel de Fonds: ETUDES
- ◆ 3^{eme} Appel de Fonds: BARRIERE DU LARGE
- ◆ 4^{eme} Appel de Fonds: RECHARGEMENT DE LA PLAGE
- ◆ 5^{eme} Appel de Fonds: POSIDONIES
- ◆ 6^{eme} Appel de Fonds: MODELAGE DUNAIRE (interactions avec le PLAN GLOBAL TERRESTRE)

STRATEGIE CONTRACTUELLE

6.1 PREETUDES D'AVANT PROJET

2 options sont à considérer pour traiter l'approche calculatoire de faisabilité:

- a) le projet dispose de temps suffisant pour aborder toutes les phases en profondeur.
- b) le projet dispose de peu de temps et une réalisation à court terme en est le paramètre directeur.

6.1.1 le projet dispose suffisamment de temps pour aborder toutes les phases en détail.

L'étude de faisabilité serait dégrossie gratuitement, lors d'un sujet d'étude universitaire ET4 et ET5 (résultats obtenus en février 1999). Celle ci pourrait être réalisée localement par le Département Génie Mer de l'Université de la Garde ou/et de l'ESIM à Marseille, les modélisations sur ordinateurs des efforts hydrodynamique feraient alors l'objet de facturations réduites. Qui plus est, l'utilisation des ressources humaines et intellectuelles locales s'inscriraient dans le cadre des contrats de formation prônés par l'état, et renforcerait l'image de marque de la municipalité. Plus tard, ces mêmes étudiants, s'ils le désirent, seraient alors enrôlés temporairement lors de la phase "jardiniers sous la mer"..... Ce qui serait très motivant pour eux.

Conforté par ces résultats, la pré étude de faisabilité serait alors traitée par un bureau d'étude de Génie côtier. Ce bureau d'étude aurait été contracté après pré qualification et appel d'offres (durée d'études 4 mois).

Obtention des résultats de la pré étude: au plus tôt juillet 1999.

6.1.2 une réalisation à court terme est le paramètre directeur.

L'étude de faisabilité serait confiée directement à un bureau d'étude de Génie côtier. Ce bureau d'étude aurait été contracté après pré qualification et appel d'offres (durée d'études 4 mois).

Obtention des résultats de la pré étude: au plus tôt janvier 1999.

6.1.3 inspection topographique sous marines

L'opération préalable d'inspection topographique sous marine pour déterminer les futures zones de collecte des posidonies doit être confiée aux Jardiniers de la Mer, leader et maître d'œuvre de cette partie du projet.

6.2 PRESENTATION DES RESULTATS DE LA PRE ETUDE AUX ORGANISMES DE TUTELLE POUR ACCORD DE POURSUITE DU PROGRAMME

6.3 COUVERTURE DU PROJET PAR LES COMPAGNIES D'ASSURANCE.

6.4 PREQUALIFICATIONS DES ENTREPRISES SOUMISES A L'ACCORD DES ORGANISMES DE TUTELLE POUR TOUTES LES AUTRES PHASES DU PROJET.

6.5 APPELS D'OFFRE CONSULTATION & DEPOUILLEMENTS:

6.5.1 approvisionnement des récifs (?)

6.5.2 installation des récifs

6.5.3 apport sédimentaires (?)

6.6 MODE DE PASSATION DES CONTRATS APRES ACCORD DES ORGANISMES DE TUTELLE

à définir avec les organismes de tutelle au travers de procédures de gestion de contrat.

6.7 OPERATION D'APPROVISIONNEMENT & D'INSTALLATION DES RECIFS

à définir avec les organismes de tutelle au travers de procédures de gestion de contrat.

6.8 OPERATION DE REIMPLANTATION DE POSIDONIES

une convention doit être rédigée et passée entre les organismes de tutelle et les Jardiniers de la Mer.

6.9 OPERATION D'APPORTS DE MATERIAUX SEDIMENTAIRES

à définir avec les organismes de tutelle au travers de procédures de gestion de contrat.

6.10 ENTRETIEN & GESTION DU SITE

L'entretien du site est particulièrement ciblé sur la surveillance et le contrôle de l'épanouissement de la flore et de la faune dans le golfe réhabilité. Aussi, l'Association COOPER bénéficiant d'une implantation tant historique que géographique dans cette zone, s'inscrit comme le gestionnaire naturel du site. Son implication historique dans cette quête est la meilleure garante d'une action crédible et motivée

7 ORGANISATION GENERALE

7.1 PRESTATIONS DES JARDINIERS DE LA MER:

Les Jardiniers de la Mer se proposent d'assurer les prestations suivantes au sein du projet:

