

LEFEVRE Jean-Robert  
DUVAL Capucine  
RAGAZZI Monique  
DUCLERC Jean

**Novembre 1984**

---

**Récifs artificiels : analyse bibliographique**



1948

1949

1950

Ce travail fait l'objet du contrat n° 83/2878 entre l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (I.F.R.E.M.E.R.) et le Comité Local des Pêches Maritimes du Quartier de Nice (Alpes Maritimes).

Ce travail a été réalisé par :

LEFEVRE	Jean-Robert	(1)
DUVAL	Capucine	(2)
RAGAZZI	Monique	(1)
DUCLERC	Jean	(2)

Avec la participation de :

BOUDOURESQUE	Charles-François	(3)
CINI	Augustin	(1)
HARDY	Luc	(4)
MEINESZ	Alexandre	(5)
QUERELLOU	Joël	(6)

- (1) Service Maritime de la Direction Départementale de l'Équipement, BP 3, 06028 NICE Cedex.
- (2) Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer, 1 rue Jean Vilar, 34200 SETE.
- (3) Laboratoire d'Ecologie du Benthos et de Biologie Végétale Marine, Faculté des Sciences de Luminy ; 70 Avenue Léon Lachamp, 13288 MARSEILLE Cedex 9.
- (4) Centre d'Etude et de Promotion des Activités Lagunaires et Maritimes en Languedoc-Roussillon, Immeuble le Triangle, Allée Jules Milhau, 34000 MONTPELLIER.
- (5) Laboratoire de Biologie et d'Ecologie Marines, Université de Nice, Parc Valrose, 06034 NICE Cedex.
- (6) Institut Français de recherche pour l'Exploitation de la Mer, Centre Océanologique de Bretagne, 29273 BREST Cedex.



## NOTE DES AUTEURS

Ce travail consiste en une analyse et un classement des textes traitant des récifs artificiels et porte sur 792 publications. Les documents consultés présentent des niveaux d'intérêt très divers, seulement un petit nombre de ces documents peut être considéré comme fondamental ; en revanche, la majorité d'entre eux n'aborde ce sujet que de façon superficielle et se limite souvent à la répétition d'ouvrages antérieurs. Toute indication quant à la valeur relative de chaque article a été volontairement évitée, de manière à laisser aux lecteurs l'entière liberté d'appréciation selon le domaine dans lequel ils se sentent concernés. Le souci de centrer ce travail sur les aménagements récifaux artificiels proprement dits a conduit à éliminer les documents ne se rapportant pas directement à ce sujet tels ceux traitant de salissures biologiques, de récifs naturels ou de structures d'élevage en milieu marin ou saumâtre ; par contre, nous y avons inclus quelques références concernant les récifs artificiels lacustres.

Cette bibliographie ne présente pas un caractère exhaustif. Les articles publiés trop récemment ainsi que certains travaux figurant dans des revues à faible diffusion, ou non disponibles, n'ont pu être pris en compte ; certains documents nous ont certainement échappé. Le style employé est souvent télégraphique ; nous avons préféré une traduction tatillonne, voire inélégante, plutôt que de risquer de trahir ou d'interpréter les informations fournies par les auteurs. Le lecteur ne doit pas s'étonner de trouver parfois chez le même auteur des informations contradictoires qui peuvent refléter l'évolution de sa pensée. Par ailleurs, les mêmes informations sont parfois répétées volontairement dans les rubriques différentes. Le travail proposé est perfectible : le lecteur saura corriger et nous signaler les expressions impropres, les erreurs et les oublis. Nous l'en remercions par avance.

Cette étude bibliographique a été réalisée dans le cadre d'une équipe pluridisciplinaire. Un premier document inédit portant sur environ 550 références, rédigé par le Service Maritime de la Direction Départementale de l'Équipement des Alpes Maritimes (Cellule d'Intervention contre la Pollution dans les Alpes Maritimes, CIPALM), maître d'œuvre d'une opération de construction et de mise en place de récifs artificiels, pour le compte des Prud'homies de pêche, dans les concessions expérimentales de Golfe Juan, Villefranche sur Mer et Menton, a servi de base à la présente analyse bibliographique.

Ce document doit être considéré comme un outil de travail destiné à faciliter la tâche à la fois des techniciens, des scientifiques et des gestionnaires travaillant dans le domaine de l'aménagement de l'espace littoral.

Il comprend deux ensembles :

- une première partie, intitulée "Connaissances", regroupe les publications par thèmes. Elle comporte trois chapitres : Généralités, Bilan des connaissances, et Problématique. Le premier chapitre traite les aspects relatifs à l'histoire, à la répartition géographique, aux définitions de certains termes, aux concepts de récifs artificiels, aux problèmes financiers et réglementaires. Le deuxième présente les données et les techniques d'implantation, les méthodes d'études et leurs résultats. Le troisième aborde les différents points de vue sur les fonctions et finalités des récifs artificiels, les analyses économiques qui ont pu en être faites, les opportunités et les stratégies d'aménagement. Ce dernier chapitre, beaucoup plus succinct que les deux précédents, illustre toute la difficulté de réaliser une analyse critique sur un tel sujet.

- une seconde partie, intitulée "Références et Synopsis", consiste en un catalogue des textes consultés et cités dans la première partie. Pour chaque document, classé par ordre alphabétique des noms d'auteurs, le titre, la référence et un très bref résumé du contenu, sont donnés.

Compte tenu du souci de proposer un outil de travail, à partir d'une documentation volumineuse, la classification des textes et des informations était la seule approche réalisable dans une première phase. Il apparaît indispensable, dans une seconde étape, de présenter une analyse critique des informations ainsi obtenues afin d'explicitier des points fondamentaux qui se sont dégagés au cours de la réalisation de ce document. A ce propos, cinq problèmes précis demanderaient à être étudiés plus particulièrement. Ils concernent : - la définition du concept "récif artificiel", - l'adoption d'un vocabulaire commun, - la mise au point d'une série de méthodes permettant d'estimer la rentabilité économique des récifs, - l'établissement de programmes cohérents d'immersion et de suivi, - l'intégration des programmes de récifs artificiels dans une politique globale de gestion du littoral.

Si le concept de récif artificiel apparaît a priori comme une notion relativement récente et désigne, en général, des structures spécialement construites installées sur le fond, il convient de souligner que des techniques culturelles mises en oeuvre depuis fort longtemps dans les milieux marins et saumâtres, s'apparentent nettement à ce mode d'aménagement de l'espace littoral. On peut citer à ce propos les procédés de captage ou d'élevage employés en conchyliculture : bouchots, tuiles chaulées, coquilles de mollusques, parcs d'élevage en suspension. Les épaves de bateaux, lieux de pêche privilégiés bien connus des pêcheurs, peuvent également être assimilées à des récifs artificiels mais contrairement aux aménagements précédents, ils ne revêtent pas un caractère hautement spécifique. Enfin, rappelons le rôle attractif des plates-formes de forage à la fois pour les poissons et pour les pêcheurs. Ces exemples montrent combien le concept récif artificiel est large et demande à être précisé.

Au plan des définitions, le terme "récif artificiel" recouvre des significations diverses selon les auteurs. Il désigne ainsi pour certains auteurs un élément unique de taille réduite de l'ordre du mètre cube, et pour d'autres recouvre l'ensemble d'une zone aménagée regroupant selon les cas jusqu'à plusieurs dizaines de milliers de mètres cubes. Cette imprécision concerne également d'autres termes tels que "champs de récifs", "ensembles récifaux", "module artificiel", "unité récifale",... Il serait souhaitable d'adopter, à l'exemple des Japonais, un certain nombre de définitions permettant d'éviter toute confusion dans les documents en langue française et de les mettre, le cas échéant, en synonymie avec les termes les plus utilisés dans la littérature en langue anglaise, italienne et japonaise..

La grande majorité des publications traitant des aménagements récifaux artificiels revêt un caractère purement descriptif. Seul, un nombre restreint d'entre elles, apporte des données détaillées sur les méthodes utilisées et sur les résultats d'études réalisées dans les domaines de la biologie, de la technologie ou de l'économie. Une telle disparité et l'imprécision relative de l'information démontrent combien il est difficile de tenter de cerner et de quantifier les différents paramètres qui entrent en jeu dans le fonctionnement des structures récifales artificielles et d'arriver à sélectionner des indicateurs permettant d'apprécier l'efficacité de tels aménagements. Il s'avère par conséquent nécessaire de mettre au point une démarche et des techniques efficaces et fiables, qui soient à même d'apporter des éléments de réponse à ce problème.

Les aménagements de récifs artificiels ont des objectifs, des moyens et des sources de financement très divers selon les pays concernés. Au JAPON, par exemple, ces réalisations s'inscrivent dans une politique d'intérêt général visant à obtenir à long terme une meilleure valorisation de l'espace maritime national susceptible d'accroître l'indépendance du pays en matière d'approvisionnement en protéines animales ou végétales, et d'améliorer globalement l'économie de l'exploitation halieutique. Ceci est rendu possible grâce à la prise en charge par le gouvernement d'une grande partie du coût des opérations dans le cadre d'une politique globale d'aménagement.

Dans une toute autre optique, les immersions de récifs artificiels aux U.S.A. ont pour objectif une rentabilité immédiate sans souci de valorisation de l'espace maritime national. Par le biais des récifs artificiels, les activités de loisirs telles que la pêche de plaisance, la plongée sous-marine, se développent et induisent sur le littoral une expansion du secteur économique lié au tourisme. La multiplication des opérations de récifs artificiels à travers ce pays laisse supposer des retombées économiques locales non négligeables. C'est grâce à l'initiative de certains états que quelques programmes ont pu être développés au cours de ces dix dernières années.

En FRANCE (comme dans divers pays, notamment le JAPON, TAIWAN et l'ITALIE), des structures artificielles ont été immergées dans le but d'accroître le potentiel des ressources et de favoriser le maintien, voire le développement de la pêche artisanale en zone côtière. Mais dans notre pays, les initiatives et les sources de financement sont restées le plus souvent à l'échelon local. Ce n'est que récemment que les pouvoirs publics, confrontés à une demande croissante d'aides financières, ont pris la décision de participer aux projets s'intégrant dans une stratégie de développement de la bande côtière et incluant un programme de suivi scientifique.

Si les aménagements en récifs artificiels dépendent avant tout de la mise en place de programmes cohérents, il faut souligner que le fait d'immerger des récifs artificiels en zone littorale ne saurait faire contrepoids à lui seul à toutes les modifications que les activités humaines ont engendré dans ce secteur. La création de zones récifales n'est envisageable que définie dans le cadre d'une politique réaliste de gestion du littoral. Une telle politique doit prendre en compte tous les aspects du problème tant au niveau physique (structures d'accueil sur le littoral, aménagements en récifs artificiels, évolution des populations d'utilisateurs...), biologique (gestion de la ressource...), juridique et réglementaire (pêche, utilisation du littoral, protection des zones marines...), technique (aquaculture, engins de pêche...) que social (aides aux différentes activités, mesures concernant les utilisateurs du milieu...). Il semble qu'aucune de ces possibilités ne puisse à elle seule, apporter une solution miracle aux problèmes complexes du littoral et qu'il soit nécessaire de mener de front l'ensemble de ces actions.

----

1870  
1871  
1872  
1873  
1874  
1875  
1876  
1877  
1878  
1879  
1880  
1881  
1882  
1883  
1884  
1885  
1886  
1887  
1888  
1889  
1890  
1891  
1892  
1893  
1894  
1895  
1896  
1897  
1898  
1899  
1900  
1901  
1902  
1903  
1904  
1905  
1906  
1907  
1908  
1909  
1910  
1911  
1912  
1913  
1914  
1915  
1916  
1917  
1918  
1919  
1920  
1921  
1922  
1923  
1924  
1925  
1926  
1927  
1928  
1929  
1930  
1931  
1932  
1933  
1934  
1935  
1936  
1937  
1938  
1939  
1940  
1941  
1942  
1943  
1944  
1945  
1946  
1947  
1948  
1949  
1950  
1951  
1952  
1953  
1954  
1955  
1956  
1957  
1958  
1959  
1960  
1961  
1962  
1963  
1964  
1965  
1966  
1967  
1968  
1969  
1970  
1971  
1972  
1973  
1974  
1975  
1976  
1977  
1978  
1979  
1980  
1981  
1982  
1983  
1984  
1985  
1986  
1987  
1988  
1989  
1990  
1991  
1992  
1993  
1994  
1995  
1996  
1997  
1998  
1999  
2000  
2001  
2002  
2003  
2004  
2005  
2006  
2007  
2008  
2009  
2010  
2011  
2012  
2013  
2014  
2015  
2016  
2017  
2018  
2019  
2020  
2021  
2022  
2023  
2024  
2025



# S O M M A I R E

## 1° PARTIE : CONNAISSANCES

### CHAPITRE 1 : GENERALITES

1.1.	<u>EVOCATION HISTORIQUE DES RECIFS</u>	
1.1.1.	Royaume Uni .....	1
1.1.2.	Australie .....	1
1.1.3.	France .....	1
1.1.4.	Japon .....	2
1.1.5.	Polynésie Française .....	4
1.1.6.	Taiwan .....	4
1.1.7.	U.S.A. ....	4
1.2.	<u>DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE</u>	
1.2.1.	<u>Opérations ponctuelles</u> .....	8
1.2.1.1.	Angleterre .....	8
1.2.1.2.	Australie .....	8
1.2.1.3.	Canada .....	9
1.2.1.4.	Cuba .....	9
1.2.1.5.	Espagne .....	9
1.2.1.6.	France .....	10
1.2.1.7.	Jamaïque .....	11
1.2.1.8.	Japon .....	11
1.2.1.9.	Italie .....	12
1.2.1.10.	Jordanie .....	12
1.2.1.11.	Monaco .....	12
1.2.1.12.	Nouvelle Zélande .....	13
1.2.1.13.	Philippines .....	13
1.2.1.14.	Taiwan .....	13
1.2.1.15.	U.S.A. ....	13

	- Documents sans coordonnées géographiques précises, hormis l'état .....	13
	. Floride .....	13
	. Côte U.S.A. ....	14
	. Côte Est U.S.A. ....	14
	- Documents mentionnant des lieux géographiques précis .	14
	. Alabama .....	14
	. Californie .....	14
	. Caroline du Nord .....	15
	. Caroline du Sud .....	15
	. Delaware .....	16
	. Floride .....	16
	. Georgie .....	18
	. Hawaï .....	18
	. Iles Mariannes .....	19
	. Iles Carolines Orientales .....	19
	. Iles Marshall .....	19
	. Iles Vierges .....	19
	. Louisiane .....	19
	. Massachusetts .....	20
	. Maine .....	20
	. Maryland .....	20
	. Michigan .....	20
	. Mississippi .....	20
	. New England .....	21
	. New Hampshire .....	21
	. New Jersey .....	21
	. New York .....	21
	. Porto Rico .....	22
	. Rhodes Island .....	22
	. Texas .....	22
	. Virginie .....	23
	. Washington .....	23
1.2.1.16	Vénézuéla .....	23
1.2.2.	<u>Opérations inscrites dans un programme d'aménagement</u>	24
1.2.2.1.	France .....	24
	- Région Languedoc-Roussillon .....	24
	- Département des Alpes Maritimes .....	24
1.2.2.2.	Japon .....	25
	- Données générales sur les programmes .....	25
	- Immersions réalisées par préfecture .....	26
	. Aichi .....	26
	. Akita .....	26
	. Aomori .....	26
	. Chiba .....	26
	. Fukuoka .....	27
	. Fukushima .....	27
	. Hiroshima .....	27
	. Hokkaïdo .....	27

	. Hyogo .....	27
	. Ibaragi .....	29
	. Kagawa .....	29
	. Kagoshima .....	29
	. Kanagawa .....	30
	. Kochi .....	30
	. Kyoto .....	30
	. Mie .....	30
	. Miyazaki .....	31
	. Nagasaki .....	31
	. Niigata .....	31
	. Okinawa .....	32
	. Shimane .....	32
	. Shizuoka .....	32
	. Tottori .....	33
	. Wakayama .....	33
	. Yamaguchi .....	33
1.2.2.3.	Taiwan .....	33
1.2.2.4.	U.S.A. ....	35
	- Documents faisant état de projets .....	35
	- Documents faisant état de programmes réalisés ou en cours .....	35
	. Alabama .....	36
	. Floride .....	36
	. New Jersey .....	38
	. Texas .....	38

### 1.3. DEFINITIONS ET CONCEPTS

1.3.1.	<u>Définitions</u> .....	39
1.3.1.1.	Récif artificiel .....	39
1.3.1.2.	Classification japonaise des récifs .....	39
1.3.1.3.	Vocabulaire divers .....	40
1.3.2.	<u>Concepts</u> .....	41
1.3.2.1.	Point de vue technique .....	41
1.3.2.2.	Point de vue gestion .....	41
1.3.2.3.	Point de vue utilisation du milieu .....	42
	- La pêche professionnelle .....	42
	- La pêche récréative .....	42
	- L'archéologie .....	42
	- La navigation .....	43
	- La plongée sous marine .....	43
	- Les maisons sous la mer .....	43

### 1.4. FINANCEMENTS

1.4.1.	France .....	44
1.4.2.	Italie .....	44
1.4.2.1.	- Financement par le gouvernement .....	44
1.4.2.2.	- Financement par les coopératives de pêcheurs et les municipalités .....	44
1.4.3.	Japon .....	45
1.4.3.1.	- Premiers financements du gouvernement 1952-1954 .....	45
1.4.3.2.	- Plan septennal 1976-1982 .....	45
1.4.3.3.	- Détails du budget du plan septennal .....	45
1.4.3.4.	- Financement des Tsukiiso, Regular reef (après 1954) et Large reef (après 1958) entre 1952 et 1961 .....	45
1.4.3.5.	- Budget 1946-1970 .....	45
1.4.3.6.	- Financement entre 1970 et 1982 des petits et grands ensembles de récifs .....	45
1.4.3.7.	- Données diverses .....	46
1.4.4.	Monaco .....	46
1.4.5.	Taiwan .....	46
1.4.6.	U.S.A. ....	46
1.4.6.1.	- Programmes financés par les gouvernements .....	46
1.4.6.2.	- Financements privés .....	47
1.4.6.3.	- Financements municipaux et fédéraux .....	48
1.4.6.4.	- Divers .....	48
1.5.	<u>REGLEMENTATION</u>	
1.5.1.	Australie .....	49
1.5.2.	France .....	49
1.5.3.	Italie .....	49
1.5.4.	Japon .....	49
1.5.5.	U.S.A. ....	49

## CHAPITRE 2 : BILAN DES CONNAISSANCES

2.1.	<u>DONNEES ET TECHNIQUES D'IMPLANTATION</u>	
2.1.1.	<u>Eléments constitutifs de récifs artificiels</u> .....	53
2.1.1.1.	Récifs d'aménagement et récifs expérimentaux .....	53
	- Amiante .....	53
	- Arbres et pieux .....	53

	- Bateaux et barges .....	53
	- Béton .....	55
	- Coquilles de mollusques .....	57
	- Coraux .....	58
	- Déchets .....	58
	- Enrochements .....	59
	- Ferrailles .....	60
	- Matières minérales (électrodéposition) .....	60
	- Matières synthétiques .....	60
	. Divers .....	60
	. Végétaux artificiels .....	61
	- Pneumatiques .....	61
	- Terre cuite .....	63
	- Véhicules automobiles .....	64
2.1.1.2.	Constructions à effet de récif .....	65
	- Jetées .....	65
	- Plates-formes pétrolières .....	65
2.1.1.3.	Récifs pélagiques .....	66
2.1.2.	<u>Critères de choix</u> .....	67
2.1.2.1.	Généralités .....	67
2.1.2.2.	Choix des sites .....	70
	- Distance à la côte .....	70
	- Biologie .....	71
	- Géologie et topographie .....	72
	- Hydrodynamisme .....	74
	- Profondeur .....	75
	- Turbidité et éclaircissement .....	76
2.1.2.3.	Choix des matériaux .....	77
	- Biologie .....	77
	- Forme - structure .....	78
	- Nature .....	82
	- Toxicité .....	85
2.1.2.4.	Plans de construction .....	86
	- Constructions à effet de récif .....	86
	- Récifs pélagiques .....	86
	- Récifs .....	87
	. Bateaux et barges .....	87
	. Véhicules automobiles .....	87
	. Enrochements .....	87
	. Pneumatiques .....	88
	. Composants multiples .....	89
	. Matériaux de construction, béton .....	90
	. Matériaux divers .....	92
2.1.2.5.	Plans de construction en fonction des espèces .....	92
	- Généralités .....	92
	- Espèces benthiques .....	93
	- Espèces benthopélagiques .....	93
	- Espèces pélagiques .....	94

2.1.3.	<u>Techniques d'implantation</u> .....	94
2.1.3.1.	Stockage .....	94
2.1.3.2.	Préparation des matériaux .....	94
	- Pneumatiques .....	94
	- Véhicules automobiles .....	96
	- Bateaux .....	96
	- Déblais et débris métalliques .....	96
	- Branchages .....	96
	- Conduites en terre cuite .....	96
2.1.3.3.	Transport .....	96
2.1.3.4.	Immersion .....	98
2.1.3.5.	Balisage .....	99
2.1.3.6.	Tenue des ouvrages .....	100
2.2.	<u>DONNEES SUR LES METHODES D'ETUDE ET LEURS RESULTATS</u>	
2.2.1.	<u>Etudes préliminaires</u> .....	102
2.2.1.1.	Biologiques .....	102
2.2.1.2.	Géologiques et topographiques .....	103
2.2.1.3.	Hydrodynamiques .....	103
2.2.1.4.	Physico-chimiques .....	103
2.2.2.	<u>Organismes en relation avec les récifs artificiels</u> .....	103
2.2.2.1.	Crustacés .....	103
	- Homards .....	103
	- Langoustes .....	104
	- Cigales .....	104
	- Crevettes .....	104
2.2.2.2.	Mollusques .....	104
	- Moules .....	104
	- Huîtres .....	104
	- Moules et huîtres .....	104
2.2.2.3.	Invertébrés .....	104
	- Invertébrés fixés .....	104
	- Invertébrés non fixés .....	106
2.2.2.4.	Poissons .....	107
2.2.2.5.	Végétaux .....	109
2.2.3.	<u>Méthodes</u> .....	110
2.2.3.1.	Dénombrement des espèces et individus .....	110
	- Observations par plongeurs .....	110
	. Méthodes plus ou moins empiriques .....	110

	· Avec méthode précisée .....	112
	Périodes de temps fixes .....	112
	Photographies .....	112
	Quadrats .....	112
	Transects .....	113
	- Prélèvements d'éléments de récifs artificiels .....	114
	- Prélèvements par grattage <u>in situ</u> d'éléments de récifs .....	115
	- Prélèvements par engins de pêche .....	116
	- Prélèvements par pêche électrique .....	118
	- Prélèvements par empoisonnement .....	118
	- Prélèvements par empoisonnement .....	118
2.2.3.2.	Comportement des matériaux .....	118
	- Observations en plongée sous marine .....	118
	- Observations par caméra vidéo .....	119
2.2.3.3.	Comportement des organismes .....	119
	- Observations en plongée sous marine .....	119
	- Observations par photographies et caméra .....	120
	- Observations par échosondeurs .....	120
	- Prélèvements par engins de pêche .....	120
	- Marquages .....	120
	- Observations en bassins, réservoirs .....	121
	- Etudes des contenus stomacaux .....	122
2.2.3.4.	Paramètres biologiques .....	123
	- Observations <u>in situ</u> .....	123
	- Marquages .....	124
	- Prélèvements par engins de pêche .....	124
	- Prélèvements par pêche électrique .....	124
2.2.3.5.	Paramètres sédimentologiques .....	124
2.2.3.6.	Paramètres hydrodynamiques .....	125
2.2.3.7.	Paramètres physico-chimiques .....	125
	- Sur les sites .....	125
	- En bassin ou réservoir .....	126
2.2.3.8.	Enquêtes auprès des pêcheurs .....	126
2.2.4.	<u>Résultats</u> .....	127
2.2.4.1.	Aspects physiques .....	127
	- Comportement physique des structures artificielles .....	127
	- Paramètres physico-chimiques .....	128
	- Paramètres hydrodynamiques .....	129
	- Sons et ouïe des poissons .....	129
2.2.4.2.	Aspects biologiques .....	130
	- Colonisation, succession écologique .....	130
	- Comportement .....	133
	- Abondance, richesse spécifique, présence - absence, densité .....	139
	- Biomasse, poids .....	145
	- Production .....	147
	- Reproduction .....	148
	- Recrutement .....	148
	- Taille des organismes .....	149
	- Taux de recouvrement des structures .....	149

	- Taux de survie, croissance des organismes .....	150
	- Zones d'influence des récifs artificiels .....	150
	- Relations poissons - invertébrés et poissons - végétaux .	151
	- Comportement alimentaire .....	151
	- Classification des poissons .....	153
	- Causes de l'attraction des poissons .....	155
2.2.4.3.	Aspects économiques .....	157
	- Analyse des enquêtes auprès des pêcheurs .....	157
	- Analyse des produits de la pêche .....	157
	- Analyse des revenus des pêcheurs .....	158
2.2.4.4.	Notion d'efficacité .....	159

### CHAPITRE 3 : PROBLEMATIQUE

3.1.	<u>FONCTION &amp; FINALITE</u>	
3.1.1.	<u>Critères biologiques</u> .....	163
3.1.1.1.	Attraction, concentration .....	163
3.1.1.2.	Conservation, amélioration des ressources naturelles .....	163
3.1.1.3.	Nutrition .....	163
3.1.1.4.	Point de repère, orientation .....	163
3.1.1.5.	Protection et abri .....	164
3.1.1.6.	Repeuplement .....	164
3.1.1.7.	Reproduction .....	164
3.1.1.8.	Support pour le développement d'organismes .....	164
3.1.1.9.	Conservation de l'énergie .....	164
3.1.2.	<u>Critères sociaux</u> .....	165
3.1.2.1.	Amélioration et maintien de la pêche professionnelle .....	165
3.1.2.2.	Amélioration et maintien de la pêche de loisir .....	165
3.1.2.3.	Amélioration de la plongée sous marine .....	165
3.1.2.4.	Déplacement des aires de pêche .....	165
3.1.2.5.	Développement de l'aquaculture .....	165
3.1.2.6.	Protection des engins fixes contre les arts traînants .....	165
3.1.2.7.	Protection des fonds contre le chalutage .....	165
3.1.2.8.	Elimination des déchets .....	166
3.1.2.9.	Recherche d'une autonomie de l'approvisionnement en produits marins .....	166
3.1.3.	<u>Autres fonctions et finalités</u> .....	166
3.1.3.1.	Compensation de l'absence des zones récifales naturelles	166



3.1.3.2.	Protection du rivage et des ouvrages maritimes .....	166
3.2.	<u>ANALYSE ECONOMIQUE</u>	
3.2.1.	Coût des structures immergées .....	166
3.2.2.	Pêche récréative .....	169
3.2.3.	Pêche professionnelle .....	170
3.3.	<u>OPPORTUNITE ET STRATEGIE D'AMENAGEMENT</u>	
3.4.	<u>ETUDES DE SYNTHESE ET BIBLIOGRAPHIE</u>	

## 2° PARTIE : REFERENCES ET SYNOPSIS

AVERTISSEMENT .....	174
CLASSEMENT PAR ORDRE ALPHABETIQUE DES AUTEURS .....	175
REMERCIEMENTS .....	247



1° PARTIE :

- CONNAISSANCES -

#### REMARQUE

- Les noms d'auteurs, dates et numéros des publications, en caractères gras, permettent au lecteur de se reporter à la deuxième partie : **REFERENCES ET SYNOPSIS.**

## CHAPITRE 1 : GENERALITES

### 1.1. EVOCATION HISTORIQUE DES RECIFS

#### 1.1.1. Royaume Uni

**WERNER & GUELL, 1972.** Tirant profit d'un article écrit par Plin sur la formation des bancs d'huîtres, les Romains créèrent des bancs de cette nature en Angleterre lors de leur invasion. C'est au cours du XVII<sup>ème</sup> siècle que des lois furent promulguées dans ce pays pour protéger ce type d'initiative.

#### 1.1.2. Australie

**SANDERS, 1974.** La construction de récifs artificiels en Australie a débuté dans les années 1960. Le premier récif artificiel fut immergé en 1965 dans la Baie de Port Phillip (Victoria). En 1966, des voitures et des pneumatiques étaient installés dans le lac Macquarie (New South Wales). Actuellement, 21 récifs artificiels sont en place, entre la Baie de Hervey (Queensland) et l'île de Rottnest (Ouest).

#### 1.1.3. France

**ANONYME, 1981 2 et 1982 1.** La France n'a pas un rôle pionnier. Trois tentatives ont eu lieu au début des années 1970 : Palavas-les-flots (1968), Concarneau (1970), Arcachon (1972). D'autres projets ont été réalisés plus tard ou sont en cours de réalisation : Port-la-Nouvelle (Aude), Golfe-Juan (Alpes Maritimes), Monaco. Des expériences plus limitées ont eu lieu en Bretagne du Nord, en rade de Brest et sur la côte Ouest du Cotentin.

**BEGUERY, 1974.** Les tentatives de récifs artificiels en France sont limitées et ne démarrent pas avant la fin des années 1960. Le récif de Palavas-les-flots (côte méditerranéenne) est immergé en 1968 grâce à l'initiative d'une société privée (Compagnie Générale Transatlantique) à laquelle s'étaient associés une instance locale et le CNEXO. Le récif de Concarneau (côte atlantique) a été réalisé en 1970 par le Comité Local des Pêches.

**GERRITSE & AL., 1979.** Le premier récif artificiel a été installé en France à Palavas-les-flots en 1968. Un second récif artificiel de pneumatiques a été immergé en 1975 dans le Calvados à Langrune-sur-mer.

**GOURRET, 1894.** En immergeant des blocs artificiels, des pierres et autres collecteurs, la surface de colonisation, alors augmentée, aurait pour effet d'accroître la quantité de nourriture convenant à diverses espèces de poissons et crustacés.

#### 1.1.4. Japon

**WALFORD & CLARK, 1967.** Le Japon a été le premier à expérimenter les récifs artificiels après la seconde guerre mondiale.

**WERNER & GUELL, 1972.** Les japonais utilisent depuis de nombreuses années deux types de récifs artificiels : le Tsukiiso et le Gyosho.

**ANONYME, 1978 2.** Le premier programme débute en 1952 dans les eaux côtières peu profondes du Japon. Dans les années 1960, un programme est établi pour améliorer la pêche côtière. Trois programmes se sont ensuite succédés : (1962-1970), (1971-1975), (1976-1982), le dernier étant le plan septennal déclenché en particulier, pour faire front au problème des 200 milles marins.

**ANONYME, 1980 1.** Il y a 200 ans, les pêcheurs japonais jetaient des pots cassés et autres objets pour faire de meilleures pêches. Pendant la crise économique de 1920, le gouvernement aida les pêcheurs à créer des récifs artificiels. La marine d'avant guerre immergea des navires. Dès les années 1950, les premiers récifs artificiels furent installés en mer de Seto. Actuellement, toutes les côtes japonaises ont, pour des raisons économiques (200 miles marins, augmentation du prix du fuel), immergés des récifs artificiels. En 1976, le programme septennal a démarré.

**ANONYME, 1981 2.** La première expérience de récifs artificiels remonte à l'ère Kansei, 1795. Des pêcheurs de dorades de Awaji avaient fait de très bonnes pêches près d'une épave en bois. Après sa disparition, ils la remplacèrent par des bambous lestés avec des sacs de sable. En 1950, le ministère japonais de l'agriculture et des pêches commençait à accorder les premières subventions. En 1952, ce même ministère mettait sur pied un plan d'aménagement des fonds côtiers.

**QUERELLOU & AL., 1981.** L'intérêt porté, par les pêcheurs côtiers, à certaines épaves, est à l'origine des récifs artificiels au Japon. Plusieurs initiatives individuelles concernant les récifs artificiels eurent lieu au XIXème et au début du XXème siècle. Mais, il faudra attendre 1950 pour que le ministère de l'agriculture et des pêches intervienne par des crédits d'incitation. En 1952, une politique nationale d'implantation de récifs artificiels est décidée. Premier programme 1952-1962, second 1962-1970, troisième 1971-1975 et le dernier en date 1976-1982.

**INO, 1974. STONE, 1982. MYATT, 1978 1 et 1981. SHEEHY, 1981.** En 1795 (6ème année de l'ère Kansei), un pêcheur de l'île Awaji (Kobe) pêchait avec succès sur une épave, lorsque celle-ci fut détruite. Les très bonnes pêches s'arrêtèrent. Les pêcheurs eurent alors l'idée d'immerger des charpentes en bois, de bambous et de pieux, alourdis. Les pêches furent à nouveau abondantes. D'autres abris semblables furent immergés par la suite, utilisant des matériaux identiques ou nouveaux (sacs remplis de son, de riz et d'argile, des galets...). Sur la côte de Misaki, 60 à 70 structures métalliques furent immergées en 1911. Dans le comté d'Osaka, les premiers abris à poissons remontent à 1904. Dans la préfecture de Miyazaki, des abris en béton et branchages ont été spécialement conçus pour les poissons. L'utilisation de tels abris est devenue courante et en 1916, des navires de guerre furent immergés. Depuis 1930, le ministère de l'agriculture et des pêches accorde des subventions pour installer des abris à poissons afin de relancer la pêche côtière. En 1952, le ministère adopte une nouvelle politique pour aider la

construction des récifs artificiels en béton (plan quinquennal). Vers 1966, le nombre de récifs artificiels ordinaires était de 721.065 unités de 1 m<sup>3</sup> et 328.217 unités de 1,5 m<sup>3</sup>.

**KAKIMOTO, 1979.** Le premier récif artificiel japonais date de 1795. La construction de récifs artificiels a été entreprise, dans toutes les préfectures littorales du Japon, excepté celle de Toyama, sous les auspices du gouvernement japonais depuis 1953. A partir de 1976, le programme de construction des récifs artificiels a été renforcé.

**OGAWA, 1973.** Le premier récif artificiel a été construit au Japon en 1795. Après 1930, la construction des récifs artificiels est considérée d'intérêt public. L'aide financière du gouvernement intervient à partir de 1952 et concerne les récifs artificiels en béton. En 1958, un nouveau type de récifs artificiels est construit "large scale reef" (2500 m<sup>3</sup>).

**OGAWA, 1975 I.** La construction de récifs artificiels au Japon fût l'objet d'un programme national en 1954. Le premier programme fut mené pendant 5 ans, dans la mer intérieure de Seto, pour envisager de parer au conflit qui opposait les chalutiers et les pêcheurs à la ligne.

**OSHIMA, (nd).** Les blocs de béton sont désignés en 1954 comme les matériaux officiels pour les récifs artificiels. Les matériaux traditionnels sont peu à peu remplacés mais restent parfois utilisés encore actuellement par quelques organisations locales. Le choix des blocs de béton résulte probablement de la nécessité de standardiser les matériaux devant l'afflux des projets. La résistance de ce matériau a certainement été un facteur dominant.

**SHEEHY, 1981.** Les récifs artificiels sont utilisés depuis plus de 200 ans. Les premiers projets étaient menés par des pêcheurs locaux. Depuis 1930, le gouvernement japonais participe financièrement à la construction des récifs artificiels. A partir de 1952, des programmes nationaux sont mis en place. Le plus récent, le plan septennal, fut installé à la suite d'une nouvelle loi : "loi pour le développement et la consolidation des fonds de pêche côtiers".

**SHOMOMURA, 1982.** De 1952 à 1963, les projets officiels de récifs artificiels ont porté sur les "block reefs" de 1,5 m<sup>3</sup>. Dès 1963, des récifs artificiels plus gros, mieux adaptés aux espèces pélagiques, ont été construits.

**ANONYME, 1969 3.** L'installation des "iso" (terrasses artificielles) sur les fonds s'effectuait traditionnellement en immergeant des matériaux tels que rochers, arbres, vieux bateaux. L'histoire de ce type de récif, appelé "tsukiiso", est ancienne et date des années 1700. A partir de 1954, les "tsukiiso" désignent les récifs artificiels pour les organismes marins autres que les poissons et les "jinkogyosho" désignent les récifs artificiels pour poissons.

**FISHERY CIVIL ENGINEERING STUDY ASSOCIATION, 1975.** En 1775, les pêcheurs du village de Banzai au Japon avaient construit un cadre et l'avaient immergé vers 26 m. Rempli de sacs de sable, de bambous, d'arbres, cette structure a permis de doubler les prises. Depuis, d'autres systèmes semblables ont été immergés. En 1954, les blocs de béton commencent à être utilisés au Japon.

**QUERELLOU, 1978.** Le premier programme rationnel japonais remonte à 1960. Les premiers efforts concentrés ont vu le jour dans la mer intérieure de Seto, site touché par la diminution des ressources.

**OSHIMA, (nd).** Les constructions en béton ont probablement été expérimentées pour la première fois en 1932 par le laboratoire des pêches de Yamaguchi. Les récifs constitués de branchages et d'arbres représentent le type primitif du récif artificiel. Ainsi, autour du lac Biwa, de nombreuses pêcheries datant d'avant l'ère de Meiji, utilisaient des branchages pour attirer les poissons. Vers 1901-1902, des récifs constitués de conduites de terre cuite, de jarres, existaient au large de Chikuzen (Fukuoka) et étaient déjà exploités au chalut. L'exploitation réelle de ce type de récifs artificiels n'a cependant commencé qu'à partir des années 1917-1918.

#### **1.1.5. Polynésie Française**

**ANONYME, 1958.** Des expériences de récifs artificiels ont eu lieu en diverses zones littorales.

#### **1.1.6. Taiwan**

**CHANG, 1980.** Depuis 1973, 17 sites ont été aménagés avec des récifs artificiels.

**SHEEHY, 1981.** Les premières immersions de récifs artificiels à Taiwan remontent aux années 1930 (blocs de béton). En 1970, plusieurs récifs artificiels ont été construits près de Miaoli au Nord-Ouest de Taiwan. En 1974, un programme a été mis en place par le gouvernement. Plus de 14 grands récifs artificiels ont été installés le long des côtes.

#### **1.1.7. U.S.A.**

**MYATT, 1978 I et 1981.** Le premier récif artificiel date de 1844 aux U.S.A., en Caroline du Sud : il était constitué de structures en bois remplies de pierres immergées dans les estuaires. La Caroline du Sud a commencé à utiliser des pneumatiques compactés en 1971.

**WALFORD & CLARK, 1967.** Depuis 1950, les agences de pêche aux U.S.A. ont expérimenté une grande variété de matériaux et de méthodes de construction des récifs artificiels. Les Etats concernés par ces expériences sont : New York (1950), Alabama (1955), Hawaï (1957), Californie et Maryland (1955), Iles Vierges (1960), New Jersey.

**WERNER & GUELL, 1972.** Le premier récif artificiel a été construit aux U.S.A. à Fire Island Inlet dans l'état de New York en 1935 à partir de 1400 tubes en bois lestés avec du béton. Aucune étude quantitative n'a été faite avant 1958. Au cours de ces dernières années, l'état de Floride a établi un programme (plus de 30 récifs artificiels).

**DITTON & AL., 1979.** En 1935, quatre navires ont été coulés au large de Cap May



dans le New Jersey. En 1954 : première construction d'un récif artificiel dans le Golfe du Mexique en Alabama.

**IVERSEN, 1968.** En 1930, premier récif artificiel dans le New Jersey. Depuis 1950, 12 états littoraux utilisent des récifs artificiels.

**STONE, 1974 1 et 1982. QUERELLOU & AL., 1981.** En 1860, premier récif artificiel fait de troncs d'arbres. En 1916, à Fire Island, le second récif artificiel américain a été immergé. Détruit, il a été reconstruit en 1946-1947 avec des tubes et du ciment. La première construction de récifs artificiels au large remonte à 1935 au Cap May (New Jersey) où quatre navires ont été immergés. Sur d'autres sites : au Sud-Est d'Atlantic City (1936), à Manasquan Inlet (1937) à McAllister grounds (New York) avec des matériaux de démolition de Manhattan (1950), à Fire Island Inlet (New York) avec des caisses de bière et du béton (1950). Le premier programme démarre en 1954 en Alabama puis au Texas, dans les estuaires et l'océan. Puis d'autres récifs artificiels sont créés à Hawaï (1957), Californie (1958), Iles Vierges (1960) etc... Depuis une dizaine d'années, plusieurs états ont développé un programme (Caroline du Nord, Caroline du Sud, Georgie, Alabama, Texas, Californie et Hawaï).

**STONE & PARKER, 1974.** En Caroline du Sud, les premiers récifs artificiels remontent à 1830, pour améliorer la pêche de loisir. Les études n'ont été entreprises par divers états que depuis 1957 et par le "National Marine Fisheries Service" qu'à partir de 1966.

**STONE, 1978 1, 2 et 3.** Le premier récif artificiel date de 1800 en Caroline du Sud et a été construit par les planteurs de coton. Le premier récif artificiel au large remonte à 1935 au Cap May. Peu de constructions furent réalisées dans les années 1940. Dans les années 1950, sous l'impulsion croissante de la demande de pêche sportive et devant le manque de connaissances concernant les récifs artificiels, les agences fédérales et l'état entreprirent des recherches sur les récifs artificiels. En 1954, un programme ambitieux a été engagé dans le Golfe du Mexique, dans l'état d'Alabama. Puis le Texas enclenche le sien dans l'estuaire et l'océan. En 1957, Hawaï démarre des études scientifiques sur les récifs artificiels.

**DAROVEC & AL., 1975.** Entre 1953 et 1966, 27 récifs artificiels ont été construits au large de la Floride.

**STROUD & MASSMANN, 1966 2.** Le premier récif artificiel a été construit en 1935 au Cap May Wildwood (New Jersey). En 1936, un second récif artificiel fut immergé au large d'Atlantic City. Au début des années 1930, un récif artificiel, composé de 1400 tubes remplis de ciment, a été immergé à Fire Island Inlet.

**WOODBURN, 1962.** L'état de Californie a été un pionnier dans la construction des récifs artificiels de production en immergeant des tramways. Le succès de cette initiative incita d'autres états à créer des récifs artificiels (Texas, Alabama). En Floride, l'initiative revient à des organismes privés, l'état n'a qu'un rôle de conseiller.

**WEEKS, 1972.** Depuis quinze ans, les états côtiers manifestent un grand intérêt pour les récifs artificiels. Certaines expériences ont réussi dès le début, d'autres ont échoué. Dès 1950, l'état d'Alabama a joué, en la matière, un rôle de pionnier.

A la suite de nombreux efforts consentis par les états et le gouvernement fédéral vers 1971, quelque 150 récifs artificiels ont été construits sur les côtes américaines.

**QUERELLOU & AL., 1981. ANONYME, 1981 2.** Aux U.S.A., les récifs artificiels ont été développés en réponse à deux problèmes : d'une part, le souci des pouvoirs publics et des gouvernements des états de promouvoir la pêche sportive en mer, et d'autre part, la nécessité de trouver des débouchés commodes pour utiliser les déchets solides encombrants : voitures, pneumatiques, cendres d'usines d'incinération... L'ensemble des programmes américains est consacré à promouvoir la pêche sportive. Depuis 1960, de nombreuses équipes de recherche se consacrent à déterminer les niveaux de productivité des récifs artificiels et à apprécier la rentabilité des investissements concernés.

**CRUMPTON & WILBUR, 1974. WILBUR & CRUMPTON, 1974.** En 1930, le "Michigan Conservation Department" immerge des branchages dans plusieurs lacs dans l'objectif d'augmenter le nombre de refuges. La Floride, au milieu des années 1950, immerge des arbres qui ont servi d'arbres de Noël dans le lac Tsala Apopka. Vers 1965, 1000 pneumatiques ont été immergés dans le lac Minneola, des branchages dans le lac Palatlahaha et des blocs en ciment, des gateaux de soja, de la nourriture pour bétail dans le lac Juliana. En 1969, une recherche est menée pour estimer l'efficacité des récifs artificiels dans le lac Tohopekaliga. Entre 1965 et 1975, 66 récifs artificiels ont été installés dans 28 lacs.

**BOMBACE, 1980. LODER & AL., 1974.** Le premier récif artificiel américain a été immergé au large des côtes du New Jersey en 1935.

**ANONYME, 1981 2.** Les Etats-Unis représentent la seconde nation pour le développement des récifs artificiels.

**BUNTZ, 1978.** En Floride, des arbres et des piles de branchages ont été traditionnellement utilisés comme récifs artificiels dans les lacs, les étangs et les rivières. Pendant les années 1960, les pneumatiques furent utilisés à titre d'expérience. Un projet de recherche a été lancé dans les années 1970 pour tester divers matériaux.

**MOSELEY, 1974.** Plus de 150 récifs artificiels ont été construits aux U.S.A., dans les eaux côtières, depuis le premier récif artificiel de voitures immergé en 1953 en Alabama. Depuis 1955, plus d'une douzaine de récifs artificiels ont été installés dans les eaux côtières du Texas. Un programme de récifs artificiels, utilisant les "Libertyships", démarra au début des années 1970.

**DEMORAN, 1981.** Les premiers utilisateurs des "Libertyships" de la seconde guerre mondiale, pour la construction de récifs artificiels pour poissons, sont les états du Mississippi et de l'Alabama.

**FUTCH, 1981.** Au Texas, les premières constructions (coquilles d'huîtres) démarrèrent dans les années 1955. Le premier programme date de 1972 (Libertyships). En Louisiane, peu de récifs artificiels, quelques tentatives au début des années 1970 (coquilles d'huîtres). Ce manque d'intérêt résulte du grand nombre de plates-formes pétrolières qui jouent le rôle de récifs. Dans le Mississippi, quelques "Libertyships" ont été immergés, mais aucun programme n'existe. En Alabama, des récifs artificiels de voitures ont été immergés en 1955 et 1957.

Après une expérience modeste en 1961, la Virginie a lancé un programme en 1974, précédée en 1973 par la Caroline du Nord. De 1967 à 1974, un programme de récifs artificiels offshore a été poursuivi en Caroline du Sud. La Georgie a construit les premiers récifs artificiels en 1972, le premier programme ne démarre qu'en 1972. En Floride, des crédits d'encouragement furent d'abord consentis puis, en 1972, un programme officiel vit le jour.

**GORDON, 1978.** Les récifs artificiels du Comté de Palm Beach (Floride) ont été immergés au Sud du lac "Worth Inlet", en 1959, puis de 1967 à 1971.

**PARKER & AL., 1974.** Les récifs artificiels sont utilisés depuis les années 1830 aux U.S.A. (HOLBROOK, 1860, document non obtenu). Depuis 1935, 200 autorisations ont été délivrées pour la construction des récifs artificiels.

**PRINCE, 1972.** Le premier récif artificiel de pneumatiques immergé sur la côte Ouest a été celui de la Baie Sud de Humboldt.

**SHEPARD, 1974.** Les trois premiers récifs artificiels texans datent de 1958 et se situent à Freeport, Port Aransas et Port Isabel. En 1962 et 1963, d'autres récifs artificiels furent construits à Galveston et Port Aransas. Des barges en acier ont été ajoutées au récif artificiel de Port Aransas en 1968. Dans quelques baies du Texas, des récifs artificiels de coquilles d'huîtres ont été installés.

**SWINGLE, 1974.** Les récifs artificiels d'Alabama : en 1953, une association de pêcheurs a immergé un récif artificiel de voitures au large du Comté de Baldwin : en 1957, le département installa de nouvelles voitures à Baldwin et à Mobile. En 1959, une barge fut coulée. En 1962, des conduits en béton ont été placés à Perdido Pass. D'autres récifs artificiels ont été installés par la suite en 1964, puis de 1970 à 1975.

**STROUD & JENKINS, 1960.** Le premier récif artificiel en Caroline du Nord a été immergé au Cap Fear River (Bulldhead Island) en 1960.

**STROUD & JENKINS, 1961 3.** Le premier effort réel de construction de récifs artificiels a été réalisé en Alabama en 1953. Douze états ont au moins un récif artificiel, datant des années 1950, dans leurs eaux côtières. Sept des douze états ont des agences gouvernementales engagées dans l'étude des récifs artificiels.

## 1.2. DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

### 1.2.1. Opérations ponctuelles

#### 1.2.1.1. Royaume Uni

LEWIS & NICHOLS, 1979. Clashfarland Point (Millport, Ile de Cumbria), Ecosse en 1976 : un récif artificiel en enrochements, sur fond de vase, à une profondeur de 6 à 14 m.

KENSLER & CRISP, 1965. Port China Anglesey en 1960 : deux plaques de schistes.

#### 1.2.1.2. Australie

ANONYME, 1971 1, 2 et 1972 1. SANDERS, 1974. Port Adelaïde et Henley Beach (South Australia) en 1970 : 15000 pneumatiques en groupes de 8 sur fond d'herbier, à une profondeur de 9 m; partiellement détruit à la suite d'une tempête.

SANDERS, 1974. Rottnest Island (Western Australia) en 1971, 80 pneumatiques sur fond de sable.

ANONYME, 1967 6 et 1970 1. SANDERS, 1974. Lac Macquarie (près de New-Castle) Coal Point en 1969 : 650 pneumatiques en forme de fer à cheval, par unités de 5 et 9.

ANONYME, 1970 1 et 1972 1. SANDERS, 1974. Lac Macquarie (près de New-Castle) : Wangi (près de Pelican Point), Baie Warners en 1970, trois récifs artificiels de 650 pneumatiques en forme de fer à cheval, par unités de 5 et 9.

ANONYME, 1971 2. SANDERS, 1974. - Baie Hervey (Queensland) en 1968-1969 : 50 voitures, 1800 pneumatiques, 80 tonnes de béton, 3 boîtes pour poissons en béton. Après 1968, 3 barges (50 m), à une profondeur de 17-21 m. Baie de Moreton (Queensland), Comboyuro en 1969 : une barge et de nombreuses voitures à une profondeur de 25 m. En 1970-1972 : voitures et pneumatiques.

BRAGONI, 1980. BOHNSACK & TALBOT, 1980. RUSSELL & AL. 1974. TALBOT & AL., 1979. One Tree Island en 1971-1979 : 28 récifs artificiels en blocs de béton non alvéolés et alvéolés de 160 cm x 60 cm x 60 cm, sur fond de sable, à une profondeur de 3-5 m.

SALE, 1980. One Tree Island (Great Barrier Reef) en 1975 : 6 groupes de coraux pour la plupart morts (2 m x 1 m x 1 m) sur fond de sable, à une profondeur de 4-5 m.

SALE & DYBDAHL, 1975. Heron reef (Great Barrier Reef) en 1972 : morceaux de coraux morts, coraux vivants maintenus sur du béton, à une profondeur de 3 m.

**SANDERS, 1974.**

- Lac Macquarie en 1966 : 250 voitures et pneumatiques sur fond de sable, à une profondeur de 8 m.
- Southport Broadwater : 1/2 hectare recouvert de pneumatiques, sur fond de vase, à une profondeur de 10 m.
- Port Phillip Bay en 1965 : 400 tonnes de tuyau en béton, 52 pontons bétonnés.
- Port Phillip Bay (Mordialloc, Dromana, Werribee) en 1973 : 3000 pneumatiques par groupe de 8, 100 m<sup>3</sup> dans les sites en rochers, 4 cadres en acier de 3 m<sup>3</sup>, 3 cubes en béton et acier, sur fond de sable, à une profondeur de 10 m.
- Port Phillip Bay (Portarlington) en 1973 : 2000 pneumatiques à une profondeur de 10 m.
- Glenelg en 1973 : 7000 pneumatiques en bordure d'un récif naturel, à une profondeur de 18 m. En 1974 : 18000 pneumatiques sur fond de sable, à une profondeur de 18 m.
- Whyalla en 1971 : 5000 pneumatiques.
- Port Vincent, Black Point : 1400 pneumatiques par unités de 8, à une profondeur de 6 m.
- Tumby Bay, Port Lincoln en 1972 : 2000 pneumatiques.
- Kingston, Threadgolds Beach en 1972 : 700 pneumatiques à une profondeur de 6 m.
- Actuellement, 21 récifs artificiels sont installés entre la Baie de Hervey et l'île Rottneest.

**1.2.1.3. Canada**

**SCARRATT, 1968. SCARRATT, 1973.** Détroit de Northumberland (Est-Canada) en 1965 : 1500 m<sup>3</sup> d'enrochement, à une profondeur de 17 m.

**1.2.1.4. Cuba**

**SILVA LEE, 1975.** Branchages, pneumatiques de voitures, ferraille.

**1.2.1.5. Espagne**

**ARIAS & AL., (nd).** Un projet d'implantation de récifs artificiels sur la côte Nord-Est de l'Espagne est envisagé.

1.2.1.6. France

ANONYME, 1968 2, 1969 2, 1981 2, 1982 1. AMANIEU, 1974. BEQUERY, 1974. BRAUD, 1970. HARDY, 1983. GERRITSE & AL., 1979. QUERELLOU & AL., 1981 et 1982. Palavas-les-flots (Méditerranée) en 1968-1969, sur 10 hectares environ : voitures, pneumatiques, blocs de béton creux, tuyaux en béton sur fond détritique côtier, à une profondeur de 20-23 m : détruit par corrosion.

BEGUERY, 1974. ANONYME, 1981 2, 1982 1. QUERELLOU & AL., 1981 et 1982. Concarneau (Atlantique) en 1970 : 99 blocs de béton (1 m<sup>3</sup>).

BEGUERY, 1974. Concarneau en 1973, 35 groupes de pneumatiques (6 pneumatiques) à une profondeur de 7-10 m.

BEGUERY, 1974. ANONYME, 1981 2. DARTIGUES, 1981. QUERELLOU & AL., 1981 et 1982. Arcachon (Atlantique) en 1972 : 25 voitures sur fond sableux, à une profondeur de 14 m.

GERRITSE & AL., 1979 1. CREPAN, 1978. BRAGONI, 1980. QUERELLOU & AL., 1982. ANONYME, 1979. Langrune-sur-mer (Calvados) en 1975, 52 pneumatiques de camions (cercle de 10 m de diamètre) sur fond sableux, à une profondeur de 6 m.

ASSOCIATION FONDATION COOPER, 1980 et 1981. LEFEVRE & AL., 1982 1. Giens (Méditerranée) en 1972, 1973, 1974, 1975, 1977. 60 petits récifs artificiels en briques et béton (de 250 kg) sur fond d'herbier.

COUSTALIN, 1972. DUVAL & AL., 1982. DUVAL, 1982 1 et 1983. BELLAN 1983. Marseille en 1970 : briques en argile, 2 cuvettes plastiques avec des copeaux de matière plastique, fragments de briques, sur fond de roche, à une profondeur de 6 m, prélevés au bout de 7 mois.

DUVAL & AL., 1982. DUVAL, 1983 1 et 3. DUVAL & CANTERA, 1983 CANTERA, 1981. BELLAN-SANTINI, 1983. BELLAN, 1983. Marseille (4 stations) en 1980 : 8 cubes de 24 plaques d'argile cloisonnées sur fond d'herbier, à une profondeur de 13-27 m. Fragments de briques, près d'un massif coralligène, à une profondeur de 34 m. Prélevés après 6 et 12 mois.

REP MARINE, 1982 et 1983. Belle-Ile-en-Mer, expériences d'électrodeposition et de récifs légers.

QUERELLOU & AL., 1982. ANONYME, 1980 2 et 1981 2. LEFEVRE & AL., 1982 2. Port-la-Nouvelle en 1980 : dans le premier site : 280 pneumatiques et buses, 790 pneumatiques, buses et cubes sur un fond de vase fine, à une profondeur de 37-39 m. Dans le deuxième site : 12 pneumatiques, 150 buses, 2 bateaux et divers matériaux.

CELLULE REGIONALE MER & AQUACULTURE P.A.C.A., 1983. Carry-le-Rouet (Méditerranée, côte bleue) en 1983 : 3 pyramides (hourdis, 11 m<sup>3</sup> l'unité) sur fond de sable (dans l'herbier), à des profondeurs de 15, 21 et 23 m ; 9 tabulaires (brique, 12 m<sup>3</sup> l'unité) sur fond de sable (dans l'herbier), aux mêmes profondeurs.

REVECHE-TEYSSIER, 1979. Côte Ouest du Cotentin, Blainville, en 1978 : 1350 buses en béton (1 m de long, 10 cm de diamètre) sur fond de roches, maërl et graviers.

1.2.1.7. Jamaïque

RISK, 1981. Baie de Discovery en 1973 : 35 blocs de béton (2,8 m x 0,7 m) et de rochers sur fond d'algues, à une profondeur de 4 m, et 15 unités de béton (2,5 m x 1,8 m x 1 m).

1.2.1.8. Japon

OSHIMA, (nd).

**Préfecture de Chiba.**

- Kimizu, Nakashima en 1930 : 1 navire de 404 tonneaux, blocs, masses de béton, 150 tonnes de briques, 150 sacs de son de riz.

**Préfecture de Miyazaki.**

- Tonocho en 1935 : 1 navire de 600 tonneaux, 200 tonnes de blocs de rochers, 80 arbres, 100 sacs de son et de terre.

- 80 filets de fer remplis de terre et de graviers, 500 paniers remplis de galets, 80 arbres (sans indication des lieux).

- Tono en 1925 : 4 navires en bois, 1 navire de guerre, 2041 blocs de béton. En 1953, 2 navires en bois.

**Préfecture de Yamaguchi.**

- 1 navire de 350 tonneaux, 100 tonnes de blocs de rochers, 500 sacs de terre et aiguilles de pins.

**Préfecture de Aichi.**

- Oyama, Atsumi en 1916 : 2 navires.

**Préfecture de Shizuoka.**

- Fukuda en 1929.

- Uminose en 1930 : 1 navire de 450 tonneaux, 250 tonnes de blocs de rochers, 100 sacs de terre et arbres, à une profondeur de 47 m.

- Neura (Mihama) en 1931 : 200 sacs de son de riz et de terre.

- Ihama (Mihama) en 1933 : 8 navires, sacs de terre et son de riz, rochers.

**Préfecture de Aomori.**

- Kubo, Kaminura hama en 1932-1933 : 5 arbres (pins), sacs de terre, blocs de rochers.

**Préfecture de Fukuoka.**

- Chikūzen en 1901-1902 : conduits de terre cuite, jarres.

**Préfecture de Hokkaïdo.**

- Takashima en 1933 : 8 navires, 600 blocs de rochers, 300 sacs de terre.

1.2.1.9. Italie

RELINI, 1979 et 1983. RELINI & RELINI-ORSI, 1972. BIANCHI, 1981. RELINI & WURTZ, 1977. Varazze (Mer Ligure), 1970 : 1300 voitures sur fond de vase, à une profondeur de 35-50 m. 1979 : 16 barges à une profondeur de 30-50 m, 2 barges à une profondeur de 20 m.

RELINI, 1983. BOMBACE, 1980. Camogli (Portofino, mer Ligure), 1979 : 6 barges (2 x 3), à une profondeur de 20, 30, 40 m.

RELINI, 1983. Golfe Marconi (mer Ligure), 1980, 1981 : 15 barges en bois à une profondeur de 15, 30, 40 m, et unités de tubes en béton à une profondeur de 12 m.

BUSSANI, 1981. Golfe de Trieste, 1978 : 181 m<sup>3</sup> de cylindres creux en béton de 1 à 6 m de long, 2 m de diamètre, à une profondeur de 18 m.

BOMBACE, 1977, 1979 1,2,3 et 4. 1981 1,2 et 3. ARDIZZONE & BOMBACE, 1983. QUERELLOU & AL., 1981. VENEZIA, 1979. ARTEGIANI & AZZOLINI, 1983. Ancône (Conero, mer Adriatique), 1975-1976 : 12 pyramides de 14 blocs en béton, 12 amas de pierres (29760 m<sup>2</sup>), 2 épaves, sur fond sablo-vaseux à une profondeur de 13-15 m.

BOMBACE, 1980. QUERELLOU & AL., 1981. ARDIZZONE & BOMBACE, 1983. ARDIZZONE & GIARDINI, 1983. ARDIZZONE & AL., 1983. ARDIZZONE & CHIMENZ, 1982. Frégène (près de Rome, mer Tyrrhénienne), 1981 : blocs en béton sur fond sablo-vaseux, à une profondeur de 10-12 m.

BOMBACE, 1980. QUERELLOU & AL., 1981. Sicile, 1981 : 4 pyramides en tubes et blocs en béton sur fond de sable, à une profondeur de 16-18 m.

BOMBACE, 1980. Golfe de Carini.

1.2.1.10. Jordanie

BOUCHON & AL., 1981. Akaba : coraux sur fond de sable.

1.2.1.11. Monaco

VAN KLAVEREN, 1981. DEBERNARDI, 1981. ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1979, 1980, 1981, 1982 1 et 2. ANONYME, 1977 1 et 1979 2. PANSINI, 1983. BOERO, 1983. CATTANEO, 1983. DARTIGUES, 1981. LEFEVRE & AL., 1982 2. MEINESZ & AL., 1983. Réserve sous marine de Monaco, Larvotto. En 1977 : 3 récifs artificiels de 100 tonnes en enrochements de 50 à 300 kg, à une profondeur de 28-35 m ; 2 récifs



artificiels de 15 tonnes en hourdis de béton, à une profondeur de 22 m; 1 récif artificiel de 5 tonnes en tubes de poterie vernissée de 1 m et 10 à 15 cm de diamètre, à une profondeur de 20 m. En 1979 : 2 récifs artificiels de 7 tonnes en hourdis sur dalles de béton (3 m x 2,5 m x 1,5 m), (2 x 200 hourdis), à une profondeur de 8-30 m. En 1980 : 16 récifs artificiels de 0,5 tonnes en hourdis sur dalles de béton (1 x 1 x 1 m), (16 x 30 hourdis), à une profondeur de 25 m. En 1981 : 3 récifs artificiels de 10 tonnes en hourdis sur dalles en béton (3 m x 2,5 m x 2 m), (3 x 200 hourdis), à une profondeur de 14, 22 et 32 m.

1.2.1.12. Nouvelle Zélande

RUSSELL, 1975 1. Côte Nord Orientale : pneumatiques sur fond de sable, à une profondeur de 20 m.

1.2.1.13. Philippines

MURDY, 1980. Bolinao Pangasinan (Luzon), Iles de Santiago en 1978 : 300 pneumatiques par groupes de 3 sur fond de sable, à une profondeur de 3-4 m.

1.2.1.14. Taiwan

CHEN & CHEN, 1957. CHANG, 1980. Lin-Bain en 1957 : blocs de béton de 1 m<sup>3</sup>.

CHANG & AL., 1977 1 et 1977 2. Kuei-hou en 1975 : 20 disques en béton dans un cadre métallique (1,8 m x 1,2 m x 1,5 m), sur fond de sable et de graviers, à une profondeur de 10-14 m, détruit en 1976 par un typhon; 12 pyramides dans un cadre métallique (1,6 m x 1,2 m x 1,5 m)

1.2.1.15. U.S.A.

- Documents sans coordonnées géographiques précises, hormis l'état.

Floride.

DUNLAP, 1978. Récif artificiel avec tubes PVC verticaux et horizontaux sur une base de béton. 700 bases de 2 m<sup>2</sup> ont été disposées sur 2 km<sup>2</sup> ; en outre, libertyship, navires, barges, briques, pneumatiques et un pont.

DAROVEC & AL., 1975. Entre 1953 et 1966, 27 récifs artificiels ont été construits le long des côtes de Floride.

### Côte U.S.A.

WEEKS, 1972. MOSELEY, 1974. Plus de 100 récifs artificiels ont été construits sur les côtes des U.S.A. Efforts entre états et gouvernement fédéral vers 1971 d'où la construction d'environ 150 récifs artificiels sur les côtes américaines.

STONE, 1974 1. Les côtes des U.S.A. comptent environ 200 récifs artificiels, beaucoup sont construits par des organismes privés, mais la plupart avec les conseils et aides des états ou du gouvernement fédéral.

### Côte Est U.S.A.

STONE & AL., 1975. La côte Est des U.S.A. compte à elle seule plus de 100 récifs artificiels, une bonne part (43) étant constituée de pneumatiques.

STONE & AL., 1974. La côte Est des U.S.A. compte 114 zones de récifs artificiels (carte).

### - Documents mentionnant des lieux géographiques précis.

#### Alabama

FUTCH, 1981. WEEKS, 1972. STROUD, 1958. SWINGLE, 1974. Comté de Baldwin, 1955 : 250 voitures à une profondeur de 20 m.

WEEKS, 1972. Mobile, 1950 : 1 cale sèche à une profondeur de 21 m.

SWINGLE, 1974. Fort Morgan Peninsula (3 à 5 miles au Sud-Est), 1964 : 10 conduites en béton à une profondeur de 9, 12 et 15 m.

#### Californie

TURNER & AL., 1969. WEEKS, 1972. STROUD, 1964 1 et 4. ANONYME, 1963 1. STONE, 1974 1. CARLISLE, 1952. CARLISLE & AL., 1962 2.. Redondo Beach, 1958 : 6 tramways en bois sur fond de sable, à une profondeur de 18 m, détruit en 1961. Redondo Beach, 1963 : enrochements.

STROUD, 1958 et 1964 4. CARLISLE, 1962. CARLISLE & AL., 1964. Paradise Cove, 1958 : 20 voitures à une profondeur de 20 m.

PRINCE & GOTSHALL, 1976. PRINCE, 1972. DEWEES & GOTSHALL, 1974. DUFFY, 1974. Baie de Humboldt, 1968 : 800 pneumatiques de camions isolés ou par groupes de 3 ou 4, sur fond de sable et de vase à une profondeur de 7 m..

ANONYME, 1963 1. STROUD, 1964 4. CARLISLE, 1962 2. CARLISLE & AL., 1964. DUFFY, 1974. TURNER & AL., 1969. Santa Monica 1960 : 3 récifs artificiels, au total 14 voitures, 44 boîtes en béton (1,7 m x 2,7 m x 0,9 m), 333 enrochements, 1 tramway, à 18 m de profondeur.

ANONYME, 1963 1.

- Comté d'Orange, 1963 : pierres de carrière.

- Comté de San Diego, 1963 : pierres de carrière

COE & ALLEN, 1942. La Jolla, 1942 : blocs de ciment, plaques cimentées, plaques en verre.

FAGER, 1971. La Jolla, 1968 : 4 boîtes en amiante et armatures en fer de 1 m<sup>3</sup> sur fond de sable, à une profondeur de 12-14 m.

GRANT & AL., 1982. GROVE, 1982. Pendleton, 1980 : 8 structures (27 m x 12 m x 3,1 m) à enrochements (0,3 à 2 m de diamètre), soit 10.000 tonnes, à une profondeur de 13 m.

STROUD, 1964 4. Huntington, 1969 : enrochements.

JOHNSON & DEWIT, 1978. Santa Barbara Channel, 1957-1958 : 1130 enrochements et tétrapodes en béton sur fond de sable et de vase, à une profondeur de 14 m.

#### Caroline du Nord.

STROUD & JENKINS, 1960. Cap Fear River (côte Est de l'île de Baldhead), 1960 : voitures.

STONE & AL., 1975.

- Morehead, 1974 : 1000 pneumatiques.
- Wrightsville Beach, 1974 : 500 pneumatiques.
- Lockwoods Folly, 1974 : 3800 pneumatiques.

TYLER, 1974. Pamlico Sound, 1974 : pneumatiques en unités de 6.

#### Caroline du Sud

BUCHANAN, 1973 et 1974. STONE & AL., 1975. PARKER & AL., 1979. BUCHANAN & AL., 1974. Paradise (Murrells Inlet), 1963 : 36000 pneumatiques, 4 navires sur fond de sable.

STONE & AL., 1975.

- Beaufort, 1974 : 8000 pneumatiques.
- Beaufort, 1974 : 20.000 pneumatiques.
- Beaufort, 1974 : 30.000 pneumatiques.

- Charleston, 1974 : 23000 pneumatiques.
- Anse Murrells, 1974 : 6000 pneumatiques.

**STEIMLE & OGREN, 1982.** Charleston (13 km à l'est de Keawah Island), 1967 : 70 voitures sur fond de sable, à une profondeur de 15 m.

**BUCHANAN & AL., 1974.** Pawleys Island, 1973 : 2 bateaux.

### Delaware

**STONE & AL., 1975.** Estuaire Indian River, 1974 : 2000 pneumatiques.

### Floride

**WEEKS, 1972.** St Petersburg : 60 voitures, 1 bus, 12 fourneaux, 12 machines, 40 réfrigérateurs, 30 camions, 2 tonnes de morceaux de métal et de ciment, pneumatiques, béton, sur fond de sable à une profondeur de 8,5 m.

**WEEKS, 1972.** Cocoa Beach, 1964.

**LITTLE & QUICK, 1976.** East Bay, Escambia Bay : 1972, 452 récifs artificiels de coquilles de clams et d'huîtres (26000 m<sup>3</sup>) sur fond sablo-vaseux.

**MCINTOSH, 1978.** Comté de Broward, 1968 : pneumatiques, tubes de ciment et de fer, 1 barge, 2 bateaux, sur fond de sable compact, à une profondeur de 18-38 m.

**STONE, 1974 2. GORDON, 1978. STONE & AL., 1974.** Palm Beach, 1968, 1970 et 1971 : nombreux pneumatiques et navires.

**COURTNEY, 1978. MINTER, 1974. TOLLEY, 1981.** Ile Marco, 1972 : 100 pneumatiques, 200 cubes sur un fond de sable et de coquillages, à une profondeur de 6 m.

**COURTNEY, 1978.** Ile Marco, 1973 : 2 barges, 1 camion, 410 tonnes de ferraille, 2 mâts de grue, 6000 m de tuyaux, 4320 tonnes de débris et de béton à une profondeur de 9 m.

**DONALDSON, 1978.** Est de l'Anse de St Lucie : 75000 pneumatiques de voitures et de camions, 2 cars, à une profondeur de 18 m.

**GORDON, 1978.** Sud de l'Anse du lac Worth, 1959 : 309 voitures, 200 morceaux de moteurs, en grande partie ensablés. En 1968 : 3 bateaux à une profondeur de 27 m.

**ANONYME, 1979 5.** Comté Pinellas, 1950 : nombreux pneumatiques, bateaux et modules en béton.

**STONE & AL., 1975.**

- Jacksonville, 1974 : 7000 pneumatiques.
- St Augustine : 1974, 2000 pneumatiques.
- Anse de Leo : 1974, 1500 pneumatiques.
- Cap Canaveral : 1974, 1200 pneumatiques.
- Ile Singer, 1974 : 2000 pneumatiques.
- Hallandale, 1974 : 1000 pneumatiques.
- Elliott Key, 1974 : 560 pneumatiques.

**STONE & AL., 1975. MCINTOSH, 1974. RAYMOND, 1981. TOLLEY 1974 et 1981. MINTER, 1974.** Fort Lauderdale, 1972 : 300.000 (2 millions d'après TOLLEY, 1981; 1 million d'après RAYMOND, 1981) pneumatiques. En juin 1979, seulement 30 % des unités étaient intactes, les autres détruites par les vagues.

**STONE & CLARK, 1970.** Jacksonville, 1960 : 5000 pneumatiques, une centaine de voitures et de déchets. A 11 miles de Jacksonville, 1967 : 200 voitures, 380 tonnes de conduites en béton.

**BENDER, 1978.** Golfe du Mexique (comté de Manatee), années 1950.

**BENDER, 1978. SMITH, 1978.** Baie Sarasota (comté de Manatee), années 1950 : 2 récifs artificiels, à une profondeur de 12-14 m et 15-16 m.

**BENDER, 1978.** Embouchure de la rivière de Manatee, années 1950.

**ANONYME, 1969 I. INGLE & WITHAM, 1969.** Baies entre l'Estuaire de St Lucie et Key West, 1969 : 25 m<sup>2</sup> d'herbier artificiel (ruban de 0,45 m).

**ANONYME, 1972 I.**

- Florida Keys, 1967 : 500 pneumatiques à une profondeur de 14 m.
- Lauderdale, 1965 : pneumatiques, blocs de béton, 1 ponton un bateau.

**BOHNSACK & TALBOT, 1980.** Big Pine Key (Florida Keys), 1975 : 6 récifs artificiels de 27 blocs de béton alvéolés (1 récif artificiel = 360 cm x 40 cm x 40 cm), sur un fond de sable, à une profondeur de 3-5 m. En 1977, 2 unités du même type.

**SCHUG, 1978.** Montgomery (8,5 miles Nord-Est de Mayort), 1960 : 200 voitures, 1200 morceaux de ferraille. En 1961 : 7000 pneumatiques, conduites de béton. En 1975 : 3000 pneumatiques. En 1977 : 400 tonnes conduites de béton.

**PETIT, 1972.** Lac du Kentucky, 1968 : pieux et briques de béton.

**MINTER, 1974.** Fort Myers, 1973 : pneumatiques.

**WILBUR, 1978. WILBUR & CRUMPTON, 1974. CRUMPTON & WILBUR, 1974.** Lac Tohopekaliga, 1970 : 400 (14 m x 14 m) tubes en argile vitrifiée (10 à 20 cm de diamètre, l = 60 à 90 cm), 24 paquets (14 m x 14 m) de branchages, 700 (14 m x 14 m) blocs de ciment.

**WILBUR, 1978.** Lac Tohopekaliga, 1973 : 450 tubes en argile vitrifiée (10 cm de diamètre, L = 60 cm), 12 paquets de branchages.

**WILBUR & CRUMPTON, 1974. CRUMPTON & WILBUR, 1974.**

- Lac Tsala Apopka, 1955 : plusieurs centaines d'arbres ayant servi d'arbres de Noël.
- Lac Minneola, 1965 : 1000 pneumatiques.
- Lac Palatlakaha, 1965 : branchages.
- Lac Juliana, 1965 : blocs de ciment, gateaux de soja, aliments pour le bétail.

**SMITH & AL., 1979.** Clearwater, 1962 : pneumatiques, déchets alimentaires, barges, ponts en acier et en bois, boîtes en béton, à une profondeur de 7,5-9 m.

**STONE & AL., 1979.** N.W. Pacific Reef Light (Florida Keys, 50 km de Miami), 1972 : 500 pneumatiques de voitures par groupes de 3 sur fond de sable corallien, à une profondeur de 14 m.

**MATHEWS, 1966. STROUD, 1971. STROUD & MASSMANN, 1966 1 et 2.**

- Panama City Shell Island : à une profondeur de 6 m, détruit par des pêcheurs professionnels.
- St Andrews Bay Channel, 1964 : 24 pneumatiques de voitures à une profondeur de 1,2 m.

### Georgie

**SMITH, 1971.** Brunswick, Est de l'île de Cumberland : 13000 pneumatiques sur fond de sable à une profondeur de - 18 m et 800-900 pneumatiques, sur fond de sable, à une profondeur de 25 m ; 800-900 pneumatiques, sur fond de sable, à une profondeur de 11 m.

**STONE & AL., 1975. SMITH, 1974.** Brunswick, 1974 : 25536 pneumatiques à une profondeur de 12 à 23 m.

**STONE & AL., 1975.**

- Warsaw, 1974 : 40.000 pneumatiques.
- St Simons, 1974 : 24768 pneumatiques.
- Cumberland, 1974 : 14320 pneumatiques.

### Hawaï

**WEEKS, 1972. STONE, 1974 1. ANONYME, 1958.** Oahu, 1957 : boîtes en béton (1,2 m x 1,2 m x 0,4 m), à une profondeur de 11- 26 m.

**WEEKS, 1972. STONE, 1974. STROUD & JENKINS, 1961 3. FEIN & MORGANSTEIN, 1974. KANAYAMA & ONIZUKA, 1973.** Baie de Maunaloa, 1960 : voitures à une profondeur de 24 m.

FEIN & MORGANSTEIN, 1974. STONE, 1974 1. KANAYAMA & ONIZUKA, 1973. Baie de Pokai (Oahu), 1963 : surface de 200 m x 150 m de tuyaux en béton.

FEIN & MORGANSTEIN, 1974. Kualoa, 1963 : voitures.

AUYONG & AL., 1973. Baie de Pokai (Oahu), voitures.

#### Iles Mariannes

KOCK, 1982. Guam, Agat Bay, 1977 : 1 barge (16 m x 4,5 m x 4,5 m) sur fond de sable, à une profondeur de 18,5 m.

#### Iles Carolines Orientales

TSUDA & AL., 1977. Lagon Truk, 1944 : 1 bateau (134 m x 15 m) sur fond de vase, à une profondeur de 28 m.

TSUDA & KAMI, 1973. Lagon merizo, 1969 : 54 pneumatiques, par groupes de 3, sur fond de sable, à une profondeur de 9-10 m. 1970 : 460 pneumatiques sur fond de sable, à une profondeur de 9-10 m.

#### Iles Marshall

NOLAN, 1974. Eniwetock, 1973 : 20 modules ( 980 kg ; 4,1 m<sup>3</sup> ; 1,6 m x 1,6 m x 1,6 m) tétrapodes et tubes PVC de 3 m de long et 7,6 cm de diamètre.

#### Iles Vierges

WEEKS, 1972. STONE, 1974 1. RANDALL, 1963 1 et 1965. BRAGONI, 1980. OGDEN & EBERSOLE, 1981. OREN, 1968. IVERSEN, 1968. Baie de Lameshur, 1960 : 800 blocs en béton (45 cm x 20 cm x 20 cm) avec 2 ouvertures de 32,5 cm<sup>2</sup>, sur fond d'herbier à une profondeur de 10 m. Après des tempêtes, une partie s'est effondrée (Randall, 1963 1).

HILBERTZ, 1979 et 1981. Tague Bay, Ste Croix, 1976 : 2 récifs artificiels (23 m<sup>2</sup> et 13 m<sup>2</sup>), sur fond de sable à une profondeur de 2 m. En 1977 : 2 récifs artificiels (17 m<sup>2</sup>), à l'intérieur d'un cadre en bois, sur fond de sable et d'herbier de Thalassia, à une profondeur de 4 m. Faisabilité de l'utilisation de minéraux déposés par effet d'électrolyse.

#### Louisiane

FUTCH, 1981. Coquilles de Mollusques à faible profondeur.

### Massachusetts

**STONE & AL., 1975.** Baie de Ipswich, 1974 : 1000 pneumatiques.

**HRUBY, 1979.** Green Harbor, 1978 : 172 pneumatiques remplis de béton, par groupes de 4, et tubes PVC ; 3 sites sur fond rocheux et 3 sur fond sableux, à une profondeur de 10 m.

**LODER & AL., 1974.** Woodshole Harbor : 10 blocs de déchets compactés (1200 à 1500 kg), à une profondeur de 15 m.

### Maine

**ANONYME, 1968 1.** Boathbay Harbor, 1968 : récifs immergé sur fond de vase, roches et cailloux, à une profondeur de 17-27 m.

**WATERS, 1970.** Iles Cousin (Spruce Point) : 100 blocs en béton comportant 2 ou 3 ouvertures.

### Maryland

**STONE & AL., 1975.**

- Ocean City, 1974 : 1000 pneumatiques.
- Millers I., 1974 : 660 pneumatiques.
- Love Pt., 1974 : 660 pneumatiques.
- Cedarhurst, 1974 : 660 pneumatiques.
- Eastern Bay, 1974 : 660 pneumatiques.
- Holland, 1974 : 660 pneumatiques.
- Patuxent, 1974 : 660 pneumatiques.
- Tangier Sound, 1974 : 660 pneumatiques.

### Michigan

**STROUD, 1965.** Lac Michigan, 1962 : 155 m de structures en béton.

### Mississippi

**LUKENS, 1981.** Horn Island (Golfe du Mexique), 1975 : 1 Libertyship à une profondeur de 14 m.

**MCILWAIN & LUKENS, 1978. FUTCH, 1981.** 1974- 1976 : 2 Libertyships à une profondeur de 14 m et 3 à une profondeur de 20 m.



### New England

ANONYME, 1974 1. Blocs de béton alvéolés.

### New Hampshire

LODER & AL., 1974. Appledore, île de Shoals, 1971 : 10 paquets (33 cm de diamètre, L = 45 à 55 cm) de déchets solides compactés (40 kg), sur fond de sable à une profondeur de 15 m.

### New Jersey

STONE & AL., 1975. Plage de Monmouth, 1974 : 1500 pneumatiques.

STONE & AL., 1974 et 1975. Sea Girt, 1977 : 80.000 pneumatiques.

DITTON & AL., 1979. IVERSEN, 1968. STONE, 1974 1, 1978, 1982 1 et 2. QUERELLOU & AL., 1981. STROUD & MASSMANN, 1966 2. TURNER, 1969. Cap May, 1935 : 4 navires à une profondeur de 20 m.

STONE, 1974 1.

- Atlantic City, 1936.
- Manasquan Inlet, 1937.

STEIMLE & OGREN, 1982. Monmouth Beach (3,25 km à l'Est), 1966 : 16 voitures, 1340 pneumatiques, isolés ou par groupe de 12, sur fond de sable, à une profondeur de 15-18 m.

### New York

WEEKS, 1972. STONE & AL., 1975. STONE & CLARK, 1970. Fire Island, 1962 : environ 25.000 m<sup>3</sup> de débris d'immeubles, 1500 pneumatiques, 7 barges en bois et béton, 1 barge en métal, à une profondeur de 22 m.

STROUD, 1958. STONE, 1974 1. STROUD & JENKINS, 1961 3. Fire Island, 1953 : 14000 caisses bétonnées.

STROUD & AL., 1975.

- Baie Shinnecock, 1974 : 1000 pneumatiques.
- Moriches, 1974 : 600 pneumatiques.
- Plage d'Atlantic, 1974 : 30420 pneumatiques

STONE & AL., 1975. STONE, 1974 1. Grande Baie du Sud (Kismet) : 3500 pneumatiques.

**STONE & AL., 1975. LANDIS, 1970.** Rockaway Beach, 1974 : 65000 pneumatiques.

**TURNER, 1969. WERNER & GUELL, 1972. STROUD & MASSMANN, 1966 2.**  
**STONE, 1974 1.** Fire Island Inlet, 1935 : 1400 tubes en bois remplis de ciment.

**STONE, 1974 1.** Grande Baie du Sud (Kismet), 1916.

**STONE, 1974 1. STROUD & JENKINS, 1961 3.** McAllister Grounds (Long Beach) : 1950 : débris de démolition provenant de Manhattan.

**BRIGGS, 1975, 1977. BRIGGS & AL., 1974.** Grande Baie du Sud (Kismet), 1969 : 2 barges, 20000 hourdis en béton, 1150 pneumatiques et béton, par unités de 3, (4,57 m x 46 m), à une profondeur de 6 m.

**BRIGGS, 1975 et 1977.** Fire Island, 1969 : 20.000 m<sup>3</sup> d'enrochements et de hourdis, 500 pneumatiques, 40 structures tubulaires en béton (2,4 m de diamètre, 1,10 m de hauteur), 1 coque de navire en bois (20 m), 10 barges (27 à 52 m), à une profondeur de 21 m.

**WOODHEAD & DUEDELL, (nd). WOODHEAD & AL., 1981 1 et 1982.** Long Island Sound, 1977-1978-1979 : plusieurs blocs de résidus de charbon sur fond de sable, à une profondeur de 7 m.

**WOODHEAD & AL., 1981 1, 2 et 1982 2.** Sud de Long Island (New York Bight), 1980 : 15000 blocs (500 tonnes) de résidus de charbon, sur fond de sable, à une profondeur de 21 m.

**STEIMLE & OGREN, 1982. STONE & AL., 1974.** Atlantic Beach, 1967 : 404 voitures, 1 barge en métal et 1 en bois sur fond de sable, à une profondeur de 20m.

### Porto Rico

**FAST & PAGAN, 1974.** Sud Ile Magueyes, 1971 : 504 pneumatiques lestés à une profondeur de 21,5 m.

### Rhodes Island

**ALFIERI, 1975.** Côte Est de Napatree point, 1972 : 10 pneumatiques lestés sur fond de sable, à une profondeur de 3-5 m. En 1973 : 10 pneumatiques lestés sur fond de sable, à une profondeur de 3-5 m.

**SHEEHY, 1976 1 et 1982 1. ANONYME, 1974 1.** Point Judith, 1972 : 392 abris en ciment de pierre ponce sur fond de sable, à une profondeur de 6,4 m.

### Texas

**FUTCH, 1979. WEEKS, 1972. SHEPARD, 1974. STROUD, 1964 3.** Baies côtières, 1955 : coquilles d'huîtres sur fond de vase, à une profondeur de 2 à 3 m.

WEEKS, 1972. STROUD, 1958. SHEPARD, 1974. IVERSEN, 1968. FUTCH, 1979. Port Aransas, Port Isabel, Freeport, 1958, 1959 : 2000 voitures sur fond de sable, à une profondeur de 18 m, récif enseveli par du sable et détruit par un ouragan en 1960 ou en 1962.

WEEKS, 1972. SHEPARD, 1974. IVERSEN, 1968. STROUD, 1963 1. Port Aransas, Port Isabel, Freeport, Galveston, 1962 : surface de 30 x 30 m de tuyaux en argile et en béton de toutes tailles (de 9 à 122 cm de diamètre), 100 éléments de 3 tubes (0,90 de diamètre, L = 1,2 m).

BECKMAN & SCHAEFER, 1974. Sud Galveston, 1972 : 1 super Tanker (172 m), à une profondeur de 33 m.

SHEPARD, 1974. Port Aransas, 1968 : barges en acier.

HILBERTZ, 1981. Corpus Christi Bay, 1978 : 1 récif artificiel (180 m<sup>2</sup>), concrétionnement par électrolyse, sur fond de sable à une profondeur de 3,6 m. Port Aransas (9 km au large), 1978 : 1 récif artificiel (180 m<sup>2</sup>), concrétionnement par électrolyse, sur fond de sable à une profondeur de 18 m.

### Virginie

BROUHA & PRINCE, 1974 1. PRINCE & MAUGHAN, 1978 1 et 2. PRINCE & AL., 1975. Smith Mountain : 3600 pneumatiques, 400 arbres de Noël à une profondeur de 2-4 m.

PRINCE & AL., 1975, 1976 et 1979. PRINCE & BROUHA, 1974. Smith Mountain lake, 1974 : 7000 pneumatiques.

