



# Opération « RECIFS PRADO\* 2006 »

*Réhabilitation Écologique, Concertée et Innovante des Fonds Sableux par la Pose de Récifs Artificiels Diversifiés et Optimisés*

## VALORISATION DE LA BAIE DU PRADO AU MOYEN DE RECIFS ARTIFICIELS



## SYNTHESE

Jean BEUROIS

DIRECTION DE LA QUALITE DE VIE PARTAGEE  
Division Mer et Littoral

Mars 2005



Région  
  
Provence-Alpes-Côte d'Azur



# SOMMAIRE

PREAMBULE	2
LES RECIFS ARTIFICIELS	4
De quoi s'agit-il ?	
Comment ça fonctionne ?	
A quoi ça sert ?	
Les récifs artificiels en France et dans le monde	
OBJECTIFS DE L'OPERATION « RECIFS PRADO 2006 »	5
POURQUOI AVOIR CHOISI LA BAIE DU PRADO ?	6
CONCERTATION DES PRINCIPAUX ACTEURS	
Le Comité scientifique et technique de suivi	6
L'implication des pêcheurs professionnels	7
PLAN DE FINANCEMENT	7
PARTI PRIS ARCHITECTURAL - SCENARIO D'IMPLANTATION	7
Les types de modules	8
Scénario d'implantation	14
Tableau récapitulatif	16
GENESE DU PROJET	17
PLANNING PREVISIONNEL DES OPERATIONS	17
REFERENCES	18

## PREAMBULE



La réhabilitation des fonds meubles de la baie du Prado constitue une importante opération d'aménagement marin, qui s'intègre dans une démarche de développement durable du littoral marseillais, destinée à préserver les ressources naturelles et pérenniser les activités humaines sur le littoral.

Elle est en effet conforme :

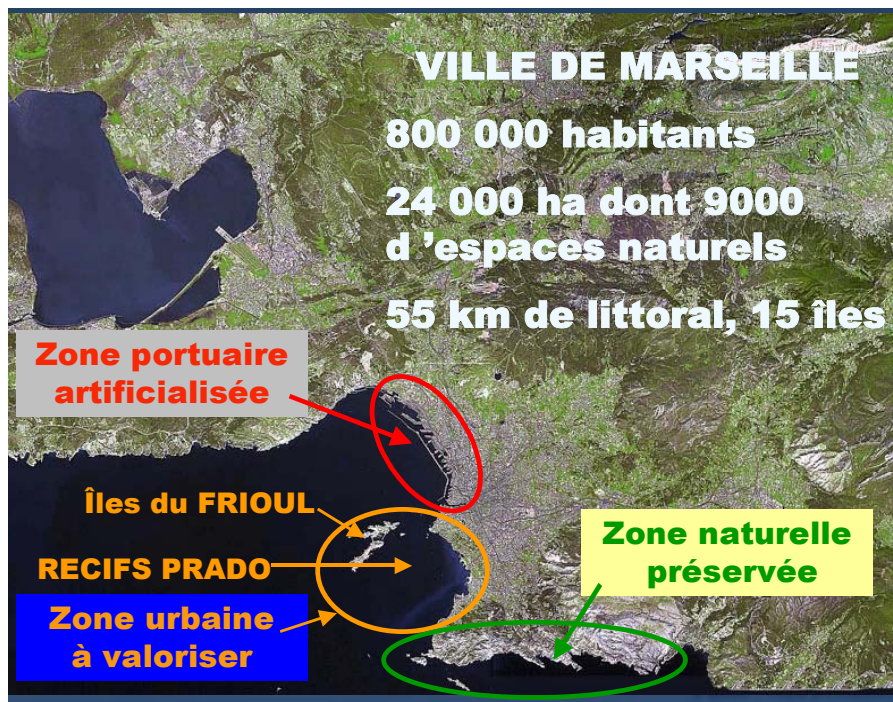
- aux objectifs du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône Méditerranée et Corse, signé en décembre 1996,
- à la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE) adoptée en octobre 2000, qui fixe un objectif de « bon état » des milieux aquatiques à l'horizon 2015.

*Extrait de la carte des zones homogènes du SDAGE (SDAGE RMC, 1995, vol. 3)*

C'est dans ce cadre que la Ville de Marseille a décidé d'agir de manière globale et cohérente, en engageant une démarche volontariste en faveur d'un Plan de gestion de son littoral, définissant enjeux et actions.

Cette politique est maintenant élargie à l'échelle de la Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole, qui vient de lancer l'étude d'un « schéma de cohérence des vocations littorales de la Communauté Urbaine », dans le cadre de son « Projet d'agglomération 2020 ».





Cette politique d'aménagement et de gestion consiste, essentiellement, à trouver un juste équilibre entre :

- d'une part des milieux naturels d'un intérêt écologique et paysager exceptionnel, qui doivent donc être impérativement préservés (exemple du site classé des calanques) ;
- et d'autre part des espaces définitivement « artificialisés » pour satisfaire aux activités maritimes (exemple des ports).

Entre ces deux extrêmes, on trouve en effet des espaces urbains intermédiaires, comme la baie du Prado et l'archipel du Frioul, dont les potentialités écologiques et économiques, jusqu'alors négligées, pourraient être avantageusement valorisées.

La réhabilitation d'anciennes zones marines productives aujourd'hui disparues (exemple des fonds de matte morte, témoins d'une remontée de plusieurs mètres de la limite inférieure de l'herbier de posidonie vivant), présente le double avantage de bénéficier directement aux usagers de la mer, tout particulièrement aux pêcheurs, et de soulager la pression s'exerçant sur les zones naturelles sensibles menacées de surfréquentation.



# LES RECIFS ARTIFICIELS

## De quoi s'agit-il ?

L'idée est d'immerger volontairement, sur des fonds a priori pauvres, le plus souvent plats et meubles, des habitats écologiques sous-marins les plus variés possible, tant dans leurs matériaux de construction que leurs formes, volumes et répartition.

## Comment ça fonctionne ?

Tout simplement comme un fond rocheux naturel, avec des résultats parfois supérieurs grâce à la mise à disposition, à la fois de nombreuses surfaces libres à coloniser par les végétaux et les invertébrés, ainsi que d'innombrables anfractuosités qui sont autant de refuges pour la faune mobile.

## A quoi ça sert ?

**A augmenter et diversifier fortement les ressources marines d'une zone.**

Si l'on prend l'exemple du Parc marin de la côte Bleue, très proche de Marseille, les études de suivi des récifs du cap Couronne, ont montré que leur biomasse est passée de 5,4 kg à 148,5 kg au cours des cinq années qui ont suivi leur immersion, soit une multiplication par 30 de cette biomasse entre 1995 et 2001.