- 7.1.1 suivi de toutes les Etudes inhérentes à ce projet:
incluant:
- ◆ l'assistance à la pré qualification et consultation des entreprises.
 - ◆ la délégation du suivi, tant technique que budgétaire, de toutes les Pré Etudes & Etudes Détaillées.
- 7.1.2 pilotage des inspections sous marines de pré étude pour déterminer les zones d'immersion des récifs.
- 7.1.3 Maîtrise d'Oeuvre des inspections sous marines pour déterminer les zones de collectes de posidonies.
- 7.1.4 assistance au suivi, supervision et coordination des travaux inhérents aux récifs sous marins:
incluant:
- ◆ la pré qualification et consultation des entreprises.
 - ◆ les études & travaux d'ingénierie.
 - ◆ les inspections sous marines détaillées pour déterminer les zones d'implantation des récifs
 - ◆ les opérations d'approvisionnement, constructions et installations des ouvrages sous marins.
- 7.1.5 Maîtrise d'Oeuvre de toutes les opérations inhérentes à la réimplantation de posidonies & cymodocées:
incluant:
- ◆ la direction et le suivi, tant technique que budgétaire, de toutes les études & travaux d'ingénierie.
 - ◆ les opérations de collectes sous marines de posidonies.
 - ◆ la pré qualification et consultation des entreprises pour la fabrication des casiers.
 - ◆ les actions de formation en vue du bouturage à terre des posidonies.
 - ◆ le bouturage à terre des posidonies.
 - ◆ les opérations de réimplantation sur site des posidonies
 - ◆ la réalisation du suivi et de maintenance sous marine du site.
- 7.1.6 (En option) Assistance au suivi, supervision et coordination des travaux inhérents aux APPORTS DE MATERIAUX SEDIMENTAIRES.
- ◆ la pré qualification et consultation des entreprises.
 - ◆ les études & travaux d'ingénierie.
 - ◆ les opérations d'apports de matériaux sédimentaires.

- 7.1.7 Coordination des actions marines avec les groupes activités connexes figurant au programme du Plan Global d'Avril 97 pour la réhabilitation et la sauvegarde du Tombolo occidental de la Presqu'île de Giens.

7.2 ORGANISATION DES JARDINIERS DE LA MER:

Pour faire face à ces enjeux importants, une mobilisation des compétences s'est faite au sein de les Jardiniers de la Mer. Un Comité d'Experts pluridisciplinaire a été créé avec pour seul objectif la Sauvegarde du Tombolo de GIENS.

Le but de ce Comité d'Experts est de prendre en charge, au travers d'un Coordinateur de Projet, la direction et le suivi de toute étude, travaux d'ingénierie, construction/ réalisation et installation d'ouvrages sous marins propres à favoriser la stabilisation des sols dans la bande maritime des 300 mètres à compter du rivage, zone de marnage incluse.

Les compétences pluridisciplinaires de ce groupe, le prédestinent également à représenter les Jardiniers de la Mer lors des réunions de Comité de Pilotage avec la Commune et le Conservatoire du Littoral.

Les actions des Jardiniers de la Mer feront l'objet d'une information permanente du Conservatoire du Littoral et de la Commune, afin que toute action sous marine conservatoire, quelle qu'elle soit, s'inscrive en parfaite harmonie dans le plan global pour la réhabilitation et la sauvegarde du Tombolo occidental de la Presqu'île de Giens.

Pour ce faire, l'interface entre le milieu sous marin et le littoral matérialisé par la zone des "50 pas" fera l'objet d'un suivi particulier nominatif au sein de ce Comité d'Experts par le biais d'un responsable de la coordination avec l'entité en charge des travaux "terrestres".

Ce Comité d'Experts est constitué par:

- ◆ M Henri AUGIER: Professeur de Biologie, président d'Europosidonia.
- ◆ M Bernard CHASSEFIER: Professeur en Sédimentologie Marine.
- ◆ M Claude HUBERT: Chargé d'Environnement à l'Institut Français de la Mer
- ◆ Gilbert MARTANO: Hydrographe (en retraite) au SHOM.
- ◆ M Bernard LECARDEZ: Ingénieur (en retraite) Centre d'ETUDES Maritimes & FLUVIAL du Ministère de l'Equipement.
- ◆ M Christian MICHAULT: Ingénieur de Projet Génie Mer. Constructions Marines et Sous marines & Logistique en activité chez ELF.
- ◆ M Pierre VIGNES: Docteur en Sciences, Professeur de Biologie.
- ◆ Mme Andrée SOUGY: Biologiste. Présidente des Jardiniers de la Mer / Association COOPER.

- 7.3 PRESTATIONS DE LA COMMUNE.
Interfaces à définir entre les parties

- 7.4 PRESTATIONS DU CONSERVATOIRE DU LITTORAL:
Interfaces à définir entre les parties