### Washington

PATTEN, 1981. Zenith (côte Est de Puget Sound), 1963 : 1 récif artificiel (4 m de diamètre, 1,5 m de hauteur) composé d'enrochements (de 30 à 60 cm de diamètre), sur fond de sable, à une profondeur de 2,8 m.

WALTON, 1979 et 1982. HUECKEL & STAYTON, 1982. Puget Sound, 1976 : 10.000 pneumatiques (5 configurations, 88 modules, 1450 m<sup>2</sup>) sur fond de sable compact, à une profondeur de 12-15 m.

#### 1.2.1.16. Vénézuéla

MORELOCK, 1972. Golfe de Cariaco : blocs en béton sur fond de sable à une profondeur de 10 m.

## 1.2.2. Opérations inscrites dans un programme d'aménagement

### 1.2.2.1. France

#### - Région Languedoc-Roussillon

ANONYME, 1982 1. Pour les dix années à venir, il est prévu d'immerger 20 à 30 récifs artificiels. Chaque récif sera composé de 5 groupements de 100 à 400 m<sup>3</sup> répartis sur une surface de 1 mile x 1/2 mile. Au total : 150000 m<sup>3</sup> sur 10 années.

#### - Département des Alpes-Maritimes

CIPALM, 1983. ANONYME, 1984. Un programme départemental en 4 phases : Préparation, Expérimentation, Aménagement et Exploitation a démarré en 1976, sur les établissements de pêche de Golfe Juan, Beaulieu et Menton. Un financement de 7 millions de francs est demandé, dans le cadre du IXe plan (1984-1988). Il est prévu, pendant la phase d'aménagement, l'immersion de 8000 à 9000 m<sup>3</sup> par zone.

MEINESZ, 1974 et 1975. BRAGONI, 1980. LAFABRIE & AL., 1974. Beaulieu-sur-mer (réserve expérimentale), 1972 : dalles calcaires, sur fond détritique, à 9 m de profondeur.

LEFEVRE & AL., 1982 1 et 2. MEINESZ & AL., 1983. CIPALM, 1983. Golfe Juan (Etablissement de Pêche de Golfe Juan), 1980 : 10 structures alvéolaires de "type 1" (85 m<sup>3</sup>), sur fond détritique côtier, à 28 m de profondeur ; 3500 pneumatiques isolés et 20000 assemblés par groupe de 2 à 8, sur fond envasé, à 25-50 m de profondeur. 1981 : 10 structures alvéolaires de "type 3" (85 m<sup>3</sup>), à 28 m de profondeur ; 12 structures basses parallépipèdes (54 m<sup>3</sup>), à 30 m de profondeur. 1982 : 15 structures alvéolaires de "type 4" et 2 de "type 5" (145 m<sup>3</sup>), à 28 m de profondeur, 3340 pneumatiques (205 m<sup>3</sup>, 2 barrières de 2,5 x 2,5 x 16 m), à 25-50 m de profondeur. 1983 : 600 cubes évidés (1 m<sup>3</sup>) en 3 groupes de 200 (immersion en cours), à 30 m de profondeur.

LEFEVRE & AL., 1982 1 et 2. MEINESZ & AL., 1983. CIPALM, 1983. Beaulieu-sur-mer (Etablissement de Pêche du Golfe de Saint Hospice), 1980 : 10 structures alvéolaires de "type 2" (85 m<sup>3</sup>), à 40 m de profondeur. 1981 : 10 structures alvéolaires de "type 3" (85 m<sup>3</sup>), à 42 m de profondeur. 1982 : 10 structures alvéolaires de "type 4" (85 m<sup>3</sup>), à 45 m de profondeur. 1983 : 6 unités de 20 blocs évidés de "type 6" (1 bloc = 50 x 80 x 80 cm) ; 600 cubes évidés (1 m<sup>3</sup>) en groupes de 200, à 42 m de profondeur.

CIPALM, 1983. Menton (Etablissement de Pêche de la Pointe de la Veille), 1982 : 6 unités de 20 blocs évidés de "type 6" (1 bloc = 50 x 80 x 80 cm), à 26 m de profondeur. 1983 : 480 cubes évidés (1 m<sup>3</sup>) d'arête, à 28 m de profondeur, en 3 groupes de 160.

1.2.2.2. Japon

- Données générales sur les programmes

QUERELLOU & AL., 1981.

1er programme :

1952-1961 : Récifs artificiels : petits ensembles (après 1954) : 442 milliards de yens et grand ensembles (après 1958) : 197,9 milliards de yens. Tsukiiso : 573 milliards de yens.

2ème programme :

1961-1970 : Récifs artificiels : petits ensembles 2,176 milliards de yens, grands ensembles : 4,232 milliards de yens. Tsukiiso : 1,766 milliards de yens.

3ème programme :

1971-1976 : Récifs artificiels : petits ensembles : 5,6 milliards de yens, grands ensembles : 9,24 milliards de yens.

4ème programme :

1976-1982 : 75 milliards de yens pour les récifs artificiels sur un budget total de 200 milliards de yens.

**SHEEHY, 1981. ANONYME, 1977 3 et 4, 1978 1 et 2, 1980 1. OGAWA, 1975 3. SHOMOHURA, 1975. TANIGAWA, 1975.** Plan septennal, 1976-1982 : consolidation et expansion des terrains de pêche côtière, budget de 200 milliards de yens.

**MULLER-FEUGA, 1972.** Un programme de 12 ans a pris effet en 1970.

**INO, 1974.** Entre 1962 et 1970, 920.000 m<sup>3</sup> de récifs artificiels ordinaires étaient installés dans 3427 localités et 1.320.000 m<sup>3</sup> de récifs artificiels plus grands l'étaient dans 439 sites.

**OSHIMA, (nd).** Entre 1952 et 1966, environ 1.540.000 blocs de béton (1 m<sup>3</sup>) ont été immergés. Ceci représente un recouvrement du fond de 1,4 km<sup>2</sup>. Entre 1954 et 1962, 380.000 blocs standards et 150.000 grands blocs ont été immergés sur tout le littoral japonais. Entre 1954 et 1957, 48.000 blocs standards ont été immergés dans la mer de Seto dans 550 zones. La surface totale de pêche nouvellement créée par les récifs artificiels est d'environ 1.140.000 m<sup>2</sup>.

**OGAWA, 1975 12.** Les préfectures de Hokkaido, Akita, Yamagata, Niigata, Iwate, Fukushima et Tokyo ont choisi les blocs de béton cylindriques (0,6 à 1 m pour diamètre et hauteur) comme récifs artificiels alors que les autres préfectures ont préféré les cubes de 1 à 1,5 m de diamètre et de hauteur. La taille moyenne d'un récif normal est de 300 m<sup>3</sup> par site alors que pour un grand récif, elle est de 3000 m<sup>3</sup>.

**KAKIMOTO, 1979.** Dans la préfecture de Fukuoka, 50 récifs artificiels ont été immergés dans 37 sites.

ANONYME, 1973. En 1970, 380 sites comportaient des récifs artificiels de petite dimension et 60 sites en comprenaient de grande.

ANONYME, 1977 4. 30000 récifs artificiels de pneumatiques ont été immergés dans 50 sites. Depuis 4 ans, dans plus de 10 préfecture, 400 unités de 50 m<sup>3</sup> ont été installées.

#### - Immersions réalisées par préfecture

##### **Préfecture de Aichi**

OGAWA, 1975 12.

Ise Bay, 1963 : 1 structure avec panneaux en acier de 324 m<sup>3</sup>, sur fond de sable vaseux et coquiller, à 20 m de profondeur.

Morozaki, 1975 : 100 m<sup>3</sup> de polyéthylène et de béton.

Akabana (Chica Peninsula), 1969-1972 : 80 voitures, sur fond de sable avec quelques morceaux d'argile, à 25 m de profondeur.

##### **Préfecture de Akita**

OGAWA, 1975 12.

Dosen, 1973 : 450 pneumatiques.

Iwaki, 1974 : 450 pneumatiques.

##### **Préfecture de Aomori**

OGAWA, 1975 12.

Kodomari, 1973 : 15000 pneumatiques.

Tairagata, 1973 : 15100 pneumatiques.

Hachido, 1973 : 18500 pneumatiques ; 1975 : 11300 pneumatiques.

Ohdose, 1975 : 11860 pneumatiques.

Imaeibetsu, 1975 : 9170 pneumatiques.

##### **Préfecture de Chiba**

OGAWA, 1975 12.

Wada, 1973-1974 : 233 pneumatiques ; 1974 : 5338 pneumatiques ; 1975 : 5050 pneumatiques.

Shirahama, 1975 : 8160 pneumatiques.

#### **Préfecture de Fukuoka**

**OGAWA, 1975 12.**

Aishima Kasuya Gun, 1971 : 15 voitures, sur fond de sable, à 65 m de profondeur.

Nishiura, 1952 à 1956 : environ 30000 conduites de terre cuite.

Karadomari : 500 ensembles de conduites de terre cuite dans 10 secteurs.

#### **Préfecture de Fukushima**

**KAKIMOTO, 1979.**

Ena, 1958-1965 : 2250 blocs en béton, à 27 m de profondeur.

#### **Préfecture de Hiroshima**

**OGAWA, 1975 12.**

Toyoshima, 1974 : 320 m<sup>3</sup> de polyéthylène et de béton ; 1975 : 200 m<sup>3</sup> de polyéthylène et de béton ; 1976 : 3135 m<sup>3</sup> de polyéthylène et de béton.

#### **Préfecture de Hokkaïdo**

**KAKIMOTO, 1979.**

Otaru City : blocs en béton, à 17-37 m de profondeur.

Yoichi : blocs en béton, à 37-38 m de profondeur ; 1962 à 1971 : 39735 cylindres en béton (1 m de diamètre et de hauteur), sur fond de sable, à 47-53 m de profondeur ; 1974 : 280 m<sup>3</sup> de polyéthylène et de béton.

Kita Shiribeshi Sea, 1963.

Yakumo, 1974 : 14 unités de polyéthylène et de béton.

Kodaira, 1972 : 1200 pneumatiques.

#### **Préfecture de Hyogo**

**SAKAI, 1975 2.**

Suma Kobe City : 3000 cubes en béton creux, plusieurs récifs artificiels normaux, sur fond de sable et de vase, à 18-22 m de profondeur.

Futami Akashi City : 3000 cubes en béton creux (grands récifs artificiels), sur fond de sable grossier et coquiller, à 14-18 m de profondeur, 100 cubes en béton creux (récifs artificiels normaux), sur fond de sable, à 13-16 m de profondeur.

Eijima Akashi City : pierres, sur fond de sable grossier et petits graviers, à 9-10 m de profondeur.

Takasago City : pierres, sur fond de sable et de vase, à 9-10 m de profondeur.

Uzaki Awaji Cho : 800 cubes en béton creux (récifs artificiels normaux), sur fond de petits graviers et pierres, à 38-45 m de profondeur.

Shiota Tsuna Cho : 200 cubes en béton creux (récifs artificiels normaux), sur fond de sable et de vase, à 10-12 m de profondeur.

Shiota Tsuna Cho : 200 cubes en béton creux (récifs artificiels normaux), sur fond de sable et de vase, à 15-18 m de profondeur.

Yura Sumoto City : 800 cubes en béton creux (récifs artificiels normaux), sur fond de petits graviers, coquillages, sable grossier mélangé, à 38-45 m de profondeur ; 1500 cubes en béton creux (grands récifs artificiels), sur fond de petits graviers, coquillages, sable grossier mélangé, à 43-48 m de profondeur.

Habu Minamiawa Cho : 200 cubes en béton creux, sur fond de petits graviers, coquillages, sable grossier mélangé, à 13-16 m de profondeur ; 400 blocs de béton creux (plusieurs récifs artificiels normaux), sur fond de petits graviers, coquillages, sable grossier mélangé, à 30-40 m de profondeur et 800 blocs de béton creux (grands récifs artificiels), sur fond de vase, à 30-35 m de profondeur.

Numashima Ninamiawa Cho : 800 blocs de béton creux (plusieurs récifs artificiels normaux), sur fond de petits graviers, coquillage, sable grossier mélangé, à 35-45 m de profondeur.

Haruyama Nishiawa Cho : 200 blocs de béton creux (récifs artificiels normaux), sur fond de substrats durs, pierres, coquillages, à 40-45 m de profondeur.

Karikuru Nishiawa Cho : 200 blocs de béton creux (récifs artificiels normaux), sur fond de sable et de vase, à 20-23 m de profondeur.

Takase Nishiawa Cho : 400 blocs de béton creux (récifs artificiels normaux), sur fond de sable et de vase, mélangé à des éclats de pierres, à 12-13 m de profondeur.

Funase Goshiki Cho : 1600 blocs de béton creux (grands récifs artificiels), sur fond de substrats durs, pierres, sable grossier, à 16-18 m de profondeur ; pierres, sur fond de sable et de vase, mélangé à des petits graviers, à 10-12 m de profondeur.

Kasumi Japan Sea : 120 blocs de béton creux (récifs artificiels normaux), sur fond de sable et de vase, à 50-55 m de profondeur.



Igumi Japan Sea : 200 blocs de béton creux (récifs artificiels normaux), sur fond de vase avec de petits graviers et du sable grossier, à 40-45 m de profondeur ; 1500 blocs de béton creux (grands récifs artificiels), sur fond de sable grossier, à 50-55 m de profondeur.

Moroyori Japan Sea : 2000 blocs de béton creux (grands récifs artificiels), sur fond de sable grossier, à 45-50 m de profondeur.

#### **OGAWA, 1975 12.**

Igumi Hamasaka Cho, 1968 : 2521 cubes de béton creux, sur fond de petites pierres, sable grossier et fin, à 58-63 m de profondeur.

Goshiki Awajishima, 1973 : 4500 pneumatiques.

Miniamiawa Cho Awajishima, 1970-1971 : 300 cubes de béton creux (1,30 m x 1,30 m x 1,30 m), 255 cubes de béton creux (1,5 m x 1,5 m x 1,5 m), sur fond de petites pierres, sable grossier et fin, coquillages, à 15-18 m de profondeur.

Awajishima, 1966 : 200 groupes de 6, 8, 10 tuyaux d'égout, sur fond de petites pierres, sable grossier et fin, coquillages, à 6 m de profondeur ; 1969 : 17 groupes d'acier "sumikin" (2 m x 2 m x 2,2 m), sur fond de petites pierres, sable fin et grossier, argile.

Goshikichizaki Awajishima, 1972 : 400 m<sup>3</sup> de polyéthylène et de béton.

Akashi, 1963 : 2 bateaux en bois remplis de 100 à 800 kg de bois de pin et de pierres, sur fond de petites pierres, sable grossier et fin, coquillages.

**ANONYME, 1955.** Entrée de l'île Awaji et île principale, 1955 : 1280 blocs de béton creux (16 groupes de 80 unités).

#### **Préfecture de Ibaragi**

**OGAWA, 1975 12.** Kawajiri, 1965 : 25 groupes de 199 kg et 50 groupes de 241 kg de tubes en acier assemblés (2 m), sur fond de grosses pierres, à 17 m de profondeur.

#### **Préfecture de Kagawa**

**OGAWA, 1975 12.** Marugame, 1972 : 5000 pneumatiques.

#### **Préfecture de Kagoshima**

**HENOCQUE, 1982 2.** Koshikijima, 1982 : 100 parpaings en béton, à 5 m de profondeur.

## Préfecture de Kanagawa

### OGAWA, 1975 12.

Enoshima Fujisawa Shi, 1972 : tubes en acier assemblés (60,5 m x 4,0 m x 1,8 m de diamètre), 12 modules octogonaux, 6 unités triangulaires, 5 "octareefs", sur fond de sable et de vase, à 29 m de profondeur.

Kamoi Yokosuka Shi, 1963 : cubes avec des panneaux en acier ( L = 1,5 à 2 m, l = 20 à 30 cm), sur fond de sable grossier, à 16-18 m de profondeur.

Mazuru Ashigarashimo Gun, 1962 : 320 cylindres de métal expansé (4 groupes de 64 cylindres assemblés par 5 de 1 m de diamètre et 1,5 m de hauteur), sur fond de sable vaseux, à 33 m de profondeur.

Hiratsuka Shi (Sagami River Estuaire), 1971 : 615 pneumatiques de voitures (par groupes de 3), sur fond de sable vaseux, à 33 m de profondeur ; 1972 : 630 pneumatiques de voitures (par groupes de 3).

Ninomiya Cho Naka Gun, 1970 : 11 voitures et sacs de sable, sur fond de sable vaseux, à 23-24 m de profondeur.

### OSHIMA, (nd).

Kamoi Yokosuka, 1956 : 208 blocs de béton, à 14-28 m de profondeur.

Ninomya, de 1957 à 1960 : 1961 blocs de béton, à 80-100 m de profondeur.

## Préfecture de Kochi

### KAKIMOTO, 1979.

Shiwa Kubohawa Cho, Takaoka, 1968 : 87 blocs de béton creux, sur fond de sable fin et de vase, à 66 m de profondeur.

Kohnoura Toyomachi Aki Gun, 1973 : 10 "jumbo", 82 cubes de 1,5 m<sup>3</sup>, sur fond de sable, à 50-60 m de profondeur.

IITAKA & AL., 1974 et 1977. Tano, 1972 : 5 à 6 récifs artificiels de 6 bornes de béton armé, sur fond de sable, à 30 m de profondeur.

## Préfecture de Kyoto

OGAWA, 1975 12. Ine, 1975 : 1875 pneumatiques.

## Préfecture de Mie

### OGAWA, 1975 12.

Shima, 1972 : 1000 pneumatiques.

Minamise (et 5 autres sites), 1973 : 12300 pneumatiques ; 1975 : 5900 pneumatiques.

Owashi, 1974 : 2940 pneumatiques.

Futami (et 2 autres sites), 1974 : 1245 pneumatiques ; 1975 : 7620 pneumatiques.

Kise, 1974 : 2655 pneumatiques.

### **Préfecture de Miyazaki**

#### **OGAWA, 1975 12.**

Aoshima, Tono, 1972-1973 : 40000 pneumatiques de voitures (par groupes de 15 et de 60), sur fond de sable fin, à 30 m de profondeur.

Aojima, 1972 : 16000 pneumatiques.

Kawaminami, 1974 : 12332 pneumatiques.

Hosojima, 1975 : 11385 pneumatiques.

**OSHIMA, (nd).** Tono, de 1956 à 1962 : 2 Bateaux, 2041 blocs de béton.

### **Préfecture de Nagasaki**

#### **OGAWA, 1975 12.**

Amiba Nagasaki Shi, 1972 : 3 jumbos en béton armé (77 m<sup>3</sup>), sur fond de sable et de vase, à 24-26 m de profondeur.

Tsuyoshi Hirota Shi, 1972 : 200 groupes de matière plastique recyclée, sur fond de sable, à 60 m de profondeur.

Nomosaki, 1973 : 2 groupes de 17 m<sup>3</sup> de polyéthylène et de béton.

Hirato, 1974 : 200 récifs "tortue" sur polyéthylène et béton.

### **Préfecture de Niigata**

#### **KAKIMOTO, 1979.**

Teradomari Cho, 1968-1970 : 3000 m<sup>3</sup> de blocs de béton, à 55-58 m de profondeur ; 1131 m<sup>3</sup> de blocs de béton, à 56 m de profondeur ; 493 m<sup>3</sup> de blocs de béton, à 45 m de profondeur ; 456 bandes de polyéthylène, à 21 m de profondeur ; 181 pneumatiques, à 23 m de profondeur ; 284 pneumatiques, à 54 m de profondeur.

Izumozaki Cho, 1965 : 3822 blocs de béton cylindriques, sur fond de sable et de vase, à 58 m de profondeur.

Mano, 1970 : 93268 m<sup>3</sup> de blocs de béton, 648 bandes de polyéthylène, à 27 m de profondeur.

Kashiwazaki, 1966 : 400 et 555 blocs de béton, à 40-60 m de profondeur.

Murakami, 1966 : 3822 et 3832 blocs de béton, à 40-60 m de profondeur.

Iwafune : pneumatiques.

### **Préfecture de Okinawa**

**OGAWA, 1975 12.** Honbu, 1975 : 105 pneumatiques ; 1976 : 5540 m<sup>3</sup> de polyéthylène et de béton.

**HIGO, 1974. HIGO & NAGASHIMA, 1978.** Katsuren Peninsula, 1964 : 200 blocs de béton, à 12 m de profondeur ; 1 bateau, à 8 m de profondeur ; 67 bidons, à 10 m de profondeur. 1966 : 76 blocs de béton, à 8 m de profondeur ; 74 blocs de béton, à 9 m de profondeur. 1967 : 54 blocs de béton, à 7 m de profondeur.

**HIGO & AL., 1979, 1980 1, 2 et 3. HIGO & TABATA, 1979.**

Taniyama Kagoshima City : blocs de béton, bus, bateau, tubes en terre cuite, arbres.

Biro Shibushi Bay : 3 formes de blocs en béton.

Tarumizu City, Kagoshima Bay : blocs de béton, voitures.

Makurazaki City : blocs de béton, pneumatiques.

### **Préfecture de Shimane**

**OGAWA, 1975 12.** Nagahama, 1975 : 1500 pneumatiques.

### **Préfecture de Shizuoka**

**OGAWA, 1975 12.**

Amishiro Itoshi, 1965 : cubes avec des panneaux en acier, sur fond de sable, à 30 m de profondeur.

Kawana, 1972 : 500 pneumatiques.

Yaizu, 1975 : 240 m<sup>3</sup> d'unités en polyéthylène et béton.

Izu Shirahama, 1966 : 25 bus, sur fond de sable, coquillages, petits graviers, pierres et algues, à 22 m de profondeur.

### Préfecture de Tottori

OGAWA, 1975 12. Uradomi, 1973 : 10 groupes de 17 m<sup>3</sup> et 6 groupes de 20 m<sup>3</sup> de polyéthylène et béton.

### Préfecture de Wakayama

OGAWA, 1975 12.

Gobo, 1972 : 2600 pneumatiques.

Tanabe, Gobo, 1973 : 6000 pneumatiques.

Tanabe, 1974 : 1700 pneumatiques.

Tajicho, 1971 : 21 groupes de 20 m<sup>3</sup> et 60 groupes de 17 m<sup>3</sup> de mélange de plastique recyclé et de sable compressé recouvert d'une feuille de polyéthylène, sur fond de sable fin.

Futoji, 1973 : 60 groupes de 17 m<sup>3</sup> et 21 groupes de 20 m<sup>3</sup> de polyéthylène et de béton.

### Préfecture de Yamaguchi

OGAWA, 1975 12.

Futai Jima, 1975 : 2800 pneumatiques.

Futaio Shima, 1974 : 5310 pneumatiques.

Shimonoseki (Futaio Shima), 1971 : 64 pneumatiques.

OSHIMA, (nd). Akiho, 1955 : 37 blocs standards (1 m<sup>3</sup>) ; 1956 : 38 blocs standards et 105 blocs rochers ; 1957 : 40 blocs standards, 75 blocs rochers et 3 bateaux en bois ; 1958 : 84 blocs standards ; 1959 : 40 blocs standards.

#### 1.2.2.3. Taiwan

CHANG, 1980. Le gouvernement central de Taiwan a établi en 1973 un programme de récifs artificiels. Depuis cette date, 17 sites ont été sélectionnés.

SHEEHY, 1981. Plus de 500 modules géants en béton ont été placés, en 1977, le long des côtes de Taiwan. On compte 14 récifs artificiels principaux, chacun représentant un volume de 25000 m<sup>3</sup>. Le programme national de récifs artificiels a débuté en 1974.

**CHANG, 1976, 1977, 1979, 1980.**

Yeh-liu, en 1974 : sur fond de sable et graviers.

Kuei-hou, en 1974 : sur fond de sable et de graviers.

Ta-wu-lun, en 1974 : sur fond de sable et de graviers.

Wan-hai-shang, en 1977-1979 : sur fond de sable et de graviers.

Shih-cheng, en 1978-1979 : sur fond de sable et de graviers.

Keng-fang : sur fond de sable et de graviers, à 24 m de profondeur.

Tung-ao, en 1979 : sur fond de sable et de graviers.

Nan-wan, en 1977-1979 : sur fond de sable et de graviers.

Mi-to : sur fond de vase, à 26 m de profondeur.

Son-kang, en 1978-1979 : sur fond de sable et de graviers.

Ma-kung : sur fond de sable et de graviers.

Pai-sha-tun : sur fond de sable et de graviers.

Kung-suz-liao : sur fond de sable et de graviers.

Nan-liao : sur fond de sable et de graviers.

Kuen-yin-t'a : sur fond de sable et de graviers.

Chu-wei : sur fond de sable et de graviers.

Yung-an : sur fond de sable et de graviers.

**CHANG, 1980.**

Sur 4 sites, en 1973-1974 : 1067 blocs de béton de 1 m<sup>3</sup>, à 22-36 m de profondeur ; 5 voitures ; 31 bateaux ; 500 pneumatiques ; 300 tonnes.

Sur 4 sites, en 1974-1975 : 1073 blocs de béton de 1 m<sup>3</sup>, à 20-31 m de profondeur ; 5050 pneumatiques.

Sur 6 sites, en 1975-1976 : 1098 blocs de béton de 1 m<sup>3</sup>, à 18-24 m de profondeur ; 52 bateaux ; 20 radeaux en bambous.

Sur 6 sites, 1976-1977 : 534 blocs de béton géants, à 19-28 m de profondeur.

Sur 7 sites, 1977-1978 : 525 blocs de béton géants, à 20-31 m de profondeur.

Sur 9 sites, 1978-1979 : 482 blocs de béton de différentes tailles, à 20-37 m de profondeur.

1.2.2.4. U.S.A.

- Documents faisant état de projets

**SWINGLE, 1974.** En Alabama, 5 Liberty ships ont été demandés pour être immergés, en 1974 et 1975, et servir de récifs artificiels. En 1974, il est prévu d'immerger 7 nouvelles barges et bateaux ainsi que des conduites en béton et autres matériaux.

**TYLER, 1974.** En Caroline du Nord, 13 récifs artificiels océaniques et 6 récifs artificiels d'estuaires ont été programmés. Les pneumatiques seront les principaux matériaux utilisés. Les récifs océaniques comprendront de vieux bateaux et de gros morceaux de béton.

**BUCKLEY, 1982.** En 1974, le Département des Pêches de l'Etat de Washington a entrepris d'établir un programme afin de montrer que les récifs artificiels amélioreraient la pêche dans la région de Puget Sound.

**WERNER & GUELL, 1972.** Un programme d'immersion de récifs artificiels est envisagé à Porto Rico. Trois récifs artificiels seront construits à Loiza -le premier en pneumatiques aura pour fonction d'améliorer la production des huîtres de mangrove -le second sera immergé entre 5 et 8 m et construit avec des matériaux en béton. Il sera destiné au développement des homards, congres et céphalopodes. Enfin, le troisième comprendra des voitures, des bus... et aura pour objectifs d'attirer les poissons, de réduire à terre la quantité des déchets solides, et de constituer une aire d'entraînement à la plongée en eau profonde.

- Documents faisant état de programmes réalisés ou en cours

**CRUMPTON & WILBUR, 1974. WILBUR & CRUMPTON 1974.** En 1969, un programme débuta en Floride, sur un lac. D'une durée de cinq ans, il avait pour objectif d'évaluer l'efficacité des récifs artificiels. Les résultats positifs ont conduit le "Florida Game and Fish Water fish Commission" à étendre le programme à l'ensemble des lacs de l'Etat. Actuellement 28 lacs ont été aménagés ce qui représente 66 récifs artificiels.

**SHEEHY, 1982 I.** Les U.S.A. n'ont pas de programme national de construction de récifs artificiels.

**TYLER, 1981.** De 1974 à 1977, le programme de Caroline du Nord a consisté à mettre en place 1/2 million de pneumatiques, 4 Liberty ships, 5 bateaux dans des fonds de 11 à 22 m.

**WHITFIELD, 1978.** En Floride, un programme de construction de récifs destiné à la production d'huîtres, a démarré en 1949 et se poursuit actuellement. La pauvreté de l'eau, l'envasement et la surexploitation de cette ressource sont à l'origine de ce programme.

**FUTCH, 1981.** Un programme d'une durée de 6 ans, commencé en 1973 en Caroline du Nord, s'est terminé au bout de 4 ans. En Caroline du Sud, un programme commencé en 1967 s'est terminé en 1974. Il a repris ensuite jusqu'en 1978. Georgie: le premier programme officiel a commencé en 1973. Le Texas, le Mississipi et la Floride ont participé au programme des "Liberty Ships".

**SEYMOUR, 1975.** Le gouvernement fédéral a lancé un programme de "Liberty Ships" en 1972.

### Alabama

**SWINGLE, 1974. FUTCH, 1981.**

Comtés de Baldwin et Mobile (au large), 1957 : 1500 voitures, à 18 m de profondeur, disparu (corosion du métal).

Mobile, 1959 : 1 cale sèche (100 m).

Perdido Pass (au large), 1962 : 300 tonnes de conduites en béton (0,6 m à 1,8 m de diamètre, L = jusqu'à 3 m). 1970 : 600 tonnes de conduites en béton.

Fort Morgan Peninsula (au large), 1971 : 2 x 2000 tonnes de moellons en béton ( 2 récifs artificiels, 1/2 hectare chacun). 1972 : 2000 tonnes de conduites en béton, 1 coque de remorqueur en acier. 1974 : pneumatiques par groupe de 4, 6 récifs artificiels en forme de croix et 2 barges.

Comté de Mobile, 1974 : 2 Liberty Ships, à 5 m de profondeur.

Comté de Baldwin, 1974 : 3 Liberty Ships, à 5 m de profondeur.

### Floride

**WHITFIELD, 1978.**

Bay (West Bay), 1974-1975 : 1980 m<sup>3</sup> de coquilles.

Franklin (Green Pt.), 1974-1975 : 4678 m<sup>3</sup> de coquilles d'huîtres. 1975-1976 : 3823 m<sup>3</sup> de coquilles d'huîtres.

Wakulla (VII more Cove), 1974-1975 : 244 m<sup>3</sup> de coquilles d'huîtres, agrégats calcaires.

Walton (Chotawhatchee Bay), 1974-1975 : 1946 m<sup>3</sup> de coquilles de Rangia.

Brevard (Pineda Couseway), 1975-1976 : 123 m<sup>3</sup> de coquilles de pectinidés. 1976-1977 : 1152 m<sup>3</sup> de coquilles de pectinidés.

Bay (East Bay), 1976-1977 : 3498 m<sup>3</sup> de coquilles d'huîtres.

Flanklin (Cat. Pt.), 1976-1977 : 2465 m<sup>3</sup> de coquilles d'huîtres.

**CRUMPTON & WILBUR, 1974. WILBUR & CRUMPTON, 1974.**

### **Comté Polk**

Lac Wire, 1972 : pneumatiques, à 25 m de profondeur.



Lac Agnes, 1973 : pneumatiques, à 3 m de profondeur.

Lac Crooked, 1972 : pneumatiques, à 3 m de profondeur ; 1973 : branchages, à 4-6 m de profondeur.

Lac Juliana, 1965 : gateaux de soja et aliments pour bétail, à 3-5 m de profondeur; 1973 : branchages, à 3-5 m de profondeur.

Lac Starr : branchages, à 4-6 m de profondeur.

Lac Helene, 1973 : tuyaux d'argile, jusqu'à 4 m de profondeur.

#### **Comté Pinellas**

Lac Tarpon, 1973 : pneumatiques, branchages, tubes PVC, à 4 m de profondeur.

#### **Comté Jackson**

Lac Compass, 1973 : pneumatiques, à 2-3 m de profondeur.

#### **Comté Palm Beach**

Lac Osborne, 1973 : pneumatiques, à 3 m de profondeur.

#### **Comté Lake**

Lac Wildcat, 1972 : pneumatiques, à 4 m de profondeur.

Lac Harris, 1973 : pieux, à 4 m de profondeur.

Lac Minneola, 1973 : pneumatiques, à 5 m de profondeur.

#### **Comté d'Orange**

Lac Lotta, 1973 : pneumatiques, à 3 m de profondeur.

#### **Comté Putnam**

Lac Georges, 1972 : pneumatiques, à 4 m de profondeur.

#### **Comté Clay**

Lac Perch, 1970 : pneumatiques, à 8 m de profondeur.

Lac Lowery, 1973 : pneumatiques, à 3 m de profondeur.

Lac Magnolia, 1973 : pneumatiques, à 6 m de profondeur.

#### **Comté Marion**

Lac Smith, 1971 : branchages, à 3 m de profondeur;

#### **Comté Colombic**

Lac Watertown, 1973 : tuyaux, à 2 m de profondeur.

#### **Comté Osceola**

Lac Tohopekaliga, 1970 : tuyaux, branchages et déblais, à 3-4 m de profondeur.  
1973 : gateaux de soja et aliments pour bétail, à 4 m de profondeur.

#### **Comté Volusia**

Lac Dias, 1972 : pneumatiques, à 4 m de profondeur.

#### **Comté Alachua**

Lac Santa Fe, 1973 : pieux, à 4 m de profondeur.

Lac Newman, 1973 : canots à rame, à 4 m de profondeur.

#### **Comté Santa Rosa**

Lac Bear, 1973 : ballots de foin, à 2-3 m de profondeur.

#### **Comté Lafayette**

Lac Koon, 1973 : ballots de foin, à 1-3 m de profondeur ; branchages et tubes en argile, à 2 m de profondeur.

#### **New Jersey**

STROUD, 1959. enrochements, briques et béton, à 18 m de profondeur.

#### **Texas**

DITTON & AL., 1979. MOSELEY, 1974. FUTCH, 1979. 1976 : 3 "Liberty Ships", à 30-33 m de profondeur.

### 1.3. DEFINITIONS ET CONCEPTS

#### 1.3.1. Définitions

##### 1.3.1.1. Récif artificiel

ANONYME, 1981 3. Structures immergées, convenablement placées, capables d'augmenter les ressources du milieu aquatique, éventuellement à des fins de pêche.

BROUHA & PRINCE, 1974. Assemblage de structures rigides, placées côte à côte dans un environnement aquatique, afin d'améliorer l'habitat des poissons. Les termes "abris à poissons" et "attracteurs de poissons" sont souvent employés pour désigner les récifs artificiels d'eau douce.

BUCHANAN, 1972. LIAO & CUPKA, 1979. PARKER & AL., 1974. STONE, 1974 2. STONE & PARKER, 1974. Objets construits par l'homme, ou objets naturels placés dans des zones choisies pour procurer et améliorer l'habitat et de cette façon accroître la productivité et les récoltes de poissons et d'invertébrés commercialement intéressants.

BUCHANAN, 1972. Structures sous marines composées de matériaux divers (pneumatiques, voitures, tubes en béton, bateaux) placées sur le fond de l'océan dans une zone choisie, dans l'intention d'en améliorer l'habitat.

QUERELLOU & AL., 1981. Ensembles solides, structurés, reposant sur les fonds ou positionnés dans les masses d'eau lacustres ou côtières. Un récif artificiel peut être "accidentel" (épaves), "secondaire" (plates-formes pétrolières...) ou "d'aménagement".

STONE & BUCHANAN, 1970 1. Structure constituée de matériaux rigides (pierres, déblais, voitures...) empilés sur une hauteur suffisamment importante au dessus du fond dans les eaux peu profondes pour favoriser une croissance rapide des organismes sessiles.

OGAWA, 1975 12. Le "récif artificiel" est une technique importante, pour créer des fonds de pêche, pour installer un dispositif d'attraction d'une grande variété de poissons et pour ménager des fonds de protection et d'élevage.

SATO, 1968. Objet installé dans un endroit donné sur le fond de la mer, depuis un certain temps, utilisant la faculté des poissons à se rassembler, à certaines heures.

##### 1.3.1.2. Classification japonaise des récifs

OGAWA, 1973. "Tsukiiso", "Jinkogyosho", "Gyosho" : jusqu'en 1954, tous les récifs artificiels étaient appelés "Tsukiiso". Après cette date, le terme de "récif artificiel" (jinkogyosho ou gyosho) est réservé aux récifs pour poissons tandis que le terme "Tsukiiso" est employé pour les récifs destinés à tous les autres organismes (ormeaux, langoustes, homards... algues).

ANONYME, 1969 3. BRAGONI, 1980. INO, 1974. OGAWA, 1975 12. OREN, 1968. OSHIMA, (nd). SHOMOMURA, 1975. STROUD & MASSMANN, 1966 1. STROUD & JENKINS, 1961 3. TANIGAWA, 1975. TURNER, 1968. WALFORD & CLARK, 1967. WERNER & GUELL, 1972. Blocs standards, blocs "super" : les blocs standards ont une arête de 1 m et les blocs "super" de 1,5 m.

OGAWA, 1973 et 1975 12. OSHIMA, (nd). INO, 1974. SHOMOMURA, 1975. Récif standards ("regular reef"), Récif de grande taille ("large reef", "large scale reef") : le récif standard a un volume d'environ 300 m<sup>3</sup>. Le récif à grande échelle dont la construction a débuté en 1958, à un volume de 2500 à 3000 m<sup>3</sup>.

OSHIMA, (nd). Récif unitaire ("single unit reef"), Groupe de récifs ("reef group", Ensemble de récifs ("reef community") : "single unit reef" est composé d'un ensemble de récifs, ou d'un empilement : un seul matériau est utilisé. "Reef group" est constitué de plusieurs "single unit reef". " Reef community" regroupe plusieurs "reef group".

SHOMOMURA, 1975. OGAWA, 1975 12. Récifs assemblés ("Kumitate") : les récifs assemblés forment une structure à 3 dimensions, d'au moins 5 m de haut.

### 1.3.1.3. Vocabulaire divers.

SHEEHY, 1982 2.

Domaine d'influence : domaine dans lequel le récif influe sur l'écologie des poissons.

Domaine d'efficacité : domaine d'influence au niveau de la pêche.

Récifalité : degré de relation de chaque espèce de poissons vis à vis des récifs (ex rascasse : très haute récifalité ; thonidés : récifalité nulle).

Récif unitaire : soit un module, soit le groupe de modules minimum.

Groupe de récifs : un regroupement de récifs unitaires dans un même lieu.

Système de récifs : un ensemble de groupes de récifs formant un tout cohérent, dans un site ou une région donnée, vis à vis de l'écologie des poissons ou de la pêche.

Poissons de fond : poissons formant des bancs dont l'extrémité inférieure touche le fond.

Récif de grande taille : plus grands que les récifs "normaux" jusqu'à présent et plus petits que les récifs naturels. Critères : - surface des terrains de pêche créés - nombre de pêcheurs pouvant utiliser ces terrains - maître d'ouvrage.

### 1.3.2. Concepts

#### 1.3.2.1. Point de vue technique

**OGAWA, 1975 12.** La taille d'un seul groupe de récif artificiel doit dépasser 400 m<sup>3</sup>. La construction d'un groupe de récifs artificiels est plus efficace si on utilise divers types de matériaux. Il n'est pas avantageux de concentrer les récifs artificiels excessivement sur un même lieu. Il semble raisonnable de les placer de 50 à 100 m de distance.

**DOUMENGE, 1981.** L'implantation de récifs artificiels doit être réalisée sur une grande échelle et sans se soucier d'obtenir une rentabilité à court terme. Le concept de base doit être identique à celui qui consiste à la reforestation des bordures désertiques ou des massifs dénudés.

**QUERELLOU & AL., 1981.** Immergés dans des lieux privilégiés, les récifs artificiels doivent présenter une architecture appropriée et développer un volume important avec un minimum de plusieurs centaines de m<sup>3</sup>, sinon de plusieurs milliers, sauf pour certains cas particuliers que sont les habitats spécialisés.

**STREICHENBERGER, 1982.** Un récif artificiel se construit entre 20 et 100 m de profondeur. Il doit avoir au moins 5 m de hauteur, car en dessous de cette taille, l'effet récif artificiel est réduit. De même, cet effet ne devient effectif qu'à partir d'un volume de 3000 à 20000 m<sup>3</sup>.

#### 1.3.2.2. Point de vue gestion

**STONE, 1978 2.** Les récifs artificiels peuvent et devraient être utilisés comme une méthode de gestion des fonds de pêche en maintenant les stocks de poissons à un niveau tel qu'ils puissent procurer des prises acceptables tout en assurant le maintien des ressources.

**STREICHENBERGER, 1982.** L'exploitation des récifs artificiels par des marins pêcheurs doit être réglementée d'une manière interne et externe.

**DOUMENGE, 1981.** Il est indispensable d'établir des plans d'occupation des sols (POS) de la zone côtière et d'établir une zonation pour chaque grand secteur d'activité.

**A.S.T.E.M., 1976.** L'aménagement des fonds marins nécessite des mesures administratives réglementant : - la forme, le genre et l'emploi des engins de pêche - la taille, le poids minimum de chaque espèce en fonction de sa production, de sa valeur gastronomique, de la croissance par rapport aux aliments ingérés - la commercialisation et l'emploi de produits pouvant être toxiques et non biodégradables - la protection.

**HUNTSMAN, 1981.** **BUCHANAN & AL., 1974.** Les récifs artificiels sont facilement surexploités et ne produisent pas nécessairement une bonne pêche. Des limitations strictes de l'effort de pêche et de la taille minimum des poissons pêchés sont nécessaires pour préserver un rendement élevé des récifs artificiels. Ils sont plus utiles pour la pêche de loisir que pour la pêche professionnelle.

### 1.3.2.3. Point de vue utilisation du milieu

#### - La pêche professionnelle.

**WEEKS, 1972.** Les récifs artificiels interfèrent parfois avec les filets ou d'autres techniques de pêche et empiètent quelquefois sur les fonds de pêche de valeur commerciale.

**HARRINGTON, 1972.** Les pêcheurs professionnels sont favorables aux récifs artificiels à condition que : - les récifs artificiels soient permanents ou tout au moins ne se cassent ni ne bougent - les pêcheurs soient avisés du lieu exact d'implantation - les récifs artificiels soient bien matérialisés en surface - les bouées soient lumineuses pour la navigation de nuit.

**LEVENS, 1978.** Le concept récif artificiel a le soutien des pêcheurs professionnels sous certaines conditions : - les récifs artificiels ne doivent pas être immergés sur des fonds déjà productifs - les pêcheurs professionnels doivent être consultés pour choisir ces zones - le récif artificiel doit être bien matérialisé en surface en particulier lorsqu'il se situe à faible profondeur (7 m) - les pêcheurs pensent que les pneumatiques ne peuvent pas rester en place en permanence et, qu'avec des tempêtes, ils peuvent nuire aux chalutiers, baigneurs et petites embarcations.

**MAUERMANN, 1974.** Les Liberty Ships créent un réel danger pour les chalutiers, sauf si ceux-ci peuvent sélectionner le site d'implantation. Ils doivent être bien matérialisés par une bouée et être entretenus.

**STREICHENBERGER, 1982.** Ce sont les pêcheurs professionnels qui doivent être les premiers engagés dans cette action, ils doivent pêcher, surveiller, entretenir et gérer les récifs artificiels. La zone récifale doit être délimitée en surface et strictement réservée à l'usage du groupe professionnel qui l'exploite.

**CIPALM, 1983.** Les pêcheurs professionnels du Quartier de Nice (France) ont estimé qu'il devenait indispensable de tenter divers aménagements visant à pallier d'une part, la diminution des surfaces exploitables et d'autre part, la surexploitation de ces mêmes zones. Plusieurs prud'homies ont décidé l'enrichissement, par des récifs artificiels, d'une partie de leur territoire.

#### - La pêche récréative

**MAUERMANN, 1974.** Les récifs artificiels accroissent l'accessibilité des espèces marines pour la pêche récréative.

**SCHUG, 1978.** Les récifs artificiels permettent d'améliorer efficacement la pêche récréative. Mais beaucoup de pêcheurs pensent qu'ils ne sont pas capables de supporter une forte pression de pêche en continu. D'autre part, une information concernant la localisation et les avantages des récifs artificiels est souhaitée.

#### - L'archéologie

**COCKRELL, 1978.** L'immersion des récifs artificiels sur des sites archéologiques

endommage ces sites et perturbe les recherches lorsque les matériaux contiennent du métal.

#### - La navigation

**HAMMER, 1974. SAWYER, 1978.** Les récifs artificiels peuvent mettre en danger la navigation si certaines conditions de sécurité ne sont pas respectées. - Il est nécessaire de connaître avec précision le lieu d'immersion, la profondeur, les dimensions du récif artificiel, les matériaux utilisés, le type d'activité se déroulant sur le récif artificiel... - les constructeurs doivent bien matérialiser le récif artificiel, connaître la densité et la nature de la navigation sur les lieux...

#### - La plongée sous marine

**ROUSE, 1978. SCHUG, 1978.** Les plongeurs sous marins apprécient à tout point de vue les récifs artificiels (sport, curiosité, connaissance biologique,...).

#### - Les maisons sous la mer

**WERNER, 1974.** Les récifs artificiels pourraient servir à ancrer des maisons sous la mer, ce qui permettrait d'effectuer des observations ininterrompues.

#### 1.4. FINANCEMENTS

##### 1.4.1. France

**LEFEVRE & AL., 1982 1.** Dans les Alpes Maritimes, les récifs artificiels ont été financés par le Conseil Général des Alpes Maritimes, la Commune de Golfe Juan - Vallauris ; les Communes de Nice, Antibes et les pêcheurs professionnels de la prud'homie de Golfe Juan ont participé aux travaux.

**ANONYME, 1970 2. HARDY, 1983.** Les municipalités de Montpellier et Palavas ont fourni gratuitement et à pied d'oeuvre toutes les carcasses de voitures et les tuyaux d'adduction d'eau ou d'égout hors services. La Compagnie Générale Transatlantique a pris en charge une part importante du financement.

**STREICHENBERGER, 1982.** La création d'un champs de récifs pour la pêche professionnelle est une installation d'infrastructure économique au même titre que les ponts, les ports et les routes. Il faut, en France, que l'investissement soit réalisé avec des fonds publics.

**CIPALM, 1983.** Le Conseil Général des Alpes Maritimes a pris en compte la totalité des dépenses de fonctionnement et d'études. Les investissements qui ont permis de mettre en place les récifs artificiels ont été couverts entre 1978 et 1982 à : - 42 % par le Ministère de l'Environnement - 40 % par le Conseil Général des Alpes Maritimes - 15 % par le Conseil Régional PACA - 3 % par les Communes littorales et sources diverses.

##### 1.4.2. Italie

###### 1.4.2.1. - Financement par le gouvernement

**BOMBACE, 1980.** Le récif artificiel de Fregene (près de Rome) est financé par le Ministère de la marine marchande au profit de la coopérative de pêcheurs. Il est nécessaire que les administrations ou les institutions qui créent des récifs artificiels, prévoient des financements aux institutions de recherche ou directement aux organisations de pêcheurs.

###### 1.4.2.2. - Financement par les Coopératives de pêcheurs et les Municipalités

**BOMBACE, 1980.** En Sicile, les municipalités et les associations de pêcheurs ont créé des récifs artificiels.



1.4.3. Japon

1.4.3.1. - Premiers financements du gouvernement : 1952-1954. (pour les récifs artificiels).

ANONYME, 1978 1. FISHERY CIVIL ENGINEERING STUDY ASSOCIATION, 1975. INO, 1974. NAGANO, 1980. OGAWA, 1973 et 1975 12. OSHIMA, (nd). QUERELLOU & AL., 1981. SHEEHY, 1981.

1.4.3.2. - Plan Septennal : 1976-1982.

ANONYME, 1977 3, 1978 1 et 2. NAGANO, 1980. QUERELLOU, 1980. TANIGAWA, 1975. SHOMOMURA, 1975. SHEEHY, 1981. BOMBACE, 1980. INO, 1974.

1.4.3.3. - Détails du budget du plan septennal.

INO, 1974. TANIGAWA, 1975. SHOMOMURA, 1975. NAGANO, 1980. QUERELLOU, 1980. QUERELLOU & AL., 1981.

Installations des récifs artificiels	75	milliards de yens
Amélioration des aires de reproduction	100	"
Amélioration des aires de pêches	10	"
Fonds en réserve	15	"
Total	200	milliards de yens.

1.4.3.4. - Financement des Tsukiiso, Regular reefs (après 1954) et Large reefs (après 1958) entre 1952 et 1961.

TANIGAWA, 1975. SHEEHY, 1981. INO, 1974. OGAWA, 1975 12. QUERELLOU & AL., 1981. Répartition des financements par le gouvernement entre Tsukiiso, Regular reefs et Large reefs.

1.4.3.5. - Budget : 1946-1970.

OGAWA, 1973. 1946-1967 : 28,4 % du budget du Ministère a été investi dans l'amélioration de la pêche côtière.

SHEEHY, 1982 2. 1952-1966 : 6,7 milliards de yens investis en récifs artificiels.

1.4.3.6. Financement entre 1970 et 1982 des petits et grands ensembles de récifs.

MULLER-FEUGA, 1972. Répartition entre le gouvernement, les préfectures, les coopératives de pêcheurs du financement des petits ensembles (inférieurs à 2500 m<sup>3</sup>), et grands ensembles (supérieurs à 2500 m<sup>3</sup>) de récifs artificiels.

1.4.3.7. Données diverses

ANONYME, 1973. Coût total des récifs artificiels en 1970 : 1,36 milliard de yens.

ANONYME, 1977 3. En 1972 : 12000 unités de pneumatiques ont été financées.

ANONYME, 1981 3. Le gouvernement participe de 50 à 70 % du coût du projet. En 1978, un budget de 10 milliards de yens était prévu pour une durée de 9 ans.

HENOCQUE, 1982 1. En 1982, le gouvernement finance à 70 %, les préfectures à 30 %. Le budget annuel est de 6 milliards de yens. Le budget pour les récifs artificiels et l'amélioration des aires de pêche est de 16 milliards de yens par an.

QUERELLOU, 1980. Les crédits de fonctionnement du Centre d'Hiratsuka (Institut National de Recherche en Ingénierie des Pêches) proviennent de l'Agence des pêches.

SHOMOMURA, 1975. Trois ans après la mise en place du plan septennal, 27 % du budget total (200 milliards de yens) étaient dépensés.

1.4.4. Monaco

ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1979. Le financement de l'Association Monégasque pour la Protection de la Nature, association qui a mis en place les récifs artificiels de Monaco, ne provient pas de l'Etat mais de donateurs. Cependant, une partie du matériel utilisé provient de l'Administration Monégasque, d'entreprises locales, d'associations (Rotary club, Lion's club...).

1.4.5. Taiwan

SHEEHY, 1981. Le programme national de récifs artificiels à Taiwan, qui a commencé en 1974, est financé par le Taiwan Fishery Bureau (gouvernement).

1.4.6. U.S.A.

1.4.6.1. - Programmes financés par les gouvernements (dans le Sud-Est des U.S.A.).

FUTCH, 1981, TYLER, 1974. DITTON & AL., 1979.

Texas : 1976 : 12 "Liberty Ships" et quelques récifs artificiels de pneumatiques.

Mississippi : 5 "Liberty Ships", les programmes de récifs artificiels restent des initiatives privées.

**Alabama :** Cet Etat a largement été dépendant d'aides volontaires jusqu'en 1979 où 30.000 \$ ont pu être perçus des licences de pêche pour la construction de récifs artificiels.

**Virginie :** Jusqu'en 1974, les récifs artificiels étaient financés par une association; ensuite, des fonds furent trouvés à partir de taxes imposées sur les bateaux à moteur (50.000 \$ par an). Les détenus d'une prison ont préparé le matériel, une compagnie privée a remorqué la barge.

**Caroline du Nord :** En 1973, des taxes ont été recueillies sur les bateaux (de 250.000 à 300.000 \$ par an) pendant 4 ans, puis en 1978, un budget de 100.000 \$ fut alloué.

**Caroline du Sud :** En 1967, 30.000 \$ furent accordés pour les récifs artificiels "offshore". Ce programme continua jusqu'en 1974. Après, des fonds discontinus de l'Etat sont arrivés. La "Coastal Plains Regional Commission" a accordé des crédits (160.000 \$) pour le maintien du programme jusqu'en 1978. Puis un autre financement d'Etat a suivi.

**Georgie :** Le premier programme officiel a commencé en 1973 avec d'une part, un financement de la "Coastal Plains Regional Commission" et d'autre part, un financement d'Etat. Le budget de l'année en cours est de 10.000 \$ avec en plus 30.000 \$ d'avance pour la continuité du programme l'année suivante.

**Floride :** Les premiers efforts furent financés par les gouvernement locaux et les organisations de pêche. En 1972, des fonds ont été attribués par le Département de "Natural Resources Division of Recreation and Parks" pour la construction des récifs artificiels. En 1977, 41.000 \$ ont été dépensés pour la construction de récifs artificiels. Récemment, le "Florida Department of Natural Resources Division (F.D.N.R.)" voulant élargir tous les aspects de construction des récifs artificiels, a attribué des crédits, à cet effet, en fonction du nombre de bateaux enregistrés. En 1978, le F.D.N.R. a reçu un crédit du "Coastal Plains Regional Commission" de 100.000 \$ pour la construction des récifs artificiels. La législature de 1979 a attribué 113.000 \$ et 370.000 \$.

#### 1.4.6.2. - Financements privés.

**PRINCE & MAUGHAN, 1978 2.** Le récif artificiel de Smith Mountain a été financé par des associations ou donateurs privés.

**STONE & BUCHANAN, 1970 1.** Le long de la côte Est des U.S.A., la plupart du matériel et des heures de travail pour la construction des récifs artificiels sont financés grâce à des organismes privés (donateurs).

**SHINHOLZER, 1978.** Le programme du Comté de Pinellas (Floride) est financé par les municipalités locales.

**GORDON, 1978.** Le récif artificiel de Palm Beach County (Floride) a été construit par des bénévoles.

1.4.6.3. - Financements municipaux et fédéraux.

**SEYMOUR, 1975.** La plupart des récifs artificiels ont été construits par les municipalités locales et les "Statefish et Wildlife Department".

**WHITFIELD, 1978.** D'après la loi Publique 88-309, 50 % du financement parvient de l'Etat Fédéral, et 50 % de l'Etat de Floride (récifs de coquilles d'huîtres).

1.4.6.4. Divers

**DAMMANN, 1974.** Les facteurs financiers de la construction des récifs artificiels sont peut-être les aspects les moins compris et le plus souvent sous-estimés.

**SHEEHY, 1981.** Beaucoup de récifs artificiels américains qui sont administrés par les Etats, les Comtés ou les Municipalités, manquent des fonds nécessaires pour mener des recherches ou étendre leurs activités.

## 1.5. REGLEMENTATION

### 1.5.1. Australie

SANDERS, 1974. Les agences gouvernementales ont établi des normes pour la construction des récifs artificiels. Tous les projets doivent être approuvés par les autorités portuaires et le département des pêches et mentionner une description du lieu d'immersion, sa profondeur, les matériaux utilisés, la configuration, les mesures prises contre la dispersion.

### 1.5.2. France

MEINESZ & AL., 1983. Statuts juridiques et niveaux de protection des zones protégées de Méditerranée française.

### 1.5.3. Italie

BOMBACE, 1980. Une loi a été votée en Sicile pour aider les municipalités et les associations de producteurs à créer des récifs artificiels. - Il est très difficile et compliqué d'obtenir les autorisations administratives nécessaires pour créer des récifs artificiels, car il n'existe pas un droit de la mer qui considère la zone littorale et côtière comme une bande où il est possible de délivrer des concessions. - Les autorisations relèvent de diverses administrations (capitainerie, administration des domaines de la navigation, du territoire et de l'environnement, région, ministères...). Récemment, des permis provisoires ont été délivrés. L'exploitation des ressources créées pose ensuite un problème.

### 1.5.4. Japon

ANONYME, 1977 3. En mai 1974, une loi a été votée pour accélérer la procédure d'aménagement et d'exploitation de la zone côtière.

HENOCQUE, 1982 1. Au Japon, le principal promoteur et coordinateur scientifique et technique, au niveau national, de toutes les opérations de récifs artificiels est l'Institut National de Recherche en Ingénierie des Pêches. Créé en 1971, le Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique en Océanologie participe au développement de la technologie en matière de suivi des récifs artificiels. Les préfectures répercutent les demandes émanant d'une ou de plusieurs coopératives de pêcheurs. L'autorisation est accordée par un Comité de Technologie Agricole qui dépend du Ministère de l'Agriculture et des Pêches.

BOMBACE, 1980. Chaque organisation ou coopérative de pêcheurs se voit attribuer un droit exclusif de pêche et d'aménagement d'une certaine étendue de mer qu'elle aménage.

### 1.5.5. U.S.A.

WEEKS, 1972. Les autorisations pour construire des récifs artificiels aux U.S.A.

doivent être obtenues auprès des autorités de l'Etat, de la Marine, des Gardes Côtes et du Génie Militaire. Le service national des pêches marines veille à ce que les récifs artificiels ne perturbent pas la pêche professionnelle.

**MYATT, 1978 1 et 1981.** En Floride, une loi a été votée pour prévenir les conflits d'intérêt avec d'autres activités maritimes. Parallèlement, l'Etat cherche à établir des critères nationaux pour assurer une construction efficace des récifs artificiels.

**DAROVEC & AL., 1975.** Un tableau fait état des diverses procédures à suivre pour obtenir des permis et des agences et administrations à contacter.

**ANONYME, 1966 1.** Tous les récifs artificiels doivent être approuvés par le "Génie Militaire", la Marine et dans la plupart des Etats par le "Conservation Department".

**WHITFIELD, 1978.** Une loi, en Floride, a été votée pour autoriser le Département des Ressources Naturelles à prélever les coquilles d'huîtres et de pectens dans les établissements spécialisés afin de les utiliser comme récifs artificiels.

**MATHEWS, 1981.** Les demandes de permis de construction des récifs artificiels doivent être adressées à la fois au "Génie Militaire" et à l'agence de l'Etat. Les règles de chaque agence sont disponibles sur demande. La plupart des agences demandent un rapport biologique.

**PARKER & AL., 1974. DEMORAN, 1981. DITTON & AL., 1979.** La loi 92-402 a été votée pour autoriser l'emploi des "Liberty Ships" pour la construction des récifs artificiels. Un permis est obtenu auprès du Génie Militaire et des Gardes Côtes pour le balisage.

**BURGESS, 1974. PAGE, 1978.** Les Gardes Côtes sont chargés du contrôle et du balisage des récifs artificiels. Ils ont toute autorité pour prescrire et renforcer des lois et réglementations relatives aux systèmes de signalisation placés sur des structures fixes dans les eaux navigables des U.S.A. et en dehors de ces eaux.

**MCALLISTER, 1981.** L'obtention d'une autorisation exige une démarche assez longue. Le questionnaire à remplir n'aborde pas certains problèmes importants.

**ANONYME, 1963 2.** L'Etat de Floride a institué des lois et procédures pour créer des récifs artificiels. Ces procédures sont rapidement passées en revue.

**STONE, 1974 2.** Des permis fédéraux et, dans la plupart des cas, des permis d'Etat sont requis pour construire un récif artificiel.

**CLARK, 1974.** Article signalant les diverses réglementations et critères qui autorisent l'installation de récifs artificiels. - Aucun récif artificiel n'est autorisé dans les chenaux naturels, les canaux aménagés et les voies générales de la navigation. - La hauteur d'eau libre au dessus d'un récif artificiel ne doit pas être inférieure à 15 m. - Les matériaux doivent être lourds et submersibles. Les métaux ne sont pas autorisés. - Les récifs artificiels doivent être balisés en fonction des directives des Gardes Côtes.

**BLATT, 1974. SEYMOUR, 1975.** La première étape pour la création d'un récif artificiel est d'obtenir l'autorisation de l'Etat ou de l'agence locale. Le gouvernement fédéral exige l'accord du Génie Militaire (article 10 de la loi "Rivers and Harbors", 1899"). L'impact environnemental du projet doit être évalué, cette tâche est confiée au "National Oceanic and Atmospheric Administration" (N.O.A.A.). Il existe une procédure de demande d'autorisation séparée pour utiliser les "Liberty Ships" (loi publique 92-402). On distingue 3 zones d'immersion par rapport à la côte : - Les eaux territoriales : dans ce cas l'Etat côtier est souverain, - Les eaux comprises entre 3 et 12 miles nautiques, - au delà des 12 miles nautiques. Pour ces deux derniers cas, un problème de loi international est soulevé.

**AMSON, 1974.** Il n'existe pas actuellement de restrictions majeures pour construire des récifs artificiels. Seules quelques restrictions concernent la qualité des matériaux.

**PRINCE & AL., 1977.** La demande est faite auprès du Génie Militaire. Elle comprend un plan détaillé du récif artificiel, de l'emplacement et du dégagement. Les récifs artificiels doivent être correctement signalisés dans les voies navigables.

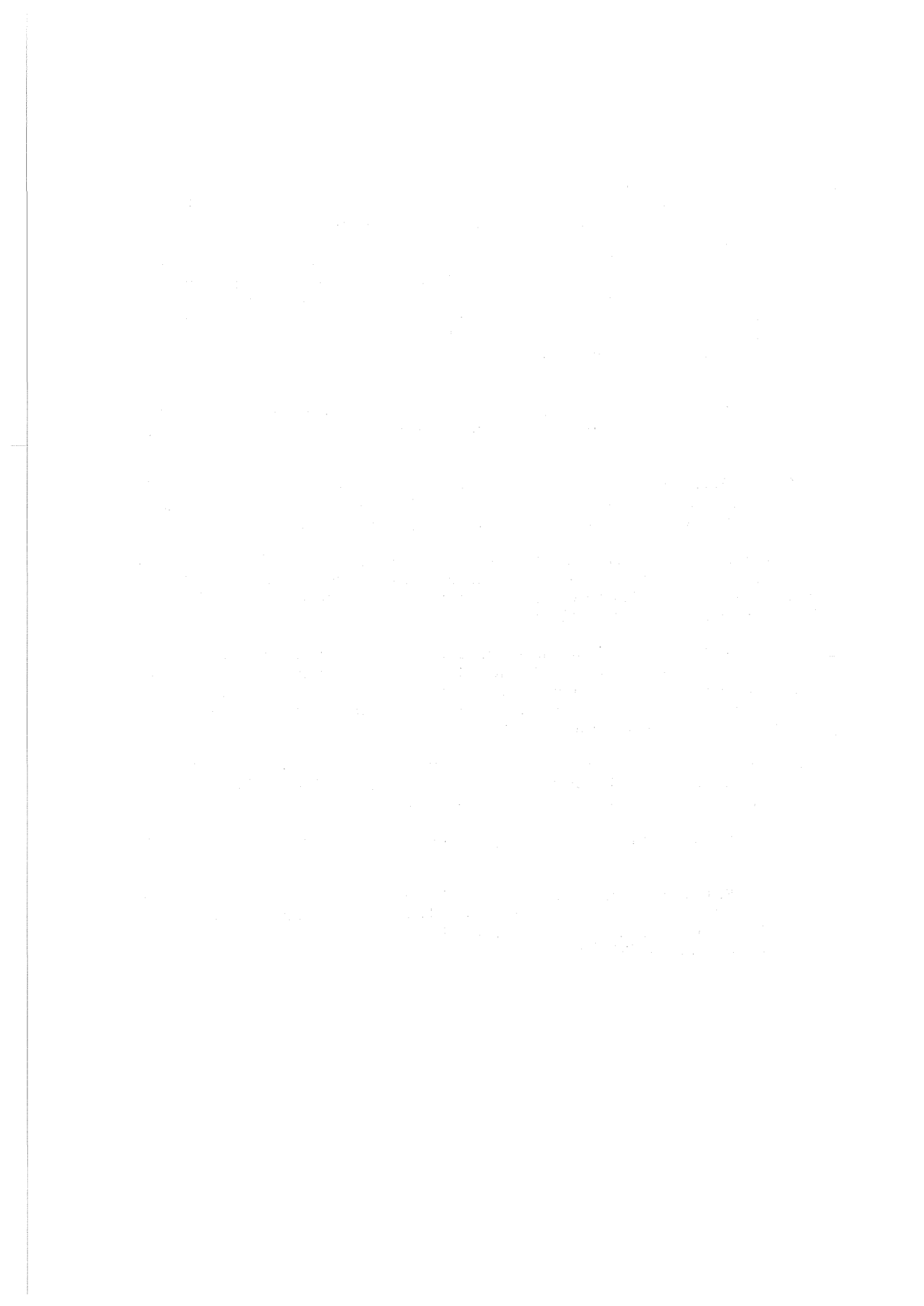
**ROGERS, 1978.** Selon la loi de 1972, l'agence de la protection pour l'environnement délivre un permis général de transport et immersion de navires dans la mer. Il faut l'autorisation du Génie Militaire. Les navires doivent être immergés au moins à 12 miles au large et à 90 m de profondeur.

**LATCH, 1978.** Le "Florida Department of Environmental Regulations" délivre des permis de construction de récifs artificiels dans les eaux territoriales de l'Etat de Floride. Ce département doit tenir compte des recommandations du Département des Ressources Naturelles. Une action est entreprise pour standardiser les procédures. Les permis sont valables 3 ans.

**ADAMS, 1978.** L'autorisation est demandée au Génie Militaire, loi "Rivers and Harbors" 1899, loi "Federal Water Pollution and Control Act" 1972. Le permis est valable 3 ans, cette durée peut être prolongée de 6 mois.

**MOSELEY, 1974.** Statut actuel du programme de récifs artificiels texan (mars 1974).

**HAMMER, 1974.** Cinq agences gouvernementales sont impliquées pour délivrer les autorisations de construction de récifs artificiels : Génie Militaire, Gardes Côtes, Agence de la Protection de l'Environnement, Service National des Pêches Marines, Inspection Nationale de l'Océan.





## CHAPITE 2 : BILAN DES CONNAISSANCES

### 2.1. DONNEES ET TECHNIQUES D'IMPLANTATION

#### 2.1.1. Eléments constitutifs de récifs artificiels

##### 2.1.1.1. Récifs d'aménagement et récifs expérimentaux

###### - Amiante

FAGER, 1971. 4 boites avec armatures métalliques.

###### - Arbres et pieux

BROUHA & PRINCE, 1974. PETIT, 1972. SILVA LEE, 1975. WILBUR & CRUMPTON, 1974 et 1978. CRUMPTON & WILBUR, 1974. PRINCE & AL., 1975. PRINCE & MAUGHAN, 1978. OSHIMA, (nd). Arbres, branchages et pieux.

CHANG, 1980. 20 radeaux en bambous.

PETIT, 1972. Blocs en bois de pin.

###### - Bateaux et barges

ANONYME, 1971 2. 4 barges (50 m).

BECKMAN & SCHAEFER, 1974. 1 supertanker de 177 m.

COURTNEY, 1978. 2 demi barges.

DEMORAN, 1981. "Liberty Ships".

DITTON & AL., 1979. 12 "Liberty Ships" et 4 navires.

DUNLAP, 1978. Epaves et "Liberty Ships".

HIGO, 1974. Epaves.

HIGO & NAGASHIMA, 1978. Bateau.

HIGO & AL., 1979. Bateau.

IZAWA & FURIFUJI, 1981. 5 bateaux en bois de 35 m.

- KOCK, 1982. 1 barge (16 m x 4,5 m x 45 m).
- LUKENS, 1981. 1 "Liberty Ship".
- MCILWAIN & LUKENS, 1978. 5 "Liberty Ships".
- MCINTOSH, 1978. 1 barge et 2 bateaux.
- MOSELEY, 1974. 12 "Liberty Ships".
- PARKER & AL., 1979. Bateaux.
- STEPHENS, 1969. Bateau en béton.
- STROUD, 1963 2. Epaves.
- TSUDA & AL., 1977. 1 bateau (134 m x 15 m).
- SWINGLE, 1974. Cale sèche, remorqueur, barges, "Liberty Ships".
- WILBUR & CRUMPTON, 1974. CRUMPTON & WILBUR, 1974. Canots à rames, 1 récif artificiel.
- FUTCH, 1981. 12 "Liberty Ships".
- WEEKS, 1972. 1 cale sèche, 7 barges en bois et 1 barge en métal.
- STONE, 1974 1 et 2, 1978 1, 2 et 3, 1982. 4 navires.
- GORDON, 1978. 3 bateaux.
- SMITH & AL., 1979. Ponts en acier de barges, ponts en bois de bateaux.
- IVERSEN, 1968. 4 navires.
- STROUD & MASSMANN, 1966 2. 4 navires.
- TURNER, 1969. 4 navires.
- STONE & CLARK, 1970. 7 barges en bois et 1 barge en métal.
- BRIGGS, 1975. 2 barges, 1 navires en bois de 20 m, 10 barges de 27 à 52 m.
- STEIMLE & OGREN, 1982. 1 barge métallique, 1 barge en bois.
- SHEPARD, 1974. 1 barge en acier.
- RELINI, 1979 et 1982. Barges.
- BOMBACE, 1980. 6 barges.
- OSHIMA, (nd). Navires de guerre.

BOMBACE, 1977, 1979 1, 2, 3 et 4, 1981 1, 2 et 3, 1983. 2 épaves.

ARDIZZONE & BOMBACE, 1983. 2 épaves.

ARTEGIANI & AZZOLINI, 1982. 2 épaves.

QUERELLOU & AL., 1981. 2 épaves.

SANDERS, 1974. 1 cabine en béton d'un bateau, 1 bateau, 1 ponton en bois.

CHANG, 1980. 31 bateaux.

JONES & THOMPSON, 1978. Epaves de bateaux (2 récifs artificiels).

- Béton

ANONYME, 1968 2, 1969 3, 1981 3 et 1982 1. HIGO, 1974. HIGO & NAGASHIMA, 1978. HIGO & TABATA, 1979. HIGO & AL., 1979, 1980 2 et 3. blocs de béton.

ANONYME, 1977 1 et 1979 2. ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1979, 1980, 1982 1 et 2. Hourdis.

ANONYME, 1969 3. 800 blocs de béton.

ANONYME, 1963 1. 44 boîtes en béton de 1,7 m x 2,7 m x 0,9 m.

ANONYME, 1958. Blocs alvéolés de 1,2 m x 1,2 m x 0,4 m.

ANONYME, 1967 2. Matériaux récupérés après un séisme au Japon.

ANONYME, 1974 1. Blocs à 2 ou 3 cavités.

ANONYME, 1980 2. Tubes en ciment.

ANONYME, 1982 1. Description de 12 modèles japonais.

ASSOCIATION FONDATION G. COOPER, 1980 et 1981. Hourdis et briques.

BOMBACE, 1977. 168 blocs en béton de 8 m<sup>3</sup>.

BOMBACE, 1979 1, 2, 3 et 4, 1980, 1981 1, 2 et 3, 1983. 168 blocs en béton de 8 m<sup>3</sup> et tubes en béton.

BUSSANI, 1981. Cylindres creux de 1 à 6 m (181 m<sup>3</sup>, 2 m de diamètre).

CIPALM, 1983. Hourdis et parpaings.

COE & ALLEN, 1942. Blocs et plaques.

HARDY, 1982. Description de récifs artificiels japonais.

- HENOCQUE, 1982. 100 parpaings.
- IITAKA & AL., 1974 et 1977. 6 blocs de barres en béton armé de 19,25 mm de diamètre, 3 m de haut et 9 m<sup>3</sup>.
- IZAWA & KURIFUJI, 1981. 124 blocs de 26 m. (h = 0,7 m, l = 1,2 m).
- JOHNSON & DEWIT, 1978. 1130 tétrapodes.
- CIPALM, 1983. LEFEVRE & AL., 1982 1 et 2. 80 structures alvéolaires en briques et hourdis.
- MCINTOSH, 1978. Tubes en ciment.
- OGDEN & EBERSOLE, 1981. 500 blocs.
- PANSINI, 1982. Hourdis.
- RANDALL, 1963 1 et 1965. 800 blocs.
- RISK, 1981. 35 blocs de 2,8 m x 1 m x 0,7 m.
- RUSSELL & AL., 1974. 8 récifs artificiels de 28 blocs avec ouvertures de taille différente.
- SCHUTT, 1978. 2 récifs artificiels de conduites en béton dont un de 400 tonnes.
- STEPHENS, 1969. Bateau, béton.
- STROUD, 1963 1 et 1964 2. Unités de 3 tubes en béton et 800 blocs.
- REVECHE & TESSIER, 1979. 1350 buses.
- STROUD, 1965. Morceaux de béton.
- VAN KLAVEREN, 1981. Hourdis et parpaings.
- VENEZIA, 1979. 168 blocs en béton.
- WATERS, 1970. 100 blocs en béton avec 2 à 3 ouvertures.
- WILBUR, 1978. WILBUR & CRUMPTON, 1974. 700 blocs en béton (lac).
- MULLER-FEUGA, 1972. Cubes préfabriqués et buse en béton.
- CELLULE REGIONALE MER ET AQUACULTURE, 1983. 9 structures de hourdis de 1 m<sup>3</sup>.
- MORELOCK, 1972. Structures en béton.
- SHEEHY, 1976 1. Ciment et pierre ponce.
- SWINGLE, 1974. Moëllons et conduites.

STROUD, 1959 et 1964 4. CARLISLE, 1962. CARLISLE & AL., 1964. DUFFY, 1974. 44 boites en béton de 1,7 m x 2,7 m x 0,9 m.

COURTNEY, 1978. 200 cubes et 6000 m de tuyaux.

MINTER, 1974. TOLLEY, 1981. 200 cubes.

STONE & CLARK, 1970. 380 tonnes de conduites en béton.

BOHNSACK & TALBOT, 1980. 27 blocs alvéolés, soit 6 récifs artificiels de 3,6 m x 0,4 m x 0,4 m.

SMITH & AL., 1979. Boites et tuyaux.

WEEKS, 1972. Boites et 800 blocs en béton.

FEIN & MORGANSTEIN, 1974. KANAYAMA & ONIZUKA, 1973. STONE, 1974 1. QUERELLOU & AL., 1981. RELINI, 1982. Tuyaux en béton.

BRAGONI, 1980. OREN, 1968. IVERSEN, 1968. 800 blocs en béton et 8 récifs artificiels de 28 blocs alvéolés et non alvéolés.

ANONYME, 1974 1. Blocs alvéolés.

BRIGGS, 1975. 20000 hourdis et 40 structures en béton.

ARDIZZONE & BOMBACE, 1983. ARTEGIANI & AZZOLINI, 1983. 168 blocs en béton.

ARDIZZONE & GIARDINI, 1983. ARDIZZONE & AL., 1983 1 et 2. Blocs en béton.

HARDY, 1983. AMANIEU, 1974. BEGUERY, 1974. GERRITSE & AL., 1979. QUERELLOU & AL., 1981 et 1982. 50 blocs creux en béton.

ANONYME, 1971 2. SANDERS, 1974. 80 tonnes de béton, 3 boites en béton et 33 tuyaux.

OGAWA, 1975 12. OSHIMA, (nd). FISHERY CIVIL ENGINEERING STUDY ASSOCIATION, 1975. KAKIMOTO, 1975 4. SAKAI, 1965. Blocs standards (1 m<sup>3</sup>) et blocs "super" (1,5 m d'arête).

CHANG, 1980. Blocs de 1 m<sup>3</sup> (environ 5000).

#### - Coquilles de mollusques

LITTLE & QUICK, 1976. WHITFIELD, 1978. 9 récifs artificiels de 120 à 4700 m<sup>3</sup> de coquilles de clams, d'huîtres et de pectens.

FUTCH, 1981. WEEKS, 1972. SHEPARD, 1974. STROUD, 1964 3. Coquilles d'huîtres.

- Coraux

BOUCHON & AL., 1981. Coraux.

PEYROT-CLAUSADE, 1973 et 1977. Sacs de coraux concassés.

SALE, 1980. Coraux morts (6 groupes de 2 m x 1 m x 1 m).

SALE & DYBDAHL, 1975. Coraux vivants et morts.

- Déchets

LODER & AL., 1974. Déchets urbains compactés, 10 blocs de 40 kg et blocs de 1,2 à 1,5 kg.

PEARCE, 1972. Déchets domestiques compactés.

SELIGMAN & DUEDALL, 1979. Boues d'épuration et cendres.

STONE, 1972 2. Déchets solides.

WOODHEAD & DUEDALL, (nd). Blocs de résidus du charbon.

WOODHEAD & AL., 1981 1, 1981 2 et 1982. 1500 blocs de résidus du charbon (500 tonnes).

WILBUR & CRUMPTON, 1974. CRUMPTON & WILBUR, 1974. 1 récif artificiel de gateaux de soja et aliments pour bétail et 2 récifs artificiels de ballots de foin. (lacs).

SMITH & AL., 1979. Déchets alimentaires.

OSHIMA, (nd). Sacs de son de riz, de terre, d'aiguilles et pins. Filets remplis de textile...

HIGO & AL., 1979. Bidons.

OGAWA, 1975 12. Mélange de plastique recyclé et de sable, compressé et recouvert d'une feuille de polyéthylène.

CHANG, 1980. 300 barrils d'huile.

STONE, 1982. Produits de combustion du charbon.

COURTNEY, 1978. 4320 tonnes de déblais d'immeubles, 1 bras de grue.

WEEKS, 1972. 12 fourneaux, 12 moteurs, 40 réfrigérateurs, débris d'immeubles.

GORDON, 1978. 200 moteurs.

STONE & CLARK, 1970. STONE & AL., 1975. Déblais d'immeubles.

STONE, 1974 1. STROUD, 1958. 14000 caisses de bière, béton et déblais d'immeubles.

ANONYME, 1967 2. 3325 m<sup>3</sup> de matériaux provenant d'un tremblement de terre.

- Enrochements

ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1979, 1980 et 1982. Enrochements.

FUKUDA & AL., 1977 et 1978. Pierres.

GRANT & AL., 1982. GROVE, 1982. HIGO NAGASHIMA, 1978. HIROSE & AL., 1977. 8 modules de 27 m x 12 m x 3,1 m (10000 tonnes).

IZAWA & KURIFUJI, 1981. 2 amas de granit (785 m<sup>3</sup>).

JOHNSON & DEWIT, 1978. Pierres de tailles différentes.

LAFaurie & MEINESZ, 1974. Dalles calcaires.

LEWIS & NICHOLS, 1979. Pierres (L = 30 m).

MEINESZ, 1974 et 1975. Dalles calcaires.

PATTEN, 1981. 1 petit récif artificiel expérimental constitué de pierres (1,5 m de hauteur, 4 m de diamètre).

RISK, 1981. Galets de 2,2 m x 0,9 m x 0,7 m (25 cm de diamètre).

SCARRATT, 1968 et 1973. 2740 m<sup>2</sup> d'enrochements de 5 à 100 cm de diamètre.

SCHUHMACHER, 1974 et 1977. Jetée en blocs de granit.

STROUD, 1959. Enrochements.

STROUD, 1964. TURNER, 1969. WEEKS, 1972. STONE, 1974 1. CARLISLE, 1962 1 et 2. CARLISLE & AL., 1964. ANONYME, 1963 1. DUFFY, 1974. TURNER & AL., 1969. 3 récifs artificiels de 333 tonnes d'enrochements.

BRIGGS, 1975. 20000 m<sup>3</sup> d'enrochements et de hourdis.

BOMBACE, 1977, 1979 1, 2, 3 et 4, 1980, 1981 1, 2 et 3, 1983. ARDIZZONE & BOMBACE, 1983. ARTEGIANI & AZZOLINI, 1983. QUERELLOU & AL., 1981. 12 amas de pierres (29 760 m<sup>3</sup>).

SANDERS, 1974. 300 m<sup>3</sup> de rochers.

OSHIMA, (nd). Blocs de rochers de 100 à 150 kg.

PARKER & AL., 1974. Rochers.

- Ferrailles

ANONYME, 1972 2, 1974 2. Aciers.

COURTNEY, 1978. 380 tonnes.

HIGO, 1974. Tonneaux en fer.

MAURIN & TOURNIER, 1966. Rails et ferrailles.

MCINTOSH, 1978. Tubes en fer.

SCHUTT, 1978. 1200 morceaux de ferraille.

WEEKS, 1972. 2 tonnes de morceaux de ferraille et de ciment.

SANDERS, 1974. 4 cadres en acier de 3 m<sup>3</sup>.

OGAWA, 1975 12. Structure avec panneaux en acier de 324 m<sup>3</sup>.

OSHIMA, (nd). Construction de blocs à l'aide d'acier.

- Matières minérales (électrodéposition)

HILBERTZ, 1979 et 1981. REP MARINE, 1983. STONE, 1982. Electrodeposition des minéraux de l'eau de mer sur métal.

- Matières synthétiques.

. Divers

COUSTALIN, 1972. Bassine expérimentale remplie de copeaux plastiques.

DUNLAP, 1978. Tubes PVC verticaux sur une base de béton.

FUKUDA & AL., 1977 et 1979. Filets de pêche usagés.

GOREN, 1980. Panneaux en polyéthylène.

HRUBY, 1979. Tubes de PVC.

NOLAN, 1974. Tubes de PVC et tétrapodes.

PRANIS & AL., 1976. Tubes de plastique perforés et assemblés.

WILBUR & CRUMPTON, 1974. CRUMPTON & WILBUR, 1974. Tubes PVC.

OGAWA, 1975 12. Structure en polyéthylène et béton (100 m<sup>3</sup>).

REP MARINE, 1982. Résine synthétique et fibre de verre.



STONE, 1982. Unités en plastique renforcé de fibres de verre.

MCILWAIN & LUKENS, 1978. Tubes PVC.

. Végétaux artificiels

ANONYME, 1969 1. INGLE & WITHAM, 1969. Algues artificielles (25 m<sup>2</sup>), rubans de 0,45 m de long.

OGAWA & AOYAMA, 1966. Algues artificielles placées dans des bassins (rubans de polyéthylène).

SWANSON, 1982. Pelouse artificielle (lac).

OSHIMA, (nd). Algues artificielles, rubans de polyéthylène.

PARKER & AL., 1974. Herbier, bandes plastiques.

- Pneumatiques

ANONYME, 1968 2, 1969 2, 1970 2, 1981 2, 1982 1. 7 tonnes de pneumatiques.

ANONYME, 1967 3, 1970 1, 1971 1 et 2, 1979 1 et 5. Environ 100000 pneumatiques.

ALFIERI, 1975. 10 pneumatiques sur chacun des deux récifs immergés.

BROUHA & PRINCE, 1974. 12 sites enrichis en pneumatiques (lac).

CIPALM, 1983. 3500 pneumatiques isolés, 20000 assemblés et 13 cubes de 256 pneumatiques.

COURTNEY, 1978. 1000 pneumatiques.

DELLA PAOLI, 1981. Pneumatiques.

DEWEES & GOTSHALL, 1974. 800 pneumatiques de camion par groupe de 3 ou 4 sur 230 m<sup>2</sup>.

DONALDSON, 1978. 75000 pneumatiques de voitures et camions.

DORER, 1978. DUNLAP, 1978. Pneumatiques (lacs).

FAST & PAGAN, 1974. 504 pneumatiques lestés.

GERRITSE & AL., 1979. 7 tonnes de pneumatiques de voitures et 52 de camions.

HIGO & AL., 1980 3. HRUBY, 1979. Pneumatiques.

HUECKEL & STAYTON, 1982. 88 modules (10000 pneumatiques).

IZAWA & KURIFUJI, 1981. 259 pneumatiques par groupes de 5 à 8.

LEFEVRE & AL., 1982 1 et 2. 13 cubes de 256 pneumatiques, 3500 isolés, 20000 assemblés.

MYATT, 1974. LOUDIS, 1978. Compactage des pneumatiques.

MCINTOSH, 1974 et 1978. 300000 pneumatiques.

MINTER, 1974. Recyclage des pneumatiques, 300000 pneumatiques (2 récifs artificiels).

MURDY, 1980. 300 pneumatiques par groupes de 3.

PRINCE, 1972. PRINCE & BROUHA, 1974. PRINCE & AL., 1976 1 et 2, 1979. RAYMOND, 1981. RUSSELL, 1975. 800 pneumatiques de camions isolés ou par groupes de 3 ou 4 de 230 m<sup>2</sup> (lac).

SCHUTT, 1978. SILVA LEE, 1975. 10000 pneumatiques.

SMITH, 1972, 1974 et 1978. STONE & BUCHANAN, 1970 1. 3 récifs artificiels de pneumatiques de voitures et de camions (13000 pneumatiques).

STONE & AL., 1974. Pneumatiques par groupes de 1, 3 et 7.

STONE & AL., 1975. 41 récifs artificiels de pneumatiques.

STONE & AL., 1979. 500 pneumatiques.

TOLLEY, 1981. 165 à 200 millions de pneumatiques sont disponibles, chaque année aux U.S.A.

KAKIMOTO, 1972. PARKER & AL., 1974 et 1979. STROUD, 1971. SWINGLE, 1974. SMITH & AL., 1979. SANDERS, 1974. OGAWA, 1975 12. Pneumatiques.

TSUDA & KAMI, 1973. 508 pneumatiques.

WALTON, 1982. Groupes de 8 ou 10 pneumatiques verticaux.

CRUMPTON & WILBUR, 1974. WILBUR & CRUMPTON, 1974. 15 récifs artificiels (lac).

DUFFY, 1974. 800 pneumatiques de camions, isolés ou assemblés.

TYLER, 1974. Pneumatiques par groupes de 6.

BUCHANAN, 1974. 36000 pneumatiques.

STONE, 1974 2. Pneumatiques par groupes de 3 et 7.

STONE & CLARK, 1970. 5000 pneumatiques assemblés.

STEIMLE & OGREN, 1982. 1340 pneumatiques.

WEEKS, 1972. 1500 pneumatiques assemblés.

LANDIS, 1970. 6500 pneumatiques.

BRIGGS, 1975. 1150 groupes de 3 pneumatiques.

BROUHA & PRINCE, 1971 1. PRINCE & MAUGHAN, 1978 1 et 2. PRINCE & AL., 1975. 3600 pneumatiques.

FUTCH, 1981. 2500 pneumatiques.

HARDY, 1983. AMANIEU, 1974. QUERELLOU & AL., 1981 et 1982. BEGUERY, 1974. 7 tonnes de pneumatiques.

C.R.E.P.A.N., 1978. BRAGONI, 1980. 52 pneumatiques de camions.