## Les récifs dans le monde

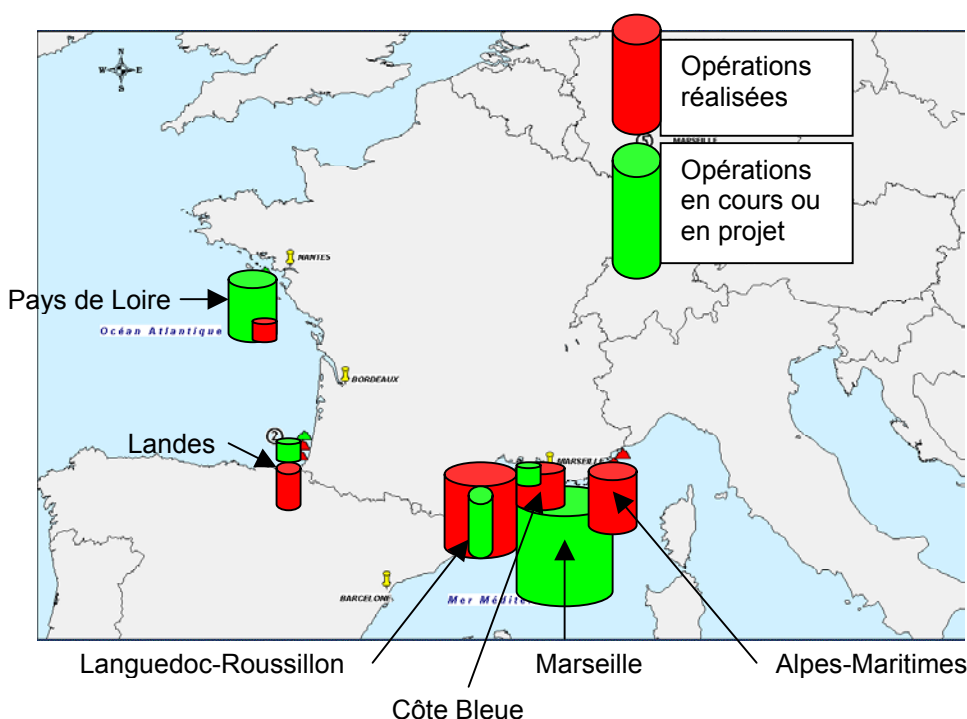
Si environ 35 pays sont concernés, c'est le **Japon** qui est de très loin le leader mondial dans ce domaine, au point de développer une industrie spécifique, notamment pour la conception et la fabrication de structures géantes en acier atteignant 35 m de haut.

**A ce jour, plus de 20 millions de m3 de récifs ont ainsi été immergés le long des côtes japonaises, donnant lieu à une industrie de la pêche florissante.**

## Les récifs en France

**Les sites principaux, au nombre d'une vingtaine, concernent essentiellement la côte méditerranéenne française, avec environ 44 000 m3 immergés.**

C'est la région du Languedoc-Roussillon, avec ses immenses fonds sablonneux, qui arrive toujours en tête, avec près de 20 000 m3 immergés depuis vingt ans, suivie par les départements des Alpes-Maritimes (15 000 m3) et des Bouches-du-Rhône (côte Bleue).



# OBJECTIFS DE L'OPERATION « RECIFS PRADO 2006 »

## PRINCIPES GENERAUX

Le but principal de ce projet d'immersion de récifs artificiels, est d'augmenter et diversifier fortement les ressources marines des fonds meubles de la baie du Prado.

L'idée de base est d'offrir de nouveaux habitats sous-marins de type substrats durs, essentiellement entre 25 et 30 m de profondeur, adaptés aux besoins écologiques du plus grand nombre d'organismes marins.

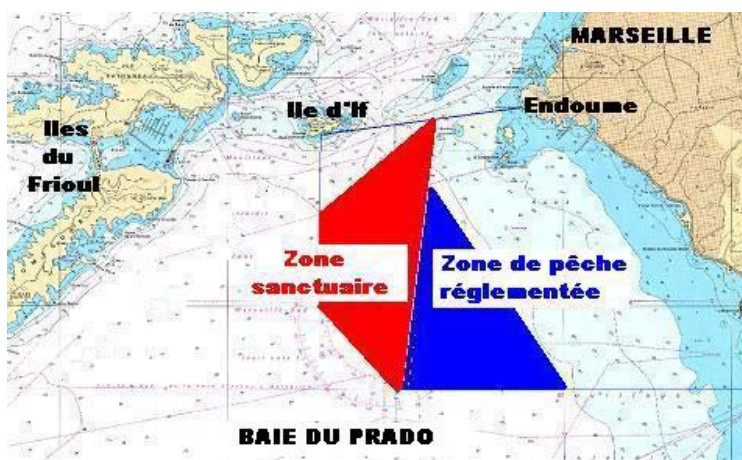
La productivité et la diversité biologique des fonds sableux actuels, grâce à cet apport massif d'habitats de type « rocheux », en seraient alors considérablement augmentées, ainsi que leur intérêt écologique et leur attractivité pour la pêche.

Les diverses expérimentations réalisées en Méditerranée au cours des deux dernières décennies ont été considérées comme suffisamment concluantes et démonstratives pour que le projet marseillais adopte d'emblée un objectif qualitatif et quantitatif très ambitieux, qui fait de lui le projet le plus important au niveau national : objectif de base : 35 000 m<sup>3</sup> de récifs à immerger d'ici 2007, pour un investissement total de 6 millions d'Euros.

## ORGANISATION PREVUE

En accord avec les principaux partenaires concernés, il a finalement été décidé de délimiter deux zones principales de récifs :

- une zone sanctuaire de 110 hectares, interdite à tous les usages, en dehors de la navigation de surface,
- Une zone de pêche réglementée de 110 hectares, ouverte à la pêche professionnelle aux petits métiers, et placée sous le contrôle du Comité Local des Pêches maritimes et des Élevages marins et de la Prud'homie de pêches de Marseille.



## POURQUOI AVOIR CHOISI LA BAIE DU PRADO ?

En raison de ses nombreuses caractéristiques très favorables à la réalisation d'un tel projet :

- facilité d'accès et de surveillance.
- Protection offerte par l'archipel du Frioul contre les houles du large.
- Existence de courants marins quasi-permanents et changeant de direction en fonction des vents dominants (Mistral, vent d'Est).
- Proximité d'un vaste herbier de posidonie et d'importantes zones naturelles rocheuses, gages d'une colonisation rapide par la flore et la faune sous-marine locale.
- Présence, sur toute la bande côtière, d'importantes nurseries de poissons.
- Possibilité de réhabiliter d'anciennes zones d'herbiers aujourd'hui disparus, et formant de vastes fonds plats propices à l'installation des récifs.
- Existence d'une voie de navigation pour les ferries (zone aménagée Marseille-Sud), qui permet d'inclure dans cette zone un sanctuaire pour la faune marine, sans créer de contraintes nouvelles.

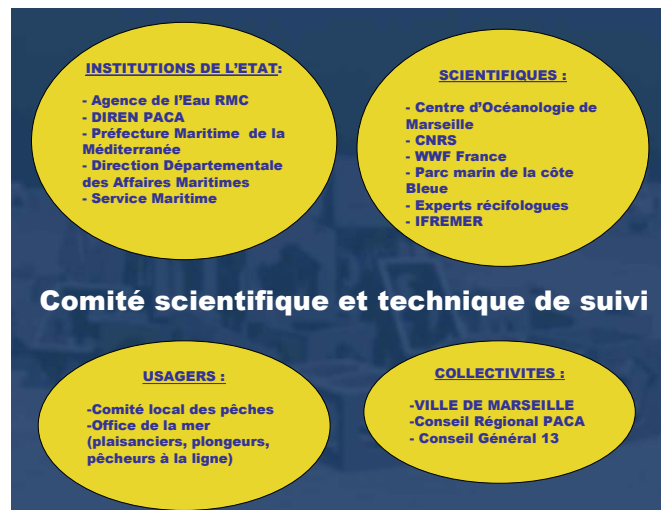


*Vues sous-marine des fonds de la baie du Prado (26 m de profondeur), essentiellement constitués de matte morte, vestige d'anciens herbiers de posidonie aujourd'hui disparus, ensablée et envahie par l'algue verte *Caulerpa racemosa*. Au centre, une colonie de gorgone blanche.*

## CONCERTATION DES PRINCIPAUX ACTEURS

### - LE COMITE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE SUIVI

Dès l'origine, la Ville de Marseille a bâti son projet à partir d'une concertation active avec tous les partenaires concernés réunis au sein d'un Comité scientifique et technique de suivi, dont la mission essentielle est de discuter et valider chaque grande étape du projet, sur les plans scientifique, technique et administratif.