8 PLANNING ESTIMATIF DE REALISATION:

	libelle	date de début au plus tôt	durée estimée de travaux	date de fin de réalisation au plus tôt
8.1	PRE ETUDES DE FAISABILITE <i>INSPECTIONS SOUS MARINES POUR DETERMINER ZONES A RECIFS INSPECTIONS SOUS MARINES POUR DETERMINER ZONES DE COLLECTES PREETUDE DE FAISABILITE D'AVANT PROJET</i>	nov. 1998 <i>avril 1998 juillet 1998 déc 1998</i>	5 mois <i>7 jours 1 mois 3 mois</i>	mars 1999 <i>juin 1998 juin 1998 mars 1999</i>
8.2	ETUDES DETAILLEES	août 1999	7 mois	fev 2000
8.3	PROJET RECIFS SOUS MARINS <i>PREQUALIFICATION DES ENTREPRISES ENVOI DES APPELS D'OFFRES & ANALYSE PASSATION DES CONTRATS INGENIERIE d'INSTALLATION OPERATION D'APPROVISIONNEMENT & INSTALLATION DES RECIFS</i>	sept 2000 <i>avril 1999 janv 2000 août 2000 sept 2000 janv 2001</i>	12 mois <i>9 mois 7 mois 1 mois 3 mois 7 mois</i>	sept 2001 <i>janv 2000 juin 2000 sept 2000 déc 2000 sept 2001</i>
8.4	OPERATION RESTRUCTURATION DE PLAGES <i>PREQUALIFICATION DES ENTREPRISES ENVOI DES APPELS D'OFFRES & ANALYSE PASSATION DES CONTRATS INGENIERIE d'INSTALLATION OPERATION APPORTS DE MATERIAUX SEDIMENTAIRES (SOGREAH)</i>	nov. 2000 <i>déc 1999 avril 2000 oct 2000 nov. 2000 janv 2001</i>	14 mois <i>5 mois 6 mois 1 mois 2 mois 5 mois</i>	déc 2001 <i>avril 2000 sept 2000 nov. 2000 déc 2000 déc 2001</i>
8.5	PROJET OPERATION POSIDONIES <i>PASSATION DU CONTRAT AVEC ASSOCIATION COOPER PREQUALIFICATION DES ENTREPRISES ENVOI DES APPELS D'OFFRES PASSATION DES CONTRATS OPERATION DE REIMPLANTATION DE POSIDONIES</i>	avril 1999 <i>avril 1999 avril 1999 juin 1999 décembre 99 avril 1999</i>	# 3 ans <i>1mois 2 mois 3 mois # 3 ans</i>	juin 2002 <i>mai 1999 juin 1999 sept 1999 juin 2002</i>

(voir planning en Annexes)

ANNEXES

A. REMARQUES SUR LES CHOIX TECHNIQUES

B. PLANNING

C. SCHEMAS & CARTES :

C1 : Carte générale du Golfe de la presqu'île de Giens au 1/25000°

C2 : Carte géologique marine au 1/5000° réalisée dans la zone nord de la Baie de Giens à partir de photographies aériennes (1988) par Jean SOUGY (Ingénieur-géologue)

C3 : schéma de l'étude réalisée par G. COOPER pour la "sauvegarde du Tombolo ouest"

C4 : schémas d'une technique de repiquage appelée : "casier-contrainte" et photographie d'une expérience d'immersion de modules alvéolaires couplée avec des réimplantations de posidonies réalisée en 1977, dans la baie de Giens.

A. REMARQUES SUR LES CHOIX TECHNIQUES:

Les solutions techniques proposées appellent les remarques suivantes:

1. récifs sous marins:

- La solution technique récifs sous marins a déjà fait l'objet de nombreuses modélisations aux éléments finis suivies d'applications industrielles qui ont démontré l'efficacité des effets d'un obstacle sous-marin sur l'amplitude d'une houle incidente méditerranéenne: forte réflexion → faible transmission (donc préservation du littoral) l'énergie de la houle résiduelle transmise s'atténuant grandement sur les 200 m restants à parcourir avant d'arriver à la plage (atténuation d'environ 70%).
- Pas de difficulté particulière d'installation. La difficulté ne réside pas dans la mise en place mais plutôt dans la stabilité de l'ouvrage en fonction de la houle et de la nature du sol de fondation, mais dans notre cas on peut facilement s'affranchir de ce problème tant par ancrage gravitaire que mécanique, de part la faible profondeur d'eau considérée (# 5 mètres) et la relativement bonne portance du fond: sable et table gréseuse.
- De plus, tant d'un point de vue efficacité, qu'environnement ou esthétique ce type de protection présente des critères de sélection intéressants à plus d'un titre:
- ouvrages éloignés du rivage, immergés, non apparents, réversibles, transposables, peu traumatisants sur l'environnement marin.
- ne nuit pas à la pratique de sport nautiques à faible tirant d'eau (<2 mètres) donc pratique de la planche à voile non remise en cause.
- protection pérenne qui s'intègre parfaitement à l'environnement sous marin où cet apport minéral constitue un formidable refuge pour la faune et la flore, permettant de créer des sites à thèmes naturels, facteurs d'un tourisme de qualité.
- protection efficace des réimplantations de posidonies et cymodocées.
- ouvrages pouvant être conçus et installés par des entreprises locales.
- création d'une zone protégée naturellement de la pêche industrielle par chalutage ainsi que de toute forme d'ancrage ou de dragage des fonds.

2. réimplantation de posidonies(oceanica) et cymodocées

- L'ASSOCIATION COOPER a dès sa création en 1973, supporté le principe de la sauvegarde de la bande du littoral par le développement des matras de Posidonies en frange côtière. En effet, les posidonies sont des éléments naturels et typiques du littoral méditerranéen, qui assurent une double protection:
 - * protection contre l'action mécanique des vagues et de la houle.
 - * protection contre l'action du transfert de sédiments mis en suspension par la houle.