CHANG, 1980. 5050 pneumatiques.

- Terre cuite

ASSOCIATION FONDATION G. COOPER, 1980 et 1981. 60 petits récifs artificiels de 250 kg de briques.

ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1979, 1980 et 1982. Tuyaux.

LEFEVRE & AL., 1982 1 et 2. CIPALM, 1983. 80 structures alvéolaires (briques et hourdis sur dalle en béton ; 2,5 tonnes et 7,5 m<sup>3</sup>).

COUSTALIN, 1972. Briques, 1 petit récif artificiel expérimental.

DUVAL, 1983 1, 2 et 3. DUVAL & CANTERA, 1983. DUVAL & AL., 1982. BELLAN, 1983. BELLAN-SANTINI, 1983. CANTERA, 1981. 8 récifs artificiels de 24 plaques cloisonnées de 120 kg et 1/7 m<sup>3</sup>.

WILBUR, 1978. 400 tubes (lac).

CELLULE REGIONALE MER ET AQUACULTURE, 1983. Utilisation de briques.

CRUMPTON & WILBUR, 1974. WILBUR & CRUMPTON, 1974. 4 récifs artificiels de tuyaux (lac).

STROUD, 1959. Briques.

WEEKS, 1972. SHEPARD, 1974. IVERSEN, 1968. STROUD, 1963. Tuyaux de différentes tailles.

HIGO & AL., 1979 1. Tubes.

OSHIMA, (nd). Briques et conduites.

- Véhicules automobiles

ANONYME, 1966 1. AUYONG & AL., 1973. HIGO & AL., 1980 1. STROUD & JENKINS, 1960. FEIN & MORGANSTEIN, 1974. PARKER & AL., 1974. Voitures.

ANONYME, 1981 2, 1982 1. 100 voitures.

ANONYME, 1963 1. 6 tramways.

ANONYME, 1970 2. 150 voitures.

BIANCHI, 1981. RELINI, 1982. RELINI & RELINI-ORSI, 1972. RELINI & WURTZ, 1977. 1300 voitures.

DONALDSON, 1978. 2 cars.

SCHUTT, 1978. 200 voitures.

STROUD, 1964 4. 6 tramways, 20 voitures.

VALENTY, 1968. Tramways.

SWINGLE, 1974. FUTCH, 1981. 1500 voitures.

WEEKS, 1972. 250 voitures, 6 tramways.

STROUD, 1958. 2000 voitures.

STONE, 1974 1. CARLISLE, 1962 1 et 2. CARLISLE & AL., 1964. 6 tramways, voitures.

DUFFY, 1974. TURNER & AL., 1969. 3 tramways, voitures.

STEIMLE & OGREN, 1982. STONE & PARKER, 1974. 404 voitures.

WEEKS, 1972. 1 bus, 30 camions, 2000 voitures.

COURTNEY, 1978. 1 camion.

GORDON, 1978. 309 voitures.

STONE & CLARK, 1970. 200 voitures.

FUTCH, 1979. IVERSEN, 1968. SHEPARD, 1974. 2000 voitures.

HARDY, 1983. AMANIEU, 1974. BEGUERY, 1974. GERRITSE & AL., 1979. QUERELLOU & AL., 1981. 100 voitures.

SANDERS, 1974. 50 voitures.

OGAWA, 1975 12. 800 voitures.

HIGO & AL., 1979. Bus.

CHANG, 1980. 5 voitures.

#### 2.1.1.2. Constructions à effet de récif

##### - Jetées

HASTINGS, 1980. Jetées.

KAY & KEOUGH, 1981. Piliers de jetée en bois.

PAYNE, 1981. Système de protection contre l'érosion des côtes.

SCHUHMACHER, 1974 et 1977. Blocs de granit d'une jetée.

##### - Plates-formes pétrolières

MABRY & AL., 1976. ROUNSEFELL, 1972. GRESHAM, 1971. PRANIS & MCKAY, 1976. CARLISLE, 1976. Les plates-formes sont de bons concentrateurs de poissons.

DITTON & FALK, 1981. 3350 plates-formes dans le Golfe du Mexique.

DUGAS & AL., 1979. Louisiane.

HASTINGS & AL., 1976. Floride.

SHINN, 1974. TREYBIG, 1971. Golfe du Mexique.

WOLFSON & AL., 1979. CARLISLE & AL., 1964. Californie.

SHEPARD, 1974. Texas, Golfe du Mexique.

TURNER, 1962. Californie.

2.1.1.3. Récifs pélagiques

ANONYME, 1978 1. INOUE & AL., 1981. YATOMI & AL., 1979. Récifs flottants.

HUNTER, 1968. Epaves flottantes.

HUNTER & AL., 1968. Epaves flottantes.

KATOH, 1982. KATOH & ITOSU, 1980. Jetée flottante.

KLIMA & WICKHAM, 1971. WICKHAM & AL., 1973. WICKHAM & RUSSELL, 1974. WILBUR, 1978. Récifs artificiels de semi-profondeur.

MCILWAIN & LUKENS, 1978. 160 tubes forment au dessus de Liberty Ships un récif artificiel de semi-profondeur.

MYATT, 1978 2. OGREN, 1974. Récifs artificiels de semi-profondeur.

PRINCE & AL., 1977. Récifs artificiels flottant en pneumatiques.

TOLLEY, 1981. Récifs artificiels flottants en pneumatiques et servant de brise-lames.

STONE, 1982. Récifs artificiels de semi-profondeur et récifs artificiels de surface.

SHOMOMURA, 1975. Récifs artificiels de surface, récifs artificiels dérivant et récifs artificiels de semi-profondeur.

FISHERY CIVIL ENGINEERING STUDY ASSOCIATION, 1975. 4 récifs artificiels de semi-profondeur sont décrits.

OSHIMA, (nd). Récifs artificiels de type suspendu, barrages en filet de paille tressée.

2.1.2. Critères de choix.

2.1.2.1. Généralités

SHEEHY, 1982 2. Traduction des travaux du "groupe de synthèse récifs" (Japon). Nombreuses données qualitatives et quantitatives.

MATHEWS, 1978. La sélection du site doit être faite après la sélection du matériau.

MATHEWS, 1981. HARDY, 1983. Eviter les secteurs utilisés par les pêcheurs professionnels.

STROUD & JENKINS, 1961 1. WEEKS, 1972. DAROVEC & AL., 1975. PARKER & AL., 1974. Eviter les couloirs de navigation.

WHITFIELD, 1978. Les sites, pour les récifs artificiels de coquilles d'huîtres et de pectinidés, sont choisis en fonction de leur accessibilité, de la distance par rapport aux récifs naturels d'huîtres, du matériel utilisé, de la salinité, de la prédation et de la consistance du fond.

ANONYME, 1973. Les espèces attirées par les récifs varient en fonction de la profondeur, de la taille des abris et des conditions propres au fond sous-marin.

WALFORD & CLARK, 1967. RYDER, 1981. De nombreux matériaux ont été utilisés (voitures, bateaux, tuyaux en béton, pneumatiques, enrochements...). La plupart ont permis de très bonnes pêches. Il faut étudier les réactions chimiques à la surface des matériaux, contrôler la corrosion et étudier l'écologie...

BOMBACE, 1980. PRINCE & AL., 1977. Une expérience de récifs artificiels n'est pas transposable. Le développement écologique sur le récif artificiel dépend des paramètres du milieu.

SHEPARD, 1974. FAST & PAGAN, 1974. LEFEVRE & AL., 1982 1. ANONYME, 1967 4 et 1971. BRAGONI, 1980. STONE & BUCHANAN, 1970 1. STONE, 1971, 1972 1 et 2, 1974 2, 1978 1, 2 et 3. SEYMOUR, 1975. STONE & PARKER, 1974. TOLLEY, 1981. Les pneumatiques sont disponibles en grandes quantités et sont faciles à manipuler (les bateaux sont en revanche peu disponibles).

STROUD, 1964 1. SEYMOUR, 1975. VALENTY, 1968. ANONYME, 1966 1 et 1971 2. BRAUD, 1970. L'utilisation des carrosseries de voitures permet de dégager les terrains qu'elles encombrant à terre.

PRINCE & AL., 1977. Les récifs artificiels doivent être suffisamment grands pour attirer un nombre conséquent de poissons et supporter la pression de pêche.

LEFEVRE & AL., 1982 1 et 2. ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1980. CIPALM, 1983. Les matériaux de construction (parpaings, briques, hourdis) ont comme avantage de pouvoir être scellés à terre selon des assemblages variés, d'offrir des alvéoles de toutes tailles et une grande surface développée.

**TURNER, 1962. STROUD & MASSMANN, 1966 1.** Bien que les boîtes en béton attirent presque 18 % de poissons de plus que les enrochements, ces derniers sont préférables car ils sont plus faciles à manipuler. La configuration des récifs artificiels devrait être circulaire ou carrée avec des zones libres au centre n'excédant pas 15 à 18 m. Les récifs artificiels doivent couvrir de grandes surfaces. Dans les fonds peu consistants, on peut utiliser la technique des pilotis ou construire des bases solides.

**QUERELLOU & AL., 1981.** Le volume des récifs artificiels doit être suffisant pour augmenter réellement la productivité, mais ne doit pas provoquer un effet inverse consécutivement à des modifications de l'hydrologie. Les caractéristiques architecturales sont soumises à plusieurs contraintes (comportement des espèces animales, surface de l'interface, technologie de construction).

**MIYAZAKI & SAWADA, 1978 1.** Si le rapport hauteur de la colonne d'eau sur hauteur de la paroi du récif est grand et s'il y a des récifs naturels positionnés à angle droit de l'isobathe où se situe le récif artificiel, les prises de poissons pélagiques seront meilleures que les prises de poissons benthiques.

**MINTER, 1974.** Utiliser les pneumatiques comme récifs artificiels est une solution au problème du recyclage.

**C.R.E.P.A.N., 1978.** Le récif artificiel doit avoir de grandes dimensions pour offrir une meilleure efficacité et faciliter son repérage.

**BUCHANAN, 1974.** Un schéma théorique entre taille du récif artificiel et succès de la pêche en fonction de l'effort de pêche est présenté. En général, le succès de la pêche n'augmente pas avec la taille du récif artificiel si l'effort s'accroît proportionnellement à la taille du récif artificiel.

**BUCKLEY, 1982.** Les principaux critères du choix des structures sont : - la distribution horizontale et verticale des cavités, leur nombre et leur taille ; - la stabilité physique et chimique des matériaux et l'importance de la lumière sur les structures.

**ANONYME, 1971 3.** Les matériaux choisis doivent être résistants à la corrosion.

**CHANG, 1976.** Un matériau est choisi pour : - sa durabilité, - ses possibilités de fixation des organismes sessiles et d'attraction sur les poissons, - sa facilité de transport et ses possibilités de pêche. Les récifs artificiels doivent être construits dans une zone dont le diamètre est supérieur à 20 m. La hauteur du récif artificiel doit être appropriée.

**ANONYME, 1980 1.** Les dimensions d'un récif artificiel doivent être d'autant plus importantes que la profondeur est grande.

**DAROVEC & AL., 1975.** - Les récifs artificiels de haut profil attirent les espèces pélagiques (orientation visuelle, modification des courants de fond, concentration



des particules nutritives). - Les récifs artificiels de bas profil attirent les poissons benthiques. - Des piles discontinues de matériaux variés sont préférables à celles de matériaux consolidés et semblables. - Les matériaux doivent être arrangés en groupes localisés et espacés et non dispersés sur de grandes surfaces.

**TURNER & AL., 1969.** Le plan de construction d'une zone de récifs artificiels doit comprendre des espaces libres d'au moins 15 à 18 m. La construction en forme de cercle ou de carré avec un espace initial libre est recommandée.

**DAROVEC & AL., 1975.** La disponibilité des matériaux et l'impact sur l'environnement peuvent localement influencer le choix des matériaux.

**OSHIMA, (nd).** Le plan de construction des récifs artificiels doit tenir compte de la nature des espèces souhaitées pour décider du choix des structures et de leur disposition la plus efficace. La fabrication des récifs artificiels est subordonnée à l'étude du comportement des poissons.

**OSHIMA, (nd). SHEEHY, 1982 2.** - L'espacement entre les structures est déterminé théoriquement selon chaque récif et selon la continuité des aires efficaces pour l'attraction des poissons. - La distribution des structures se fait en fonction des méthodes de pêche pratiquées, des espèces de poissons souhaitées et des conditions océanographiques du secteur.

**KAMIKITA, (nd).** Calcul d'une unité de récif artificiel cubique en fonction des conditions du milieu dans lequel la structure doit être immergée.

**OGAWA, 1975 12.** - Un récif haut et de grande dimension attire avec efficacité les poissons de surface. La hauteur du récif artificiel ne doit pas être inférieure à 1/10ème de la profondeur où se situe le récif artificiel. Les structures récifales les plus complexes offrent les meilleures conditions de vie aux espèces benthiques. De nombreux matériaux ont été utilisés (enrochements, épaves, bateaux, troncs d'arbres, tuyaux...) dans les premiers temps au Japon, puis le gouvernement n'a plus financé que des éléments en béton. Six critères de choix des matériaux sont donnés : solidité, disponibilité en quantités importantes, qualité et spécificité, grande longévité, forme simple et faible coût. Puis, d'autres matériaux ont été autorisés (matière plastique renforcée de fibre de verre, fibre de polyéthylène, pneumatiques).

**BRAGONI, 1980.** Une configuration plus ou moins irrégulière est préférable. Les matériaux ne doivent pas être dispersés mais rassemblés avec de larges espaces entre les groupes d'éléments.

**OSHIMA (nd).** Il existe une certaine corrélation entre la surface, les indentations d'un récif artificiel et son efficacité. Plus la surface est grande et les indentations nombreuses, plus ce coefficient est élevé. L'inefficacité, dès le début, d'un récif artificiel n'est pas due à la structure ni à l'échelle du récif artificiel, mais dépend plutôt des conditions du milieu. Il est difficile de déterminer le volume idéal d'un récif artificiel dès le début. Ce n'est que lorsque les résultats de la pêche s'avèrent bons, après plusieurs années d'exploitation, que l'on procède à des immersions complémentaires annuelles. Il faut immerger les récifs artificiels perpendiculairement à la direction du courant dominant, de façon à obtenir un meilleur effet attractif et à faciliter l'exploitation aux bateaux. Tous les récifs artificiels

doivent être immergés en fonction des courants de marée.

**RUSSELL, 1975 1.** Il existe incontestablement une dimension optimale pour les récifs artificiels. Elle peut être définie par le nombre maximum et par le poids de poissons toléré par unité de surface. Elle dépend des conditions locales et de la nature des espèces. Elle peut seulement être déterminée par l'expérimentation. Cependant, la meilleure configuration semble être une série d'unités convenablement espacées et dispersées sur une large surface.

**CHANG, 1980.** A Taïwan, dans les premiers récifs artificiels, toutes sortes de matériaux ont été utilisés (petites unités en béton, carrosseries de voitures, épaves de bateaux, pneumatiques, bidons d'essence, radeaux en bambou). Aucun n'était durable. Par la suite, seules les grandes unités en béton ont été utilisées.

**PARKER & AL., 1974.** Les récifs artificiels à haut profil attirent les poissons de surface, de demi-profondeur et de fond. Théoriquement, l'efficacité augmente proportionnellement à l'augmentation des dimensions horizontales et verticales du récif artificiel. Mais plusieurs piles de matériaux avec une configuration irrégulière sont, semble-t-il, plus efficaces qu'une pile unique de la même quantité de matériaux.

**MATHEWS, 1978. STONE, 1974 2. PARKER & AL., 1974.** Les récifs artificiels à haut profil attirent non seulement les poissons benthiques mais également les poissons pélagiques.

**KAKIMOTO, 1967 1.** La hauteur des récifs artificiels doit être adaptée en fonction des espèces de poissons (une hauteur d'environ 2 m pour les espèces pélagiques et 1 m pour les poissons plats).

**WEEKS, 1972.** Les unités doivent être empilées pour avoir une hauteur élevée.

**NAKAMURA, 1975 2.** Sur des fonds soumis à l'action des vagues et des courants qui induisent un mouvement du substrat (sable, graviers), il est nécessaire de soutenir le récif par des éléments allongés (tripodes, tétrapodes...) et non pas par des éléments plats.

**PETIT, 1972.** Les alignements de pieux fonctionnent mieux dans un lac lorsqu'ils sont réalisés entre 2 et 4 m de profondeur, dans une zone totalement, ou presque, dépourvue de tout abri.

#### 2.1.2.2. Choix des sites

##### - Distance à la côte

**MOSELEY, 1974.** L'accessibilité du récif artificiel par les petites embarcations est indispensable. Une trentaine de miles au large est une distance raisonnable.

**MATHEWS, 1978 et 1981.** Il est important que les récifs artificiels soient

accessibles aux petites embarcations (minimum de temps pour y accéder, consommation de carburant réduite).

**KAKIMOTO, 1967 1.** La durée du parcours des bateaux de moins de 3 tonnes, pour atteindre les récifs artificiels, doit être limitée à 1 heure. Les rivières apportent beaucoup de sédiments mais également beaucoup de matières organiques, aussi est-il nécessaire que le bilan des apports soit positif.

**BRAGONI, 1980.** L'accès des récifs artificiels doit être aisé tant pour les pêcheurs professionnels que pour le suivi des opérations.

**PARKER & AL., 1974.** Les récifs artificiels doivent être d'accès facile et réparables par les pêcheurs.

### - Biologie

**BOMBACE, 1983.** Les fonds sablo-vaseux où les eaux présentent une haute productivité primaire sont mieux adaptés pour les récifs artificiels à but aquacole (culture des moules au large).

**MATHEWS, 1981.** Il faut éviter de choisir un fond déjà productif.

**MYATT, 1978 1.** La plupart des sites pour l'installation des récifs artificiels sont choisis dans des zones désertes, avec peu de récifs naturels.

**CHANG, 1977.** Les organismes sessiles et les poissons sont plus abondants sur les épaves installées à une profondeur inférieure à 24 m que sur celles installées à une profondeur supérieure à 30 m. L'emplacement du récif artificiel doit être choisi à 1/2 mile d'un récif naturel.

**MIYAZAKI & SAWADA, 1978 2.** Pour les espèces démersales, les récifs artificiels ont été placés sur des fonds de pente variant de 6 à 20 %, à une profondeur supérieure à 300 m. Pour les espèces pélagiques, les récifs artificiels ont été mis sur des fonds de même inclinaison. Pour une espèce ("whitebait"), les récifs artificiels ont été mis sur des fonds de faible pente de 0,6 à 1 %, rendant possible la pêche à la seine.

**MCALLISTER, 1981.** La vie sur un récif artificiel peut être complètement anéantie par l'effet de corrosion provoqué par le sable remis en suspension par les vagues et les courants. La turbidité de l'eau influe sur la composition faunistique. Les courants sont importants, car ils amènent de la nourriture pour les poissons qui vont s'installer sur les récifs artificiels.

**MATHEWS, 1978 et 1981.** La profondeur influe sur la taille des poissons, les plus gros se situant plus profondément, mais également sur la colonisation par les algues; un récif artificiel construit dans la zone photique leur procure un bon substrat.

**KAKIMOTO, 1967 1.** Les poissons se placent de préférence devant les structures, face aux courants. Avant d'immerger des récifs artificiels, il faut faire des prélèvements de benthos et étudier les contenus stomacaux des poissons. La profondeur influe sur la nature des espèces.

**HENOCQUE, 1982 1.** Le secteur choisi doit, d'une part être clair afin de déclencher un réflexe de phototactisme négatif et de thigmotaxie, et d'autre part il doit être une zone de passage du poisson. Il faut prendre en compte l'apport possible de la microfaune.

**CARLISLE & AL., 1964.** La colonisation par les algues géantes est possible sur un fond situé entre 17 et 20 m.

**OSHIMA, (nd).** Si l'on peut repérer les itinéraires suivis par les poissons, on peut facilement situer l'endroit idéal pour aménager un récif artificiel. L'emplacement est choisi en fonction des zones de passage des poissons. La fixation des organismes animaux et des algues dépend de la profondeur et de la pénétration de la lumière.

**AHR, 1974.** Les organismes sédentaires et les poissons n'aiment pas les eaux turbides. La photosynthèse s'effectue en fonction de la clarté de l'eau. Les épiphytes et les fouisseurs sont éloignés par les infiltrations de gaz ou de pétrole.

**SHOMOMURA, 1975. NAKAMURA, 1975 2.** Les récifs artificiels doivent être placés dans des zones où le poisson est présent.

#### - Géologie et topographie

**ANONYME, 1979 4.** Il faut éviter les fonds mous ; le type de sol le mieux adapté est le sable coquiller présentant une épaisseur de 2 à 3 m au dessus de substrats durs.

**AHR, 1974.** Cinq critères géologiques permettent de sélectionner un site : - caractéristiques du substrat (éviter les fonds mous vaseux, se méfier des fonds sableux qui ont une faible cohésion et tendent à être mobiles) ; - la présence d'obstacles sur le fond (facteur favorable) ; - les caractéristiques du sous-sol ; - l'intensité de la turbidité (photosynthèse) ; - les dégagements de gaz et de pétrole provenant des navires.

**CHANG, 1976 et 1980.** Il faut choisir des fonds plats avec des galets, ou du sable coquiller, situés au moins à 750 m des récifs naturels.

**MATHEWS, 1978 et 1981.** Les sédiments mous (argiles, vases) sont à éviter, il faut leur préférer les sables coquillers et compacts. Pour déterminer la capacité portante du sol, le plongeur doit tester le fond avec ses mains et une tige métallique.

**NICHOLSON & BURCHFIELD, 1978.** Les meilleurs fonds sont compacts (sable ou galets).

**RUSSELL, 1975 2.** Le substrat doit être sableux, compact, et situé dans un secteur abrité.

**STROUD, 1964 3.** Le substrat doit être sableux ou vaseux.

**TURNER & AL., 1969.** Fond ferme relativement plat.

**WEEKS, 1972.** Les récifs artificiels doivent être construits sur des fonds peu fréquentés par les poissons, loin d'abris naturels et de préférence sur un fond dur.

**MCALLISTER, 1981.** La nature du fond (roche, sable, vase) et ses caractéristiques (granulométrie, portance) sont très importantes. L'expérience montre qu'un récif artificiel placé sur un assez bon fond (fond de sable ferme) peut être enseveli.

**QUERELLOU, 1980.** Installation des récifs artificiels en priorité le long des côtes sableuses.

**BOMBACE, 1982.** Les fonds sablo-vaseux sont les mieux adaptés.

**ANONYME, 1971 1.** Le site le plus favorable est un fond de sable.

**MOSELEY, 1974.** Le fond doit être ferme.

**KAKIMOTO, 1967 1.** Le choix du site dépend de la nature du fond. Il faut choisir de préférence les fonds plats, rocheux, caillouteux ou de sable grossier et éviter les fonds vaseux.

**HENOCQUE, 1982 1.** Le fond doit être plat, sans récifs naturels proches et le substrat plutôt dur pour éviter l'affouillement.

**HARDY, 1983.** De nature ferme pour éviter l'enfoncement, le terrain doit se situer assez loin des bancs rocheux naturels.

**CARLISLE & AL., 1964.** Les sites sont choisis dans des zones plates, sableuses.

**CHANG, 1979.** Les meilleurs sites pour les récifs artificiels sont des fonds de sable se trouvant loin des récifs naturels coralliens.

**C.R.E.P.A.N., 1978.** Le fond doit être assez résistant pour éviter l'ensouillement (sable grossier, graviers, galets de petite taille).

**ANONYME, 1966 1.** Le fond doit être pauvre.

**OSHIMA, (nd).** Le substrat du site d'immersion n'est généralement pas rocheux. Le fond doit être plat, dur, pour éviter l'enfoncement des structures. Le meilleur substrat est composé de sable blanc mêlé de vase ou de débris coquillers et de petits graviers. Le choix de l'emplacement se fait toujours en fonction de la topographie du fond. Il est cependant difficile d'évaluer l'efficacité du récif artificiel en fonction de la topographie.

**STROUD & JENKINS, 1961 3.** Le fond doit être désert et non vaseux.

**PRINCE & AL., 1977.** Dans les lacs, étangs, réservoirs, qui comportent essentiellement des substrats vaseux, il est nécessaire de construire des récifs artificiels à haut profil.

**ANONYME, 1981 3.** L'immersion des récifs artificiels se fait sur un fond stable, la vase molle est à proscrire.

- Hydrodynamisme

**RUSSELL, 1975 2.** Les récifs artificiels doivent être immergés dans des secteurs abrités.

**CHANG, 1980.** La vitesse du courant ne doit pas dépasser 1 à 3 noeuds.

**KATOH & ITOSU, 1980.** Les facteurs environnementaux les plus importants pour la productivité d'un récif artificiel sont la circulation des courants côtiers, et les vagues.

**MOSELEY, 1974.** Des mesures de courant doivent être faites sur le site d'immersion envisagé.

**MCALLISTER, 1981.** Les courants et les vagues peuvent remuer les sédiments, augmentant ainsi la turbidité de l'eau et l'effet corrosif du sable sur les récifs artificiels. Cette action est fortement amplifiée lors d'un ouragan.

**MATHEWS, 1981.** Le site doit se trouver en dehors des courants de marée.

**KAKIMOTO, 1967 1.** Les structures doivent être placées perpendiculairement aux courants de marée. Les forces hydrodynamiques ne doivent pas être trop importantes.

**HENOCQUE, 1982 1.** La circulation de l'eau doit être bonne.

**CHANG, 1979.** Le courant est très important pour la sélection du site. Sa connaissance permet d'améliorer la forme des structures du récif artificiel.

**PARKER & AL., 1974.** Les récifs artificiels ne doivent pas être exposés à de forts courants ou vagues.

**CHANG, 1976.** Le courant doit avoir une vitesse inférieure à 1,5 noeud.

**STROUD & JENKINS, 1961 3.** Les récifs artificiels ne doivent pas être exposés aux courants.

**NAKAMURA, 1975 2.** Il faut éviter les eaux superficielles où la force des vagues prédomine. L'hydrodynamisme (plan des vagues) ne doit pas être modifié à moins de vouloir créer des zones calmes avec les récifs artificiels. Il peut être bon de modifier les courants en créant une zone de courants tourbillonnaires avec des récifs artificiels appropriés. Pour créer de bons fonds de pêche, il faut que les récifs artificiels soient situés dans des zones comportant des courants ascendants, des vortex et des courants internes. Les récifs artificiels peuvent aider à créer ces conditions de courant qui, dans le milieu naturel, se situent au niveau des caps, des péninsules, des îles, des récifs naturels ou remontées sous marines, embouchures des baies, canyons,...

**BRAGONI, 1980.** Les courants violents et les vagues provoquent des mouvements du sédiment qui recouvrent les récifs artificiels. Il est préférable d'éviter ces zones à forts courants.

OSHIMA, (nd). La force des courants influence considérablement les résultats de la pêche. Les récifs trop abrités par la côte donnent toujours de mauvais résultats de même que les récifs artificiels se trouvant aux points où les courants sont nuls.

- Profondeur

ANONYME, 1979 4. La profondeur doit varier en fonction de la densité du matériel employé.

CHANG, 1976, 1979 et 1980. La profondeur doit être comprise entre 20 et 30 m (Taiwan).

MATHEWS, 1978 et 1981. La profondeur idéale se situe entre 30 et 40 m. Elle joue un rôle important sur l'énergie des vagues.

NICHOLSON & BURCHFIELD, 1981. Les récifs artificiels doivent être implantés à une profondeur suffisamment grande pour minimiser l'action des vagues. La profondeur influe non seulement sur les animaux mais également sur les algues.

PRINCE & AL., 1975. Dans les lacs, les réservoirs, les étangs, les récifs artificiels peuvent être peu profonds (1,5 m) ou profonds (6 m).

WEEKS, 1972. La profondeur dépend des caractéristiques de la région. Les sites devraient se situer entre 15 et 20 m.

STROUD & JENKINS, 1961 1. La profondeur doit être supérieure à 30 m.

CHANG, 1977. Si la hauteur du récif est inférieure à 9 m, il est préférable de le placer à une profondeur supérieure à 30 m.

MOSELEY, 1974. Le "Génie Militaire" (U.S.A.) demande qu'il y ait un dégagement minimum de 15 m au dessus du récif artificiel. Leur hauteur étant d'une dizaine de mètres, la profondeur d'immersion doit être d'au moins 24 m. Les profondeurs de 30-37 m, sont, pour les plongeurs amateurs, des limites maximales de sécurité.

MCALLISTER, 1981. L'action des vagues et des courants, la température, les risques de la navigation, varient en fonction de la profondeur d'immersion.

MATHEWS, 1978. Les récifs artificiels à haut profil demandent des profondeurs plus importantes afin de prévenir les dangers pour la navigation.

KAKIMOTO, 1967 1. La profondeur ne doit pas excéder 60 m, de manière à permettre aux bateaux de pêche d'intervenir. La profondeur influe sur la nature des espèces.

HARDY, 1983. La profondeur doit être compatible avec la possibilités des recherches d'assez longue durée.

CARLISLE & AL., 1964. Une profondeur comprise entre 17 et 20 m est la plus propice à la colonisation des algues géantes et ne nécessite pas de palliers de décompression pour les plongeurs.

**C.R.E.P.A.N., 1978. ANONYME, 1979 1.** Les récifs artificiels ne doivent pas être trop profonds, afin de faciliter les observations. Une profondeur de 8 m (par rapport au zéro des cartes marines), soit 15 m à marée haute, est souhaitable.

**STROUD & JENKINS, 1961 3.** La profondeur d'immersion des récifs dépend des conditions locales. En général, elle varie de 9 à 38 m. D'après le "Génie Militaire" (U.S.A.), la profondeur ne doit pas être inférieure à 20 m.

**TURNER, 1968.** La profondeur doit varier de 3 à 24 m.

**STROUD & MASSMANN, 1966 1.** La profondeur d'immersion des récifs varie de façon importante selon les conditions locales. On trouve des récifs artificiels efficaces en pleine mer entre 15 et 38 m ou plus, ou au bord vers 3 m. D'après le "Génie Militaire", les Gardes Côtes et la Marine (U.S.A.), la profondeur ne doit pas être inférieure à 18 m.

**PRANIS & MCKAY, 1976.** Le "Pranis reef system" peut être immergé jusqu'à 70 m de profondeur.

**ANONYME, 1980 1.** Plus un récif artificiel est placé à grande profondeur, plus il doit être de taille importante.

**DAROVEC & AL., 1975.** La profondeur d'immersion des récifs dépend des caractéristiques des vagues et du dégagement minimum spécifié par le "Génie Militaire" (U.S.A.). Il est souhaité que la partie la plus haute du récif artificiel soit plus basse que le plus haut relief naturel existant aux environs.

**NAKAMURA, 1975 2.** Les récifs artificiels sont installés sur des fonds compris entre 10 et 100 m. Dans un proche avenir, ils atteindront des profondeurs de 200 m. La profondeur doit être supérieure à une fois et demi la longueur d'onde des houles.

**BRAGONI, 1980.** Les récifs artificiels doivent avoir au minimum 15 m de dégagement au dessus d'eux.

**OSHIMA, (nd).** L'efficacité d'un récif artificiel ne peut être déterminée à partir de la hauteur et de la profondeur d'immersion.

#### - Turbidité - Eclaircissement

**CHANG, 1977.** Les eaux fortement turbides diminuent la pénétration de la lumière et limitent la croissance des organismes.

**MCALLISTER, 1981.** La turbidité de l'eau limite la chaîne alimentaire et réduit la lumière pouvant atteindre le fond.

**AHR, 1974.** Les organismes sédentaires et les poissons n'aiment pas les eaux turbides, et l'étude en plongée est difficile. Les récifs artificiels doivent être placés en dehors des plumes de turbidité issues des fleuves et en dehors des courants turbides.



CHANG, 1976. Les zones polluées et les estuaires sont à éviter et la visibilité doit être bonne.

OSHIMA, (nd). L'efficacité d'un récif artificiel est liée au degré de turbidité de l'eau. On peut évaluer la valeur d'un récif artificiel en consultant la distribution des turbidités. En général, l'effet attractif d'un récif artificiel est plus grand sur un fond plus éclairé. La direction de l'éclairage solaire a un rôle très important sur la position et la distribution des récifs artificiels. Une direction Nord Sud devrait être plus efficace.

### 2.1.2.3. Choix des matériaux

#### - Biologie

STONE, 1972 1. DAROVEC & AL., 1975. MATHEWS, 1978. KAKIMOTO, 1967 1. STROUD & MASSMANN, 1966 1. STONE & AL., 1974. Les espèces de poissons pélagiques sont attirées par les récifs artificiels de haut profil.

ANONYME, 1981 3. FAST & PAGAN, 1974. PARKER & AL., 1974. Les pneumatiques constituent un support de choix pour les algues et les invertébrés.

STONE, 1972 1. Les voitures fournissent un bon substrat. Les bateaux attirent immédiatement les poissons, en particulier les espèces pélagiques.

STONE & PARKER, 1974. Les pneumatiques procurent un bon substrat aux organismes encroûtants.

STROUD & MASSMANN, 1966 1. Les algues trouveront un bon support sur les petites unités de récifs. Les invertébrés nécessitent des matériaux avec de nombreuses cavités.

STONE & AL., 1974. La taille des poissons sera fonction des dimensions des ouvertures des matériaux.

STONE, 1972 2 et 1974 2. BRAGONI, 1980. PARKER & AL., 1974. Les bateaux et les barges à haut profil induisent des courants tourbillonnants qui attirent proies et prédateurs. Les pneumatiques ne sont pas décomposés par les organismes foreurs.

OGAWA, 1973. Les poissons pélagiques sont attirés par des formes de récifs artificiels plus simples que les poissons benthiques.

OGAWA, 1976. Les différentes espèces de poissons se comportent de façon variable en fonction de la structure du récif artificiel, et en fonction de leur âge.

HENOCQUE, 1982 1. La conception des récifs artificiels est différente au Japon, selon qu'il s'agit de récifs construits pour les poissons, les algues, les langoustes ou et les ormeaux.

ANONYME, 1967 2. Les poissons préfèrent les récifs artificiels en acier et en fer, protégés au préalable de la corrosion.

**COUSTALIN, 1972.** Un réseau cavitaire structuré permet de créer des conditions susceptibles de satisfaire un certain nombre de maillons de la chaîne alimentaire.

**ANONYME, 1972 1.** Les coquillages, les poissons de toutes tailles adhèrent et habitent sur les pneumatiques.

**DUVAL, 1982 et 1983.** L'installation et le développement de la faune et de la flore sont conditionnés par l'intensité des forces hydrodynamiques. La diversité des peuplements sera en partie fonction de la diversité des abris proposés.

**DAROVEC & AL., 1975. BRAGONI, 1980.** Les poissons pélagiques préfèrent les structures à haut profil tandis que les espèces benthiques sont attirées par les bas profils.

**OGAWA, 1975 12.** Les espèces de poissons nectoniques de surface sont attirées par les hauts profils, tandis que les poissons benthiques préfèrent des structures complexes avec de nombreuses cavités. Les poissons sont attirés par les pneumatiques. De même, ce matériau se révèle efficace pour les ormeaux et les langoustes.

**OSHIMA, (nd).** - Les organismes sessiles obstruent les fenêtres trop petites des blocs de béton, et ceci peu de temps après leur immersion. Il en résulte une diminution de la circulation de l'eau de mer à l'intérieur. Le taux d'oxygène dissous diminue également, ce qui empêche la pénétration des poissons à l'intérieur des blocs. - Les blocs de rochers sont utilisés non seulement dans la construction de récifs artificiels pour poissons mais aussi pour créer de nouveaux habitats pour les langoustes, les ormeaux. Ils servent de supports de fixation pour la culture de différentes algues. L'existence d'organismes fixés augmente le pouvoir attractif des récifs artificiels et contribue à y retenir les poissons.

**PARKER & AL., 1974.** Les organismes foreurs attaquent rapidement les matériaux en bois tels que les bateaux.

**CHANG, 1979.** Les récifs artificiels construits pour les alevins et les juvéniles doivent avoir de nombreuses petites cavités.

#### - Forme - Structure

**MCALLISTER, 1981.** Aux U.S.A., très peu d'essais ont été réalisés avec des structures comportant des cavités.

**MATHEWS, 1978. STONE, 1974 2. PARKER & AL., 1974.** Les récifs artificiels de haut profil attirent non seulement les poissons benthiques mais également les poissons pélagiques. C'est pourquoi, les bateaux et les barges sont de bons récifs artificiels.

**REVECHE & TEYSSIER, 1979.** Les buses ne sont pas les meilleurs matériaux pour les homards car le plancher est à demi cylindrique et non pas plat ; elles ne sont pas adaptées à la taille de l'animal, et ne comportent pas de sorties secondaires.

**STROUD & JENKINS, 1961 3. STROUD & MASSMANN, 1966 1.** Les unités récifales doivent être larges, massives, avec de grandes cavités et de nombreuses issues. L'empilement doit être vertical et horizontal. Les grands blocs d'enrochements et les grosses unités en béton sont les plus efficaces, ensuite ce sont les matériaux en acier puis les matériaux en bois.

**PRINCE & AL., 1977.** Dans les eaux douces, les structures doivent être volumineuses, avoir de nombreuses cavités et plusieurs entrées. Les structures à haut profil sont plus efficaces car la surface disponible est plus grande. Les profil bas sont mieux adaptés aux eaux peu profondes.

**ANONYME, 1967 3.** Les pneumatiques procurent de nombreuses cavités pour les poissons.

**SEYMOUR, 1975.** Les pneumatiques procurent des reliefs élevés lorsqu'ils sont entassés (8 à 12 par groupe).

**STONE, 1972 1, 1978 1, 2 et 3.** Les bateaux ont un profil élevé qui attire les espèces pélagiques. Les unités de pneumatiques à relief élevé sont aussi très efficaces.

**CHANG, 1976.** Les épaves de bateaux sont très efficaces. Un récif artificiel trigonal en béton n'a pas donné lieu à une colonisation importante d'organismes sessiles et n'attire que peu de poissons. Ceci est peut être dû à la construction simple et fragile, et au manque d'abris pour les organismes.

**WEEKS, 1972.** Les unités doivent être spacieuses et présenter un grand nombre de cavités.

**TURNER, 1968.** Les unités de construction doivent être modérément imposantes et présenter de nombreuses cavités et fentes.

**STROUD & MASSMANN, 1966 1.** Les petites unités basses sont les meilleures pour la croissance d'algues. Les structures avec de nombreuses cavités sont efficaces pour les invertébrés. Les structures doivent être plus hautes et plus grandes pour les poissons. Cette dernière conclusion (tirée des expériences japonaises) est contredite par des études expérimentales californiennes. Les estuaires ont souvent des sols trop mous pour supporter des récifs artificiels, on peut alors utiliser des pieux groupés.

**STONE & AL., 1974.** La taille des ouvertures des matériaux déterminera la taille des poissons. Les matériaux à haut profil attireront plus de poissons pélagiques que les récifs artificiels à bas relief.

**PRANIS & MCKAY, 1976.** Le "Pranis reef system" est un réseau tridimensionnel en tubes plastiques comportant des ouvertures de formes variées sur toute leur longueur. La taille, la forme et la densité de ces reliefs sont variables.

**OGAWA, 1971 et 1973.** - Une structure simple peut être suffisante pour attirer les poissons pélagiques, mais elle doit être plus complexe pour les poissons benthiques. Plus le récif artificiel est important, plus il est efficace. - Il faut adapter la structure du récif artificiel aux différentes étapes de la croissance des poissons. De même en fonction du comportement des poissons sur les récifs artificiels, les structures doivent différer.

**IVERSEN, 1968.** Les tubes en béton et les moëllons en pierre sont des abris durables.

**MULLER-FEUGA, 1972.** Deux types d'éléments en béton armé ont été choisis : cubes en béton préfabriqués creux (vide = 2/3 volume total) et des buses en béton dont la longueur est le double du diamètre.

**MYATT, 1978 1.** Un seul pneumatique présente un profil bas et s'envase facilement. Les groupes de 2 pneumatiques sont préférables. Les groupes de 3 pneumatiques sont plus stables. Les groupes de 8 pneumatiques, les unités pyramidales ont un profil élevé.

**HILBERTZ, 1979 et 1981. REP MARINE, 1982 et 1983.** Les réseaux de concrétionnement ont un profil réduit qui diminuent la résistance aux courants marins. Deux récifs artificiels ont été expérimentés.

**COUSTALIN, 1972.** Le matériau utilisé doit être très structuré.

**BRAGONI, 1980.** La structure physique de l'habitat est un facteur relativement peu important dans la détermination de la communauté d'individus durant les stades initiaux de colonisation.

**ANONYME, 1977 4.** Les abris en polybéton présentent l'avantage d'être modifiables en largeur et en hauteur. On peut les adapter aux espèces visées et à la topographie du terrain.

**ANONYME, 1980 1.** Au Japon, on se retourne vers des récifs artificiels plus complexes que les formes cubiques simples : formes triangulaires, cylindriques. Certaines structures récentes atteignent 10 m de haut.

**ANONYME, 1982 1.** Différents modèles d'unités de récifs artificiels utilisés au Japon sont présentés.

**DUVAL & AL., 1982.** Des plaques de terre cuite ont été choisies pour une expérience. Elles sont cloisonnées et les volumes intérieurs diminuent de la périphérie au centre de chaque plaque, formant ainsi des cavités de plus en plus petites. 24 plaques empilées constituent un module de 1/7 m<sup>3</sup> environ.

**SHEEHY, 1976.** Les matériaux préfabriqués en "ciment pierre ponce" permettent une grande variété de formes. Ils ont de plus une surface rugeuse. Les abris choisis sont munis de 1 ou 3 cavités. Le volume de ces cavités, dans le premier cas, est de 0,13 m<sup>3</sup> et dans le second cas, de 0,014 m<sup>3</sup>.

**HARDY, 1982.** Trente et un modules japonais en béton de structures différentes sont décrits. Les unités sont pour la plupart spécialisées.

**STROUD & MASSMANN, 1966 1. WALFORD & CLARK, 1967. TURNER, 1968. OREN, 1968. ANONYME, 1969 3. WERNER & GUELL, 1972. INO, 1974. BOMBACE, 1977. BRAGONI, 1980. OGAWA, 1975 12. OSHIMA, (nd). TANIGAWA, 1975.** Les deux principaux types de récifs artificiels utilisés au Japon sont les tsukiiso et les gyosho.

**NAKAMURA, 1975 1 et 2.** Sur les fonds mous (vase, limons), il est préférable d'utiliser des surfaces planes afin de réduire la pression sur le fond. Sur les fonds soumis à une action des vagues et des courants qui entraîne les éléments du substrat (sable, graviers...) il est nécessaire de soutenir le récif artificiel en choisissant des matériaux allongés et minces (tétrapodes, tripodes...).

**FISHERY CIVIL ENGINEERING STUDY ASSOCIATION, 1975.** Les types de structures les plus communément utilisés au Japon sont des cubes évidés et des cylindres munis de fenêtres (type "Hokkaido"). Chaque préfecture utilise un type de récif artificiel correspondant à ses besoins et aux conditions locales. Les formes sont adaptées à l'écologie des espèces. Trente huit modèles d'unités récifales sont décrites. Elles sont en général spécialisées.

**OGAWA, 1975 12.** Les unités récifales traditionnellement utilisées sont les cubes creux en béton de 1 à 1,5 m d'arête et les cylindres creux en béton de 1 à 1,8 m de hauteur et de diamètre.

**BRAGONI, 1980.** Cinq assemblages de pneumatiques sont décrits (2, 3, 8 et 10 pneumatiques ; chapelet de pneumatiques).

**OSHIMA, (nd).** Excepté les formes cylindriques utilisées dans deux provinces (Hokkaido et Aomori), les blocs sont pour la plupart cubiques, ouverts sur les quatre faces latérales ou sur toutes les faces. Le bloc standard a un volume de 1 m<sup>3</sup> et le "super" un volume de 3,375 m<sup>3</sup>. Les fenêtres sont de dimensions variables. Le poids des blocs standards varie de 0,6 à 1,2 tonne. Des études critiques sur la grandeur des fenêtres des blocs des récifs n'ont pas été faites, mais des observations récentes montrent que les fenêtres trop petites sont vite obstruées, et que les fenêtres trop grandes induisent une luminosité trop importante à l'intérieur du récif.

**CHANG, 1979.** Les récifs artificiels conçus pour les juvéniles et les alevins doivent avoir de nombreuses petites cavités.

**CHANG, 1980.** Il est recommandé d'utiliser de grandes unités en béton plutôt que de petites ou un mélange des deux types, ce qui procure des cavités de différentes tailles pour des poissons de tailles et d'espèces variées.

**NAKAMURA & AL., 1975.** Calcul des chocs à l'immersion selon les récifs.

**MIKURA & AL., 1968.** Etudes expérimentales de la stabilité, de l'enlèvement et de la résistance des structures.

**MASUZAWA, 1965 1.** Expériences de corrosion sur différents aciers utilisés pour la construction des récifs artificiels.

**SAKAI, 1965.** Calculs physiques des structures des récifs, chocs, empilements. Optimisation de la forme et du volume des structures.

**SAKAI, 1968.** Proposition d'un type de récif dont la structure est optimisée au point de vue physique.

**OSAKI, 1964.** Expérimentation de la résistance aux chocs, la résistance varie selon la composition en béton.

**IKURA, 1967.** Expériences de dispersion par lachers en surface, sur modèle, pour différentes formes de récifs.

**FISHERY PROMOTION DEPT., FISHERY REGULATION DIV., FISHERY AGENCY, 1972.** L'observation en plongée des zones récifales ne permet pas une observation intégrale des récifs.

#### - Nature

**MCALLISTER, 1981.** Parmi tous les matériaux utilisés au U.S.A., il semble que les unités en béton soient parmi les meilleures. Le fer et l'acier ne sont pas des matériaux souhaitables en particulier lorsqu'ils sont de faible section. Ce n'est pas le cas des bateaux dont la coque épaisse résiste à la corrosion. Les déchets métalliques de toutes sortes sont à éviter. La durée de vie des structures en béton est fonction de la densité du béton, et de la profondeur d'immersion.

**DUVAL & AL., 1982. PARKER & AL., 1974. CIPALM, 1983. STROUD & JENKINS, 1961 3. WEEKS, 1972. TURNER, 1968. STROUD & MASSMANN, 1966 1.** Les matériaux doivent être durables.

**STROUD & JENKINS, 1961 1. WEEKS, 1972. STROUD & MASSMANN, 1966 1.** Les matériaux ne doivent pas être métalliques et doivent être submersibles d'après le "Génie Militaire", les Gardes Côtes et la Marine américaine.

**ANONYME, 1967 3. STONE, 1974 2. PARKER & AL., 1974.** Les pneumatiques résistent indéfiniment dans l'eau salée.

**SEYMOUR, 1975.** Les voitures ont été utilisées comme récifs artificiels entre les années 50 et 60, mais ce type de récif a ensuite été abandonné du fait de sa faible durée de vie. Les pneumatiques lestés ont été intensivement utilisés ces dernières années. Ce matériau est idéal pour les récifs artificiels car il ne se détériore pas à l'eau de mer. Les bateaux de divers types ont été employés avec succès. L'une des caractéristiques essentielles des matériaux est leur durée de vie dans l'eau de mer.

**STONE, 1972 1. STONE & PARKER, 1974.** Les voitures, matériaux à priori favorables pour les récifs artificiels, ne sont pas idéales : elles résistent trop peu de temps à l'eau de mer. Les bateaux sont de bons matériaux. Les pneumatiques le sont également. Les matériaux de construction et tubes en béton sont très résistants à l'eau de mer.

**STROUD & JENKINS, 1961 2.** Les récifs artificiels en enrochements et en béton ne sont pas altérés dans l'eau de mer tandis que les voitures et tramways se corrodent en 5 années.

**BRAUD, 1970. CARLISLE, 1962. CARLISLE & AL., 1964. RELINI & RELINI-ORSI, 1972.** La durée de vie d'une carrosserie de voiture dans l'eau de mer est de 5 à 6 années.

TURNER, 1969. Les récifs artificiels les plus efficaces sont en premier lieu les blocs en béton puis les enrochements, les voitures et les tramways. Les voitures ne sont pas recommandées car le métal se corrode en 5 années.

MYATT, 1978. MINTER, 1974. LEFEVRE & AL., 1982 1. TOLLEY, 1981. SHEPARD, 1974. PRANIS & MCKAY, 1976. FAST & PAGAN, 1974. Les pneumatiques ont une durée de vie importante. Ce sont d'excellents matériaux pour les récifs artificiels.

STROUD & MASSMANN, 1966 1. Les enrochements sont les matériaux les plus satisfaisants pour les récifs artificiels ainsi que les cubes creux en béton. Ensuite, viennent les voitures et les objets métalliques. Les structures en bois non traitées (tramways, petits bateaux) ont une durée de vie courte.

STONE & BUCHANAN, 1970 1. Les pneumatiques semblent les plus efficaces.

STONE, 1972 1 et 2, 1978 1. CARLISLE, 1962. Les blocs de béton ont une longue durée de vie.

PARKER & AL., 1974. STONE, 1972 2 et 1974 2. SHEPARD, 1974. BRAGONI, 1980. RUSSELL, 1976. La durée de vie des carrosseries de voitures est de 3 à 6 ans.

SHEPARD, 1974. Les tuyaux en béton sont efficaces.

PRANIS & MCKAY, 1976. Les enrochements procurent une surface solide mais la surface par unité de poids est faible. Les voitures offrent de bonnes surfaces mais se désagrègent en 5 à 7 ans. La densité du béton est un inconvénient car on ne peut immerger de structures de ce type sur des fonds meubles.

HIROSE & AL., 1977. CARLISLE, 1962. DUVAL, 1983 2. Les enrochements sont les meilleurs matériaux pour attirer les poissons après les unités en béton.

HENOCQUE, 1982 1. La majorité des récifs artificiels réalisés au Japon sont en béton. Le fer et le plastique sont utilisés également.

FEIN & MORGANSTEIN, 1974. IVERSEN, 1968. MAURIN & TOURNIER, 1966. ANONYME, 1966 1. La durée de vie des carrosseries de voitures est limitée à 3-5 années.

MAURIN & TOURNIER, 1966. Les locomotives, chevaux de frise et amas de ferraille ont une durée de vie excellente.

HILBERTZ, 1979 et 1981. REP MARINE, 1982 et 1983. STONE, 1982. Les dépôts par électrolyse de minéraux de l'eau de mer constituent un nouveau type de récif artificiel. Le substrat concrétionné artificiellement est très résistant et offre un bon support pour la croissance des organismes marins.

BUCKLEY, 1982. Le béton, les pneumatiques et les enrochements sont tous des matériaux acceptables.

**ANONYME, 1963 1.** Les enrochements sont plus durables que les carrosseries de voitures et les tramways et attirent plus de poissons.

**ANONYME, 1967 1.** Les bandes de roulement des pneumatiques résistent à la corrosion (métal recouvert de caoutchouc) et sont efficaces.

**ANONYME, 1969 3.** Le béton est le meilleur matériau. Sa durée de vie est de 20 à 30 ans.

**ANONYME, 1977 3.** La durée de vie des abris en polybéton japonais est de 25 à 30 ans.

**DELLA PAOLI, 1978.** Les conduites en fer sont légères et instables dans les forts courants. Elles ont tendance à se remplir de sable et à s'oxyder rapidement. Les accessoires ménagers (fours, séchoirs...) sont également instables, s'oxydent et se désagrègent. Les bateaux en acier ou en fibre de verre sont d'excellents récifs.

**DUVAL, 1983 2 et 3.** Les structures métalliques peu épaisses (tôles d'automobiles) sont à déconseiller (la durée de vie ne dépasse pas 5 ans). Les matériaux en bois doivent être épais afin de résister plus longtemps à l'attaque des foreurs. Les pneumatiques présentent certains inconvénients. Les matériaux de construction (briques, hourdis...) sont préférables.

**DAROVEC & AL., 1975.** Les pneumatiques, les structures en béton, les coques métalliques sont préférables au bois, aux accessoires usagés ou aux plaques métalliques fines (voitures) car ils ont une plus longue durée de vie.

**SHOMOMURA, 1975.** Au Japon, les matériaux doivent être agréés par le Département de l'Agriculture, de la Forêt et des Pêches. Quatre types de matériaux sont utilisés : - béton armé ou béton précontraint, - caoutchouc, - plastique renforcé de fibre de verre, - fibre de polyéthylène. Les structures doivent être résistantes avant et après leur installation.

**FISHERY CIVIL ENGINEERING STUDY ASSOCIATION, 1975.** Hormis le béton, d'autres matériaux sont utilisés (acier, pneumatiques, produits en terre cuite, résines synthétiques).

**OGAWA, 1973 et 1975 12.** Les unités de pneumatiques sont de très efficaces récifs d'élevage.

**KAKIMOTO, 1979. OGAWA, 1975 12.** Le gouvernement japonais a limité les matériaux aux unités en béton. Cependant, les préfectures et les coopératives de pêcheurs utilisent d'autres matériaux (bateaux, enrochements, bois...). Depuis 1976, d'autres matériaux sont autorisés (fibre de verre renforcée, fibre en polyéthylène, pneumatiques).

**OSHIMA, (nd).** - Les épaves de bateaux sont en acier ou en bois, ce sont généralement des navires de plus de 300 tonnes (anciens cargos, chalands, chalutiers réformés en 1952-1953). Ce sont des récifs artificiels très efficaces. La coque des bateaux en bois pourrit au bout de 3 ans. - Les blocs de béton sont les plus utilisés. - Les blocs de rochers sont très souvent employés et ont de multiples fonctions. Ce sont en général des blocs de 100 à 150 kg. - Les récifs de branchages et arbres ne sont plus utilisés de nos jours que pour créer des points de support pour la pêche



sportive. - Actuellement les sacs de terre sont rarement utilisés. Leur durée d'efficacité est courte (inférieure à 1 ans). - Les conduites de terre cuite sont souvent employées comme matériaux de complément.

**RUSSELL, 1976.** Les enrochements, les déblais en béton et les pneumatiques sont de bons matériaux.

**PARKER & AL., 1974.** - Les pneumatiques de voitures, de camions, les enrochements et les abris en béton sont de bons matériaux pour les récifs artificiels tandis que les carrosseries de voitures, les tramways, les coques en bois, et les déchets ménagers ne sont pas recommandés. Les bateaux en bois sont rapidement attaqués par les foreurs. Ils sont également endommagés sous l'action des vagues. - Les rochers, le béton, les briques et les tuiles sont d'excellents habitats très résistants.

**MCILWAIN & LUKENS, 1978.** Les tubes en PVC ont une durée de vie très élevée. Ce sont de très bons matériaux.

**SHEEHY, 1976.** Le "ciment pierre ponce" est très résistant dans l'eau de mer et reste inerte. Sa densité est de 1.36 g/cm<sup>3</sup>.

#### - Toxicité

**MCALLISTER, 1981.** Les matériaux patinés sont préférables aux matériaux neufs qui nécessitent un certain laps de temps de lessivage pour être efficaces.

**STONE & PARKER, 1974.** Un certain nombre de matériaux usagés ne sont pas toxiques : voitures, matériaux de construction, tubes en béton, bateaux, barges, pneumatiques.

**WOODHEAD & AL., 1981 1 et 1982.** Les blocs de résidus et de boues d'épuration ne présentent aucun effet néfaste sur l'environnement.

**WEEKS, 1972. DAROVEC & AL., 1975.** Les matériaux ne doivent pas être toxiques.

**MYATT, 1978 2. MINTER, 1974. LEFEVRE & AL., 1982 1. ANONYME, 1971 3. TOLLEY, 1981. STONE & AL., 1975. STONE, 1974 2. SHEPARD, 1974.** Les pneumatiques ne sont pas nuisibles pour l'environnement marin.

**PRANIS & MCKAY, 1976.** Les voitures, en se détériorant, peuvent provoquer des pollutions dans le milieu.

**FEIN & MORGANSTEIN, 1974.** L'introduction de débris métalliques dans la zone marine côtière représente une agression pour l'environnement avec des implications à court et à long terme. Les carrosseries de voitures ne sont pas en équilibre avec le milieu et ont une durée de vie limitée. Il n'a pas été détecté de concentrations de produits toxiques dans la colonne d'eau.

**COUSTALIN, 1972. DUVAL & AL., 1982.** Les matériaux ne doivent pas être toxiques pour les animaux.

**C.R.E.P.A.N., 1978.** Il est apparu au cours d'une expérience que les pneumatiques de camions n'étaient pas colonisés de la même manière que les pneumatiques de voitures.

**ANONYME, 1979 1.** Le choix des pneumatiques est valable mais il faut réaliser une analyse des différents caoutchoucs pour ne garder que les pneumatiques aptes à être colonisés.

**BRAGONI, 1980.** Les voitures polluent par les résidus d'essence, d'huile, de cuivre, plomb et autres matières qu'elles contiennent. Il en est de même pour les navires.

**SELIGMAN & DUEDALL, 1979.** Les blocs de boues d'épuration et de cendres volantes restent stables en eau de mer (pour les mélanges testés : 16 % de boues de station d'épuration, 80 % de cendres, 4 % de chaux vive).

#### 2.1.2.4. Plans de construction

##### - Constructions à effet de récif

**SHINN, 1974. DITTON & FALK, 1981.** Avantages des plates-formes de forage en tant que récifs artificiels : - facilement localisées (balise lumineuse), - profil élevé, - résistance aux courants, - grandes surfaces pour la colonisation, on peut ajouter des pneumatiques. Plusieurs positionnements des pneumatiques ont été envisagés.

**SHEPARD, 1974.** Les pneumatiques peuvent être accrochés aux piliers des plates-formes ou former un tapis entre 2 plates-formes.

**SCHUHMACHER, 1974.** Une jetée en enrochements est constituée par des blocs polygonaux de granite de 50 à 120 cm de diamètre et de quelques blocs de calcaire corallien.

**WOLFSON & AL., 1979.** Une plate-forme construite en 1964 sur un fond sableux (18 m de profondeur) se compose de 12 piliers verticaux maintenus par des éléments horizontaux et obliques.

**MABRY & AL., 1976.** 2 plates-formes situées à 32 et 18 m constituent de bons récifs artificiels.

##### - Récifs pélagiques

**KLIMA & WICKHAM, 1971. WICKHAM, 1972.** Deux types de structures semi-pélagiques ont été testées : - l'une en forme de prisme (0,9 x 0,9 x 0,9 x 1,5 m) le cadre en bois qui la constitue est recouvert sur 2 flancs par du vinyle créant ainsi une forme de tente. - l'autre plus complexe, est composée du même cadre avec en sus des barres verticales placées sur les flancs et espacées de 0,3 m, et 4 barres diagonales. Elle n'est pas recouverte de tissu. Les deux structures sont peintes en blanc et placées au dessus du fond.

- Récifs

. Bateaux et barges

**HIGO & NAGASHIMA, 1978. HIGO & AL., 1979.** La câle des bateaux joue le rôle attractif le plus important. L'effet est augmenté lorsqu'il y a des ouvertures sur les flancs ou lorsque des irrégularités y sont ajoutées.

**OSHIMA, (nd).** Tous les bateaux en bois sont remplis de blocs de pierre, de sacs de terre et d'arbres avant d'être immergés.

**MCILWAIN & LUKENS, 1978.** Deux "Liberty Ships" placés à 14 m et 3 autres à 20 m sont de bons récifs artificiels.

**TSUDA & AL., 1977.** Un bateau (134 m par 15 m) a été coulé pendant la seconde guerre mondiale. Le fond de vase est situé à 28 m. Le pont principal est à 16 m en dessous de la surface.

**KOCK, 1982.** Une barge (16 m x 4,5 m x 4,5 m) a été immergée sur un fond de sable à 18,5 m de profondeur.

. Véhicules automobiles

**RELINI & RELINI-ORSI, 1972. BIANCHI, 1981. RELINI, 1982. RELINI & WURTZ, 1977.** Une barrière artificielle est constituée d'un cercle de 1300 carrosseries de voitures. Les carrosseries sont réunies en groupes, disposées en triangle sur une aire circulaire de 1500 m<sup>2</sup> entre 35 et 50 m de profondeur sur fond vaseux.

. Enrochements

**HIGO & NAGASHIMA, 1978.** La hauteur d'un récif artificiel constitué d'enrochements n'a pratiquement aucune importance. Par contre, l'irrégularité de la disposition en surface des fissures et des fentes est importante pour l'effet d'attraction du récif artificiel.

**OSHIMA, (nd).** Les grands blocs de rochers sont peu maniables en zone profonde. Il est difficile de les immerger exactement au même endroit. Ce type de récif convient davantage aux faibles profondeurs.

**TURNER & AL., 1969.** Un récif artificiel de production est composé de 1000 tonnes d'enrochements.

**LEWIS & NICHOLS, 1979.** Un récif artificiel en enrochements s'étend sur 30 m de long entre 6 et 14 m de profondeur.

**SCARRATT, 1968 et 1973.** Un récif artificiel de 1500 m<sup>3</sup> d'enrochements (100 m de long par 50 m de large) est immergé à 400 m d'un récif dans 17 m d'eau.

**HIROSE & AL., 1977.** Un récif a été construit avec 150000 m<sup>3</sup> d'enrochements.

. Pneumatiques

**PRINCE & AL., 1977.** Lorsque le niveau de l'eau varie de manière importante, il est souhaitable d'utiliser des récifs artificiels flottants en pneumatiques. Le nombre de poissons associés à un récif artificiel est en principe proportionnel au nombre de pneumatiques.

**ANONYME, 1970 1 et 1972 1. SANDERS, 1974.** Les récifs artificiels ont une forme de fer à cheval.

**C.R.E.P.A.N., 1978. BRAGONI, 1980.** Le récif artificiel en pneumatiques forme un cercle de 10 m de diamètre et de 1,5 m de hauteur. Les pneumatiques sont enfoncés de 40 à 50 cm dans le sable.

**FUSHIMI & AL., 1974.** Le récif artificiel à une forme de N.

**CIPALM, 1983. LEFEVRE & AL., 1982 1 et 2.** Deux barrières en pneumatiques, chacune constituée de 6 cubes de 256 pneumatiques (2,5 m x 2,5 m x 16 m, au total 205 m<sup>3</sup>).

**SWINGLE, 1974.** Les 6 récifs artificiels de pneumatiques ont une forme de croix.

**MYATT, 1978 1.** Le système "Trolling Alley" consiste en une rangée de 6 pneumatiques suspendue par un flotteur. Pneumatiques et flotteurs sont reliés par une corde. Un câble d'acier attache l'ensemble à une ancre. Les unités sont disposées à 30 cm d'intervalle et forment une allée de 1/2 mile.

**LEFEVRE & AL., 1982 1 et 2. CIPALM, 1983. MEINESZ & AL., 1983.** Trois types d'assemblage ont été retenus : 3500 pneumatiques isolés, 20000 pneumatiques assemblés (selon 20 modèles) et 13 cubes de 256 pneumatiques. Ce récif artificiel occupe un volume de 3500 m<sup>3</sup> et développe une surface de 35000 m<sup>2</sup>.

**DELLA PAOLI, 1978.** La méthode la plus courante consiste à relier 6 pneumatiques ensemble. Cette configuration est stable et efficace.

**STONE & AL., 1979.** 500 pneumatiques, par groupe de 3, ont été installés à 14 m de profondeur, dans un cercle de 20 m de diamètre et avec un profil de 1 m de haut. Ils sont distants de 25 m d'un récif naturel.

**DEWEES & GOTSHALL, 1974.** 800 pneumatiques de camions, par groupes de 3 et 4 ou isolés, ont été immergés à une profondeur de 7 m et couvrent une surface de 230 m<sup>2</sup>.

**WALTON, 1982. HUECKEL & STAYTON, 1982.** Un récif artificiel de 10000 pneumatiques, pour poissons plats, était composé de rangées de groupes de 8 à 10 pneumatiques verticaux disposées en plusieurs "fer à cheval" placés côte à côte. La structure totale occupait 450 m<sup>2</sup>.

**TSUDA & KAMI, 1973.** Deux récifs artificiels de pneumatiques ont été construits sur des fonds plats de 9-10 m. - Le premier est composé de 54 pneumatiques (par

groupes de 3) espacés de 3 m. - Le second récif, constitué de 460 pneumatiques empilés, couvre une surface de 100 m<sup>2</sup>.

**RUSSELL, 1975.** Un petit récif artificiel en pneumatiques a été immergé sur un fond sableux à 20 m de profondeur et couvre une surface de 26 m<sup>2</sup>.

**MINTER, 1974. STONE & AL., 1975. MCINTOSH, 1974. RAYMOND, 1981. TOLLEY, 1981.** Une grande quantité de pneumatiques a été immergée. Au début, les unités étaient liées et lestées, formant des modules verticaux séparés de quelques mètres, mais ils ont été envasés. Depuis, les pneumatiques sont compactés en modules cylindriques avant leur immersion.

**PRINCE & AL., 1979.** Un récif artificiel de 7000 pneumatiques a été immergé dans un lac.

**PARKER & AL., 1979.** 5 petits récifs artificiels formés de groupes de 8 pneumatiques ont été placés à 30, 45, 75, 121 et 213 m de l'ancre d'une bouée et à 800 m d'un gros récif artificiel multicomposé.

#### . Composants multiples

**TURNER & AL., 1969.** Trois récifs expérimentaux sont composés chacun de : - 333 tonnes d'enrochements, - 1 tramway, - 14 carrosseries de voitures, - 44 abris en béton.

**BOMBACE, 1977, 1979 1, 2, 3 et 4, 1980, 1981 1, 2 et 3. QUERELLOU & AL., 1981.** Un ensemble de 12 pyramides composées chacune de 14 blocs de béton de 8 m<sup>3</sup> constitue un récif artificiel de 6 à 7 m de haut. Chaque pyramide est espacée de 50 m. Deux épaves ont été mouillées à l'intérieur de ce polygone et des amas d'enrochements ont été disposés entre les pyramides.

**HIGO & AL., 1979.** La combinaison d'unités en béton et de bus est très efficace.

**OKAMOTO & AL., 1979 1.** Trois groupes de récifs artificiels (une coque de bateau en bois, deux groupes d'unités en béton) ont été placés entre 15 et 25 m de profondeur sur une surface de 4000 m<sup>2</sup>.

**WILBUR, 1978.** Une pile conique de 700 blocs de ciment, entourée de 24 paquets de branchages dispersés, a été immergée dans un carré de 14 m de côté.

**HRUBY, 1979.** Un récif artificiel pour homards a été construit avec des pneumatiques remplis de béton dans lesquels des tubes en PVC (diamètre = 97 mm, L = 300 mm) ont été insérés. Des groupes de 4 pneumatiques contenant 20 à 24 morceaux de tubes ont été immergés dans 6 sites à environ 10 m de profondeur et espacés de 5 m. Un appareil pour nourrir les homards a été immergé dans 2 des sites.

**BRIGGS, 1975 et 1977. BRIGGS & ZAWACKI, 1974.** Deux barges, 20000 blocs de béton, 1150 groupes de 3 pneumatiques ont été immergés dans 6 m d'eau et occupent une surface de 457 m de long et 46 m de large sur une hauteur de 1 m. 20000 m<sup>3</sup> de rochers et matériaux de construction, 500 groupes de pneumatiques et 40 structures tubulaires de 2,4 m de diamètre et 1,1 m de haut, une coque en bois de 20 m de long et 10 barges ont été immergés à 21 m sur une surface de 1,6 km x 0,2 km. La hauteur de ce récif est basse (1m), excepté pour les barges (4m).

**PEARCE & CHESS, 1971.** Deux récifs artificiels expérimentaux constitués de 108 disques pour l'un et de 36 pour l'autre ont été immergés. Chaque disque mesure 25 cm de diamètre. Les disques sont faits de plusieurs matériaux : caoutchouc, béton, acier, verre et bois.

**JOHNSON & DEWIT, 1978.** Un récif artificiel composé d'enrochements et de 1130 tétrapodes en béton a été immergé à 14 m de fond. Il couvre une surface de 0,026 km<sup>2</sup>. Chaque tétrapode pèse 31 tonnes.

**IZAWA & KURIFUJI, 1981.** 785 m<sup>3</sup> d'enrochements (granite), en 2 tas de 3 m de haut, ont été immergés à 23 m près d'un récif naturel. 124 abris en béton (1,2 m x 1,2 m x 0,7 m) ont été installés à 26 m. 259 unités de pneumatiques et 5 épaves en bois ont été immergées à 35 m. Des groupes de 5 et 8 pneumatiques ont été utilisés et assemblés pour former les structures (2,1 m x 1,4 m x 1,9 m et 1,7 m x 1,6 m x 1,6 m).

#### . Matériaux de construction, béton.

**RANDALL, 1963 et 1965. OGDEN & EBERSOLE, 1981.** Un récif artificiel de 800 unités de béton (40 cm x 20 cm x 20 cm) a été immergé à proximité d'un récif naturel, sur un fond d'herbier, à une profondeur de 9 m. Les blocs ont 2 ouvertures de 32,50 cm<sup>2</sup>. Les blocs forment des tunnels avec des ouvertures de 40,5 cm de haut et 20 cm de large. Les tunnels sont interconnectés.

**MULLER-FEUGA, 1972.** Des cubes creux préfabriqués en béton sont empilés selon une structure conique. Les ensembles coniques sont disposés sur le fond et espacés d'une distance égale au diamètre de base. Le volume des éléments augmente avec la profondeur.

**HIGO & NAGASHIMA, 1978.** Les unités de béton immergées de manière dispersée ont un effet attractif presque négligeable alors que, lorsqu'elles sont assemblées par 3 à 5, l'effet est important, surtout lorsque la distance entre les unités est de 2 m.

**WILBUR, 1978.** Un récif artificiel de 400 tubes de terre cuite, de tailles diverses, (10 à 20 cm de diamètre, L = 60 à 90 cm), a été immergé selon un carré de 14 m de côté (lac).

**DELLA PAOLI, 1978.** Les conduites, les moëllons en béton, forment de petites piles (9 m de diamètre) espacées de 15 à 21 m les unes des autres. Cette configuration est efficace.

**OGAWA, 1975 12.** Les unités en béton doivent être empilées et non dispersées pour attirer avec efficacité les poissons. Un certain volume est nécessaire.

**OSHIMA, (nd).** La superficie occupée par les blocs de béton (surfaces des intervalles comprises) augmente ou diminue suivant leur état d'empilement et d'éparpillement. La limite de l'effet attractif d'un récif artificiel constitué de blocs de béton est encore très mal connue. Pour construire un bon lieu de pêche, il ne faut pas immerger des quantités de blocs en un seul point mais sur plusieurs.

**CIPALM, 1983. LEFEVRE & AL., 1982 1 et 2. MEINESZ & AL., 1983.** Cinq modèles de récifs artificiels composés de matériaux de construction (briques, hourdis, parpaings) ont été testés et sont décrits. Les profondeurs d'immersion varient de 25 à 45 m.

**IVERSEN, 1968.** Il est difficile d'entasser des tubes en béton et des moëllons pour former de hauts profils. Il est préférable d'utiliser des blocs de béton japonais.

**REVECHE & TEYSSIER, 1979.** 1350 buses de 1 m de long et 10 cm de diamètre ont été immergées sur une zone rocheuse et sur un fond plat de maërl et de graviers. Elles ont été mises en place soit entières, soit entières et cimentées, soit coupées en deux, soit coupées en deux et cimentées. Trois cent d'entre elles ont été placées selon des orientations contrôlées.

**SHEEHY, 1976. ANONYME, 1974 1.** UN récif artificiel de 392 abris préfabriqués en "ciment pierre ponce" a été immergé sur un fond de 6 m. La forme en L donnée à ce récif artificiel est composée de 8 matrices carrées de 7 rangées et de 7 colonnes d'abris. Les abris sont espacés de 0,30 ; 0,60 ; 1,22 et 2,44 m. Les abris ont une ou trois cavités.

**HENOCQUE, 1982 2.** Un récif artificiel pour homards est constitué de 100 parpaings en béton disposés en 4 rangées de 25 unités, espacées de 2 m sur un fond abrité de 5 m de profondeur.

**BOHNSACK & TALBOT, 1980. TALBOT & AL., 1979. RUSSELL & AL., 1974. BRAGONI, 1980.** 28 blocs de béton comportant des petites, moyennes et grandes alvéoles et non alvéolés, ont été immergés pour former 8 récifs artificiels (3,6 m x 0,4 m x 0,4 m) à une profondeur de 3-5 m, dans deux régions (U.S.A., Australie). Leur efficacité est comparée.

**CANTERA, 1981. BELLAN, 1982. BELLAN-SANTINI, 1982. DUVAL & AL., 1982. DUVAL, 1982 et 1983. DUVAL & CANTERA, 1982.** 8 petits récifs artificiels expérimentaux ont été immergés dans 4 sites, à des profondeurs de 13, 27 et 34 m. Chacun est composé de 24 plaques cloisonnées, empilées sur 6 étages. Dans la partie centrale creuse, des morceaux de briques concassées ont été placés. Le toit est formé d'une plaque de PVC et le socle d'une dalle de béton.

**COUSTALIN, 1972.** Un petit récif artificiel (1/3 m<sup>3</sup>) expérimental a été immergé sur un fond de 6 m. Il était composé d'un cube de briques creuses maintenu par un cadre métallique. Deux cuvettes percées en matière plastique étaient placées au dessus du module de briques et remplies de copeaux de PVC.

**CHANG & AL., 1977.** Des disques et pyramides expérimentales en béton ont été immergés près d'un récif naturel sur des fonds de 10 et 14 m. Les disques ont 23 cm de diamètre et 3 cm de haut. Les pyramides, creuses au centre, ont 17 cm de haut, 16 cm de large en haut et 24 cm en bas. Deux séries de 20 disques et 12 pyramides ont été immergés.

**ITAKA & AL., 1974 et 1977.** Un récif artificiel constitué de 5 à 6 modules de 1,5 m d'arête en béton armé (barres métalliques de 19 à 25 mm de diamètre) a une hauteur de 3 m. Six ensembles semblables ont été immergés sur un fond de sable à 30 m.

**BUSSANI, 1981.** Un récif artificiel composé de cylindres creux en béton armé de longueur comprise entre 1 et 6 m et de 2 m de diamètre et 0,15 m d'épaisseur occupe un volume de 181 m<sup>3</sup> (40 m x 7 m x 3 m) sur un fond de 18 m.

**ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1982 1 et 2.** Trois types de récifs artificiels avec des hourdis sont décrits : - 2 récifs artificiels à 8 et 30 m (200 hourdis, 7 tonnes, 3 x 2,5 x 1,5 m). - 3 récifs artificiels à 14, 22 et 32 m (200 hourdis, 10 tonnes, 3 m x 2,5 m x 2 m). - 16 récifs artificiels à 25 m (30 hourdis, 0,5 tonnes, 1 m x 1 m x 1 m).

#### . Matériaux divers

**WOODHEAD & AL., 1981 1 et 2 et 1982.** Des blocs stabilisés de cendres et de boues d'épuration forment une structure continue d'environ 77 m de long, 14-18 m de large et 1 à 2 m de haut (1500 blocs, soit 500 tonnes).

**HILBERTZ, 1979 et 1981.** Deux récifs artificiels formés par dépôts électrolytiques de minéraux ont été expérimentés. L'un consiste en un assemblage de formes régulières et irrégulières, construit par un réseau de fils métalliques, l'autre se compose de mailles métalliques pliées, identiques, de deux largeurs différentes. Le premier a une surface totale de 23 m<sup>2</sup> et le second de 13 m<sup>2</sup>.

**LODER & AL., 1974.** Dix blocs de déchets solides, compactés, dont 5 ne comportant pas de déchets alimentaires, de 33 cm de diamètre, 50 cm de long et 40 kg chacun, ont été immergés.

**FAGER, 1971.** 4 boîtes en amiante avec armatures de fer (1 m<sup>3</sup>) ont été immergées sur un fond sableux à 12-14 m de profondeur. Le toit, le plancher et deux des côtés latéraux sont entièrement fermés. Les deux autres côtés sont ouverts sur une hauteur de 30 cm.

**HILBERTZ, 1981.** Des toiles métalliques fixées sur un cadre en bois ont servi de squelette à des récifs artificiels constitués de concrétions minérales formées par électrolyse. Deux ont une surface de 17 m<sup>2</sup> et des dimensions de 6 m x 1,3 m et sont immergés à 4,6 m de profondeur. Deux autres, composés de 10 toiles pliées, ont une surface totale de 180 m<sup>2</sup> (14 m x 5,5 m).

**BOUCHON & AL., 1981.** Onze têtes de coraux situées à 10 m ont été transplantées à une profondeur de 3 m sur un fond de sable formant ainsi un récif semi-artificiel.

**NOLAN, 1974.** Des tubes plastiques de 3 m de long et de 6 cm de diamètre étaient ancrés dans un cube en béton. 20 modules ont été empilés ensemble pour former un récif de 1,6 m de haut. Le poids total du récif artificiel est de 980 kg.

#### 2.1.2.5. Plans de construction en fonction des espèces

- Généralités.



SHEEHY, 1982 2.

- **Récifs de taille normale.** Résultats très variables selon le site géographique. Une relation entre qualité de pêche, profondeur et taille des récifs artificiels a permis de comparer les divers sites dans lesquels a porté l'étude. Il en est tiré un indice que l'on attribue au récif.

- **Récifs de grande taille.** Deux qualités de pêche ont été définies. En comparant les deux qualités, on s'aperçoit que le volume des récifs, pour avoir une pêche de qualité A, augmente moins vite avec la profondeur que pour obtenir une pêche de qualité B.

- **Espace efficace.** Il est plus avantageux d'installer des blocs sur de petites surfaces à l'échelle des animaux plutôt que de ne pas ménager d'espace entre eux. Il faut respecter le principe d'espace efficace. Cela entraîne des changements de mouvements d'eau et donc une augmentation de la stimulation pour les animaux.

**KAKIMOTO, 1969 2.** Dans le département de Niigata, l'efficacité d'attraction par unité de surface augmente avec la taille des récifs.

**KANASUGI, 1970.** Dans le département de Kanagawa, l'augmentation du nombre d'installations de récifs artificiels s'est accompagnée d'une augmentation du nombre de poissons (maquereaux...) puis d'une augmentation du taux d'utilisation.

#### - Espèces benthiques

**OGAWA, 1975 12.** - En ce qui concerne les rascasses, il y a une nette relation entre la taille des poissons qui s'installent et la grandeur des ouvertures et espaces disponibles. - Plus la structure de l'espace proposée est complexe, plus le récif est favorable aux poissons de roche. - La hauteur n'est pas un élément d'attraction des poissons de roche, 3 m apparaissent tout à fait suffisants. - L'étendue horizontale (surface au sol) est l'élément d'attraction le plus important.

#### - Espèces benthopélagiques

**OGAWA, 1968 2 et 1975 12.** - La forme n'est pas importante pour ces espèces (cylindrique, cubique, pilier). - L'espace disponible est par contre très important (espace entre les éléments, entre le fond et les éléments, à l'intérieur des éléments). - La hauteur du récif artificiel est le facteur le plus important pour l'attraction des bancs de poissons, la quantité de poissons est limitée simplement par l'espace disponible. - La hauteur est plus importante que sa largeur. - Pour les poissons de fond (dorades principalement) l'empilement n'a presque pas d'importance; par contre, la surface au sol est importante. Un seul niveau suffit, un espacement précis entre les blocs n'a pas besoin d'être respecté. - Pour les poissons de fond, on peut obtenir un effet d'attraction convenable avec seulement quelques blocs de béton dans une zone plate, aménagée également avec des sacs de sable ou des pierres concassées.

OGAWA, 1975 12. KANAGAWA MIZUSASCHI, 1966. Les juvéniles de chinchards et de Pomadasyidae, les alevins de Sebastes inermis, les dorades ne présentent pas de différence de comportement vis à vis des blocs de 8 m<sup>3</sup> et des plus petits. Les adultes de ces espèces ne s'installent pas dans les blocs dépassant 8 m<sup>3</sup>.

OGAWA, 1975 12. AICHI PREFECTURE FISHERY EXPERIMENT STATION, 1965 1 et 2. Les juvéniles de sérioles et de loups, sont attirés avec efficacité par un récif artificiel empilé avec des espaces de 2 m, ce qui n'est pas le cas pour : Hexagrammos otakii, Sebastes inermis, Sebastes marmoratus.

### - Espèces pélagiques

OGAWA, 1975 12. - Chinchards (Trachurus), sardines (Engraulis) : la hauteur des récifs artificiels, la hauteur des récifs naturels sont importantes. - Chinchards, maquereaux (Scomber) et juvéniles de sérioles : le volume des récifs artificiels est important, mais le domaine d'efficacité est limité à 200 m autour du récif quel que soit son volume. - Chinchards, maquereaux, juvéniles de sérioles : le récif de type "méduse" est efficace. - Relation profondeur d'installation/hauteur du récif : la hauteur du récif artificiel est un facteur important pour les espèces pélagiques. Mais d'après OGAWA 1968 2, la hauteur du récif artificiel n'a pas une forte influence sur la distribution verticale des bancs de poissons attirés. L'environnement du récif artificiel est aussi important que sa forme. D'après FUJII 1972, la hauteur du récif artificiel est un facteur d'attraction important pour les profondeurs supérieures à 40 m. A une profondeur inférieure, il n'y a pas de différence entre 1-2 m et 3-4 m de hauteur. - Pour les poissons pélagiques, le rapport hauteur du récif/hauteur d'eau est le facteur le plus important au niveau de l'attraction. - Pour les poissons de surface (maquereaux, chinchards), le récif artificiel le plus efficace sera l'empilement concentré en un endroit précis. - Pour les poissons de pleine eau (Pomadasyidae...), un empilement sur 2 à 4 niveaux des blocs cubiques est suffisant. Il faut placer, au milieu, un récif de grande taille et autour d'autres récifs de taille moyenne.

### 2.1.3. Techniques d'implantation

#### 2.1.3.1. Stockage

BIELING, 1981. DORER, 1978. Les récifs sont stockés près du lieu de chargement.

#### 2.1.3.2. Préparation des matériaux

### - Pneumatiques

TOLLEY, 1981. Plutôt que de percer les pneumatiques afin de faciliter leur immersion, il est préférable de les compresser en un tas de 10 à 12 pneumatiques.

**ANONYME, 1971 1.** Les pneumatiques sont fendus afin de faciliter leur immersion (échappement de l'air). Des unités de 8 pneumatiques ont été préparées : les pneumatiques coupés sont liés de chaque côté avec du propylène et des boucles en plastique.

**TYLER, 1981.** Une presse hydraulique peut compresser des tas de 6 à 10 pneumatiques. Les unités sont liées par 3 cordons métalliques et 1 cordon plastique et sont percées avec une scie rotative. Ensuite, les unités sont enfilées sur un câble de 300 m de long, lesté à intervalles réguliers.

**STONE & CLARK, 1970. STONE & BUCHANAN, 1970 1. STONE, 1972 2.** Deux méthodes peu coûteuses et faciles pour les pneumatiques : - colonne de 6 à 7 pneumatiques lestés, avec 2 tringles de maintien ; - pneumatiques isolés.

**STONE & AL., 1974. STONE, 1974 1.** Huit assemblages de pneumatiques ont été testés : un seul pneumatique, groupes de 3 pneumatiques maintenus par une tringle, groupes de 3 sur un socle en béton, groupes de 4 et de 8 en forme de boudin, groupes de 8 pneumatiques tringlés, groupes de pneumatiques enfilés sur une chaîne, groupes de 12 pneumatiques formant un triangle de 3 boudins.

**STONE, 1974 2.** Le "National Marine Fishery Service" a testé une presse à pneumatiques pouvant contenir de 1 à 11 pneumatiques. Elle est efficace.

**LOUDIS, 1978.** Les premiers essais de compactage de pneumatiques avec une presse de forte densité ont été désastreux, mais par la suite, il a été possible de faire des ballots de 100 pneumatiques.

**MYATT, 1974.** Une presse hydraulique peut compacter 9 pneumatiques simultanément en un élément de 50 cm de haut et 90 cm de diamètre pesant 77 à 91 kg, lié par un câble d'acier. Les pneumatiques sont fendus automatiquement par cette presse.

**ANONYME, 1971 2.** Deux assemblages de pneumatiques ont été testés : des pneumatiques isolés et lestés de 7,5 kg et des groupes de 7 à 8 pneumatiques lestés par du béton coulé dans le pneumatique de base.

**SMITH, 1974.** Groupes de 8 pneumatiques en colonne, le pneumatique de base est lesté et la colonne est maintenue par des tiges en acier. Le meilleur assemblage de pneumatiques est celui fait sous presse et qui est maintenu par des tiges d'acier.

**MYATT, 1978 2.** Neuf assemblages de pneumatiques sont décrits : - un seul pneumatique lesté avec du béton ; - unités de 2 pneumatiques, l'un inséré dans l'autre ; - 3 unités de 3 pneumatiques agencés différemment (pneumatiques ancrés sur une dalle de béton, cylindre ou triangle) ; - unités de 8 pneumatiques : cylindre vertical, les pneumatiques sont empilés sur 3 perches en acier soudées au pneumatique de base lesté) ; - unité pyramidale : plusieurs cylindres de pneumatiques les uns sur les autres ; - unité en chapelet ; - unité de semi profondeur. Pour fabriquer ces assemblages, on utilise des machines à poinçonner, à empiler et à compresser.

**STONE & AL., 1979.** - 250 pneumatiques isolés de 23 à 28 cm de haut ; - 30 groupes de 3 pneumatiques de 51 à 61 cm de haut ; - 20 groupes de 7 à 9 pneumatiques de 1,8 à 2,1 m de haut.

**PARKER & AL., 1974.** Les pneumatiques doivent être percés et lestés pour éviter qu'ils ne se déplacent. Plusieurs méthodes ont été utilisées pour les percer : les couteaux, ciseaux, axes, scies, perceuses, fusils et chalumeaux sont inefficaces. Les perforateurs manuels ou à air comprimé et les presses à lames coupantes sont les plus efficaces. Six unités de pneumatiques sont décrites : - un seul pneumatique lesté avec du béton ; - unité de 2 pneumatiques, l'un est inséré dans l'autre ; - unité de 3 pneumatiques, liés avec une corde en nylon ou remplis de béton ; - unité de 8 pneumatiques : tripode ; - unité de 10 pneumatiques : unité construite avec une presse ; - unité en forme de collier.

