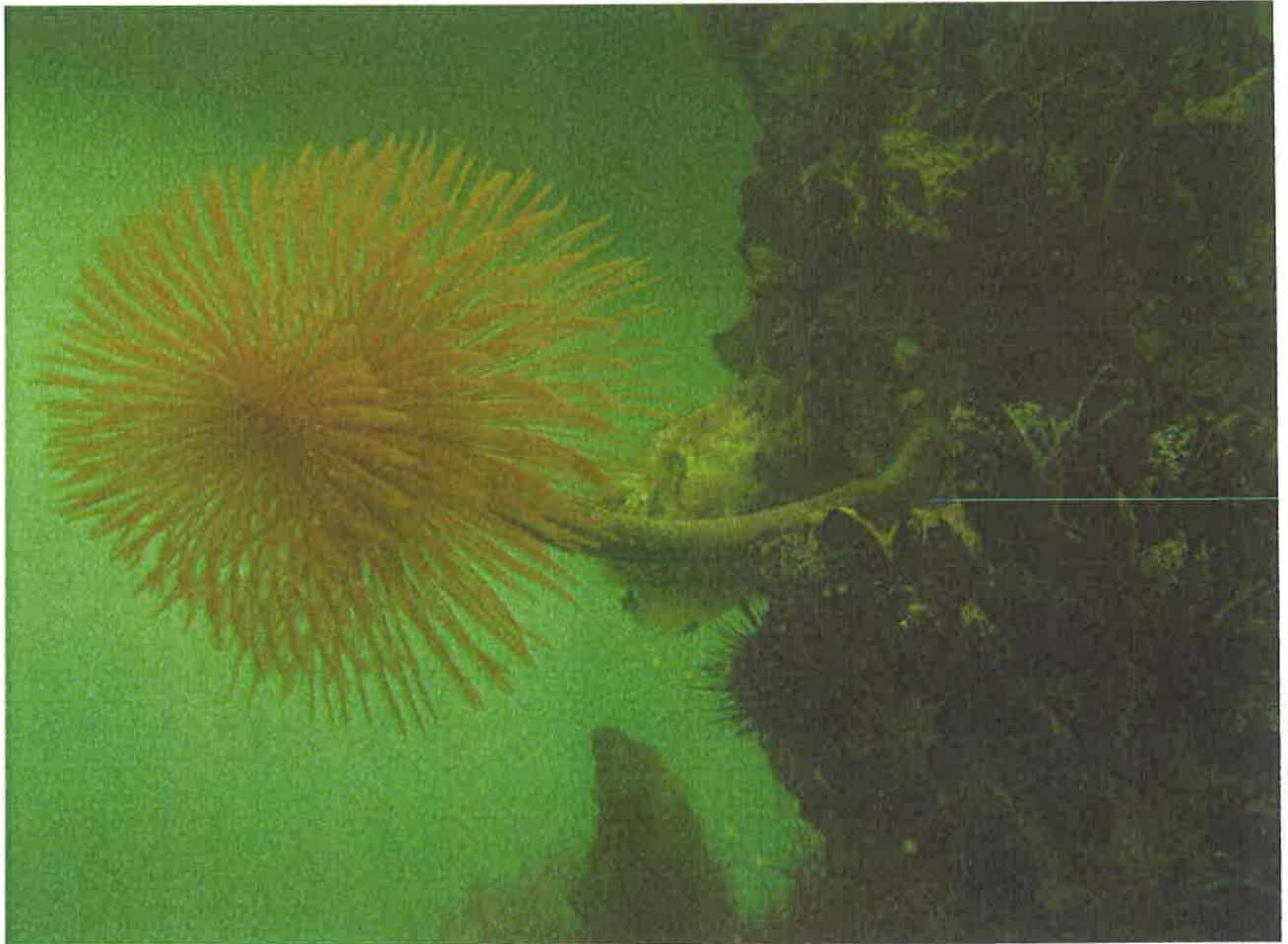


PPCP : RECIF ET BIODIVERSITE

Conception, réalisation et étude d'un récif artificiel



PAR LES ELEVES DE
BAC PRO CULTURES MARINES 1^{ère} ANNEE
(2010-2011)

PPCP : RECIF ET BIODIVERSITE

Conception, réalisation et étude d'un récif artificiel



Présentation du sujet:

- ≈ Stratégie départementale, régionale et nationale de développement des ressources marines :
 - Aménager les fonds
 - produire de la biomasse
 - Protection de la biodiversité contre le chalutage
- ≈ Aquarium Mare Nostrum : immersion d'un récif pour sensibiliser le grand public
- ≈ Immersion sur notre concession (Lycée de la Mer). Un carré à disposition.
- ≈ Réalisation du PPCP par les élèves de 1^{ère} Cultures Marines



Objectifs :

- ≈ Concevoir et réaliser un projet collectif.
- ≈ Comprendre et connaître le fonctionnement d'un récif afin d'appréhender son intérêt biologique, économique.
- ≈ Modèle écologique au sens large. Comprendre le fonctionnement de l'écosystème.
- ≈ Identification des espèces présentes, systématique.