- Cette quête s'est concrétisée par de nombreuses expériences de transplantation et enracinement en milieu marin, effectuées sur la cote d'azur du Golfe de Giens à Monaco, avec des résultats probants.
- De plus des récifs sous marins alvéolés ont été mis en place en 1975 et il a été constaté sur ceux-ci une réimplantation de la flore et la faune à moyen terme.
- Cette unique expérience concrète a tout naturellement conduit "Les jardiniers de la mer" à siéger au sein du Comité de Pilotage d'un projet cher à la commune, à la région, au Conservatoire du littoral.....et aux contribuables.
- Mais dans l'état actuel de dégradation du tombolo ouest de la presqu'île de GIENS, une reconstitution seule de matre pour préserver le tombolo est dans un premier temps une solution incomplète, limitée et aléatoire tant d'un point de vue résistance mécanique à l'impact des vagues que croissance en temps opportun et pour contrer rapidement et efficacement l'action destructrice conjuguée des courants sous-marins et de la houle.
- Par contre, ce scénario s'inscrit naturellement comme un complément écologique indispensable à un procédé de barrière sous marine. En effet la plantation de posidonies entre les ouvrages de protections immergés et la plage devrait permettre de réduire notablement le transfert Nord - Sud des sédiments le long du littoral, ainsi que ceux induits par les courants de fracture.
- La démonstration de l'effet dissipateur de l'énergie de houle sur fond herbeux n'est plus à faire. Pour mémoire sur un fond de 5 m, l'atténuation de vagues de 2m est le double sur un fond de mattes herbeuses que sur un fond sableux.
- Les mattes de posidonies constituent d'excellents "pièges" à sables & sédiments et permettent donc de stabiliser et fixer les fonds en particulier lors de présence de petits courants longitudinaux.
- L'arrivée à maturité d'une matre est particulièrement longue # 6 ans mais une fois la barrière de récif en place, les plantes pourront se développer, sans courir le risque d'être détruites par les houles de tempête qui se produisent chaque hiver et ainsi jouer leur rôle fixateur dès la deuxième année. La difficulté de cette technique réside dans la collecte des "boutures épaves" de posidonies à réimplanter et donc dans la découvertes de gisements exploitables et d'une logistique aisée. Au vue des surfaces à couvrir, cette opération nécessitera un étalement sur plusieurs années. Le point de passage obligé étant l'adoption d'un rythme de ramassage, compatible avec la capacité du milieu à se reproduire.
- Le bouturage dans les casiers de réimplantation de posidonies ne pose pas de problème particulier et ces opérations généreront des travaux pouvant être réalisés par de la main d'œuvre locale peu spécialisée après un passage par un court stage de formation sous l'égide des Jardiniers de la Mer; constituant ainsi un apport non négligeable de travail pour les habitants de la région.