#### - Véhicules automobiles

**BRAGONI, 1980.** Les carrosseries de voitures peuvent être comprimées et débarrassées de leurs parties non métalliques. On obtient des blocs de 0,4 m x 0,4 m x 0,6 m d'un poids d'environ 170 kg.

**SHEPARD, 1974.** Les carcasses doivent être attachées entre elles.

**PARKER & AL., 1974.** Les carrosseries de voitures et de tramways, les coques en bois et les déchets ménagers sont difficiles à préparer. Les voitures doivent être débarrassées des matières polluantes (essence, huile, matériaux flottants...).

#### - Bateaux

**DEMORAN, 1981.** La préparation des bateaux consiste à enlever le carburant restant et l'équipement intérieur.

#### - Déblais et débris métalliques

**ANONYME, 1967 2.** Les ruines en béton sont découpées en cubes de 3,5 m<sup>3</sup> et les débris métalliques sont compressés en feuilles de 6 à 9 mm d'épaisseur.

#### - Branchages

**OSHIMA, (nd).** Les branchages sont fixés dans un socle en béton (45 cm x 45 cm x 15 cm ou 30 cm x 30 cm x 15 cm) avant l'immersion, pour éviter leur dispersion.

#### - Conduites en terre cuite

**OSHIMA, (nd).** Dans la préfecture d'Aïchi, 2 à 3 conduites de terre cuite sont liées par du béton pour faire un bloc. Actuellement, les conduites utilisées sont des ensembles de 3 éléments de 77 cm de longueur, de section 60, 28 et 14 cm<sup>2</sup>.

### 2.1.3.3. Transport

**BIELING, 1981.** La phase de transport, étape importante de la mise en place des récifs, doit être prise en compte au stade de la préparation du programme.

**CHANG, 1976. DAROVEC & AL., 1975.** Les matériaux doivent être faciles à transporter.

**SHOMOMURA, 1975.** Différentes procédures de transport sont possibles :

- Transport par barge : pas d'utilisation de barge ; transport par barge et construction en mer.

- Transport par bateau grue : transport et levage par grue ; transport, levage par grue et chargement sur le bateau.

- Type de bateau grue : bateau grue avec flèche fixe ; bateau grue avec flèche rotative.

Il est préférable de charger plusieurs récifs artificiels assemblés sur un bateau à grue rotative et de mettre en place les récifs artificiels en un seul voyage.

**TYLER, 1981.** Une barge peut transporter 3 cables de 300 m de long sur lesquels sont enfilés les groupes de pneumatiques.

**DORER, 1978.** Un bateau transporte les pneumatiques sur un radeau ancré sur le site d'immersion.

**STONE, 1972 1 et 1978 1, 2 et 3.** Les voitures sont difficiles à transporter, ce qui n'est pas le cas des groupes de pneumatiques.

**WHITFIELD, 1978.** Les coquilles d'huîtres et de pectinidés sont entassées dans une barge puis transportées jusqu'au site.

**STONE & BUCHANAN, 1970 1.** Les assemblages de 7 à 8 pneumatiques maintenus par des tringles peuvent être couchés et roulés jusqu'à une barge qui les transporte sur le site d'immersion.

**STONE, 1972.** Les matériaux en béton sont d'un transport peu aisé.

**PRANIS & MCKAY, 1976.** Les pneumatiques sont difficiles à transporter.

**TURNER & AL., 1969. DUFFY, 1974.** Le transport des enrochements est facile.

**FAST & PAGAN, 1974.** Les pneumatiques sont transportés sans difficulté.

**MYATT, 1974.** Un container de 15 m<sup>3</sup> transporte aisément des pneumatiques compactés.

**ANONYME, 1967 1.** Les bandes de roulement des pneumatiques se transportent avec facilité.

**BRAGONI, 1980. PARKER & AL., 1974.** Les voitures sont difficilement manipulables et nécessitent des barges et des grues pour leur transport.

**OSHIMA, (nd).** Les conduites de terre cuite peuvent s'insérer l'une dans l'autre, ce qui facilite leur transport.

**PARKER & AL., 1974.** Les carrosseries de voitures, tramways, les coques en bois et les déchets ménagers sont transportés avec difficulté. - Les unités de 1, 2 et 3 pneumatiques sont d'un transport facile, ce qui n'est pas le cas des unités de 8 pneumatiques. - Les matériaux de construction et les rochers sont difficiles à manipuler et à transporter. Il est nécessaire d'utiliser des équipements lourds (grues, bulldozer, camion, barge et remorqueur).

#### 2.1.3.4. Immersion

**DELLA PAOLI, 1978.** L'immersion des unités de pneumatiques est problématique car les pneumatiques s'enfoncent dans la vase ou se dispersent.

**CHANG, 1977.** L'immersion des blocs géants a été faite à l'aide d'une barge possédant une grue mécanique. Cette méthode de mise à l'eau est plus efficace que le jet manuel.

**SHOMOMURA, 1975.** L'installation des récifs artificiels assemblés demande une haute précision afin de grouper les récifs artificiels et d'obtenir un maximum d'efficacité. Compte tenu de l'accroissement des distances par rapport à la côte, il sera bientôt nécessaire d'utiliser un système radiométrique pour positionner les récifs artificiels.

**ANONYME, 1971 1 et 2.** Au cours de la première immersion de pneumatiques effectuée à l'aide d'une barge à fond ouvrant, les plongeurs ont vérifié la distribution des unités et leur tenue sur le fond. Un bateau grue a été utilisé pour les deux immersions suivantes, les pneumatiques ont été jetés par dessus bord.

**CIPALM, 1983.** Un navire équipé d'une grue hydraulique se dirige vers le lieu prévu pour l'immersion et balisé auparavant. La vitesse de déroulement du câble et la profondeur sont connues avec précision et permettent un travail précis conformément aux plans préétablis (à 50 m de fond, les récifs artificiels peuvent être positionnés à 1 m les uns des autres).

**TYLER, 1981.** Un câble de pneumatiques est installé sur le fond, puis les deux autres câbles sont déchargés en quinconce par rapport au premier selon deux méthodes : - Sur les sites de "Liberty Ships", des plongeurs fixent un câble de pneumatiques au bateau, la barge recule petit à petit permettant l'immersion des pneumatiques. - Sur les sites sans ancrage possible, un remorqueur tire les 3 câbles de pneumatiques. Des unités de 3 pneumatiques ont été immergées à la main et des unités de 30 pneumatiques ont été déchargées avec un tracteur à 2 pinces.

**SMITH, 1974.** De nombreuses techniques de mise à l'eau à la main ont été testées à partir d'un bateau avançant lentement (unités trop dispersées), et à partir d'une barge immobile (accumulation de modules sur une surface restreinte). Plus récemment, on s'est servi d'une barge se déplaçant entre 2 bouées et la densité des unités sur le fond a été vérifiée à l'échosondeur. La densité voulue atteinte, les bouées sont déplacées et l'opération se poursuit.

**SHEEHY, 1982 2.** Lorsque la profondeur augmente, la hauteur du récif artificiel s'approche de la hauteur d'un seul module. L'immersion des blocs s'effectue à partir d'un bateau ancré ; plus la profondeur augmente, plus les blocs sont dispersés.

**DORER, 1978.** Un bloc de ciment maintenu par une corde est immergé. Les pneumatiques sont ensuite enfilés un à un sur la corde. L'air s'échappe du pneumatique par un tube prévu à cet effet. Après l'immersion de 25 pneumatiques, un autre bloc de ciment est accroché à la corde et coulé.

**STONE, 1972 1.** Les voitures nécessitent une grue pour leur mise à l'eau. Les pneumatiques isolés sont aisés à immerger.

**WHITFIELD, 1978.** L'immersion des coquilles d'huîtres et de pectinidés s'effectue à l'aide de pompes à eau qui balayent les coquilles en dehors de la barge.

**SMITH, 1974.** La technique la plus fonctionnelle pour décharger les pneumatiques est l'intervention manuelle.

**LOUDIS, 1978.** Des ballots de 100 pneumatiques coulent à 10 m avec une vitesse de 0,6 m/seconde.

**MAURIN & TOURNIER, 1966.** Les carrosseries de voitures, les chevaux de frise et les enrochements se mettent à l'eau facilement. Les locomotives se chargent et se déchargent avec difficulté.

**DEMORAN, 1981.** Les bateaux sont immergés, soit à l'aide d'explosifs, mais le coût est élevé, soit par une équipe de plongeurs qui découpe des ouvertures dans la coque. L'immersion dure alors 20 à 30 mn.

**NAKAMURA, 1975.** Quand un récif artificiel est mis à l'eau puis largué sur le fond, il subit un impact lors de son arrivée au sol. Les vitesses d'impact peuvent être calculées en fonction de la forme, du volume, de la densité du récif, de la hauteur d'eau et de la nature du sol... Quelle que soit la profondeur d'immersion, les récifs artificiels doivent garder toute leur efficacité après installation.

**OSHIMA, (nd).** Les grands blocs de rochers sont peu maniables en zone profonde. Il est difficile de les immerger avec précision sur un même lieu. Ce type de récif convient davantage aux faibles profondeurs.

**RUSSELL, 1975 1.** La phase d'immersion des récifs artificiels est critique, les plongeurs y jouent un rôle fondamental.

**PARKER & AL., 1974.** Les bateaux sont difficiles à immerger.

#### 2.1.3.5. Balisage

**MOSELEY, 1974.** Il est important de bien repérer et localiser les récifs artificiels afin de ne pas provoquer de dangers pour la navigation. Les zones où les récifs artificiels peuvent être dangereux doivent être éliminées.

**MATHEWS, 1981.** Les récifs artificiels doivent être convenablement balisés pour être facilement repérés et éviter les dangers pour la navigation.

**CARLISLE & AL., 1964.** Les sites sont localisés par triangulation. Il faut marquer la zone des récifs artificiels par des bouées pour les pêcheurs professionnels et la pêche récréative.

**CHANG, 1976. ANONYME, 1966 1. STROUD & MASSMANN, 1966 1. RYDER, 1981. WALFORD & CLARK, 1967.** Les sites doivent être signalés par des bouées.

**PRINCE & AL., 1977.** Les récifs artificiels peuvent provoquer des accidents de navigation, il faut les repérer par des bouées.

**STONE, 1978 3.** Le repérage par bouées d'un récif artificiel est important et doit être pris en compte.

**C.R.E.P.A.N., 1978.** Les récifs artificiels doivent être balisés, ce qui facilite le repérage.

**BURGESS, 1974.** L'importance du balisage d'un récif artificiel dépend : - de sa dimension, - de la proximité des voies de navigation, - de la proximité d'autres récifs artificiels, - des conditions inhérentes du site, - du dégagement existant au dessus du récif artificiel (si celui-ci est supérieur à 26 m, le balisage n'est pas nécessaire). Un point lumineux est nécessaire, blanc et de fréquence rapide si le dégagement est inférieur à 26 m, plus lent si il est supérieur. Il sera à une hauteur de 2,50 m au dessus de l'eau. Les bouées devront être de couleur. Si la bouée est à proximité immédiate d'un secteur de trafic intense, elle sera munie d'un signal.

**DAROVEC & AL., 1975.** Les récifs artificiels doivent être matérialisés en surface par au moins 2 bouées selon les instructions des gardes côtes.

**CIPALM, 1983. LEFEVRE & AL., 1982 1. MEINESZ & AL., 1983.** Les récifs des Alpes Maritimes sont signalés par des bouées réglementaires jaunes (4 à Golfe Juan, 4 à Beaulieu et 1 à Menton).

#### **2.1.3.6. Tenue des ouvrages**

**MCALLISTER, 1981.** La tenue des ouvrages est un facteur très important dont on connaît peu de chose.

**PRINCE & AL., 1977.** L'efficacité des récifs artificiels dépend de la dispersion des éléments, en particulier lors des tempêtes. Il est nécessaire de lier les unités entre elles et de les lester.

**SHOMOMURA, 1975.** Il est nécessaire d'effectuer une surveillance de la stabilité du récif artificiel et de sa longévité après l'immersion.



STONE, 1972 1. Les voitures doivent être groupées par des câbles pour assurer une bonne stabilité lors de tempêtes.

TOLLEY, 1981. PARKER & AL., 1974. Les pneumatiques doivent être lestés avec du ciment pour assurer leur stabilité sur les sites.

MYATT, 1974. Des unités de 9 pneumatiques compactés sont restées stables tandis que celles liées par un câble métallique ont été dispersées.

LEFEVRE & AL., 1982. Les pneumatiques présentent une bonne stabilité.

ANONYME, 1966 1. Les carrosseries de voitures ne sont pas dispersées pendant les tempêtes.

ANONYME, 1971 2. Correctement lestés, les pneumatiques ne bougent pas.

DUVAL, 1982. La cohésion et le lestage des éléments permettent un renforcement de la stabilité qui est fortement éprouvée par les forces hydrodynamiques.

NAKAMURA, 1975 2. La stabilité des ouvrages dépend de la force des vagues et des courants. La force des vagues se calcule ainsi que les conditions nécessaires pour que le récif artificiel ne soit ni emporté ni renversé. Les éléments du substrat entraînés par les courants (sable, graviers, pierres) doivent être pris en compte car ils peuvent endommager les récifs artificiels, ce facteur est également calculé. Si un récif artificiel est installé à une profondeur telle que le fond (sable, graviers) subit des modifications sous l'action des vagues et des courants, il doit nécessairement être soutenu par des pointes (tripodes, tétrapodes...) ou des éléments allongés et minces et non par des éléments plats. Sur les fonds mous, (vase, limons) l'eau est petit à petit pressée sous le poids du récif artificiel et celui-ci s'enfonce. Une estimation du volume déplacé, peut être effectuée. Sur de tels fonds, il est préférable d'utiliser des surfaces planes afin de réduire la pression au sol.

BRAGONI, 1980. PARKER & AL., 1974. Les voitures doivent être attachées au fond, sinon elles se déplacent sous l'action des tempêtes.

OSHIMA, (nd). Les branchages sont souvent dispersés par le vent et les vagues. Les conduites en terre cuite se déplacent souvent après leur immersion et créent des dégâts dans les zones de pêche.

PARKER & AL., 1974. Les pneumatiques isolés sont facilement recouverts de sable ou de vase. Les groupes de deux pneumatiques ne peuvent rester en place dans les courants forts et les tempêtes. Les groupes de 3 pneumatiques sont stables même dans les eaux peu profondes. Les groupes de 8 pneumatiques ne doivent être utilisées que dans des eaux protégées ou profondes. Les bateaux en bois ne sont pas recommandés sauf s'ils sont lestés.

MYATT, 1978 2. Les unités d'un seul pneumatique s'envasent facilement, celles de deux pneumatiques sont préférables, celles de trois pneumatiques sont plus stables.

REVECHE & TEYSSIER, 1979. Les buses sont peu stables sur le fond.

**MATHEWS, 1978 et 1981.** Les pneumatiques compactés sont indésirables car ils peuvent se désempiler après un certain temps et leur configuration finale devient alors incontrôlable.

## 2.2. DONNEES SUR LES METHODES D'ETUDE ET LEURS RESULTATS

### 2.2.1. Etudes préliminaires

#### 2.2.1.1. Biologiques

**REVECHE & TEYSSIER, 1979.** Les habitats naturels des homards ont été étudiés. Les paramètres analysés regroupent : les dimensions internes et les formes des habitats et des entrées, la direction des entrées par rapport au courant dominant, la présence d'une ou de plusieurs entrées, la nature du fond, de la faune et de la flore.

**INGLE & WITHAM, 1969.** Les habitats naturels des post-larves de langoustes ont été examinés.

**CIPALM, 1983.** La cartographie et le balisage des herbiers de Posidonies ont été effectués. La faune endogée a fait l'objet d'études. L'I.S.T.P.M. a réalisé une étude initiale dite "Temps zéro".

**WALTON, 1982.** La population de poissons plats a été estimée mensuellement, pendant 1 an, en utilisant un échantillonneur qui délogeait les poissons du sable. Le plongeur note la nature de l'espèce et en estime la taille en comparant la longueur du poisson aux rondelles espacées de 10 cm, placées sur une tringle de 2 m, située à l'avant de l'appareil.

**PRINCE & MAUGHAN, 1978 2.** Des comptages de poissons ont été effectués le long de transects avant l'immersion de récifs artificiels, en mai, juin et octobre.

**PARKER & AL., 1974.** Les fonds ont été étudiés avant l'immersion des structures.

**CARLISLE & AL., 1964.** Comptages des poissons, le long de transects de 100 m, avant l'installation des structures.

**GRANT & AL., 1982.** Des études préliminaires, en plongée, ont été réalisées afin d'estimer la composition spécifique et l'abondance des poissons en utilisant les techniques visuelles rapides.

**JOHNSON & DEWIT, 1978.** Des plongées préliminaires ont permis d'étudier les

principales espèces présentes. Un petit nombre de quadrats pris au hasard a permis de déterminer les variations saisonnières de densité du peuplement du biotope.

CARLISLE, 1962 1, 2 et 3. Les organismes présents ont été recensés le long de transects de 100 m de long sur 2 m de large de part et d'autre des transects.

BEGUERY, 1974. Etude préliminaire de la faune et de la flore dans le bassin d'Arcachon.

PATTEN, 1981. Des distances de 150 à 250 m ont été parcourues pour observer la faune ichthyologique.

#### 2.2.1.2. Géologiques et topographiques

TURNER & AL., 1969. Sédimentologie.

CIPALM, 1983. Géologie, sédimentologie, bathymétrie.

LITTLE & QUICK, 1976. Bathymétrie.

#### 2.2.1.3. Hydrodynamiques

CIPALM, 1983. Courantologie, plans des vagues, houles, mouvements et transport des sédiments.

BEGUERY, 1974. Courantologie dans le bassin d'Arcachon.

#### 2.2.1.4. Physico-chimiques

TURNER & AL., 1969. Température de l'eau, turbidité.

SCARRATT, 1968 et 1973. Vitesse du courant, température.

CIPALM, 1983. Métaux lourds, matière organique, sels nutritifs dissous dans l'eau au dessus du fond et dans l'eau intersticielle.

LITTLE & QUICK, 1976. Hydrographie.

#### 2.2.2. Organismes en relation avec les récifs artificiels

##### 2.2.2.1. Crustacés

- Homards

REVECHE & TEYSSIER, 1979. SHEEHY, 1976. HRUBY, 1979. HENOCQUE, 1982 2. SCARRATT, 1968 et 1973. ANONYME, 1968 1. Homards.

ANONYME, 1974 1. BRIGGS & ZAWACKI, 1974. Homards : Homarus americanus.

- Langoustes

INGLE & WITHAM, 1969. HILBERTZ, 1981. FAGER, 1971.

- Cigales

QUERELLOU & AL., 1982.

- Crevettes

SMITH & SANDIFER, 1979.

2.2.2.2. Mollusques

- Moules

WOLFSON & AL., 1979. ARDIZZONE & BOMBACE, 1983. ARDIZZONE & AL., 1983. RIGGIO & AL., 1982.

- Huîtres

LITTLE & QUICK, 1976.

- Moules & Huîtres

BUSSANI, 1980. BOMBACE, 1979 1 et 4, 1980 et 1981 2.

2.2.2.3. Invertébrés

- Invertébrés fixés

TURNER & AL., 1969. BRIGGS, 1975. COUSTALIN, 1972. CHANG & AL., 1977 2. TURNER, 1962. PARKER & AL., 1979. IZAWA & KURIFUJI, 1981. BECKMAN & SCHAEFER, 1974. LEFÈVRE & AL., 1982 1 et 2. OSHIMA, (nd) ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1982. Invertébrés fixés.

SCHOENER & AL., 1978. Tuniciers et certains invertébrés.

COE & ALLEN, 1942. Colonisation pendant 9 ans de blocs de ciment et de bois.

PANSINI, 1982. Eponges sur hourdis.

SCHUHMACHER, 1974. Coraux sur jetées.

LODER & AL., 1974. Organismes fixés sur blocs de résidus solides.

ITAKA & AL., 1977. Organismes fixés sur récifs artificiels métalliques.

FAGER, 1971. Organismes fixés sur des boîtes en amiante.

AUYONG & AL., 1973. Coraux sur voitures.

BOERO, 1982. Hydraires sur différents récifs artificiels.

BOUCHON & AL., 1981. Coraux.

TSUDA & AL., 1977. Coraux fixés sur une épave.

RUSSELL, 1975. Développement de la faune sur les pneumatiques.

C.R.E.P.A.N., 1978. Colonisation sur des pneumatiques de tracteurs et de camions.

ALFIERI, 1975. Colonisation sur des pneumatiques.

BIANCHI, 1981. Annélides polychètes serpulidés.

RISK, 1981. Principaux invertébrés.

CARLISLE & AL., 1964. Organismes dans blocs de pins.

CARLISLE, 1962 1. Organismes foreurs dans blocs de pins.

PEARCE, 1972. Organismes sur des déchets domestiques compactés.

HARDY, 1983. Organismes fixés sur voitures.

ARDIZZONE & AL., 1983 2. Colonisation de blocs de béton.

- Invertébrés non fixés

TURNER & AL., 1969. BRIGGS, 1975. COUSTALIN, 1972. CHANG & AL., 1977. PARKER & AL., 1979. IZAWA & KURIFUJI, 1981. ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1982. OSHIMA, (nd).  
Invertébrés non fixés.

SCHUHMACHER, 1974. Influence des oursins sur l'établissement des coraux.

PEYROT-CLAUSADE, 1973. Colonisation par la cryptofaune (uniquement les annélides polychètes).

PEYROT-CLAUSADE, 1977. Colonisation par la cryptofaune.

LEWIS & NICHOLS, 1979. Oursin : Echinus esculentus.

LODER & AL., 1974. Faune mobile vivant autour et sur des blocs de résidus urbains. Bactéries et endofaune.

IITAKA & AL., 1977. Crustacés et annélides associés à des récifs artificiels métalliques.

FAGER, 1971. Organismes qui ont colonisé des boites en amiante.

CATTANEO, 1983. Mollusques opisthobranches.

CANTERA, 1981. Malacofaune de récifs artificiels expérimentaux en terre cuite.

WOLFSON & AL., 1979. Astéroïdes, bivalves, annélides polychètes.

RUSSELL, 1975 I. Colonisation de pneumatiques.

DUVAL & CANTERA, 1983. Mollusques vagiles de 8 petits récifs artificiels expérimentaux en terre cuite.

DUVAL, 1983 I et 3. Invertébrés de 8 petits récifs artificiels expérimentaux en terre cuite.

BELLAN, 1983. Annélides de 8 petits récifs artificiels expérimentaux en terre cuite.

BELLAN-SANTINI, 1983. Amphipodes de 8 petits récifs artificiels expérimentaux en terre cuite.

RISK, 1981. Principaux invertébrés.

PEARCE, 1972. Organismes sur des déchets domestiques compactés.

2.2.2.4. Poissons

- BOMBACE, 1979 1 et 4, 1980 et 1981 2. TOLLEY, 1981. RUSSELL, 1975 1. HIGO & AL., 1980 1 et 2. STONE, 1978 1. BEGUERY, 1974. STROUD, 1964 2 et 4. MABRY & AL., 1976. CARLISLE, 1962 1. LUKENS, 1981. GRANT & AL., 1982. OGDEN & EBERSOLE, 1981. KOCK, 1982. JOHNSON & DEWIT, 1978. IITAKA & AL., 1974. BRIGGS, 1975. CHANG & AL., 1977 1 et 2. TALBOT & AL., 1977 et 1978. CHANG, 1977 et 1980. DEWIS & AL., 1974. KAKIMOTO, 1967 2, 1968 1 et 2. HARDY, 1983. MURDY, 1980. ANONYME, 1958 et 1971 1. PARKER & AL., 1979. RISK, 1981. BUCHANAN & AL., 1974. FEIN & MORGANSTEIN, 1974. FAST & PAGAN, 1979. IZAWA & FURIFUJI, 1981. MYATT, 1978 1. HILBERTZ, 1975. HIGO & TABATA, 1979. HIGO & AL., 1980. OGAWA, 1975 12. QUERELLOU & AL., 1982. MULLER-FEUGA, 1972. MIYAZAKI & SAWADA, 1978 1 et 2. DONALDSON, 1978. COURTNEY, 1978. EBERSOLE, 1980. OREN, 1974. CRUMPTON & WILBUR, 1974. DITTON & AL., 1979. PATTEN, 1981. OKAMOTO & AL., 1979 1. OGAWA & AOYAMA, 1966. TURNER & AL., 1969. WOODHEAD & AL., 1981 1 et 1982. MCILWAIN & LUKENS, 1978. DUFFY, 1974. CARLISLE & AL., 1964. Poissons.
- OGAWA & TAKEMURA, 1966 2. Brèmes.
- PRINCE & MAUGHAN, 1979 1. Loups, Micropterus salmoïdes.
- PRINCE & AL., 1976. Loups, "blue gill", poissons chats.
- RANDALL, 1963. STONE & AL., 1979. Poissons de récifs artificiels et naturels.
- TAKEMURA & OGAWA, 1966. Girella punctata.
- WALTON, 1982. Poissons plats.
- HUNTER, 1968. Poissons associés aux épaves flottantes.
- HUNTER & MITCHELL, 1968. YATOMI & AL., 1979. Poissons pélagiques associés aux épaves flottantes.
- WILBUR, 1978. Poissons dans un lac.
- KLIMA & WICKHAM, 1971. Poissons pélagiques côtiers.
- HILBERTZ, 1979. Poissons sur récifs artificiels concrétionnés.
- HASTINGS & AL., 1976. Poissons de plates-formes de forage.
- FAGER, 1971. Poissons de récifs artificiels en amiante.
- BRIGGS, 1977. Tautoga onitis.

- AUYONG & AL., 1973. Poissons herbivores.
- BOUCHON & AL., 1981. Poissons de coraux.
- BOHNSACK & AL., 1980. Poissons de récifs artificiels installés en Floride et en Australie.
- WICKHAM, 1972. Poissons pélagiques côtiers.
- WALTON, 1982. Poissons plats.
- TSUDA & AL., 1977. Poissons d'une épave.
- STONE & AL., 1979. Poissons sur des pneumatiques.
- STEIMLE & OGREN, 1982. Poissons sur divers récifs artificiels : alimentation.
- SMITH & AL., 1979. Poissons de récifs artificiels et naturels.
- SILVA LEE, 1975. Poissons de récifs artificiels multicomposants à Cuba.
- SALE & DYBDAHL, 1975. Poissons de coraux.
- RUSSELL, 1975. Colonisation de pneumatiques.
- DITTON & AL., 1981. Poissons de plates-formes de forage.
- PETIT, 1972. Poissons de lacs. Pomoxis annulavis.
- MORI & KUWANO, 1971. OGAWA & TAKEMURA, 1966 1. Brèmes.
- OGAWA, 1966 1. Brèmes et poissons pilotes.
- OGAWA, 1967. Diverses espèces dont brèmes, morues grises.
- OGAWA, 1968. "Yellow tail", sérioles.
- OGAWA & ONODA, 1966. Bars : Lateolabrax japonicus.
- RUSSELL & AL., 1974. Poissons de petits récifs artificiels différemment alvéolés.
- RANDALL, 1965. Impact des poissons herbivores sur les herbiers.
- PRINCE & AL., 1979. Poissons pris sur des récifs artificiels de pneumatiques dans le lac. Loups et "bluegills".
- PRINCE & MAUGHAN, 1979. Poissons dans les lacs.
- PRINCE & GOTSHALL, 1976. Sébastes.
- OKAMOTO & AL., 1979 2. Sébastes.



HUECKEL & STAYTON, 1982. Alimentation de poissons sur les récifs artificiels en pneumatiques.

HIROSE & AL., 1977. Alimentation de poissons sur les récifs artificiels en enrochements.

HASTINGS & AL., 1976. Poissons d'une plate-forme de forage.

HASTINGS, 1980. Poissons d'une jetée en enrochements.

JONES & THOMPSON, 1978. Poissons sur 2 bateaux.

CARLISLE, 1962 2. Poissons de plusieurs récifs artificiels de divers matériaux.

STROUD, 1965. Truites dans un lac.

PRINCE & AL., 1979. Loups.

BUCHANAN, 1972 et 1974. CHANG, 1977. Prises par unité d'effort.

WILBUR & CRUMPTON, 1974. CRUMPTON & WILBUR, 1974. Poissons dans un lac.

BUSSANI, 1980. Liste des poissons vivant dans les récifs artificiels.

BROUHA & PRINCE, 1974. Poissons d'eau douce.

#### 2.2.2.5. Végétaux

TURNER & AL., 1969. STEPHENS, 1969. LEFEVRE & AL., 1982 1.  
BUCKLEY, 1982. COE & ALLEN, 1942. ASSOCIATION MONEGASQUE POUR  
LA PROTECTION DE LA NATURE, 1982. OSHIMA, (nd). GRANT & AL., 1982.  
IZAWA & KURIFUJI, 1981. Végétaux.

SCHOENER & AL., 1978. Algues macroscopiques.

LODER & AL., 1979. Algues sur blocs de déchets solides urbains compactés.

HILBERTZ, 1981. Algues bleues sur matériaux artificiellement concrétionnés ; diatomées.

FAGER, 1971. Algues fixées sur boîtes en amiante.

AUYONG & AL., 1973. Broutage des algues sur des voitures.

TSUDA & KAMI, 1973. Succession des algues sur un récif artificiel en pneumatiques.

TSUDA & AL., 1977. Algues fixées sur une épave.

RANDALL, 1965. Herbiers broutés par les poissons herbivores.

PRINCE & AL., 1979. Diatomées, algues vertes et bleues sur des pneumatiques.

PARKER & AL., 1979. Algues sur des pneumatiques.

### 2.2.3. Méthodes

#### 2.2.3.1. Dénombrement des espèces et individus

##### - Observations par plongeurs

###### . Méthodes plus ou moins empiriques

TURNER & AL., 1969. Inventaire estimatif des poissons, invertébrés et plantes.

MCILWAIN & LUKENS, 1978. Observations des poissons tous les 4 mois sur un bateau, et tous les 10 mois sur l'autre, la proue de chaque navire servant de zone d'étude.

KLIMA & WICKHAM, 1971. WICKHAM, 1972. Afin d'estimer l'abondance des espèces présentées sous des récifs artificiels semi-pélagiques, des observations in situ ont été réalisées chaque jour en surface et en subsurface, entre 9 heures et 12 heures et parfois entre 14 heures et 17 heures et ceci pendant 20 jours.

IITAKA & AL., 1977. Observations de poissons autour de récifs artificiels métalliques.

HILBERTZ, 1981. Toutes les six semaines la flore et la faune ont été observées sur le site de récifs artificiels (concrétions artificielles) et sur un site de contrôle. Les poissons ont été dénombrés après 6 mois et demi et 8 mois d'immersion.

FAGER, 1971. Des plongées ont été réalisées chaque semaine sur 2 des 4 boîtes d'amiante.

BOUCHON & AL., 1981. La transplantation de coraux a fait l'objet d'une surveillance pendant 1 an.

BOHNSACK & TALBOT, 1980. Comparaison des populations de poissons installées sur des récifs artificiels immergés en Australie et en Floride.

CHANG & AL., 1977 1 et 2. Les espèces de poissons ont été dénombrées à plusieurs reprises au cours d'une même année, pendant 2 jours consécutifs, 1 heure après le niveau de marée le plus bas.

WOLFSON & AL., 1979. Les étoiles de mer ont été recensées dans des zones sélectionnées au hasard, incluant 4 piliers verticaux et 28 attaches horizontales.

**TSUDA & AL., 1977.** Les listes d'algues, coraux et poissons données résultent de 2 plongées effectuées le même jour.

**TALBOT & AL., 1979.** Les poissons ont été recensés, en plongée, tous les mois pendant 32 mois pour le lot d'été et 23 mois pour celui d'hiver.

**STONE & AL., 1979.** Les observations sont réalisées in situ par les plongeurs : 70 estimations de la population de poissons ont ainsi été effectuées.

**RUSSELL, 1975 1.** Le développement d'une communauté d'organismes d'un petit récif artificiel de pneumatiques a été suivi en plongée pendant 1 an.

**RUSSELL & AL., 1974.** La colonisation par des poissons a été suivie en plongée pendant 1 an.

**PARKER & AL., 1979.** L'estimation de la population de poissons a été faite en plongée lorsque la visibilité dépassait 1,2 m. Le récif artificiel a été divisé en plusieurs secteurs à l'intérieur desquels les comptages ont eu lieu vers midi par 2 plongeurs au minimum.

**OKAMOTO & MURAI, 1979.** Comptage et identification des poissons.

**CARLISLE & AL., 1964.** Le comptage des poissons est effectué par une équipe de 3 plongeurs. Chacun note le nombre et la nature des espèces présentes. A la fin de chaque plongée, les notes sont comparées avant de s'accorder sur le nombre total de poissons.

**FAST & PAGAN, 1974.** Les poissons ont été dénombrés et identifiés au cours de 87 heures de plongée en 18 mois.

**HARDY, 1983.** Comptage une fois par mois pendant 30 à 45 mn.

**ANONYME, 1969 3.** Les plongées ont été fréquentes.

**IZAWA & KURIFUJI, 1981.** Six études biologiques ont été menées ; elles ont débuté 11 mois après l'immersion du récif artificiel et elles ont été poursuivies pendant 3 ans.

**HASTINGS & AL., 1976. MABRY & AL., 1976.** Les poissons ont été identifiés et dénombrés, tout d'abord par une méthode de comptage au hasard : temps et lieux variables ; ensuite, des plongées ont été réalisées toutes les 5 heures pendant 4 jours.

**HASTINGS, 1980.** Le nombre relatif de poissons a été estimé en plongée en caractérisant les espèces par les qualificatifs d'abondance suivants : 1 ou 2, peu, commun, abondant.

**DEWEES & GOTSHALL, 1974.** Six observations en plongée ont été effectuées pour estimer l'abondance et la richesse spécifique en poissons.

**ALFIERI, 1975.** Des plongées sont effectuées tous les 7 jours. La nature des organismes présents a été notée.

LUKENS, 1981. Etude des poissons pendant 2 ans et 3 mois.

ANONYME, 1968 1. Des observations mensuelles ont été faites sur les homards.

HIGO & AL., 1980 1 et 2. Observation des poissons sur deux récifs artificiels implantés dans deux mers différentes. Observation des poissons sur des récifs artificiels en béton.

CHANG, 1979. Observation, pendant 1 an, des poissons sur des structures géantes en béton et sur une épave de bateau.

RISK, 1981. L'estimation du nombre d'individus et d'espèces de poissons a été faite après 6 et 14 mois d'immersion.

BECKMAN & SCHAEFER, 1974. Visites régulières d'un supertanker.

COURTNEY, 1978. Cent heures de plongée, mais la mauvaise visibilité n'a pas permis d'établir une bonne méthodologie. A chaque plongée, 2 à 5 plongeurs étudiaient, au hasard, des zones et notaient tout ce qu'ils observaient.

QUERELLOU & AL., 1982. Des observations en plongée ont été effectuées une fois par mois pendant des plongées de 30 à 45 mn, sur le récif de Palavas (France).

#### . Avec méthode précisée

##### Périodes de temps fixes

JONES & THOMPSON, 1978. Un observateur localise et note autant d'espèces de poissons que possible pendant 50 mn (sans transect, ni quadrat). Les espèces ne sont comptées qu'une fois et créditées d'un intervalle de temps de 10 mn. La division du temps en intervalles de 10 mn permet d'obtenir des estimations de l'abondance relative de chaque espèce.

##### Photographies

KLIMA & WICKHAM, 1971. Des prises de vues photographiques pour estimer l'abondance de chacune des espèces présentes sous des récifs artificiels semi-pélagiques ont été faites, chaque jour, en surface et subsurface entre 9 heures et 12 heures et parfois entre 14 heures et 17 heures et ceci pendant 20 jours.

STONE & AL., 1979. 2000 photographies ont été prises.

##### Quadrats

JOHNSON & DEWIT, 1978. La biomasse et la densité de la macrofaune ont été mesurées autour des récifs artificiels en utilisant des quadrats.

**SHEEHY, 1976.** Des plongeurs ont dénombré les homards et autres organismes (poissons, crustacés) installés dans des abris en ciment. Les abris contrôlés ont été sélectionnés en utilisant une table des nombres au hasard. Le nombre de comptage a été variable.

**SCARRATT, 1973.** Sur une surface de 10 m<sup>2</sup> délimitée pour observer les homards, deux lignes, placées parallèlement à l'axe le plus court du récif artificiel, peuvent être déplacées par des plongeurs et marquer ainsi une bande de 2 à 3 m de large dans laquelle les comptages sont effectués.

**SMITH & AL., 1979.** Afin de déterminer l'efficacité d'un récif artificiel par rapport à un récif naturel des comptages de poissons ont été réalisés sur des zones délimitées : l'une est située au dessus d'un récif naturel et d'un récif artificiel de pneumatiques de même taille, et l'autre se trouve autour des deux récifs.

**SCARRATT, 1968.** Deux plongeurs nagent ensemble à 1 m au dessus du fond, autour du récif artificiel, et notent le nombre de homards rencontrés.

**GRANT & AL., 1982.** Tous les trimestres, des quadrats de 0,25 m<sup>2</sup> ont été étudiés pour déterminer tous les organismes présents.

**HASTINGS & AL., 1976. MABRY & AL., 1976.** Deux stations ont été choisies sous la plate-forme de forage à 2 profondeurs différentes (18 m - 5 m), au niveau desquelles, les poissons étaient identifiés et dénombrés à l'intérieur d'une colonne d'eau de dimension 5 m x 5 m x 7 m.

**ALFIERI, 1975.** L'abondance, la richesse spécifique, la densité et la fréquence des invertébrés ont été estimées sur des surfaces de pneumatiques de 25 cm<sup>2</sup>, prélevées au hasard.

### Transects

**WOLFSON & AL., 1979.** L'abondance spécifique et la distribution des épibiontes ont été analysées sur des transects.

**WALTON, 1982.** La population de poissons plats a été étudiée mensuellement pendant 1 an, en utilisant un échantillonneur qui délogeait les poissons du sable. Le plongeur nageant le long d'un transect couvrant une bande de 2 m de large à l'intérieur de chaque récif artificiel en fer à cheval, estimait la taille de chaque individu en comparant sa longueur aux rondelles placées à l'avant de l'appareil sur une tringle de 2 m et espacées de 10 cm.

**SMITH & AL., 1979.** Afin d'estimer l'efficacité d'un récif artificiel par rapport à un récif naturel, des comptages de poissons ont été réalisés le long de transects de longueur variable et dans une bande de 1 m de large et 2 m de profondeur.

**PRINCE & MAUGHAN, 1978 2.** Trois transects de 183 m ont été installés sur le fond à 1,5 m, 3 m, 4,6 m et 6 m de profondeur. Les comptages ont été réalisés en mai, juin et octobre sur 3 types de structures totalisant le même nombre de pneumatiques.

**GRANT & AL., 1982.** Des cables de 30 m, marqués tous les mètres, ont été placés le long des axes longitudinaux et transversaux de 8 modules artificiels. Poissons, invertébrés et algues ont été identifiés.

**KOCK, 1982.** Sept transects permanents ont été installés et les poissons dénombrés dans une bande de 1 m située de part et d'autre du cable. Deux transects sont perpendiculaires aux récifs artificiels, deux autres sont parallèles et les trois derniers sont situés dans un secteur sans récifs artificiels. Tous les comptages de jour ont été réalisés entre 10 h 30 et 14 heures et ceux de nuit entre 19 heures et 21 heures. Un transect supplémentaire de 249 m de long a été ajouté afin d'observer la distribution des adultes et juvéniles des deux espèces saisonnières les plus abondantes. Les transects ont été analysés 2 fois par mois pendant 20 mois.

**JOHNSON & DEWIT, 1978.** Quatre transects permanents ont été installés afin de déterminer la variabilité saisonnière et la densité de macrofaune.

**HASTINGS, 1979.** Des transects de 5 m de long ont été réalisés sur une jetée pour dénombrer et identifier des poissons.

**CARLISLE, 1962 I.** Des transects ont été suivis par des plongeurs pour observer la faune.

**PATTEN, 1981.** Des transects de 80 à 100 m de long ont servi à identifier les poissons, à les dénombrer et à noter leur longueur.

#### - Prélèvements d'éléments de récifs artificiels

**SCHOENER & AL., 1978.** Prélèvement, chaque mois, d'un panneau d'amiante. Identification des algues macroscopiques, des tuniciers et de certains invertébrés.

**PANSINI, 1982.** Prélèvements de trois hourdis immergés pendant 3, 4 et 5 ans (1 par année) sur un fond de 20 m pour étudier le peuplement d'éponges. Seules des données qualitatives (présence, absence) sont indiquées.

**PEYROT-CLAUSADE, 1973 et 1977.** Des sacs expérimentaux (1 dm<sup>3</sup>) en filet de nylon, remplis de thalles de mélobésiées ou de fragments de coraux morts ou vivants, sont placés sur un platier corallien. Les durées d'immersion sont comprises entre 24 heures et 24 mois pour les sacs de coraux et entre 16, 41, 61, et 71 jours pour ceux remplis de mélobésiées. Tous les sacs sont récupérés à mi-marée montante ou descendante.

**ITAKA & AL., 1977.** Une partie du récif artificiel métallique a été prélevée et les organismes sessiles étudiés.

**BOERO, 1982.** Des morceaux de hourdis ont été prélevés sur des récifs artificiels pour étudier les hydriaires.

**COUSTALIN, 1972. BELLAN, 1983.** Le module expérimental a été intégralement prélevé après 7 mois d'immersion et les organismes en ont été étudiés.

CHANG & AL., 1977 1 et 2. Sept échantillons de 28 unités (disques, pyramides en béton) ont été prélevés à 1 mois et demi d'intervalle pendant 1 an.

DUVAL, 1983 1, 2 et 3. DUVAL & CANTERA, 1983. CANTERA, 1981. BELLAN, 1983. BELLAN-SANTINI, 1983. Les 8 modules expérimentaux ont été intégralement prélevés et étudiés. Quatre d'entre eux ont été retirés après 6 mois et les quatre autres après 12 mois. Des mesures de protection pour éviter la fuite des organismes lors du prélèvement ont été prises.

TURNER & AL., 1969. Des blocs tests ont été utilisés pour étudier la colonisation, la croissance et la succession des organismes.

TURNER, 1962. Des blocs amovibles en pin de 30 cm x 5 cm x 15 cm ont été immergés sur chaque récif artificiel et prélevés chaque mois pour en étudier la petite faune.

TSUDA & KAMI, 1973. Pendant 26 mois, des morceaux de pneumatiques ont été étudiés chaque mois sur le premier récif artificiel et pendant 16 mois sur le second.

SALE & DYBDAHL, 1975. Après avoir entouré, par un filet à petite maille, une unité de récif artificiel (coraux) à marée basse, l'ensemble est sorti de l'eau et les poissons ont été piégés à l'intérieur. Les poissons sont prélevés et les unités remises à l'eau. Cette manipulation a été faite tous les 4 mois pendant 2 ans.

PEARCE & CHESS, 1971. Un disque de chaque matériau a été prélevé toutes les 4 semaines pendant 1 ou 2 ans.

CARLISLE, 1962 1 et 2. CARLISLE & AL., 1964. 12 blocs de pins ont été attachés à une voiture et chaque mois 1 bloc était prélevé afin d'en récolter les organismes foreurs.

ALFIERI, 1975. La biomasse a été déterminée en prélevant des morceaux de pneumatiques de 25 cm<sup>2</sup>. Chaque échantillon est obtenu par grattage.

#### - Prélèvements par grattage in situ d'éléments de récifs.

TURNER & AL., 1969. Des échantillons de benthos ont été prélevés par grattage de quadrats choisis au hasard à la partie supérieure des abris en béton de chacun des récifs.

PRINCE & AL., 1979. Six échantillons de benthos de 25 cm<sup>2</sup> ont été raclés sur des pneumatiques.

HARDY, 1983. QUERELLOU & AL., 1982. Prélèvements de faune fixée, sur les carrosseries de voitures, sur une surface de 33 cm x 33 cm.

BOMBACE, 1980. Les moules ont été récoltées par des plongeurs qui ont opéré un grattage sur des surfaces définies.

FAGER, 1971. Les organismes sessiles ont été prélevés par grattage avec un couteau et récupérés au moyen d'une bouteille munie d'un entonnoir.

- Prélèvements par engins de pêche

HRUBY, 1979. Le dénombrement des homards a été réalisé par des captures aux casiers. Le temps d'immersion des casiers était supérieur à 2 jours.

BRIGGS, 1975 et 1977. BRIGGS & ZAWACKI, 1974. Des nasses rectangulaires ont été utilisées pour prélever des poissons et des invertébrés. Deux cordes de 5 nasses ont été ramassées sur chacun des récifs artificiels, de mai à novembre pendant 3 ans et de mai à juillet et en septembre et décembre pendant 1 an, tous les 2 à 10 jours.

CHANG & AL., 1977 2. Pour confirmer l'identification des poissons, des captures ont été réalisées au fusil harpon.

KAKIMOTO, 1967 2. Poissons pris au chalut afin de déterminer la zone d'influence des récifs artificiels.

ANONYME, 1970 2. Des pêches à la palangrotte, à la palangre et au filet trémail ont été réalisées en dehors et sur le site des récifs artificiels.

SILVA LEE, 1975. Des pêches ont été effectuées à la seine sur des récifs artificiels.

HARDY, 1983. Des pêches à la palangre, à la palangrotte, au casier et au filet ont été réalisées.

JOHNSON & DEWIT, 1978. Des filets ont été placés obliquement, le long de chaque côté du récif artificiel, pour capturer les poissons.

HUECKEL & STAYTON, 1982. Les habitats des proies ont été précisés par observations in situ, carottage du fond et par utilisation de filets à plancton.

WOODHEAD & AL., 1982. Des pièges à poissons ont été utilisés régulièrement. Chaque piège mesure 90 cm x 60 cm x 30 cm et possède 1 seul tunnel de 60 cm de long. Deux chapelets de pièges ont été placés sur chacun des récifs artificiels.

WILBUR & CRUMPTON, 1974. CRUMPTON & WILBUR, 1974. Prélèvements par filets trainants et pièges.

WILBUR, 1977. Prélèvements par pièges.

CIPALM, 1983. Pêche au filet trémail en bordure et à l'intérieur du périmètre placé en réserve. Les prises par unité d'effort sont évaluées par rapport au nombre de pièces immergées pendant une nuit.

PETIT, 1972. 128 heures de pêches expérimentales.



**BOMBACE, 1980.** Certains petits gastéropodes (Nassa mutabilis) ont été capturés avec des nasses appâtées avec des poissons salés. Les poissons ont été capturés par engins et filets fixes.

**COURTNEY, 1978.** 187 heures de pêche ont été effectuées sur un récif artificiel et 126 heures sur le second.

**QUERELLOU & AL., 1982.** Des pêches à la palangre, à la palangrotte et au filet trémail ont été effectuées sur le récif artificiel de Palavas (France).

**FUJII, 1975 4.** Profondeur d'immersion du récif artificiel. Pêches réalisées à l'aide de filets de fond à différentes mailles. Domaine de répartition des poissons attirés en fonction de la hauteur, la largeur des récifs artificiels et naturels. Relation entre la largeur du récif (x) et le domaine de répartition des bancs de poissons (y) d'après les résultats de pêche à la seine tournante. Coefficient de corrélation, droite de régression. Relation entre largeur (y), hauteur (z), profondeur (m) et domaine de répartition des bancs de poissons (t) pour les récifs artificiels et naturels. Examen des écart types de x, y, z ; fonction de distribution.

**KAKIMOTO, 1975 4, 5, 6 et 7.** - Tester l'efficacité d'attraction des récifs artificiels par rapport aux récifs naturels. Suivi du taux de pêche sur chaque récif et sur chaque terrain de pêche (pêche au filet triple de fond). - Tester l'efficacité d'attraction des récifs artificiels et naturels en fonction de la nature des matériaux (blocs en béton, algues artificielles, pneumatiques). Examen et comparaison du volume des pêches réalisées au filet fixe sur les différents types de sites, indice de comparaison (la façon de le calculer n'est pas donnée). - Comparaison de l'efficacité de divers matériaux (épaves de bateau en bois, canalisation en béton, morceaux de béton...). Plongée, filet de fond, échosondeur, filet. - Longueur des poissons attirés sur les récifs artificiels par rapport aux récifs naturels. Mesure de 1355 poissons pêchés au filet fixe triple de 360 TAN (1 TAN = 10 m x 3,6 m) sur un récif artificiel de grande taille, sur des récifs naturels et des terrains de pêches normaux. - Influence de la pêche au filet maillant sur les récifs artificiels vis à vis de l'attraction des bancs de poissons. Pêches au filet maillant fixe près des récifs artificiels 2 fois successivement. Calcul du nombre de poissons pêchés par unité de filet (TAN) à l'intérieur et à l'extérieur de la zone récifale. Comparaison des taux de pêche, pour chaque pêche. Récif artificiel : 300 x 600 m, filet : 10 TAN = 36 m<sup>2</sup>. Pêche simultanée sur les récifs artificiels et sur les terrains de pêche normaux.

**OGAWA, 1975 8.** Quantité de poissons pêchés en fonction du temps après l'immersion des récifs artificiels. Filet triple de 4 TAN (14,4 m<sup>2</sup>) : largeur 26 m, longueur 67 m. Récif artificiel : algues artificielles à 20 m ; 2 ans de pêche, tous les mois.

**KAKIMOTO, 1975 18.** - Domaine d'efficacité des récifs artificiels (poissons de fond). Récif artificiel : 600 x 300 m, 8 m de fond, sable vaseux, 3822 blocs en béton, forme cylindrique, 1 m de haut et 1 m de diamètre. Filet trémail fixe (15 x 210 TAN, 18 fois 180 TAN). Les positions du filet et conditions de pêche sont relevées. Comparaison des pêches effectuées sur la zone de récifs artificiels et sur d'autres zones de pêche. Au moins 5 individus par espèce. - Répartition des espèces autour des récifs artificiels (poissons de fond). Récif artificiel : 5 m de haut x 270 m de large x 190 m. Pêche au filet trémail fixe pendant 2 mois. Quantité et répartition des poissons pour chaque 10 TAN toutes les 24 heures.

- Prélèvements par pêche électrique

WILBUR & CRUMPTON, 1974. CRUMPTON & WILBUR, 1974. Courant alternatif 220 volts pendant 30 secondes (eau douce).

WILBUR, 1978. Courant pendant 1 mn (eau douce).

- Prélèvements par empoisonnement

CHANG & AL., 1977. Des poissons ont été prélevés après empoisonnement au Na CN.

STONE & AL., 1979. Un comptage de poissons a été réalisé après empoisonnement à la roténone d'une portion de récif artificiel de 153 m<sup>2</sup> préalablement encerclée par un filet.

RANDALL, 1963. Les poissons ont été récoltés par empoisonnement après deux ans et quatre mois d'immersion, le récif artificiel ayant été au préalable encerclé par un filet à petite maille de 2,50 m de haut. Le poison était du "Pronoxfish" (22,5 l), préparation à base de roténone. Deux stations d'empoisonnement sur le récif naturel ont été choisies, mais tous les poissons n'ont pas été empoisonnés.

FAST & PAGAN, 1974. En fin d'expérience (18 mois), 2 récifs artificiels et 1 récif naturel de taille comparable ont été empoisonnés à la roténone afin de dénombrer la faune ichthyologique.

HASTINGS, 1980. De petites portions de jetées en enrochements ont été empoisonnées à la roténone pour capturer les poissons nocturnes, cavernicoles et fousseurs.

WILBUR & CRUMPTON, 1974. Empoisonnement à la roténone en eau douce.

STONE, 1978 I. Empoisonnement d'un récif artificiel de pneumatiques après 2 ans et demi d'immersion.

2.2.3.2. Comportement des matériaux

- Observations en plongée sous marine

OKAMOTO & MURAI, 1979. Les récifs artificiels ont été marqués, in situ, au niveau des blocs supérieurs et des cordes ont été installées entre ces repères afin de faciliter le suivi des assemblages.

IITAKA & AL., 1974. L'état des récifs artificiels a été observé en plongée et au moyen de prises photographiques.

- Observations par caméra vidéo

RAYMOND, 1981. Des caméras vidéo ont été installées sur une plate-forme stable à proximité d'un récif artificiel afin d'obtenir des informations détaillées sur la distribution des unités du récif artificiel, sur leurs orientations et sur la répartition de chaque type d'unités.

2.2.3.3. Comportement des organismes

- Observations en plongée sous marine

TURNER & AL., 1969. Etude en plongée des traits généraux du comportement des poissons.

OKAMOTO & AL., 1979 1. Observations sur le comportement des poissons, les espèces, la configuration des récifs artificiels, les courants, les organismes sessiles et le benthos.

HUNTER, 1968. Observations des poissons associés aux épaves flottantes.

HUNTER & MITCHELL, 1968. Divers objets flottants ont été testés : drap plastique plié en forme de tente, drap plastique à plat, drap plastique en position verticale par rapport à la surface.

SCHUHMACHER, 1974. La distribution des différentes espèces de coraux a été observée.

HRUBY, 1979. Observations in situ de sites aménagés d'abris pour homards dès la seconde semaine d'immersion.

HENOCQUE, 1982 2. Pendant 12 jours, des plongeurs ont suivi, de jour et de nuit, le comportement de 100 homards juvéniles d'un an, relâchés un par un sous chaque parpaing.

FAGER, 1971. Des observations sur le comportement des organismes qui ont colonisé des boîtes en amiante ont été réalisées toutes les deux semaines.

CHANG & AL., 1977 2. Quatre observations, en 1 an, ont permis d'étudier le comportement des poissons.

KLIMA & WICKHAM, 1971. WICKHAM, 1972. Chaque jour, des études en plongée ont été faites pour évaluer l'effet d'attraction de structures de semi-profondeur sur les poissons.

STONE & AL., 1979. Au cours de 70 plongées, le comportement des poissons a été enregistré.

HUECKEL & STAYTON, 1982. Les poissons ont été observés en train de manger pendant 84 périodes de 5 mn sur 20 stations. Le plongeur s'installe à environ 3 m du récif artificiel, observe le poisson qui s'alimente et note sa longueur et le type de substrat sur lequel il se nourrit.

- Observations par photographies et caméra

CHANG & AL., 1977 2. Les poissons observés ont été photographiés et filmés.

KAKIMOTO, 1979. La distribution des poissons dans une zone de récifs artificiels a été étudiée par caméra vidéo placée in situ.

STONE & AL., 1979. 2000 photographies ont été prises.

RAYMOND, 1981. Des caméras vidéo installées sur une plate-forme ont permis d'identifier et de dénombrer les organismes qui l'ont recouverte.

OKAMOTO & AL., 1979 2. Afin d'étudier le comportement de rassemblement des poissons sur les récifs artificiels, une caméra sous marine a été placée sur le fond : elle a pris 250 photographies toutes les 30 à 60 mn. Un courantomètre était utilisé en parallèle.

- Observations par échosondeurs

KAKIMOTO, 1979. La distribution des poissons a été enregistrée à l'aide de sonars.

OSHIMA, (nd). Les effets attractifs des récifs naturels et artificiels sur une espèce de poisson (Lateolabrax japonicus) ont été analysés à l'aide d'un échosondeur. Un coefficient d'efficacité a été attribué à chaque type de récif artificiel.

- Prélèvements par engins de pêche

MORI & KUWANO, 1971. Des pêches ont été effectuées sur des sites éloignés de 20, 40 et 60 m d'un récif artificiel, entre novembre 1963 et janvier 1964.

INGLE & WITHAM, 1969. Des habitats artificiels imitant le plus possible des algues filamenteuses ont été testés pour essayer de capturer des postlarves de langoustes dans le milieu naturel.

KAKIMOTO, 1979. La distribution des poissons a été étudiée en prélevant des individus avec des filets de fond et des filets flottants.

- Marquages

**TURNER & AL., 1969.** Des marquages ont été effectués pour suivre le déplacement des poissons.

**HUNTER & MITCHELL, 1968.** Des marquages ont été faits sur des poissons associés à des objets flottants pour en suivre le comportement.

**PRINCE & MAUGHAN, 1979.** Treize femelles de loups de 1 à 2 kg ont été capturées à la ligne dans des zones de récifs artificiels et équipées de transmetteurs à ultrasons avant d'être relâchées sur le site de capture. Deux femelles ont été prises chaque mois entre juin et octobre, une sur le récif artificiel, l'autre dans le milieu naturel. Un préamplificateur et un filtre étaient utilisés pour augmenter le signal de détection. Un enregistrement était fait toutes les heures pendant 6 heures consécutives et pendant 24 heures, deux à quatre fois par mois.

**HRUBY, 1979.** 139 homards (longueur variant de 72 à 81 mm) capturés avec des casiers ont été marqués avec des étiquettes "Sphyrion" par la méthode de **COOPER (1970)**, puis relâchés sur les sites d'abris de fond sableux entre octobre et novembre par groupes n'excédant pas 20 individus à la fois.

**BRIGGS, 1977.** Des poissons ont été marqués pour suivre leur migration.

**PARKER & AL., 1979.** Des poissons ont été marqués pour suivre leur comportement territorial.

**FAST & PAGAN, 1974.** Des marquages de poissons ont été effectués pour observer d'éventuels échanges entre récifs artificiels et naturels. Des étiquettes de couleurs différentes ont été utilisées.

**DEWEES & GOTSHALL, 1974.** Le mouvement des poissons a été étudié sur des individus capturés à la pêche à la ligne, puis marqués et relâchés (236 poissons, 7 espèces).

#### - Observations en bassins, réservoirs

**OGAWA, 1966 I.** Observations sur Oplegnathus fasciatus et Girella punctata dans un réservoir.

**OGAWA, 1967.** L'influence des dimensions des récifs artificiels est testée chez plusieurs espèces de poissons dans un bassin extérieur.

**OGAWA, 1968 I.** La réaction des poissons vivant en bancs, vis à vis des récifs artificiels a été étudiée dans des réservoirs extérieurs. Une cinquantaine d'observations ont été menées dans des réservoirs comportant ou non des récifs artificiels, la position des poissons a été enregistrée toutes les minutes.

**OGAWA & AOYAMA, 1966.** L'effet attractif exercé par des algues artificielles sur 5 espèces de poissons a été observée en bassin expérimental.

**OGAWA & ONODA, 1966.** Le comportement des Luteolabrax japonicus (bars

communs de longueur totale de 40 à 49 cm) vis à vis des récifs artificiels a été testé en bassin rectangulaire dans lequel l'eau n'est pas changée, et en bassin circulaire (6 m de diamètre, 1,5 m de profondeur) dans lequel l'eau est lentement renouvelée.

**OGAWA & TAKEMURA, 1966 1.** Afin de réunir des informations sur la forme et la dimension les plus efficaces pour attirer des poissons et sur le mécanisme physiologique impliqué dans cette attraction, des observations ont été faites sur de petits modules placés dans un aquarium en verre (180 cm x 50 cm x 45 cm). Ces observations ont porté sur 3 espèces. Dix à vingt individus ont été utilisés à chaque fois. L'enregistrement de leur distribution a été réalisé par une caméra automatique.

**OGAWA & TAKEMURA, 1966 2.** L'effet d'attraction des brèmes par des récifs artificiels a été testé dans un réservoir extérieur (8 m x 6 m x 1,5 m). Des modules de deux dimensions différentes et de formes variées ont été testés. Dix individus ont été utilisés à chaque fois. Leur distribution a été observée 100 fois à 1 mn d'intervalle. L'efficacité des modules a été évaluée en fonction de la fréquence de visite des modules par le banc de poissons.

**TAKEMURA & OGAWA, 1966 1.** Le comportement des poissons (Girella punctata) a été enregistré en aquarium avec un appareil photographique automatique avec flash.

**SMITH & SANDIFER, 1979.** Six études portant sur l'utilisation, par des juvéniles d'une crevette, de six types d'habitats artificiels ont été menées dans un réservoir cylindrique en fibre de verre de 155 cm de diamètre et 54 cm de profondeur (toutes les crevettes ont été élevées en bassins d'éclosion).

**COBB, 1970.** De gros homards ont été capturés et placés dans deux réservoirs sans abris, puis des abris de taille, forme et nature diverses ont été introduits.

#### - Etudes des contenus stomacaux

**PRINCE & AL., 1976 1.** Les contenus stomacaux de 90 bars à grande bouche, de 87 bars à petite bouche, 99 gros "blue gill" et de 111 petits "blue gill" pêchés autour de récifs artificiels de pneumatiques, ont été examinés.

**KAKIMOTO, 1968 2.** Les contenus stomacaux de poissons capturés dans une zone de récifs artificiels ont été analysés pendant 2 ans.

**KAKIMOTO, 1979.** Etudes des contenus stomacaux de poissons pêchés par filet de fond et filets flottants sur les récifs artificiels et sur les zones voisines.

**STEIMLE & OGREN, 1982.** Afin de savoir si la petite faune présente sur les récifs artificiels peut pourvoir à l'alimentation des poissons qui y vivent, les contenus stomacaux de 309 individus appartenant à 11 espèces ont été étudiés. Dans deux sites, les poissons ont été capturés avec des harpons et dans le troisième, ils ont été capturés à la pêche à la ligne.

**PRINCE & AL., 1979.** Les contenus stomacaux de 387 poissons ont été analysés sur des individus pêchés au fusil harpon, par pêche à la ligne et au filet. Le but était d'estimer l'importance relative de la nourriture associée aux récifs artificiels sur l'alimentation des poissons.

**PRINCE & GOTSHALL, 1976.** Les poissons ont été capturés à la pêche à la ligne et au filet, parfois au harpon. 241 contenus stomacaux ont été analysés.

**HUECKEL & STAYTON, 1982.** Tous les poissons ont été pêchés au harpon, pendant la matinée, sauf en hiver.

#### 2.2.3.4. Paramètres biologiques

##### - Observations in situ

**TURNER & AL., 1969.** Estimation des classes de taille des poissons. Mesure de la croissance des organismes sessiles sur chaque matériau.

**SCHUHMACHER, 1974.** Le taux de croissance de plusieurs espèces de coraux a été mesuré.

**SHEEHY, 1976 1.** La taille des homards a été estimée en plongée, selon la méthode suivante : - la taille estimée inférieure à 7,5 cm (longueur totale) correspond aux petits individus, - la taille estimée entre 7,5 et 15 cm correspond aux individus moyens, - la taille estimée supérieure à 15 cm correspond aux gros individus. Le pourcentage d'erreur a été estimé à 15 %.

**FAGER, 1971.** La taille des algues a été mesurée sur les boîtes en amiante, toutes les une ou deux semaines.

**SCARRATT, 1968 et 1973.** Les homards capturés à la main ont été mesurés, leur sexe déterminé, puis relâchés. La taille des homards non capturés a été estimée.

**ANONYME, 1970 1.** Des observations en plongée ont permis d'estimer les taux de recouvrement des structures immergées.

**WOLFSON & AL., 1979.** Le volume des bivalves fixés sur les supports a été estimé en mesurant la circonférence des paliers et des attaches de la plate-forme.

**TALBOT & AL., 1978.** Les poissons ont été identifiés et classés selon leur taille en juvéniles, sub-adultes et adultes.

**STONE & AL., 1979.** Au cours de 70 plongées, la taille des poissons a été estimée.

**ALFIERI, 1975.** La longueur des algues dominantes a été mesurée tous les 7 jours, afin d'en apprécier la croissance.

**RISK, 1981.** La longueur des poissons les plus abondants a été évaluée en prenant comme point de repère la longueur des blocs de béton (20 cm).

- Marquages

**BRIGGS, 1977.** Les poissons d'une même espèce, mesurant plus de 120 mm de long en 1969 et 150 mm de 1970 à 1972, ont été marqués avec des étiquettes "Floy" ou des disques "Petersen". Au total, plus de 5000 individus dans un site et 250 dans l'autre ont été marqués. Cela a permis de faire une estimation de la population, du taux de survie et de la mortalité.

**PARKER & AL., 1979.** Le taux de croissance de certaines espèces de poissons a été estimé à partir de 193 individus marqués en 140 occasions. Le recrutement a également été estimé par cette technique.

**DEWEES & GOTSHALL, 1974.** La taille et la croissance individuelle ont été mesurées sur des poissons capturés à la pêche à la ligne, marqués puis relâchés.

- Prélèvements par engins de pêche

**HRUBY, 1979.** Des casiers ont été utilisés pour capturer des homards afin de les mesurer et de déterminer leur sexe. Le temps d'immersion des casiers était supérieur à 2 jours.

**BRIGGS, 1977.** Les poissons d'une espèce ont été capturés dans les nasses rectangulaires et mesurés pendant 4 ans de mai à novembre.

**BRIGGS & ZAWACKI, 1974.** Les homards capturés dans des nasses étaient mesurés et leur sexe déterminé.

**KAKIMOTO, 1968 I.** La longueur totale des poissons pêchés dans une zone de récifs artificiels a été mesurée.

**PRINCE & AL., 1979.** La plupart des poissons ont été capturés avec une nasse de 102 cm<sup>2</sup>, mais également à la pêche à la ligne et avec des filets déplacés à la main. Les poissons ont été mesurés et pesés. Un coefficient de condition (k) a été calculé. Quatre types d'habitats ont été contrôlés. 561 poissons ont été capturés.

**HUECKEL & STAYTON, 1982.** Les poissons prélevés au fusil harpon ont tous été mesurés et pesés.

- Prélèvements par pêche électrique

**WILBUR, 1978.** Les poissons ont été récupérés en surface. Le courant a été maintenu pendant 1 mn. Les individus ont été mesurés et relâchés.

2.2.3.5. Paramètres sédimentologiques



TURNER & AL., 1969. Les sédiments ont été prélevés autour des récifs artificiels par carottage.

WOLFSON & AL., 1979. Deux carottes de sédiments ont été faites dans 8 stations le long d'un transect de 100 m.

#### 2.2.3.6. Paramètres hydrodynamiques

OKAMOTO & AL., 1979 2. Des courantomètres ont été placés pour enregistrer la vitesse du courant.

OKAMOTO & MURAI, 1979. Le courant a été mesuré avec un enregistreur magnétique.

#### 2.2.3.7. Paramètres physico-chimiques

##### - Sur les sites

TURNER & AL., 1969. Mesure de la température et de la turbidité de l'eau.

WOODHEAD & AL., 1981 1 et 2. Mesure d'éléments traces chez quelques organismes vivant à proximité des récifs artificiels constitués de résidus de charbon, comparaison avec des récifs artificiels en enrochements et en béton.

SCHUHMACHER, 1974. Des paramètres physiques ont été mesurés.

LODER & AL., 1974. Les changements physiques de blocs de résidus solides urbains compactés ont été observés in situ. Des analyses chimiques ont porté sur des prélèvements d'eau avec des seringues de 50 ml.

FAGER, 1971. La température de l'eau, au niveau du fond, a été prise à chaque plongée, au total 116 mesures. L'azote organique a été mesuré chez des organismes sessiles prélevés sur les boîtes en amiante.

BRIGGS & ZAWACKI, 1974. La température a été enregistrée à chaque plongée.

CHANG & AL., 1977 2. La température a été enregistrée, au fond, à chaque plongée ainsi que la température de surface et la salinité.

STROUD, 1971. Des sections entières de récifs artificiels expérimentaux en pneumatiques ont été isolées dans des boîtes claires et sombres étanches pour mesurer l'oxygène dissous. Ces mesures ont été comparées aux mesures de production du plancton par la technique de la bouteille claire et sombre.

PRINCE & AL., 1979. La productivité primaire du périphyton a été mesurée sur récifs artificiels et naturels, en utilisant la technique de la bouteille claire et sombre. Des échantillons d'eau ont été prélevés pour analyser les éléments nutritifs.

**MATHEWS, 1966.** Deux grandes boites (1 m<sup>3</sup>) l'une claire, l'autre sombre, ont été remplies avec 4 pneumatiques. Des mesures de production ont été faites aux 4 saisons, entre 9 h 30 et 17 heures. Trois échantillons de 300 ml ont été pris dans chaque boite après 4 heures d'incubation. La lumière a été mesurée avec un photomètre sous marin GM Manufacturing Company Model 268 WA 300. la température de l'eau et la salinité ont également été mesurées.

**HASTINGS, 1980.** La température de l'eau, la clarté et les mouvements de l'eau ont été notés à chaque plongée.

**ALFIERI, 1975.** La température et la salinité ont été enregistrées chaque semaine.

**ARDIZZONE & GIARDINI, 1983.** Les teneurs en sels nutritifs et en chlorophylle "a" ont été mesurées au cours d'un cycle annuel dans l'aire de récifs artificiels. L'échantillonnage a été effectué à une profondeur de 0,5 m et pour la chlorophylle "a" à 0,5 - 2,5 et 10 m.

#### - En bassin, réservoir

**WOODHEAD & AL., 1981 1 et 2.** Les transformations de petits blocs de résidus du charbon ont été examinées : composition chimique, minéralogique et propriétés physiques et chimiques.

**IITAKA & AL., 1977.** Une partie des récifs artificiels métalliques a été prélevée et le degré de corrosion mesuré.

#### 2.2.3.8. Enquêtes auprès des pêcheurs

**CHANG, 1980.** Les prises des pêcheurs locaux ont été enregistrées.

**BUCHANAN, 1972.** La population de pêcheurs a été divisée en deux groupes : les pêcheurs privés et les pêcheurs de croisière. La pêche a été partagée en deux catégories : la pêche de fond et de surface. Enfin, le type de fond a été enregistré : récif, épave, milieu naturel. Les efforts de pêche et prises des pêcheurs ont été comparés aux divers facteurs sélectionnés.

**CHANG, 1977 et 1979.** Etude des statistiques de pêche des associations locales de pêche.

**BUCHANAN & AL., 1974.** Les efforts de pêche ont été mesurés en heures de pêche effectuées sur les récifs artificiels et ont été calculés à partir du comptage des bateaux, du nombre de pêcheurs, du nombre d'heures de pêche par bateaux pendant des périodes de temps sélectionnées au hasard. Le nombre d'heures de pêche a été estimé en multipliant le nombre estimé de pêcheurs par le nombre moyen d'heures durant lequel ils pêchaient. Chaque journée est divisée en 2 demi journées : 6 - 12 heures et 12 - 18 heures.

STONE & AL., 1974. BUCHANAN, 1974 et 1977. Des questionnaires ont été envoyés aux pêcheurs. Leurs carnets de bords ont également été consultés.

BUCHANAN, 1974. L'effort de pêche a été estimé en divisant, en semaines et week-ends, le temps en période de 2 et 4 heures. Le nombre de bateaux quittant la baie durant des périodes prises au hasard a été noté. Chaque mois, 12 jours de semaine et 6 jours de week-end ont été choisis. La taille des individus pêchés a été mesurée par les pêcheurs.

DITTON & AL., 1979. Deux études ont été menées sur les "Liberty Ships" : l'une concerne les bateaux qui organisent des sorties en groupe de pêcheurs et l'autre concerne les pêcheurs privés. Un questionnaire a été envoyé à chaque participant.

#### 2.2.4. Résultats

##### 2.2.4.1. Aspects physiques

###### - Comportement physique des structures artificielles

LODER & AL., 1974. Les blocs de déchets solides compactés ne montrent qu'un faible changement physique : gonflement estimé à 10 %.

IITAKA & AL., 1977. La vitesse d'érosion des matériaux métalliques prélevés était de 0,5 mm pour 3 ans.

HILBERTZ, 1981. Sur le premier récif concrétionné artificiellement, 20 heures après l'immersion, des concrétions étaient visibles sur toutes les surfaces de la structure. Sur le deuxième récif artificiel, ces concrétions apparaissent après 15 heures.

RAYMOND, 1981. Un mosaïque de photographies de 12,7 m de long représentant une distance linéaire de 500 m de fond marin, a été obtenue.

OGDEN & EBERSOLE, 1981. En 19 ans, le récif artificiel s'est considérablement effondré et de nombreux blocs ont disparu sous le sable. Le volume total est fortement réduit.

IZAWA & KURIFUJI, 1981. Les organismes foreurs ont détruit l'épave en bois en 5-6 ans.

CARLISLE, 1962. Deux ans seulement après leur immersion, un seul tramway sur six sites était encore intact.

IITAKA & AL., 1974. L'érosion du matériel (barres en béton armé) ne semble pas avoir progressé. Les récifs artificiels expérimentaux n'ont pas été détruits et sont toujours à la même place.

**CHANG, 1979.** La durée de vie d'une épave de bateau a été faible : en deux ans, elle s'est décomposée.

**CIPALM, 1983.** La tenue à la mer des structures s'avère excellente après 3 années d'immersion.

**QUERELLOU & AL., 1982.** Les éléments constitutifs du récif artificiel de Port-la-Nouvelle (France) ont été dispersés et des cassures ont été observées sur les éléments, notamment les buses.

**RELINI et RELINI-ORSI, 1972.** Etude en plongée et en laboratoire du devenir des carcasses de véhicules après 11 mois d'immersion.

#### - Paramètres physico-chimiques

**WOODHEAD & AL., 1981 1 et 2.** On ne trouve pas de grosses différences dans la composition des éléments traces chez des organismes prélevés autour des récifs artificiels en résidus du charbon, en enrochement et en béton.

**LODER & AL., 1974.** L'eau prélevée dans des blocs de déchets solides urbains compactés montre : - une chute initiale de l'oxygène dissous (6 à 2 ml/l) après quelques heures d'immersion ; - le pH est au début tombé au dessous de 7 puis remonté à une moyenne d'environ 8,8 après 2 mois pour les blocs contenant des déchets alimentaires et moins pour ceux n'en contenant pas ; - après quelques mois, les blocs avaient dans leur partie interne de l'hydrogène sulfuré et d'autres gaz ; - La consommation d'oxygène par ce type de matériaux immergés dans des eaux courantes pendant plusieurs mois varie entre 23 et 90 ml O<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/heure.

**FAGER, 1971.** La température moyenne la plus basse est en avril (12,5° C). D'avril en décembre la température moyenne atteint 16,5° C, de janvier à mars, elle descend. La plus haute et la plus basse températures enregistrées en 32 mois sont respectivement 18° C et 11,5° C. L'azote organique mesuré dans les organismes fixés est de : - algues : 32 mg N/g poids sec, - hydrozoaires : 44, - polychètes, 91, - bryozoaires : 6, - cirripèdes : 1, - amphipodes : 85, - décapodes : 62, - mollusques : 14.

**BOERO, 1983.** Le taux de sédimentation limite la colonisation des hydraires sur les structures.

**BOHNSACK & TALBOT, 1980.** Les coups de froid imprévisibles pourraient constituer la perturbation majeure qui influence le nombre moyen d'espèces sur le site de Floride.

**PRINCE & AL., 1979.** La concentration des éléments nutritifs est très élevée.

**ARDIZZONE & GIARDINI, 1983.** La quantité de sels nutritifs et de chlorophylle "a" est plus élevée que dans d'autres sites.

**KANAGAWA PREFECTURE MIZUSASNNER BAY BRANCH, 1963.** Données sur l'importance de l'intensité lumineuse pour l'efficacité des récifs.

- Paramètres hydrodynamiques

REVECHE & TEYSSIER, 1979. Le courant semble jouer un rôle prépondérant sur la distribution des habitats naturels pour homards de même que sur le choix des habitats artificiels.

SHEEHY, 1976 1. 80 % des abris pour homards placés perpendiculairement au courant ont été déplacés tandis que ceux placés parallèlement n'ont pas bougé.

KAKIMOTO, 1979. L'orientation et le comportement des poissons dépend des courants marins.

RUSSELL, 1975 1. L'action des vagues est le facteur qui affecte le plus la communauté. Elle détruit l'épifaune et agit sur la colonisation des organismes mobiles.

HIROSE & AL., 1977. Les récifs artificiels modifient les courants.

DEWEES & GOTSHALL, 1974. Les poissons sont plus vulnérables pendant les périodes de forts courants de marée très turbides.

HIGO & AL., 1980 1. Les poissons de grande taille sont très nombreux sur les portions de récifs artificiels exposées aux marées tandis que les poissons de fond abondent dans les parties de récifs artificiels non exposées.

OGAWA, 1975 14. L'installation d'un récif sur un fond provoque une perturbation du courant.

Ombres hydrodynamiques causées par les récifs artificiels :

L'ombrage : surface de pression négative en aval du récif à partir de la base de l'apparition du remous.

La silhouette : zone mesurant 3 à 4 fois le tourbillon créé, de largeur environ 1 fois et demi la largeur du récif, située derrière le courant créé par le tourbillon. Zone de tourbillon en aval du récif artificiel causée par le récif artificiel. D'après SATO, 1968, il y a des zones de recouvrement des deux ombres que l'on appelle "vraies ombres". Les poissons sentent "l'ombrage" par le contact avec une zone calme, par contre, ils perçoivent "la silhouette" comme un changement de pression de fréquence basse grâce à leur ligne latérale. La zone située juste en amont du récif (installé sur un substrat sableux ou vaseux) est creusée par les courants : le récif artificiel se déplace dans le sens inverse du courant. Le substrat déplacé par le courant, se dépose en aval du récif, affectant la vie des organismes benthiques. Les organismes proies vivant en amont du récif sont déterrés et déposés en aval avec du sable.

- Sons et ouïe des poissons

OGAWA, 1975 14.

Deux catégories de sons : - sons produits dans le récif par les changements de pression causés par les remous ; - sons produits par les animaux fixés et ceux qui vivent autour des récifs ; - déplacement des bancs de poissons face aux changements de pression et aux sons dans l'eau.

Ouies des poissons : 10 Hz à 6000 Hz, limite supérieure jusqu'à 10.000 Hz. - Les vibrations, stimuli de la ligne latérale des poissons, sont une des causes les plus importantes de l'attraction des poissons. - Les balanomorphes et les crustacés sont facteurs de bruits. D'après TAKEMURA 1970, les organismes marins font plus de bruits à l'aube et au crépuscule. Les sons sont également plus forts sur les rochers isolés sur une côte sableuse que sur les côtes rocheuses.

Organes de perception des poissons : - La ligne latérale : quelques Hz à 120 Hz. Mouvement alternatif de molécules d'eau ("near-field"). - L'oreille interne : 100 à 6000 Hz. Pression ("far-field"). - Les sons produits par les récifs artificiels ne sont ni des bruits de chocs, ni des bruits dont la source est mobile. Les réactions des poissons ne sont ni un mouvement de peur, ni un mouvement de défense mais plutôt des mouvements de "curiosité". - Les poissons peuvent peut-être reconnaître les sons des animaux qu'ils mangent, ils auront donc des mouvements d'approche. - La distance maximale de perception du son peut atteindre quelques centaines de mètres. La distance maximale de vision, qui dépend de la transparence, est beaucoup moins grande.

#### 2.2.4.2. Aspects biologiques

##### - Colonisation, Succession écologique

**SCHOENER & AL., 1978.** La plupart des panneaux n'a pas atteint un équilibre avant 1 an.

**HILBERTZ, 1981.** 72 heures après l'immersion des récifs artificiels (qui concrétionnent artificiellement), les diatomées et algues bleues étaient présentes.

**FAGER, 1971.** Les premiers organismes qui s'installent sur des boîtes en amiante sont des algues brunes filamenteuses et des balanes (moins d'un mois après immersion). Après 1 à 2 mois, les algues disparaissent et les hydraires se développent. Après ces premiers stades, il n'a pas été possible de définir un modèle régulier de succession.

**TURNER, 1962. TURNER & AL., 1969.** La succession enregistrée est la suivante : première année : stade cirripèdes - hydraires, puis mollusques - polychètes, puis ascidies - éponges et enfin un stade bryozoaires encroutants. Il a fallu environ 5 ans pour qu'une communauté semblable à celle des milieux naturels soit établie sur les récifs artificiels.

**TSUDA & KAMI, 1973.** Les algues filamenteuses sont les premières à coloniser les récifs artificiels. Une communauté type peut être obtenue en moins d'un an.

**RUSSELL, 1975 I.** L'installation saisonnière des organismes sessiles apparaît selon des stades successifs bien définis : serpulidés, cirripèdes, bryozoaires, lithothamniés, hydraires. Le récif artificiel est colonisé par de petits invertébrés mobiles : gastéropodes, crabes, crevettes et poissons. Après 2 à 3 ans, la communauté du récif artificiel commence à ressembler à celle des récifs naturels.

**RUSSELL & AL., 1974.** La colonisation des petits récifs artificiels par des poissons juvéniles a été la première étape.

**PEARCE & CHESS, 1971.** La succession écologique des invertébrés a été étudiée sur des matériaux de nature différente.

**FAST & PAGAN, 1974.** La vitesse de colonisation par les poissons a été rapide au début puis s'est ralentie. Les herbivores et omnivores ne précèdent pas les carnivores.

**MURDY, 1980.** Les premiers mois, les juvéniles de poissons sont nombreux, puis ils disparaissent. Deux causes possibles : prédation et absence d'abris adaptés pour les adultes.

**GRANT & AL., 1982.** Après 1 an, le récif artificiel a développé un assemblage complexe de poissons, invertébrés et algues.

**ANONYME, 1969 3.** Au début, la faune est plus nombreuse sur les voitures que sur le béton.

**OGDEN & EBERSOLE, 1981.** En 19 ans, les peuplements de poissons sur les récifs artificiels sont très similaires en dépit de l'effondrement des structures.

**C.R.E.P.A.N., 1978.** La colonisation sur les pneumatiques de tracteurs a été rapide tandis que sur les pneumatiques de camions, elle était parfois inexistante. Ceci était peut-être dû à l'absence de gomme naturelle dans les pneumatiques de camions alors qu'elle était présente dans les pneumatiques de tracteurs.

**IZAWA & KURIFUJI, 1981.** Les organismes encroûtants ont laissé des surfaces vierges sur les pneumatiques. Par contre, dès la première étude, les abris en béton et les enrochements étaient déjà presque complètement recouverts.

**CHANG, 1980.** Plus il y a une population de poissons juvéniles autochtones, moins il y a d'immigrants juvéniles.

**LEWIS & NICHOLS, 1979.** Les oursins adultes ont commencé à coloniser les récifs artificiels en enrochements 6 semaines après leur immersion. La station la plus profonde a été la première colonisée.

**DEWEES & GOTSHALL, 1974.** La faune de poissons qui a colonisé le récif artificiel est typiquement de substrat rocheux. Ce sont plus des individus juvéniles que des adultes qui sont attirés par les récifs artificiels, ces derniers ne se déplaçant pas beaucoup.

**ALFIERI, 1975.** Pour coloniser les pneumatiques lisses et se maintenir en dépit des courants, il fallait que les organismes possèdent un solide mode de fixation.

**SMITH, 1978.** La richesse spécifique maximale est atteinte en une année et une richesse spécifique stable en 3 ans. La colonisation des récifs artificiels peut être plus rapide et dépend du transfert des populations établies sur les récifs naturels.

**IITAKA & AL., 1974.** Les organismes marins se fixent ou se rassemblent dans ou autour des récifs artificiels immédiatement après l'immersion.

**ANONYME, 1972 2.** Les bancs de poissons se rassemblent en 1 jour autour ou à l'intérieur des abris.

**LUKENS, 1981.** La colonisation par les poissons dans le secteur étudié n'est pas conforme à la théorie d'immigration.

**CHANG, 1979.** Les récifs artificiels attirent non seulement des adultes mais également des juvéniles. Ils servent de nurserie. Immédiatement après l'immersion, un grand nombre de poissons sont attirés.

**BECKMAN & SCHAEFER, 1974.** Les organismes du fouling sont apparus, nettement, sur un supertanker après 3 mois d'immersion. Après 20 ans, de nombreuses formes marines étaient présentes.

**BROUHA & PRINCE, 1974.** Une semaine après l'installation du récif artificiel, des poissons juvéniles occupaient le récif artificiel. Les adultes sont arrivés plus tard.

**STEPHENS, 1969.** La succession observée sur une épave en béton était la suivante : bactéries, plantes, animaux sessiles. Puis les poissons et invertébrés ont rempli diverses niches écologiques.

**PEARCE, 1972.** Les rebus immergés peuvent être un facteur de dispersion de microorganismes malades et peuvent introduire des germes pathogènes dans la chaîne alimentaire marine.

**ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1980 et 1981.** La colonisation des hourdis a été plus rapide que celle des enrochements.

**COE & ALLEN, 1942.** Les organismes trouvés sur les blocs et les plaques sont de même nature mais leur abondance relative est très différente. Chaque mois et chaque année présentent une colonisation particulière.

**CHANG & AL., 1977.** Les poissons semi-résidents apparaissent en premier puis ils sont petit à petit remplacés par des résidents.

**ARDIZZONE & BOMBACE, 1983.** La colonisation par les moules a été très rapide : après 6 mois, elles dominaient le peuplement.

**ARDIZZONE & AL., 1983 2.** Les premiers stades de colonisation étaient constitués exclusivement d'hydraires, puis de balanes et de serpulidés et enfin, de moules qui, à 6 mois, constituaient l'espèce dominante.

**SAKURAI, 1963.** Le plancton est abondant autour des récifs artificiels.

**YOSHIHARA, 1971** Aucune densité plus importante que la normale autour des récifs artificiels.



**OGAWA, 1975 14.** Il est possible que la densité du plancton soit élevée autour des récifs artificiels à cause des remous qu'ils provoquent, mais il n'y a aucune étude montrant que la quantité de plancton augmente à cause de l'installation des récifs artificiels. Il se peut aussi que le site d'implantation soit choisi dans un secteur où le plancton est abondant car celui-ci sert de nourriture aux poissons et donc les attire. Pas d'étude systématique (région, profondeur, saison, passé) sur les organismes qui ont colonisé les récifs artificiels. Quelques études fragmentaires : - en mer Intérieure, UTSUMIYA 1956, ITO 1960 ; - chaîne alimentaire en aval d'un récif artificiel, NISHIMURA 1972. Les poissons pélagiques ne se nourrissent pas de cette faune. Les poissons de fond s'en nourrissent (observations et contenus stomacaux). La présence de cette faune sur les récifs artificiels a un rôle dans l'attraction des poissons. Taux de recouvrement des récifs artificiels par les organismes fixés : 3 ans : 10 à 35 %, 4-5ans : 70 à 80 %, plus de 10 ans : 100 %, KUWANO & URA 1969. - Le développement est plus rapide au début à 60 m qu'entre 30 et 60 m. Après 4 à 5 ans, cette tendance s'inverse, le développement est plus rapide de 30 à 60 m. - Le développement de la couverture est plus rapide en mer ouverte que dans les baies. - Le développement est plus rapide sur les récifs artificiels installés sur un substrat sableux que sur ceux installés sur un substrat vaseux. - Sur 4 récifs artificiels de la baie de Tachibana, plus le taux de couverture est élevé et plus la quantité de poissons attirés est importante (dorades).