## - L'IMPLICATION DES PECHEURS PROFESSIONNELS

Elle se traduit par :

- une participation active, dès l'origine, du Comité Local des Pêches maritimes à l'élaboration du projet.
- La réalisation d'un état zéro de la pêche artisanale, point de départ du programme de suivi de l'impact du projet sur l'augmentation de la ressource halieutique.
- Le portage d'un financement européen sur des fonds structurels IFOP.
- Leur volontariat pour une auto surveillance des zones de récifs et une gestion durable et raisonnée de la ressource halieutique.

## PLAN DE FINANCEMENT

Maître d'ouvrage : Ville de Marseille ; Maître d'œuvre : BRL Ingénierie

Partenaires financiers	Taux de participation	
	Études	Travaux
Union Européenne	30 %	40 %
Agence de l'Eau RM et C	30 %	30 %
Région PACA	20 %	10 %
Ville de Marseille	20 %	20 %

## PARTI PRIS ARCHITECTURAL - SCENARIO D'IMPLANTATION

L'objectif est d'offrir à la faune et la flore marine caractéristiques des substrats durs, un éventail d'habitats écologiques qui soit le plus large et le plus diversifié possible (dimensions des cavités comprises entre quelques décimètres et quelques millimètres), afin de permettre à toutes les étapes des cycles biologiques des différentes espèces de trouver abri et nourriture.



Cette efficacité biologique est fournie par le système du « tas chaotique », qui a largement fait ses preuves en Méditerranée. Mais, compte tenu des contraintes fortes liées à l'obligation légale de ménager la possibilité, à terme, d'un éventuel enlèvement des récifs en raison du caractère temporaire de la concession d'utilisation du domaine public maritime, les études ont porté sur la conception de modules de grand volume (58 à 306 m<sup>3</sup>), robustes, stables sur le fond, et faciles à fabriquer et à immerger (ou, à l'inverse, à retirer).

L'optimisation écologique de ces structures, organisée à terre, porte essentiellement sur leur complexité tridimensionnelle intérieure et leur hétérogénéité, obtenues grâce à leurs matériaux de fabrication (béton, acier, cordages synthétiques pour les filières) et leur garnissage interne au moyen de modules de tailles et de fonctions diverses (cubes en béton, parpaings, pochons de coquilles d'huîtres, pots à poulpes).

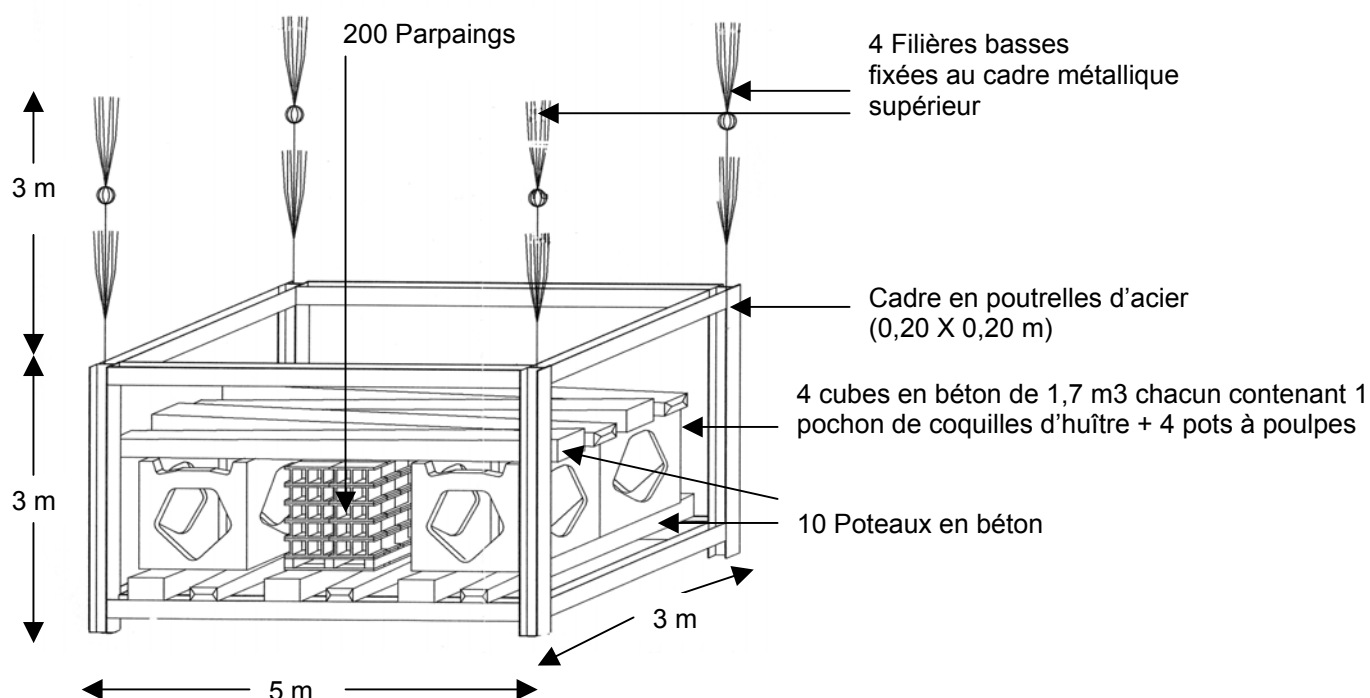
## LES TYPES DE RECIFS

Les études de Projet ont retenu 3 grands types de récifs : des modules « paniers » de grand volume, des amas de cubes en béton et de blocs rocheux et des filières (hautes et basses), dont les volumes respectifs sont résumés ci-après :

Types de récifs	Volume total (m <sup>3</sup> )	Pourcentage %
<b>Filières :</b>	<b>12 106</b>	<b>38</b>
- Basses (FB)	6806	22
- Hautes (FH)	5300	16
<b>Amas :</b>	<b>10 930</b>	<b>34</b>
- Cubes Béton (ACB)	4030	13
- Blocs Rocheux (ABR)	6900	21
<b>Modules :</b>	<b>9137</b>	<b>28</b>
- Récif Panier Acier (RPA)	4596	14
- Récif Panier Fakir (RPF)	1575	5
- Récif Chicane (RC)	2966	9
	<b>32 173</b>	<b>100</b>

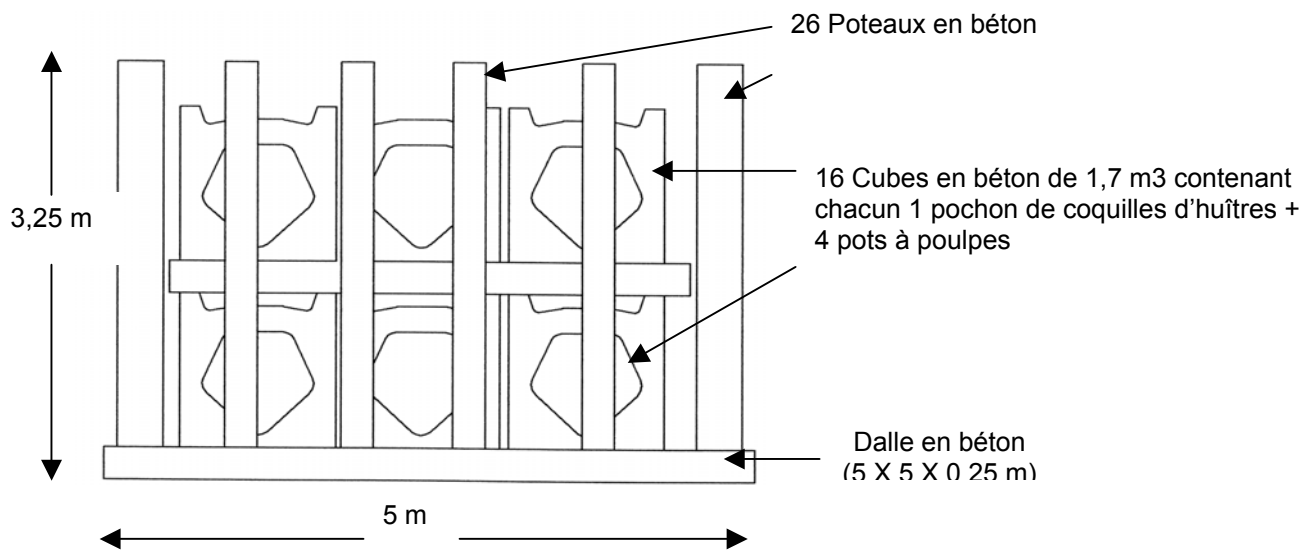
Les caractéristiques détaillées de ces différents modèles sont exposées dans les pages suivantes.