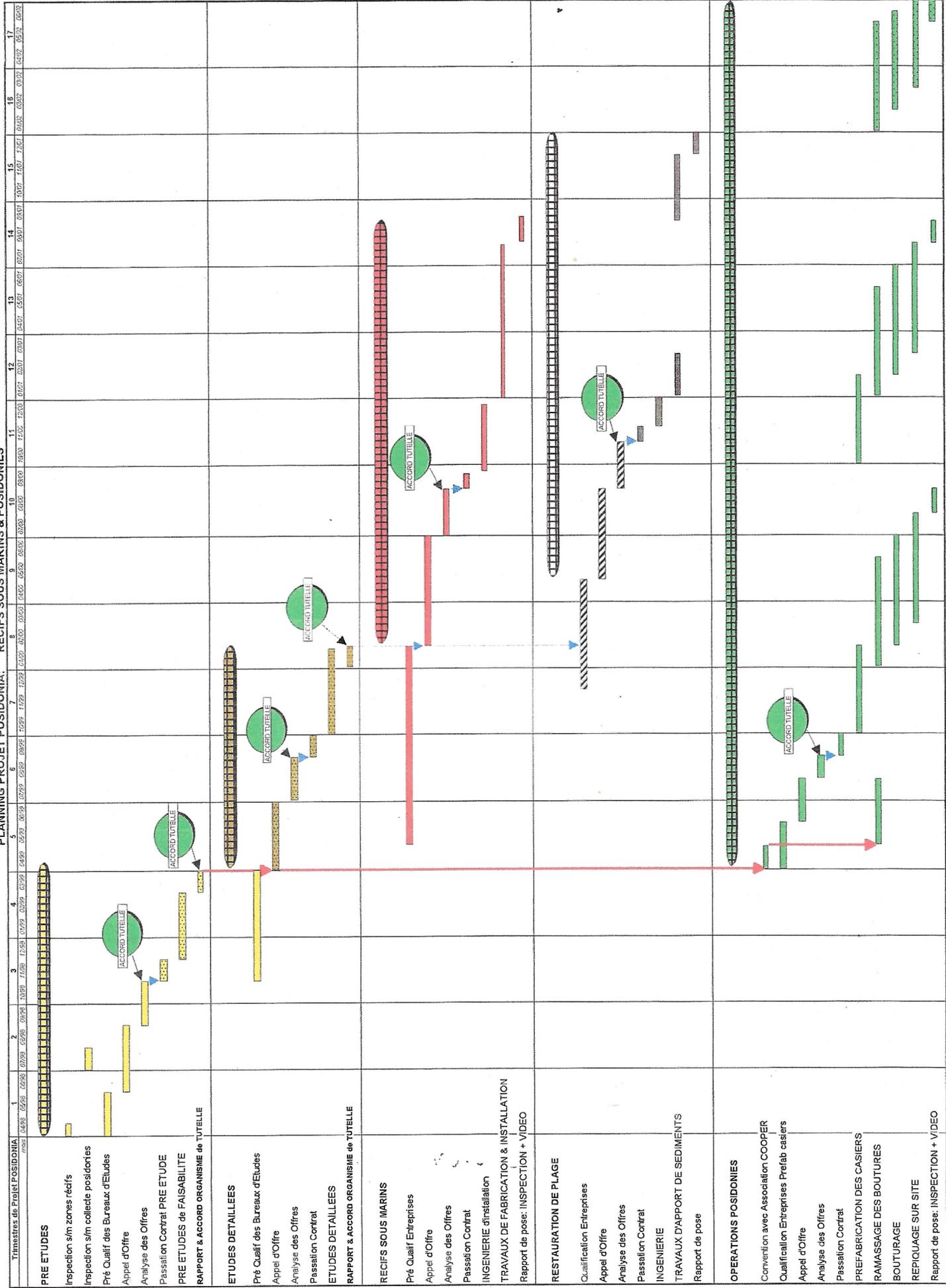
- la stabilité des casiers de réimplantation en fonction des efforts de houle et de la nature du sol, fera l'objet d'une étude mais la barrière de récif jouera un grand rôle protecteur.
- Pour les raisons évoquées ci-dessus (renouvellement et mise en place), la zone à couvrir sera limitée dans un premier temps à environ 5 hectares répartis judicieusement dans la surface comprise entre les récifs et la plage. Ceci représente 50000 casiers de réimplantation et 1 million de plants de boutures (50 tonnes de posidonies ou # 50 m3).

3. Rechargement de plage en minéraux:

- Cette partie du projet concerne environ # 80 000 m3 de matériaux. afin de palier aux besoins du site en apports naturels sédimentaires, (insuffisants depuis le détournement du Gapeau en 1822). Il est évident que déverser ces tonnes de sable avant la mise en place d'une protection effective du rivage n'engendrerait que des coûts phénoménaux pour une inefficacité "redoutable" face aux fortes tempêtes qui sévissent chaque année.....Et comme l'aurait dit Cortes (sans protection préalable).... "On va labourer la mer.....".