**ITO, 1960.** Etude des récifs artificiels, organismes fixés.

**KUWANO & URA, 1969.** Etude sur la colonisation (et son évolution) des récifs artificiels par les organismes fixés.

**KUROKI, 1973.** La création d'un environnement favorable est un facteur d'attraction pour les poissons. Les matières organiques émises par les organismes fixés participent à cet environnement.

#### - Comportement

**MORI & KUWANO, 1971.** - Les groupes de brèmes, de mer, âgés de plus de 3 ans (30 à 32 cm de long) se sont trouvés dans la zone étudiée en automne et également en hiver. - Les jeunes de cette espèce, présents en automne, sont partis en hiver. - La répartition horizontale de ce poisson, la nuit, était plus importante sur les sites éloignés de 20 à 40 m, en automne comme en hiver.

**OGAWA, 1966 1.** - Les deux espèces (brème et poisson pilote) ont été attirées par une feuille de plastique noir placée sur un fond peint en blanc. Une feuille brillante a été plus efficace qu'une feuille opaque. - Le stimulus d'alimentation ne semblait pas expliquer le comportement de choix de la feuille noire. - Les brèmes se sont querellées pour le territoire de la feuille noire : défense du territoire. - Dans le cas des poissons pilotes, le choix de la feuille noire correspond peut être au besoin de rassemblement. - Les poissons pilotes ont été fortement attirés par les objets noirs tandis que les brèmes ont été attirées par les objets marrons, rouges ou blancs.

**OGAWA, 1967.** Les variations horizontales et verticales des récifs artificiels ont stimulé de manière identique les poissons testés. - Certaines espèces ont été plus attirées par les variations verticales qu'horizontales, pour d'autres c'est l'inverse. - Les brèmes ont été attirées de la même manière, par les blocs, même si ceux-ci étaient espacés d'une distance égale à 1 fois et demi la hauteur des blocs. D'autres espèces ont été moins attirées par les blocs lorsque ceux-ci étaient espacés d'une distance supérieure à leur hauteur. - Les morues grises de rochers ont été peu attirées par les récifs artificiels. Elles préféreraient les coins sombres du réservoir.

**OGAWA, 1968 1.** Les poissons étaient plus fréquemment présents dans les parties éclairées du réservoir, qu'il y ait ou non des récifs artificiels. - Les poissons ont été plus attirés par des structures qui augmentaient verticalement qu'horizontalement. - Lorsque la hauteur des récifs artificiels est inchangée, les poissons ont montré une attirance vers les structures qui augmentaient horizontalement. - La visibilité a eu un rôle important sur l'attraction des jeunes individus.

**MOLLES, 1978.** Importance des saisons sur la structure des communautés récifales.

**OGAWA & AOYAMA, 1966.** L'attraction de certaines espèces de poissons, pour les rubans en polyéthylène, semble dépendre du nombre de gerbes plutôt que de leur longueur. Pour d'autres les deux facteurs interviennent. - Pour les brèmes, la meilleure attraction est observée lorsque les gerbes sont placées à chaque coin d'un carré d'1 m de côté. Pour les bars communs, elle est meilleure lorsque les 4 gerbes sont réunies. - L'attraction pour un seul ruban dépend à la fois de sa longueur et de sa largeur. - Lorsqu'un récif artificiel est équipé de ces rubans, l'efficacité d'attraction est 4 fois supérieure, pour certaines espèces, à celle obtenue sans l'emploi de rubans.

**OGAWA & ONODA, 1966.** - Les bars ne sont pas attirés par les ombres formées par les flancs du réservoir mais nagent toujours dans la partie ensoleillée. - Les eaux stagnantes semblent attirer plus fréquemment ces poissons que les eaux courantes. - Dans les eaux stagnantes, l'effet d'attraction augmente proportionnellement au nombre des modules présents (15 cm x 15 cm x 15 cm), lorsque ces derniers sont placés côte à côte. Avec un nombre de modules déterminé, le meilleur effet d'attraction est obtenu lorsqu'on les place en groupes. - Les modules KL (60 cm x 60 cm x 45 cm) attirent mieux les bancs de bars que ceux de type RF et RX (15 cm x 15 cm x 15 cm) placés côte à côte.

**OGAWA & TAKEMURA, 1966 1.** Des changements considérables ont presque toujours été observés dans la distribution des poissons lorsque l'on ajoutait des modules dans l'aquarium : augmentation du pourcentage de poissons sur le lieu où sont placés les modules. - L'efficacité des modules varie en fonction de leur forme et de leurs dimensions, mais les variations sont trop irrégulières pour qu'on puisse déterminer les meilleures conditions.

**OGAWA & TAKEMURA, 1966 2.** Les plus petits modules (15 cm x 15 cm x 15 cm), attirent les plus petits poissons (longueur totale 140 mm) mais n'attirent pas les plus grands (longueur totale 210 mm). - Les plus gros modules (60 cm x 60 cm x 45 cm) attirent aussi bien les petits que les gros. - Les brèmes montrent une grande préférence pour les modules placés au centre du réservoir à l'ombre des flancs du réservoir. - Les poissons visitent plus fréquemment les modules à structure complexe que ceux à structure simple. - A ce point de l'étude, il semble que la structure et la taille des modules jouent un rôle décisif sur l'attraction des bancs de brèmes.

**HUNTER, 1968.** Les poissons se rassemblent sous les épaves flottantes selon une forme conique. C'est une réaction de peur qui entraîne ce rassemblement, les poissons y trouvent refuge contre les prédateurs. Ce sont surtout les juvéniles qui sont observés sous ces objets flottants. On n'a pas trouvé de relations entre abondance des poissons et caractéristiques des matériaux flottants. Les objets flottants peuvent également jouer un rôle de repère.

**HUNTER & MITCHELL, 1968.** La plupart des poissons ont été attirés par le drap de plastique flottant en forme de tente. Les draps en position horizontale et verticale par rapport à la surface de l'eau ont eu peu de succès. Initialement, ce sont les petits juvéniles qui dominent, mais après une vingtaine de jours environ, les plus gros juvéniles et les adultes les ont supplantés. Des poissons marqués ont été observés pendant 8 à 32 jours.

**YATOMI & AL., 1979.** Les juvéniles de diverses espèces restent sous les récifs flottants.

**SCHUHMACHER, 1974.** Les substrats non calcaires (amiante) n'étaient pas colonisés par les coraux mous et très peu par les coraux à squelette rigide. Les oursins empêchent la colonisation des coraux excepté dans les parties inaccessibles à ces organismes.

**REVECHE & TEYSSIER, 1979.** - Les jeunes homards (taille inférieure à 23 cm) semblent moins exigeants que les adultes vis à vis de l'orientation et des dimensions de l'habitat dans le milieu naturel. - Dans les habitats artificiels : aucune buse parmi les 15 immergées en zone rocheuse n'était habitée, seules les buses placées sur le fond meuble sans habitat naturel étaient habitées.

**SHEEHY, 1976.** Les abris sont tout autant utilisés par les jeunes que par les adultes. L'espacement et l'orientation des abris ont un effet significatif sur l'occupation.

**SMITH & SANDIFER, 1979.** Pour les crevettes testées : - un habitat en couches superposées est préféré ; - lorsque les couches sont toutes pleines, les crevettes se rassemblent sur les flancs de l'habitat, mais si elles sont alternées avec des couches fendues, la distribution des crevettes est presque homogène ; - aucun mouvement n'est observé le jour.

**INGLE & WITHAM, 1969.** Les larves de langoustes ont été variablement attirées par les petits habitats artificiels prévus pour leur capture selon le site.

**KLIMA & WICKHAM, 1971.** Les poissons pélagiques se concentrent abondamment sous les récifs artificiels de semi profondeur du Golfe du Mexique et ceci très rapidement, dès l'immersion des récifs artificiels. Cette attirance semble liée à la visibilité de la structure.

**HRUBY, 1979.** Les homards n'ont occupé que les abris installés sur fonds sableux. Leur installation a été très rapide puisque deux semaines après l'immersion des abris, ils étaient déjà présents. - Les homards ont préféré creuser sous les pneumatiques plutôt que d'utiliser les tubes de PVC prévus pour leur servir d'abris. - 13 homards marqués ont été capturés, mais aucun n'a été pris près des sites où ils ont été relâchés. - Une population stable de homards ne peut pas être maintenue dans des aires expérimentales car ces animaux migrent.

**HENOCQUE, 1982 2.** A peine relâchés, les petits homards déploient avec beaucoup d'énergie leur activité excavatrice naturelle. En 30 secondes, ils avaient disparu dans leurs abris. Après 24 heures, les deux ouvertures typiques étaient observées sous les parpaings. Douze jours après l'immersion, 16 homards sur 100 étaient encore présents, les autres ont été victimes de prédateurs ou se sont enfuis.

**BRIGGS, 1975.** Certains poissons et beaucoup d'invertébrés montrent des variations saisonnières.

**BRIGGS, 1977.** La plupart des captures de poissons marqués ont été faites sur le site de relargage. Les tautogs quittent les récifs artificiels en octobre et novembre.

**AUYONG & AL., 1973.** Le broutage des algues, ayant colonisé des voitures immergées, par les poissons herbivores, est un facteur limitant du développement algal, mais cela favorise le développement des coraux.

**CATTANEO, 1983.** Les pyramides placées à 30 m de profondeur ont été beaucoup plus rapidement colonisées que celles placées à 8 m.

**HIGO & TABATA, 1979.** L'effet d'attraction d'un récif artificiel sur des poissons est d'autant plus fort que la durée d'immersion a été longue et que le récif artificiel présente une architecture irrégulière.

**WICKHAM, 1972.** Les poissons pélagiques se rassemblent de préférence sous les structures complexes plutôt que sous les structures simples.

**KAKIMOTO, 1979.** Les poissons sont plus attirés par un récif isolé que par des récifs accumulés. L'orientation et la distribution des poissons changent probablement avec le moment du jour, les saisons et les conditions environnementales.

**STONE & AL., 1979.** Les populations de poissons d'un récif artificiel et d'un récif naturel ont montré les mêmes fluctuations saisonnières.

**PRINCE & MAUGHAN, 1978.** Les mouvements saisonniers des poissons sont liés aux variations de température de l'eau de surface.

**FAST & PAGAN, 1974.** Certains poissons marqués sur les récifs naturels ont été observés sur le récif artificiel, mais pas l'inverse.

**KOCK, 1982.** 16 espèces de poissons ont montré des variations saisonnières. L'accroissement saisonnier est dû, soit à une immigration d'adultes, soit à une immigration de juvéniles âgés, soit à un recrutement direct des juvéniles de la colonne d'eau. Les poissons nocturnes utilisent le récif artificiel comme refuge le jour. Les planctonivores ont atteint de grandes densités au dessus de la barge.

**IZAWA & KURIFUJI, 1981.** Aucun poisson "visiteur" ni aucun banc de poissons n'ont été trouvés sur les récifs artificiels non empilés. La hauteur du récif artificiel est un important facteur d'attraction.

**HUECKEL & STAYTON, 1982.** Les petits poissons se servent des récifs artificiels comme lieu de protection contre les prédateurs et non comme lieu d'alimentation.

**NAGASAKI FISHERY EXPERIMENT STATION, 1965. KOBAYASHI & MATSUI, 1970.** Etudes sur les mouvements journaliers des différents poissons par rapport aux récifs.

**HASTINGS & AL., 1976.** Les poissons ont pu trouver des abris dans les formations biologiques fixées aux piliers d'une plate-forme de forage. Les poissons diurnes vivant en bancs restent sous la plate-forme pendant la journée et partent la nuit.

**HASTINGS, 1980.** Les jetées en enrochements fonctionnent comme des récifs artificiels, mais leur profondeur est trop faible pour accueillir de grandes quantités de poissons.

**CHANG, 1980.** Lorsque le récif artificiel est assez haut (jusqu'à 3 m), les poissons pélagiques se rassemblent autour du sommet. Ces poissons n'entrent pas dans les récifs artificiels excepté occasionnellement et toujours seuls. Sous cette zone, on trouve des poissons qui vivent dans et à l'extérieur des récifs artificiels. Les poissons benthiques sont observés dans la partie la plus basse du récif artificiel.

**PRINCE & AL., 1979.** - Du printemps à l'automne, la température de l'eau est chaude, les loups restent sur les récifs artificiels ; en automne, la température diminue, les loups s'en éloignent. - Les loups adultes sont observés en plus grand nombre sur les récifs artificiels à haut profil, vers 5 à 6 m.

**ANONYME, 1972 2.** - Les bancs de poissons attirés par les abris apparaissent plutôt au crépuscule, entre les couches moyennes et de surface. - La fréquence des bancs se rassemblant au dessus des abris est 4 à 6 fois plus grande que celle trouvée sur les côtés dirigés vers les côtes ou le large. - La fréquence des bancs autour des récifs artificiels en fer est de 3,3 ; autour des récifs artificiels en béton elle est de 1,8 et autour des abris naturels de 14,2.

**WILBUR, 1978.** Les blocs de béton et branchages sont plus efficaces que les tubes.

**LUKENS, 1981.** Les changements saisonniers de température influent sur les communautés ichthyologiques.

**BROUHA & PRINCE, 1974.** Pendant les mois d'été, certaines espèces de poissons utilisent les récifs artificiels comme abris.

**KAWANA, 1959.** Notion de degré d'attraction pour les poissons récifaux.

OREN, 1968. BOMBACE, 1980. CARLISLE, 1962 1. IVERSEN, 1968. STREICHENBERGER, 1982. OGAWA, 1975 12. Thigmotropisme : "désir" des poissons d'être proche de corps solides.

OGAWA & ARAI, 1971. Résultats de production de récifs d'algues artificielles, rythmes saisonniers de l'attraction.

HIYOSHI & AL., 1971. Observations en plongée, rythmes saisonniers de l'attraction des récifs.

SAKAI, 1971. Considérations sur les changements saisonniers des espèces fréquentant les zones protégés.

OGAWA & SHIRAI, 1971. Etude par des pêches au filet maillant de l'attraction annuelle.

KAKIMOTO, 1968 3. Les poissons se stabilisent sur des récifs en béton immergés depuis cinq mois. Les sébastes y séjournent pour la ponte de fin avril à début mai.

FUJII, 1972. La hauteur des récifs artificiels importe pour l'attraction des poissons, pour les récifs naturels, c'est la surface occupée qui compte.

FUJII, 1975 1. A une profondeur inférieure à 40 m, la hauteur des récifs est importante, elle compte moins à des profondeurs plus faibles.

KANAGAWA MIZUSASCHI, 1966. Il ne semble pas que des poissons de grande taille s'installent dans des récifs blocs, de volume supérieur à 8 m<sup>3</sup>.

AICHI FISHERY EXPERIMENT STATION, 1965. Un récif avec des espaces de 2 m semble attirer les alevins de sérioles et de loup.

MASUZAWA, 1975 1. L'attraction des poissons est fonction de la présence des organismes de fond ; selon les espèces, les déplacements varient.

MORI, 1975 2. Les espèces présentes sur les récifs changent selon les saisons ; de plus, certaines espèces fréquentent les récifs avant, pendant ou après la saison de ponte.

OGAWA, 1975 1, 2, 3 et 4. Il n'a pas été trouvé de corrélation entre la quantité de poissons pêchés et le temps d'installation du récif. Fonctions du récif et classification des poissons. Pour un coût de 600.000 yens, le récif a rapporté en une semaine 32 tonnes de poissons d'une valeur de plus d'un million de yens. Relations interspécifiques entre les poissons attirés par les récifs.

SAKAI, 1975 1. Classification des poissons en fonction de l'espace occupé autour des récifs.

**KAKIMOTO, 1975 1, 2, 3, 6 et 9.** Réflexion sur la fonction du récif en tant que lieu de nourriture, de fuite, de repos et de ponte. Observations en plongée sur les déplacements des espèces de poissons, considérations sur la fonction des récifs. Pour les poissons de fond, il est nécessaire que la hauteur du récif soit supérieure à 10 % de la profondeur. La période de pêche, les espèces concernées et la méthode de capture interviennent dans la définition de la profondeur du récif. L'efficacité d'attraction est plus grande pour les récifs isolés, les rendements de pêche sont semblables entre récifs artificiels et naturels. Généralement, la taille des poissons est supérieure dans les récifs.

**KANASUGI, 1963.** Observations en plongée de récifs ; certains poissons, posés sur le fond, ont la tête dirigée vers le récif.

**SATO, 1968.** Relations entre les poissons et l'ombre hydrodynamique des récifs.

**KUROKI, 1952.** Efficacité et durabilité des récifs artificiels. Celle-ci peut être améliorée par l'immersion de matières organiques attirant les petits organismes.

**OGAWA, 1960.** 70 espèces sont attirées par les récifs ; selon les espèces, les causes de l'attraction sont différentes.

**MORI, 1975 1.** Espèces observées sur les récifs, comportement.

**FUJII, 1975 2, 3, 4, 5 et 6.** Précisions sur la distribution de diverses espèces observées en plongée. Approche de la relation entre la largeur du récif et le domaine de répartition des bancs de poissons. Il existe une très forte corrélation entre la hauteur du récif et le volume des bancs de poissons. Echantillonnage des poids d'individus pêchés en fonction de la profondeur. Observations sur les anchois, sardines et sérioles.

**KUROKI, 1975 1.** Déplacements spatio temporels des animaux.

**- Abondance, richesse spécifique, présence - absence, densité**

**SCHOENER & AL., 1978.** La richesse spécifique décroît de l'équateur au pôle. Au début de la colonisation, le nombre des espèces sessiles et des algues était inversement proportionnel au nombre d'espèces potentielles. En fin d'étude, le nombre d'espèces était sensiblement le même quel que soit le site.

**MCILWAIN & LUKENS, 1978.** Une semaine après l'immersion de "Liberty Ships", de nombreux poissons étaient présents sur les récifs artificiels, mais aucun d'entre eux n'était pélagiques. Ces derniers n'apparaissent qu'en été corrélativement aux hautes températures et salinité. La population résidente de poissons s'était installée à l'intérieur et autour des navires.

**OKAMOTO & AL., 1979 1.** 15 espèces de poissons ont été dénombrées sur les récifs artificiels.

**YATOMI & AL., 1979.** Les poissons observés sur des récifs artificiels flottants et à leurs abords, appartenaient à 10 ordres, 39 familles et 52 espèces. 57,7 % du nombre total d'individus étaient des percidés.

**PANSINI, 1983.** Le nombre de spongiaires prélevés sur chaque hourdis n'est pas proportionnel au temps d'immersion (13 à 20 espèces). Seules 5 espèces sont présentes sur tous les hourdis. Les espèces encroûtantes sont très fréquentes, les espèces dressées sont absentes et les espèces massives sont plutôt rares. L'installation des spongiaires est importante en raison de la rugosité du substrat qui présente de nombreuses microcavités. Le peuplement n'a pas atteint sa stabilité mais est en lente évolution.

**PEYROT-CLAUSADE, 1973.** Après 2 ans d'immersion, la population d'annélides polychètes colonisatrices de sacs de coraux n'est pas identique à celle observée in situ. Le peuplement est nettement moins riche. Ces milieux expérimentaux servent de refuges provisoires à de nombreux stades juvéniles mais ne conviennent pas aux adultes.

**PEYROT-CLAUSADE, 1977.** Trois phases de colonisation par la cryptofaune ont été observées : - après 2 mois : la communauté est riche dans tous les sacs ; - après 7 mois : la population est moins abondante ; - après 2 ans : les sacs sont en partie recouverts par du corail vivant et par des algues calcaires qui cimentent les mailles du filet. Le peuplement est pauvre.

**SHEEHY, 1976.** L'abondance des homards observée sur les aires d'abris artificiels est égale ou supérieure à celle signalée sur de bons bancs naturels. Le type d'abris à 3 chambres a été le plus efficace.

**LODER & AL., 1974.** Les blocs de déchets urbains solides compactés attirent à la fois la faune et la flore dès leur immersion, mais une période de plus de 6 mois est nécessaire pour que la richesse spécifique et l'abondance augmentent.

**KLIMA & WICKHAM, 1971.** - L'évaluation quantitative de poissons a été impossible par la méthode des photographies, les individus étant trop nombreux. - La quantité de poissons estimée par des observations visuelles a été évaluée une fois à 25 tonnes, et au moins 6 fois à 5 tonnes, au cours de 20 jours de l'étude.

**IITAKA & AL., 1977.** - Les poissons et bancs de poissons s'assemblant au dessus et autour des récifs artificiels ont augmenté en nombre d'individus et en espèces. - En été, les organismes sont plus nombreux près des récifs artificiels que loin d'eux (en espèces et en individus). - En été, le pourcentage de crustacés était plus élevé que celui des polychètes.

**HILBERTZ, 1979 et 1981.** - Après 4 mois et demi, le nombre de poissons et d'espèces enregistré autour du premier récif concrétionné artificiellement était de 127 individus et 5 espèces, et après 15 mois, de 483 individus et 19 espèces. Aux mêmes dates sur le second on a trouvé 92 individus, 6 espèces et 142 individus et 14 espèces. - Après 6 mois et demi et 8 mois d'immersion, 17 individus et 8 espèces de poissons, 33 individus et 8 espèces ont été enregistrés sur le troisième récif (3 A) et sur le 3 B : 33 individus, 10 espèces et 16 individus, 7 espèces. Plus de 39 langoustes ont été vues sur le récif 3 A mais aucune sur le 3 B, 8 mois après l'immersion.

**HASTINGS & AL., 1976. MABRY & AL., 1976.** Sur deux plates-formes de forages, 61 espèces ont été observées à 32 m de profondeur et 86 espèces de poissons à 18 m de fond.



**FAGER, 1971.** Au total 13 espèces d'algues, 69 espèces d'invertébrés et 22 espèces de poissons ont été identifiées sur les boîtes en amiante. Parmi les 22 espèces de poissons, seulement 2 espèces ont été observées au cours de 10 % des plongées.

**BRIGGS, 1975.** Au total 32 espèces de poissons ont été capturées par les nasses dans l'un des 2 récifs artificiels et 25 dans l'autre. Une espèce représente 58 % de l'abondance et une autre représente 36 %, dans le premier récif artificiel. Dans le premier récif artificiel, 25 espèces d'invertébrés ont été capturées et seulement 12 dans le second. Un petit nombre d'espèces domine en nombre d'individus.

**BRIGGS, 1977.** La population de *Tautog* a pu être estimée grâce au marquage effectué sur l'un des sites de récifs artificiels ; elle s'élève à 17497 individus de 120 mm de long en 1969, 9073 et 18898 individus de 150 mm de long en 1970 et 1972.

**BOERO, 1983.** 35 espèces d'hydriaires ont été recensées sur des matériaux en béton. Les récifs artificiels pyramidaux sont plus riches en hydriaires, en raison de l'orientation verticale de la plupart des cloisons.

**BOUCHON & AL., 1981.** Un an après la transplantation de coraux, 150 poissons appartenant à 35 espèces ont été dénombrés.

**BOHNSACK & TALBOT, 1980.** La structure de la communauté de poissons apparaît très semblable en Australie et en Floride, malgré le plus grand nombre total d'espèces enregistrées sur le site australien. Le nombre moyen d'espèces, par récif et par mois, est plus grand en Floride qu'en Australie.

**COUSTALIN, 1972.** 248 espèces animales (poissons et invertébrés) ont été dénombrées sur le petit récif artificiel expérimental inférieur au 1/3 de m<sup>3</sup>, représentant 22184 individus.

**CATTANEO, 1983.** 26 espèces d'Opisthobranches ont été identifiées. La population de ces organismes présente, sur les récifs artificiels, est beaucoup moins complexe que celle des habitats naturels.

**CANTERA, 1981.** Après 6 mois, 101 espèces de mollusques ont été trouvées dans les 4 récifs artificiels. Un petit nombre d'espèces domine en nombre d'individus.

**KAKIMOTO, 1967 2.** Le nombre de poissons pris dans la zone des récifs artificiels est 1,64 à 2,05 fois plus important qu'ailleurs. La composition spécifique des poissons montre de grandes variations entre la zone des récifs artificiels et les autres pêcheries.

**TURNER & AL., 1969.** 78 espèces de poissons ont été comptées.

**SCARRATT, 1973.** En six mois, la population de homards est passée de 0 individu à plus de 400.

**WALTON, 1982.** Dans la zone de récifs artificiels, le nombre de poissons plats rencontrés en un an est de 523 individus alors qu'il était de 425 avant l'immersion du récif artificiel. Une espèce supplémentaire est présente sur le site avec récifs artificiels.

**TSUDA & KAMI, 1973.** Au total 18 espèces ont été trouvés sur les récifs artificiels. La composition spécifique est similaire sur les pneumatiques et sur les têtes de coraux morts.

**TSUDA & AL., 1977.** Au total, 21 espèces d'algues, 26 espèces de coraux et 34 espèces de poissons ont été comptées sur une épave.

**TALBOT & AL., 1979.** Un total de 105 espèces de poissons résidents ont colonisé les 2 lots de récifs artificiels ; 61 étaient communes aux 2 lots, 88 sont apparues dans le lot d'été et 77 dans le lot d'hiver. Le nombre total d'espèces et le nombre moyen d'espèces par récif artificiel étaient inférieurs à ceux obtenus sur des récifs naturels de même taille. Cela est dû à la structure plus simple des récifs artificiels par rapport aux récifs naturels.

**STONE & AL., 1979.** Après 7 mois d'immersion, le nombre de poissons et la composition spécifique sur les récifs naturels et artificiels sont similaires. Bien que situé à proximité du récif naturel (25 m), le récif artificiel n'a pas diminué la population de poissons résidents du récif naturel.

**SMITH & AL., 1979.** Parmi les 25 espèces de poissons récoltées sur les récifs artificiels et les récifs naturels, 20 l'ont été sur les récifs artificiels et 19 sur les récifs naturels. Les récifs artificiels de pneumatiques et conduites en ciment ont une population de poissons qualitativement identique aux récifs naturels.

**SILVA LEE, 1975.** Une faune très pauvre en espèces (3 à 12 espèces) est observée dans les récifs artificiels, mais elle est très riche en individus.

**SALE & DYBDAHL, 1975.** Au total, 630 poissons appartenant à 56 espèces ont été pris. Les plus grandes quantités d'individus et d'espèces ont été prises en été.

**RUSSELL & AL., 1974.** Chaque communauté de poissons établie sur les différents types de récifs artificiels était spécifiquement semblable à celle des récifs naturels proches. Mais les espèces qui étaient présentes à l'état de juvéniles ne l'étaient pas à l'état d'adulte. Ceci est peut être dû à la compétition pour le territoire, à la prédation ou à un changement d'habitat avec la croissance.

**RANDALL, 1963 I.** Au total, 2754 poissons appartenant à 55 espèces ont été prélevés par empoisonnement sur le récif artificiel, et 1352 individus et 103 espèces sur le récif naturel. La proximité des côtes est responsable de la différence spécifique enregistrée, les récifs naturels en sont plus proches. La présence d'herbier est responsable des différences quantitatives.

**PRINCE & AL., 1979.** La communauté du périphyton est dominée par des diatomées et des algues vertes filamenteuses. Il y a peu d'algues bleues.

**PARKER & AL., 1979.** La composition spécifique des récifs artificiels est similaire à celle observée sur les fonds rocheux naturels situés aux mêmes profondeurs. 63 espèces ont été recensées.

**FAST & PAGAN, 1974.** 70 espèces de poissons ont été trouvées sur les récifs artificiels et 99 espèces sur les récifs naturels.

**GRANT & AL., 1982.** Après 1 an, 19 espèces de poissons et 26 espèces d'invertébrés ont été déterminées.

**KOCK, 1982.** 120 espèces de poissons ont été identifiées. Certaines sont rares, d'autres communes ou abondantes.

**JOHNSON & DEWIT, 1978.** 330 espèces appartenant à la macrofaune ont été identifiées au cours de l'étude.

**IZAWA & KURIFUJI, 1981.** Au total, 81 espèces de poissons ont été identifiées au cours de l'étude.

**DUVAL & CANTERA, 1983.** Après 6 mois d'immersion, 97 espèces de mollusques vagiles représentant 2547 individus ont été dénombrées, tandis qu'après 1 an, 111 espèces et 4317 individus ont été trouvés. La composition faunistique varie en fonction du site. Au total, 140 espèces et 6864 individus ont été comptés.

**ANONYME, 1969 3.** Après plus de 2 ans d'immersion, 2754 individus et 55 espèces de poissons ont été trouvés sur le récif artificiel en unité de béton.

**CARLISLE, 1962 1 et 2. CARLISLE & AL., 1964.** 49 espèces de poissons et 24000 individus ont été recensés sur 20 voitures. 3000 individus ont été dénombrés sur 1 récif artificiel de 6 tramways. 3200 à 2400 poissons ont été trouvés sur 3 récifs artificiels en enrochements et béton.

**LUKENS, 1981.** 66 espèces de poissons ont été identifiées en 2 ans et 3 mois. 52 % d'entre elles étaient des occupants primaires et 48 % des occupants secondaires.

**CHANG, 1979.** Les poissons commercialisables représentent 64 % de la faune ichtyologique sur le récif artificiel.

**BIANCHI, 1981.** 15 espèces de serpulidés ont été dénombrées sur un récif de voitures.

**BROUHA & PRINCE, 1974.** 12 espèces de poissons étaient associées aux récifs artificiels.

**DONALDSON, 1978.** 37 espèces de poissons ont été identifiées.

**PATTEN, 1981.** 38 espèces de poissons ont été identifiées (28 étaient présentes avant l'immersion et 35 après). Sur les 38 espèces, 14 utilisaient le récif artificiel. L'abondance sur et autour des récifs artificiels était plus grande en été et plus faible en hiver.

**DUFFY, 1974.** Les tramways ont attiré en moyenne 826 poissons, les enrochements 870 poissons et les abris en béton, 1000 individus.

**DITTON & FALK, 1981.** L'abondance des organismes sur les plates-formes de forage s'est accrue de manière significative pendant les 17 premières années. Une estimation a été faite sur l'abondance en poissons : en 1975, elle a été 500 % plus élevée qu'elle ne l'était en 1950 sur une plate-forme comparable.

**CHANG & AL., 1977 2.** 48 espèces de poissons ont été observées sur les récifs artificiels dont 24 n'apparaissaient pas sur la côte rocheuse intertidale. 18 d'entre elles avaient une valeur commerciale.

**BELLAN, 1983.** Le récif artificiel expérimental de 1970 comprenait 55 espèces d'annélides et 2888 individus. Les récifs artificiels expérimentaux de 1980, ont regroupé 96 espèces d'annélides et 3000 individus.

**BELLAN-SANTINI, 1983.** Parmi les amphipodes, 86 taxons ont été identifiés dans les 8 petits récifs expérimentaux.

**DUVAL, 1983 1 et 3.** Dans 0,6 m<sup>3</sup>, 310 espèces et 11600 individus ont été identifiés après 6 mois d'immersion et 333 espèces et 16500 individus après 12 mois. La répartition des différents groupes zoologiques, après 6 et 12 mois, en fonction des stations, est présentée.

**SMITH & SANDIFER, 1979.** La densité de crevettes installées dans de petits récifs artificiels immergés dans un réservoir est de 220 crevettes/m<sup>2</sup> d'habitat, soit 3,580 crevettes par m<sup>3</sup> d'habitat.

**FAGER, 1971.** - La densité d'une espèce de nudibranche récoltée sur des boîtes d'amiante a été estimée à 1 à 2 individus/cm<sup>2</sup>, soit 500 à 1000 individus par boîte de 1 m<sup>3</sup>. - La densité de cirripèdes a été estimée à 0,5 - 2,0/10 cm<sup>2</sup> (pour des individus supérieurs à 2 mm de diamètre).

**CHANG, 1977 1.** Le regroupement des organismes a été plus important sur le récif artificiel le plus éloigné du récif naturel.

**LEWIS & NICHOLS, 1979.** En 1 année, la densité des oursins qui ont colonisé le récif artificiel en enrochements, était proche de celle des populations "naturelles" adjacentes.

**WALTON, 1982.** La densité moyenne de poissons plats, pour un cycle annuel, enregistrée sur le récif artificiel était de 0,31 poissons/m<sup>2</sup>, alors que dans cette zone, avant l'installation des récifs artificiels elle était de 0,07 poissons/m<sup>2</sup>. La densité moyenne est donc 4 fois et demi plus grande.

**SILVA LEE, 1975.** La densité de poissons capturés sur des récifs artificiels est très élevée : jusqu'à 100 individus/m<sup>2</sup>.

**PARKER & AL., 1979.** La première année après la construction des récifs artificiels (pneumatiques), 0,025 individus/m<sup>2</sup> ont été recensés.

**RANDALL, 1963. STROUD, 1964 2. ANONYME, 1969 3. OREN, 1968.** Le récif artificiel contient 10 fois plus de poissons que les sites naturels.

**HIGO & AL., 1980 2.** La concentration des poissons sur les récifs artificiels est plus élevée lorsque les récifs naturels sont plus éloignés.

**ANONYME, 1968 1.** Après 1 an, la densité apparente de homards, sur le récif artificiel, est égale à la moitié de celle de l'habitat naturel proche et 3 fois supérieure à celle qui existait sur le site avant l'immersion. Par la suite, cette densité a été estimée à 6 fois celle de l'habitat naturel proche et 12 fois celle du site avant immersion.

**JOHNSON & DEWIT, 1978.** Le volume de coquillages a été estimé à 1450 m<sup>3</sup> sur la face Ouest et 98 m<sup>3</sup> sur la face Nord. Des études ont montré que le nombre de poissons comptés sur des récifs artificiels est 300 à 1800 fois plus élevé qu'avant l'immersion.

**FEIN & MORGANSTEIN, 1974.** Le nombre de poissons par unité de surface a augmenté 8 fois après 1 an et demi, par rapport à celui avant l'immersion.

**DITTON & FALK, 1981.** Les plates-formes ont 5 fois plus de poissons que les récifs naturels proches.

**HIGO & AL., 1980 1, 2 et 3.** La densité des bancs de poissons attirés autour des récifs artificiels, placés sur des fonds irréguliers, est plus élevée que celle de récifs artificiels placés sur des fonds uniformes.

#### - Biomasse, poids

**SHEEHY, 1976 1.** Les unités pour homards à 3 cavités regroupent une biomasse de ces organismes supérieure (74,2 g/m<sup>2</sup>) à celle des unités à une seule cavité (43,1 g/m<sup>2</sup>). La biomasse des homards observés sur les aires d'abris artificiels est égale ou supérieure à celle signalée sur de bons bancs naturels.

**CHANG, 1977 1.** Les pyramides attirent une plus importante biomasse que les disques.

**SCARRATT, 1973.** Les enrochements supportent une biomasse de homards égale ou supérieure à celle enregistrée sur des récifs naturels.

**WOLFSON & AL., 1979.** Les 5 espèces d'Astéroïdes, les plus abondantes, représentent 16725 kg de la biomasse vivante humide.

**WALTON, 1982.** La biomasse moyenne de poissons plats, dans la zone de récifs artificiels, est de 27,5 g/m<sup>2</sup>, alors qu'elle était de 6,9 g/m<sup>2</sup> dans les récifs artificiels. La biomasse moyenne est donc 4 fois plus importante.

**STONE & AL., 1979.** La biomasse de poissons a doublé dans les environs immédiats des 2 récifs (artificiel et naturel). L'empoisonnement à la roténone a permis de capturer 10,4 kg de poissons sur 153 m<sup>2</sup>. Cela représente un "standing crop" de 680 kg/ha. Ceci est très élevé par rapport aux récifs naturels, mais faible par rapport à des résultats obtenus dans d'autres récifs artificiels.

**SCARRATT, 1968.** La biomasse de homards est plus faible dans les récifs artificiels que dans les habitats naturels : 4,3 à 13,1 g/m<sup>2</sup> sur récifs artificiels et 12,6 g/m<sup>2</sup> sur milieu naturel.

**RUSSELL, 1975 1.** La biomasse de poissons était de 1458 et 1075 kg/m<sup>2</sup>, soit environ 10 à 14 fois plus importante que celle des récifs naturels proches.

**RANDALL, 1963. IVERSEN, 1968. STROUD, 1964 2.** Au total, 87,3 kg de poissons ont été prélevés par empoisonnement, ce qui représente une biomasse moyenne de 1,74 kg/m<sup>2</sup> de blocs de béton. Sur le récif naturel, 96,05 kg de poissons ont été prélevés par empoisonnement, ce qui représente une biomasse moyenne de 0,160 kg/m<sup>2</sup>. Le récif artificiel contient 11 fois la concentration de poissons trouvée sur récifs naturels.

**PARKER & AL., 1979.** La biomasse de poissons sur 1 récif artificiel de pneumatiques, après 1 an, est 1,814 fois plus élevée que celle estimée avant l'immersion.

**FAST & PAGAN, 1974.** La biomasse de poissons par m<sup>2</sup> de récifs artificiels est, après 18 mois, 8 fois supérieure à celle du récif naturel.

**MURDY, 1980.** La faible biomasse de poissons peut être dû à l'épifaune qui est relativement simple, à la proximité de zones de récifs naturels et à la faible profondeur du site.

**CHANG, 1980.** - Sur 7 récifs artificiels analysés, la biomasse par bloc varie de 379 kg de poissons/bloc à 23 kg/bloc. - La biomasse moyenne estimée par unité géante en béton est de 75 kg de poissons/unité. Chaque unité faisant 10,4 m<sup>3</sup>, cela représente 7,5 kg de poissons/m<sup>3</sup> de récifs artificiels. - La biomasse autour des épaves de bateau a été estimée à 600 kg de poissons/bateau, soit 8,5 kg/m<sup>3</sup>.

**ANONYME, 1969 3.** La valeur pondérale des poissons identifiés et dénombrés dans un récif artificiel d'unités de béton, a été estimée à 90 kg.

**ALFIERI, 1975.** L'augmentation de la biomasse dépend de 2 facteurs essentiels : la compétition entre organismes et la pression du broutage.

**MIYAZAKI & SAWADA, 1978 2.** Les prises par m<sup>3</sup> de récifs artificiels estimées dans la préfecture de Shizuoka variaient de 0,3 à 113 kg/m<sup>3</sup>.

**ANONYME, 1982 1.** Au Japon, la valeur moyenne de la biomasse a été estimée à 15 kg poissons/m<sup>3</sup> de récifs artificiels.

**STROUD & JENKINS, 1961 3.** Le "standing crop" d'un récif artificiel situé à une profondeur de 24 m est de 10,4 kg de poissons pour 4 hectares.

**ANONYME, 1977 4.** Le rendement actuel de la pêche dans les eaux côtières japonaises est de 10 kg/m<sup>2</sup>.

**CHANG, 1979.** La biomasse de poissons commercialisables a atteint 90 % de la biomasse totale des poissons d'un récif artificiel. La biomasse de poissons d'un récif artificiel est plus élevée que celle d'un récif naturel.

**BEGUERY, 1974.** A Palavas (France), la biomasse (essentiellement des congres) a été estimée à 4,5 - 6,3 kg de poissons par voiture.

**BOMBACE, 1979 1, 2, 3 et 4. QUERELLOU & AL., 1981.** La biomasse de moules sur le récif artificiel d'Ancône (Italie) est de 150 tonnes. La biomasse unitaire moyenne est de 80 kg/m<sup>2</sup>. La biomasse d'huîtres est de 20 tonnes.

**FEIN & MORGANSTEIN, 1974.** Pendant 1 an et demi, la biomasse totale de poissons s'est accrue 4 fois par rapport à ce qu'elle était avant l'immersion.

**BOMBACE, 1981 2.** Entre 1977 et 1980, sur le récif d'Ancône (Italie), 645 tonnes de moules ont été récoltées sur une surface de 4700 m<sup>2</sup> (récolte dès la deuxième année), 631 tonnes de gastéropodes et 59,1 tonnes de poissons.

**PATTEN, 1981.** La biomasse de poissons a toujours été plus importante sur le récif artificiel qu'autour, quelle que soit l'époque de l'année.

**ARDIZZONE & BOMBACE, 1983. ARDIZZONE & AL., 1983 1.** La biomasse maximale des moules, après 1 an, a été d'environ 70 kg/m<sup>2</sup>.

**OSHIMA, (nd).** Bien qu'il y ait des différences selon les districts, la productivité annuelle moyenne pour un récif artificiel ordinaire est estimée à 20 kg/m<sup>3</sup>/an, et pour un grand récif artificiel, elle est estimée à 16 kg/m<sup>3</sup>/an.

**KUWATANI, 1962.** La production augmente quand la taille des récifs artificiels augmente : - sur une grande surface, un plus grand nombre de bateaux peut venir pêcher ; - sur une grande surface de récif, une quantité plus importante de poissons peut se rassembler.

#### - Production

**MATHEWS, 1966. STROUD, 1971. STROUD & MASSMANN, 1966. OREN, 1968.** La productivité primaire du récif artificiel est plus grande tout au long de l'année, que la productivité des eaux adjacentes. Récif artificiel : 207 mg C/m<sup>3</sup>/heure en mai, 13 mg C/m<sup>3</sup>/heure en août. Plancton : 9 mg C/m<sup>3</sup>/heure en mai, 34 mg C/m<sup>3</sup>/heure en août. La production primaire du récif artificiel est généralement plus basse en hiver.

**MATHEWS, 1966.** La productivité primaire du récif artificiel est élevée au printemps et en été, mais tombe en hiver. La plus haute valeur obtenue s'est élevée à 371 ml oxygène/m<sup>2</sup>/heure, la plus basse a été enregistrée à 85 ml oxygène/m<sup>2</sup>/heure. Après 5 semaines d'immersion, la productivité primaire du récif artificiel a été 4 fois plus élevée que celle des eaux adjacentes.

**PRINCE & AL., 1979.** Les données obtenues confirment les résultats de **MATHEWS, 1966.** Quand les récifs artificiels ont été installés dans le lac, la production du périphyton est devenue la plus importante source de production primaire.

**MULLER-FEUGA, 1972.** Au Japon, la production estimée, varie de 7,5 à 17 kg poissons/m<sup>3</sup> de récif/an.

**ANONYME, 1977 4.** Au Japon, dans un secteur de récifs artificiels, la production de poissons estimée a atteint 10 à 20 kg/m<sup>3</sup>/an.

**QUERELLOU, 1980.** Au Japon, l'agence des pêches estime la productivité annuelle des récifs artificiels à poissons à 5 kg/m<sup>3</sup>/an. Jusqu'en 1975, les chiffres retenus étaient de 15 à 20 kg/m<sup>3</sup>/an, mais il existe une grande variabilité.

**BOMBACE, 1980 et 1981 1, 2 et 3.** La production annuelle à Ancône (Italie) est : - pour les moules : 200 à 250 tonnes/an ; - pour les huîtres : supérieure à 20 tonnes/an ; - pour de petits gastéropodes : 200 tonnes/an ; - pour les poissons : supérieure à 1 tonne/an.

**BOMBACE, 1979 1, 2, 3 et 4.** La production annuelle à Ancône (Italie) est : - pour les moules : 150 à 200 tonnes/an ; - pour les huîtres : supérieure ou égale à 20 tonnes/an.

**OSHIMA, (nd).** Le volume des prises par zone, dans un fond poissonneux, a été estimé à 10 g/m<sup>2</sup>/an. Huit exemples de résultats de productivité obtenus dans différentes localités et coopératives sont donnés. Bien qu'il y ait des différences selon les districts, la productivité annuelle moyenne pour un récif artificiel ordinaire a été estimé à 20 kg/m<sup>3</sup>/an, et pour un grand récif artificiel de 16 kg/m<sup>3</sup>/an.

**OGAWA, 1975 12.** Les résultats des pêches sur les récifs artificiels obtenus en 1975, au Japon, sont donnés pour 38 préfectures. La production de poissons par m<sup>3</sup> par an est très variable : - chiffre le plus bas : 0,08 kg/m<sup>3</sup>/an ; - chiffre le plus haut : 39,17 kg/m<sup>3</sup>/an. La moyenne est de : 7,1 kg/m<sup>3</sup>/an. Le volume total des récifs artificiels a été estimé à 456095 m<sup>3</sup>. Le rapport entre captures réalisées sur les récifs artificiels et captures totales de l'aire de pêche est de 3,42 %.

#### - Reproduction

**PRINCE & AL., 1976 1.** L'installation des pneumatiques dans le lac de Smith Mountain, a offert des surfaces supplémentaires aux poissons chats pour déposer leurs oeufs.

**STROUD, 1965.** 28 truites adultes ont été capturées sur les récifs artificiels et 27 d'entre elles étaient en train de frayer. Les oeufs ont dû être déposés sur les récifs artificiels.

**CHANG & AL., 1977 2.** Des pontes de poissons résidents et semi-résidents ont été récoltées sur les récifs artificiels.

#### - Recrutement

**TALBOT & AL., 1979.** Tout le recrutement des récifs artificiels est fait par des poissons juvéniles provenant du plancton. La colonisation par les juvéniles est saisonnière et apparaît principalement en été.

**RUSSELL & AL., 1974.** Les premiers poissons qui s'installent sur les récifs artificiels sont des juvéniles.



- Taille des organismes

**SHEEHY, 1976.** Aucune différence significative entre la taille des homards trouvés dans les abris ne comportant qu'une cavité et celle des homards trouvés dans les abris en comprenant 3 n'a été notée.

**FAGER, 1971.** La plupart des polychètes, amphipodes et mollusques étaient de très petite taille.

**BRIGGS, 1977.** La population de *Tautoga* est relativement stable et toutes les tailles sont représentées. La taille moyenne de ces poissons varie selon le site de 216 mm à 280 mm.

**CHANG & AL., 1977 1.** La taille des organismes du site le plus éloigné du récif naturel est supérieure à celle des sites les plus proches.

**BRIGGS & ZAWACKI, 1974.** Les différences de taille des homards résultent de la migration des individus adultes.

**KAKIMOTO, 1968 1.** Les poissons pêchés dans la zone des récifs artificiels sont de taille supérieure à ceux pêchés dans d'autres secteurs. La taille moyenne des espèces attirées par les récifs artificiels est plus variable que celle d'autres espèces.

**SCARRATT, 1973.** En six mois, la taille moyenne des homards a décliné.

**ENEZIA, 1979.** La longueur moyenne des moules sur les pyramides après 2 an et demi d'immersion varie de 6,4 à 7,2 cm. Il n'y a pratiquement pas de moules de taille inférieure à 4 cm. On obtient une longueur moyenne identique sur la plate-forme, mais les classes de tailles inférieures sont présentes.

**TALBOT & AL., 1979.** La plupart des poissons était de petite taille (longueur totale inférieure à 10 cm).

**BUCHANAN, 1974.** Certaines espèces ne diffèrent pas en taille selon leur provenance : récifs artificiels ou récifs naturels, tandis que d'autres varient.

**HIGO & AL., 1980 3.** La taille des ouvertures offertes par les récifs artificiels influe sur la taille des poissons.

**ARDIZZONE & AL., 1983 1.** A 12 mois, la longueur moyenne des moules était de 62,33 mm.

- Taux de recouvrement des structures

**BOUCHON & AL., 1981.** Le taux de colonisation par de nouveaux coraux est élevé (38 %) alors qu'il est faible sur les récifs artificiels.

ANONYME, 1970 2. BEGUERY, 1974. Le taux de recouvrement des structures immergées après 1 an a été estimé à 80 % et 100 % la deuxième année.

BUSSANI, 1981. Sur les panneaux de détection du fouling, le taux de recouvrement par l'huître Crassostrea gigas était de 78 % et celui de la moule Mytilus galloprovincialis de 5 %.

LEFEVRE & AL., 1982 1. Après 2 ans, à moins 30 m, les matériaux de construction étaient recouverts à 100 % par les algues et invertébrés, et les pneumatiques de 20 à 40 %.

HARDY, 1983. Le recouvrement, sur les carrosseries de voitures, a été estimé à 80 % après 1 année d'immersion et à 100 % après 2 ans.

QUERELLOU & AL., 1982. Après 1 an d'immersion du récif artificiel de Port la Nouvelle, les éléments n'avaient ni flore et ni faune fixée.

#### - Taux de survie, croissance des organismes

FAGER, 1971. Le taux moyen de croissance des algues, pour une boîte en amiante, a été estimée à 0,96 cm/jour, pour une autre à 1,55 cm/jour. La différence entre ces deux chiffres n'est pas significative. La moitié des algues a disparu en 388 jours pour une boîte et en 406 pour une autre.

BOUCHON & AL., 1981. Le taux de survie des coraux transplantés a été estimé à 64 %.

BRIGGS, 1977. Consécutivement à un marquage inefficace, il n'a pas été possible d'estimer le taux de survie de la population de Tautog, pendant deux années. Ce taux a été évalué la dernière année à 46 %. Le taux de mortalité de 54 %, comprend 4 % de poissons pêchés et 50 % de poissons morts naturellement.

STONE, 1982. Les chercheurs japonais ont prouvé que les récifs artificiels spécialement conçus pour les eaux peu profondes amélioraient la survie et la croissance des juvéniles d'ormeaux.

#### - Zones d'influence des récifs artificiels

KAKIMOTO, 1967 2. La zone d'influence des récifs artificiels peut atteindre 200 m et parfois s'étendre jusqu'à 500 m.

STONE & AL., 1979. Le récif artificiel de pneumatiques a doublé la capacité portante dans les environs immédiats.

YOKOYAMA, 1966. Notion de zone de forte densité, cette zone varie selon les espèces.

ANONYME, 1967 7. Pêches effectuées autour des récifs, domaine d'influence. Pour des pêches effectuées dans un rayon de 1850 m autour d'un récif, environ la moitié des prises a été effectuée dans un rayon de 370 m.

GOTO, 1935. Le domaine d'efficacité d'un récif est de 50 à 60 m pour les dorades.

FURUHATA, 1966. Le domaine d'efficacité d'un récif est de 20 à 30 m pour les dorades royales.

MORI & KUWANO, 1971. Le domaine d'efficacité d'un récif est de 20 à 40 m pour la dorade.

KANAI, 1935. Certains poissons récifaux ont été observés à grande distance des récifs.

#### - Relations poissons - invertébrés et poissons - végétaux

CHANG, 1980. L'abondance des poissons coïncide avec celle des organismes sessiles.

GRANT & AL., 1982. L'enrichissement des récifs artificiels en poissons semble dépendre du développement des algues géantes sur les modules. Ces algues accroissent le nombre et la diversité des populations de poissons et invertébrés.

HIROSE & AL., 1977. Une étroite relation a été observée entre les zones où on obtient beaucoup de réponses sonores de poissons et celles possédant une riche faune benthique.

BUCKLEY, 1982. La croissance des algues abondantes et diversifiées sur les récifs artificiels accroît la complexité de l'habitat et son hétérogénéité. Cela semble bien être le facteur principal responsable du redoublement de la productivité des récifs artificiels.

OSHIMA, (nd). La présence de nourriture influe fortement sur le rassemblement des poissons. Les algues sont nécessaires aux récifs artificiels.

#### - Comportement alimentaire

PRINCE & AL., 1976 I. Les bars et "blue gill" (petits et grands) utilisent le récif artificiel comme lieu de repos. Les bars se nourrissent principalement de "blue gill" qui eux-mêmes, mangent des plantes, des bryozoaires et des larves. Les pneumatiques procurent une surface de colonisation supplémentaire pour les macro-invertébrés aquatiques et les algues.

HRUBY, 1979. La présence de nourriture placée intentionnellement sur les sites d'abris artificiels a eu pour effet d'augmenter significativement la quantité de homards capturés par rapport aux sites sans abris artificiels. Par contre, la présence de cette nourriture n'a pas influencé le déplacement des animaux.

**FAGER, 1971.** Les petits polychètes, amphipodes et mollusques peuvent servir de nourriture aux petits poissons, aux décapodes. Quelques polychètes sont assez gros pour être mangés par des prédateurs plus gros.

**BRIGGS, 1975.** Les récifs artificiels ont attiré beaucoup d'invertébrés qui peuvent être utilisés par les poissons comme nourriture.

**AUYONG & AL., 1973.** Les algues filamenteuses qui se sont développées sur des récifs artificiels de voitures conviennent très bien au régime alimentaire des poissons herbivores.

**CATTANEO, 1983.** La faune de mollusques opisthobranches montre des différences entre milieu naturel et milieu artificiel. On peut faire un rapprochement entre la présence de ces espèces et celle de leur alimentation (essentiellement des bryozoaires et des hydraires).

**KAKIMOTO, 1968 2.** Le taux de remplissage de l'estomac varie de 32 à 60 %. Ce taux varie selon l'espèce de poissons. Il n'y a pas de relation entre ce taux et l'attraction des récifs artificiels. Des crevettes, crabes et petits poissons sont trouvés dans les estomacs. La nature des proies varie plus dans la zone des récifs artificiels qu'ailleurs et en fonction des lieux.

**KAKIMOTO, 1979.** Les petits poissons, les crevettes et les crabes dominaient les contenus stomacaux.

**STEIMLE & OGREN, 1982.** Peu d'espèces de poissons trouvées sur l'un des trois sites, pendant l'étude, se nourrissent d'organismes qui se développent sur les récifs artificiels. Mais les résultats de cette étude sont loin d'être concluants et d'autres études paraissent nécessaires.

**WOLFSON & AL., 1979.** L'abondance élevée des étoiles de mer sur la plate-forme de forage est liée à celle des moules. Une étoile de mer moyenne mange 1 % de son poids par jour. On a estimé que 16,7 kg de biomasse de moules humides par jour sont nécessaires pour nourrir la population d'étoiles présentes.

**RANDALL, 1965.** Le broutage de l'herbier, par des poissons herbivores entourant le récif artificiel, est d'autant plus important que les récifs artificiels ont un grand nombre d'abris et peuvent donc supporter un plus grand nombre de poissons.

**RANDALL, 1963.** La quantité de nourriture des récifs artificiels et naturels ne diffère pas de façon marquée. La raison apparente de la plus grande masse de poissons des récifs artificiels vient de l'apport supplémentaire de nourriture offert par les herbiers entourant les récifs artificiels et qui sont absents autour des récifs naturels.

**PRINCE & AL., 1979.** Les poissons utilisent le récif artificiel de pneumatiques comme une station d'alimentation. Le périphyton est la source de nourriture du récif artificiel la plus importante pour les "blue gills". En été, les oeufs des poissons chats en constituent une part importante. Les loups consomment de jeunes "blue gills".

**PRINCE & GOTSHALL, 1976.** Les habitudes alimentaires sont comparées à l'âge (taille) du poisson, à la saison et l'heure du jour. Les sébastes sont carnivores. Les crustacés sont, le plus souvent, retrouvés suivis par les poissons et les mollusques. Les changements alimentaires en fonction de la taille et de l'âge suivent le même schéma comme chez d'autres espèces.

**HUECKEL & STAYTON, 1982.** Les poissons de taille moyenne et grande sont plus attirés par les récifs artificiels, pour se nourrir, que ne le sont les petits des mêmes espèces. Les petits se nourrissent dans les zones sableuses adjacentes et dans le plancton. L'abondance de nourriture appréciée par certaines espèces est un facteur important d'attraction d'un grand nombre de ces espèces sur les récifs artificiels. D'autres sont absentes en raison du manque de nourriture.

**HIROSE & AL., 1977.** Des organismes benthiques ont fréquemment été trouvés dans les estomacs des poissons pêchés à proximité du récif artificiel, occupant 80 % du contenu stomacal (nombre d'individus) et 64 % (nombre d'espèces). Une relation étroite a été observée entre les zones où on obtient beaucoup de réponses sonores de poissons et celles possédant une riche faune benthique.

**HASTINGS & AL., 1976.** Les piliers de la plate-forme de forage, ont attiré beaucoup d'invertébrés sessiles et vagiles qui ont procuré de la nourriture à de nombreuses espèces de poissons.

**RISK, 1981.** La plupart des poissons sont carnivores. Les récifs artificiels sont plus utilisés comme abris que comme lieu de nutrition.

#### - Classification des poissons

**OGAWA, 1975 9.**

- Catégorie 1 : Poissons qui maintiennent un contact tactile avec l'intérieur du récif artificiel (ceux qui maintiennent un contact direct ou indirect mais proche avec le récif artificiel).
- Catégorie 2 : Poissons qui se rassemblent autour du récif artificiel (ceux qui nagent à l'intérieur et autour et, ceux qui nagent au fond du récif artificiel).
- Catégorie 3 : Poissons qui nagent au dessus du récif artificiel (ceux qui nagent à quelque distance du récif artificiel).

**BOHNSACK & TALBOT, 1980. RUSSELL & AL., 1974. TALBOT & AL., 1979.**

- Résidents : Poissons vus lors d'un ou plusieurs comptages consécutifs, ou connus comme résidents sur des récifs naturels.
- Visiteurs temporaires : Poissons qui utilisent le récif artificiel temporairement pour se cacher ou se nourrir.
- Visiteurs occasionnels : Poissons observés près des récifs artificiels mais qui s'éloignent lors des comptages.

**RUSSELL, 1975 1.**

- Résidents : Poissons qui passent leur vie entière sur les récifs artificiels.
- Semi-résidents : Poissons qui utilisent les récifs artificiels comme abris.

**LUKENS, 1981.**

- Poissons principaux : Poissons exclusifs des récifs artificiels ou naturels.
- Poissons secondaires : Poissons trouvés sur tous types de biotopes.

**OGAWA, 1968 repris dans QUERELLOU, 1980 & HENOCQUE, 1982 1.**

- Groupe 1 : Espèces liées au substrat.
- Groupe 2 : Espèces vivant à l'intérieur du récif artificiel.
- Groupe 3 : Espèces directement liées aux récifs artificiels.
- Groupe 4 : Espèces pélagiques affectées par les récifs artificiels.
- Groupe 5 : Espèces pélagiques non affectées par les récifs artificiels.

**IZAWA & KURIFUJI, 1981 repris dans QUERELLOU, 1980 & HENOCQUE, 1982 1.**

- Résidents : Espèces liées au substrat, vivant à l'intérieur du récif artificiel et espèces directement liées au récif artificiel.
- Passagers : Espèces pélagiques au comportement affecté par le récif artificiel.
- Visiteurs : Espèces pélagiques non affectées par le récif artificiel.

**KAKIMOTO, 1979. GOODING, 1965. YATOMI & AL., 1979.** Même définition qu'IZAWA & KURIFUJI, 1981 mais les espèces types de chaque groupe diffèrent d'un auteur à l'autre.

**TURNER & AL., 1969.**

Poissons associés aux récifs artificiels :

- Poissons résidents : Poissons ayant une relation maximale avec le récif artificiel, non migrateurs, reproduction sur les récifs artificiels, nageurs peu actifs.
- Poissons semi-résidents : Poissons ayant une relation variable avec le récif artificiel, migrateurs, ne se reproduisant pas forcément sur le récif artificiel, nageurs modérément actifs.

Poissons non associés aux récifs artificiels :

- Poissons pélagiques : Poissons ayant une relation avec le récif artificiel accidentellement, fréquentant les couches d'eau supérieures, nageurs actifs.
- Poissons benthiques : Poissons ayant une relation avec le récif artificiel accidentellement, fond plat.

**FEIN & MORGANSTEIN, 1974.**

- Poissons résidents : Poissons observés à chaque fois sur les récifs artificiels.
- poissons itinérants : Poissons variablement observés à chaque intervention sur les récifs artificiels (grands prédateurs).

**QUAST, 1968 1. OGAWA, 1975 11.** On distingue 4 types de poissons en fonction de la notion d'abri et de recherche de nourriture dans les herbiers : - espèces qui utilisent la surface et les interstices comme abris et comme lieu de recherche de nourriture ; - espèces qui se déplacent au fond, en nageant, et qui utilisent les herbiers de temps en temps comme abris ; - espèces qui vivent toujours en vue des herbiers ; - espèces qui vivent hors de vue des herbiers.

**KAWANA, 1959.** 3 degrés d'attraction ont été établis : fort, moyen et faible pour les poissons attirés par les récifs. Il considère que les poissons de fonds ou de récif appartiennent aux types fort et moyen et les poissons tels les Trachurus japonicus TEMMINCK et SCHLEGEL, Scomber japonicus HOUTTUYN et Mugil cephalus LINNE, appartiennent au type faible.

**SAKAI, 1973 1.** On distingue 5 catégories de poissons d'après des observations faites en plongée (cette classification peut varier selon l'existence de courants, le stade de croissance, les individus) : - espèces vivant à la surface ou en pleine eau, à distance des récifs ; - espèces s'approchant des récifs mais n'entrant pas à l'intérieur ; - espèces qui pénètrent dans les récifs de temps en temps ; - espèces dont le corps est en contact avec la surface du récif ; - espèces qui vivent sur le fond ou presque sur le fond, près des récifs.

**OGAWA, 1968 2.** On divise les poissons en 5 groupes d'après leur relation et la façon de se repérer par rapport aux objets solides : - espèces dont une grande partie du corps touche en permanence un objet solide : "poissons enfouis" ; - espèces dont les nageoires pectorales et ventrales touchent un objet solide ; - espèces dont le corps n'est pas en contact avec un objet solide mais qui vivent près des objets solides : "poissons de récif" ; - espèces qui ne vivent pas près d'un objet solide, mais qui se servent des objets solides comme point de repère quand ils en rencontrent, ces poissons équilibrent leurs mouvements en fonction des courants ; - espèces qui n'ont aucun rapport avec les objets solides, seules les stimulations du courant leur servent de point de repère.

**KAKIMOTO, 1973.** On a divisé les poissons en 4 groupes selon leur distribution verticale, à partir de pêches au filet maillant fixe, pêches à la ligne, observations au détecteur, observations TV, et en plongée : - espèces en surface et en pleine eau : se déplacent de temps à autre vers le fond ; - espèces en pleine eau et au fond ; - espèces au fond ; - espèces à l'intérieur des récifs.

**SHEEHY, 1982 2.** Réactions des poissons face aux récifs. Verticalement, on distingue : "poissons de surface" et "poissons de fond". Horizontalement, on distingue : "poissons circulant" et "poissons fixes". Il existe un certain nombre d'espèces intermédiaires. **TOMINAGA 1964** (document non obtenu) distingue trois groupes : -poissons "sédentaires", - poissons "circulant", -poissons "migrateurs", - notion de "poissons curieux" et "poissons fixes".

#### - Causes de l'attraction des poissons

**OGAWA, 1975 12.** - Instinct des poissons de se rapprocher des objets immergés qui est déclenché par des stimuli (visuel, ouïe, odorat, goût,...) ; - logement.

**KAKIMOTO 1975 9.** - Nourriture, - lieu de ponte, - abri.

**KUROKI 1975 2.** - Sons : vibration du récif artificiel dans le courant (en amont), mouvements des molécules d'eau (en aval), animaux fixés, coquillages et poissons (organismes proies), poissons de la même espèce ou proche. - Goût, odeurs : matières organiques secrétée par organismes fixés, matières organiques des organismes proies, matières organiques des poissons de la même espèce.

**MORI 1975 1.** - Instinct ; - fonction principale : le récif artificiel est un stimulus qui stabilise le poissons ; - fonction secondaire : lieu de nourriture, cachette, lieu de repos.

**SAKAI 1975 1.** - Causes primaires : sons des animaux, sons causés par les courants, séjour dans l'ombre hydrodynamique, vision. - Causes secondaires : nourriture, cachette, ombre hydrodynamique, lieu d'alimentation, stabilité et habitabilité (lieu de repos). Les poissons sont attirés par le récif artificiel pour des causes primaires. Il y restent pour des causes secondaires.

**SATO 1968.** Les poissons perçoivent l'existence des récifs artificiels, ils s'en approchent, et s'y fixent pour un temps. La méthode d'approche, la distance d'attraction, les organes sensoriels concernés diffèrent selon les espèces de poissons.

**KAKIMOTO, 1975 11.** Il semble que l'activité de recherche de nourriture n'ait pas lieu de manière préférentielle sur les récifs, mais dépende de la distribution des organismes proies.

**KAKIMOTO, 1975 15.** Les relations de prédation sont importantes pour les récifs, il faut étudier cette relation pour améliorer les récifs.

**KAKIMOTO, 1975 16.** Etude au sondeur de la présence de bancs de poissons autour des récifs.

**KAKIMOTO, 1975 17.** Etudes en plongée sur des épaves de bateaux. il y a des différences saisonnières dans l'attraction des poissons. La quantité de poissons pêchés est en relation étroite avec les courants.

**KAKIMOTO, 1975 19.** Les poissons de récif se répartissent selon des aires concentriques, pour les poissons non récifaux, la densité augmente avec la distance.

**KAKIMOTO, 1975 20.** Travaux utilisant un échosondeur, visant à mieux définir la distribution des poissons pélagiques autour des récifs.

**KAKIMOTO, 1975 21.** Compilation d'observations vidéo, en plongée, à l'échosondeur et de pêches.

**UGAWA, 1975 1.** Les projets de récifs doivent tenir compte de la notion de lien entre les différents lieux de vie des poissons.

**UGAWA, 1975 2.** Il est important, dans une politique de repeuplement de prévoir des récifs à fonction nurserie (protection et nourriture).

**KUWATANI, 1975.** Réflexion sur le mécanisme d'attraction des récifs en fonction des espèces, des stades de croissance, de la nourriture, des déplacements, de la forme des récifs et des courants.

**KUROKI, 1975 4.** Les animaux fixés participent à l'attraction. Avant l'implantation de récifs, il faut tenir compte de leurs possibilités de développement.

**KUROKI, 1975 5.** Les changements de courant dûs aux récifs, entraînent des modifications du fond, ceci est une cause d'attraction.

**KUWANO & AL., 1975.** Position des poissons sur le récif en fonction des courants.



### 2.2.4.3. Aspects économiques

#### - Analyse des enquêtes auprès des pêcheurs

**BUCHANAN, 1972.** Les poissons capturés par les pêcheurs sont typiquement de substrats durs. Les poissons de substrats meubles sont pratiquement absents des prises.

**BUCHANAN, 1974.** Des erreurs de détermination sont faites par les pêcheurs.

**DITTON & AL., 1979.** - Les "Liberty Ships" attirent à la fois les pêcheurs privés et les bateaux de pêche organisée. - Presque tous les utilisateurs viennent aux récifs les plus proches.

#### - Analyse des produits de la pêche

**HRUBY, 1979.** Les captures de homards n'étaient pas significativement différentes entre les sites aménagés artificiellement d'abris et les zones de contrôle placées à 300 - 500 m (nombre d'individus par casier).

**BRIGGS, 1975.** Trois hommes pêchant pendant 2 heures et demi sur un récif artificiel le 3 octobre 1971 ont attrapé environ 100 Tautog pesant jusqu'à 2,3 kg chacun.

**KAKIMOTO, 1979.** Les prises sur un récif artificiel ont été plus importantes que celles effectuées sur un récif naturel.

**TURNER & AL., 1969.** Les pêches effectuées sur les récifs artificiels ont été 2 à 3 fois supérieures à celles réalisées sur des zones naturelles proches.

**ANONYME, 1970 2.** La pêche à la palangrotte a été nulle à 100 m des récifs artificiels et avait un rendement moyen de 10 kg de poissons par jour pour 2 hameçons. La pêche aux palangres, autour du récif artificiel, a été de 50 kg de poissons par jour pour 25 hameçons. La pêche au trémail a été 3 fois plus importante sur l'habitat artificiel qu'à 1 km du lieu et se composait d'un plus grand nombre de poissons de roche.

**SILVA LEE, 1975.** Les prises pour un seul parcours avec des seines sont en moyenne de 450 kg, mais il n'est pas rare d'obtenir 2000 kg de poissons.

**BUCHANAN, 1972.** - Le taux de prises des pêcheurs varie en fonction des différentes techniques de pêche et de la qualité des pêcheurs. - Aucune variation n'est enregistrée entre récifs artificiels et épaves. - En général, les récifs artificiels améliorent les prises de pêche de fond mais pas de celles de surface.

**CHANG, 1977.** Les prises par unité d'effort se sont accrues considérablement après l'immersion des récifs artificiels puis se sont stabilisées.

**BUCHANAN & AL., 1974.** Pendant 2 étés, les pêcheurs de poissons de fond ont consacré plus de 50 % de leurs efforts de pêche sur les récifs artificiels. Les récifs artificiels n'ont pas augmenté les prises de poissons de surface.

**BUCHANAN, 1974.** Aucune différence significative des prises par heure de pêche n'a été enregistrée entre le récif artificiel et l'habitat naturel, aussi bien pour les poissons pélagiques que benthiques.

**TOLLEY, 1981.** Plusieurs années après son installation, le taux de prises d'un récif artificiel a augmenté de 12 fois.

**HENOCQUE, 1982 1. OGAWA, 1979.** Au Japon, des prises de 50 kg de poissons/m<sup>3</sup>/jour/pêcheur peuvent être faites quand il s'agit de poissons à faible valeur commerciale. Pour des espèces à haute valeur commerciale (dorades), les prises ont été estimées à 25 kg/m<sup>3</sup>/jour/pêcheur.

**BOMBACE, 1980.** Des pêches effectuées pendant l'été avaient donné 8 à 10 kg de poissons par 100 m de filet trémail.

**OGAWA, 1973.** En général, les effets des récifs artificiels sont estimés à 20 % d'augmentation des prises dans la zone récifale comparée à celle existant avant la construction du récif artificiel.

**OSHIMA, (nd).** Pour l'ensemble des industries de pêche côtière, le volume des prises par bateau entre 1962 et 1966 était de 1657000 tonnes/bateau et entre 1966 et 1970 de 1678000 tonnes/bateau.

**COURTNEY, 1978.** Les prises ont été évaluées à 5,1 poissons/heure sur le premier récif artificiel et à 3,8 poissons/heure sur le second.

**PETIT, 1972.** Sur le récif artificiel de pieux : 6,6 poissons (Pomoxis)/heure. Sur la zone sans récif artificiel : 1,8 poissons/heure. Sur 5 ans, la moyenne dans le lac a été estimée à 0.998 Pomoxis/heure.

**TREYBIG, 1971.** Les captures de poissons dans le Golfe du Mexique ont augmenté depuis qu'il y a des plates-formes de forage : en 1940 : 112500 tonnes/an, en 1971 : 630000 tonnes/an.

**MYATT, 1978 2.** Les structures de semi profondeur accroissent le rendement en poisson pélagiques d'un récif artificiel normal de 22,5 %.

#### - Analyse des revenus des pêcheurs

**CHANG, 1980.** L'étude des revenus des pêcheurs, pendant 6 mois, sur deux sites de récifs artificiels a montré que les pêcheurs retirent des bénéfices substantiels (compte tenu du coût des récifs artificiels).

#### 2.2.4.4. Notion d'efficacité

**OSHIMA, (nd).** L'efficacité d'un récif artificiel ne peut être déterminée à partir de la hauteur et de la profondeur d'immersion. Plus la surface d'un récif artificiel est grande et les indentations nombreuses, plus le coefficient est élevé. Plus de 50 % des récifs artificiels sont efficaces, 25 % sont excellents et 15 % sont inefficaces.

**SHEEHY, 1982 2.** - Dans le département de Yamagata, un récif naturel occupe une surface de 100 m<sup>2</sup> environ. Pour obtenir un récif artificiel de cette surface, il faut immerger environ 125 blocs de 1 m<sup>3</sup>. - Une unité doit comporter 200 à 300 blocs. Plus la taille du récif artificiel augmente, plus l'efficacité augmente.

**KAKIMOTO, 1975 18.** Séries de pêches effectuées dans des récifs, nombres d'espèces et de poissons capturés. Le domaine d'efficacité grandit avec la quantité de poissons présents sur le récif.

**MORI & KUWANO, 1975.** Données sur les domaines d'efficacité pour trois espèces.

**MORI, 1975 1.** Les espèces de poissons observées en plongée, sur les récifs, sont souvent différentes des poissons pêchés.

**FUJII, 1975 2, 3 et 4.** - Récifs sans cavité : gros poissons ; récifs avec cavités : petits poissons présents. - La hauteur est un paramètre significatif pour les récifs artificiels, alors que la largeur est un paramètre significatif pour les récifs naturels (pour les poissons pélagiques). - Le volume des bancs de poissons de pleine eau et de surface attirés, augmente avec la hauteur du récif. Le volume des bancs de poissons de fond attirés augmente avec un accroissement de la hauteur du récif et de la profondeur. Les bancs de poissons attirés le sont à différents niveaux selon la saison.

**KUROKI, 1975 1.** La forme d'un récif doit être planifiée en fonction de la taille des poissons. Il apparaît nécessaire de considérer les espèces de poissons (sédentaire ou pélagique) pour déterminer des critères de taille.

**KAKIMOTO, 1975 1 à 18.** - Pour les poissons de fond, il n'est pas nécessaire de tenir compte du pourcentage de la hauteur du récif par rapport à la profondeur. - Plusieurs critères définissent la profondeur à adopter lors de l'installation de récifs artificiels : la période de pêche, l'espèce de poissons et la méthode de pêche. - L'efficacité d'attraction est plus grande pour un récif artificiel isolé que pour un récif artificiel situé à proximité d'un récif naturel. - Les blocs de béton ont la meilleure efficacité, viennent ensuite les algues artificielles et les pneumatiques (assez bas). Ces résultats peuvent être dus à la zone de pêche. Dans le premier cas, la pêche a été réalisée entre les blocs tandis que dans les deux autres, elle s'est faite autour. - Les résultats des pêches par filet de fond sur des récifs artificiels de béton, algues artificielles, canalisations de béton, île artificielle, bateau en bois, montrent que les espèces de poissons sont différentes selon les matériaux et selon la forme du récif (dimension, densité et hauteur). - Généralement, les poissons sont plus grands sur les récifs que sur les terrains de pêche normaux, avec quelques différences entre les récifs artificiels et les récifs

naturels. - Les changements du taux de pêche dans la zone du récif artificiel et hors de cette zone, sont dans l'ensemble similaires, même après 4 pêches successives. Les changements sont dus essentiellement aux conditions du milieu et à l'efficacité des engins de pêche et non pas à la diminution du nombre de poissons résultant de la pêche au filet maillant fixe. Les engins de pêche, installés dans les récifs, participent à l'augmentation de l'efficacité d'attraction des récifs. - Le domaine d'efficacité principal est dans les 200 m autour du récif artificiel. Il y a une zone d'efficacité secondaire entre 400 et 800 m (poissons de fond). Certaines espèces sont considérées comme ayant une récifalité faible (*Lophius*, *Pleuronectidae*, *Dasystis*, *Apogon*...), d'autres au contraire, ont une récifalité élevée (*Sparidae*, *Hexagrammos*, *Navodon*, *Sébastes*...). Le domaine d'efficacité s'élargit avec la quantité de poissons. - La densité des poissons de fond est très basse dans les 370 m autour du récif, et il n'y a que 22,5 % des poissons dans les 740 m. - D'après la forme des réponses de l'échosondeur et les pêches au filet maillant, les poissons pélagiques les plus nombreux sont de jeunes sérioles et des chinchards. Les facteurs qui sont efficaces sur ces poissons : hauteur, largeur, volume du récif. Il apparaît que le domaine d'efficacité du récif artificiel dépasse les 200 m.

**MASUZAWA, 1975 1.** L'attraction des poissons est en relation avec la présence d'organismes de fond, principalement des crustacés. - Les *Sebastes* sont plus nombreuses dans les zones d'intensité lumineuse de 34 à 52 Lux, en dessous de 10 Lux, les poissons quittent le récif. - Les *Sebastes* vivent normalement dans les blocs ; si la transparence est mauvaise, ils sortent des blocs pour aller au dessus. Ce phénomène montre l'efficacité des ombres. - La présence de nourriture est une condition absolue pour le rassemblement des poissons sur les récifs et c'est une des causes de leur séjour.

**OGAWA, 1975 8.** Pas de corrélation entre la quantité de poissons pêchés par TAN et le temps après installation des récifs. Par contre, la quantité d'organismes fixés (moules, balanes) augmente au fur et à mesure, donc la quantité de poissons attirés dans les herbiers artificiels n'est pas en rapport direct avec la quantité d'organismes fixés.

**KAKIMOTO, 1969 1.** Le volume d'efficacité des modules est de 400 m<sup>3</sup>.

**KANASUGI, 1970.** L'augmentation du nombre de récifs a été accompagné par une augmentation de l'attraction et un taux d'utilisation plus élevé.

**KUKUOKA PREFECTURE FISHERY EXPERIMENT STATION, 1968.** Pour les poissons de fond, le rapport hauteur du récif sur la hauteur d'eau n'est pas important pour l'efficacité.

**SUGANO, 1964.** Pour les limandes, dorades et calmars, d'excellents résultats d'attraction sont obtenus avec des récifs artificiels d'1 m de haut.

**KAKIMOTO, 1968 4.** Pour les poissons de fond, il est préférable que les blocs soient dispersés. Les éléments importants d'un récif sont : la largeur, la hauteur et l'intervalle d'efficacité.

**MIYOSHI, 1964.** La hauteur d'un récif correspondant au dixième de la hauteur d'eau est optimale.

**KYOTO PREFECTURE FISHERY EXPERIMENT STATION, 1965.** En ce qui concerne les sérioles, le rapport hauteur du récif sur hauteur d'eau doit avoir une valeur comprise entre 0,18 et 0,65 pour être efficace.

**MASUZAWA, 1966.** Pour des poissons de pleine eau, l'empilement de blocs est favorable.

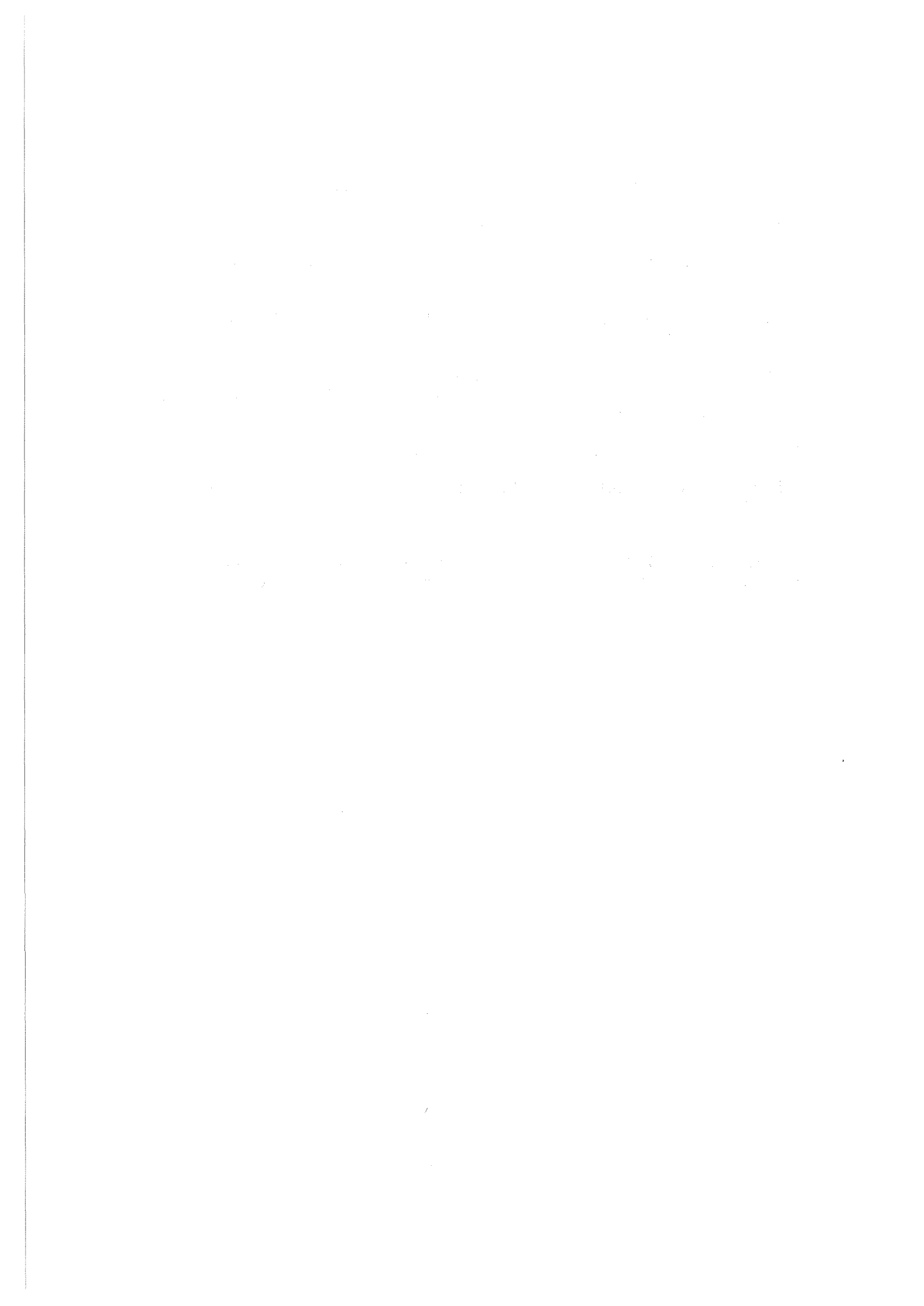
**FISHERY AGENCY SECOND STUDY DEPT., 1965.** Un espace de 2 m entre des blocs de 1 m<sup>3</sup> est favorable pour l'attraction des poissons pélagiques.

**KAKIMOTO, 1969 2.** La synthèse des études sur le volume d'efficacité montre que le plus petit module à un volume d'efficacité de 400 m<sup>3</sup>, l'effet s'étend sur 100 m pour les poissons benthiques et 200 m pour les pélagiques.

**KUWANO, 1965.** Pour les dorades, l'effet attracteur est de 70 m.

**AICHI PREFECTURE FISHERY EXPERIMENT STATION, 1965 2.** Plus le récif est grand, plus on peut y mener d'opérations de pêche, sans en affecter la fréquentation.

**NAGASAKI PREFECTURE FISHERY EXPERIMENT STATION, 1971.** Plus la surface couverte par le récif est grande, plus il peut être utilisé pour la pêche.



## CHAPITRE 3 : PROBLEMATIQUE

### 3.1. FONCTION & FINALITE

#### 3.1.1. Critères biologiques

##### 3.1.1.1. Attraction, concentration

WEEKS, 1972. STROUD & JENKINS, 1961 3. OGAWA, 1971 et 1975 1. CARLISLE & AL., 1964. QUERELLOU & AL., 1981. WALFORD & CLARK, 1967. STROUD, 1961 1. ALFIERI, 1975. STROUD & MASSMANN, 1966 1. BUCHANAN, 1972. PRINCE & AL., 1979. MULLER-FEUGA, 1972. MOSELEY, 1974. JOHNSON & DEWIT, 1978. DAROVEC & AL., 1975. ANONYME, 1982 1. OSHIMA, (nd). NAKAMURA, 1975 2. LANDIS, 1970. SEYMOUR, 1975. WOODHEAD & AL., 1982. STONE, 1972 1 et 1974 2. STONE & BUCHANAN, 1970 1. SMITH, 1978. ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1982. SATO, 1977. NOMA, (nd). MYATT, 1978 2.

##### 3.1.1.2. Conservation et amélioration des ressources naturelles

STONE & AL., 1979. GRANT & AL., 1982. DOUMENGE, 1981. NAGANO, 1980. DARTIGUES, 1981. ALFIERI, 1975. BRAGONI, 1980. BUCKLEY, 1982. ANONYME, 1968 2, 1979 2, 1981 2 et 1982 1. PRINCE & MAUGHAN, 1978 1. MYATT, 1981. CHANG & AL., 1977 1. DAROVEC & AL., 1975. DUVAL & AL., 1982. BENDER, 1978. BOMBACE, 1979 4. BECKMAN & SCHAEFER, 1974. STONE, 1972 1, 1974 2, 1978 1, 2 et 3. OSHIMA, (nd). OGAWA, 1975 1. WOODHEAD & AL., 1982. CIPALM, 1983. ASSOCIATION FONDATION G. COOPER, 1980. ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1980.

##### 3.1.1.3. Nutrition

BOMBACE, 1980, 1981 1, 2 et 3, 1983. KAKIMOTO, 1979. OGAWA, 1973. RUSSELL, 1975 1. CARLISLE, 1962 1. STONE, 1971, 1972 1 et 1974 2. QUERELLOU & AL., 1981. CARLISLE & AL., 1964. BUCHANAN, 1977. ANONYME, 1968 2. STONE & AL., 1974. RYDER, 1981. PRINCE & AL., 1979. NOMA, (nd). NOLAN, 1974. JOHNSON & DEWIT, 1978. DAROVEC & AL., 1975. NAKAMURA, 1975 2. SEYMOUR, 1975. CIPALM, 1983. STONE & BUCHANAN, 1970 1. SMITH, 1978. ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1982.

RUSSELL, 1975 1. ANONYME, 1968 2. BUCHANAN, 1972. STONE & AL., 1974. OGAWA, 1973. DAROVEC & AL., 1975. SMITH, 1978.

3.1.1.5. Protection et abri

BOMBACE, 1979 4, 1980, 1981 1, 2 et 3 et 1982. KAKIMOTO, 1979. OGAWA, 1973 et 1975 1. SHEPARD, 1974. ROUNSEFELL, 1972. RUSSELL, 1975 1. CARLISLE, 1962. STONE, 1971, 1972 1 et 2. QUERELLOU & AL., 1981. C.R.E.P.A.N., 1978. CARLISLE & AL., 1964. BUCHANAN, 1972. ANONYME, 1968 2, 1970 2, 1979 2, 1981 2 et 1982 1. STONE & AL., 1974. RYDER, 1981. PRINCE & AL., 1979. NOMA, (nd). NOLAN, 1974. MOSELEY, 1974. CHANG & AL., 1977 1. NAKAMURA, 1975. SEYMOUR, 1975. WOODHEAD & AL., 1982. CIPALM, 1983. STONE, 1972 2, 1978 1 et 3. SMITH, 1978. CHANG, 1979. ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1982. DAROVEC & AL., 1975.