## Récif Panier Acier (RPA)

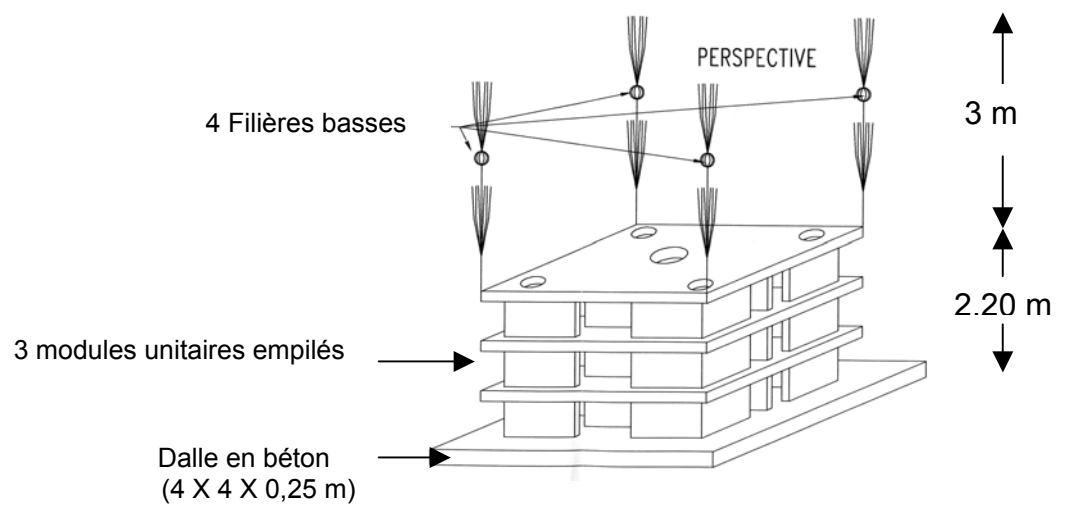


Récif Panier Acier constitué de 3 paniers garnis empilés sur 2 niveaux et soudés entre eux. Les 4 filières basses sont fixées sur le panier supérieur.  
Les 3 Paniers Acier sont associés à 2 Récifs Chicane situés de part et d'autre.

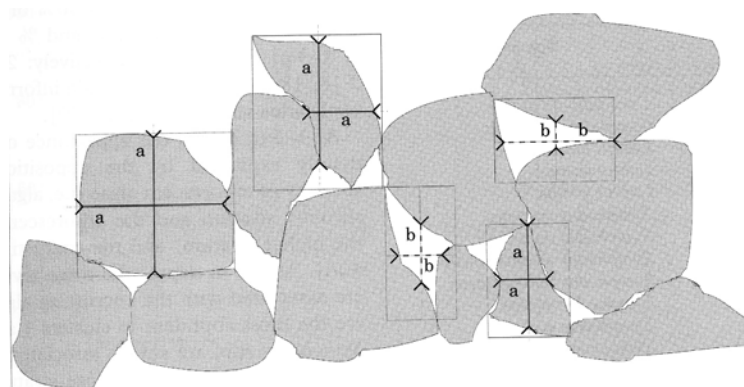
## Récif Panier Fakir (RPF)



## Récif Chicane (RC)



## Amas de Blocs Rocheux (ABR)

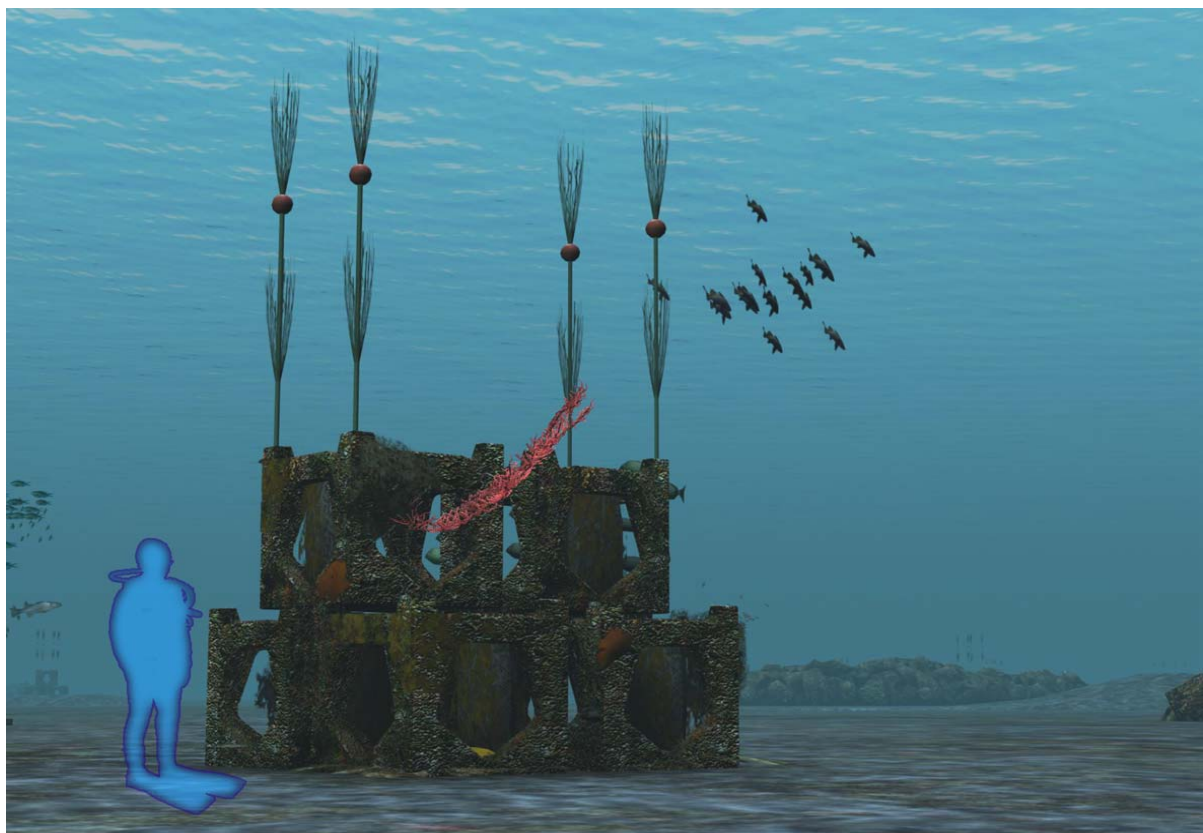
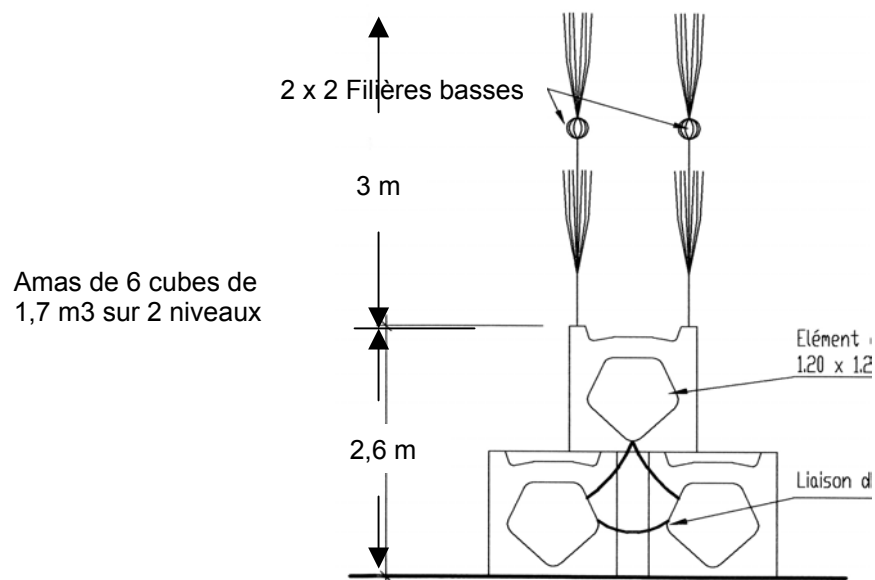