B.PLANNING

PLANNING PROJÉT POSIDONIA: RECIFS SOUS MARINS & POSIDONIES



C.SCHEMAS & CARTES



Aéroport de Toulon-Hyères

Tour de contrôle

Hyères-Plage

Les Salins

La Capte

Étang des

San Salvador

Hôpital San Salvador

La Californie

Salins des pascuier's

INNE

OLFE

DE

EN S

ge. dragage
et
interitus

RADE

D'HYÈRES



Aéroport de Toulon-Hyères

Tour de contrôle

Hyères-Plage

Les Salins

La Capte

Étang des

San Salvador

Hôpital San Salvador

La Californie

Salins des pascuier's

INNE

OLFE

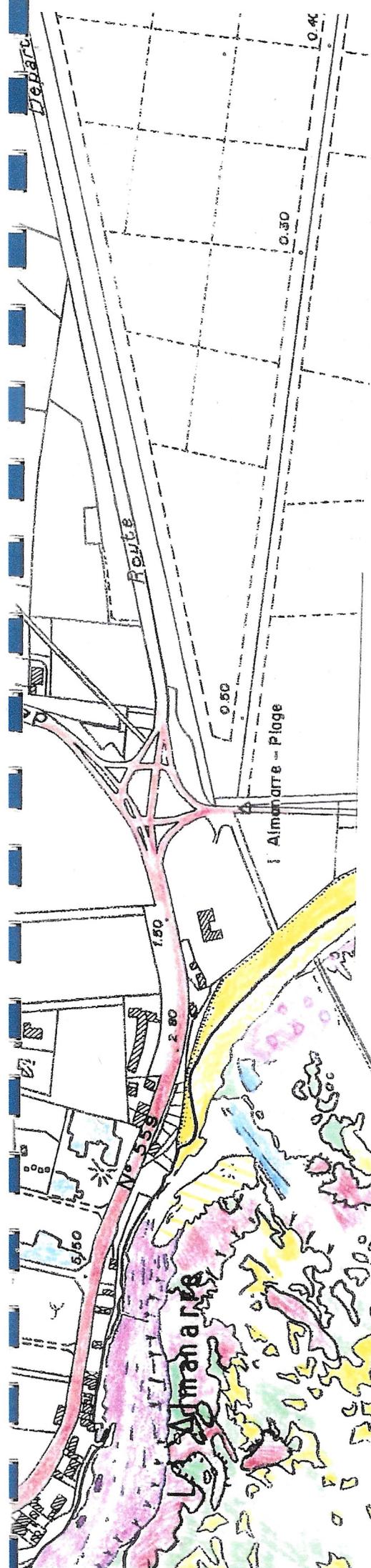
DE

EN S

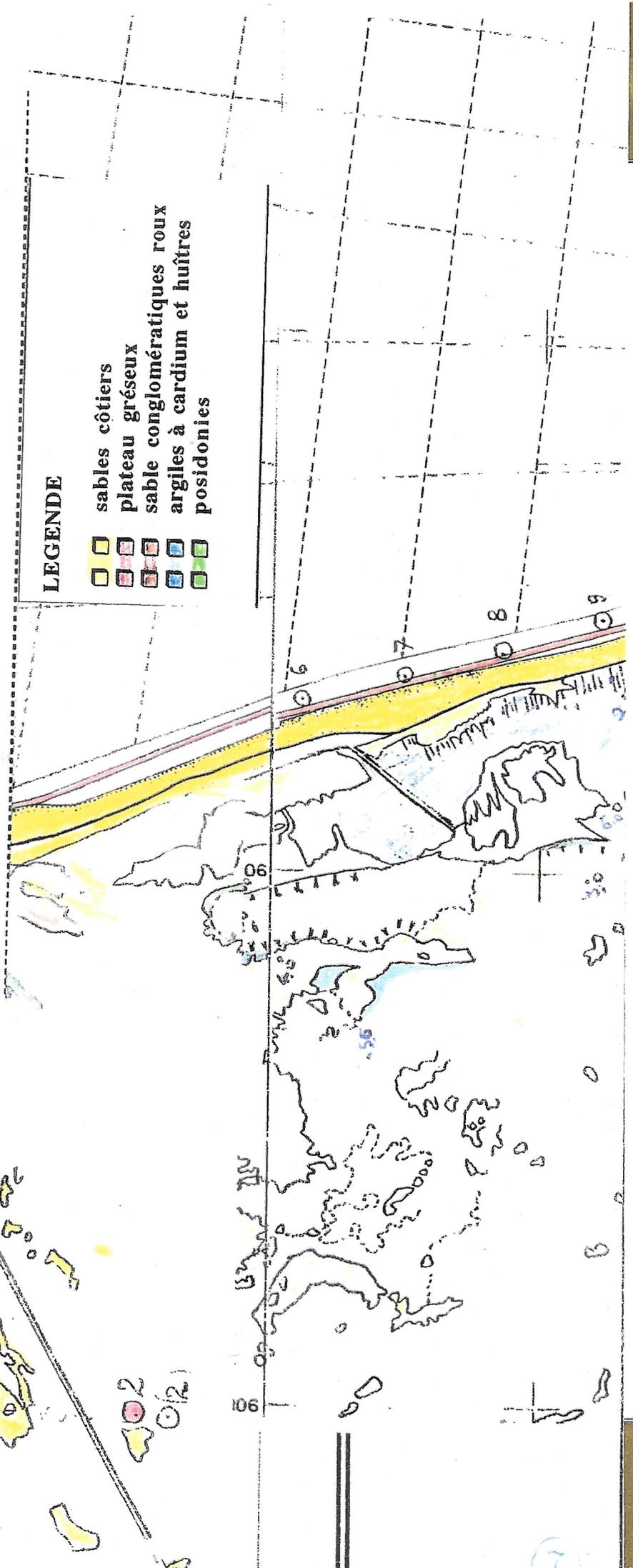
ge. dragage
et
interitus

RADE

D'HYÈRES



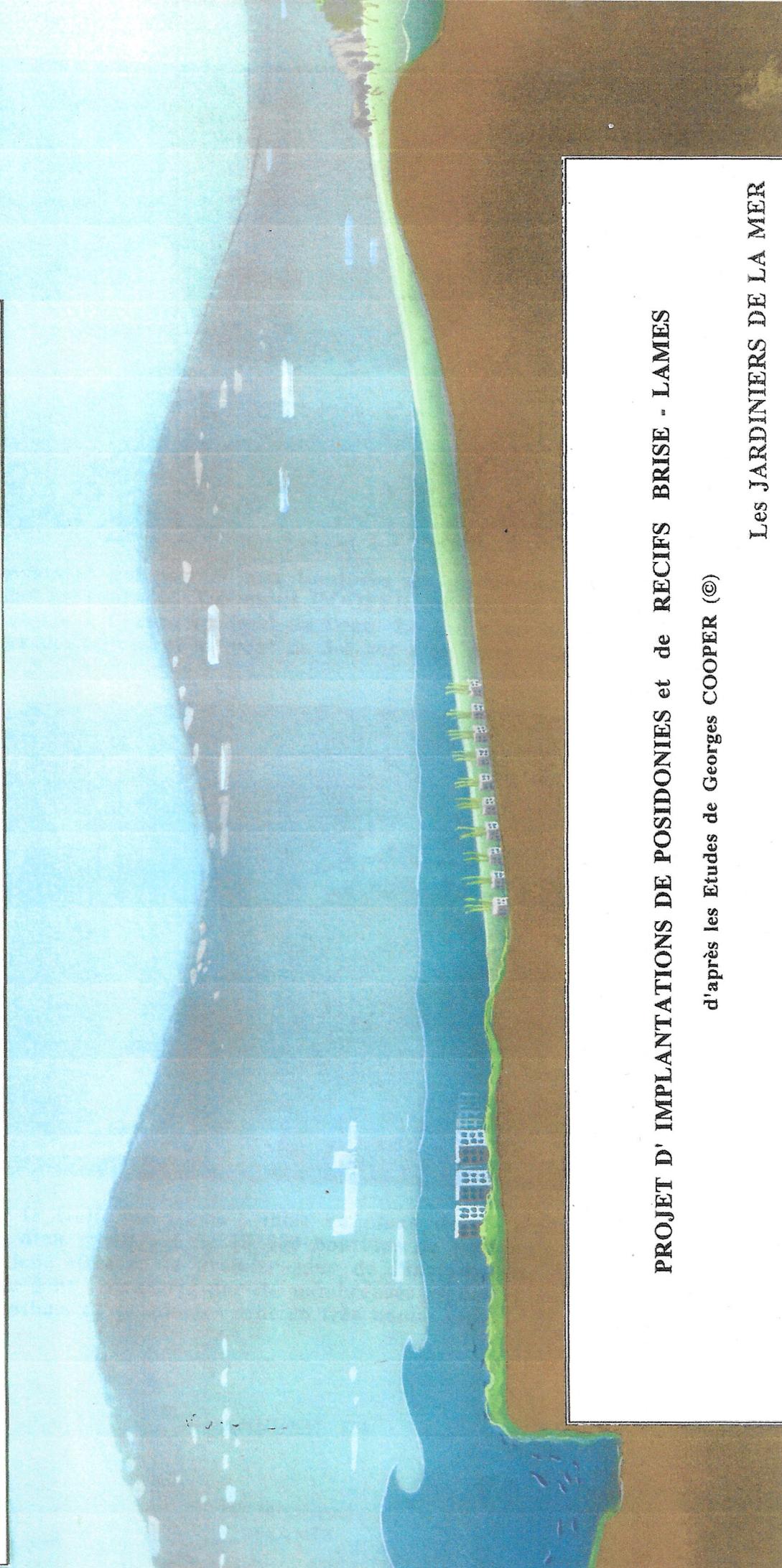
Annexe C2 : carte géologique marine au 1/5000° réalisée à partir de photographies aériennes (1988) dans la zone nord du Golfe de Giens, par Jean SOUGY



LEGENDE

- sables côtiers
- plateau gréseux
- sable conglomératiques roux
- argiles à cardium et huîtres
- positionies