3.1.1.6. Repeuplement

ANONYME, 1970 2. QUERELLOU & AL., 1981. BOMBACE, 1981 3 et 1983. CIPALM, 1983.

3.1.1.7. Reproduction

KAKIMOTO, 1979. OGAWA, 1975 1 et 2. ANONYME, 1968 2 et 1981 2. MYATT, 1981. RYDER, 1981. PRINCE & AL., 1979. NOMA, (nd). CHANG, 1977 1. STROUD, 1965. NAKAMURA, 1975. CIPALM, 1983. ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1982.

3.1.1.8. Support pour le développement d'organismes

SHEPARD, 1974. WHITFIELD, 1978. ROUNSEFELL, 1972. ANONYME, 1967 2, 1968 2, 1970 2 et 1981 2. STONE, 1971 et 1972 1 et 2. QUERELLOU & AL., 1981. WALFORD & CLARK, 1967. ALFIERI, 1975. PRINCE & AL., 1979. MOSELEY, 1974. JOHNSON & DEWIT, 1978. DAROVEC & AL., 1975. NAKAMURA, 1975. SEYMOUR, 1975. RAIMBAULT & TOURNIER, 1973. WOODHEAD & AL., 1982. CIPALM, 1983. STONE & BUCHANAN, 1970 2. SMITH, 1978. ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1982.

3.1.1.9. Conservation de l'énergie

BOMBACE, 1979 4, 1980, 1981 1, 2, et 3 et 1983. LODER & AL., 1974. RELINI, 1983. QUERELLOU, 1981.



3.1.2. Critères sociaux

3.1.2.1. Amélioration et maintien de la pêche professionnelle

TANIGAWA, 1975. SHEEHY, 1981. MULLER-FEUGA, 1972. OGAWA, 1975 1 et 2. NAGANO, 1980. BUCHANAN, 1972. CARLISLE & AL., 1964. MYATT, 1981. ANONYME, 1973 et 1980 3. RYDER, 1981. OSHIMA, (nd). NAKAMURA, 1975 2. SEYMOUR, 1975. STONE, 1974 2 et 1978 2.

3.1.2.2. Amélioration et maintien de la pêche de loisir

RUSSELL, 1975 1. QUERELLOU & AL., 1981. ANONYME, 1981 2. BUCKLEY, 1982. OREN, 1968. OSHIMA, (nd). BECKMAN & SCHAEFER, 1974. WOODHEAD & AL., 1982. STONE, 1974 2, 1978 2 et 3. STONE & BUCHANAN, 1970 1.

3.1.2.3. Amélioration de la plongée sous marine

BECKMAN & SCHAEFER, 1974.

3.1.2.4. Déplacement des aires de pêche

TANIGAWA, 1975. BUCHANAN, 1972. ANONYME, 1980 1. OSHIMA, (nd).

3.1.2.5. Développement de l'aquaculture

BOMBACE, 1981 2 et 1983. OSHIMA, (nd). NAKAMURA, 1975 2.

3.1.2.6. Protection des engins fixes contre les arts traînants

BOMBACE, 1979, 1980, 1981 1, 2 et 3 et 1983. QUERELLOU & AL., 1981.

3.1.2.7. Protection des fonds contre le chalutage.

BOMBACE, 1979, 1980, 1981 1, 2 et 3 et 1983. MULLER-FEUGA, 1972. ANONYME, 1968 2 et 1970 2. DARTIGUES, 1981. C.R.E.P.A.N., 1978. RELINI, 1983. QUERELLOU & AL., 1981. MAURIN & TOURNIER, 1966. BENDER, 1978. OSHIMA, (nd). STONE, 1972 1. ARDIZZONE & BOMBACE, 1983.

3.1.2.8. Elimination des déchets

STONE, 1972 2 et 1974 2. QUERELLOU & AL., 1981. ANONYME, 1966 1, 1970 2, 1971 2, 1974 2 et 1981 2. MYATT, 1981. STROUD, 1964 1. SEYMOUR, 1975. VALENTY, 1968. BRAUD, 1970. STONE & AL., 1974. OREN, 1968.

3.1.2.9. Recherche d'une autonomie de l'approvisionnement en produits marins

TANIGAWA, 1975. SHEEHY, 1981.

3.1.3. Autres fonctions et finalités

3.1.3.1. Compensation de l'absence de zones récifales naturelles

SWINGLE, 1974. PRINCE & MAUGHAN, 1978 1. JOHNSON & DEWIT, 1978. SEYMOUR, 1975. STONE, 1978 2.

3.1.3.2. Protection du rivage et des ouvrages maritimes

WANG, 1978. A.S.T.E.M., 1976. DOUMENGE, 1981. NAGANO, 1980. C.R.E.P.A.N., 1978. PAYNE, 1981. ASSOCIATION FONDATION G. COOPER, 1980, NAKAMURA, 1975.

3.2. ANALYSE ECONOMIQUE

3.2.1. Coût des structures immergées.

STONE, 1972 1 et 1978 1, 2 et 3. Le nettoyage des voitures est onéreux.

PARKER & AL., 1974. WERNER & GUELL, 1972. PRINCE & MAUGHAN, 1978. Les coûts d'acquisition, de préparation, de transport et d'immersion des matériaux sont déterminants pour leur choix.

OSHIMA, (nd). Plus de la moitié du coût de construction des récifs en blocs de rochers est absorbée par les frais de transport. Si les carrières sont trop éloignées, l'emploi de blocs de béton est beaucoup plus intéressant.

MCALLISTER, 1981. Le transport est une opération qui, à l'heure actuelle, est onéreuse.

STONE, 1972 1, 1978 1, 2 et 3. Le transport des voitures est une opération coûteuse.

WALFORD & CLARK, 1967. RYDER, 1981. Les récifs artificiels ne doivent pas revenir trop cher.

ANONYME, 1967 3 et 1971 3. LEFEVRE & AL., 1982. BRAGONI, 1980. PARKER & AL., 1974. STONE & BUCHANAN, 1970 2. STONE, 1971, 1972 1 et 1978 1, 2 et 3. SHEPARD, 1974. FAST & PAGAN, 1974. STONE & PARKER, 1974. SEYMOUR, 1975. TOLLEY, 1981. RUSSELL, 1975 1. Les pneumatiques sont d'un coût peu élevé et parfois sont même gratuits. Leur assemblage est peu onéreux.

LEFEVRE & AL., 1982 1 et 2. ANONYME, 1981 2. CIPALM, 1983. MEINESZ & AL., 1983. Les matériaux de construction (parpaings, briques et hourdis) sont coûteux. En 1982, le m<sup>3</sup> de matériaux de construction immergé coûtait 310 FF et le m<sup>3</sup> de pneumatiques immergé 120 FF.

TURNER, 1969. STROUD & MASSMANN, 1966 1. DUFFY, 1974. RUSSELL, 1975 1. Les enrochements sont préférables aux blocs de béton car ils ont un coût moindre.

PARKER & AL., 1974. - Le positionnement des récifs artificiels par des plongeurs est une opération coûteuse et prend beaucoup de temps. - Les rochers et les matériaux de construction sont onéreux à transporter. Il en est de même des matériaux préfabriqués. - Le coût total pour acquérir, nettoyer, charger, transporter et immerger des carrosseries de voitures est élevé.

MCILWAIN & LUKENS, 1978. Les tubes de PVC ont un faible coût.

ANONYME, 1971 3. CHANG, 1976. DAROVEC & AL., 1975. L'acquisition, le transport et l'ancrage des matériaux des récifs artificiels ne doivent pas être des opérations coûteuses.

OSHIMA, (nd). Les matériaux choisis étaient jusqu'à présent des unités en béton. Mais, étant donnée l'augmentation du nombre des immersions au Japon, il sera nécessaire d'utiliser des matériaux de récupération plus économiques.

ANONYME, 1977 3. Les récifs artificiels de pneumatiques valent seulement 60 % du prix des blocs de béton. Il suffit de 3 jours pour mettre en place des structures de 3000 m<sup>3</sup> en polybéton, l'assemblage ne requiert qu'une semaine de travail.

QUERELLOU, 1980. Le coût d'immersion et de construction au Japon est de 10000 yens/m<sup>3</sup>.

WHITFIELD, 1978. En Floride 1867 \$ ont été dépensés par hectare de bancs d'huîtres installés.

IVERSEN, 1968. En 1959, au Texas, le coût de 600 voitures s'est élevé à 17000 \$. En 1962 et 1963, les tuyaux de béton de 91 et 122 cm de diamètre ont coûté 31000 \$ pour une surface de 30 m x 30 m.

**HANNI, 1978.** En Floride, un pneumatique fendu mis en place au fond coûtait 2,74 \$ en 1973 - 1974, et 1,30 \$ en 1975 - 1976 (soit 2 centimes/pneumatique).

**BEGUERY, 1974.** En France, à Concarneau, les 99 blocs de béton ont coûté 20000 \$.

**QUERELLOU & AL., 1982.** En France, en 1980, le récif artificiel de 3000 m<sup>3</sup> de Port la Nouvelle a coûté 645.000 FF.

**MYATT, 1978 2.** Aux U.S.A., 1 unité de 6 pneumatiques valait 1,48 \$ et la main d'oeuvre par unité, 0,52 \$ soit au total 2,00 \$ par unité de 6 pneumatiques.

**NOLAN, 1974.** En 1973, chaque module, composé de tubes (3 m) insérés dans un cube de béton de 26 cm de côté, a coûté 5,17 \$ sans inclure la construction ni le transport.

**MCINTOSH, 1974.** Le récif artificiel de pneumatiques a été estimé à 55.188 \$ soit 20 centimes/pneumatique.

**MYATT, 1974.** Une équipe de trois hommes peuvent emballer et charger une moyenne de 80 unités constituées de pneumatiques par journée de 8 heures.

**MYATT, 1981.** Une compacteuse efficace peut traiter 350000 pneumatiques/an.

**STONE & BUCHANAN, 1970 1.** Une unité constituée de plusieurs pneumatiques (7 à 8) coûte 2,87 \$ (1,60 \$ pour la construction et 1,27 \$ pour le matériel). Un pneumatique = 0,26 \$.

**STONE & AL., 1974.** Une unité de 8 pneumatiques coûte : - matériel : 0,07 à 0,68 \$ par pneumatique, - travail : 0,19 à 2,05 \$ par pneumatique, - transport : 0,08 à 2,90 \$ par pneumatique. Les unités de 2 pneumatiques sont relativement chères.

**SHINHOLZER, 1978.** - Une barge de 21 x 9 m a coûté 60000 \$, actuellement elle coûterait 90000 \$. - 3 appareils pour découper les pneumatiques (4000 \$ chacune) sont capables de traiter 125 à 150 pneumatiques par heure. Le coût total (immersion, engineering, stockage, transport, construction et maintenance) est estimé à 100000 \$ par an incluant les coûts de personnels et administratif.

**SHEPARD, 1974.** - 16 à 17 pneumatiques de base peuvent être remplis par 0,8 m<sup>3</sup> de béton. Cela coûtait en 1968, 2,87 \$ par unité ou 35 à 40 centimes par pneumatique. - Une unité de 12 pneumatiques avec du béton : 6 \$ ou 50 centimes par pneumatique. - Un compacteur : 8500 \$. - Le transport d'une barge (37 x 12 m) chargée de 378 tuyaux en béton (0,9 x 1,8 m) de Houston à Galveston a coûté 3200 \$. - Dans les années 1950, une voiture, au Texas, coûtait 20 \$. - En 1969, une plate-forme de forage valait 1 million de \$.

**SANDERS, 1974.** - En Australie, le transport de tuyaux et leur déchargement sur le site d'immersion ont coûté 9600 \$. - L'hélicoptère pour l'immersion : 2984 \$, 1 pneumatique : 41 centimes. Le coût total pour immerger un récif artificiel de 18000 pneumatiques a été de 11000 \$.

**MULLER-FEUGA, 1972.** 221 F pour un cube de 1,5 m d'arrête, 2370 F pour un cube de 4 m d'arrête. Le coût moyen est de 79 FF/m<sup>3</sup>.

**OSHIMA, (nd).** Volume et coût des récifs artificiels entre 1952 et 1966 :  
- Récifs artificiels ordinaires : nombre d'unités : 721065, coût total : 326163, coût par unité : 0,45.  
- Grands récifs artificiels : nombre d'unités : 714546, coût total : 345294, coût par unité : 0,48.  
- Total : nombre d'unités : 1435611, coût moyen : 671457, coût par unité : 0,468.

**HRUBY, 1979.** - Transport : 0,75 \$/pneumatique. - Béton : 1,50 \$/pneumatique. - 1 homard : 2,00 \$/ 454 gr, soit 4,40 \$/kg. Un pneumatique est par conséquent payé si on augmente la capture habituelle d'un seul homard de taille légale.

**PARKER & AL., 1974.** - Pneumatiques assemblés et immergés : 0,34 à 4,08 \$/pneumatique. - Voitures (matériaux, nettoyage, chargement, transport, immersion) : 10000 \$/voiture. En 1960, l'immersion d'une unité préfabriquée en béton d'une tonne (1,5 x 2,4 x 7,6 m) coûtait 14000 \$.

**STROUD, 1971.** En 1969, aux U.S.A., un récif artificiel en pneumatiques : - unité de 7 - 8 pneumatiques : 2,87 \$ (travail : 1,27 \$, matériel : 1,60 \$). - un seul pneumatique : 0,26 \$ (travail : 0,19 \$, matériel : 0,07 \$).

**ADAMS, 1978.** L'obtention du permis de construction des récifs artificiels coûte une certaine somme aux U.S.A. : - si le récif artificiel est utilisé pour des besoins commerciaux : 150 \$. - si le récif artificiel a, comme seul but, une activité de loisir : 10 \$.

**GERRITSE & AL., 1979.** Aux U.S.A., l'immersion coûte de 0,4 à 6 \$/pneumatique de camion, soit 10 à 150 \$/tonne.

### 3.2.2. Pêche récréative

**BUCHANAN, 1974.** Le récif artificiel attire des pêcheurs et a un effet positif sur l'économie de la région. Environ 16 % des bateaux de pêche privée ont été attirés par cette zone en été. L'argent dépensé par ces pêcheurs a été estimé à 10 % de l'argent dépensé par l'ensemble des pêcheurs.

**BRIGGS, 1975.** Les récifs artificiels placés dans les eaux côtières ont été beaucoup plus souvent fréquentés par les pêcheurs que les récifs artificiels océaniques.

**MYATT, 1981.** La pêche de loisir en Caroline du Sud s'élève à 47,03 millions de \$/an, ce qui est 3 fois plus que la pêche commerciale.

**HANNI, 1978.** La construction du récif artificiel est justifiée si la valeur des bénéfices surpasse celle des coûts. Un bon moyen pour estimer les bénéfices est de prendre en compte les sommes d'argent dépensées par les divers utilisateurs.

**LIAO & CUPKA, 1979.** L'impact économique total de la pêche de loisir au large, en Caroline du Sud, est estimée à 22,3 millions de \$ dont 25 % représenteraient les dépenses liées exclusivement à la pêche sur les récifs. En 1977, 131605 sorties pour la pêche ont été enregistrées dont 25 % sur les récifs artificiels.

**BUCHANAN, 1973.** A la fin de l'été, une étude a été faite auprès des pêcheurs non résidents : 82 % des pêcheurs n'iront pas dans les zones d'étude s'il n'y a plus de récifs artificiels, 18 % retourneront même s'il n'y a plus de récifs artificiels, 14 % n'ont pas pêché sur le récif artificiel. Les non résidents ont dépensé en moyenne durant l'été, 36000 \$ en gaz, carburant, appâts, nourriture, hébergement, articles de pêche, sans compter les taxes, les coûts de maintenance et les dépenses relatives aux locations saisonnières. Cela représente 10 % de l'argent dépensé par l'ensemble des pêcheurs.

### 3.2.3. Pêche professionnelle

**SHEEHY, 1981.** La première estimation de la valeur annuelle de la production de poissons à Taïwan, pour chaque récif artificiel, s'est élevée à environ 1/4 de million de \$.

**ANONYME, 1981 2.** Au Japon, l'Agence des pêches propose le calcul suivant : l'investissement pour la construction et l'immersion d'un récif artificiel s'élève à 10000 yens/m<sup>3</sup>. En moyenne, après 3 ans d'immersion, la production annuelle est de 5 kg de poissons/m<sup>3</sup>, soit à peu près l'équivalent de 3000 yens. L'amortissement se fait donc en 7 ans.

**BOMBACE, 1981 2.** Pour le récif artificiel d'Ancône (Italie) le rapport coût/bénéfices a été estimé à 310 millions de lires/996,2 millions de lires en 4 ans.

**MULLER-FEUGA, 1972.** Il n'a pas encore été possible de mesurer, au Japon, l'incidence des investissements des récifs artificiels sur la production des pêcheries côtières.

**QUERELLOU, 1980.** Au Japon, les captures deviennent stables après 3 ans d'immersion. Le prix moyen de vente à la production de poissons du récif artificiel est de 600 yens/kg, soit un apport annuel des récifs artificiels de 3000 yens/an. Cette production est estimée à 20 - 30 ans. Sur la base de ces données, il faut 7 ans, après l'immersion, pour que l'installation soit rentable.

**BOMBACE, 1979 4 et 1980.** Le coût du récif artificiel est largement amortissable en 2 ou 3 ans.

**ANONYME, 1982 1.** La rentabilisation est possible au bout de 7 ans.

**OSHIMA, (nd).** Malgré les conditions défavorables, le volume des prises est en légère augmentation. Ceci est à créditer aux efforts de développement de l'industrie de la pêche côtière. Outre ce bénéfice, il faut noter une réduction du temps du travail des pêcheurs. Si on considère qu'un kg de poissons coûte en moyenne 400 yens et, compte tenu des résultats de productivité avancés, un récif artificiel standard fourni 8000 yens/m<sup>3</sup>/an et 6000 yens/m<sup>3</sup>/an pour un grand récif artificiel. Ce qui revient à dire que les récifs artificiels sont amortis en 1 an.

**HRUBY, 1979.** Il est trop tôt pour calculer les bénéfices par rapport au coût, mais en quelques semaines, l'expérience menée a permis une nette augmentation de la qualité des captures d'environ 2,00 \$ pour tous les 1,00 \$ de nourriture fournie.

**DITTON & AL., 1979. DANIEL & SEWARD, 1975,** suggèrent une analyse (bénéfice/coût) : ils identifient trois types de bénéfices d'après les résultats consécutifs à la création de récifs artificiels : - l'augmentation de la productivité des eaux entourant le récif artificiel en terme de quantité de vie aquatique et marine qui peut être entretenue. - les résultats de la pêche. - l'attraction que les récifs artificiels exercent sur les pêcheurs.

### 3.3. OPPORTUNITE ET STRATEGIE D'AMENAGEMENT

**BOMBACE, 1981 1.** Les récifs artificiels ont pour opportunité : - de réduire les conflits entre la petite pêche côtière et le chalutage, - d'offrir une polyvalence des métiers de la pêche et une sécurité de travail plus grande pour la pêche artisanale. En revanche, l'inconvénient majeur est qu'ils attirent plus de pêcheurs qu'ils ne peuvent en supporter.

**DOUMENGE, 1981. RELINI, 1983.** L'implantation des récifs artificiels doit être réalisée à une grande échelle et sans se soucier d'obtenir une rentabilité à court terme. Le concept de base doit être identique à celui qui consiste à la reforestation des bordures désertiques ou des massifs dénudés. C'est l'optique d'une reconstitution du capital naturel qui doit l'emporter sur le concept d'un quelconque amortissement par des calculs liés à une productivité capitalisable.

**HENOCQUE, 1982 2.** Pour être efficace contre la prédation, l'immersion de jeunes homards doit se faire sur des récifs artificiels plus complexes que des parpaings, c'est-à-dire une structure d'ensemble comportant des abris unitaires, réels ou potentiels. L'emploi d'algues artificielles pourrait faire office de couverture.

**BUCKLEY, 1982.** Economiquement, les projets de multiplication des habitats marins sont entrés en compétition avec d'autres formes de loisirs extérieurs.

**LIAO & CUPKA, 1979.** Pour réduire la forte pression de pêche et améliorer la qualité de la pêche sur les récifs artificiels, il faudrait agrandir les récifs artificiels existants et en ajouter d'autres. Le carburant est une des plus grosses dépenses des gros bateaux de pêche, ce qui réduit leurs bénéfices. Il faudrait donc réduire les distances à la côte.

**WEEKS, 1972.** Des interdictions de pêche doivent être envisagées autour des récifs artificiels afin d'en permettre la maturité.

**HUNTSMAN, 1981.** Les récifs artificiels sont facilement surexploités et ne produisent pas nécessairement une bonne pêche. Des limitations sévères, de l'effort de la pêche et de la taille minimale des poissons capturés, sont indispensables pour préserver un rendement élevé des récifs artificiels.

**HRUBY, 1979.** Pour maintenir une population de homards stable sur un site aménagé d'abris, il faut mettre des barrières pour éviter leur migration.

**BOMBACE, 1980.** Avec des moyens financiers importants, il vaudrait mieux partager la zone récifale en sous zones pour créer un périmètre récifal de protection (contre le chalutage) et à l'intérieur, au moyen de blocs, des sous zones pour les mollusques, pour les poissons... Il faut spécialiser les récifs artificiels. Il faudrait les rapprocher de la côte pour que les pêcheurs puissent pêcher et récolter plus facilement les coquillages.

**OGAWA, 1975 12.** Le problème le plus important dans la construction des récifs artificiels est le plan de construction et le choix des unités. La taille d'un seul groupe de récifs artificiels doit dépasser 400 m<sup>3</sup>. La construction d'un seul groupe de récifs artificiels est plus efficace si on utilise divers types de matériaux plutôt qu'un seul.

**PRINCE & MAUGHAN, 1978 1.** On estime que la pression de pêche aux U.S.A. dans les eaux douces va passer de 592 millions de jours de pêche en 1970 à plus de 900 millions en l'an 2000. Il faut aménager et conserver les ressources.

#### 3.4. ETUDES DE SYNTHÈSE ET BIBLIOGRAPHIES

**RICKARDS, 1973.** Bibliographie sur les récifs artificiels et autres attracteurs artificiels pour poissons. Les titres et références sont donnés mais aucun résumé ne figure. Deux parties : - les récifs artificiels et autres, - aspects biologiques et économiques. 285 références dont 102 concernant les récifs artificiels.

**STEIMLE & STONE, 1973.** Bibliographie sur les récifs artificiels. 396 titres, références et résumés anglais.

**KAKIMOTO & OKUBO, 1981.** Bibliographie sur les récifs artificiels au Japon (seul le plan est traduit).

**SHEEHY, 1982 2.** Sélection de textes japonais, traduction des travaux du "groupe récifs" 1975, réflexion de l'auteur.



2° PARTIE :

- REFERENCES ET SYNOPSIS -

## AVERTISSEMENTS

- Les traductions des noms japonais diffèrent souvent selon les traducteurs, chaque fois que cela a été possible, nous avons utilisé l'orthographe proposée par **SHEEHY, 1982 2.**

- Certains textes ne sont pas datés, ou sont référencés de manière incomplète ; nous les avons notés respectivement **(nd)** "non daté" et **(ri)** "référence incomplète". Les textes notés **(nc)** "non consulté", sont ceux dont nous avons obtenu la fiche bibliographique et le résumé en interrogeant des banques de données, mais dont nous n'avons pas obtenu le document intégral. Ces textes ont été classés dans cette 2<sup>o</sup> partie "Références et Synopsis", quand le mot-clef "récif artificiel" était dûment mentionné dans la fiche descriptive et quand le résumé montrait que ce travail correspondait à notre sujet.

- Certaines publications japonaises sont mentionnées avec leurs références bibliographiques et portent en outre la mention **SHEEHY, 1982 2.** Ceci signifie que de larges extraits de ces publications sont repris dans les travaux du "groupe de synthèse récifs" dont la traduction en anglais a été réalisée par cet auteur. Une version française de ces textes, réalisée par **SIMARD, 1984,** est en cours d'édition.

**ADAMS (J.), 1978** .- Corps of Engineers. Artificial reef permitting procedures .- Proc. Conf. Artificial reefs in Florida (Bayboro, Flo) : 16-17.

Procédures à suivre pour obtenir les autorisations nécessaires pour installer des récifs artificiels.

**AHR (W.-M.), 1974** .- Geological considerations for artificial reef site locations .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 31-33.

Cinq critères géologiques permettent de sélectionner les sites : caractéristiques du substrat et du sous-sol, la présence d'obstacles sur le fond, la turbidité et les infiltrations de gaz et pétrole.

**AICHI PREFECTURE FISHERY EXPERIMENT STATION, 1965 1** .- Study report on reefs .- Study Material of Designed experiments, 3 : 30-34. In SHEEHY, 1982 2.

Un récif avec des espaces de 2 m semble attirer les alevins de sérioles et de loups.

**AICHI PREFECTURE FISHERY EXPERIMENT STATION, 1965 2** .- Investigative report on the installation environments of reefs in 1965 : 29-33. IN SHEEHY, 1982 2.

Plus le récif est grand, plus on peut y mener d'opérations de pêche, sans en affecter la fréquentation.

**ALFIERI (D.-J.), 1975** .- Organismal development on an artificial substrate, 1 July 1972 - 6 June 1974 .- Estuar. Coast. Mar. Sci., 3 (4) : 465-472.

Un suivi scientifique de 6 mois a été réalisé sur deux récifs de pneumatiques immergés le long de la côte Est des U.S.A.

**AMANIEU (M.), 1974** .- L'aquaculture : problèmes et perspectives dans le cadre de l'aménagement du littoral .- IIIème Coll. Nat. d'Hygiène et de l'Environ., Montpellier : 20 p.

Dans ce document traitant d'aquaculture, il est fait mention de la tentative de récifs artificiels de Palavas les Flots.

**AMSON (J.-E.), 1974** .- The regulatory policies of the United States Environmental protection Agency concerning the Construction of Artificial reefs .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 113-117.

Réglementation pour la construction des récifs artificiels aux U.S.A.

ANONYME, 1944 .- Shells go back to the reefs .- Alabama conservation (15) : 3-4. (nc).

ANONYME, 1955 .- Fish shelters to improve inland sea farming in Japan .- Comm. fish. rev., 17 : 49-50.

Les blocs de béton immergés dans la mer intérieure du Japon ont pour objectif d'améliorer la pêche commerciale. Les captures devraient augmenter de 20 à 30 % d'ici 2 ans.

ANONYME, 1958 .- 1956-1958 Biennial report of the division of fish and game. -Report board of commissioners of agriculture and forestry territory of Hawaiï : 15-19.

Afin de réhabiliter les ressources côtières surexploitées, des recherches ont été menées sur la productivité des eaux, les régimes alimentaires de poissons, les abris artificiels pour les poissons.

ANONYME, 1963 1 .- Artificial fishing reef made from quarry rock .- Comm. fish. rev., 25 (4) : 14.

Un récif artificiel constitué de pierres de carrière a été immergé près de Redondo beach (Californie) pour améliorer la faune ichthyologique et la pêche de loisir.

ANONYME, 1963 2 .- Florida's artificial reefs .- Comm. fish. rev., 25 (3) : 115. Procédure à suivre pour obtenir les autorisations nécessaires à l'immersion de récifs artificiels.

ANONYME, 1963 3 .- Artificial reef open to anglers .- Outdoor California (24) : 16. (nc).

ANONYME, 1965 .- Fish shelter built in Port Phillip Bay (Australia) .- Australian fisheries newsletter, 24 (11) : 26. (nc).

ANONYME, 1966 1 .- Junk cars make effective artificial fishing reefs .- Comm. fish. rev., 28 (10) : 55.

Quelques informations concernant l'efficacité de plusieurs matériaux (voitures, pierres, béton) et procédures à suivre pour obtenir les autorisations d'immersion.

ANONYME, 1966 2 .- Auto reefs again .- Newsletter. American Shore and Beach Protection Assoc., Rockville Md., nov 30. (nc).

ANONYME, 1967 1 .- Oysters grow on tire ruins .- Comm. fish. rev., 29 (12) : 68. Capture de naissains d'huitres et leur croissance sur des pneumatiques.

ANONYME, 1967 2 .- Reefs from ruins .- Sea Secrets 11 (8) : 4.

Utilisation des matériaux endommagés lors d'un tremblement de terre, pour la construction de récifs artificiels et observations in situ de leur effet d'attraction sur les poissons.

ANONYME, 1967 3 .- Old tires into fish flats .- Océanol. Intern., 2 (6) : 48-49. Les pneumatiques sont résistants à l'eau de mer, disponibles en grandes quantités, peu coûteux et offrent de nombreux abris aux poissons d'où leur intérêt pour construire des récifs artificiels. Programme de l'Etat de Maryland.

ANONYME, 1967 4 .- Fish havens from old tires .- Petroleum and TBA Marketer, 35 (11) : 6-7. (nc).

ANONYME, 1967 5 .- Symposium on artificial reef (fish house) and its effects on fishing .- Bull of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 33 (9) : 913-915. (nc).

ANONYME, 1967 6 .- Panacea fishing reefs being expanded .- Florida Conservation news, 2 (6) : 5. (nc).

ANONYME, 1967 7 .- Hokkaido, effectiveness investigation of fishing ground improvement projects in 1966 : 105-114. In Sheehy, 1982 2.  
Pêches effectuées autour de récifs, domaine d'influence. Pour des pêches effectuées dans un rayon de 1850 m autour d'un récif, environ la moitié des prises a été effectuée dans un rayon de 370 m.

ANONYME, 1968 1 .- These lobsters prefer artificial reef as home .- Comm. fish. rev., 30 (3) : 18-19.

Dans l'état du Maine, un récif artificiel pour homards recouvre 1000 m<sup>2</sup> de fond rocheux, caillouteux et vaseux. Les observations in situ ont révélé une densité d'individus triple de ce qu'elle était dès la première année.

ANONYME, 1968 2 .- Récifs artificiels et aquiculture .- La Pêche Maritime, 1087 : 670.

Quelques données sur l'expérience de récif artificiel de Palavas les Flots. Considérations générales sur les récifs.

ANONYME, 1968 3 .- News from Long Beach .- California Oil World, 61 (20) : 63. (nc).

ANONYME, 1969 1 .- Florida University Plants "artificial seagrass" .- Comm. fish. rev., 31 (7) : 30-31.

Tentative de reconstitution des habitats pour crustacés et coquillages avec des plantes artificielles.

ANONYME, 1969 2 .- Renewing the coastal resource .- World Fishing, 18 (12) : 24-25.

Quelques données techniques sur le récif artificiel de Palavas les Flots.

ANONYME, 1969 3 .- Tsukiisos and Gyoshos : a review of artificial reefs research .- World Fishing, 18 (3) : 62.

Définition des récifs japonais. Nature et forme de ces récifs. Quelques exemples et résultats obtenus sur des récifs.

ANONYME, 1969 4 .- Artificial fishing reef being built in Choctowhatchee Bay (Florida) .- Florida Conservation News, (4) : 2. (nc).

ANONYME, 1969 5 .- Don't junk that junk, fish with it .- Los Angeles Times, March 6, 1969. (nc).

ANONYME, 1970 1 .- Tyre reef attracts fish .- Australian Fisheries, 29 (8) : 7.  
Un récif artificiel de pneumatiques en forme de fer à cheval a été immergé dans un lac. Quelques données biologiques concernant poissons et invertébrés sont mentionnées.

ANONYME, 1970 2 .- Les habitats artificiels. 1. Palavas les Flots. Résultats de l'expérience. 2. Les possibilités d'extension de cette technique .- Comité Mise Valeur Fonds Marins Litt. Médit. : 23 p.

But, réalisation pratique et résultat concernant l'expérience de Palavas les Flots. Projet d'immersion.

ANONYME, 1970 3 .- Australia builds artificial havens to attract fish .- Fishing News International, 9 (9) : 16. (nc).

ANONYME, 1970 4 .- Junk tires seen as water pollution aid .- Jobber Topics, Sept. 70 : 42. (nc).

ANONYME, 1971 1 .- Small fish sighted on artificial reef near Adelaïde (Australia). - Australian Fisheries, 30 (2) : 12-13.

Opérations techniques avant l'immersion : préparation des matériaux, sélection du site. Quelques données sur les poissons du récif d'Adelaïde.

ANONYME, 1971 2 .- Artificial reefs in Queensland .- Australian Fisheries, 30 (10) : 35.

Quelques aspects techniques sur les récifs artificiels : choix du site, choix de la forme des structures, profondeur. L'utilisation des pneumatiques est recommandée.

ANONYME, 1971 3 .- Artificial reefs attract fish .- Comm. fish. rev., 33 (9) : 6-7. Quelques données technologiques sur le choix des matériaux.

ANONYME, 1971 4 .- Man-made reefs .- Fishing News International, (10) : 56. (nc).

ANONYME, 1971 5 .- Spotlight on research : Tire disposal .- E.P.A. Bull, 1 (3) : 3-4. (nc).

ANONYME, 1971 6 .- Tires-new and old .- Chemistry, 44 : 3-4. (nc).

ANONYME, 1971 7 .- World's largest artificial reef planned .- N.C. Tar Heel Coast, 7 (10) : 2. (nc).

ANONYME, 1972 1 .- Tire reefs attract sealife .- Undersea Technology, 13 (4) : 36. Deux récifs artificiels de pneumatiques sont présentés, l'un se situe en Floride et l'autre en Australie. Deux programmes scientifiques sont en cours.

ANONYME, 1972 2 .- Iron-made fish shelters and behavior of fish schools .- Bull Tokai Reg. Fish. Res. Lab., 69 : 91-98.

Récif artificiel de forme cubique en acier de 4 à 5 m de haut. Comportement des bancs de poissons autour de ces abris.

ANONYME, 1972 3 .- Artificial reefs improve fishing in Mobile area (Alabama) .- Port of Mobile, (45) : 24-29. (nc).

ANONYME, 1972 4 .- Construction of artificial reefs in the Atlantic Ocean off Cape Henry (Virginia) .- U.S. National Technical Information Service Govern. Report Announcements, 72 (19) : 109. (nc).

ANONYME, 1972 5 .- Lobster reef project gets \$ 35,000 for initial installation in Casco Bay (Maine) .- National Fisherman Carnden, Me., 53 (2) : A 11. (nc).

ANONYME, 1972 6 .- Maine lobsters to get own "housing project" .- Christian Science Monitor, April 17, 1972. (nc).

ANONYME, 1972 7 .- Populating a rubber reef .- Science News, (10) : 218. (nc).

ANONYME, 1973 .- Japan develops her farms to meet fish demand .- Fish Farm. Intern., 1 : 42-46.

Le Japon développe ses fermes marines pour accroître la production des pêcheries côtières. Les blocs de béton sont les matériaux les plus utilisés. Les installations sont financées depuis longtemps par le Gouvernement.

ANONYME, 1974 1 .- Prefab homes for Homarus Americanus .- Maritimes, 18 (2) : 6-7.

Implantation d'abris pour homards comportant une ou trois cavités. Les homards ont un territoire bien délimité dont les dimensions varient avec la taille des individus. La forme des abris a été étudiée en bassin expérimental.

ANONYME, 1974 2 .- Guam considers problem of metallic wastes .- Public Works Magaz., 105 (3) : 70.

Des déchets de toutes natures encombrant l'île de Guam. Leur utilisation pour la construction de récifs artificiels serait une solution pour les résorber, mais l'installation de telles structures reste discutable en raison de la présence de nombreux récifs naturels.

ANONYME, 1974 3 .- Artificial reefs for Texas .- Texas A & M Univ., College Station. Seagrant Program. Seagrant Pub. Mar. 1974 : 42 pp. (nc).

ANONYME, 1977 1 .- La réserve sous-marine du Larvotto .- La Tribune de Monaco, 8 : 8-9.

Quatre modules artificiels ont été installés dans la réserve sous-marine de Monaco.

ANONYME, 1977 2 .- A fascinating idea for cultural fishery development : Ocean culture grounds .- Fish. Journ., 1 : 1 p.

L'agence des pêches du Japon a mis au point un programme pour le développement de la pêche côtière, comportant la mise en place de récifs artificiels.

ANONYME, 1977 3 .- Effort accru du Japon en faveur de la pêche côtière, pour l'implantation des récifs artificiels .- Fr. Pêche, 222 : 49-50.

Le programme septennal du Japon a pour objectif de réhabiliter les zones de pêches dégradées et d'aménager les fonds par des structures artificielles. Divers types de récifs artificiels sont présentés.

ANONYME, 1977 4 .- Les ressources Halieutiques et leur écologie .- Doc. Rech. Sci. Stn pêche Niigata, 52 (1) : 138 p.

Trois points sont abordés : les poissons pélagiques et benthiques, les formes de récifs artificiels de la région de Niigata.

ANONYME, 1978 1 .- La prairie sous-marine .- Nouvelles Sci. et Techn. du Japon : 3-4.

Développement des récifs flottants au Japon.

ANONYME, 1978 2 .- Projects are going on to build large fishing grounds and propagation areas in Coastal Shallow waters around Japon .- Yamaha Fish. Journ., 4 : 7.

La loi sur la consolidation et l'expansion des terrains de pêche côtiers a été promulguée en 1974 au Japon. Elle s'est concrétisée par un programme gouvernemental de 7 ans (1976-1982).

**ANONYME, 1979 1** .- Une expérience réussie de récif artificiel en pneumatiques usagés .- CREPAN, I.U.T. Caen, Piaf, 67 : 1 p.  
Expérience de Langrune -sur-mer (Calvados) et quelques conseils techniques.

**ANONYME, 1979 2** .- La réserve sous-marine de Monaco, 3 ans après .- La Tribune de Monaco, 39 : 1 et 8-9.  
Description des 5 modules artificiels de Monaco. Rôle des récifs.

**ANONYME, 1979 3** .- Guide to artificial reefs .- NWS State Fisheries Leaflet (6). 8 p. . (nc).

**ANONYME, 1979 4** .- Artificial reef site selection and evaluation .- Florida Seagrant Publ., Août 79, 4 p. (nc).

**ANONYME, 1979 5** .- Pinellas County Artificial reefs .- Pinellas County, Florida : 4 p.  
Historique et description de champs de récifs en pneumatiques, bateaux, béton immergés depuis 1950.

**ANONYME, 1979 6** .- Florida Seagrant Artificial reef Resource Team .- Marine Advisory Program, Florida Cooperative Extension Service, MAFS, 21 : 1-4.  
Description des modalités d'action de "l'équipe récifs artificiels".

**ANONYME, 1980 1** .- Homes for fishes .- Japan pictural, 3 (4) : 36-37.  
Historique sur les récifs japonais. Données techniques sur les récifs : forme, profondeur d'immersion.

**ANONYME, 1980 2** .- Récif artificiel de Port la Nouvelle .- Sci. et Pêche, Bull. Info. et Doc. ISTPM, 306 : 20-21.  
Présentation photographique des éléments du récif artificiel de Port la Nouvelle.

**ANONYME, 1980 3** .- Budgets, opérations de développement et d'équipement des aires de pêche côtière .- Agence des pêches, 1980. 37 p. (nc).

**ANONYME, 1981 1** .- Pour mieux pêcher, réduire les bruits qui effarouchent le poisson et provoquer ceux qui l'attirent .- Le Marin, 1760 : 10.  
Au Japon, des simulateurs acoustiques reproduisant les bruits provoqués par le déplacement des bancs de poissons, ont été placés sur des récifs artificiels afin d'attirer les prédateurs.

**ANONYME, 1981 2** .- Les récifs artificiels .- Pour la Science, Science et Société : 7-9.  
Historique sur les récifs Japonais, Américains et Français (Palavas, Concarneau, Arcachon). Les récifs protègent, attirent, concentrent la faune et ont un rôle dans la production.

**ANONYME, 1981 3** .- Rapport de recherche sur la construction de la zone artificielle des pêches dans la région de Sado-Maehama .- Pref. Niigata, rapport.  
Présentation du site d'immersion, de la nature des pêches de la région, du milieu naturel et de quelques poissons.

**ANONYME, 1981 4** .- New marine studies center .- EOS Trans. Am. Geophys. Union, 62 (2) : 12.  
Création d'un centre d'études marines à l'Université de Pensylvanie consacré entre autres à la construction de récifs artificiels et à leur étude.



**ANONYME, 1981 5** .- Modules de récifs artificiels .- Oceanage (7). (nc).

**ANONYME, 1982 1** .- Special recifs artificiels marins .- CERIB Actualités, 23 : 4 p. Généralités sur l'intérêt des récifs artificiels puis description de 12 modèles de récifs en béton utilisés au Japon. Après un bref historique de ce qui a été fait en France, des projets sont évoqués.

**ANONYME, 1982 2** .- Artificial reefs : coastal engineering and fisheries management. - Report for 1974. May 1982 : 65 p. (nc).

**ANONYME, 1984** .- La revalorisation du littoral des Alpes Maritimes .- Le Moniteur des Travaux Publics, 17 : 114-115.

Dans le cadre du IXème plan (1984-1988) un contrat de plan : département, région, état, d'un montant de 7 MF est demandé par les Alpes Maritimes.

**ANONYME, (nd)** .- Arrecife artificial submarino del caribe en el golfo de Cariaco. - Oriente Universitario : 20-23.

Description d'un récif artificiel et de sa colonisation pendant les premiers mois.

**ARDIZZONE (G.-D.), BOMBACE (G.), 1983** .- Artificial reef experiments along a Tyrrhenian Sea Coast .- Journ. Etud. Récifs Artif. Maricult. Suspend.- Cannes, CIESM (1982) : 49-51.

Données concernant des expériences conduites sur des structures récifales immergées d'une part à proximité d'un herbier de Posidonies pour le protéger contre le chalutage et d'autre part dans une zone eutrophique.

**ARDIZZONE (G.-D.), BOMBACE (G.), PELUSI (P.), 1983 1** .- Settlement and growth of Mytilus galloprovincialis Lamk. on an artificial reef in the Tyrrhenian Sea .- Journ. Etud. Récifs Artif. Maricult. Suspend.- Cannes, CIESM (1982) : 59-61. Dynamique de fixation et d'accroissement de Mytilus galloprovincialis sur le récif artificiel de Frégène.

**ARDIZZONE (G.-D.), CHIMENZ (C.), 1982** .- Primi insidiamenti bentonici della barriera artificiale di Fregene .- Estrato Dagli Atti del Convegno delle Unità Operative Afferenti ai Sotto Progetti Risorse Biologiche e Inquinamento Marino. Roma, 10-11 nov. 1981. (nc).

**ARDIZZONE (G.-D.), CHIMENZ (C.), BELLUSCIO (A.), 1983 2** .- Benthic community on the artificial reef of Fregene (Latium) .- Journ. Etud. Récifs Artif. Maricult. Suspend.- Cannes, CIESM (1982) : 55-57.

Étude sur une période de 15 mois du peuplement benthique des récifs artificiels de Frégène (Italie).

**ARDIZZONE (G.-D.), GIARDINI (H.), 1983** .- Annual cycle of nutrients and chlorophyll "A" of an artificial reef area (Middle Tyrrhenian Sea) .- Journ. Etud. Récifs Artif. Maricult. Suspend.- Cannes, CIESM (1982) : 53-54.

Étude des teneurs en sels nutritifs et en chlorophylle "A" au cours d'un cycle d'une durée d'un an, dans le secteur des récifs artificiels près de Frégène.

**ARIAS (E.), CAMP (J.), SUAU (P.), VIVES (F.), (nd)** .- Projet de récif artificiel expérimental .- (ri).

Présentation d'un projet de récif artificiel sur la Côte Nord Est de l'Espagne.

**ARTEGIANI (A.), AZZOLINI (R.), 1983** .- Annual evolution of some chemio-physical parameters on the artificial reef South Conero's promontory (Ancona) .- Journ. Etud. Récifs Artif. Maricult. Suspend.- Cannes, CIESM (1982) : 63-65.

Echantillonnage hydrobiologique pendant 1 an, près du récif artificiel d'Ancone : mesure de la température, de la salinité, de l'oxygène dissous et des sels nutritifs.

**ASSOCIATION - FONDATION G. COOPER, 1980** .- Récifs alvéolés .- Jardinier de la Mer, cahier n° 4 Giens : 42-50.

Description et premiers résultats des récifs artificiels alvéolés de Giens (Méditerranée).

**ASSOCIATION - FONDATION G. COOPER, 1981** .- Etudes sur les récifs alvéolés .- Jardinier de la Mer, cahier n° 5 Giens : 35-44.

Description des différents modèles de récifs artificiels immergés à Giens (Méditerranée) et quelques observations sur la flore et la faune de ces structures.

**ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1979** .- Construction de nouveaux récifs artificiels .- A.M.P.N., Compte Rendu des Activités 1978-1979 : 32.

Présentations des trois types de matériaux utilisés pour la construction des récifs artificiels de Monaco. La colonisation des récifs par des espèces fixées et des poissons a été observée.

**ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1980** .- Note sur la construction et l'immersion des récifs artificiels .- A.M.P.N., Sept. : 21 p.

Description des récifs artificiels immergés dans la réserve de Monaco. Données concernant la flore et la faune ichthyologique. Programme en cours.

**ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1981** .- Développement de la réserve sous marine de Monaco .- A.M.P.N., Compte Rendu des Activités 1980-1981 : 35 p.

Des prélèvements ont été réalisés sur les récifs de hourdis de Monaco et la colonisation des trois types de matériaux a été étudiée. Un nouveau modèle de récif est décrit.

**ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1982 1** .- Développement des structures artificielles immergées .- XVIème Session du Conseil Général des pêches pour la Méditerranée : 7 p.

Revue de différents types de récifs immergés dans la réserve de Monaco : caractéristiques, lieu d'immersion et date de mise en place. Données sur la colonisation par observations in situ et prélèvement d'échantillons.

**ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1982 2** .- Les récifs artificiels de la réserve sous marine de Monaco .- Journ. Etud. Récifs Artif. Maricult. Suspend.-Cannes, CIESM (1982) : 79-81.

Caractéristiques techniques sous forme d'un tableau des récifs artificiels de la réserve de Monaco. Observations sur la flore et la faune ichthyologique.

**ASSOCIATION MONEGASQUE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE, 1983** .- Développement, observations à caractères scientifique, entretien et surveillance de la réserve sous marine de Monaco .- A.M.P.N., Compte Rendu des Activités 1982-1983 : 7-17.

Données sur la construction, l'immersion, les peuplements et la surveillance des récifs artificiels.

**A.S.T.E.M., 1976** .- Aménagement des fonds marins et élevage des écosystèmes .- Coll. Aquac., Marseille (1975) : 33-42.

Les récifs artificiels constituent l'un des moyens d'aménagement de la mer pour protéger les rivages meubles.

**AUYONG (J.), CONQUEST (L.), FORD (J.), HIGASHI (G.), HOFF (K.), IWAI (T.Jr), KAWASAKI (C.), MIN (J.), MYAMOTO (C.-S.), NOBORIWAKA (D.), OISHI (F.), WITHROW (R.), 1973** .- Study of colonization and development of corals on an artificial reef substrate .- Abstracts Report Presented at meeting in Wassshington, D.C., U.S.A. 1973. VII + 279 p. National Sci. Fond. : 100-102.

Un récif artificiel en carrosseries de voitures a été suivi. Les observations ont porté sur les algues, les poissons herbivores et les coraux et avaient pour objectifs d'une part la compétition pour l'espace entre algues et coraux, et d'autre part le broutage des poissons herbivores.

**BASCOM (W.), MEARNS (A.-J.), MOORE (M.-D.), 1976** .- A biological survey of oil platforms in the Santa Barbara Channel .- J. Petroleum Technol., U.S.A., 1976, 28 : 1280-1284. (nc).

**BECKMAN (E.-L.), SCHAEFER (L.), 1974** .- The V.A. Fogg. an unplanned artificial reef .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 118-120.

En 1972, un supertanker de 172 m a été coulé accidentellement. Depuis il joue le rôle d'un récif artificiel.

**BEGUERY (M.), 1974** .- Artificial reefs in France .- Proc. Int. Conf. Artif. reefs (Houston, Texas) : 17-20.

Historique des tentatives de récifs artificiels en France : Palavas les Flots, Concarneau, Arcachon.

**BELLAN (G.), 1983** .- Annélides Polychètes (serpúlidae exclues) de deux types de récifs artificiels immergés dans la région marseillaise .- Journ. Etud. Récifs Artif. Maricult. Suspend.- Cannes CIESM (1982) : 93-98.

La colonisation de récifs artificiels immergés dans la région marseillaise par les Polychètes est rapide. Le peuplement est diversifié et abondant.

**BELLAN-SANTINI (D.), 1983** .- Données préliminaires sur la faune de Crustacés Amphipèdes installée dans des réseaux cavitaires artificiels .- Journ. Etud. Récifs Artif. Maricult. Suspend.- Cannes, CIESM (1982) : 99-104.

Etude qualitative et quantitative de la faune de Crustacés Amphipèdes vivant dans des modules artificiels immergés dans 4 stations de la région marseillaise, entre 6 et 34 m.

**BENDER (B.), 1978** .- A sport fishing editor's views on reef fishing .- Proc. Conf. Artif. reefs In Florida (Bayboro, Flo) : 24-25.

Les pêcheurs amateurs se plaignent d'effectuer de mauvaises pêches et ceci pour plusieurs raisons. Des récifs artificiels, d'accès facile et bien matérialisés amélioreraient leurs captures.

**BIANCHI (C.-N.), 1981** .- Serpulidae from the artificial reef of Varazze, Savona, Italy (Annelida Polychaeta) .- Atti. Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. Civ. Stor. Nat. Milans, 121 (1-2) : 83-93.

Quinze espèces de Serpulidae ont été collectées sur des récifs artificiels en Italie (Varazze). La morphologie et l'écologie sont discutées. Deux espèces ont été décrites.

**BIELING (G.-R.), 1981** .- Coordination, staging and transportation of materials for artificial reef construction .- Proc. Conf. Artif. reefs (Dayotona, Florida (1979)) : 110-112.

Phases préliminaires à la construction des récifs artificiels : coordination, préparation et transport des matériaux.

**BLATT (H.-L.), 1974** .- Legal considerations involved in the placement of artificial reefs .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 121-124.

Procédures à suivre pour installer des récifs artificiels aux U.S.A. Deux nouvelles lois (1972) viennent d'entrer en vigueur, rôle du N.O.A.A.

**BOERO (F.), 1983**.- The benthic populations of the submarine reserve of Monaco 2. Hydroïds .- Journ. Etud. Récifs Artif. Maricult. Suspend.- Cannes, CIESM (1982) : 85-88.

Etude de la distribution des hydraires sur les différents types de récifs artificiels et sur les substrats naturels de la réserve sous-marine de Monaco.

**BOHNSACK (J.-A.), TALBOT (F.-H.), 1980** .- Species packing by reef fishes on Australian and Caribbean reefs : an experimental approach .- Bull. Mar. Sci. 30 (3) : 710-723.

Etude comparative de peuplement de poissons installés sur des récifs artificiels en Floride et en Australie aux mêmes profondeurs. Description des récifs et résultats.

**BOMBACE (G.), 1973** .- Progetto per la realizzazione di barriere artificiali nel mare di Ancona .- Gazzettino della Pesca, Ancona, 20 (1) : 3-4. (nc).

**BOMBACE (G.), 1977** .- Aspetti teorici e sperimentali concernenti le "barriere artificiali" .- Laeco Ameno d'Istria in Atti IX Congresso S.I.B.M., Ischia : 29-41.

Quelques aspects théoriques et pratiques sur les récifs artificiels sont discutés. Près d'Ancone, un récif artificiel constitué de 12 pyramides comprenant chacune 14 blocs de béton de 8 m<sup>3</sup>, a été immergé en 1974. Les biomasses de mollusques et de poissons sont données.

**BOMBACE (G.), 1979 1** .- Barriere artificiali : una realizzazione del laboratorio di Tecnologia della pesca .- L'Esagono, 2 : 28-33.

Les productions de moules, huitres et de poissons du récif artificiel d'Ancone immergé en 1974 sont données.

**BOMBACE (G.), 1979 2** .- Nota sull'esperimento di barriere artificiali a fini multipli realizzato dal laboratorio di Tecnologia della pesca del C.N.R. Ancona .- Gazzettino della pesca, 1 : 1-7.

Description du récif artificiel d'Ancone et présentation des premiers résultats de production.

**BOMBACE (G.), 1979 3** .- Esperienze di creazione di barriere artificiali in medio adriatico (S.E. Conero-Ancona) .- Convegno Scient. Naz. P.F. Ocean. e Fondi Marini, Roma : 185-198.

Quelques aspects théoriques et pratiques concernant les récifs artificiels sont discutés. Description du récif artificiel expérimental immergé en mer Adriatique (Ancone) et présentation des premiers résultats.

**BOMBACE (G.), 1979 4** .- Esperienze di creazione di récifs artificiels en Adriatique moyenne (S.E. Conero-Ancona) .- C.G.P.M.-F.A.O. XIV Session : 3 p.

Quelques aspects théoriques et pratiques concernant les récifs artificiels sont discutés. Les données et les résultats de l'expérience d'Ancone sont présentés.

**BOMBACE (G.), 1979 5** .- Ostriche, mitili et pesci di alto pregio con la barriere artificiali del Conero .- Gazzettino della Pesca, Ancona, 26 (1) : 16-23. (nc).

**BOMBACE (G.), 1980** .- Note sur les expériences de création de récifs artificiels en Italie .- Conseil Général des Pêches pour la Méditerranée, XVème Session, Palma de Majorque, Espagne : 321-337.

Historique des récifs artificiels américains, japonais, italiens. Divers aspects techniques, économiques et juridiques concernant les récifs artificiels italiens sont abordés. Les données concernant l'expérience d'Ancone sont présentées.

**BOMBACE (G.), 1981 1** .- Considerazione e prospettive sulla base delle esperienze di barriere artificiali .- Convegno UU.OO. Risorse Biologiche ed inquinamento marino, Roma : 14 p.

Présentation des problèmes relatifs aux pêcheurs et aux eaux italiennes et des premiers résultats concernant le récif artificiel d'Ancone.

**BOMBACE (G.), 1981 2** .- Experiments on Artificial reefs in Italy .- Proc. World Conf. on Aquac. and Intern. Aquac. Trade Show., Veneza : 7 p.

Les objectifs de création de récifs artificiels sont présentés et l'expérience d'Ancone est décrite. Les biomasses de moules, huîtres et poissons sont données pour les années 1977 à 1980.

**BOMBACE (G.), 1981 3** .- Barriere artificiali e maricoltura .- (ri).

Développement des aspects théoriques et pratiques du récif d'Ancone.

**BOMBACE (G.), 1981 4** .- Il punto sulle barriere artificiali : problemi e prospettive .- XIIIème Cong. S.I.B.M. Cefalù. (nc).

**BOMBACE (G.), 1983** .- Observations sur les récifs artificiels réalisés le long des côtes italiennes .- Journ. Etud. Récifs Artif. et Maricult. Suspend.- Cannes, CIESM (1982) : 15-20.

Quelques observations scientifiques sur les récifs artificiels construits en Italie sont exposées. Les objectifs de construction de récifs artificiels sont multiples.

**BOMBACE (G.), (nd)** .- Le scogliere del Conero .- (ri) : 66-68.

Présentation du récif artificiel d'Ancone et des premiers résultats obtenus.

**BOUCHON (C.), JAUBERT (J.), BOUCHON-NAVARO (Y.), 1981** .- Evolution of a semi artificial reef built by transplanting coral heads .- Téthys, 10 (2) : 173-176. Expérience portant sur la transplantation de coraux dans un secteur qui en est dépourvu afin d'étudier la possibilité de construire un récif semi-artificiel.

**BOURKE (G.), 1971** .- From tip to top in Florida .- Travel, 138 : '4. (nd).

**BRAGONI (G.), 1980** .- Les récifs artificiels - Analyses et résultats de quelques expériences .- Mém. de Maitrise de Biologie Marine, Univ. Nice (inédit) : 56 p. A partir de quelques expériences de récifs artificiels réalisées dans le monde, des critères de sélection des sites, des matériaux de la configuration des récifs artificiels sont présentés.

**BRASHEARS (R.-L.), DARTNELL (J.-S.), 1967** .- Development of the artificial seaweed concept .- Shore and Beach, (35) : 35-41. (nc).

**BRAUD (M.), 1970** .- Les paturages sous la mer .- Plongées, le Magazine de la Mer, 60 : 43-44 et 87.

Le patrimoine biologique sous-marin n'est pas inépuisable, il faut le cultiver. Les récifs artificiels peuvent répondre à cette nécessité.

**BREUER (J.-P.), 1963** .- Contract placement of buoys on artificial fishing reefs off Port Aransas and Port Isabel .- Texas Parks Wildl Dept., Coastal Fish Proj. Repts (1961-1962) : 2 pp.

**BREWER (J.), 1965** .- Marine life on the artificial reef off Fire Island, N.Y. .- Underwater Naturalist (3) : 11-14. (nc).

**BRIGGS (P.-T.), 1975** .- An evolution of artificial reefs in New York's marine waters .- New York Fish and Game Journ., 22 (1) : 51-56.

Un suivi scientifique sur deux récifs artificiels immergés dans les eaux de New York a démarré en 1969. Il comportait des captures de poissons et invertébrés et des observations in situ. Les résultats obtenus sont présentés.

**BRIGGS (P.-T.), 1977** .- Status of Tautog populations at artificial reefs in New York, U.S.A. waters and effect of fishing .- New York Fish Game Res. J., 24 (2) : 153-167.

Etude de la population de Tautoga onitis à partir d'individus capturés sur des récifs artificiels installés dans les eaux de l'état de New York : taille, nombre, comportement survie, mortalité.

**BRIGGS (P.-T.), ZAWACKI (C.), 1974** .- American lobsters at artificial reefs in New York .- New York Fish Game J., 21 (1) : 73-77.

Le homard américain a été étudié sur deux récifs artificiels immergés dans les eaux de New York : taux de prises, taille et sexe des individus.

**BROCK (V.-E.), 1954** .- A preliminary report on a method of estimating reef fish populations .- J. Wild Life Manag., 18 (3) : 297-298. (nc).

**BROMLEY (J.-E.), 1970** .- Synthetic reef ecological system for large bodies of water .- U.S. Patent 3 (540) : 415. (nc).

**BROUHA (P.), 1974** .- Evaluation of two reefs materials and point and cove locations for construction of artificial reefs in Smith Mountain Lake, Virginia .- M.S. Thesis, Virginia Polytechnic Inst. and State Univ. Blacksburg : 42 pp. (nc).

**BROUHA (P.), PRINCE (E.-D.), 1974** .- Progress of the Smith Mountain reservoir artificial reef project .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 68-72.

Douze sites ont été sélectionnés dans le lac Smith Mountain (Virginie) pour implanter des récifs artificiels constitués de pneumatiques ou d'arbres. Des observations in situ ont été réalisées.

**BUCHANAN (C.-C.), 1972** .- A comparison of sport fishing statistics from man-made and natural habitat in the New York Bight .- Proc. Sport Fishing Sem., nov. 18-19 1971 (Jekill Island, Georgia, Wilmington N.C.) Coast. Plains Center Mar. Devel. Serv. : 27-37.

Comparaison des captures réalisées par des pêcheurs amateurs sur des récifs artificiels, des épaves et des habitats naturels dans la baie de New York.

**BUCHANAN (C.-C.), 1973** .- Effects of an artificial habitat on the marine sport fishery and economy of Murrels Inlet, South Carolina .- Mar. Fish. Rev., 35 (9) : 15-22.

Estimations de l'effort de pêche, de la qualité et de la quantité des prises sur un récif artificiel constitué de 30.000 pneumatiques et 4 navires.

**BUCHANAN (C.-C.), 1974** .- Comparative study of the sport fishery over artificial and natural habitats off Murrels Inlet, S.C. .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs, (Houston, Texas) : 34-38.

L'effort de pêche a été estimé sur le récif du Murrels Inlet et des enquêtes auprès des pêcheurs ont été réalisées afin de récolter des informations sur la qualité et la quantité des prises.

**BUCHANAN (C.-C.), STONE (R.-B.), PARKER (R.-O.Jr.), 1974** .- Effects of artificial reefs on a marine sport fishery off South Carolina .- Mar. Fish. Rev., 36 (11) : 32-38.

Estimation de l'effort de pêche sur deux récifs artificiels. Considérations sur l'intensité de la pêche en fonction de la superficie des récifs.

**BUCKLEY (R.-M.), 1982** .- Marine habitat enhancement and urban recreational fishing in Washington .- Mar. Fish. Rev., 44 (6-7) : 28-37.

Aspects biologiques, sociologiques et économiques des récifs artificiels et des jetées.

**BUNTZ (J.), 1978** .- Fish attractors in Florida's freshwater lakes .- Proc. Conf. Artif. reefs in Florida, (Bayboro, Fla) : 10-11.

Bref historique sur les récifs artificiels d'eau douce en Floride.

**BURCHARD (H.), 1972** .- Old navy boat scuttled to aid marine life .- Washington Post, April 24, 1972. (nc).

**BURGESS (F.-F.Jr.), 1974** .- Role of the Coast Guard in artificial reefs .- Proc. Intern. Conf. Artif. reefs (Houston, Texas) : 125-127.

Rôle des gardes côtes américains : contrôle du balisage des récifs artificiels.

**BUSSANI (M.), 1981** .- Observations on the marine artificial barrier in the Gulf of Trieste and increase of fish populations .- Rapp. Comm. Int. Mer Médit., 27 (5) : 193-194.

Des cylindres creux en béton ont été immergés dans le Golfe de Trieste en 1978. Les premiers résultats indiquent une augmentation de 90 % des espèces démersales.

**CANTERA (J.), 1981** .- Etude préliminaire de la malacofaune de quatre récifs artificiels du Golfe de Marseille .- D.E.A. Aix Marseille II : 62 p.

Quatre petits récifs artificiels (1/7 m<sup>3</sup>) en terre cuite ont été immergés en 1980 et prélevés 6 mois plus tard. La faune de mollusques a été identifiée et quantifiée.

**CARLISLE (J.-G.Jr.), 1958** .- New project may transform ocean "desert" into "garden" .- Outdoor California (19) : 3. (nc).

**CARLISLE (J.-G.Jr.), 1958-1963** .- Ocean fish habitat development .- California (USFWS) Project F.17 R.2 (nc).

**CARLISLE (J.-G.Jr.), 1962 1** .- Housing sheme for fishes .- Sea Front., 8 (2) : 68-75.

Les poissons, les invertébrés et les algues ont fait l'objet d'un suivi sur des récifs artificiels constitués par divers matériaux.

**CARLISLE (J.-G.Jr.), 1962 2** .- Marine habitat improvement in California .- First. Nat. Coastal and Shallow Water Research Conf. Proc. : 66-67

Le "California Department of Fish and Game" a entrepris en 1958, un projet de développement des habitats pour poissons. Des observations in situ sur les poissons et les algues ont été menées.

**CARLISLE (J.-G.Jr.), 1962 3** .- Marine habitat improvement in California .- First. Nat. Coastal and Shallow Water Research Conf. Proc. : 581-585.

En 1958, trois récifs artificiels ont été immergés dans les eaux californiennes et ont fait l'objet d'un suivi scientifique. Les poissons ont été identifiés et quantifiés in situ et les algues et invertébrés collectés.

**CARLISLE (J.-G.Jr.), 1976** .- Artificial modification of the ecosystem : 1. Artificial reefs. 2. Offshore oil drilling platforms .- Joint Ocean. Assembly, Edinburg (U.K.) : 131 p.

La Californie a démarré un programme scientifique sur les récifs artificiels en 1958.

**CARLISLE (J.-G.JR.), TURNER (C.-H.), EBERT (E.-E.), 1964** .- Artificial habitats in the marine environment .- Fish Bull., 124 : 93 p.

Résultat concernant le suivi scientifique des récifs artificiels immergés en 1958 à Paradise Cove et Redondo Beach en Californie et 1960 à Santa Monica Bay. Les poissons, les algues géantes ont été observés in situ.

**CATTANEO (R.), 1983** .- The benthic populations of the submarine reserve of Monaco 3 : Opisthobranch Molluscs .- Journ. Etud. Récifs Artif. Maricult. Suspendue - Cannes, CIESM (1982) : 87-88.

L'étude des Opisthobranches de la réserve de Monaco a montré des différences de distribution entre les substrats naturels et artificiels.

**CELLULE REGIONALE MER ET AQUACULTURE P.A.C.A., 1983** .- Immersion de récifs artificiels sur la Côte Bleue .- Parc Régional Marin de la Côte Bleue : 21 p. Conception et mise en place de récifs artificiels immergés près de Marseille.

**CHANG (K.-H.), 1976** .- Artificial refs in Taïwan 1 .- Monogr. Ser. Inst. Zool. Acad. Sinica. (1) : (ri).

La sélection des sites et des matériaux, la mise en place des récifs artificiels et l'évaluation de l'efficacité des récifs artificiels basée sur la population de poissons sont présentées.

**CHANG (K.-H.), 1977** .- Artificial reefs in Taïwan 2 .- Monogr. Ser. Inst. Zool. Acad. Sinica, 50 (2) : (ri).

L'étude et la sélection des sites pour la construction de récifs artificiels et l'évaluation de l'efficacité des récifs artificiels basée sur la population de poissons sont présentées.

**CHANG (K.-H.), 1979** .- Artificial reefs in Taïwan 3 .- Monogr. Ser. Inst. Zool. Acad. Sinica, 7 : 74 p.

La sélection des sites pour la construction de récifs artificiels est discutée. Des recherches sur l'efficacité des matériaux utilisés et sur la faune ont été menées.

**CHANG (K.-H.), 1980** .- Toward the sea farming - Artificial reefs in Taïwan .- Symp. on Aquac. in Wastewater Nat. Inst. for Water Research, Pretoria : 14 p. Divers types de récifs artificiels ont été installés dans les eaux de Taïwan. Seul un choix fondé du site et des matériaux peut assurer une bonne efficacité des récifs artificiels. La biomasse en poissons commercialisables a été estimée.

**CHANG (K.-H.), CHEN (C.-P.), HSIEN (H.-L.), SHAO (K.-T.), 1977 1** .- An experiment on the evaluation of artificial reefs with invertebrate community .- Bull. Inst. Zool. Acad. Sinica, 16 : 37-48.

Quatre séries de disques ou de pyramides ont été placés dans deux sites afin d'en étudier la colonisation.

**CHANG (K.-H.), LEE (S.-C.), SHAO (K.-T.), 1977 2.** Evaluation of artificial reef efficiency based on the studies of model reef fish community installed in Northern Taïwan .- Bull. Inst. Zool. Acad. Sinica, 16 (1) : 23-36.



Expérience menée pendant 1 an sur la colonisation de divers types de substrats artificiels par les poissons.

**CHANUT (J.-P.), 1973** .- Multivariant statistical analysis of a benthic marine community inside an artificial reef .- A.C.F.A.S. (Assoc. Can. Fr. Av. Sci.) (40) : 149. (nc).

**CHEN (C.-T.), CHEN (S.-S.), 1957** .- A survey report on the artificial reef in Lin-bain, South Taiwan .- China Fisheries Monthly, (51) : 7-8. (nc).

**CIPALM, 1980** .- Réserve sous-marine de Golfe Juan .- Rapport D.D.E. Service Maritime, CIPALM : 7 p., 17 annexes.

Présentation de l'Etablissement de Pêche de Golfe Juan, études préliminaires, programme d'immersion de récifs.

**CIPALM, 1983** .- Etablissements de Pêche du Quartier de Nice - Rapport de synthèse 1976-1982 - Programme 1983 - Prévision pour les années 1984-1988 .- Rapport D.D.E. Service Maritime, CIPALM : 114 p.

Motifs de création de champs de récifs artificiels dans les Etablissements de Pêche des Alpes-Maritimes, description des divers types immergés et prévisions d'immersion. Les quatre phases du programme sont décrites : préparation, expérimentation, aménagement, exploitation. Problèmes juridiques et socio-économiques.

**CLARK (C.-L.), 1974** .- The role of the Corps of Engineers in permitting artificial reef construction .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 128-129. Les aspects juridiques et réglementaires sont abordés dans cet article. Cinq critères généraux pour la construction des récifs artificiels sont donnés.

**COCKRELL (W.), 1978** .- Florida's submerged archeological resource .- Proc. Conf. Artificial reefs in Florida, (Bayboro, Fla) : 28-29.

La présence de récifs artificiels, en particulier ceux utilisant des matériaux métalliques, peut perturber les recherches archéologiques.

**COE (W.-R.), ALLEN (V.-E.), 1942** .- Growth of sedentary marine organisms on experimental blocks and plates for nine succession years .- Bull. Scripps Inst. Oceanogr. Tech. Series, 4 : 101-135.

Expérience portant sur des blocs de ciment et de bois pour en étudier la colonisation, le taux de croissance et divers facteurs concernant les espèces sessiles.

**COURTNEY (C.-M.), 1978** .- Marco Islands (Fla) artificial reefs .- Proc. Conf. Artificial reefs (Bayboro, Fla) Florida Seagrass College Report, 24 : 51-52.

Divers matériaux ont été utilisés dans la construction de deux récifs artificiels immergés en 1972 et 1973 à Marco Island (Floride). Des observations in situ ont été menées pour suivre la colonisation.

**COUSTALIN (J.-B.), 1972** .- Méthodologie expérimentale en vue de la création de récifs artificiels .- Téthys, 3 (4) : 827-840.

Mise au point d'un petit récif artificiel expérimental et étude des organismes qui l'ont colonisé après 7 mois d'immersion.

**CREPAN, 1978** .- Le récif artificiel de Langrune sur Mer, Calvados .- E.P.R. Basse Normandie : 13 p.

Un récif artificiel composé de pneumatiques de camions et de tracteurs a été immergé en 1975 dans le Calvados. Un suivi in situ a été engagé.

**C.R.I.S., 1981** .- Memoria del proyecto escorpa - Primera fase .- Departemento de Biología del Centro de Recuperacion e Investigaciones Submarina (C.R.I.S.), Barcelona. Septiembre de 1981 : 89 p.

Description de la première phase d'étude d'un projet de récifs artificiels en pneumatiques et matériaux divers.

**CRUMPTON (J.-E.), WILBUR (R.-L.), 1974 .6** .- Florida's fish attractor program .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 39-46.

Historique sur les récifs artificiels immergés dans les lacs de Floride et description des différents types de récifs artificiels.

**DAIBER (F.-C.), (nd)** .- An evaluation study of Game Fish attracted to artificial reefs .- Delaware Board of Game and Fish Comm. : 2 p. (nc).

**DAMMANN (A.-E.), 1974** .- Some problems that may be faced in the construction of an artificial reef .- Proc. Intern. Conf. Artif. reefs (Houston, Texas) Mars 1974 : 19-20.

Quelques aspects politiques, financiers et administratifs relatifs à la construction des récifs artificiels sont abordés succinctement.

**DANIEL (D.-L.), 1976** .- Empirical and theoretical observations on the potential economic benefits and costs associated with Mississippi-Alabama Liberty Ship reef program .- Univ. Southern Mississipi, Hattiesburg. Bureau of Business Research Dec. 1976 : 31 p. (nc).

**DANIEL (D.-L.), SEWARD (J.-E.), 1975** .- Natural and artificial reefs in Mississippi coastal waters : sport fishing pressure and economic considerations .- N.O.A.A., 1975 : 34 p. (nc).

**DAROVEC (J.-E.Jr.), CARLTON (J.-M.), PULVER (T.-R.), MOFFLER (M.-D.), SMITH (G.-B.), WHITFIELD (W.-K.Jr.), WILLIS (C.-A.), STEIDINGER (K.-A.), JOYCE (E.-A.Jr), 1975** .- Techniques for Coastal Restoration and Fishery Enhancement in Florida .- Florida Marine Research Publication, 15 : 32 p.

Les récifs artificiels fonctionnent comme des récifs naturels. Ils réhabilitent des fonds endommagés et répondent, aux U.S.A., à une demande de la pêche sportive. Leur installation doit se conformer à certains critères relatifs à la géologie, la profondeur, la nature des matériaux et leur configuration.

**DARTIGUES (L.), 1981** .- D'Arcachon à Biarritz, repeupler la mer .- Sud Ouest Dimanche, 9 Août 1981, 48 : 1 p.

Rappel des réalisations de récifs artificiels effectuées dans les eaux Monégasques et sur la Côte Adriatique italienne. Des détails sur le récif artificiel d'Arcachon immergé en 1971 sont donnés.

**DAVIS (J.-R.), 1969** .- News homes for fish - "Fish hides" .- Wildlife in North Carolina - July 1969 : 18-19. (nc).

**DEBERNARDI (E.), 1981** .- Réserve sous marine de Monaco, note sur les récifs artificiels .- C.G.P.M. Etudes et Revues, 58 : 339-341.

Les récifs artificiels de la réserve de Monaco sont décrits. Quelques données sur la colonisation sont mentionnées.

**DELLA PAOLI (M.), 1978** .- Reef madness .- Proc. Conf. Artificial reefs in Florida (Bayboro, Florida) : 30-31.

Les récifs de pneumatiques ont tendance à s'envaser ou se disperser. Les matériaux en béton disposés en petites piles espacées sont efficaces. Les matériaux métalliques s'oxydent.

**DEMORAN (W.-J.), 1981** .- Obsolete ships as artificial reef material .- Proc. Conf. Artificial reefs (Daytona, Florida) : 92-95.

La loi 92-402 de 1972, autorise aux U.S.A. l'emploi des "Liberty ship" pour former des récifs artificiels. Le programme de l'état du Mississipi utilisant ces navires, est détaillé.

DE SYLVA, 1962 .- Base for reef .- Sport fishing Institute (S.F.I.) Bull (12) : 4-5. (nc).

DEWEES (C.-M.), GOTSHALL (D.-W.), 1974 .- An experimental artificial reef in Humboldt bay California, U.S.A. .- Calif. Fish Game, 60 (3) : 109-127.

Expérience portant sur un récif artificiel immergé en 1968 et constitué de 800 pneumatiques de camions. Des poissons ont été marqués et divers paramètres biologiques mesurés. Les conclusions portent sur la faune ichtyologique.

DITTON (R.-B.), GRAEFE (A.-R.), 1978 .- Recreational fishing use of artificial reefs on the Texas coast .- Report to the Texas Coastal and Marine Council, (Austin, Texas) : 37-52. (nc).

DITTON (R.-B.), GRAEFE (A.-R.), FEDLER (A.-J.), SCHWARTZ (J.-D.), 1979 .- Access to and Usage of offshore Liberty Ship Reefs in Texas .- Marine Fish. Review, 41 (9) : 25-31.

Après un bref historique sur les récifs artificiels américains, la loi 92-402 concernant les "Liberty Ships" et le programme de récifs artificiels Texans sont abordés. Des enquêtes ont été menées auprès des pêcheurs de plaisance et les résultats ne concernent que cette catégorie de pêche.

DITTON (R.-B.), FALK (J.-M.), 1981 .- Obsolete petroleum platforms as artificial reef materials .- Proc. Conf. Artificial reefs, (Daytona, Florida) : 96-105.

Les plates-formes de forage au nombre de 3350 dans le Golfe du Mexique présentent des facteurs favorables à l'attraction des poissons et à la venue des pêcheurs.

DONALDSON (W.-W.), 1978 .- Reef experiences of the Stuart sailfish club .- Proc. Conf. Artificial reefs in Florida (Bayboro, Florida) 24 : 48-50.

Un récif artificiel composé de 75000 pneumatiques de voitures et camions et de 2 carrosseries de cars, a été immergé sur un fond de 18 m en Floride. Un suivi, in situ, a porté sur la faune ichtyologique.

DORER (R.-E.), 1978 .- Mosquitoes, fish and old tires .- Mosq. News, 38 (3) : 418-420.

L'utilisation de pneumatiques pour la création des récifs artificiels dans les nombreux petits lacs artificiels de Virginie permet la récupération de ces matériaux et l'élimination des moustiques par les poissons.

DOUMENGE (F.), 1981 .- Problèmes de l'aménagement intégré du littoral méditerranéen. - Études et Revues, 58 : 343-364.

L'implantation de récifs artificiels sur de larges surfaces du littoral français méditerranéen, permettra de valoriser le potentiel biologique du littoral.

DOW (R.-L.), 1969 .- Lobster culture .- Augusta, Maine Department of Sea and Shore Fisheries : 16 p. (Fisheries circular). (nc).

DUEDALL (I.-W.), BUYER (J.-S.), HEATON (M.-G.), OAKLEY (S.-A.), OKUBO (A.), DAYAL (R.), TATRO (M.), ROETHEL (F.-J.), WILKE (R.-J.), HERSHEY (P.-J.), (nd). - Diffusion of calcium and sulfate ions in stabilized coal wastes .- In DUEDALL (I.-W.), KETCHUM (B.-H.), PARK (P.-K.), KESTER (D.-R.), ed., Industrial wastes in the ocean V.1. Wiley Intersci., N.Y. (nc).

DUEDALL (I.-W.), HUMPHRIES (E.-M.), HEATON (M.-G.), OAKLEY (S.-A.), WILKE (R.-J.), 1982 .- Stabilized coal waste in the Chesapeake Bay - Choptank river estuary : Environmental investigations (Final Rept.) .- Maryland Dept. of Nat. Resources, Annapolis, Power Plant Siting Program, May 1982 : 230 p. (nc).

**DUFFY (J.-M.), 1974** .- California's artificial reef experiences .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 47-48.

Bref historique sur les récifs artificiels californiens, et description de l'expérience réalisée par CARLISLE et al (1964).

**DUFFY (J.-M.), MCFADDEN, 1975** . - From rigs to reef .- Louisiana Conservationist (reprint). July - August, Wildlife and fisheries Comm., Baton Rouge, Louisiana : 4 p. (nc).

**DUGAS (R.), GUILLORY (V.), FISCHER (M.), 1979** .- Oil rigs and offshore sport fishing in Louisiana .- Fisheries, 4 (6) : 2.

Les plates-formes de forage présentent de multiples avantages en tant que récifs artificiels. Des enquêtes auprès des pêcheurs ont été réalisées.

**DUNLAP (J.), 1978** .- West Florida's reef construction experience .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs in Florida (Bayboro, Fla) 24 : 51-52.

Divers matériaux (voitures, pneumatiques, déchets...) ont été utilisés en Floride pour construire des récifs artificiels. Des assemblages en tubes de PVC bétonné apparaissent économiquement, physiquement et biologiquement satisfaisants.

**DUVAL (C.), 1983 1** .- Bilan de la faune mobile de petits modules artificiels immergés dans la zone de Marseille .- Journ. Etud. Récifs Artif. et Maricult. Suspend.- Cannes, CIESM (1982) : 105-108.

Richesse spécifique et abondance des principaux groupes zoologiques de la faune mobile (Annélides, Mollusques, Crustacés, Echinodermes) qui a colonisé des modules artificiels expérimentaux après 6 et 12 mois d'immersion.

**DUVAL (C.), 1983 2** .- Bilan sur les données biologiques de récifs artificiels immergés dans le monde .- Journ. Etud. Récifs Artif. et Maricult. Suspend.-Cannes, CIESM (1982) : 15-20.

Synthèse d'une analyse portant sur une soixantaine de publications traitant de divers aspects biologiques des récifs artificiels immergés dans divers pays.

**DUVAL (C.), 1983 3** .- Etude du zoobenthos Mobile de petits récifs artificiels immergés près de Marseille (France) .- Thèse de IIIème cycle, Université Aix-Marseille II : 123 p.

Huit petits récifs artificiels ont été immergés dans 4 sites de la région marseillaise en 1980 et la faune mobile a été étudiée. Cette expérience rend compte de la composition spécifique et quantitative du peuplement, de la répartition des espèces et individus à l'intérieur des modules (analyse factorielle des correspondances), des ressemblances intra et inter-modules et de l'état de maturité du peuplement.

**DUVAL (C.), BELLAN-SANTINI (D.), HARMELIN (J.-G.), 1982** .- Habitats artificiels benthiques immergés en Méditerranée Nord Occidentale. 1. Mise au point d'un module cavitaire expérimental .- Téthys, 10 (3) : 274-279.

Présentation d'un petit récif artificiel expérimental destiné à l'analyse détaillée du phénomène de colonisation. De petite taille (1/7 m<sup>3</sup>) le module en terre cuite est démontable.

**DUVAL (C.), CANTERA (J.), 1983** .- Données préliminaires sur la faune de mollusques de modules artificiels immergés dans la région de Marseille .- Journ. Etud. Récifs Artif. et Maricult. Suspend.- Cannes, CIESM (1982) : 89-92.

Bilan sur la population de mollusques de 8 petits récifs artificiels (1/7 m<sup>3</sup>) immergés pendant 6 et 12 mois près de Marseille.

ECKMAYER (W.-J.), 1980 .- Restoration of oyster resources lost in a natural disaster .- Al. Dept. Conser. Nat. Resour., Montgomery Al (U.S.A.), Oct. 1980 : 7 p. (nc).

EDMOND (L.), 1960 .- Marine habitat improvement in Japan .- Tokyo, Amer. Embassy, 1960 : 4 p. (U.S. Depart. of State, Dept. Instruction A.461). (nc).

EDMUND (N.-W.), 1967 .- Old tires : the ideal material for building fish havens .- Barrington, N.J. Edmund Scientific Co. 1967 : 16 p. (nc).

EDMUND (N.-W.), 1969 .- Fish havens .- Skin Diver, (18) : 56-58. (nc).

ELSER (H.-J.), 1961 .- A test of an artificial oyster shell fishing reef, Maryland 1960 .- Annapolis, Maryland Depart. of Research and Education, 1961. 16 : 1-11. (nc).

EVERHART (S.-H.), PARNELL (J.-F.), SOOTS (R.-F.Jr.), DOERR (P.-D.), 1980 .- Natural and dredged material nesting habitats of gull-billed terns and black skimmers in North Carolina .- Seagrant Publ. N.C. Univ., May 1980 : 48 p. (nc).

FAGER (E.-W.), 1971 .- Pattern in the development of a marine community .- Limnology and Oceanography, 16 (2) : 241-253.  
Invertébrés, algues et poissons ont été identifiés et quantifiés sur un récif artificiel expérimental composé de quatre boîtes en fer et amiante de 1 m<sup>3</sup> immergées à la Jolla en Californie.

FAST (D.-E.), 1974 .- Comparative studies of fish species and their populations on artificial and natural reefs off Southwestern, Puerto Rico .- M.S. Thesis, Univ. Puerto Rico, Rio Piedras : 90 p. (nc).

FAST (D.-E.), PAGAN (F.-A.), 1974 .- Comparative observations on an artificial tire reef and natural patch reefs off Southwestern Puerto Rico .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 49-50.  
En 1971, un récif artificiel de 504 pneumatiques a été immergé dans les eaux de Porto Rico. Le suivi scientifique a porté sur la population de poissons en utilisant l'observation visuelle, le marquage et l'empoisonnement.

FEIN (C.-D.), MORGANSTEIN (M.), 1974 .- New artificial reefs of Oahu .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 51-55.  
Depuis 1963, trois récifs artificiels constitués par divers matériaux ont été immergés dans les eaux d'Hawaï. Le suivi scientifique a porté sur la faune ichthyologique et sur le comportement des matériaux métalliques dans l'eau de mer.

FISHERY CIVIL ENGINEERING STUDY ASSOCIATION, 1975 .- Materials traditionally used in artificial reef design and construction by the national government, prefectural governments, and fishing industry .- IN SHEEHY, 1982 2.  
Historique sur les récifs artificiels et les programmes japonais et description des divers récifs artificiels utilisés dans chaque préfecture.

FISHERY AGENCY, SECOND STUDY DEPT., 1965 .- Study report on reefs : 30-34. IN SHEEHY, 1982 2.  
Un espace de 2 m entre des blocs de 1 m<sup>3</sup> est favorable pour l'attraction des poissons pélagiques.

FISHERY PROMOTION DEPT., FISHERY REGULATION DIV., FISHERY AGENCY, 1972 .- Summary of effect investigations of projects related to reef installation, 1 : 361-407. IN SHEEHY, 1982 2.

L'observation en plongée de zones récifales ne permet pas une observation intégrale des récifs.

**FRIEDMAN (P.), 1980** .- Artificial ocean reefs from coal wastes : legal perspectives. - New York Seagrant law and policy J.V.3 : 77-106. (nc).

**FUJII (Y.), 1972** .- The production effect and construction of fishing grounds for small purse seine fishing .- Yamaguchi Prefecture Outer Sea Fishery Experiment Station. IN SHEEHY, 1982 2.

La hauteur des récifs artificiels est importante pour l'attraction des poissons, pour les récifs naturels c'est la surface occupée qui compte.

**FUJII (Y.), 1975 1** .- Reefs and fish shelters .- Consolidated reef Study Society. Basic Theory Department. Society Report : 111-115. IN SHEEHY, 1982 2.

A une profondeur inférieure à 40 m, la hauteur des récifs est importante, elle compte moins à des profondeurs plus faibles.

**FUJII (Y.), 1975 2** .- Fish attraction observed during underwater dives .- IN SHEEHY, 1982 2 : 219-220.

Précisions sur la distribution de diverses espèces observées en plongée.

**FUJII (Y.), 1975 3** .- Reefs and fish habitat .- IN SHEEHY, 1982 2 : 225-227. Approche de la relation entre la largeur du récif et le domaine de répartition des bancs de poissons.

**FUJII (Y.), 1975 4** .- The volume of fish attraction around a reef .- IN SHEEHY, 1982 2 : 229-230.

Il existe une très forte corrélation entre la hauteur du récif et le volume des bancs de poissons.