Volume =  
20x4x2 m  
= 160 m<sup>3</sup>

Amas constitué de 3 tailles principales de blocs : 0 ;5 t (0,70 m), 1-2 t (0,90-1,20 m) et 2-3 t (1,20-1,30 m)

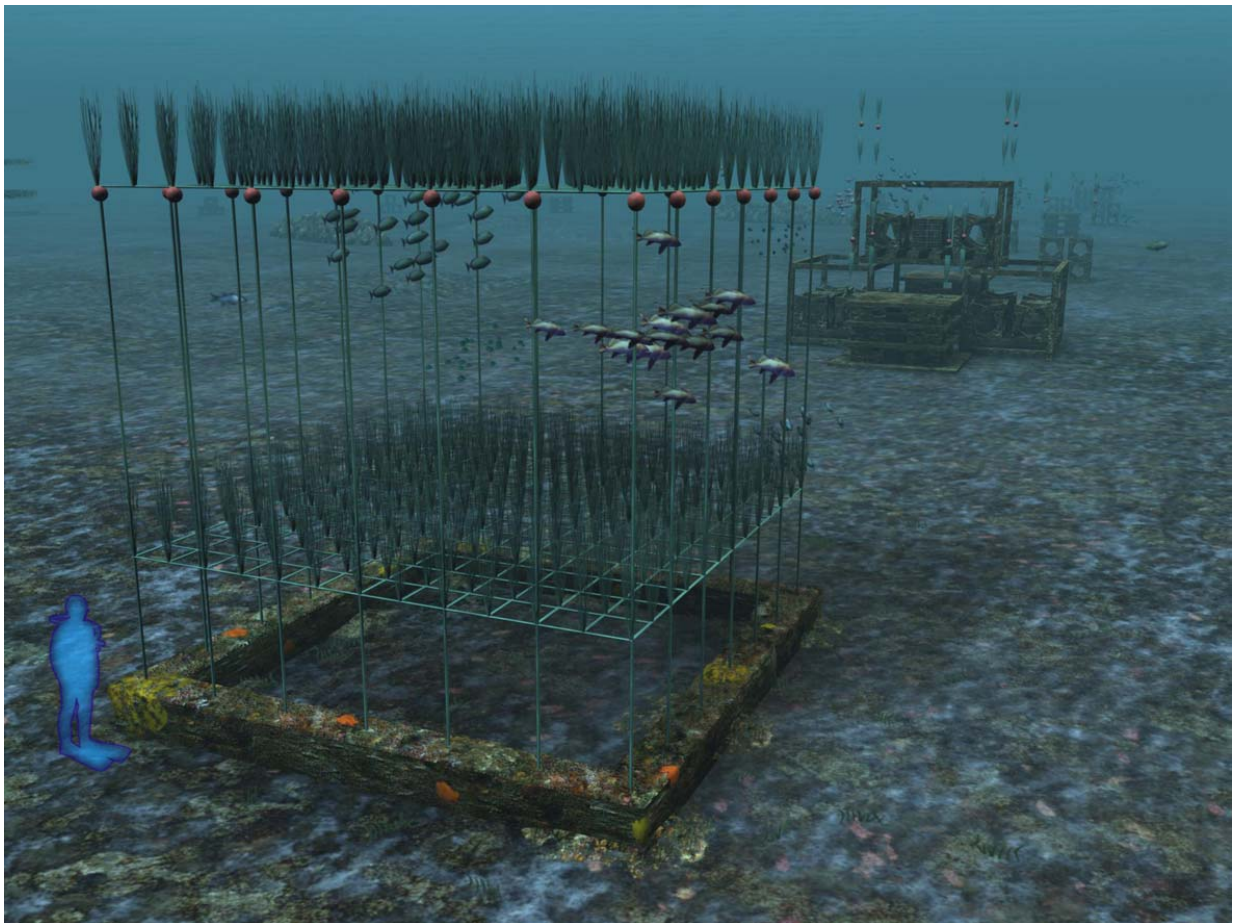
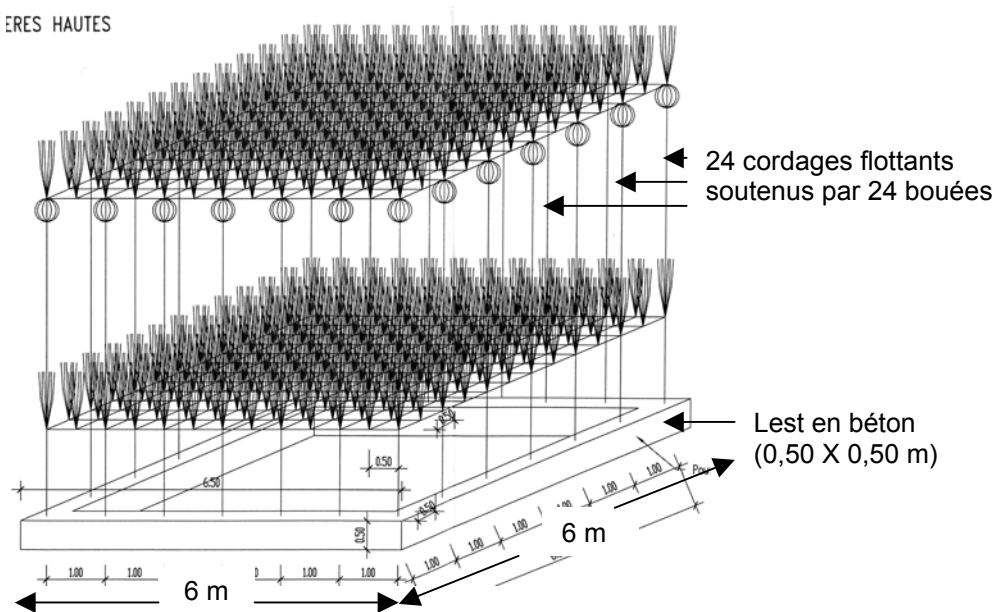