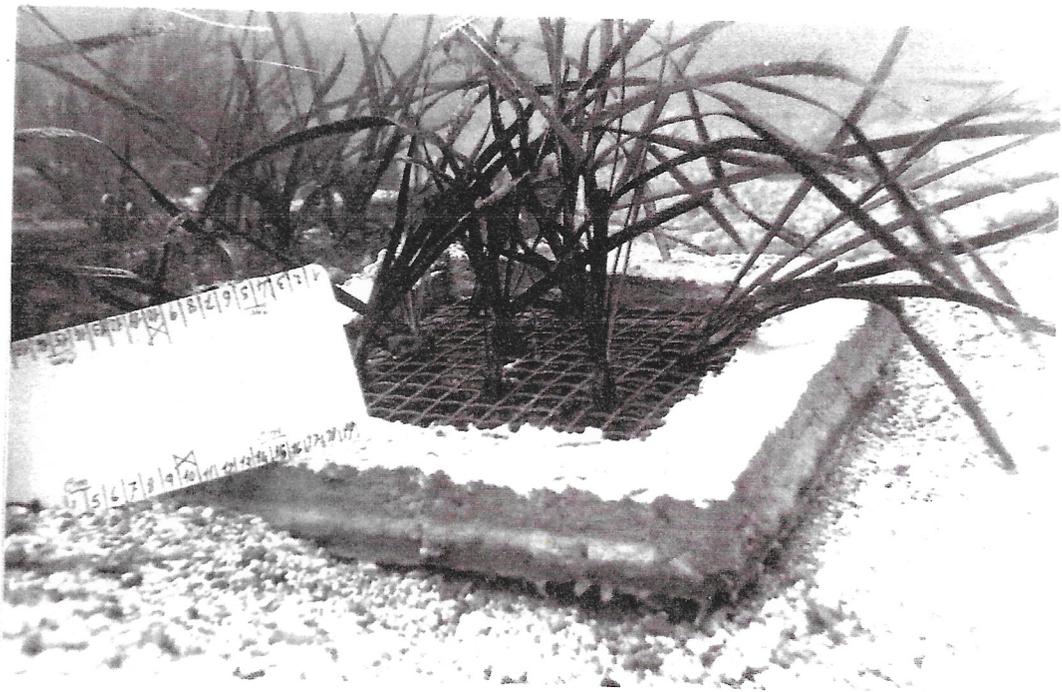
SAUVEGARDE DU TOMBOLO OUEST DE GIENS



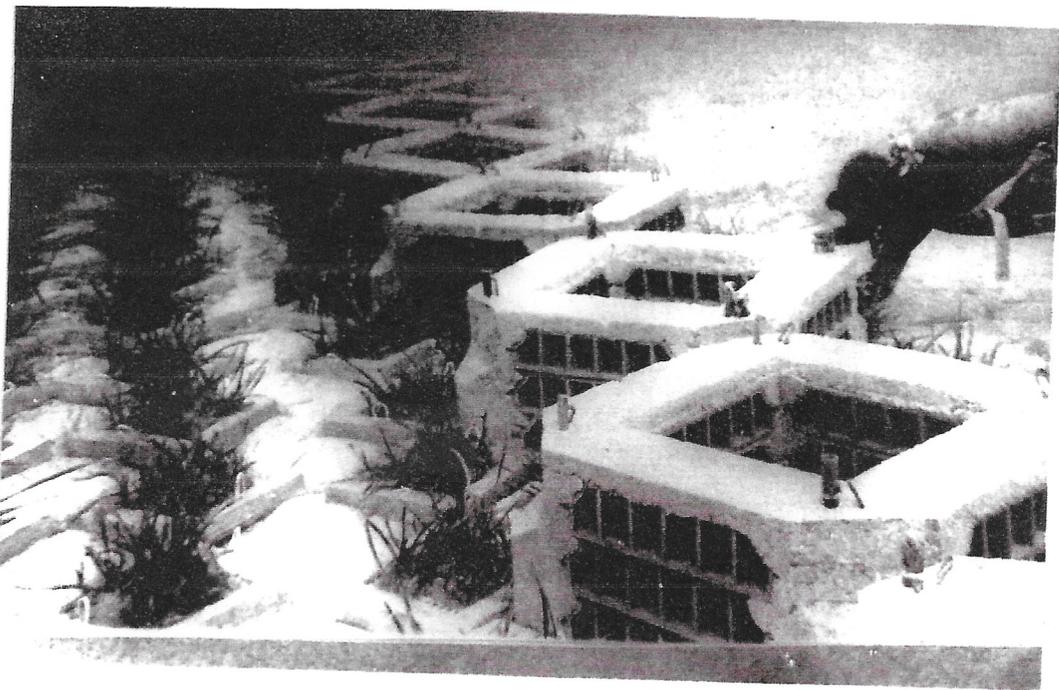
PROJET D'IMPLANTATIONS DE POSIDONIES et de RECIFS BRISE - LAMES

d'après les Etudes de Georges COOPER (©)

Les JARDINIERS DE LA MER



"Casier-contrainte" qui permet aux boutures de posidonies de ne pas être emportées par les courants. Technique COOPER qui permet le positionnement de 5400 boutures à l'heure au fond de l'eau. Le cadre en béton est très vite recouvert par des algues, et au bout de 3-4 ans n'est plus visible.



1995 → 1975 : dans le Golfe de Giens , mise en place de 32 modules alvéolaires accompagnés d'un repiquage de 13 400 boutures de posidonies récupérées en "épaves". Cliché effectué le premier jour de l'installation. Actuellement les récifs alvéolés sont recouverts par de nombreuses algues et animaux fixés, et les réimplantations de posidonies sont en très bonne santé.

ANNEXE C4

LES JARDINIERS
DE LA MER

18 Feb 2019

Présentation de la création du Tombolo.

- 1° il manque un facteur : qui a fait monter le niveau de la frange littorale jusqu'à constituer un double Tombolo ?

- 2° il est bien cité le fait que l'aménagement de familles littorales de possédances protège le piage.

Il faut aussi citer le fait que les herbiers de possédances écrites protègent le fond de la mer.

- 3° très bonne chronologie pour la constitution du Tombolo

en Méditerranée.

très mauvaise description des phénomènes d'érosion actuelle et surtout aux milieux littoraux.

la vraie chronologie est la suivante :

- 1929 Création du premier égot aux jattes piéds.

- 1950 Apparition des nouvelles lessées.

- 1957 Premières constatations de dégradation des matras.

~~xxx~~ - 1959 Pose d'un nouvel égot plus au Nord.

de bouchant à 600 m au large.

- 1967 Cooper signale que le processus de destruction des possédances est touché.

- 1971 constat de disparition de la faune du Joff.

~~xxx~~ - 1973 prolifération de l'auréole.

- 1994 la municipalité crée le Tombolo au Conservatoire du littoral.

309-310

Il faut noter que la ville de Nîmes ne possède pas de réseau séparatif.

en cas de pluie d'orage la station travaille en by pass