**FUJII (Y.), 1975 5** .- Space in domesticated yellowtail fishing grounds, and body weight of yellowtail gathering in these fishing grounds .- IN SHEEHY, 1982 2 : 236. Echantillonnage des poids d'individus pêchés en fonction de la profondeur.

**FUJII (Y.), 1975 6** .- Reefs and examples of exceptional behavior of groups of fish. - IN SHEEHY, 1982 2 : 238-240.

Observations sur les anchois, sardines et sérioles.

**FUJII (Y.), 1975 7** .- Reef conditions required by target species of fish .- IN SHEEHY, 1982 2 : 296-299.

Relations entre les espèces et les hauteur et largeur du récif.

**FUJII (Y.), 1975 8** .- Site selection as a mean of predicting artificial reef productivity .- IN SHEEHY, 1982 2 : 306-307.

Utilisation de l'analyse multivariée pour la prévision de la capacité de production.

**FUJII (Y.), 1975 9** .- Site criteria for reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 307-308.

D'après des résultats de pêche à la ligne pour 4 espèces de poissons, détermination de facteurs limitants pour l'installation de récifs.

**FUJIMURA (T.), KAMI (H.-T.), 1958** .- Studies on effect of shelter on standing crop of fishes, July 1, 1957 to June 30, 1958 .- HAWAII, USFWSFA, Dec. 29, 1958 : 3 p. (Project N.F.S.R.). (nc).

**FUKUDA (T.), MATSUMURA (S.), YASUIE (S.), SHINOHARA (M.), TERASHIMA (S.), 1977** .- Effects of the worn-out nets and stones as an artificial fish shelter 4. - Bull. Fish. Exp. Stn. Okayama Prefect. : 40-61. (nc).

Utilisation de vieux filets et de pierres pour constituer des abris artificiels pour poissons.

**FUKUDA (T.), KARAKAWA (J.), YASUIE (S.), TERASHIMA (S.), 1978** .- Effects of the worn-out nets and stones as an artificial fish shelter 5 .- Bull. Fish. Exp. Stn. Okayama Prefect. : 54-96.

Utilisation de vieux filets et de pierres pour constituer des abris artificiels pour poissons.

**FURUHATA (K.), 1966** .- Past result and production effects of artificial reefs .- Artificial reef studies 5 : 2. IN SHEEHY, 1982 2.

Le domaine d'efficacité d'un récif est de 20 à 30 m pour les dorades royales.

**FUSHIMI (H.), NONAKA (M.), SASAKI (T.), IWAHASHI (Y.), 1974** .- Ecological studies on the rocky shore resources off Shizuoka Prefecture XI. On the aggregation pattern and habitat selection of the abalone in the artificial reef constructed by the N. Shaped concrete blocks .- Bull. Shizuoka Pref. Fish. Exp. Stn., (7) : 15-23.

Colonisation par l'ormeau d'un récif artificiel en béton ayant une forme de N. et choix de l'habitat.

**FUTCH (C.-R.), 1981** .- An overview of state programs .- Proc. Conf. Artificial reefs (Daytona, Fla) : 33-35.

Descriptions des expériences de récifs artificiels réalisées dans les Etats du Sud Est des U.S.A.

**GALZIN (R.), 1979** .- La faune ichtyologique d'un récif corallien de Moorea, Polynésie Française : échantillonnage et premiers résultats .- Terre Vie Rev. Ecol., 33 : 623-643.

Etude qualitative et quantitative de la faune halieutique d'un récif corallien par l'observation en plongée et empoisonnement à la roténone.

**GARLES (F.), 1983** .- Récifs artificiels : contribution à l'étude des aspects technologiques .- Rapport CEPRALMAR-CNEXO : 134 p.

Stabilité des récifs artificiels, étude des choix, application à quelques modules, coûts comparés de différentes méthodes d'immersion. Une méthode est proposée pour le choix d'un module, en fonction de la houle et des caractéristiques géotechniques du sol.

**GASCON (D.), MILLER (R.-A.), 1981** .- Colonization by nearshore fish on small artificial reefs in Barkley Sound, British Columbia .- Canj. Zool., 59 (9), 1981 : 1635-1646. (nc).

**GERRITSE (G.-A.), VAN DER VEEN (W.-J.), BROUSSAUD (A.), OLLIVIER (P.), 1979** .- Technical and economical survey of rubber waste recovery in the european economic community .- Comm. of the European Communities XII/29/79 : 217-222. Utilisation des pneumatiques usagés comme éléments de récifs artificiels sur les côtes U.S. et européennes.

**GITTINS (B.-T.), 1977** .- A littoral artificial substrate .- Br. Phycol. J., 11 (4), 1976 (1977) : 383-386. (nc).

**GODBOUT (O.), 1965** .- New reefs for better fishing .- Yachting, 117 : 153-154. (nc).

**GOODING (R.-M.), 1965** .- A raft for direct subsurface observation at sea .- U.S. Fish and Wildlife Serv. Special Scientific Report. Fisheries (series), 517 : 1-5. (nc).

**GORDON (M.-R.), 1978** .- Palm Beach County artificial reef .- Proc. Conf. Artificial reefs in Florida (Bayboro, Fla) Florida Seagrant College report, 24 : 47. Description des récifs artificiels immergés au large du Comité de Palm Beach (Floride).

**GOTO (G.), 1935** .- On shallow water reef band .- Fishery Study Magazine, 30 (1) : 44-137. IN SHEEHY, 1982 2.

Le domaine d'efficacité d'un récif est de 50 à 60 mètres pour les daurades.

**GOURRET (P.), 1894** .- Provence des pêcheurs .- Ed. Serre (réimpression 1981) : 360 p. - Première référence française sur la nécessité d'immerger des supports artificiels pour fournir un accroissement de nourriture aux poissons.

**GRANT (J.-J.), WILSON (K.-C.), GROVER (A.), TOGSTAD (H.-A.), 1982** .- Early development of Pendleton artificial reef .- Mar. Fish. Rev., 44 (6-7) : 53-60. Description et suivi scientifique par observations en plongée du récif artificiel de Pendleton (Californie) fait de 10000 tonnes de rochers de carrière disposés en 8 modules de 27 m de long sur 12 m de large et 3 m de haut.

**GRESHAM (G.), 1971** .- Billion Dollar brushpiles .- The Humble Way, 10 (3) : 27-31. (nc).

**GRIGG (R.), 1969** .- Artificial reefs .- Surfer, 9 (6) : 48-49. (nc).

**GROVE (R.-S.), 1982** .- Artificial reefs as a resource management option for siting coastal power-station in Southern California .- Mar. Fish. Rev., 44 (6-7) : 24-27. Description du récif artificiel de Pendleton (Californie), perspectives d'exploitation.

**GUNDLACH (E.-R.), 1974** .- Biological effects of marine emplaced compacted solid waste bales .- Unpublished master's thesis, Univ. of New Hampshire, 1974. (nc).

**HAAKER (P.-L.), 1972** .- Sportfish-kelp habitat program DJ-F27D. .- Calif. Dept. Fish and Game Mar. Res. Operations State Fish Lab Terminal Island Cruise Report 72-KB-2 : 1 p. Feb 2, 1972. (nc).

**HAMER (P.-E.), 1963** .- Artificial reef studies. April 1, 1962 to 10 March 31, 1963, New Jersey .- USFWSFA, May 28, 1963 : 1 p. (Project F.15 R.4). (nc).

**HAMMER (P.-M.), 1974** .- Ships and reefs. Are they compatible ? .- Proc. Int. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 130-131. Proposition de règles administratives concernant les projets de création de récifs artificiels.

**HAMMOND (L.-D.), MYATT (D.-O.), CUPKA (M.-D.), 1977** .- Evaluation of midwater structures as a potential tool in the management of the fisheries resources on South Carolina's artificial fishing reefs .- Techn. Rept. Series S.C. Mar. Resour. Cent., (15) : 19 p. (nc).

**HANNI (E.), 1978** .- Economic aspects of artificial reefs .- Proc. Conf. Artificial reefs in Florida (Bayboro, Florida) : 40-42. Analyse des aspects économiques d'un aménagement récifal dans le cadre d'une exploitation à vocation de loisir.

**HANNI (E.), MATTEWS (H.-H.), 1977** .- Benefit-cost study of Pinellas county artificial reefs .- Fla. Seagrant Techn. Pap. 1 : 44 p. (nc)



**HARDY (L.), 1982** .- Caractéristiques des modules de récifs artificiels en béton utilisés au Japon .- Rapp. Tech. CEPRALMAR : 60 p.  
Description de différents types de modules récifaux utilisés au Japon, caractéristiques techniques.

**HARDY (L.), 1983** .- Expérience pilote "récifs artificiels" à Palavas les Flots .- Doc. Ronéotypé CEPRALMAR : 28 p.  
Description de l'expérience de création d'un récif artificiel à Palavas de 1967 à 1970. Résultats des observations faites sur la colonisation et le comportement à la mer des éléments constitutifs.

**HARRINGTON (D.-L.), 1972** .- The viewpoints of commercial fishermen on artificial reefs .- Proc. Sport Fishing Sem. 18-19 nov. 1971 (Jekyll Island, Ga) Sem. Series 1 : 15-16.  
Recommandations des pêcheurs professionnels sur les projets de création de récifs artificiels.

**HASTINGS (R.-W.), 1980** .- The origin and seasonality of the fish fauna on a new jetty in the Northeastern Gulf of Mexico, Florida, U.S.A. .- Bull. Fla. State Mus. Biol. Sci. 24 (1) : 1-124.  
Etude du peuplement ichthyologique d'une jetée en enrochement par observations en plongée, pêche et empoisonnements à la roténone.

**HASTINGS (R.-W.), OGREN (L.-N.), MABRY (M.-T.), 1976** .- Observations on the fish fauna associated with offshore platforms in the Northeastern Gulf of Mexico, Florida, U.S.A. .- U.S. Nat. Mar. Fish. Serv. Bull. 74 (2) : 387-402.  
Etude par observation en plongée des espèces de poissons rassemblés sous deux plates-formes de forage pétrolier dans le Golfe du Mexique.

**HAYWARD (J.-C.), ROTHFUSS (E.-H.Jr.), FLICK (W.-J.), BALESTRINO (J.-M.), 1981** .- Coal-waste artificial reef program. Phase 3, vol 3. Engineering Economic evaluation of fixed coal waste block. Production and Disposal .- Final Report Aug. 81 : 50 p. (nc).

**HENOCQUE (Y.), 1982 1** .- Le Japon et son aménagement côtier : les récifs artificiels marins en 1982 .- Maison Franco-Japonaise, Doc. Ronéotypé : 7 p.  
L'expérience japonaise dans le domaine des récifs artificiels. Moyens économiques et administratifs, critères de choix des sites, principaux types de récifs utilisés, suivi scientifique.

**HENOCQUE (Y.), 1982 2** .- Au Japon, des parpaings en béton pour "fixer" les homards .- Le Marin (1.X.82).  
Essais d'implantation du homard dans les eaux japonaises avec mise en place d'abris artificiels en parpaings.

**HIGO (N.), 1974** .- On the fish gathering effect of the artificial reefs ascertained by the diving observation I. Off the Katsuren peninsula in Okinawa prefecture, Japan .- Mem. Fac. Fish. Kagoshima Univ. 23 : 19-28.  
Observations en plongée des effets concentrateurs comparés de différents récifs artificiels constitués de trois types de matériaux.

**HIGO (N.), NAGASHIMA (M.), 1978** .- On the fish gathering effect of the artificial reefs ascertained by the diving observation II. At the sea of the Satsuma Peninsula in Kagoshima Prefecture .- Mem. Fac. Fish. Kagoshima Univ. 27 (1) : 117-130.  
Observations en plongée sur 3 types différents de récifs artificiels (rochers, béton, épaves). Etude de l'efficacité comparée de ces aménagements pour la concentration des poissons.

**HIGO (N.), HASHI (H.), TABATA (S.), KAMIMIZUTARU (T.), 1979** .- On the fish gathering effect of the artificial reefs ascertained by the diving observation III. At the off sea of Taniyama, Kagoshima City .- Mem. Fac. Fish. Kagoshima Univ., 28 : 91-105.

Observations en plongée de différents types de récifs artificiels immergés au large de Kagoshima. Etude de l'efficacité comparée des divers éléments pour la concentration du poisson.

**HIGO (N.), TABATA (S.), 1979** .- On the fish gathering effect of the artificial reef ascertained by the diving observation IV. At the off sea in the West of the Biro Island in the Shibushi Bay .- Mem. Fac. Fish. Kagoshima Univ., 28 : 101-117  
Observations en plongée de 3 unités récifales en béton, de taille et de durée d'immersion différentes au large de Shibushi Bay. On en conclut que plus la durée d'immersion est longue, plus leur effet attractif est grand.

**HIGO (N.), HASHI (H.), GOTO (N.), TABATA (S.), KAKIMOTO (M.), 1980 1** .- On the fish gathering effect of the artificial reefs ascertained by the diving observation V. At the sea off Tarumizu City Japan .- Mem. Fac. Fish. Kagoshima Univ., 29 : 23-36.

Observations en plongée de récifs artificiels immergés dans la Baie de Kagoshima.

**HIGO (N.), HASHI (H.), KAMIMIZUTARU (T.), 1980 2** .- On the fish gathering effect of the artificial reefs ascertained by the diving observation VI. Two examples of the reefs alluring fishes to the set net .- Mem. Fac. Fish. Kagoshima Univ., 29 : 37-50.

Observations par plongée des concentrations de poisson autour de deux récifs artificiels au large de l'île de Koshiki.

**HIGO (N.), HASHI (H.), TAKAHAMA (I.), TABATA (S.), NAGASHIMA (N.), SAKONO (S.), KAMIMIZUTARU (T.), YAMASAKI (T.), 1980 3** .- On the fish gathering effect of the artificial reefs ascertained by the diving observation VII. At the sea off Makurazaki City Japan .- Mem. Fac. Fish. Kagoshima Univ. 29 : 51-63.

Observations par plongée des concentrations de poissons autour de différents types de récifs artificiels au large de la ville de Makurazaki.

**HILBERTZ (W.-H.), 1979** .- Electrodeposition of minerals in sea water : experiments and applications .- I.E.E.E. Council on Oceanic Engineering. I.E.E.E. Journal of Oceanic Engineering, O.E., 4 (3) : 94-113.

Essais de récifs artificiels de petite taille construits par électrodéposition de minéraux sur un réseau métallique parcouru par un courant électrique.

**HILBERTZ (W.-H.), 1981** .- The electrodeposition of minerals in sea water for the construction and maintenance of artificial reefs .- Proc. Conf. Artificial reefs (Daytona, Florida 1979) : 123-148.

Essais de récifs artificiels construits par électrodéposition de minéraux sur un réseau métallique parcouru par un courant électrique.

**HIROSE (M.), AMIO (M.), TAWARA (S.), UCHIDA (K.), FUJII (S.), 1977** .- The distribution of fish and environmental conditions around man-made broken-rock reef .- J. Shimonoseki Univ. Fish., 26 (1) : 57-78.

Etude des relations entre la distribution des poissons et les conditions environnementales autour d'un récif artificiel constitué de rochers d'un volume total de 1,5 x 10.5 m<sup>3</sup>.

**HIROSE (M.), UCHIDA (K.), 1979** .- Microtopography of dug bottom and distribution of fish .- J. Shimonoseki Univ. Fish., 27 (1-2) : 123-129..

Etude par écho-sondage des concentrations de poissons dans un secteur à fond sableux creusé volontairement de trous circulaires.

**HIYOSHI (S.), INABA (S.), SEMA (K.), 1971** .- Fish attracting effect experiment of reefs .- Shikuoza Prefecture Fishery Experiment Station Project Report 1969-1970. IN SHEEHY, 1982 2.

Observations en plongée, rythmes saisonniers de l'attraction des récifs.

**HOESE (H.-D.), 1978** .- Artificial reefs .- Fisheries, 3 (4) : 44. (nc).

**HOWEL (R.-B.), WINGET (R.-R.), 1971** .- Recycling waste sea clamshells as oysters cultch and as an artificial reef .- Division of Demonstration Operations, Bureau of Solid Waste Management, Environ. Prot. Agency, Jan. 1971 : 32 p. (nc).

**HRUBY (T.), 1979** .- Experimental lobster ranching in Massachusetts .- Proc. World Maricult. Soc. 10 : 194-202.

Mise en place de structures artificielles faites de pneumatiques remplis de béton portant des tuyaux en PVC, sur fond sableux, pour tenter d'accroître les captures de homards. Suivi des populations de homards par pêche aux casiers et observations en plongée.

**HUECKEL (G.-J.), 1980** .- Foraging on an artificial reef by three Puget Sound fish species .- Wash. Dep. Fish Techn. Rep., 53 : 110 p. (nc).

**HUECKEL (G.-J.), STAYTON (R.-L.), 1982** .- Fish foraging on an artificial reef in Puget Sound, Washington .- Mar. Fish Rev., 44 (6-7) : 38-44.

Etudes des relations trophiques poissons-organismes fixés sur un récif artificiel par examen de contenus stomacaux d'individus capturés au harpon et observation du comportement alimentaire des différentes espèces, par plongée en scaphandre.

**HUNTER (J.-R.), 1968** .- Fish beneath flotsam .- Reprinted from Sea Frontiers 14 (5) : 280-288.

Etude des associations poissons-objets flottants, avec pour objectif la mise au point des systèmes de récifs flottants les plus attractifs possibles.

**HUNTER (J.-R.), MITCHELL (C.-T.), 1968** .- Field experiment on the attraction of pelagic fish to floating objects .- Extrait du Journ. Cons. Int. Expl. Mer 31 (3) : 427-434.

Etude de divers objets flottants favorisant la concentration de poissons pélagiques.

**HUNTSMAN (G.-A.), 1981** .- Ecological considerations influencing the management of reef fishes .- Proc. Conf. Artificial reefs (Daytona, Florida 1979) : 167-175. Analyse des potentialités de production halieutique de récifs naturels ou artificiels.

**HURME (A.-K.), 1979** .- Rubble-mound structures as artificial reefs .- Proc. Specialty Conf. on Coastal Structures 79, ASCE (1979) : 1043-1051. (nc).

**IHKURA (T.), 1967** .- Artificial reef research 8 : 8-11. IN SHEEHY, 1982 2. Expériences de dispersion sur modèle pour différentes formes de récifs.

**IHKURA (T.), OHTA (T.), YOSHIMUDA (S.), 1968** .- Experimental studies on the shapes of reef blocks .- Agricultural Engineering Experiment Reports, 6. IN SHEEHY, 1982 2.

Etudes expérimentales, calculs de stabilité, d'enlèvement et de résistance des récifs.

**IITAKA (Y.), TSUDA (R.), MORINAGA (T.), SERA (S.), TAKANO (K.), KOIKE (A.), 1974** .- Field test of iron-made fish reefs .- La Mer (Bull. Soc. Franco-Japonaise d'Océanographie) 12 (3) : 119-127.

Essais de récifs métalliques en fers à béton immergés par 30 m de fond. Suivi de la colonisation par plongée, photographies sous-marines, sondeur à ultra sons et pêches expérimentales.

**IITAKA (Y.), TSUDA (R.), MORINAGA (T.), SERA (S.), 1977** .- Field test of iron-made fish reefs (continued) .- La Mer (Bull. Soc. Franco-Japonaise d'Océanographie), 15 (4) : 205-212.

Etude qualitative et quantitative de la faune halieutique, de la faune benthique et des espèces sessiles de fonds durs dans un récif artificiel métallique et sur une zone témoin.

**INABA (S.), 1975** .- On the correlation of the selection of stationary fishing grounds and reef fishways .- Kanaga Teichi 47 : 15-16. **IN SHEEHY, 1982** 2. Expériences de repeuplement sur récifs, Trachurus japonicus **TEMMINCK** et **SCHLEGEL**.

**INGLE (R.-M.), WITHAM (R.), 1969** .- Biological considerations in spiny lobster culture .- Proc. Gulf and Carib. Fish Instit. 21 : 158-162.

Essais d'habitats artificiels adaptés a différents stades de vie de la langouste, depuis les post-larves jusqu'aux adultes.

**INO (T.), 1974** .- Historical review of artificial reef activities in Japan .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 21-23.

Historique des aménagements récifaux artificiels au Japon de 1962 à 1974.

**INOUE (M.), YATOMI (H.), MIYASHITA (A.), SHOUJI (A.), ISHIWATA (K.), TANAKA (O.), 1979** .- Studies on domestication and extensive breeding of Skipjack, Tunas and other fishes. I behavior of the Scombridae and the Carangidae bred together in fish preserve (Artificial floating fish reef) and experimental extensive breeding .- J. Fac. Mar. Sci. Technol. Tokai Univ. (12) : 209-222.

Etude du comportement d'espèces pélagiques placées à l'intérieur d'une enceinte circulaire en filet (récif artificiel flottant).

**INOUE (M.), YATOMI (H.), AOKI (M.), OOGA (S.), UTIDA (T.), MIYASHITA (A.), 1981** .- Studies on domestication and extensive breeding of Skipjack, Tunas and other fishes 3. Behavior of some "following" and short homing behavior of the Scombridae and the Carangidae domesticated in fish preserve artificial floating fish reef .- J. Fac. Mar. Sci. Technol. Tokai Univ. (14) : 343-356.

Etude du comportement d'espèces pélagiques placées à l'intérieur d'une enceinte circulaire en filet (recif artificiel flottant).

**ITO (T.), 1960** .- On environmental indicators of artificial reef fishing grounds .- Ehime University, Departement of Sciences, Ecology Study Laboratory. IN SHEEHY, 1982 2.

Etude des récifs artificiels, organismes fixés.

**IVERSEN (E.), 1968** .- La pisciculture marine. Présent et à venir. 5. Les récifs artificiels (traduction du chap. 2 de l'ouvrage de IVERSEN "Farming the edge of the sea," Fishing News Books London).

Description d'un certain nombre d'expériences de récifs artificiels aux U.S.A.

**IZAWA (K.), 1973** .- Jinko-Gyosho no Rekiski to Mirai (History of artificial fish reefs and its future) .- Ocean age (3) : 13-20.

Histoire des récifs artificiels au Japon, généralités, perspectives.

**IZAWA (K.), KURIFUJI (K.), 1981** .- Studies on the artificial fish-reef in Kaya Bay, encrusting organisms and fish community .- Bull. Fac. Fish Mie. Univ. 8 : 31-48. Etude des différentes espèces d'invertébrés et de vertébrés colonisant trois récifs artificiels sur la Côte Pacifique du Japon par 23 à 35 m de fond. Prélèvements et observations effectués par plongée et prises de vues sous-marines photo et vidéo.

**JAPAN FISHERIES AGENCY, 1965** .- Studies on artificial reefs for fishes .- Second research Section. Gyosho no Kenkyu : 45-73. (nc).

**JENSEN (A.-C.), 1977** .- Artificial fishing reefs .- MESA (Mar. Ecosyst. Anal.) N.Y. Bight Atlas Monogr. (18), 1975, (1977) : 1-23. (nc).

**JENSEN (P.-A.), WALKER (I.-F.), FALK (J.-M.), HALL (W.-R.Jr.), SEYMOUR (H.-H.), 1980** .- Artificial reefs for Delaware ? .- Newark, DE (U.S.A.) Jun 1980 : 36 p. DEL. SG. 06-80 Seagrant Rep. Del. Univ. Coll. Mar. Stud. (nc).

**JOHNSON (G.-F.), DEWIT (L.-A.), 1978** .- Ecological effects of an artificial island, Rincon Island .- Miscellaneous Report, 78 (3) : 108 p. Etude des biocénoses colonisatrices de la partie immergée d'un îlot artificiel en Californie. Description de la méthodologie des inventaires.

**JOHNSTON (L.), 1974** .- Artificial reefs for Texas .- Texas A & M Univ. Report. TAMU-SG-73-214, Mar 74 : 44 p. (nc).

**JONES (A.-M.), 1974** .- Analysis and design of an artificial lobster habitat .- M.S. Thesis Rhode Island, 1974 : 134 p. (nc).

**JONES (R.-S.), THOMPSON (M.-J.), 1978** .- Comparison of Florida reef fish assemblages using a rapid visual technique .- Bull. of Marine Science, 28 (1) : 159-172.

Technique d'étude non destructive de la faune halieutique de récifs naturels ou artificiels par observation et dénombrement in situ en plongée ou par prises de vue. Méthodologie de la technique de visualisation rapide privilégiant la durée de l'observation à la superficie couverte.

**KAKIMOTO (H.), 1966** .- On effective boundaries of artificial reefs .- Aquaculture Propagation, 14 (4) : 181-189. IN SHEEHY, 1982 2.

La fonction des récifs, leur efficacité et les causes de l'attraction des poissons sont différentes selon les espèces.

**KAKIMOTO (H.), 1967 1** .- Installation et site favorable pour les récifs artificiels .- Nouv. Stat. Aquac. Niigata, 27.

Indication des conditions de site les plus favorables pour la mise en place de récifs artificiels portant sur les points suivants : distance à la côte, topographie, structure du fond, courants, benthos, profondeur, espèces cibles, présence ou non d'embouchure de rivière.

**KAKIMOTO (H.), 1967 2** .- Zone d'influence des récifs artificiels .- Aquaculture, 14 (4) : 181-189.

Etude par chalutages de la zone d'influence des récifs artificiels. Selon les espèces cette zone s'étend de 200 m à 500 m autour des récifs. Les captures dans ces zones sont supérieures de 1,64 à 2,05 fois à celles des secteurs hors influence et la variabilité spécifique y est plus importante.

**KAKIMOTO (H.), 1967 3** .- Investigate report of the acknowledgement effect of large reef : 43-47. IN SHEEHY, 1982 2.

Expérience de repeuplement de Cottus pollux GUNTHER sur un récif, durée de l'attraction. Les récifs sont utilisés comme lieu de ponte pour certaines espèces.

KAKIMOTO (H.), 1967 4 .- Studies on the estimation of effects of large-scale fish reef (fiscal year of 1966). (Ogata gyosho kokanintei chosa hokoku-sho, showa. 41 nendo) .- Rep. Niigata Pref. Fisher. Exp. Sta. (1966). (nc).

KAKIMOTO (H.), 1968 1 .- Histogramme de la longueur totale des poissons pêchés dans la région des récifs artificiels .- Aquaculture 16 (3) : 127-130.  
Les espèces capturées près des récifs artificiels ont des tailles plus grandes que celles pêchées par ailleurs.

KAKIMOTO (H.), 1968 2 .- Contenus stomacaux des poissons capturés près des récifs artificiels .- Aquaculture 16 (1) : 27-32.  
Les taux de remplissage de l'estomac varient de 32 à 60 %, ils sont variables selon les espèces. Il n'y a pas de relation entre ces taux et la présence des récifs artificiels.

KAKIMOTO (H.), 1968 3 .- On the stomach contents of fish caught in artificial reefs .- Aquaculture Propagation 16 (1) : 27-32.  
Les poissons se stabilisent sur des récifs en béton immergés depuis cinq mois. Les sébastes y séjournent pour la ponte de fin avril à début mai.

KAKIMOTO (H.), 1968 4 .- Investigate report on effectiveness acknowledgement of artificial reefs (consolidated report of 1967-1969) .- Niigata Fishery Experiment Station : 25-35. IN SHEEHY, 1982 2.  
Pour les poissons de fond, il est préférable que les blocs soient dispersés. Les critères importants d'un récif sont la largeur, la hauteur et l'intervalle d'efficacité.

KAKIMOTO (H.), 1969 1 .- On the effective boundary of reefs .- Study of Artificial reefs 7 : 5-7. IN SHEEHY, 1982 2.  
Le volume d'efficacité des modules est de 400 m<sup>3</sup>.

KAKIMOTO (H.), 1969 2 .- Investigate report on effectiveness acknowledgement of artificial reefs (1968) .- Niigata Fishery Experiment Station : 12. IN SHEEHY, 1982 2.  
La synthèse des études sur le volume d'efficacité montre que le plus petit récif a un volume d'efficacité de 400 m<sup>3</sup>, l'effet s'étend sur 100 m pour les poissons benthiques et 200 m pour les pélagiques.

KAKIMOTO (H.), 1969 3 .- Studies on the estimation of effects of artificial fish reef (fiscal year of 1968). (Ogata gyosho kokanintei chosa hokoku-sho, showa. 43 nendo) .- Rep. Niigata Pref. Fisher. Exp. Sta. (1968) : 16. (nc).

KAKIMOTO (H.), 1972 .- Artificial fish banks using waste tire .- Fisheries Engineering, 8 (2).  
Etude de la fabrication et de l'efficacité de récifs faits de pneumatiques usagés.

KAKIMOTO (H.), 1973 .- Vertical distribution of species of fish in artificial reefs .- Reef Consolidated Study Group basic Theory Departement report : 122-125. IN SHEEHY, 1982 2.  
Classification des poissons selon leur répartition verticale. Observations au filet, à la pêche à la ligne, au sonar, télévision et plongée : espèces de surface et de pleine eau, de pleine eau et de fond, de fond, intérieures aux récifs.

KAKIMOTO (H.), 1975 1 .- Water depth and reef height .- IN SHEEHY, 1982 2 : 221-222.

Pour les poissons de fond, il n'est pas nécessaire que la hauteur du récif soit supérieure à 10 % de la profondeur.

**KAKIMOTO (H.), 1975 2** .- On the appropriate water depth for reef installation and the swarming action of fish .- IN SHEEHY, 1982 2 : 223-225.

La période de pêche, les espèces concernées et la méthode de capture interviennent dans la définition de la profondeur du récif.

**KAKIMOTO (H.), 1975 3** .- Fish attraction rates of artificial reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 227-229.

L'efficacité d'attraction est plus grande pour les récifs isolés, les rendements de pêche sont semblables entre récifs naturels et récifs artificiels.

**KAKIMOTO (H.), 1975 4** .- Materials and designs of artificial reefs and fish attraction .- IN SHEEHY, 1982 2 : 230-231.

Pour différents matériaux, il semble que ce soit le volume qui soit en relation avec l'efficacité d'attraction.

**KAKIMOTO (H.), 1975 5** .- Materials and designs of artificial reefs and the species of fish which gather around them .- IN SHEEHY, 1982 2 : 231-234.

Les espèces de poissons attirées sont différentes selon les matériaux, la dimension, la densité et la hauteur du récif.

**KAKIMOTO (H.), 1975 6** .- Body size composition of fish groups caught in artificial reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 236-238.

Généralement la taille des poissons de récif est supérieure à celle des autres individus.

**KAKIMOTO (H.), 1975 7** .- The influence of bottom gillnet fishing operations in artificial seaweed reef .- IN SHEEHY, 1982 2 : 240-242.

Malgré les pêches qui se succèdent, les taux de captures restent semblables dans la zone récifale.

**KAKIMOTO (H.), 1975 8** .- Diurnal activity of schools of fish in artificial reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 247-249.

Étude, à l'aide d'un écho sondeur, des déplacements de bancs de poissons.

**KAKIMOTO (H.), 1975 9** .- On reef function .- IN SHEEHY, 1982 2 : 257-258.

Reflexion sur la fonction du récif en tant que lieu de nourriture, de fuite, de repos et de ponte.

**KAKIMOTO (H.), 1975 10** .- Fish attraction .- IN SHEEHY, 1982 2 : 258-259.

Observations en plongée sur les déplacements des espèces de poissons, considérations sur la fonction des récifs.

**KAKIMOTO (H.), 1975 11** .- The stomach contents of species of fish caught in artificial reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 271-273.

Il semble que l'activité de recherche de nourriture n'ait pas lieu de manière préférentielle sur les récifs, mais dépend de la distribution des organismes proies.

**KAKIMOTO (H.), 1975 12** .- Distribution of amphipods in artificial reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 273-275.

En fonction des courants, certains amphipodes se regroupent sur les récifs.

**KAKIMOTO (H.), 1975 13** .- Plankton volume around artificial reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 275.

Il n'y a pas de différence significative de répartition du plancton entre les récifs et les zones de comparaison. La prédation du plancton n'est pas un facteur d'attraction.

**KAKIMOTO (H.), 1975 14** .- Distribution of plankton in the vicinity of artificial reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 275-276.

Détermination de la composition, de la distribution et volume du plancton.

**KAKIMOTO (H.), 1975 15** .- Prey-predator relationship in reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 276-279.

Les relations de prédation sont importantes pour les récifs, il faut étudier cette relation pour améliorer l'efficacité des récifs.

**KAKIMOTO (H.), 1975 16** .- Analysis of schools of fish and ocean currents .- IN SHEEHY, 1982 2 : 279.

Etude au sondeur de la présence de bancs de poissons autour des récifs.

**KAKIMOTO (H.), 1975 17** .- Reefs and ocean currents .- IN SHEEHY, 1982 2 : 280.

Etudes en plongée sur des épaves de bateaux. Il y a des différences saisonnières dans l'attraction des poissons. La quantité de poissons pêchés est en relation étroite avec les courants.

**KAKIMOTO (H.), 1975 18** .- The effective boundary of artificial reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 283-286.

Séries de pêches effectuées dans des récifs, nombre d'espèces et de poissons capturés. Le domaine d'efficacité grandit avec la quantité de poissons présents sur le récif.

**KAKIMOTO (H.), 1975 19** .- The distribution of species of fish, using an artificial reef as a starting point .- IN SHEEHY, 1982 2 : 287.

Les poissons de récif se répartissent selon des aires concentriques, pour les poissons non récifaux, la densité augmente avec la distance.

**KAKIMOTO (H.), 1975 20** .- The effective boundary of pelagic fish in an artificial reef .- IN SHEEHY, 1982 2 : 288.

Travaux utilisant un sondeur, visant à mieux définir la distribution des poissons pélagiques autour de récifs.

**KAKIMOTO (H.), 1975 21** .- The vertical distribution of species of fish in artificial reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 289.

Compilation d'observations vidéo, en plongée sous-marine à l'aide de sondeurs et de pêches.

**KAKIMOTO (H.), 1975 22** .- The effect of artificial reefs on propagation .- IN SHEEHY, 1982 2 : 315-316.

Les récifs artificiels peuvent être utiles pour la reproduction des poissons, il est nécessaire d'installer des récifs de forme propice à la ponte.

**KAKIMOTO (H.), 1975 23** .- The larval fish volume around artificial reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 316-317.

Essai de définition de l'efficacité des récifs, à partir de pêches au filet de larves et alevins.

**KAKIMOTO (H.), 1976** .- Vertical distribution of fish in the area of artificial fish reef. Theory of the artificial fish reef II. Practice .- Nihan Suisan Shigen Hogo Kyokai : 63-64. (nc).

**KAKIMOTO (H.), 1977** .- Installation de récifs artificiels dans la région d'Iwafune à Niigata .- Ocean Age, 12 : 47-55.



Etude de l'environnement physique et biologique d'un site d'immersion de récifs artificiels.

**KAKIMOTO (H.), 1978** .- Les techniques de récifs artificiels en fonction de la pêche et des engins de pêche .- Symp. Technique Aquaculture Stat. Aquac. Niigata : 31 p.

Etude des techniques de capture utilisables sur les récifs artificiels. Considérations générales sur la biologie, la répartition et les migrations d'un certain nombre d'espèces de poissons.

**KAKIMOTO (H.), 1979** .- Artificial fish reef in Japan sea coastal regions .- Symp. Aquac. (Tokyo 1979) : 103-109.

Exposé sur l'histoire et l'état actuel des récifs artificiels au Japon : matériaux, techniques de pêche, faune halieutique, comportement des espèces à l'égard des récifs.

**KAKIMOTO (H.), 1980** .- Le comportement des poissons étudié par le système biotéléométrique .- Fisheries Engineering, 17 (1) : 67-74.

Analyse du comportement de diverses espèces de poissons par biotéléométrie.

**KAKIMOTO (H.), UKUBO (H.), 1981** .- Bibliographie sur les récifs artificiels au Japon .- Résumés de Rapports Scientifiques, Niigata : 113 p.

Préparation, réalisation et suivi scientifique direct ou indirect d'un récif artificiel au Japon.

**KAMI (H.-T.), 1959** .- Studies on effect of shelter on standing crop of fishes. July 1, 1958 to June 30, 1959 .- Hawai USFWSFA, Dec 24, 1959 : 5 p. (nc).

**KAMI (H.-T.), 1960** .- Studies on effect of shelter on standing crop of fishes .- Hawai USFWSFA (F.S.R.7.) (Job 10) Job Completion Report (Unpubl. Ms.). (nc).

**KAMI (H.-T.), 1961** .- Sealed and SCUBA reconnaissance of inshore areas and studies on effect of artificial shelters on standing crop of fishes. July 1, 1960 to June 30, 1961 .- Hawai USFWSFA, Sept. 2, 1961 : 10 p. (nc).

**KAMI (H.-T.), 1962** .- Sealed and SCUBA reconnaissance of inshore areas and studies on effect of artificial shelters on standing crop of fishes. July 1, 1961 to June 30, 1962 .- Hawai USFWSFA, Oct. 23, 1962 : 2 p. (nc).

**KAMI (H.-T.), 1970** .- Habitat improvement of inshore lagoons. July 1, 1969 to June 30, 1970 .- Guam, USFWSFA, 1970 : 8 p. (nc).

**KAMI (H.-T.), 1971** .- Habitat improvement of inshore lagoons. July 1, 1970 to June 30, 1971 .- Guam, USFWSFA, 1971 : 8 p. (nc).

**KAMIKITA (M.), 1975** .- A sample calculation for the design of a cube-type artificial reef (regular and large) .- Aquac. Bio. Tech. Rep. 604. IN SHEEHY, 1982 2 : 66-76.

Calcul des valeurs des différents paramètres intervenant sur un récif artificiel et leurs conséquences pour l'optimisation des types d'architecture ou des modes de construction des modules.

**KANAGAWA FISHERY EXPERIMENT STATION, 1970** .- Investigative Report of the Acknowledgement Effect of Regular Reefs 1968-1969 : 27-34. IN SHEEHY, 1982 2. Expériences de repeuplement de Trachurus japonicus TEMMINCK et SCHLEGEL, sur des récifs.

**KANAGAWA PREFECTURE MIZUSASNER BAY BRANCH, 1963** .- Investigative Report on the Effect of Reefs (1960-1961) : 32-37. IN SHEEHY, 1982 2.

Données sur l'efficacité des récifs, importance de l'intensité lumineuse.

**KANAGAWA MIZUSASCHI, 1966** .- Study of stationary artificial reefs .- Kanagawa Mizusaschi Materials (2). IN SHEEHY, 1982 2.

Il ne semble pas que des poissons de grande taille s'installent dans des récifs blocs de volume supérieur à 8 m<sup>3</sup>.

**KANAI (G.), 1935** .- Shallow water reefs band viewed through the "wash" .- Stationary Neet Fishing Industry, Yellowtail Edition : 170-177.

Certains poissons récifaux ont été observés à grande distance des récifs.

**KANASUGI (S.), 1963** .- Artificial reefs .- Contemporary Aquaculture 6 : 5-11. IN SHEEHY, 1982 2.

Observations en plongée de récifs. Certains poissons, posés sur le fond, ont la tête dirigée vers le récif.

**KANASUGI (S.), 1970** .- Special investigation on effectiveness acknowledgement of large reefs .- Kanagawa Fishery Experimental Materials 143 : 1-6. IN SHEEHY, 1982 2.

L'augmentation du nombre de récifs a été accompagnée par une augmentation de l'attraction et un taux d'utilisation plus élevé.

**KANAYAMA (R.-K.), ONIZUKA (E.-W.), 1973** .- Artificial reefs in Hawai .- Rep. Hawai Fish & Game 73 : 1-23. (nc).

**KANNO (Y.), 1964** .- Some examples of the effect of improvement fisheries ground, with special reference to the common type of artificial fish reef .- Rep. Yamagata Prefec. Fisher. Exp. Sta. : 2-17. (nc).

**KATOH (J.), 1982** .- A case for fisheries engineering and its applications to the planning of coastal aquaculture facilities in Japan .- Aquacultural Engineering 1 : 35-44.

Exposé des différents domaines couverts par l'ingénierie des pêches et des méthodologies à mettre en oeuvre.

**KATOH (J.), ITOSU (C.), 1980** .- Study on artificial reef from the view-point of environmental hydraulic engineering .- Bull. Japan Soc. Scient. Fish. 46 (12) : 1445-1456.

Etude des conditions environnementales favorables à la présence de Sulculus diversicolor diversicolor et conséquences pour l'ingénierie des aménagements favorables à la propagation de cette espèce.

**KAWANA (T.), 1959** .- Study of reefs from the aspect of fishing grounds .- Aquaculture Resources 5 (2) : 27-37. IN SHEEHY, 1982 2.

Notion de degré d'attraction pour les poissons récifaux.

**KAY (A.-M.), KEOUGH (M.-J.), 1981** .- Occupation of patches in the epi faunal communities of pier pilings and the bivalve Pinna bicolor at Edithburgh South Australia .- Oecologia (Berl.)48 (1) : 123-130.

Etude de l'épifaune subtidale de piliers de jetée en bois, description de la méthodologie, suivi du mode de recolonisation de surfaces demandées.

**KENSLER (C.-B.), CRISP (D.-J.), 1965** .- The colonization of artificial crevices by marine invertebrates .- Journal of Animal Ecology (34) : 507-516.

Etude de la colonisation d'anfractuosités artificielles construites à l'aide de plaques de schistes et placées dans la zone intertidale à Port China Anglesey.

**KHALAF (G.), TACHET (G.), 1978** .- Un problème d'actualité : revue de travaux en matière d'utilisation des substrats artificiels pour l'échantillonnage des macroinvertébrés des eaux courantes .- Bull. Ecol., 1978, 9 (1) : 29-38. (nc).

**KIEFER (I.), 1974** .- Incentives for tire recycling and re-use .- E.P.A. Report SW-32 C (1), 1974. (nc).

**KLIMA (E.), WICKHAM (D.), 1971** .- Attraction of coastal pelagic fishes with artificial structures .- Trans. Amer. Fish. Soc. 100 (1) : 86-99.

Etude des possibilités de captures commerciales d'espèces pélagiques autour de structures récifales artificielles de mi-eau en Floride. Méthodologie de l'étude, conclusions sur l'efficacité de ces structures en tant que concentrateurs de pélagiques côtiers.

**KOBAYASHI (K.), MATSUI (K.), 1970** .- Investigations of reefs .- Tottori Prefecture Experimental Station Report : 21-25. IN SHEEHY, 1982 2.

Mouvements journaliers des poissons par rapport aux récifs.

**KOCK (R.-L.), 1982** .- Patterns of abundance variation in reef fishes near an artificial reef at Guam .- Environ. Biol. Fishes 7 (2) : 121-136.

Méthodologie et résultats d'une étude du peuplement et des variations d'abondance saisonnières des différentes espèces de poissons sur un récif artificiel fait d'une épave de barge immergée par 16 m près de l'île de Guam. Etude réalisée par la technique des transects permanents.

**KRASNOV (E.-V.), 1979 1** .- On the use of artificial reefs for increasing the bioproductivity in the coastal zones of seas and oceans .- Marine fish Culture, 1979, 137 : 15-19. (nc).

**KRASNOV (E.-V.), 1979 2** .- On artificial reefs .- Moscow vsesoiuznyi nauchno-issledovatel'skii institut morskogo rybnogo khoziaistva i okeanografii trudy, 117 : 15-19. (nc).

**KRASNOV (E.-V.), STEPANOV (V.-N.), 1978** .- Possibilities of aquaculture development in marine bays .- Proc. 6th Soviet-Japanese Symp. on Aquaculture, Moscow and Batumi (U.S.S.R.), 7 Oct. 1977, (1978) : 60-66. (nc).

**KRUMHOLZ (L.-A.), 1948** .- The use of rotenone in fisheries research .- J. Wildl. Manag., 12 : 305-317. (nc).

**KUKUOKA PREFECTURE FISHERY EXPERIMENT STATION, 1968** .- Investigative report on catch effect and installation environments of regular reefs . IN SHEEHY, 1982 2.

Pour les poissons de fond, le rapport hauteur du récif sur la hauteur d'eau n'est pas important.

**KUROKI (T.), 1952** .- Study of electric fishing net, 4 .- Japan Fishery Magazine, 18 (1) : 25-29. IN SHEEHY, 1982 2.

Efficacité et durabilité des récifs artificiels. Celle-ci peut être améliorée par l'immersion de matières organiques attirant les petits organismes.

**KUROKI (K.), 1973** .- Consolidated Artificial reef Study Society Basic Theory Department Report. IN SHEEHY, 1982 2.

La création d'un environnement favorable est un facteur d'attraction pour les poissons, les matières organiques émises par les organismes fixés participent à cet environnement.

**KUROKI (T.), 1975 1** .- The shape of a reef and its function as a habitat for fish .- IN SHEEHY, 1982 2 : 221.

Déplacements spatio-temporels des animaux.

**KUROKI (T.), 1975 2** .- Shadows and living organisms .- IN SHEEHY, 1982 2 : 242-243.

Les ombres des récifs sont des stimuli visuels pour les poissons.

**KUROKI (T.), 1975 3** .- Fish gathering mechanisms of reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 260.

Classification des fonctions du récif selon les déplacements et la biologie des espèces.

**KUROKI (T.), 1975 4** .- Attachment of sessile organisms .- IN SHEEHY, 1982 2 : 268-269.

Les animaux fixés participent à l'attraction. Avant l'implantation de récifs, il faut tenir compte de leurs possibilités de développement.

**KUROKI (T.), 1975 5** .- The effect of the current changes on the bottom .- IN SHEEHY, 1982 2 : 281.

Les changements de courant, dus aux récifs, entraînent des modifications du fond, ceci est une cause d'attraction.

**KUROKI (T.), 1975 6** .- Production of biological sounds .- IN SHEEHY, 1982 2 : 283.

Les sons sont en grande partie produits par les organismes dans le sable autour des récifs.

**KUROKI (T.), 1975 7** .- Sound production and the auditory sense of fish .- IN SHEEHY, 1982 2 : 282-283.

Définitions du remous de CALMANN et du nombre de STROUHAL.

**KUROKI (T.), SATO (O.), NOZAKI (A.), 1964** .- Physical studies of reef structures. - Hokkaido Fishery Dept., April 1964. IN SHEEHY, 1982 2.

Etude physique complète des structures récifales, modifications hydrodynamiques dues à leur installation.

**KUWANO (Y.), 1965** .- Report on catch in artificial reefs .- Nagasaki Prefecture Fishery Experiments Station. IN SHEEHY, 1982 2.

Pour les daurades, l'effet attracteur est de 70 m.

**KUWANO (Y.), MORI (I.), NISHIMOTO (F.), SASADA (S.), 1975** .- The relation ship between changes in current flow and swarming organisms .- IN SHEEHY, 1982 2 : 281-282.

Position des poissons sur le récif en fonction des courants.

**KUWANO (Y.), URA (H.), 1969** .- Artificial reefs in Nagasaki Prefecture .- Artificial reef Study 12 : 2-4. IN SHEEHY, 1982 2.

Etude sur la colonisation des récifs artificiels par les organismes fixés.

**KUWATANI (Y.), 1962** .- Consolidated study of reefs for sea bass .- Kyoto Prefecture Fishery Experiment Station Project Report 8 : 1-29. IN SHEEHY, 1982 2.

Pour le loup (Lateolabrax japonicus CUVIER), il n'existe pas de relation efficace entre la hauteur d'eau et la hauteur du récif.

**KUWATANI (Y.), 1975** .- On the fish gathering mechanism of reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 260-268.

Réflexion sur le mécanisme d'attraction des récifs en fonction des espèces, des stades de croissance, de la nourriture, des déplacements, de la forme des récifs, des courants.

**KYOTO PREFECTURE FISHERY EXPERIMENT STATION, 1965** .- Environmental study of reef installation .- Kyoto Fishery Experiment Accomplishments 23. IN SHEEHY, 1982 2.

En ce qui concerne les serioles, le rapport hauteur du récif sur hauteur d'eau doit avoir une valeur comprise entre 0,18 et 0,65 pour être efficace.

**LADD (H.-S.), 1961** .- Reef building .- Science, 134 (3481) : 703-715. (nc).

**LAFaurie (M.), MEINESZ (A.), 1974** .- Création d'un parc sous-marin de repeuplement expérimental (Beaulieu-sur-mer, Alpes Maritimes - France) .- Rapp. Comm. Int. Mer. Médit., 22 (6) : 103-105.

Des dalles de calcaire ont été immergées au large du Port de Beaulieu-sur-mer dans l'herbier à Posidonies. Diverses expérimentations d'élevage sont envisagées sur ce site.

**LANDIS (A.-T.Jr.), 1970** .- Artificial fishing reef .- Undersea Tech., 11 (7) : 15. On encourage la construction d'un récif artificiel au large de Rockaway Beach.

**LAPCHIN (L.), 1977** .- Utilisation de substrats artificiels pour l'étude des populations d'invertébrés benthiques. Résultats préliminaires dans un ruisseau à salmonidés de Bretagne .- Ann. Hydrobiol., 8 (1) : 33-44.

Analyse de la faune d'invertébrés benthiques dans un cours d'eau par utilisation de plaquettes de substrat artificiel.

**LATCH (M.), 1978** .- Artificial reef permitting procedures in Florida .- Proc. Conf. Artificial Reefs in Florida (Bayboro, Florida) : 14-15.

Indication de la procédure à suivre pour obtenir l'autorisation d'implanter un récif artificiel en Floride.

**LEE (H.), 1959** .- Seeking the reefs .... choice salt water fishing areas .- Texas Game and Fish, Sept. 1959 : 12-13. (nc).

**LEFEVRE (J.-R.), DUCLERC (J.), MEINESZ (A.), RAGAZZI (M.), 1982 1** .- Les récifs artificiels des établissements de pêche de Golfe-Juan et de Beaulieu-sur-mer, Alpes Maritimes, France .- Journée Etud. Récifs Artif. et Maricult. Suspend.-Cannes, C.I.E.S.M.

Description des récifs artificiels construits à Golfe-Juan et Beaulieu-sur-mer. Objectifs de ces réalisations, méthode d'évaluation de leur impact sur la production halieutique.

**LEFEVRE (J.-R.), MEINESZ (A.), POITOU (A.), 1982 2** .- Des récifs artificiels au Golfe-Juan .- Etudes et Sports sous-marins, 63 : 19-20.

Description des récifs artificiels de Golfe-Juan, rappel des réalisations dans ce domaine en Méditerranée française. Participation des clubs de plongée à l'examen de la colonisation des structures.

**LEVENS (C.), 1978** .- The commercial fishermen's viewpoint .- Proc. Conf. Artificial Reefs in Florida (Bayboro, Florida) : 22-24.

Les organisations de pêcheurs professionnels de Floride manifestent leur intérêt pour les récifs artificiels et souhaitent participer à l'étude et à la réalisation de ces aménagements. Ils considèrent que les pneumatiques ne constituent pas un matériau adapté, compte tenu de leur légèreté et donc de leur mobilité sur le fond.

**LEWIS (G.-A.), NICHOLS (D.), 1979** .- Colonisation of an artificial reef by the sea-urchin Echinus esculentus .- Proc. in Underwater Sci. 4 : 189-195.

La construction d'un récif artificiel rocheux, pour l'étude de la biologie de l'oursin Echinus esculentus, a permis d'obtenir des résultats concernant le mode et la vitesse de colonisation des structures.

**LIAO (D.-S.), CUPKA (D.-M.), 1979** .- Economic impacts and fishing success of offshore sport fishing over artificial reefs and natural habitats in South Carolina .- South Carolina Wildlife and Marine Resources Dept. Technical Report, 38 : 27 p.

Etude détaillée de l'impact économique et des captures de la pêche sportive au large, en Caroline du Sud. Les analyses distinguent deux principales catégories de pêcheurs : ceux exploitant de façon régulière les récifs artificiels et ceux utilisant uniquement les fonds naturels.

**LITTLE (E.-J.), QUICK (J.-A.Jr.), 1976** .- Ecology, resource rehabilitation and fungal parasitology of commercial oysters, Crassostrea virginica (Gmelin), in Pensacola estuary, Florida .- Florida Marine Research Publ., 21 : 89 p.

Description d'une opération d'aménagement de l'estuaire de Pensacola à l'aide de récifs artificiels faits de coquilles de mollusques (452 récifs artificiels de 26000 m<sup>3</sup>) destinée à permettre la reconstitution des stocks naturels de Crassostrea virginica décimés par une épizootie à Labyrinthomyxa marina et une chute du recrutement.

**LODER (T.-C.), ROWE (G.-T.), CLIFFORD (C.-H.), 1974** .- Experiments using baled urban refuse as artificial reef material .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 56-59.

Des récifs artificiels expérimentaux ont été construits par 15 m de fond à l'aide de balles de déchets urbains solidifiées par compactage sous pression de 45 tonnes. Le comportement de ce matériau s'est révélé tout à fait satisfaisant pour de telles réalisations.

**LOPPEL (S.), 1971** .- Automobili per i pesci .- Pesca Sport, 20 (1) : 12-15. (nc).

**LOUDIS (J.-F.), 1978** .- A tire baler manufacturer's experience .- Proc. Conf. Artificial Reefs in Florida, (Bayboro, Florida) : 36-38.

Essais d'utilisation de pneumatiques usagés compactés par pressage comme matériau pour la construction de récifs artificiels. Les résultats obtenus sont très satisfaisants.

**LOUGHRY (T.), 1977** .- Scuttling ships to aid fishing .- Surveyor, 11 (2) : 14-15. (nc).

**LOUVIERE (V.), 1970** .- Old tires : a new lure for fish .- Nation Business, 58 : 18. (1970). (nc).

**LUKENS (R.-R.), 1981** .- Ichthyofaunal colonization of a new artificial reef in the Northern Gulf of Mexico, U.S.A. .- Gulf. Res. Rep., 7 (1) : 41-46.

Etude de la colonisation d'un nouveau récif artificiel (épave de navire) par observations en plongée et pêches. Application des théories sur la colonisation et l'équilibre spécifique des îles ou des habitats de type insulaire.

**MABRY (M.-T.), OGREN (L.-H.), HASTING (R.-W.), 1976** .- Observations on the fish fauna associated with offshore platforms in the North eastern Gulf of Mexico. - Fishery Bull., 74 (2) : 387-402.

Etude par observations en plongée de la faune halieutique associée à deux plates-formes de forage pétrolier dans le Golfe du Mexique.

**MAHONEY (T.), 1966** .- The inside story of our junked automobiles .- American Legion Magazine (80) : 6-9, 38-40. (1966). (nc).

**MALLORY (J.-D.), 1965** .- Artificial reefs in shallow waters .- Proc. Tenth. Int. Game Fish Conf., Miami : 29-37, 56-60.(nc).

**MARTINEZ (R.), 1964** .- Rebuilding, or supplementing of the artificial fishing reefs in the Gulf of Mexico .- Texas Parks Wildl. Dept., Coastal Fish Proj. Repts (1963) : 501-504. (nc).

**MASUZAWA (H.), 1965 1** .- Corrosion of steel materials in artificial reefs .- Artificial Reef Research 2 : 2-3. IN SHEEHY, 1982 2.

Expériences de corrosion sur différents aciers utilisés pour la construction des récifs artificiels.

**MASUZAWA (H.), 1965 2** .- Investigative report on effectiveness acknowledgement of regular reefs .- Kanagawa Fishery Experiments Materials 35 : 52. IN SHEEHY, 1982 2.

Pour les daurades, c'est la largeur du récif qui est importante, la hauteur n'intervient pas.

**MASUZAWA (H.), 1966** .- On diving observation on artificial reefs .- Study of Artificial Reefs 6 : 2-6. IN SHEEHY, 1982 2.

Pour les poissons de pleine eau, l'empilement de blocs est favorable.

**MASUZAWA (H.), 1968 1** .- Structural arrangement of blocs and production effectiveness of artificial reefs .- Aquaculture Propagation 15 (4) : 51-57. IN SHEEHY, 1982 2.

Pour le loup, il faut disperser le récif en plusieurs groupes séparés par l'intervalle efficace.

**MASUZAWA (H.), 1968 2** .- The productive effect to reef fishes .- Aquaculture Extra (7) : 67-82. (nc).

**MASUZAWA (H.), 1975 1** .- Swarming factors and the migration of swarming fish. IN SHEEHY, 1982 2 : 250-253.

L'attraction des poissons est fonction de la présence des organismes de fond, selon les espèces les déplacements varient.

**MASUZAWA (H.), 1975 2** .- Sessile organisms on reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 270-271.

Organismes fixés sur les récifs et contenus stomacaux des espèces en relation avec les récifs.

**MASUZAWA (H.), 1975 3** .- The resource capacity of reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 314.

Estimation des possibilités de pêche sur différents récifs pour trois espèces de poissons.

**MATHEWS (H.-H.), 1966** .- Primary production measurements on an artificial reef. - Masters Thesis, Florida State Univ. : 34 p.

Détermination par différentes méthodes de la production primaire d'un récif artificiel en pneumatiques. Comparaison avec d'autres récifs.

**MABRY (M.-T.), OGREN (L.-H.), HASTING (R.-W.), 1976** .- Observations on the fish fauna associated with offshore platforms in the North eastern Gulf of Mexico. - Fishery Bull., 74 (2) : 387-402.

Etude par observations en plongée de la faune halieutique associée à deux plates-formes de forage pétrolier dans le Golfe du Mexique.

**MAHONEY (T.), 1966** .- The inside story of our junked automobiles .- American Legion Magazine (80) : 6-9, 38-40. (1966). (nc).

**MALLORY (J.-D.), 1965** .- Artificial reefs in shallow waters .- Proc. Tenth. Int. Game Fish Conf., Miami : 29-37, 56-60.(nc).

**MARTINEZ (R.), 1964** .- Rebuilding, or supplementing of the artificial fishing reefs in the Gulf of Mexico .- Texas Parks Wildl. Dept., Coastal Fish Proj. Repts (1963) : 501-504. (nc).

**MASUZAWA (H.), 1965 1** .- Corrosion of steel materials in artificial reefs .- Artificial Reef Research 2 : 2-3. IN SHEEHY, 1982 2.

Expériences de corrosion sur différents aciers utilisés pour la construction des récifs artificiels.

**MASUZAWA (H.), 1965 2** .- Investigative report on effectiveness acknowledgement of regular reefs .- Kanagawa Fishery Experiments Materials 35 : 52. IN SHEEHY, 1982 2.

Pour les daurades, c'est la largeur du récif qui est importante, la hauteur n'intervient pas.

**MASUZAWA (H.), 1966** .- On diving observation on artificial reefs .- Study of Artificial Reefs 6 : 2-6. IN SHEEHY, 1982 2.

Pour les poissons de pleine eau, l'empilement de blocs est favorable.

**MASUZAWA (H.), 1968 1** .- Structural arrangement of blocs and production effectiveness of artificial reefs .- Aquaculture Propagation 15 (4) : 51-57. IN SHEEHY, 1982 2.

Pour le loup, il faut disperser le récif en plusieurs groupes séparés par l'intervalle efficace.

**MASUZAWA (H.), 1968 2** .- The productive effect to reef fishes .- Aquaculture Extra (7) : 67-82. (nc).

**MASUZAWA (H.), 1975 1** .- Swarming factors and the migration of swarming fish. IN SHEEHY, 1982 2 : 250-253.

L'attraction des poissons est en fonction de la présence des organismes de fond, selon les espèces les déplacements varient.

**MASUZAWA (H.), 1975 2** .- Sessile organisms on reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 270-271.

Organismes fixés sur les récifs et contenus stomachaux des espèces en relations avec les récifs.

**MASUZAWA (H.), 1975 3** .- The resource capacity of reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 314.

Estimation des possibilités de pêche sur différents récifs pour trois espèces de poissons.

**MATHEWS (H.-H.), 1966** .- Primary production measurements on an artificial reef. - Masters Thesis, Florida State Univ. : 34 p.

Détermination par différentes méthodes de la production primaire d'un récif artificiel en pneumatiques. Comparaison avec d'autres récifs.



**MATHEWS (H.Jr.), 1978** .- Artificial reef site selection .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs in Florida (Bayboro, Florida), 24 : 7-10.

Le choix des sites d'implantation de récifs artificiels ne doit pas être fait au hasard. Il doit tenir compte du type de matériaux utilisés, de la distance à la côte, de la qualité du substrat, de la profondeur.

**MATHEWS (H.Jr.), 1981** .- Artificial reef site : selection and evaluation .- Proc. Conf. Artificial reefs (Daytona, Florida 1979) : 50-54.

Définition des critères de choix des sites les plus favorables à l'implantation des récifs artificiels et procédures administratives et scientifiques préalables.

**MAUERMANN (R.-G.), 1974** .- The commercial fisherman's view of artificial reefs ; - Proc. Intern. Conf. Artificial Reefs (Houston, Texas) : 132-135.

Les pêcheurs professionnels sont globalement favorables à la mise en place de récifs artificiels.

**MCALLISTER (R.-F.), 1981** .- Engineering considerations for artificial reefs .- Proc. Conf. Artificial reefs (Daytona, Florida) : 17-22.

Exposé des considérations à prendre en compte avant l'immersion d'un récif : nature du substrat, profondeur, courants et force des vagues, matériaux de construction, transport des éléments sur le site d'immersion.

**MCILWAIN (T.-D.), LUKENS (R.-R.), 1978** .- Artificial reef enhancement utilizing midwater attraction structures .- Proc. Conf. Artificial reefs in Florida (Bayboro, Florida) : 33-34.

Essais d'une structure "récifale" semi-pélagique faite d'un assemblage de tubes de PVC amarrés sur un récif artificiel de fond. Mise en évidence d'un effet d'attraction très marqué sur de nombreuses espèces de poissons.

**MCINTOSH (G.-S.), 1974** .- Building artificial reefs through inter-governmental effort with the private sector of the economy .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 75-77.

Construction et gestion d'un récif artificiel par une société privée.

**MCINTOSH (G.-S.), 1978** .- Barinc-Broward County artificial reef, inc. (Florida) .- Proc. Conf. Artificial reefs in Florida (Bayboro, Florida 1977) 24 : 46.

Présentation de la société Barinc-Broward County artificial reef qui gère un récif artificiel privé.

**MCKEE (A.), 1965** .- Farming the sea .- Thomas Y. Cromwell Company, N.Y. : 198 p. (1969). (nc).

**MCVEY (J.-P.), 1970** .- Fishery ecology of the Pokai artificial reef .- PHD Thesis, Hawaiï, Honolulu : 284 p. (nc).

**MCVEY (J.-P.), 1971** .- Fishery ecology of the Pokai artificial reef .- Dissertation Abstracts Intern., 32 B : 883 (1971). (nc).

**MEINESZ (A.), 1974** .- Parc sous-marin de repeuplement expérimental de Beaulieu-sur-mer (Alpes Maritimes. France) .- Lab. de Biol. Générale Université de Nice, Rapport Ronéotypé : 14 p.

Mise en place de dalles calcaires au large de Beaulieu-sur-mer par 9 m de fond pour l'étude du peuplement de structures solides.

**MEINESZ (A.), 1975** .- Le sauvetage de l'étage infralittoral .- Etudes et sports sous-marins, 28 : 23-25.

Intérêt d'une protection du littoral méditerranéen, et de la mise en place de récifs artificiels.

**MEINESZ (A.), LEFEVRE (J.-R.), BEURIER (J.-P.), BOUDOURESQUE (C.-F.), MINICONI (R.), O'NEILL (J.), 1983** .- Les zones marines protégées des côtes françaises de Méditerranée .- Bull. Ecol., 14 (1) : 35-50.

Description des différentes zones protégées de Méditerranée française, statuts juridiques, niveaux de protection, objectifs. Les récifs artificiels sont mentionnés.

**MENZEL (R.-W.), MATHEWS (H.-H.), 1965** .- Primary productivity of artificial reef .- Final Report to Sport Fishing Institute, (Tallahassee, Fla), Florida State Univ. (1965). (nc).

**MINTER (T.-F.), 1974** .- Discarded tires as artificial reef material .- Proc. Int. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 134-136.

Les problèmes du recyclage des pneumatiques usagés et leur utilisation pour la construction de récifs artificiels.

**MIYAZAKI (C.), SAWADA (T.), 1978 1** .- Studies on value judgement of fishing grounds with natural fish reefs and artificial fish reefs. Part 1 : Relations between natural fish reefs and artificial ones .- J. Fac. Mar. Sci. Technol. Tokai Univ. (11) : 71-78.

Etudes comparées des peuplements en poissons réalisées sur des récifs naturels et artificiels par plongées, photographies sous-marines et pêches.

**MIYAZAKI (C.), SAWADA (T.), 1978 2** .- Studies on value judgement of fishing grounds with natural fish reefs and artificial fish reefs. Part 2 : Fish luring effect of artificial fish reefs .- J. Fac. Mar. Sci. Technol. Tokai Univ. (11) : 78-84.

Etudes effectuées sur des récifs artificiels à poissons pour déterminer l'effet d'attraction en fonction de leur nombre, de leur volume, de la profondeur, de la topographie, des espèces de poissons et des captures commerciales.

**MIYOSHI (K.), 1964** .- Investigate report on effectiveness acknowledgement of installation of artificial reefs .- Kochi Prefecture Fishery Experiment Station. IN SHEEHY, 1982 2.

La hauteur optimale d'un récif correspond au dixième de la hauteur d'eau.

**MOLLES (M.-C.), 1978** .- Fish species diversity on model and natural reef patches : experimental insular biogeography .- Ecol. Monogr. (48) : 289-305.

Observations sur une sélection d'espèces associées aux récifs, importance des saisons sur la structure des communautés, utilisation d'un modèle.

**MORELOCK (J.), 1972** .- Environmental modifications by an artificial reef .- Acta. Cient. Venez., 23 (suppl. 1) : 55.

La mise en place de modules récifaux en béton sur fond sableux a entraîné un certain nombre de modifications environnementales.

**MORI (I.), 1975 1** .- The shape of an artificial reef and its function as a habitat for fish .- IN SHEEHY, 1982 2 : 219.

Espèces observées sur les récifs, comportement.

**MORI (I.), 1975 2** .- The environment around a regular artificial reef and seasonal variations of schools of fish .- IN SHEEHY, 1982 2 : 253.

Les espèces présentes sur les récifs varient selon les saisons, de plus certaines espèces fréquentent les récifs avant, pendant ou après la saison de ponte.

**MORI (I.), KUWANO (Y.), 1971** .- On the behaviour of the crimson tai found near an artificial fish-reef near the coast of Nagasaki, Japan .- Jap. Soc. Scientific Fish. Bull., 37 (8) : 687-690.

Étude par pêches expérimentales du comportement saisonnier de la daurade à proximité d'un récif artificiel, au large du port de Nagasaki.

**MORI (I.), KUWANO (Y.), 1975** .- The effective boundary of artificial reef blocks .- IN SHEEHY, 1982 2 : 286.

Données sur les domaines d'efficacité pour trois espèces.

**MOSELEY (J.-C.), 1974** .- Texas' Liberty reef program .- Proc. Inter. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 78-80.

Exposé sur les conditions de réalisation du programme texan de récifs à base d'épaves de Liberty-ship.

**MULLER-FEUGA (A.), 1972** .- Les implantations de récifs artificiels sur les côtes du Japon .- Rapport Technique CNEXO : 3 p.

Financement et critères de choix pour la construction des récifs artificiels au Japon au début des années 70.

**MUMFORD (T.-F.Jr.), 1977** .- Growth of pacific northwest marine algae on artificial substrates -Potencial and Practice- .- Gleneden Beach, Calif. Corvallis, Oreg. (1977) : 139-161. (nc).

**MURDY (E.-O.), 1980** .- Fishery ecology of the Bolinao artificial reef, Philippines. - Kalikasan, 8 (2) : 121-154.

Description du récif artificiel en pneumatiques (300) immergé près de Bolinao (Philippines) par 4 m de profondeur. Techniques de suivis scientifiques et premiers résultats.

**MURRAY (D.-H.), 1963** .- Variety of fish on new Washington junkyard reef .- Underwater Naturalist (Amer. Litt. Soc.), 2 (1) : 21. (nc).

**MYATT (D.-O.), 1974** .- Techniques for fabrication and utilization of baled automobile tires in artificial reef construction .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 81-83.

Description de la technique de fabrication de balles de pneumatiques usagés et de leur utilisation pour la construction de récifs artificiels.

**MYATT (D.-O.), 1978 1** .- A modern symbiosis : tires and fish .- South Carolina Wildl. and Mar. Res. Dep., CHEMTECH, 8 (7) : 400-405.

Description des différentes techniques d'utilisation de pneumatiques usagés pour la construction de récifs artificiels.

**MYATT (D.-O.), 1978 2** .- The "trolling alley" fishing system .- Proc. Conf. Artificial reefs in Florida, (Bayboro, Florida) : 35-36.

Description d'un système récifal artificiel de semi-profondeur, concentrateur d'espèces pélagiques.

**MYATT (D.-O.), 1978 3** .- Anglers guide to South Carolina artificial reefs .- S.C. Wildl. Mar. Resour. Dep., Educ. Rep. (9) : 30 p. (nc).

**MYATT (D.-O.), 1981** .- Planning considerations for reef constructions .- Proc. Conf. Artificial reef (Daytona, Florida) : 41-49.

Objectifs et considérations sur les modes de financements possibles et les conditions de réalisation de récifs artificiels en Caroline du Sud.

**MYATT (D.-O.), 1982** .- Application of midwater fish attractors for recreational fishery improvement in the South Atlantic bight .- Mid-Atlantic artificial reef. Conf. N.J. Seagrant Rep. NJSG 82-78 : 10. (nc).

**MYATT (D.-O.), CUPKA (D.-M.), 1975** .- Buoys and buoy systems used on South Carolina's offshore artificial fishing reefs .- South Carolina Wildlife and Marine Resources Department, Charleston (U.S.A.), Tech. Rept. S.C. Mar. Resour. Cent., L, (1975) : 21 p. (nc).

**NAGANO (A.), 1980** .- Existing projects related to the improvement and development of coastal fishing grounds in Japan .- Indo Pacific Fisheries Comm. Proc. 19th Sess. Kyoto Japan : 788-794.

Description du projet national japonais de "constructions de champs pour la pêche côtière et schéma de développement" prévoyant un investissement d'un montant de 200 billions de yens entre 1976 et 1982. Les trois facettes de ce projet sont les suivantes : - construction de récifs artificiels ; construction de champs pour la propagation et la culture d'espèces ; protection des zones de pêches côtières.

**NAGASAKI PREFECTURE FISHERY EXPERIMENT STATION, 1965** .- Investigate report on the catch effect in artificial reefs .- Nagasaki Fishery Experimental Register, 244 : 1-50. IN SHEEHY, 1982 2.

Etude sur les mouvements journaliers des différents poissons par rapport aux récifs.

**NAGASAKI PREFECTURE FISHERY EXPERIMENT STATION, 1971** .- Special investigative report on effectiveness acknowledgement of artificial reefs .- Nagasaki Fishery Experimental Register, 333 : 1-32. IN SHEEHY, 1982 2.

Plus la surface couverte par le récif est grande plus il peut être utilisé pour la pêche.

**NAKAMURA (M.), 1975 1** .- Scale and installation of reefs for pelagic fish .- IN SHEEHY, 1982 2 : 313.

Relation entre la section des bancs de poissons et celle du récif. Valeur optimale du volume du récif, notion de récif de guidage.

**NAKAMURA (M.), 1975 2** .- The planning and design of artificial reefs and tsukiiso. - IN SHEEHY, 1982 2 : 49-65.

Problématique, modes d'action et techniques de construction des récifs artificiels en fonction des conditions physiques du milieu.

**NAKAMURA (M.), KAMITIKA (M.), IINO (T.), 1975** .- Studies in the landing impact on the bottom of the bodies falling through salt water .- The 22nd Coastal Engineering Reports. IN SHEEHY, 1982 2.

Calcul des chocs à l'immersion selon les récifs.

**NEUSHUL (N.), FOSTER (M.-S.), COON (D.-A.), WOESSNER (J.-W.), HARGER (B.-W.), 1976** .- An in situ study of recruitment, growth and survival of subtidal marine algae : techniques and preliminary results .- J. of Physiology, 12 (4) : 397-408.

Utilisation de blocs de bétons et de plaques de plexiglas pour l'étude du recrutement, de la croissance et de la survie d'algues.

**NICHOLSON (A.-M.), BURCHFIELD (B.), 1978** .- Cartography for artificial reefs within sight of land .- Proc. Conf. Artificial reefs in Florida, (Bayboro, Florida), 24 : 11-13.

Description de systèmes de localisation de récifs artificiels par relevés de points remarquables à terre.

**NISHIMURA (S.), 1972** .- Structure, distribution and maintenance of biological mass in the ocean .- Ecology of Sea. IN SHEEHY, 1982 2.

Classification des déplacements de poissons en fonction des récifs.

**NOLAN (R.-S.), 1974** .- Artificial reefs as experimental tools .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs, (Houston, Texas) : 60-64.

Étude de récifs expérimentaux dans les Iles Marshall, destinée à déterminer l'importance relative du rôle d'abri et de support de nourriture joué par les structures.

**NOMA (T.), (nd), (ri)** .- Artificial sheme for fishes .- Rapport Ronéotypé : 9 p. Éléments techniques sur le choix des sites, des modules et de divers facteurs hydrauliques à prendre en compte pour la construction de récifs artificiels.

**OGAWA (Y.), 1960** .- Species of fish gathering around an artificial reef .- Japan Fishery Studies News, 9 : 4. IN SHEEHY, 1982 2.

70 espèces sont attirées par les récifs, selon les espèces les causes de l'attraction sont différentes.

**OGAWA (Y.), 1966 1** .- Experiments on the attractiveness of artificial reefs for marine fish. IV - Attraction of stone bream and rudder fish to black objects on the white background .- Bull. of Tokay Reg. Fish. Res. Lab., 45 : 137-145.

Étude en bassin du comportement de deux espèces de poissons à l'égard d'objets noirs placés sur fond blanc.

**OGAWA (Y.), 1966 2** .- Experiments on the mechanism of the attraction of an artificial reef .- Civil Engineering Fish., (2). (nc).

**OGAWA (Y.), 1966 3** .- Modern fishing reef .- Experiment of Science, (October 1966). (nc).

**OGAWA (Y.), 1967** .- Experiments on the attractiveness of artificial reefs for marine fish. VII - Attraction of fishes to various sizes of model reefs .- Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 33 : 801-811.

Étude en bassin du comportement de diverses espèces de poissons à l'égard de différents types de récifs artificiels.

**OGAWA (Y.), 1968 1** .- Experiments on the attractiveness of artificial reefs for marine fishes. VIII - Attraction of young yellow-tail to the model fish reefs .- Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 34 (3) : 169-176.

Étude en bassin du comportement de Seriola quinqueradiata à l'égard de récifs artificiels.

**OGAWA (Y.), 1968 2** .- Artificial reef and attracting fish .- Supplemental Edition of Aquaculture Propagation, 7 : 3-21. IN SHEEHY, 1982 2.

Classification des poissons selon leurs relations avec les récifs artificiels en cinq groupes : - une grande partie de l'animal est en contact avec l'objet solide, - contact par les nageoires pectorales et ventrales, - absence de contact mais présence près de l'objet, - espèce se servant des objets comme repère, - espèce sans rapport avec les objets solides. Notion de degré de thigmotactisme.

**OGAWA (Y.), 1971** .- Artificial fish-reefs and their propagation effects of fishes .- Symposium, 3 (6).

Etude des différentes fonctions des récifs artificiels, nécessité d'adapter les structures au comportement des différentes espèces recherchées.

**OGAWA (Y.), 1973** .- Problems of artificial reefs for propagation of fish in shallow water .- Bull. Tokay Reg. Fish. Res. Lab. : 83-91.

Historique des récifs artificiels au Japon, comportement du poisson, structures récifales.

**OGAWA (Y.), 1975 1** .- The present status and futur prospects of artificial reefs : developmental trends of artificial reef units .- Ocean Age. IN SHEEHY, 1982 2 : 23-41.

Problématique, analyse des relations poisson-récif, normes de fabrication et d'installation des récifs artificiels au Japon. Perspectives d'évolution.

**OGAWA (Y.), 1975 2** .- On the productivity effect of "Jellyfish" artificial reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 234-236.

Pour un coût de 600.000 yens, le récif a permis en une semaine la capture de 32 tonnes de poissons d'une valeur de plus de un million de yens.

**OGAWA (Y.), 1975 3** .- Jinko Gyosho, Tsukiiso, and marine organisms .- Aquaculture Engineering. IN SHEEHY, 1982 2 : 42-48.

Historique, problématique, relation récifs-espèces, techniques de construction des récifs artificiels au Japon.

**OGAWA (Y.), 1975 4** .- Relationships between species of swarming fish .- IN SHEEHY, 1982 2 : 240.

Relations interspécifiques entre les poissons attirés par les récifs.

**OGAWA (Y.), 1975 5** .- Hole occupancy order of Spotted "Soi" .- IN SHEEHY, 1982 2 : 245-246.

En bassin, étude du comportement de possession des trous par les sébastes.

**OGAWA (Y.), 1975 6** .- Visual stimulation and swarming behaviour .- IN SHEEHY, 1982 2 : 243-245.

Etudes en laboratoire de réactions d'attraction à des stimuli visuels.

**OGAWA (Y.), 1975 7** .- Diurnal swarming activity of yellow-tail larval toward "Mojako" traps (rope diameter 6 mm) .- IN SHEEHY, 1982 2 : 249.

Résultat d'une étude en bassin d'une durée de neuf jours.

**OGAWA (Y.), 1975 8** .- Catch volume over a period of time after the installation of an artificial reef .- IN SHEEHY, 1982 2 : 253-254.

Il n'a pas été trouvé de corrélation entre la quantité de poissons pêchés et le temps d'installation du récif.

**OGAWA (Y.), 1975 9** .- Fish life and reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 257.

Fonctions du récif et classification des poissons.

**OGAWA (Y.), 1975 10** .- Fish gathering mechanisms of reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 260.

Définition des fonctions récifales.

**OGAWA (Y.), 1975 11** .- Objects in the water and fish life .- IN SHEEHY, 1982 2 : 259.

Rappel de la classification de QUAST, 1968.

OGAWA (Y.), 1975 12 .- Common uses of a variety of reef types .- IN SHEEHY, 1982 2 : 320-364.

Description des différents types de récifs immergés au Japon, leur fonction, les plans d'immersion.

OGAWA (Y.), 1975 13 .- Cultivation of Opaleye, Parrot bass, Black sea bream and artificial seaweed .- IN SHEEHY, 1982 2 : 317-318.

Etude en bassin d'élevage d'alevins, calcul des taux de conversion et de nutrition journalier.

OGAWA (Y.), 1975 14 .- Basic theory .- IN SHEEHY, 1982 2 : 99-136.

Importante documentation sur la théorie fondamentale des récifs artificiels.

OGAWA (Y.), 1979 .- Résultats de pêches sur les récifs artificiels au Japon .- Rapport Ronéotypé (ri) : 4 p..

Sur un total de 456.095 m<sup>3</sup> de récifs, le poids moyen d'espèces capturées à l'année est de 7,1 kg/m<sup>3</sup>. Pour les diverses localités étudiées, le rapport des captures effectuées sur les récifs à celles de l'ensemble du secteur de pêche est de 3,42 %.

OGAWA (Y.), AOYAMA (H.), 1966 .- Experiments on the attractiveness of artificial reefs for marine fish. V - Attraction of fishes to imitative sea-weed .- Bull. Tokay Reg. Fish. Res. Lab., 45 : 147-154.

Expériences sur les effets attractifs d'algues artificielles en polyéthylène sur diverses espèces de poisson.

OGAWA (Y.), ARAI (K.), 1971 .- On the productivity effect of artificial reefs. Preliminary report .- Summary of Lecture at the Aquaculture Spring Meeting. IN SHEEHY, 1982 2.

Résultats de production de récifs d'algues artificielles, rythmes saisonniers de l'attraction.

OGAWA (Y.), ARAI (K.), 1975 .- Habitat and diurnal activity of lionfish .- IN SHEEHY, 1982 2 : 250.

En bassin, du lever au coucher du soleil, la plupart des rascasses se trouvent à l'intérieur des blocs.

OGAWA (Y.), ARAI (K.), YAMAMOTO (G.), 1975 .- Hole selection by Lionfish .- IN SHEEHY, 1982 2 : 246-247.

En bassin, étude du comportement de possession des trous par les sébastes, en fonction de leur taille.

OGAWA (Y.), MURAOKA (E.), 1975 .- Diurnal swarming activity of sea bass toward a reef .- IN SHEEHY, 1982 2 : 249.

Résultat d'une étude en bassin d'une durée de 24 heures.

OGAWA (Y.), ONODA (Y.), 1966 .- Experiments on the attractiveness of artificial reefs for marine fishes. VI - Attraction of common sea bass to model reefs .- Bull. Tokay Reg. Fish. Res. Lab., 45 : 155-163.

Expérimentation en bassin de l'effet attractif de différents types et conformations de structures artificielles sur Lateolabrax japonicus.

OGAWA (Y.), RYOTOKU, 1973 .- Various biological questions regarding artificial reefs .- Ocean Age (3) : 21-30. (nc).

OGAWA (Y.), SHIRAI (K.), 1971 .- Design variation and fish attraction in artificial seaweed artificial reefs .- Summary of Lecture at the Fall Aquaculture Science Meeting in 1971. IN SHEEHY, 1982 2.

Etude, par des pêches au filet maillant, de l'attraction annuelle.

**OGAWA (Y.), TAKEMURA (Y.), 1966 1** .- Experiments on the attractiveness of artificial reefs for marine fishes. I - Preliminary observations on small models in the laboratory .- Bull. Tokay Reg. Fish. Res. Lab., 45 : 107-113.

Expérimentation en bassin du comportement de diverses espèces de poissons à l'égard de différents types de modèles réduits de modules récifaux artificiels.

**OGAWA (Y.), TAKEMURA (Y.), 1966 2** .- Experiments on the attractiveness of artificial reefs for marine fishes. III - Observation on stone bream in the outdoor tank .- Bull. Tokay Reg. Fish. Res. Lab., 45 : 127-135.

Expérimentation en bassin de l'effet attractif de différents modèles réduits de modules artificiels sur Oplegnathus fasciatus.

**OGAWA (Y.), TAKEUCHI (S.), HATTORI (A.), 1977** .- An estimate for the optimum size of artificial reef .- Bull. Jap. Soc. Fish. Oceanogr., P. (30) : 39-45. (nc).

**OGDEN (J.-C.), EBERSOLE (J.-P.), 1981** .- Scale and community structure of coral reef fishes : a long term study of a large artificial reef .- Mar. Ecol. Prog. Ser., 4 (1) : 97-104.

Etude qualitative et quantitative à long terme (19 ans) du peuplement en poissons d'un récif artificiel de grande dimension en béton, immergé par 9 m de fond dans les Iles Vierges.

**OGREN (L.), 1968** .- Life history and behaviour of reef fishes .- Progress in Sport Fishery Research 1967. Washington D.C., May 1968 : 178. (nc).

**OGREN (L.-H.), 1974** .- Midwater structures for enhancing recreational fishing .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 65-67.

Etude de l'efficacité des structures de semi profondeur pour la concentration et la capture d'espèces pélagiques.

**OGREN (L.-H.), WATSON (J.-W.Jr.), WICKHAM (D.-A.), 1973** .- The efficacy of midwater artificial structures for attracting pelagic sport fish .- Ameri. Fish. Soc. Trans., 102 (3) : 565-572. (nc).

**OKAMOTO (M.), KUROKI (T.), MURAI (T.), 1979 1** .- Preliminary studies on the ecology of fishes near artificial reefs. Outline of the artificial reefs off Sarushima Islands .- Bull. Jap. Soc. Scient. Fish., 45 (6) : 709-713.

Suivi par plongée en scaphandre autonome des invertébrés et poissons rassemblés sur un ensemble récifal artificiel immergé depuis plus de 10 ans.

**OKAMOTO (M.), KUROKI (T.), MURAI (T.), 1979 2** .- Fundamental studies on the ecology of fishes near artificial reefs. I - Preparatory observation of fish amount. - Bull. Jap. Soc. Scient. Fish., 45 (9) : 1085-1090.

Suivi des rassemblements de poissons autour d'un récif artificiel par prises de vues photographiques et mesures courantographiques sur une longue période.

**OKAMOTO (M.), MURAI (T.), 1979** .- Underwater survey of artificial reefs .- Tech. Rep. Japan Mar. Sci. Technological Center, 3 : 142-149.

Mise au point d'une technique d'étude des récifs artificiels par observations en plongée. Analyse des paramètres suivants : configuration du récif, courantométrie, invertébrés, nombre et espèces de poissons.