## Amas de Cubes en Béton (ACB)





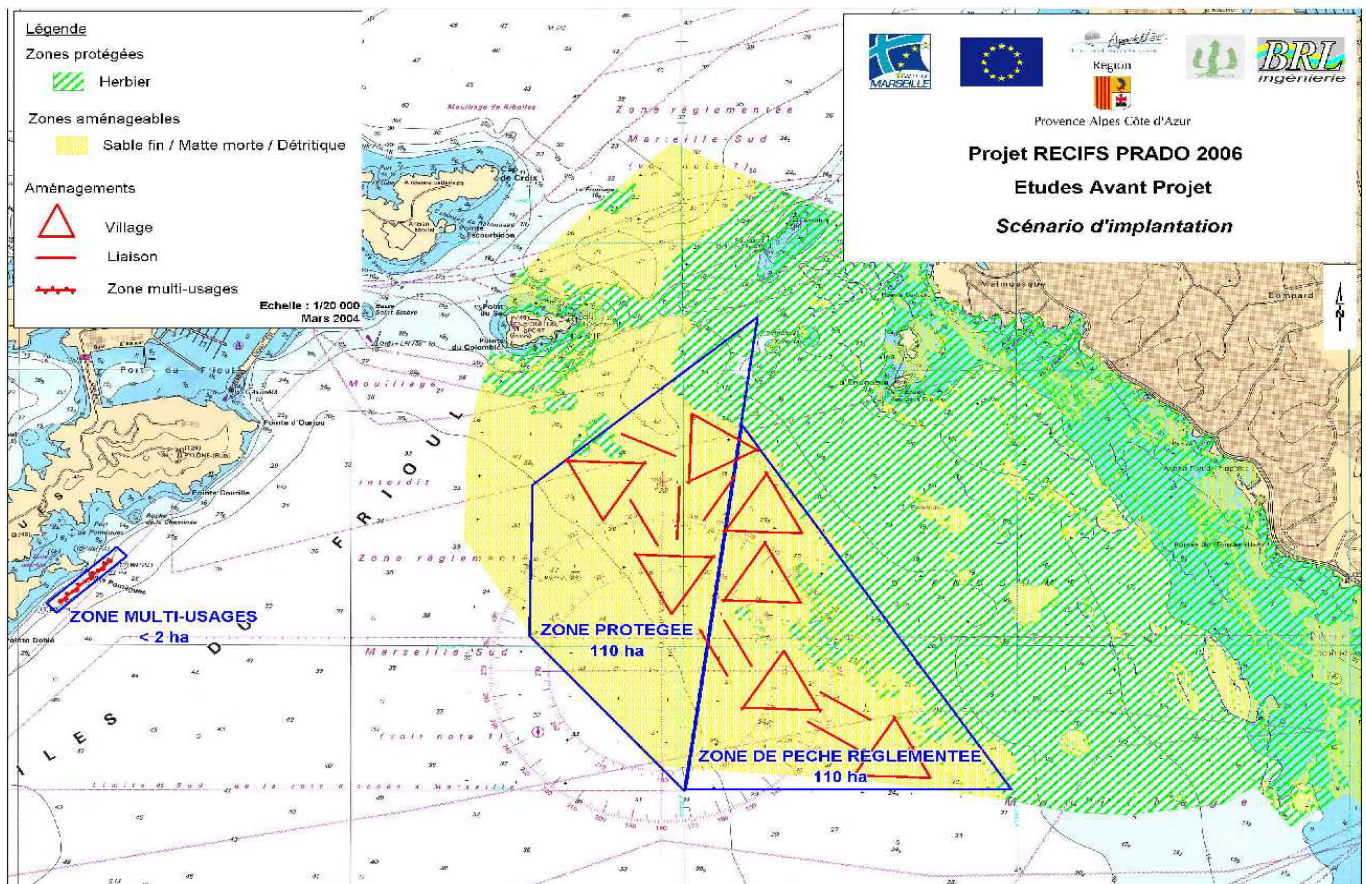
## Filières Hautes (FH)



## SCENARIO D'IMPLANTATION

L'objectif général est de privilégier la dispersion d'un grand nombre de récifs unitaires (effet de surface), plutôt que leur concentration sous forme de quelques grands amas, et de faciliter, d'une part l'accessibilité, par la faune mobile, de toutes les parties intérieures des récifs unitaires, et d'autre part la communication entre les récifs au moyen de liaisons.

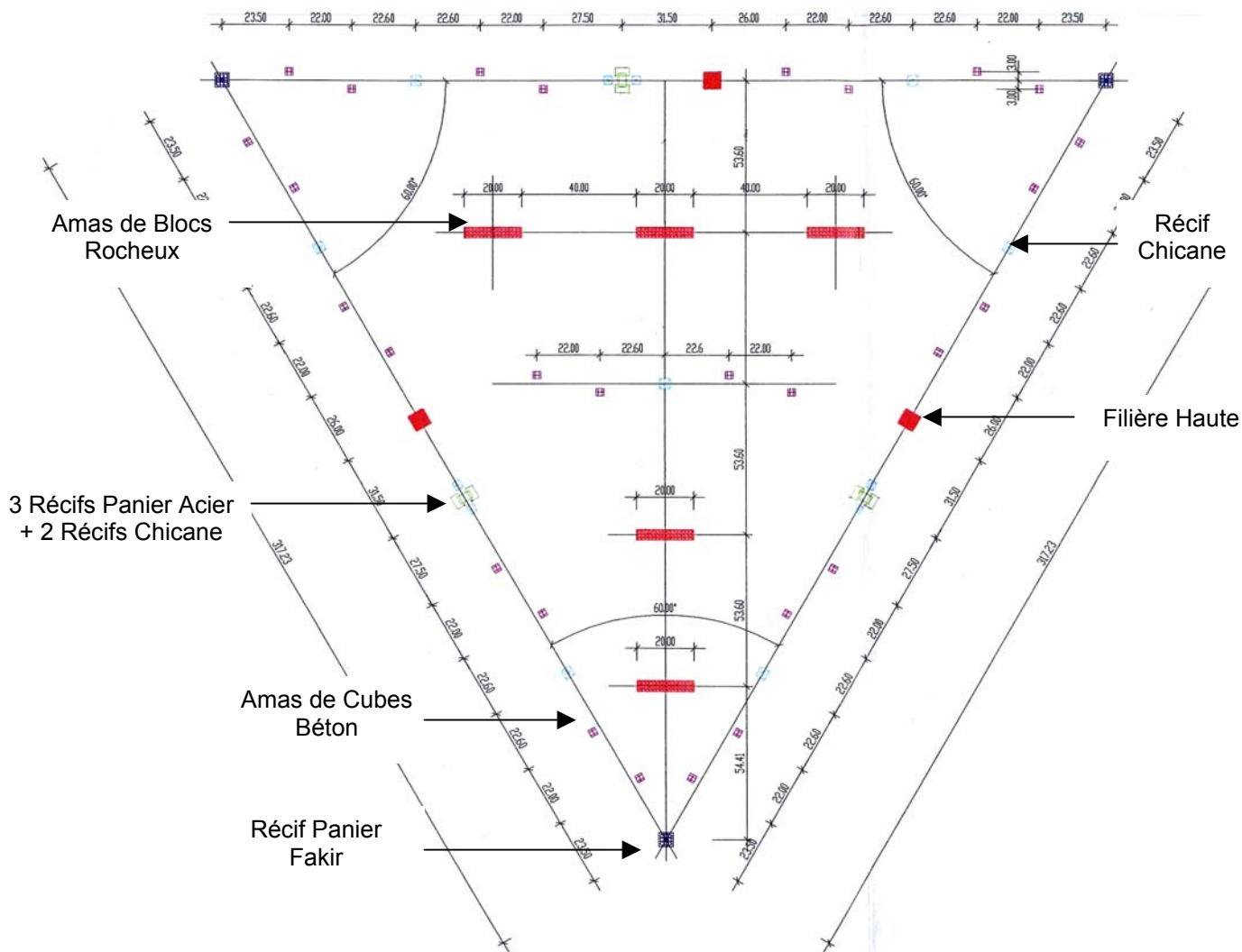
C'est ainsi qu'ont été adoptés deux grands types de regroupement des modules permettant d'optimiser l'occupation de toute la surface disponible : les villages, de forme triangulaire (300 m de côté), et les liaisons (lignes de 300 m de long).





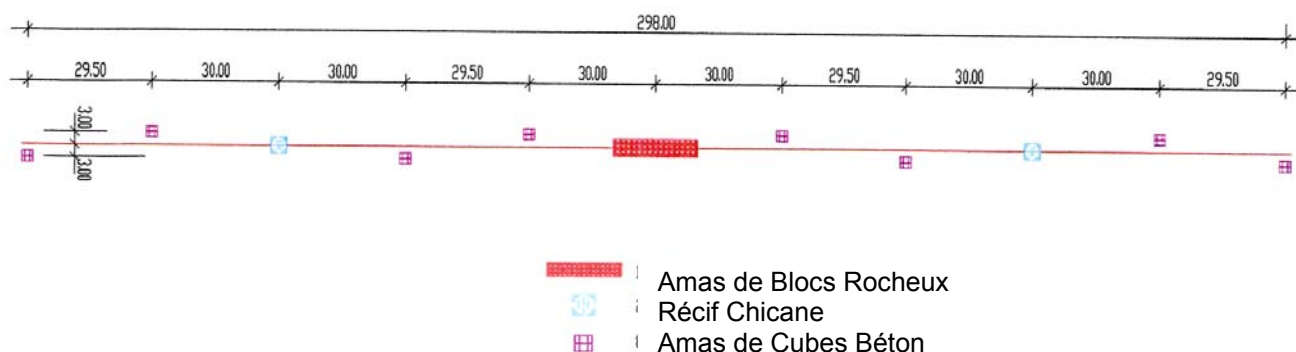
## VILLAGE EN TRIANGLE

Chacun des 7 villages est formé par : 3 RPA + 3 RPF + 13 RC + 28 ACB + 5 ABR + 3 FH



## LIAISON

Chaque liaison est constituée de : 1 ABR + 2 RC + 8 ACB



### TABLEAU RECAPITULATIF :

Module ou amas	Volume (m <sup>3</sup> )	Poids (tonnes)	Volume et poids totaux
Récif Panier Acier (RPA)	1 élément = 45 m <sup>3</sup> Ensemble de 3 éléments empilés + FB = 266 m <sup>3</sup>	16 t  48 t	21 RPA de 266 m <sup>3</sup> = <b>5586 m<sup>3</sup></b> pour 1012 tonnes
Récif Panier Fakir (RPF)	75 m <sup>3</sup>	47 t	21 RPF de 75 m <sup>3</sup> = <b>1575 m<sup>3</sup></b> pour 987 tonnes
Récif Chicane (RC)	59 m <sup>3</sup>	37 t	107 RC de 59 m <sup>3</sup> = <b>6313 m<sup>3</sup></b> pour 3959 tonnes
Amas de Cubes Béton (ACB)	volume d'un cube = 1,7 m <sup>3</sup> <u>Amas de 6 cubes = 24 m<sup>3</sup></u> si espace entre les blocs = 0,30 m Amas de 6 = 26 m <sup>3</sup> si espace entre les cubes = 0,50 m	1 cube = 0,750 t 4,5 t	260 ACB de 25 m <sup>3</sup> = 6500 m <sup>3</sup> (= 1170 t)
Amas de Blocs Rocheux (ABR)	160 m <sup>3</sup>	500 t	43 ABR de 160 m <sup>3</sup> = <b>6900 m<sup>3</sup></b> pour 21 500 tonnes
Filière Haute (FH)	252 m <sup>3</sup>	Lest = 6 m <sup>3</sup> de béton = 14 t	21 FH de 252 m <sup>3</sup> = <b>5300 m<sup>3</sup></b> pour 300 tonnes de lest
<b>TOTAL</b>			<b>32 173 m<sup>3</sup></b> 29 500 tonnes

## GENESE DU PROJET

<b>1998-1999 :</b>	Études de faisabilité
<b>1999-2000 :</b>	Concertation générale - Établissement du plan de financement
<b>Fin 2000 :</b>	Approbation de l'opération par la Ville de Marseille, maître d'ouvrage
<b>2001-2002 :</b>	Réalisation de trois études état zéro Élaboration du Programme de la maîtrise d'œuvre
<b>2003 :</b>	Attribution du marché de maîtrise d'œuvre à la société BRL Ingénierie Remise des Études Préliminaires
<b>2004 :</b>	Remise des Études d'Avant Projet, de l'Étude d'Impact et des Études de Projet Lancement de l'enquête publique conjointe (autorisation loi sur l'eau et concession d'utilisation du DPM)

## PLANNING PREVISIONNEL DES OPERATIONS

<b>2005 :</b>	État zéro de la pêche artisanale Signature des arrêtés préfectoraux réglementaires Attribution du marché de travaux
<b>2006 :</b>	Début de la construction et de l'immersion des récifs
<b>2007 :</b>	Fin des travaux
<b>2008-2017 :</b>	Déroulement du programme de suivi scientifique sur 10 ans



# REFERENCES

## Délibérations du Conseil municipal de la Ville de Marseille

**Délibération n° 99/1467/EHCV du 25.06.1999** relative à l'approbation d'un projet de valorisation écologique et économique de la rade sud de Marseille (baie du Prado) basé sur l'immersion de récifs artificiels multi-usages. Lancement des études et de la concertation préalables.

**Délibération n° 00/1494/EHCV du 22.12.2000** relative à l'élaboration d'un projet d'aménagement de la rade sud de Marseille (baie du Prado) à l'aide de récifs artificiels. Approbation de l'opération. Approbation de l'autorisation de programme et de crédits de paiement (APCP) pour la réalisation des études. Appel d'offres restreint pour la passation d'un marché d'études préliminaires divisé en 3 lots. Adoption du dossier de consultation des entreprises.

**Délibération n° 02/0806/EHCV du 19.07.2002** relative à l'opération « RECIFS PRADO 2006 ». Modification de l'autorisation de programme relative aux études. Appel d'offres ouvert pour la passation du marché de maîtrise d'œuvre. Adoption du dossier de consultation des entreprises. Désignation du jury.

**Délibération du Conseil municipal n° 03/0256/EHCV du 24.03.2003** relative à l'étude de mise en œuvre d'un « Schéma de la Mer et du Littoral Marseillais ».

**Délibération du Conseil municipal n° 04/0590/EHCV du 21.06.2004** relative à l'autorisation de conclure un marché pour réaliser un état des lieux des ressources halieutiques dans la baie du Prado.

**Délibération n° 04/1002/EHCV du 15.11.2004** relative à la demande d'ouverture d'une enquête publique conjointe concernant l'obtention des autorisations réglementaires nécessaires à l'instruction de l'opération « RECIFS PRADO 2006 ».

**Délibération n° 04/1157/EHCV du 13.12.2004** relative à l'approbation de l'augmentation de l'autorisation de programme globale de l'opération « RECIFS PRADO 2006 ». Approbation du lancement d'appel d'offres pour les travaux. Financement.

## Études de faisabilité et d'état zéro

**Bernard G., Bonhomme P., Charbonnel E., 1999.** Valorisation de la rade sud de Marseille. Aménagements en récifs artificiels de la baie du Prado. *Contrat Ville de Marseille (DED) - GIS Posidonie* : 132 pp.