- OLNEY (R.-R.), 1962 .- Artificial reefs .- Skin Diver, (nov.1962) : 28. (nc).
- OLSEN (A.-M.), BRANDEN (K.-L.), SHEPERD (S.-A.), 1974 .- Artificial reefs in South Australia .- Depart. of Fisheries, Adelaide : 13 p.  
Deux récifs de 15.000 et 25.000 pneumatiques ont été créés en 1970 et 1973, l'un a été détruit, sur l'autre dix sept espèces ont été observées.
- OLSSON (H.), 1978 .- Vegetation of artificial habitats in northern Malmo and environs .- Vegetatio, P, 36 (2) : 65-82. (nc).
- ONIZUKA (E.-W.), 1970 .- Survey and inventory of marine game fishes and studies on effect of artificial shelter on standing crop of fishes, Jan. 1 to Dec. 31, 1969 .- Hawaii, USFWSFA, March 20, 1970 : 26 p. (nc).
- ONIZUKA (E.-W.), 1971 .- Studies on the effects of artificial shoals on the standing crop of marine fishes, Jan. 1 to Dec. 31, 1970 .- Hawaii, USFWSFA, July 19, 1971 : 18 p. (nc).
- OREN (O.-H.), 1966 .- Artificial reefs : the possibilities of construction of Israël's coastline .- Fish and Fishbreeding in Israël (1) : 17-21. (nc).
- OREN (O.-H.), 1968 .- Artificial reefs : a short review and appeal .- FAO Fisheries Circular, 305.  
Historique des aménagements récifaux, expériences japonaise et américaine, prospective.
- OSAKI (A.), 1964 .- Physical studies of reef structures .- Fishery Section, Fishery Div., Hokkaido. IN SHEEHY, 1982 2.  
Expérimentation de la résistance aux chocs, la résistance varie selon la composition du béton.
- OSHIMA (Y.), 1954 .- Tsukiiso, the artificial fish shelter .- Aquaculture Science Series n° 4, Fisheries Agency, 1954. (nc).
- OSHIMA (Y.), 1964 .- Artificial fish reef (Jinko Gyosho) .- Nihon Suisan Shigen Hogo Kyokai : 49. (nc).
- OSHIMA (Y.), 1976 .- Theory and apply of the artificial fish reef .- Bull. of Japanese Society of Scientific Fisheries. (nc).
- OSHIMA (Y.), (nd) .- Les habitats artificiels pour poissons .- Traduction du Comité Central des Pêches Maritimes : 55 p.  
Etat de la technique japonaise de construction de récifs artificiels dans les années 60. Historique, problématique des aménagements, différents types de récifs utilisés, choix des sites, exemples de production halieutique.
- PAGE (J.), 1978 .- U.S. Coast guard : artificial reef permitting procedures .- Proc. Conf. Artificial reefs in Florida (Bayboro, Florida) : 19.  
Procédures administratives imposées par les gardes côtes américains préalablement à l'immersion de récifs artificiels.
- PANSINI (M.), 1983 .- Les peuplements benthiques de la réserve sous-marine de Monaco. 1 - Spongiaires .- Journée Etud. Récifs Artif. et Maricult. Suspend.- Cannes C.I.E.S.M. (1982).  
Inventaire des spongiaires présents sur des hourdis immergés dans la réserve marine de Monaco.
- PARENZAN (P.), 1957 .- Conseguenze biocenotiche dei relitti sottomarini. Banchi sperimentali e pescosi artificiali .- Bolletini della Societa dei Naturalisti in Napoli, 66 (1957). (nc).

- PARKER (R.-O.Jr.), STONE (R.-B.), BUCHANAN (C.-C.), 1979 .- Artificial reefs off Murrells Inlet, South Carolina .- Mar. Fish. Rev., 41 (9) : 12-24.  
Etude de la composition en faune et en flore des biocénoses de récifs artificiels en Caroline du Sud (U.S.A.). Evolution saisonnière des peuplements vagiles. Technique d'étude : observation par plongée en scaphandre autonome.
- PARKER (R.-O.Jr.), STONE (R.-B.), BUCHANAN (C.-C.), STEIMLE (F.-W.Jr.), 1974.  
- How to build marine artificial reefs .- Fishery Facts, 10 (4) : 25 p.  
Présentation des informations disponibles sur les matériaux, les coûts, les techniques, les procédures administratives et les sites pour l'implantation de récifs artificiels.
- PARKER (J.-H.), WOODHEAD (P.-M.-J.), DUEDALL (I.-W.), CARLETON (H.-R.), 1981 1 .- Coal waste artificial reef program, phase 3, volume 1 .- Summary Report, Oct. 81 : 79 p. (nc).
- PARKER (J.-H.), WOODHEAD (P.-M.-J.), DUEDALL (I.-W.), 1981 2 .- Coal waste artificial reef program, phase 3, volume 2 .- Comprehensive Report, Nov. 81 : 451 p. (nc).
- PATTEN (B.-G.), 1981 .- Observations of fish on and around an artificial reef in Puget Sound, Washington (U.S.A.) .- Northwest Sci., 55 (2) : 136-144.  
Etude par observations en scaphandre autonome des espèces de poissons vivant sur un récif artificiel immergé dans l'Etat de Washington.
- PATTEN (B.-G.), MITSUOKA (R.-R.), 1972 .- New career for old barges .- Pacific Search : 15. (Sept. 72). (nc).
- PAYNE (P.-R.), 1981 .- Beach prisms a shore erosion protection system embodying an artificial beach stabilizer .- Ocean Eng., 7 (2) : 327-345.  
Système de protection des côtes par immersion de blocs.
- PEARCE (J.-B.), 1968 .- Saucers in the sea. How do reefs increase productivity .- Underwater Naturalist, 5 (1) : 14-19. (nc).
- PEARCE (J.-B.), 1972 .- Biological survey of submerged refuse .- Marine Pollution Bull., 111 (10) : 157-159.  
Essais d'immersion de déchets domestiques compactés. Conclusion : ces produits peuvent être un facteur de dispersion de microorganismes pathogènes et peuvent aussi introduire des germes pathogènes dans la chaîne alimentaire marine.
- PEARCE (J.-B.), CHESS (J.-R.), 1969 .- Distribution and ecology of attached marine organisms .- Progress in Sport Fishery Research 1968, Washington D.C. Bureau of Sport Fisheries and Wildlife, (May 1969) : 20-21. (nc).
- PEARCE (J.-B.), CHESS (J.-R.), 1971 .- Comparative investigations of the development of epibenthic communities from Gloucester, Massachusetts to St Thomas, Virgin Islands .- Proc. European Symp. (4th) on Marine Biology, North Wales (U.K.) : 55-61.  
Etude de biocénoses sessiles sur différents types de substrats durs artificiels. Mise au point d'une méthode et d'un appareillage d'étude.
- PETIT (G.-D.), 1972 .- Stake beds as crappie concentrations .- 36e Ann. Meet. Southeastern Ass. Game and Fish Comm. : 12 p.  
Essais de création d'une zone de concentration du poisson, dans un lac d'eau douce, par plantation de pieux en bois.
- PEYROT-CLAUSADE (M.), 1973 .- Colonisation d'un milieu expérimental par les polychètes de la cryptofaune épircifale .- Tethys, 5 (2-3) : 409-424.

Etude des polychètes colonisateurs d'un milieu artificiel constitué de fragments de coraux placés dans un sac en filet de nylon (1dm<sup>3</sup>), à Tuléar.

**PEYROT-CLAUSADE (M.), 1977** .- Settlement of an artificial biota by coral reef cryptofauna .- Proc. 3rd Int. Coral reef Symp.(Miami, Florida) : 101-104.

Etude de la cryptofaune colonisatrice d'un milieu artificiel fait de fragments de coraux placés dans un sac en filet de nylon (1 dm<sup>3</sup>) à Tulear.

**PISANO (E.), BIANCHI (C.-N.), RELINI (G.), 1980** .- Insedimento su substrati artificiali lungo la falesia di Portofino (Mar Ligure) : metodologie e dati preliminari .- Mem. Biol. Marina e Oceanogr., Supp. X : 269-274. (nc).

**PISANO (E.), BIANCHI (C.-N.), MATRICARDI (G.), RELINI (G.), 1981** .- Accumulo della biomassa su substrati artificiali immersi lungo la falesia di Portofino (Mar Ligure) .- Atti II Conv. Sci. Naz. P.F. "Oceanografia e Fondi Marini", Roma, nov. 81. (nc).

**POONAI (P.), 1974** .- A study of lagoonal and estuarine processes and artificial habitats in the area of John F. Kennedy Space Center .- NTIS Report N74-207 18/4WP., Apr. 8 : 74. (nc).

**PRANIS (P.-P.Jr.), MCKAY (G.-H.), 1976** .- Plastic pipe reef system developed in the U.S.A. .- Fish News Int., 15 (5) : 74-75.

Description d'un procédé de construction de modules récifaux artificiels par assemblage de tubes en matière plastique.

**PRINCE (E.-D.), 1972** .- Artificial reef developments on the West coast of the United States .- Proc. Sport Fishing Seminar, 18-19 Nov. 1971, Jekyll Island. Sem. Series 1 : 11-14.

Exposé sur les récifs artificiels implantés au large de la Californie.

**PRINCE (E.-D.), 1976** .- The biological effect of artificial reefs in Smith Mountain Lake, Virginia .- PHD Dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State Univ., Blacksburg : 285 p. (nc).

**PRINCE (E.-D.), BROUHA, 1974** .- Progress of the Smith Mountain Reservoir Artificial Reef Project .- (ri) : 68-71.

Observation en plongée, douze espèces sont associées à un récif artificiel en eau douce, construit en pneumatiques.

**PRINCE (E.-D.), GOTSHALL (D.-W.), 1976** .- Food of the copper rockfish Sebastes caurinus associated with an artificial reef in the South Humboldt Bay, California, U.S.A. .- Calif. Fish Game, 62 (4) : 274-285.

Etude sur un cycle d'une année des contenus stomacaux de Sebastes caurinus capturés sur un récif artificiel, en fonction de l'âge, de la saison et de la période de la journée.

**PRINCE (E.-D.), LAMBERT (T.-R.), 1972** .- Reefs from tires ? .- Outdoor California, May/June 1972 : 7-9. (nc).

**PRINCE (E.-D.), MAUGHAN (O.-E.), 1978 1** .- Fresh water artificial reefs : biology and economics .- Fisheries, 3 (1) : 5-9.

Prospectives d'accroissement de la production halieutique lacustre par mise en place de récifs artificiels.

**PRINCE (E.-D.), MAUGHAN (O.-E.), 1978 2** .- Attraction of fishes to artificial tires reefs in Smith Mountain Lake, Virginia .- Proc. Symp. Interrelationships

between Fish and cover in Standing Water, 40th Ann. Midwest Fish and Wildlife Conf. (Colombus, Ohio, 1978) : 19-25.

Etude par plongée le long de transects, des concentrations de poissons autour de structures récifales artificielles dans un lac d'eau douce.

**PRINCE (E.-D.), MAUGHAN (O.-E.), 1979** .- Telemetric observations of largemouth bass near underwater structures in Smith Mountain Lake, Virginia .- Proc. Symp. Interrelationships between Fish and cover in Standing Water, 40th Ann. Midwest Fish and Wildlife Conf. (Colombus, Ohio, 1978) : 26-32.

Suivi des déplacements de Micropterus salmoïdes, dans un lac d'eau douce par marquage ultrasonique.

**PRINCE (E.-D.), MAUGHAN (O.-E.), BENNETT (D.), SIMMONS (G.), STAUFFER (J.), STRANGE (R.), 1979** .- Trophic dynamics of a freshwater artificial tire reef .- Intern. Symp. Predator. Prey Systems in Fish Communities and their roles in Fisheries Management (Atlanta, Georgia, July 24-27 1978) : 459-473.

Evaluation des modifications introduites dans les relations trophiques des communautés lacustres par l'installation de récifs artificiels en pneumatiques.

**PRINCE (E.-D.), MAUGHAN (O.-E.), BROUHA (P.), 1977** .- How to build a freshwater artificial reef .- Virginia Polytech. Inst. and Sta. Univ. Blacksburg, Virginia 24061 VPI - SG. 77 - 02.

Guide pour la construction de récifs artificiels en eau douce.

**PRINCE (E.-D.), MAUGHAN (O.-E.), CLEMENT (G.-L.), 1976 1** .- The food of centrarchid fishes associated with artificial tire reefs in Smith Mountain Lake, Virginia, U.S.A. .- Va. J. Sci., 27 (2) : 48 p.

Etude des contenus stomacaux de poissons d'eau douce capturés à proximité d'un récif artificiel en pneumatiques.

**PRINCE (E.-D.), RALEIGH (R.), CORNING (R.), 1975** .- Artificial reefs and centrarchid basses .- Nat. Symp. Biology and Management of the Centrarchid basses (Tulsa, Oklahoma, Feb. 3-6, 1975) : 498-505.

Etude des relations entre diverses espèces d'eau douce et les récifs artificiels.

**PRINCE (E.-D.), STRANGE (R.-J.), SIMMONS (G.-M.Jr.), 1976 2** .- Preliminary observations on the productivity of periphyton attached to a freshwater artificial tire reef .- Proc. Ann. Conf. Southeast Assoc. Game Fish Comm. (30) : 207-215. (nc).

**PUFF (J.-M.), 1969** .- La compagnie générale transatlantique et l'aquiculture .- Coll. Aquiculture d'ASTEO, 26-9-69 : 22 p.

**QUAST (J.-C.), 1968 1** .- Fish fauna of the rocky inshore zone .- Fish Bull. : 139. Classification des poissons en quatre groupes, selon l'espace occupé.

**QUAST (J.-C.), 1968 2** .- Estimates of the populations and the standing crop of fishes .- Fish Bull., 139 : 57-79.

Méthodologie d'étude de la biomasse globale par observations en plongée le long de transect et empoisonnement. Ces deux techniques apparaissent complémentaires l'une de l'autre.

**QUERELLOU (J.), 1977** .- L'expérience japonaise des repeuplements .- La Pêche Maritime, 1195 : 588-593.

Description et analyse des opérations de repeuplement effectuées au Japon. Etude des relations récifs artificiels-repeuplement.

**QUERELLOU (J.), 1978** .- Les programmes et projets de repeuplement japonais .- La Pêche Maritime, 1199 : 87-93.

Description et exposé des motivations des plans de repeuplement de la Mer Intérieure Seto. Organisation, financements, espèces et quantités de juvéniles relâchés, extension à l'ensemble du Japon de la politique de repeuplement.

**QUERELLOU (J.), 1980** .- Fiche de visite, Mission Japon 1980. Doc. Ronéotypé. Analyse du cadre général des travaux japonais sur les récifs artificiels. Historique des techniques, fonction des récifs artificiels, méthodologie d'implantation, estimation des impacts, analyse critique des données d'exploitation.

**QUERELLOU (J.), 1981** .- Aquaculture .- Etudes et Revues, 58 : 285-303.

Description des diverses formes d'aquaculture adaptées au milieu ou à la ressource mobilisable. Perspectives de développement dans les différentes voies de l'extensif à l'intensif, liens avec les aspects socio-économiques et juridiques, principaux facteurs limitants.

**QUERELLOU (J.), DAO (J.-C.), DUCLERC (J.), REVECHE (C.), 1981** .- Les récifs artificiels marins : gadget ou moyen d'aménagement à ne pas négliger ? .- La Pêche Maritime, 1238 : 280-288.

Historique des récifs artificiels dans le monde. Fonctions, caractéristiques de ces aménagements, modules, architecture, importance des études d'impact, nécessité d'un programme cohérent dans ce domaine en France.

**QUERELLOU (J.), HARDY (L.), DUCLERC (J.), 1982** .- L'aménagement du littoral du Languedoc Roussillon par les récifs artificiels marins - bilan et perspectives .- Journée Etud. Récif Artif. et Maricult. Suspend. - Cannes, C.I.E.S.M. (1982) : 27-45.

Deux expériences soulignent la nécessité de guides méthodologiques stricts pour l'aménagement des récifs artificiels.

**RADONSKI (G.-C.), 1982** .- The sport fishing prespective, wrap-up and conclusions .- Mid. Atlantic Artificial reef Conf. N.J. Seagrant, NJSG 82-78 : 20. (nc).

**RAIMBAULT (R.), TOURNIER (H.), 1973** .- Les cultures marines sur le littoral français de la Méditerranée. Actualités et perspectives .- Science et Pêche, 223 : 1-18.

Etat des cultures marines en Méditerranée, perspectives de développement en lagunes ou en mer, nécessité d'une politique de réservation de l'espace.

**RANDALL (J.-E.), 1961** .- Reef and inshore fishery research and fish reef ecology, St Johns, Virgin Islands .- (Final Report) Mar. Lab., Inst. Mar. Sci. Univ. Miami : 17 p. (nc).

**RANDALL (J.-E.), 1962** .- Tagging reef fishes in the Virgin Islands .- Proc. Gulf & Carib. Fish. Inst. (14th Annual Session, 1961) : 201-241. (nc).

**RANDALL (J.-E.), 1963 1** .- An analysis of the fish population of artificial and natural reefs in the Virgin Islands .- Carib. J. Sci., 3 (1) : 31-47.

Etude comparée des populations de poissons d'un récif artificiel en blocs de béton, immergé par 9 m de fond et d'un récif corallien naturel. Comptages et inventaires spécifiques par plongées et par empoisonnement.

**RANDALL (J.-E.), 1963 2** .- Methods of collecting small fishes .- Underwater Naturalist (1) : 6-11, 32-36. (nc).

**RANDALL (J.-E.), 1965** .- Grazing effect on sea grasses by herbivorous reef fishes in the West Indies .- Ecology, 46 (3) : 256-260.

L'implantation de récifs artificiels sur zones d'herbier a pour conséquence la disparition de ce dernier sur une bande de largeur variable autour du récif. Le phénomène est consécutif au broutage des végétaux par les poissons herbivores. La largeur de la bande est en fonction du niveau d'habitabilité du récif.

**RAYMOND (B.), 1981** .- Underwater photogrammetric survey of a tire reef .- Proc. Conf. Artificial reefs (Daytona, Florida) : 211-218.

Observations de l'évolution des structures d'un récif artificiel en pneumatiques usagés par sonar-latéral et par photogrammétrie sous-marine. Description et résultats de cette technique.

**RAYMOND (W.-F.), 1975** .- Sand and coral monitoring at two artificial reefs in Florida .- Shore and Beach, U.S.A., 1975, 43 (2) : 3-10. (nc).

**REDFIELD (A.-C.), WALFORD (L.-A.), 1951** .- A study of the disposal of chemical waste at sea .- National Academy of Science Publ., 201 : 49 p. (nc).

**REES (F.), NELSON (W.-R.), 1966** .- A study of artificial reefs off the Alabama coast .- (Unpubl.). (nc).

**REEVES (W.-C.), HOOPER (G.-R.), SMITH (B.-W.), 1977** .- Preliminary observations of fish attraction to artificial midwater structures in freshwater .- Proc. 31. Annu. Conf. Southeast, (San Antonio, Texas), Assoc. Fish. Wildl. Agencies (31) : 471-476. (nc).

**RELINI (G.), 1972** .- Degradazione dell'ambiente marino ad opera di scarichi di corpi solidi. Alcune conseguenze economiche estetiche ed ecologiche .- Atti II Simposio Nazionale Sulla Conservazione della Natura, Bari : 141-142.

Récifs artificiels en carcasses de véhicules.

**RELINI (G.), 1974** .- La colonizzazione dei substrati duri in mare .- Mem. Biol. Marina e Oceanogr. (4) : 201-262. (nc).

**RELINI (G.), 1979** .- Ricerche in corso in Liguria sulla barriere artificiali .- Atti dell'VIII Symp. Naz. di Bari (26-28 Aprile 1979) : 104-115.

Description d'un certain nombre d'aménagements récifaux italiens en mer Ligure, comparaison des résultats obtenus avec ceux du récif d'Ancona (mer Adriatique).

**RELINI (G.), 1980** .- Elenco dei lavori sul fouling di acque italiane. Compilato dal gruppo Fouling del Comitato B.I.P. della S.I.B.M. .- Mem. Biol. Mar. Oceanogr., Suppl. X : 343-355. (nc).

**RELINI (G.), 1981 1** .- Esperienze di barriere artificiali in Liguria .- Atti Convegno delle Unità Operative Afferenti ai Sotto Progetti "Risorse Biologiche" et "Inquinamento Marino" : 1-10. (nc).

**RELINI (G.), 1981 2** .- La barriera artificiale del Golfo Marconi (Mar Ligure) .- Atti XIII Convegno S.I.B.M., Cefalu, (Maggio 1981). Il Naturalista Siciliano. (nc).

**RELINI (G.), 1983** .- Twelve years of experiments on artificial reefs in the Gulf of Genoa (Italy) .- Journée Etud. Récifs Artif. et Maricult. Suspend.- Cannes C.I.E.S.M. : 73-75.

Présentation des essais d'aménagements récifaux en mer Ligure, résultats obtenus.

RELINI (G.), BIANCHI (C.-N.), MATRICARDI (G.), PISANO (E.), 1982 .- Research in progress on colonization of hard substrata in Ligurian sea .- Journée Etud. Récifs Artif. et Maricult. Suspens.- Cannes C.I.E.S.M. : 77-78.

Etude de la colonisation par les biocénoses sessiles de substrats artificiels, évolution des peuplements en fonction des conditions physiques du milieu.

RELINI (G.), RELINI-ORSI (L.), 1972 .- Affondamento in mare di carcasse di automobili ed inquinamenti .- Quad. Civ. Staz. Idrobiol. Milano (3-4) : 31-43.  
Etude en plongée et au laboratoire du devenir des carcasses de véhicules après 11 mois d'immersion, colonisation et corrosion.

RELINI (G.), WURTZ (M.), 1977 .- La scogliere artificiale di Varazze (Mar Ligure) a sei anni dall'immersione .- Atti IXe Cong. S.I.B.M., Ischia : 363-371.

Après six ans d'immersion, le récif artificiel de Varazze (Italie), fait de 1.300 carcasses de voitures immergées par 35 à 50 m, a été étudié. L'envasement des carcasses est la cause de l'inefficacité de cette réalisation.

REP-MARINE, 1982 .- Aquaculture sous-marine : Les récifs artificiels .- Conférence de REP-MARINE, Nantes.

Mise au point d'un récif artificiel léger en résine synthétique et fibre de verre.

REP-MARINE, 1983 .- La construction électrolytique marine .- Aménagement de la Mer, Doc. Ronéotypé.

Essais à Belle-Ile en mer de structures autoconstructibles par électro-déposition.

REVECHE (C.), TEYSSIER (L.), 1979 .- Habitats naturels et artificiels du homard (Homarus vulgaris). Gestion rationnelle des fonds à homards de la côte Ouest du Cotentin .- Comité Local des Pêches Maritimes de Blainville sur Mer. Rapp. Scient. et Techn. : 11 p.

Analyse de différents paramètres physiques et biologiques des habitats naturels du homard, et essais de divers types d'habitats artificiels.

RICKARDS (W.-L.), 1973 .- A bibliography of artificial reefs and other man-made fish attractants with selected pertinent biological and ecological references .- Sea Grant Pub. UNC. Sc. 73-04, II : 21 p.

Etude bibliographique sur les récifs flottants, de pleine eau, ou de fond. Suivi biologique et écologique de ces aménagements.

RIGGIO (S.), ARDIZZONE (G.-D.), 1979 .- Prospective dell'impiego di substrati artificiali per il ripopolamento e la protezione dei fondali costieri della Sic. Nord. Occid. - Atti Convegno Scient. Naz. Prog. Fin. Ocean. (Roma 5-6-7- Marzo). (nc).

RISK (M.-J.), 1981 .- Artificial reefs in Discovery Bay, Jamaica .- Atoll Research Bull., 254 : 91-100.

Comparaison de trois types de structures récifales immergées à Discovery Bay. Observations et comptages des poissons et invertébrés par plongées.

ROETHEL (F.-J.), DUEDALL (J.-W.), O'CONNORS (H.-B.), PARKER (J.-H.), WOODHEAD (P.-M.Jr.), 1980 .- The Interactions of stabilized scrubber sludge and fly ash with the marine environment .- I. Testing Evaluation (ASTM), 8 (5) : 250-254. (nc).

ROGERS (R.-G.), 1978 .- EPA'S role in permitting artificial reefs in ocean waters. - Proc. Conf. Artificial reefs in Florida (Bayboro, Florida) : 17-19.

Procédures administratives préalables à l'obtention d'une autorisation d'immersion d'un récif artificiel.

Procédures administratives préalables à l'obtention d'une autorisation d'immersion d'un récif artificiel.

**ROUNSEFELL (G.-A.), 1972** .- Ecological effects of offshore construction .- J. Mar. Sci., 2 (1) : 213 p.

Analyse des impacts écologiques de différents types de construction en mer, dont les récifs artificiels.

**ROUSE (N.), 1978** .- The sport diver's interest in artificial reefs .- Proc. Conf. Artificial Reefs in Florida (Bayboro, Florida) : 25-26.

Aspect attractif des récifs artificiels à l'égard des plongeurs sous-marins.

**RUSSELL (B.-C.), 1975 1** .- The development and dynamics of a small artificial reef community .- Helgol. Wiss. Meeresunters., 27 (3) : 298-312.

Suivi de la colonisation d'un petit récif artificiel, en Nouvelle Zélande, sur une période de 12 mois. Récifs de pneumatiques assemblés, étudiés en plongée sous-marine.

**RUSSELL (B.-C.), 1975 2**.- Man-made reef ecology. A perspective view .- Proc. 1st Australian Conf. Artificial reefs, (Brisbane, 1975) : 62-75. (nc).

**RUSSELL (B.-C.), TALBOT (F.-H.), DOMM (S.), 1974** .- Patterns of colonization of artificial reefs by coral reef fishes .- Proc. 2nd Intern. Symp. Coral reefs, 1 : 207-215.

Etude comparée de la colonisation par les poissons de différents modèles de récifs artificiels dans un lagon australien. Suivi de la faune par plongée en scaphandre autonome.

**RYDER (L.-L.), 1981** .- Concrete rubble and miscellaneous materials as artificial reef materials .- Proc. Conf. Artificial reefs (Daytona, Florida) : 89-91.

Revue des différents types de matériaux utilisables pour la construction de récifs artificiels.

**SAGA FISHERY EXPERIMENT STATION, 1970** .- Activity report of Saga fishery experiment station : 65-68. IN SHEEHY, 1982 2.

Expériences de repeuplement sur récifs de Pagrus major TEMMINCK et SCHLEGEL et de Evynnus japonica TANAKA.

**SAGARA (J.), 1972** .- Some problems of making abalone fishing ground with special reference to the artificial abalone reefs .- Study of Artificial Fish reefs (13), (April 1972) : 8-12. (nc).

**SAITO (A.), 1968** .- Productive effects for migrating fish. Artificial fish reef and its effects .- Aquiculture (Japan) Suppl. (7) : 83-98. (nc).

**SAITO (Y.), SASAKI (H.), WATANABE (K.), 1976** .- Succession of algal communities on the vertical substratum faces of breakwaters in Japan .- Phycologia 15 : 93-100. (nc).

**SAKAI (S.), 1965** .- Fishery Civil Engineering .- IN SHEEHY, 1982 2.

Calculs physiques de structure des récifs, chocs, empilements. Optimisation de la forme et du volume des structures.

**SAKAI (S.), 1968** .- Fish propagation .- IN SHEEHY, 1982 2.



Proposition d'un type de récif, dont la structure est optimisée au point de vue physique.

**SAKAI (T.), 1971** .- On the seasonal variation of species of fish which appear in protective waters .- Hyogo Prefecture Fishery Experimental Station Project Report, 10. IN SHEEHY, 1982 2.

Considérations sur les changements saisonniers des espèces fréquentant les zones protégées.

**SAKAI (T.), 1973 1** .- On swarming structures and shelter of fish in reefs .- Hyogo Prefecture Fishery Experiment Station, Experiment Report, 13 : 31-33. IN SHEEHY, 1982 2.

Classification des poissons selon les observations en plongée sous-marine : - espèces pélagiques vivant à distance des récifs, - espèces s'approchant des récifs pour leur repos, - espèces pénétrant dans les récifs, - espèces reposant sur les récifs, - espèces vivant sur le fond près des récifs.

**SAKAI (T.), 1973 2** .- Note of the gathering style and living place at artificial fish reefs .- Bull. Fish. Exp. Sta. Hyogo-Ken, (13) : 31-33. (nc).

**SAKAI (T.), 1975 1** .- The swarming mechanism of a school of fish in an artificial reef. IN SHEEHY, 1982 2 : 254-257.

Classification des poissons en fonction de l'espace occupé autour des récifs.

**SAKAI (T.), 1975 2** .- Criteria for siting reefs to attract specific species of fish .- IN SHEEHY, 1982 2 : 308-313.

Exemples de récifs artificiels et espèces de poissons attirés.

**SAKAI (T.), 1975 3** .- Comparison between propagation in natural and artificial reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 318-319.

Considération sur la prolifération en fonction de la profondeur, de la protection, de la taille et de l'aménagement du récif.

**SAKAI (T.), 1975 4** .- Marine resource cultivation and reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 319-320.

Notion de "poisson à haute récifalité", se nourrissant presque exclusivement d'organismes fixés.

**SAKURAI (M.), 1963** .- Investigate materials for the basic planning of construction of fishing grounds. On diving investigations of artificial reefs in the offshore areas of Kushiro .- Hokkaido Fishery Experiment Station, Kushiro branch : 59-79. IN SHEEHY, 1982 2.

L'observation en plongée des récifs montre une importante présence de plancton.

**SALE (P.-F.), 1980** .- Assemblages of fish on patch reefs predictable or unpredictable. - Environ. Biol. Fishes, 5 (3) : 243-250.

Examen visuel des effets d'une perturbation expérimentale (dénudement complet des récifs), sur les poissons de trois petits récifs coralliens. Suivi de leur recolonisation par recensement visuel durant 28 mois. Résultats concordant avec ceux des études relatives aux récifs artificiels.

**SALE (P.-F.), DYBDAHL (R.), 1975** .- Determinants of community structure for coral reef fishes in an experimental habitat .- Ecology, 56 : 1343-1355.

Examen de schémas de distribution d'espèces de poissons résidents dans deux types d'unités expérimentales (dix petites colonies vivantes de corail et dix morceaux de rochers coralliens érodés) installés à 3 m de profondeur (à marée haute) par prise au filet de l'ensemble et réimmersion immédiate tous les 4 mois, durant 2 ans.

**SANDERS (M.-J.), 1974** .- Artificial reefs in Australia .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 84-90.

La construction de récifs artificiels en Australie a débuté en 1965 dans la baie de Port Phillip (Victoria). Devant le nombre croissant des demandes d'implantation, les agences gouvernementales ont établi des normes pour rationaliser cette activité. L'article passe en revue les différents récifs existants.

**SATO (O.), 1965** .- A physical study on the structure of an artificial reef .- Spec. Publ. Hokkaido Div. Fish. (nc).

**SATO (O.), 1967** .- A few points about artificial reef studies (discussion) .- Fish Propagation Supplement, 7. IN SHEEHY, 1982 2.

Etude physique, calculs de stabilité.

**SATO (O.), 1968** .- Some problems points on studying artificial reefs .- Aquaculture Propagation, Supplement Edition, 7 : 43-62. IN SHEEHY, 1982 2.

Relations entre les poissons et l'ombre hydrodynamique des récifs.

**SATO (O.), 1977** .- Quelques problèmes concernant les récifs artificiels .- Cahier Rech. Ocean. Litt., T. 14 : 88-100. (nc).

**SAWADA (T.), MIYAZAKI (C.), SHIBATA (T.), 1975** .- The effect of artificial fish reefs on the fishing efficiencies of set net .- Bull. of Shizuoka Prefec. Fish. Experim. Station, 9 : 1-15. (nc).

**SAWYER (E.-P.), 1978** .- The merchant shippers' views on artificial reefs .- Proc. Conf. Artificial reefs in Florida (Bayboro, Florida) : 26-28.

Les récifs artificiels peuvent présenter des dangers pour la navigation lorsque la visibilité est mauvaise. Une analyse des critères de localisation et d'utilisation des récifs artificiels permet d'atteindre une sécurité maximale pour tous (pêcheurs et navigateurs). Il faut créer une agence centrale pour coordonner la multiplicité des demandes de création.

**SCARRATT (J.-J.), 1968** .- An artificial reef for lobsters (*Homarus americanus*) .- J. Fish. Res. Bd. Canada, 25 (12) : 2683-2690.

Observations en plongée de la population de homards d'un récif artificiel de 2740 m<sup>2</sup> en enrochements installé en 1965 à - 17 m de profondeur dans le détroit du Northumberland (Canada). Comparaison avec la population vivant dans les zones rocheuses côtières. Mesure systématique du poids et de la taille des homards prélevés temporairement. Biomasse de homards sur le récif artificiel variant en 1966 et 1967 entre 4,3 et 13,1 g/m<sup>2</sup>. Biomasse estimée sur récifs naturels côtiers 12,6 g/m<sup>2</sup>.

**SCARRATT (D.-J.), 1969** .- Survey of artificial reef and natural lobster grounds with the submarine .- Fish. Res. Board. Con. Tech. Rep. (102) : 18-22.

Article technique portant sur les avantages et les inconvénients d'utilisation d'un sous-marin de poche pour l'étude photographique d'un récif artificiel et pour l'analyse de la population de homards sur les fonds naturels situés à proximité.

**SCARRATT (D.-J.), 1973** .- Lobster populations on a man-made rocky reef .- Shellfish and Benthos Comm. Intern. Council for the Exploration of the Sea.

Suite des observations in situ sur un récif artificiel situé à - 18 m de profondeur (Scarratt 1968). Etude le long de transects avec mesures sur homards. La population de homards a augmenté de 0 à + 400 entre 1965 et 1971 avec diminution progressive de la taille des individus.

**SCHOENER (A.), LONG (E.-R.), DEPALMA (J.-R.), 1978** .- Geographic variation in artificial island colonisation curves .- Ecology U.S.A., 59 (2) : 367-382.

Etude de la colonisation de substrats identiques (panneaux d'amiante) dans diverses régions de l'Atlantique et du Pacifique. Douze panneaux sont placés à - 15 m de la surface de l'eau dans chaque station et chaque mois l'un de ces panneaux est retiré et les algues et animaux sont analysés en laboratoire. La richesse en espèces des sites semble décroître en direction des pôles.

**SCHUG (D.-M.), 1978** .- Interviews with artificial reef users .- Proc. Conf. Artificial reefs in Florida (Bayboro, Florida) : 20-22.

La plupart des pêcheurs pensent que la création de récifs artificiels est un moyen efficace d'améliorer la pêche locale et la pêche sportive. Les récifs artificiels ne peuvent supporter une forte pression de pêche en continu et il faut périodiquement laisser la faune se reconstituer. Des considérations sur le site, la profondeur et l'utilisation des récifs artificiels sont émises.

**SCHUHMACHER (H.), 1974** .- On the conditions accompanying the first settlement of corals on artificial reefs with special reference to the influence of grazing sea urchins (Eilat, Red sea) .- Proc. 2nd Intern. Coral reefs Symp. Great Barrier reef Comm. (Brisbane, Australia), 1 : 257-267.

Une étude in situ des étapes initiales de formation d'un récif corallien est entreprise sur des enrochements d'un port. Des paramètres physiques sont mesurés, le taux de croissance et la distribution des diverses espèces coralliennes sont observés de même que l'influence des oursins sur l'établissement des coraux.

**SCHUHMACHER (H.), 1977** .- Initial phases in reef development, studied at artificial reef types off Eilat (Red Sea) .- Helgol. Wiss. Meeresunters, 30 : 400-411.

Les étapes initiales de formation d'un récif corallien sont observées sur des enrochements de port de - 1 m à - 7 m de profondeur près d'Eilat. En 11 ans, on peut déterminer 4 phases de formation. Cartographie, mesures et récoltes ont été réalisées le long de transects lors de plongées périodiques.

**SCHUTT (C.-E.), 1978** .- Jacksonville offshore sport fishing club .- Proc. Conf. Artificial reef in Florida (Bayboro, Florida) : 45.

Le club de pêche de Jacksonville (Floride) a entrepris un programme de construction de récifs artificiels en 1960. Actuellement, le club possède 23 récifs artificiels en matériaux divers (pneumatiques, tubes en béton, carcasses de véhicules, vieux remorqueurs...). Leur diamètre peut atteindre 700 m. Le dégagement au dessus du récif est en moyenne de 17 m.

**SELIGMAN (J.-D.), DUEDALL (I.-W.), 1979** .- Chemical and physical behaviour of stabilised scrubber sludge and flyash in sea water .- Env. Sci. and Tech., 13 (9) : 1082-1087.

Expériences en laboratoire sur les boues de station d'épuration.

**SEYMOUR (J.-L.), 1975** .- Preliminary legal considerations in developing artificial reefs .- Texas A. & M. Univ. Coastal Zone Manag. J., 2 (2) : 149-169.

L'article traite de l'intérêt de la mise en place de récifs artificiels sur les fonds marins. Les avantages et inconvénients des principaux matériaux employés sont discutés ainsi que l'aspect juridique de cette activité.

**SHAW (G.), ROSS (N.), 1977** .- How to build a floating tire breakwater .- Maine-New Hampshire Coop. Institutional Sea Grant Program. Inform. Bull., 1 : 14 p. (nc).

**SHEEHY (D.-J.), 1976** 1.- Utilization of artificial shelters by the american lobster (*Homarus americanus*) .- J. Fish. Res. Bd. Canada, 33 : 1615-1622.

Etude en plongée de l'utilisation par les homards d'abris artificiels en ciment-pierre ponce à 1 et 3 chambres placés sur fond sableux à 6-7 m de profondeur à Rhode Island. L'abondance des homards est supérieure ou égale à celle signalée sur des bons récifs naturels.

**SHEEHY (D.-J.), 1976 2** .- An evaluation of artificial reefs constructed from unit shelters designed for the american lobster .- Nat. Mar. Fish. Serv. Washington, D.C. Rhode Island Dept. Nat. Resources, Providence, Jan. 76 : 26 p. (nc)

**SHEEHY (D.-J.), 1977** .- A study of artificial reefs constructed from unit shelters designed for the american lobster (Homarus americanus).- PHD Thesis, Univ. Rhode Island, Kingston (nc).

**SHEEHY (D.-J.), 1979** .- Fisheries development : Japan .- Waterspectrum, 12 (1), 1979 : 1-9  
Description de récifs artificiels au Japon, opportunité pour les programmes aux U.S.A.

**SHEEHY (D.-J.), 1981** .- Artificial reef program in Japan and in Taïwan .- Proc. Conf. Artificial reefs (Daytona, Florida) (1979) : 185-198.  
Historique des programmes de création de récifs artificiels au Japon et à Taïwan. Premiers résultats acquis. Efficacité des matériaux et des structures testées.

**SHEEHY (D.-J.), 1982 1** .- The use of designed and prefabricated artificial reefs in the United States .- Mar. Fish. Rev., 44 (6-7) : 4-15.  
Récapitulation des efforts effectués aux U.S.A. pour la création des récifs artificiels en matériaux usagés jusqu'en 1960 et en éléments en béton après cette date.

**SHEEHY (D.-J.), 1982 2** .- Japanese artificial reef technology. Translations of selected recent japanese literature and an evaluation of potential applications in the United States .- Aqua. Biol. Technical Report : 604 p.  
Sélection de travaux japonais relatifs à la politique d'aménagement de zones récifales, à la technique d'implantation et à l'aspect économique. Traduction du "rapport de synthèse du groupe récifs, 1975". (Traduction française par SIMARD, 1984).

**SHEEHY (D.-J.), 1982 3** .- Artificial reefs in Japan .- Mid Atlantic Artificial reef Conf. N.J. Seagrant NJSG 82-78 : 7. (nc).

**SHEEHY (D.-J.), VIK (S.-F.), 1981** .- Aquaculture : developments in East Asia .- Waterspectrum, 13 (4) : 26-37. (nc).

**SHEPARD (P.-J.), 1974** .- Texas' artificial reef programs .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 137-140.  
Historique des expériences des récifs artificiels au Texas depuis les premières créations dans les années 1950. Analyse par matériaux des avantages et des inconvénients d'utilisation. Bénéfices socio-économiques des récifs artificiels.

**SHIMURA (T.), KAKIMOTO (H.), 1964** .- Investigate Report on effects of Artificial reefs, 1965 : 38-40. IN SHEEHY, 1982 2.  
Le plancton est abondant autour des récifs.

**SHINHOLZER (J.-F.Jr.), 1978** .- Administration of artificial reef projects .- Proc. Conf. Artificial reefs in Florida (Bayboro, Florida) : 42-44.  
Problèmes d'administration (budget, personnel, équipement, relations publiques, logistique) lors de la création de récifs artificiels. Exemple de la mise en place de dix récifs artificiels avec coûts d'assemblage et transport.

**SHINN (E.-A.), 1974** .- Oil structures as artificial reefs .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 91-96.

Il existe 1700 plates-formes de forage dans le nord du Golfe du Mexique (dont 575 de grande taille). Leur implantation a révolutionné la pêche dans le Golfe. Énumération des avantages de ces éléments considérés comme récifs artificiels.

**SHINOHARA (M.), FUKUDA (T.), YASUE (S.), TERASHIMA (S.), 1978** .- Effects of artificial nursery ground made by worn out net and fauna gathered around it. 2 - On feeding habits of fishes caught by gill nets .- Bull. Fish. Exp. STN. Okayama Prefect., 1977 : 85-92. (nc).

**SHOMOMURA (K.), 1975** .- Construction, site engineering, and problem areas of artificial reefs .- IN SHEEHY, 1982 2 : 77-89.

Résumé des divers problèmes rencontrés par les constructeurs de gros récifs assemblés appelés "kumitate". Historique d'implantation des récifs artificiels officiels. Considérations sur les matériaux, les structures, les systèmes de construction, les modes de fabrication, de transport, d'assemblage et de mise en place.

**SHON (T.-J.), BAG (J.-S.), SOH (D.-O.), 1977** .- Studies on the shape of fish reefs and the thronging of fish schools .- Bull. Korean Fish. Soc., 10 (3) : 170-187. (nc).

**SIGLER (W.-G.), WORKMAN (G.-W.), 1967** .- Using automobile bodies as fish cover in Bear Lake .- Utah Science (28) : 103-107. (nc).

**SILVA LEE (A.-F.), 1975** .- Observaciones sobre arrecifes artificiales usados para pescar en Cuba .- Serie Oceanologica, La Habana, 26 : 13 p. (nc).

**SIMARD (F.), 1984** .- Les récifs artificiels. I - Théorie fondamentale. II - Expérience. Groupe d'étude et de synthèse sur les récifs .- A.D.A. CEPRALMAR : 191 p. (I) et 201 p. (II), en cours d'édition.

Traduction française des travaux, rédigés en 1975, du groupe japonais de synthèse sur les récifs. (Traduction anglaise par SHEEHY, 1982 2).

**SMITH (L.-D.), 1972** .- Construction and studies of an artificial reef off Brunswick, Georgia .- Proc. Sport Fishing Sem., 18-19 nov. 1971 (Jekyll Island, Ga), Sem. Series 1 : 5-6.

Étude de deux récifs artificiels composés d'environ 800-900 pneumatiques à - 12 m et - 27 m de profondeur et d'un récif artificiel de grande taille de 13000 pneumatiques à - 18 m de profondeur. Analyse des possibilités d'assemblage de pneumatiques et de leur transport.

**SMITH (L.-D.), 1974** .- Habitat improvement on the continental shelf of Georgia .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 97-99.

Historique de l'implantation des récifs artificiels en Georgie. Analyse des techniques d'assemblage de pneumatiques et de positionnement des matériaux sur le fond. Développement de nouvelles unités.

**SMITH (G.), 1978** .- The development of fish communities .- Proc. Conf. Artificial reefs in Florida (Bayboro, Florida) : 32-33.

Analyse des fonctions des récifs artificiels dans la vie marine. Comparaison de la composition faunistique des populations sur récifs artificiels et sur récifs naturels.

**SMITH (G.-B.), HENSLEY (D.-A.), MATHEWS (H.-H.), 1979** .- Comparative efficacy of artificial and natural Gulf of Mexico reefs as fish attractants .- Fla. Mar. Res. Publ., 35 : 7 p.

Estimation, par comptage, en plongée, du succès relatif d'un récif artificiel (pneumatiques, objets métalliques, unités en béton, coques en bois, barges en acier) par rapport à un récif naturel (haut fond calcaire) pour attirer et nourrir une population de poissons. Profondeur des deux récifs à peu près identique : 7,5-9 m.

**SMITH (T.-J.), SANDIFER (P.-A.), 1979** .- Observations on the behavior on the malaysian prawn, Macrobrachium rosenbergii (De Man), to artificial habitats .- Mar. Behav. Physiol. GBR, 6 (2) : 131-146.

Analyse dans un réservoir cylindrique en fibre de verre de l'utilisation de divers types de récifs artificiels par la crevette malaisienne. Applications éventuelles à l'élevage commercial. Examen du comportement spatial et temporel des juvéniles selon la configuration du récif et les matériaux utilisés.

**STEIMLE (F.-W.), OGREN (L.), 1982** .- Food and fish collected on artificial reefs in the New York Bight and off Charleston, South Carolina .- Mar. Fish. Rev., 44 (6-7) : 49-52.

Etude sur la capacité des récifs artificiels à procurer de la nourriture aux poissons par analyse du contenu stomacal des poissons pêchés sur les sites avec un harpon ou une ligne. Composition des trois récifs artificiels : pneumatiques, carcasses de véhicules, barges en acier et en bois, profondeur variant de 15 m à 20 m.

**STEIMLE (F.-W.), STONE (R.-B.), 1973** .- Bibliography on artificial reefs .- Wilmington, N.C. : Coastal Plains Center for Marine Development Services - VII : 129 p.

Recueil de 396 titres et résumés en anglais classés par ordre alphabétique.

**STEPHENS (W.-M.), 1969** .- Bimini's concrete wreck .- Oceans, 2 (1) : 20-27.  
Analyse des fonctions sur la vie marine d'une épave couchée sur fond sableux à - 6 m de profondeur. Après quelques années, cette épave est devenue partie intégrante de l'écosystème local.

**STEVENS (J.-R.), 1965** .- Artificial fishing reefs-Gulf of Mexico .- Texas Parks Wildl. Dept., Coastal Fisheries Proj. Repts. (1963) : 509-514. (nc).

**STONE (R.-B.), 1968** .- Artificial reef ecology .- Progress in Sport Fishery Research, 1967 Washington D.C., Division of Fishery Research, Bureau of Sport Fisheries and Wildlife, May 1968 : 176-178. (nc).

**STONE (R.-B.), 1971** .- Recent developments in artificial reef technology .- Marine Technology Soc. J., 5 (6) : 33-34.

Programme et objectifs des recherches du laboratoire Sandy Hook (New-Jersey) sur les récifs artificiels. Matériaux testés : pneumatiques, carcasses de véhicules, épaves de bateaux. Il existe plus de cent récifs artificiels le long des côtes orientales américaines.

**STONE (R.-B.), 1972 1** .- General introduction to artificial reefs .- Proc. Sport. Fishing Sem., 18-19 nov. 1971 (Jekyll Island, Ga) Sem. Series 1 : 1-3.

Historique du programme d'étude entrepris en 1966 dans le New-Jersey. Analyse des avantages et des inconvénients des divers matériaux utilisés : pneumatiques, carcasses de véhicules, coques en acier.

**STONE (R.-B.), 1972 2** .- Artificial reefs of waste material for habitat improvement. - Mar. Poll. Bull., 3 (2) : 27-28.

Résultats d'essais sur divers matériaux utilisés pour les récifs artificiels le long de la côte Est des U.S.A. Avantages et inconvénients. Analyse des effets bénéfiques de ces récifs artificiels sur l'environnement marin.

**STONE (R.-B.), 1973** .- Artificial reefs and coastal fishery resources .- Proc. of the 10th Space Congress, Canaveral Council of Technical Societies, (1973) : 2-19.

Des études montrent que les récifs artificiels peuvent servir de support au développement d'activités récréatives et commerciales.

**STONE (R.-B.), 1974 1** .- A brief history of artificial reef activities in the United States .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 24-27.

Bref historique sur la création de récifs artificiels le long des côtes américaines depuis 1860. Il en existe plus de 200 actuellement construits soit par des organismes privés, soit principalement avec l'aide du gouvernement fédéral et des états.

**STONE (R.-B.), 1974 2** .- Artificial reefs .- Sea Frontiers, 20 (1) : 25-33.

Définition des récifs artificiels. Analyse de leurs objectifs, des avantages et des inconvénients des divers matériaux testés le long des côtes américaines. Aspect technique et administratif.

**STONE (R.-B.), 1978 1** .- A national overview .- Proc. Conf. Artificial reefs in Florida (Bayboro, Florida) : 4-6.

Historique de l'implantation de récifs artificiels le long des côtes américaines avec analyse des avantages et inconvénients de divers matériaux.

**STONE (R.-B.), 1978 2** .- Artificial reefs and fishery management .- Fisheries, 3 (1) : 2-4.

Objectifs de la création de récifs artificiels, bref historique sur leur implantation le long des côtes américaines et analyse des avantages et inconvénients des divers matériaux expérimentés.

**STONE (R.-B.), 1978 3** .- Artificial reefs .- Waterspectrum, 10 (2) : 24.

Avantages des récifs artificiels et reprise de l'historique. Intérêt du repérage par bouées des sites d'implantation.

**STONE (R.-B.), 1982** .- Artificial reefs : toward a new era in fishery enhancement? .- Mar. Fish. Rev., 44 (6-7) : 2-3.

Bref historique sur la création de récifs artificiels au Japon et aux U.S.A. De nouveaux matériaux sont testés (scories, concrétions minérales...). Les expériences portent également sur des structures flottantes et de semi-profondeur. Discussion sur les moyens de financement.

**STONE (R.-B.), BUCHANAN (C.-C.), 1969** .- Artificial reef developments and managements .- Progress in Sport Fishery Research 1968, Wilmington D.C., Bureau of Sport Fisheries and Wildlife, May 1969 : 17-18 (Resource Publ. 77) (nc).

**STONE (R.-B.), BUCHANAN (C.-C.), 1970 1** .- Old tires make new fishing reefs .- Underwater Naturalist, 6 (4) : 23-28.

Analyse de l'utilisation des pneumatiques usagés comme matériaux de construction de récifs artificiels. Discussion sur les modes d'assemblage et sur les coûts.

**STONE (R.-B.), BUCHANAN (C.-C.), 1970 2** .- Artificial reef developments and managements .- Progress in Sport Fishery Research 1969, Washington D.C., Bureau of Sport Fisheries and Wildlife, June 1970 : 185-187. (nc).

**STONE (R.-B.), BUCHANAN (C.-C.), PARKER (R.-O.Jr.), 1973** .-Expansion and evaluation of an artificial reef off Murrells Inlet, South Carolina .- Nat. Mar. Fish. Serv., Beaufort, N.C. Atlantic Estuarine Fish. Cent., Feb. 73 : 59 p. (nc).

**STONE (R.-B.), BUCHANAN (C.-C.), STEIMLE (F.), 1974** .- Scrap tires as artificial reefs .- U.S. Environmental Protection Agency, Rep. SW-119 : 33 p.

Analyse des fonctions des récifs artificiels sur la vie marine. Examen des coûts de création et d'implantation de récifs artificiels en pneumatiques en fonction des configurations testées. Résultats d'une enquête, par envoi de questionnaires aux pêcheurs, sur la quantité et la variété de poissons vivant sur des récifs artificiels expérimentaux.

**STONE (R.-B.), CLARK (J.), 1970** .- Don't pollute... do something constructive, build an artificial reef .- Skin Diver Magazine, 19 : 62-65.

Rappel des diverses expérimentations effectuées par le laboratoire de Sandy Hook (New Jersey) sur l'efficacité des matériaux et de configurations utilisées pour la construction de récifs artificiels. Proposition d'une coopération entre les groupements de pêcheurs et le laboratoire.

**STONE (R.-B.), COSTON (L.-C.), HOSS (D.-E.), CROSS (F.-A.), 1973** .- Tire reefs : Habitat improvement or pollution .- Presented by Linda COSTON to the North Carolina Academy of Science, April 73. (nc).

**STONE (R.-B.), COSTON (L.-C.), HOSS (D.-E.), CROSS (F.-A.), 1975** .- Experiments on some possible effects of tire reefs on pin fish (Lagodon rhomboïdes) and black sea bass (Centropristis striata) .- Marine Fisheries Review, 37 (3) : 18-20.

Expérience effectuée en réservoir circulaire de 2000 l, afin d'évaluer une éventuelle contamination en PCB, organochlorés et zinc des poissons vivants sur un récif artificiel en pneumatiques.

**STONE (R.-B.), PARKER (J.-O.Jr.), 1974** .- A brief history of artificial reef research in the United States .- 2nd Colloque Intern. sur l'Exploitation des Océans, 1 : 10 p.

Évaluation des avantages des divers matériaux employés pour créer les récifs artificiels. Bref historique des expériences menées aux U.S.A. dans ce domaine.

**STONE (R.-B.), PRATT (H.-L.), PARKER (J.-O.Jr.), DAVIS (G.-E.), 1979** .- A comparison of fish populations on an artificial and a natural reef in the Florida Keys .- Marine Fisheries Review, 41 (9) : 1-11.

Observations en plongée et comparaisons de la faune marine vivant sur un récif artificiel en pneumatiques avec celle d'un récif corallien naturel de taille similaire, à une distance de 25 m. La biomasse de poissons dans les environs immédiats des deux récifs avait doublé, 7 mois après la mise en place du récif artificiel.

**STONE (R.-B.), PRINCE (E.-D.), MAUGHAN (O.-E.), 1978** .- Artificial fresh and salt water reefs : economics, biology, management .- Fisheries, Jan-Feb. 78 , 3 (1) : 2. (nc).

**STORR (J.-E.), 1964** .- Some thoughts on structure and place of artificial reefs .- Underwater Naturalist, 2 : 28-40. (nc).

**STREICHENBERGER (R.), 1982** .- L'aménagement de champs de récifs sur les fonds sous marins du littoral français .- Conf. Juillet 1982, Doc. Ronéotypé : 8 p. Conditions technologiques, économiques et sociales à prendre en considération lors de la mise en oeuvre de champs de récifs artificiels. Expérience de récifs artificiels légers à Belle Ile en mer.

**STROUD (R.-H.), 1958** .- Salt water sport fishery management .- Sport Fishing Inst. (SFI) Bull. (82) : 1-2.

Historique des premières opérations d'implantation de récifs artificiels le long de la côte Est des U.S.A.

**STROUD (R.-H.), 1959** .- New Jersey reef .- Sport Fishing Inst. (SFI) Bull. (95) : 5. Programme d'aménagement, pour la pêche en eau salée, des fonds marins du New Jersey. Matériaux employés : enrochement - briques - béton.



**STROUD (R.-H.), 1961** .- The utility and location of artificial reefs in coastal marine waters .- Remarks at the 20th Annual Meeting, Atlantic States Marine Fisheries Commission, Oct. 25, 1961, N.Y. City, (Washington D.C.), Sport Fishing Institute, 1961 : 7 p. (nc).

**STROUD (R.-H.), 1963 1** .- Artificial fishing reef .- Sport Fishing Inst. (SFI) Bull. (145) : 4.

Création sur une zone récifale d'un nouveau récif artificiel en tubes de béton au large de Galveston (Texas).

**STROUD (R.-H.), 1963 2** .- Coastal wrecks .- Sport Fishing Inst. (SFI) Bull (145) : 6.  
Mise en évidence de l'efficacité des épaves de bateau comme points de pêche productifs. Nécessité d'effectuer des études biologiques sur les récifs artificiels.

**STROUD (R.-H.), 1964 1** .- Marine reef materials .- Sport Fishing Inst. (SFI) Bull. (147) : 3-4.

Possibilité d'utilisation de vieilles carcasses de véhicules pour créer des récifs artificiels et ainsi résoudre le problème des dépôts de véhicules abandonnés dans les grandes villes.

**STROUD (R.-H.), 1964 2** .- Reef fish population .- Sport Fishing Inst. (SFI) Bull. (150) : 3.

Résultats des analyses des populations de poissons effectuées sur un récif artificiel (en unités de béton) et sur un récif frangeant à St John, (RANDALL, 1963).

**STROUD (R.-H.), 1964 3** .- Guide to Texas fishing reefs .- Sport Fishing Inst. (SFI) Bull. (150) : 4.

Etablissement d'une carte indiquant l'emplacement de quinze récifs artificiels dans les baies de Trinity et Galveston (Texas). Ces récifs artificiels ont pour but d'améliorer la production d'huîtres mais servent également d'abris à poissons.

**STROUD (R.-H.), 1964 4** .- California reefs .- Sport Fishing Inst. (SFI) Bull. (512) : 7-8.

Historique des récifs artificiels implantés le long des côtes californiennes et discussion sur les avantages et inconvénients des divers matériaux utilisés.

**STROUD (R.-H.), 1964 5** .- Reef recommendations .- Sport Fishing Inst. (SFI) Bull. (164) : 4. (nc).

**STROUD (R.-H.), 1965** .- Lake trout reef .- Sport Fishing Inst. (SFI) Bull. (164) : 8.

Analyse, par pêches au filet, de la population de truites du Michigan afin de déterminer l'efficacité d'un récif artificiel (en plaques de béton brisées) comme lieu de frai. Il faut attendre deux années afin d'être sûr que le récif artificiel produit assez d'habitants pour procurer une bonne pêche, sans l'aide des alevinages annuels.

**STROUD (R.-H.), 1971** .- Auto tire reefs .- Sport Fishing Inst. (SFI) Bull. (227) : 4-5.

Résultats de l'étude d'une durée de deux ans faite à l'Université de Floride sur la productivité primaire d'un récif artificiel en pneumatiques implanté dans le golfe du Mexique (méthode du "light and dark bottle"). Analyse par le laboratoire Sandy Hook (New Jersey) de l'efficacité de diverses unités de pneumatiques.

**STROUD (R.-H.), 1975** .- Artificial reef construction .- Sport Fishing Inst. (SFI) Bull., 264 (May) : 4-5. (nc).

**STROUD (R.-H.), JENKINS (R.-M.), 1960** .- North Carolina reefs .- Sport Fishing Inst. (SFI) Bull. (107) : 3.

Projet de création d'un récif artificiel par les pêcheurs de Southport (Caroline du Nord) à l'aide de carcasses de véhicules.

**STROUD (R.-H.), JENKINS (R.-M.), 1961 1** .- Artificial reef criteria .- Sport Fishing Inst. (SFI) Bull. (118) : 5.

Détermination de trois critères généraux à prendre en compte lors de la création de récifs artificiels.

**STROUD (R.-H.), JENKINS (R.-M.), 1961 2** .- Concrete components for marine fishing reefs .- Sport Fishing Inst. (SFI) Bull. (120) : 1-2.

Utilisation, en Californie pour la construction de récifs artificiels, de structures en béton dont l'efficacité a été démontrée par des études biologiques au Japon.

**STROUD (R.-H.), JENKINS (R.-M.), 1961 3** .- Artificial saltwater fishing reefs .- Sport Fishing Inst. (SFI) Bull. (121) : 1-3.

Résultats des expériences de récifs artificiels menées dans divers états des U.S.A. Rappel des expériences effectuées au Japon et liste des caractéristiques à observer lors de l'implantation d'un récif artificiel.

**STROUD (R.-H.), JENKINS (R.-M.), 1962** .- Base for reefs .- Sport Fishing Inst. (SFI) Bull. (125) : 4-5.

Aspects écologiques des récifs artificiels en eau douce et en eau salée. Importance du choix du site.

**STROUD (R.-H.), MASSMANN (W.-H.), 1966 1** .- Artificial reefs as tools of sport fishery management in coastal marine waters .- Sport Fishing Inst. (SFI) Bull. (170) : 1-8.

Aspects biologiques, choix des matériaux et principes de construction des récifs artificiels déterminés à la suite des résultats obtenus dans divers états des U.S.A.

**STROUD (R.-H.), MASSMANN (W.-H.), 1966 2** .- Earliest artificial reef .- Sport Fishing Inst. (SFI) Bull. (174) : 5-6.

Historique des premiers récifs artificiels construits aux U.S.A. à partir de 1935.

**SUGANO (Y.), 1964** .- Interim investigate report of the effects of fishing grounds improvement projects .- Yamagata Prefecture Fishery Experiment Station. IN SHEEHY, 1982 2.

Pour les limandes, daurades et calmars, d'excellents résultats d'attraction sont obtenus avec des récifs artificiels d'un mètre de haut.

**SWANSON (B.-L.), 1982** .- Artificial turf as a substrate for incubating lake trout eggs on reefs in lake Superior, north America .- The Progressive Fish-Culturist, 44 (2) : 109-111.

Création de "sandwich" de gazon artificiel dans lesquels ont été déposés des oeufs de truites. Cette technique permet à l'inverse du dépôt direct des oeufs sur le récif artificiel de réduire la prédation lors de l'éclosion.

**SWANSON (G.-C.), SEYMOUR (J.-L.), DITTON (R.-B.), 1978** .- An alternative perspective on common property resource allocation decisions in the coastal zone .- Coastal Zone Management J., 4 (1-2) : 25-45.

Analyse des possibilités d'aménagement de la zone côtière avec les possibilités de création de récifs artificiels. Problèmes de financements privés ou publics des récifs artificiels.

**SWINGLE (W.-E.), 1974** .- Alabama's artificial reef program .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 100-102.

Historique de la création des récifs artificiels au large des côtes d'Alabama. Entre 1953 et 1971, les récifs artificiels étaient immergés au large (profondeur moyenne - 20 m), après 1971, un programme "inshore" a été entrepris.

**SYNTHETIC RESEARCH SOCIETY OF ARTIFICIAL FISH REEF, 1976** .- A review of artificial fish reef research I - Primary subject of artificial fish reef study. II - Present status in research of artificial reef .- Japanese Fisheries Resources Conservation Association, Aquiculture Book Series (26) : 1-119. (nc).

**TAKEMURA (Y.), OGAWA (Y.), 1966 1** .- Experiments on the attractiveness of artificial reefs for marine fishes. II - An automatic recording apparatus .- Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab., 45 : 115-126.

Essai d'enregistrement du mode de distribution des poissons, dans un aquarium expérimental, à l'aide d'un appareil d'enregistrement automatique.

**TAKEMURA (Y.), OGAWA (Y.), 1966 2** .- Fish gathering effects of artificial steel reef .- Gyorui Kenkyushitsu Shiryo (4) : 1-13. (nc).

**TALBOT (F.-H.), RUSSELL (B.-C.), ANDERSON (G.-R.-V.), 1979** .- Coral reef fish communities unstable high diversity systems ? .- Ecol. Monogr., 48 (4) : 425-440. Etude par recensement visuel en plongée du schéma de distribution des biocénoses de poissons sur des récifs artificiels (en béton) immergés à One Tree Reef (Grande-Barrière-Australie). Quatre types d'unités ont été testés (l'un sans ouverture, trois avec des ouvertures de tailles différentes).

**TANIGAWA (T.), 1975** .- Fisheries promotion and the project to maintain and develop coastal fishing grounds .- IN SHEEHY, 1982 2 : 3-15.

Chronologie des divers projets de récifs artificiels au Japon de 1952 à 1982. Directions de recherche. Projet de construction de champs de récifs de grande taille.

**TANIGUCHI , 1982** .- Algal colonization on the concrete block in the intertidal zone .- Bull. Tohoku Reg. Fish. Res. Lab. (44). (nc).

**THORTHAUG (A.), MARCUS (J.-H.), 1980** .- Potential artificial reefs created by the presence of ocean thermal energy conversion (OTEC) plants .- 44 Annual Meet. of Acad., Tampa, Fla, U.S.A., 1980, Fla. Sis. : 18. (nc).

**TODA (S.), NAKAMURA (M.), 1983** .- On the Japanese Artificial fishing reef technology .- National Research Institute of Fisheries Engineering, Japan Fisheries Agency : 11 p.

Généralités sur les récifs artificiels au Japon avec données économiques et techniques.

**TOKUSHIMA FISHERY EXPERIMENT STATION, 1973** .- Study on construction of nursery reefs, Vol 1 : on the productivity effect of jellyfish artificial reefs .- Cultivation Technology Studies, 1 (1) : 27-32. IN SHEEHY, 1982 2.

Expériences sur l'attraction des poissons pélagiques par les récifs de mi-eau.

**TOLLEY (H.-A.), 1981** .- Tires as artificial reef material .- Proc. Conf. Artificial reefs (Daytona, Florida), 1979 : 86-88.

Avantages de l'utilisation des pneumatiques usagés pour la construction de récifs artificiels. Exemples de création de tels récifs le long des côtes de Floride.

**TOSHIWATA (Y.), TANAKA (N.), 1966** .- Studies on artificial reefs for fishes .- Jinko Gyosho no Kenkyu (5) : 11-14. (nc).

**TREYBIG (D.-L.), 1971** .- How offshore plateforms help fishing .- Ocean Industry, 6 (4) : 64-65.

Effets favorables de l'implantation de plates-formes pétrolières dans le golfe du Mexique sur la quantité d'organismes marins.

**TSUDA (R.-T.), AMESBURY (S.-S.), MORAS (S.-G.), 1977** .- Preliminary observations on the algae, corals and fishes inhabiting the sunken ferry Fujikawa Maru in Truk Lagoon .- Atoll Res. Bull. P., 212 : 1-6.

Observations préliminaires effectuées sur les algues, coraux et poissons habitant une épave immergée dans le lagon Truk (Îles des Carolines Orientales - Ocean Pacifique).

**TSUDA (R.-T.), KAMI (H.-T.), 1973** .- Algal succession on artificial reefs in a marine lagoon environment in Guam .- Journal of Phycology, 9 (3) : 260-264. Description de deux récifs artificiels en pneumatiques immergés dans le lagon Merizo (île de Guam) à - 9 m de profondeur. Identification des algues s'y développant par analyse en laboratoire de la colonisation de morceaux de pneumatiques prélevés.

**TURNER (C.-H.), 1961** .- Apartment for rent .- Outdoor California, 22 (1) : 10-12. (nc).

**TURNER (C.-H.), 1962** .- Test block studies .- Proc. Nat. Coastal Shallow Water Res. Conf., 1 : 619-623.

Techniques d'utilisation de blocs amovibles (en pin) pour l'étude en plongée des organismes encroûtants associés aux matériaux récifaux.

**TURNER (C.-H.), 1964 1** .- A study of artificial reef .- Presented 5th Annu. Conv. Underwater Society of America, Mexico, June 18-20, 1964. (nc).

**TURNER (C.-H.), 1964 2** .- Ocean fish habitat development. Test block studies .- California (USFWS) June 30, 1964 : 3 p. (Projet F17 - R7 Job n°7 ). (nc).

**TURNER (C.-H.), 1969** .- Artificial reefs .- Atlantic Northwest Fisheries : 35-39. Rappel des expériences japonaises et américaines en matière de création de récifs artificiels. Description de certains récifs artificiels immergés en Californie.

**TURNER (C.-H.), EBERT (E.-E.), GIVEN (R.-R.), 1969** .- Man-made reef ecology .- Fish. Bull., 146, 1-121.

Observations effectuées durant plus de quatre années sur trois récifs artificiels expérimentaux à multicomposants (tramways, carcasses de véhicule, abris en béton) et un récif artificiel de production (enrochements) dans la baie de Santa-Monica (Californie). Observations en plongée et marquages de poissons.

**TYLER (J.), 1974** .- North Carolina's artificial reef program .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs (Houston, Texas) : 103-104.

Programme de la Caroline du Nord pour l'implantation de nouveaux récifs artificiels. Matériaux utilisés : pneumatiques pour les récifs artificiels d'estuaire et unités en béton ajoutés à des Libertyship pour les récifs artificiels océaniques.

**TYLER (J.), 1981** .- Materials placement procedures. Surface to bottom transfer .- Proc. Conf. Artificial reefs (Daytona, Florida), 1979 : 106-109.

Quatre années de construction et de suivi de neufs récifs artificiels océaniques composés de 1/2 million de pneumatiques, quatre Libertyship et cinq bateaux ont permis aux spécialistes de Caroline du Nord de tester et améliorer diverses techniques de mise à l'eau des matériaux dont l'efficacité est discutée.

**UGAWA (M.), 1975 1** .- A proposal concerning artificial reefs installation, derived from the special distribution patterns characteristics of Porgy in their juvenile stages .- IN SHEEHY, 1982 2 : 291.

Les projets de récifs doivent tenir compte de la notion de lien entre les différents lieux de vie des poissons.

**UGAWA (M.), 1975 2** .- Basic points to consider when grouping artificial reefs around a coastal seaweed bed .- IN SHEEHY, 1982 2 : 292.

Il est important, dans une politique de repeuplement de prévoir des récifs à fonction nurserie (protection et nourriture).

**UGAWA (M.), 1975 3** .- Reefs types along the Gaman coast .- IN SHEEHY, 1982 2 : 294.

Recensement des espèces pêchées sur 31 récifs et classification des types de récifs.

**UNGER (I.), 1963-64** .- Artificial reefs .- Underwater Naturalist (Amer. Litt. Soc.), 2 (1) : 13-14. (nc).

**UNGER (I.), BOLSTER (E.-C.), 1966** .- Artificial reefs. A review .- Amer. Litt. Soc. Ins., N.J. Spec. Publ. (4) : 74 p. (nc).

**UNO (H.), 1966**.- On the dimension of creating fishing grounds .- Artificial reef Studies, 5 : 3. IN SHEEHY, 1982 2.

Les récifs doivent être immergés d'une façon dense, en évitant les possibilités de désoxygénisation des parties internes.

**UTSUMIYA (T.), 1956** .- Study of artificial reefs, Vol 1-4 .- Yamaguchi Prefecture Inner Sea Fishery Experiment Station Study Results : 8-9. IN SHEEHY, 1982 2. Etude des récifs artificiels, organismes fixés.

**VALENTY (D.), 1968** .- Sea going trolleys .- Sea Frontiers, 14 (1) : 31.

Immersion en Caroline, de carcasses de tramways et de voitures afin de créer des récifs artificiels. Observations biologiques en plongée autour de ces matériaux.

**VAN KLAVEREN (P.), 1981** .- Les récifs artificiels de la réserve de Monaco .- Rapp. Comm. Int. Mer Médit., 27 (5) : 195-197.

Présentation des récifs artificiels immergés dans la réserve sous marine de Monaco à des profondeurs variant de 12 à 35 m. Trois types élaborés à partir de hourdis alvéolaires et un type constitué par un entassement de blocs calcaires.

**VENEZIA (DALLA) (L.), 1979** .- Prime osservazioni sugli insediamenti di Mytilus sp. sulle barriere artificiali del Conero (Ancona) .- Atti Convegno Scientifico Nazionale Progetto Finalizzato Oceanografia, Roma, V.2 : 9 p.

Etude de la colonisation des moules en mer ouverte, par comparaison de la population vivant sur des récifs artificiels (structures pyramidales de Conero) et sur le plateau continental.

**VETTER (R.-D.), ROELS (O.-A.), 1977** .- An assessment of sport fishery on artificial Liberty fish reefs off Port Aransas, Texas .- Rept. to Tex. Coast. Mar. Counc. Sci. Inst., Port Aransas Mar. Lab. : 11 p. (nc).

**VETTER (R.-D.), ROELS (O.-A.), 1978** .- The ichthyofaunal composition and trophic interactions of the artificial Liberty ship reefs off Port Aransas, Texas .- Rept. to Tex. Coast. Mar. Council. Sci. Inst., Port Aransas Mar. Lab. : 13 p. (nc).

**WALFORD (L.-A.), CLARK (J.-R.), 1967** .- Artificial reefs .- Oceanology Intern., 2 (1) : 27-30.

Rapide historique des premiers récifs artificiels. Effets de l'implantation des récifs artificiels sur la vie marine. Nécessité d'étudier l'écologie des poissons vivant sur les récifs artificiels.

**WALKER (C.-W.), 1973** .- Jurisdictional problems created by artificial islands .- San Diego Law Review, 10 (3) : 638-663. May 1973. (nc).

**WALTON (J.-M.), 1979** .- Puget sound artificial reef study .- Wash. Dept. Fish. Tech. Rep. (50) : 130 p. (nc).

**WALTON (J.-M.), 1982** .- The effects of an artificial reef on resident flatfish populations .- Mar. Fish. Rev., 44 (6-7) : 45-48.

Analyse de l'effet d'un récif artificiel en pneumatiques sur des populations de poissons plats à Puget Sound (Washington). Observations et échantillonnage le long de transects.

**WANG (Y.-H.), 1978** .- Artificial reef and beach erosion control .- Proc. Conf. Artificial reef in Florida (Bayboro, Florida) : 38-40.

Analyses des effets d'une structure artificielle sur l'érosion des plages. Expériences préliminaires effectuées en Floride.

**WATERS (J.-F.), 1970** .- The sea farmers .- Hasting House, N.Y. : 120 p.

Revue des diverses manières d'accroître les prises de poissons. Observations de J.Y. COUSTEAU sur l'utilisation des épaves de bateaux par les poissons comme lieu de vie et propositions de construction d'unités en béton.

**WEEKS (A.), 1972** .- Fish cities : a new school of design .- N.O.A.A., 2 (2) : 25-29.

Historique de l'implantation des récifs artificiels le long des côtes américaines. Résultats conduisant à l'établissement d'une liste de critères d'implantation et de construction de structures artificielles.

**WERNER (E.), 1974** .- Secondary utilization of Areefs for large scale habitat anchorage .- Proc. Intern. Conf. Artificial reefs, (Houston, Texas) : 105-110.

Utilisation secondaire des récifs artificiels pour l'ancrage de maisons sous la mer.

**WERNER (E.), GUELL (F.), 1972** .- A review and application discussion of artificial reefs as an integral part of an ocean resource utilization program .- Second Intern. Ocean. Develop. Conf. and Exhib., Tokyo, 2 : 1837-1848.

Discussion sur l'emploi des récifs artificiels en tant que partie intégrante d'un programme d'utilisation des ressources océaniques. Historique des récifs artificiels en Angleterre, France, Espagne, U.S.A. Japon. Programme envisagé à Porto Rico.

**WHITFIELD (W.), 1974** .- Developments of artificial oyster reefs .- Florida Depart. of Natural Resources, Fla, U.S.A., Am. 1974 : 18 p. Project 2-150 D. (nc).

**WHITFIELD (W.-K.), 1978** .- Development of artificial oyster reefs .- Nat. Fish. Serv., Washington, D.C. : 21 p.

Programme de la Floride (U.S.A.) pour la construction de récifs artificiels en coquilles d'huîtres et la réhabilitation de récifs épuisés.

**WICKHAM (D.), 1972** .- Developments in mid-water reefs .- Proc. Sport Fishing Sem., 18-19 Nov. 1971, Jekyll Island, Ga (1) : 7-10.

Evaluation en plongée de l'attraction des poissons pour les structures artificielles. Définition de critères pour améliorer les caractéristiques des structures.

**WICKHAM (D.), RUSSELL (G.), 1974** .- An evaluation of mid-water artificial structures for attracting coastal pelagic fishes .- Fish. Bull., 72 (1) : 181-191.  
Evaluation de l'attraction qu'exercent des structures artificielles de semi-profondeur sur les poissons pélagiques côtiers. Estimations visuelles journalières.

**WICKHAM (D.), WATSON (J.-W.Jr.), OGREN (L.-H.), 1973** .- The efficacy of midwater artificial structures for attracting pelagic sport fish .- Trans. Amer. Fish. Soc., 102 (3) : 563-572.

Evaluation de l'efficacité de structures de semi-profondeur pour attirer les poissons pélagiques afin d'améliorer la pêche de loisir.

**WILBUR (R.-L.), 1974** .- Florida's fresh water fish attractors .- Fla. Game Fresh Water Fish. Comm., Fish. Bull. (6) : 18 p. (nc).

**WILBUR (R.), 1978** .- Two types of fish attractors compared in lake Tohopekaliga, Florida .- Trans. Amer. Fish. Soc., 107 (5) : 689-695.

Comparaison de l'efficacité de récifs artificiels en tubes d'argile vitrifiée, et de récifs artificiels construits à l'aide de branchages et de blocs de ciments empilés, concernant l'attraction des poissons d'un lac de Floride. Trois méthodes d'évaluation des populations ont été testées : la pêche expérimentale, le recensement au panier, la pêche électrique.

**WILBUR (R.), CRUMPTON (J.), 1974** .- Florida's fish attractor program .- Contribution from Federal Aid in Fish restoration Funds Under Dingell-Johnson Project F-26. State of Florida, Paper N° 13 of the Easter Fisheries Research Lab.  
Historique des récifs artificiels en eau douce en Floride et méthodes d'évaluation de leur efficacité. Etude des populations vivant sur douze récifs artificiels en matériaux divers immergés dans le lac Tohopekaliga (Floride). Comparaison avec des zones de contrôles nues.

**WILBUR (R.), LANGFORD (F.), 1972** .- Habitat manipulation project .- Final Report for Research and Development Project (1971-1972). Contribution from Federal Aid in Fish Restoration Funds Under Dingell-Johnson Project F-26. State of Florida. Game and Fresh Water Fish Commission.

Transformation des fonds de lacs par enlèvement ou déplacement de vases. Aménagement pour la revitalisation des populations de poissons.

**WOLFSON (A.), VAN BLARICOM (G.), DAVIS (N.), LEWBEL (G.-S.), 1979** .- The marine life of an offshore oil platform :- Mar. Ecol. Program. Ser. P. 1 (1) : 81-89.  
Analyse de l'efficacité des structures pétrolières comme récifs artificiels à poissons et comme facteurs de l'environnement marin. Echantillonnage en plongée le long de transects.

**WOODBURN (K.-D.), 1962** .- Dredging and filling, shell fish culture, artificial reefs : their effects on marine productivity in Florida .- Proc. 1st Nat. Coastal Shallow Water Research Conf. Oct. 1961 (Baltimore-Maryland, Tallahassee - Florida, Los Angeles - California) : 897 p. 429-431.

Etude et analyse des différentes expériences menées le long des côtes américaines pour la préservation de la vie marine et l'aménagement des fonds marins. En ce qui concerne la création de récifs artificiels, les biologistes de Floride en reconnaissent l'utilité.

**WOODBURN (K.-D.), 1966** .- Artificial fishing reefs in Florida .- Fla. State Board Conserv. Mar. Lab. Salt Water Fish Leaflet (8) : 18 p.  
27 récifs artificiels en matériaux divers ont été immergés le long des côtes de Floride de 1953 à 1965.

**WOODHEAD (P.-M.), DUEDALL (I.-W.), (nd)** .- Coal wastes to artificial reefs .- Document Ronéotypé : 2 p.  
Expérience préliminaire sur l'utilisation de blocs de résidus de charbons comme matériel de construction de récifs artificiels dans la baie de New York.

**WOODHEAD (P.-M.), DUEDALL (I.-W.), LANSIN (N.-F.), 1979** .- Coal waste artificial reef program. Phase 1 .- Nov. 7 : 74 p. (nc).

**WOODHEAD (P.-M.), DUEDALL (I.-W.), PARKER (J.-H.), CARLETON (H.-R.), 1981 1** .- Acceptability of coal fired power plant wastes for ocean disposal in New York .- Presented at New York Governor office, Expanding Use of Coal in New York Conf. Albany, May 21-22, 81 : 31-36.  
Résultats de 5 ans d'expérience sur l'utilisation des blocs de résidus de combustion de charbon pour les constructions sous marines incluant les récifs artificiels. Etudes en laboratoire et études in situ au large de Long Island.

**WOODHEAD (P.-M.), PARKER (J.-H.), DUEDALL (J.-W.), 1981 2** .- Coal combustion products. New substrates for artificial reef construction .- Proc. Conf. Artificial reefs (Daytona, Florida, 1979) : 219-224.  
Projet d'implantation de récif-pilote dans l'Atlantique composé de 500 tonnes de blocs de déchets de combustion de charbon à - 23 m de profondeur. La durée prévue est de 3-4 ans.

**WOODHEAD (P.-M.), PARKER (J.-H.), DUEDALL (I.-W.), 1982** .- The coal-waste artificial reef program (C-WARP) : a new resource potential for fishing reef construction .- Mar. Fish. Rev., 44 (6-7) : 16-23.  
Suivi du récif-pilote immergé au large de Long Island constitué de 15000 blocs stabilisés de cendres volantes et boues d'épuration (500 tonnes au total). Evaluation de l'efficacité des blocs, par plongées et par mise en place de pièges à poissons.

**YATOMI (H.), INOUE (M.), MIYASHITA (A.), MACHIDA (H.), SHIMADA (H.), 1979** .- Studies on domestication and extensive breeding of skipjack tunas and other fishes. 2 - gathering and scattering behavior of fishes observed in summer at the artificial floating fish reef at Mera bay, Japan .- J. Fac. Mar. Sci. Technol. Tokay Univ. 1979 (12) : 223-234.  
Expériences préliminaires sur l'élevage de poissons dans une réserve flottante intégrée à un récif artificiel. Etude du rassemblement des poissons autour de cette installation.

**YOKOYAMA (Y.), 1966** .- On the distribution of species of fish having a large artificial reef in the Kitaoroshi Sea District as their base .- Hokkaido Fishery Experiment Station Monthly Report 24 : 483-494. IN SHEEHY, 1982 2.  
Notion de zone de forte densité autour des récifs, la taille de cette zone varie selon les espèces.

**YOSHIHARA (T.), 1971** .- Investigate Report on effects of Artificial reefs, 1970 : 36-41. IN SHEEHY, 1982 2.  
La densité de plancton autour des récifs est normale.

**YOSHIHARA (M.), HOMMA (K.), 1970** .- Studies on the estimation of effects of artificial fish reef (fiscal year of 1969) .- (Jinko Gyosho Koka nintei chosa hokoku-sho, Showa 44 nendo) Niigata Pref. Fisher. Exp. Sta., 59. (nc).



YOSHIMUDA (N.), 1968 .- Think reefs .- Study of artificial reefs (10) : 14-17. (nc).

YOSHIMUDA (N.), 1975 .- Reef design ideas .- IN SHEEHY, 1982 2 : 159-164.  
Récifs et larves de poissons ; récifs de différentes tailles ; récifs pour espèces particulières. Un récif artificiel joue le rôle d'un outil de pêche complémentaire.

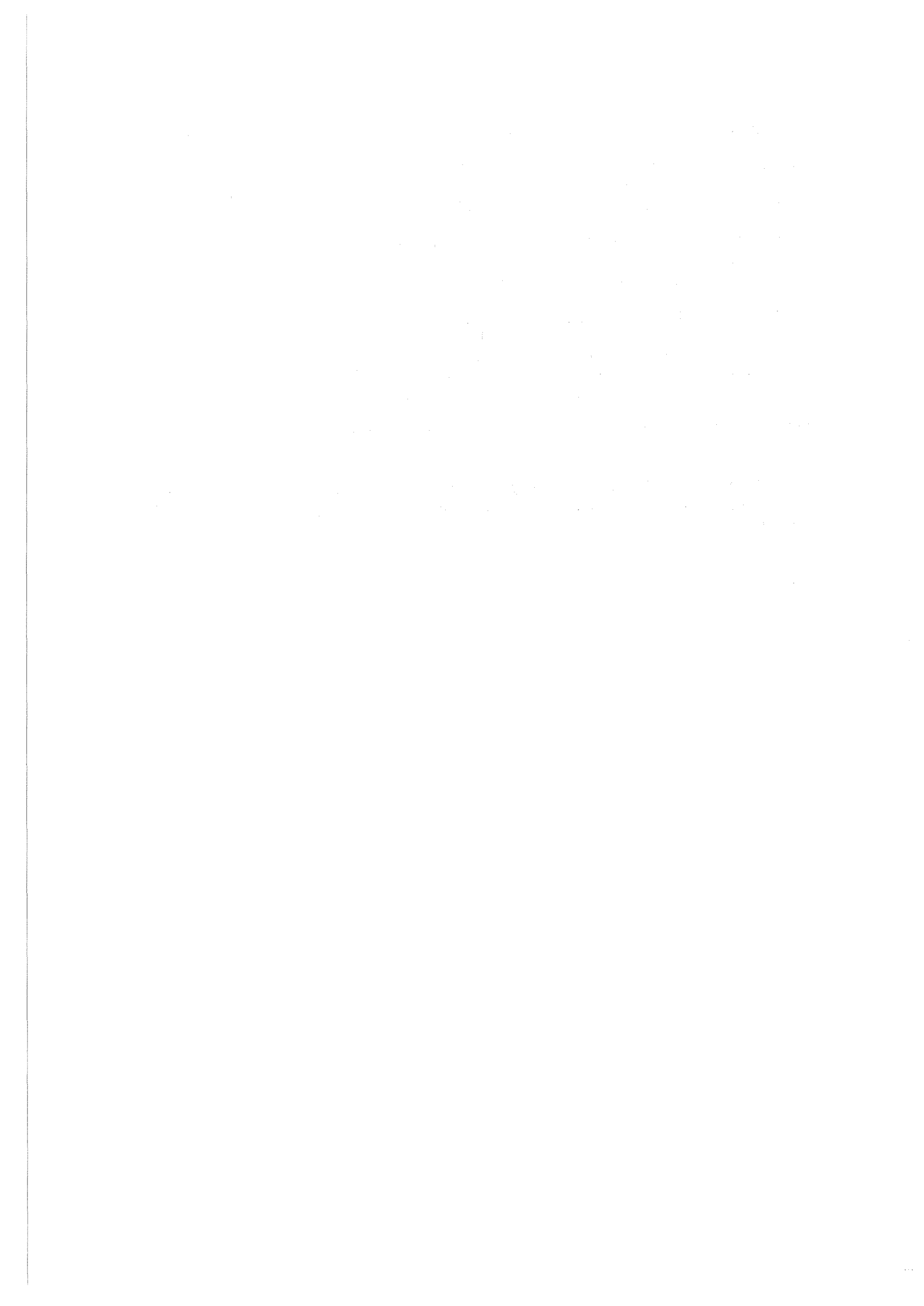
YOSHIMUDA (N.), FUJII (Y.), 1975 .- Artificial reef scale and installation conditions .- IN SHEEHY, 1982 2 : 146-159.  
Échelle et mode d'installation des récifs artificiels.

YOSHIMUDA (N.), MASUZAWA (H.), 1975 .- Suitable conditions for reef installation. - IN SHEEHY, 1982 2 : 137-146.

Critères d'implantation : environnement biologique, méthodes de pêche, conditions locales et sociales, topographie et profondeur, qualité de l'eau, propriétés du fond, courants et vagues et relation avec les récifs naturels.

ZAWACKI (C.-S.), 1969 .- Long Island's artificial fishing reefs .- Conservationist, 24 (1) : 18-21. (nc).

ZAWACKI (C.-S.), 1971 .- An ecological study of the utility of auto tires as an artificial reef substrate .- Masters Thesis, Long Island Univ., N.Y. : 75 p. 35 Tol., 1971. (nc).



## REMERCIEMENTS

Nous remercions les personnels des services de documentation de l'IFREMER (Dococéan Brest), du Musée Océanographique de Monaco, des Universités de Nice, Marseille - Luminy et Montpellier, de la station DEVASUD (Palavas-les-flots), ainsi que les auteurs qui nous ont aidé à rassembler les textes qui font l'objet du présent classement.

Dactylographie réalisée par  
Mademoiselle Françoise FIORINO.

Illustration de couverture par  
Madame Reine-Marie STEVENINO.

Imprimé  
en Octobre 1984 par  
A.E.D.  
Association des Etudiants en Doctorat  
Chemin de Vallombrose  
06034 NICE Cedex.