**Lefèvre P., Ceccaldi H.J., Marty D., Delort E., 2000.** Rapport d'étude : optimisation des récifs artificiels de la baie du Prado. *Contrat Ville de Marseille (DED) - HydroM Environnement* : 155 pp.

**Noël C., 2002.** Aménagement en récifs artificiels de la rade sud de Marseille : études état zéro du milieu marin. **Lot 1.** Réalisation d'une cartographie biocénotique et bathymétrique numérisée. *Marché Ville de Marseille n° 01/552 du 30.10.2001. Rapport Sémantique TS n° R/02/005/CN du 8.03.2002* : 24 pp.

**BCEOM, 2002.** Opération « RECIFS PRADO 2006 » : Etudes état zéro du milieu marin. **Lot 2 :** études géotechniques et hydrodynamiques. Rapport définitif. *Marché n° 01/553 Ville de Marseille - BCEOM*, juin 2002 : 29 pp. Annexe 1 : Etude géotechnique préliminaire : 15 pp + annexes. Annexe 2 : Listing des données brutes de l'OPHIURE III : 164 pp. Annexes 3, 4 et 5 : Chroniques des mesures physiques et statistiques : 46 pp.

**Sartoretto S., Caillard B., Collard D., Francour P., Bourcier M., Guyot E., Devanne S., Serantoni P., 2002.** Opération « RECIFS PRADO 2006 » : Études état zéro du milieu - **Lot 3 :** Peuplements biologiques et exploitation halieutique. *Marché n° 02/248 Ville de Marseille - Safège CETIIS*, décembre 2002 : 127 pp.

**CREOCEAN, 2004.** Cartographie biocénotique numérisée d'une zone délimitée de la baie du Prado. Note méthodologique pour l'interprétation des cartes. Janvier 2004 : 21 pp., cartes biocénotiques au 1/2000, 1/5000 et 1/12500.

**Juppeau A., Kahoul M., 2002.** Opération « RECIFS PRADO 2006 » ; contribution des pêcheurs professionnels. *Contrat Ville de Marseille (SG/DQVP) - A.P.P.P.E.M.*, juin 2002 : 11pp, Annexes 1-2.

**Juppeau A., Kahoul M., 2002.** Opération « RECIFS PRADO 2006 » ; contribution des pêcheurs professionnels. Partie 2. *Contrat Ville de Marseille (SG/DQVP) - A.P.P.P.E.M.*, septembre 2002 : 21pp, Annexes 1-3.

**Juppeau A., Kahoul M., 2004.** Opération « RECIFS PRADO 2006 » ; contribution des pêcheurs professionnels. État des lieux de la baie du Prado avant la mise en place des récifs. *Contrat Ville de Marseille (SG/DQVP) - A.P.P.P.E.M.*, janvier 2004 : 45 pp, Annexes 1-6.

**État zéro de la pêche artisanale aux petits métiers dans la baie du Prado** (rade sud de Marseille). **Lot 1** (opérations de pêche) attribué à l'Association de la Pêche Professionnelle pour la Préservation de l'Environnement Marin (APPEM). *Contrat Ville de Marseille - APPEM n° 04.0860 du 12.07.2004*. **Lot 2** (Responsable scientifique) attribué à la société P2A Développement. *Contrat Ville de Marseille - P2A Développement n° 04.0886 du 09.08.2004*.

### Études de maîtrise d'œuvre

**BRL Ingénierie, GIS Posidonie, 2003.** Opération « RECIFS PRADO 2006 ». Synthèse des Études Préliminaires. *Marché n° 03/146 Ville de Marseille - BRLi*, Juin 2003 : 53 pp., 8 plans A3

**BRL Ingénierie, GIS Posidonie, 2004.** RECIFS PRADO 2006 - Présentation du scénario d'aménagement. *Marché n° 03/146 Ville de Marseille - BRLi*, Mars 2004 : 4 pp.

**BRL Ingénierie, GIS Posidonie, 2004.** RECIFS PRADO 2006 - Synthèse des Études d'Avant Projet. *Marché n° 03/146 Ville de Marseille - BRLi*, Mai 2004 : 17 pp., Annexe 26 pp.

**BRL Ingénierie, GIS Posidonie, 2004.** RECIFS PRADO 2006 - Étude d'Impact sur l'environnement. *Marché n° 03/146 Ville de Marseille - BRLi*, Octobre 2004 : 79 pp.

**BRL Ingénierie, GIS Posidonie, 2004.** RECIFS PRADO 2006 - Projet. *Marché n° 03/146 Ville de Marseille - BRLi*, Septembre 2004 : 17 pp., 8 annexes

### Principales publications concernant les récifs artificiels des côtes méditerranéennes françaises

**Anonyme, 2001.** Les peuplements de poissons des récifs artificiels du parc marin de la côte Bleue. Suivi 2000 et évolution à moyen et long terme. *Rapport GIS Posidonie/Parc marin de la côte Bleue/Agence de l'Eau RMC*, mai 2001 : 92 pp.

**Charbonnel E., Serre C., 1999.** Suivi des peuplements ichtyologiques des récifs artificiels de la zone marine protégée de Vallauris-Golfe Juan (Alpes Maritimes). Comparaison entre les périodes 1987-89 et 1997-98. *Contrat Conseil Général 06/GIS Posidonie, GIS Posidonie Public.* : 97 pp.

**Charbonnel E., Ody D., Le Direac'h L., 2001.** Effet de la complexification de l'architecture des récifs artificiels du Parc national de Port-Cros (Méditerranée, France) sur les peuplements ichtyologiques. *Sci. Rep. Port-Cros natl. Park*, Fr, 18 : 163-217.

**Collart D., Charbonnel E., 1998.** Impact des récifs artificiels de Marseillan et d'Agde sur le milieu marin et la pêche professionnelle. Bilan du suivi 1996-1997. *Contrat Conseil Régional Languedoc-Roussillon/Conseil Général de l'Hérault. CEGEL & GIS Posidonie public.*, Fr. : 168 pp.

**CREOCEAN.** Impact des récifs artificiels sur le milieu marin et la pêche professionnelle. Résumé des résultats du suivi scientifique : année 2000. *Contrat Syndicat Mixte pour le Développement de la Pêche et la Protection des Zones Marine dans le Golfe d'Aigues-Mortes/CREOCEAN* : 29 pp.

**Harmelin J.G., Bellan-Santini D., 1987.** Modèles naturels pour les récifs artificiels en Méditerranée. *Coll. Franco-Japon. Océanogr.*, Marseille 16-21.09.1985, 6 : 85-92.

**Javel F., 2000.** Étude de l'aménagement en récifs artificiels de la zone marine protégée de Vallauris-Golfe Juan (Alpes Maritimes). *Rapport de stage D.E.S.S. Écosystèmes Méditerranéens Littoraux, Univ. de Corse* : 76 pp.

**Ody D., 1990.** Les récifs artificiels en France. Bilan ; analyse ; perspectives. *Bull. Soc. Zool. France*, 114 (4) : 49-55.

**Ody D., Harmelin J.G., 1994.** Influence de l'architecture et de la localisation de récifs artificiels sur leurs peuplements de poissons en Méditerranée. *Cybium*, 18 (1) : 57-70.

**Duval C., Bachet F., Ody D., Harmelin J.G., Annibaldi A., Reynier E., Piala M., 1983.** Immersion de récifs artificiels sur la côte Bleue. *Parc Régional Marin de la côte Bleue/Cellule région. Mer et Aquac.PACA*, mai 1983 : 21 pp.