≈ **Activité pluridisciplinaire :**

- Français : Recherche documentaire, communication
- Navigation (prise d'un coffre)
- Atelier : conception matériaux
- EPS : Plongée
- Informatique (traitement des données, saisie informatique)
- Comptabilité /économie amortissement...
- Sciences physiques : flottabilité, stabilité - lest
- Biologie, Ecologie au sens large



Chronologie :

- ≈ Recherche documentaire, intervenants extérieurs
- ≈ Conception du récif pour espèces cibles
- ≈ Immersion -moyens - signalisation - relevage
- ≈ Suivi régulier de la colonisation :
 - Photos - Affiches
 - Prélèvements
 - Identification (systématique)
 - Réalisation plaquette - suivi récifs (cf. feuille récif)
 - Communication



Possibilités :

- ≈ Visites durant le stage plongée bio de fin d'année scolaire.
- ≈ Visite de récifs artificiels in situ golfe d'Aigues Morte, Agde ou Palavas (rentrée 2011)
- ≈ Visite du récif de Mare Nostrum
- ≈ Interventions : Jean-Yves Jouvenel, filles des récifs, AMOP, EGISEAU, ADENA, ECORECIFS

PHASE 1

LE RÉCIF HORS DE L'EAU

COMPTE RENDU DU LANCEMENT DU PPCP

Mardi 11 janvier 2011, Lycée de la mer

Intervenants : J-Y. Jouvenel, A. Castillo, F. Yvon

Public : Elèves de première Cultures Marines, Enseignants, Julie Pastor, Aqua Sète.

Conférence - débat sur les récifs et la biodiversité

Visionnage d'une vidéo de 20 minutes sur les récifs à Marseille



A l'issue, nous convenons que les 4 groupes de 1^{ère} doivent présenter dans les 10 jours, un projet de récif avec une réflexion sur les objectifs du modèle proposé :

 3. Les objectifs du projet

- > Concevoir et réaliser plusieurs modules de récifs artificiels en fonction d'objectifs d'études définis collectivement
- > Etudier la colonisation et le fonctionnement des modules mis en place sur plusieurs mois
- > Tester l'influence de certains facteurs architecturaux et environnementaux
- > Analyser les résultats obtenus



Nous nous chargeons de récupérer des matières premières sur le chantier.



Les principales phases de travail

1. Réflexions sur les objectifs de l'immersion : que cherche-t-on à étudier ? Comment étudier la bonne poursuite de l'objectif ?
2. Choix des modules, dessins
3. Conception technique des différents modules
4. Immersion au sein des concessions de tables, balisage
5. Suivi scientifique des modules en fonction des objectifs d'études : inventaire des espèces faune/flore ? Comptages ? Opérations en plongée ? Photos, vidéos ? Etc.
6. Analyses des résultats du suivi et comparaison de l'influence des différents paramètres testés (ex: les espèces sont-elles différentes en fonction de la taille du module ? Du nombre de cavités ? De la profondeur d'immersion ?)



BIOLOGIE D'UN RÉCIF (mécanismes de productivité)

Production de ressources trophiques pour des espèces à haute valeur commerciale

Concentration de poissons fourrages pélagiques grégoires moins vulnérables aux engins de pêche pour lesquels ils constituent des by-catch (gaspillage)

Production de biomasse

de ressources halieutiques par la croissance (adultes concentrés mais aussi juvéniles)

Production de diversité :

création d'un spot de diversité sur un milieu moins riche

Production de biomasse :

Faune fixée = production de biomasse (ressources trophiques)

Production d'individus :

Recrutement = productivité par le nombre
Arrivées de juvéniles et de sub-adultes
Rôle des nurseries naturelles ou des DNAP

Production gonadique :

Reproduction de certaines espèces sur le récif artificiel

Production par le nombre :

Arrivées de larves, mortalité naturelle due à la présence de prédateurs qui est importante si l'habitat n'est pas adapté : possibilité de connecter les récifs artificiels avec des DNAP

Production de ressource trophique :

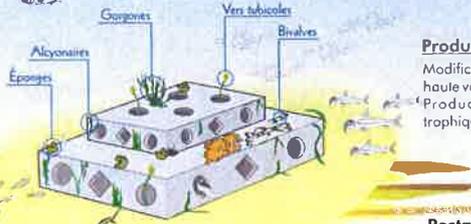
Modification du substrat pour des espèces à haute valeur commerciale.
Production de nouvelles ressources trophiques (rougets...)

Restauration des substrats meubles

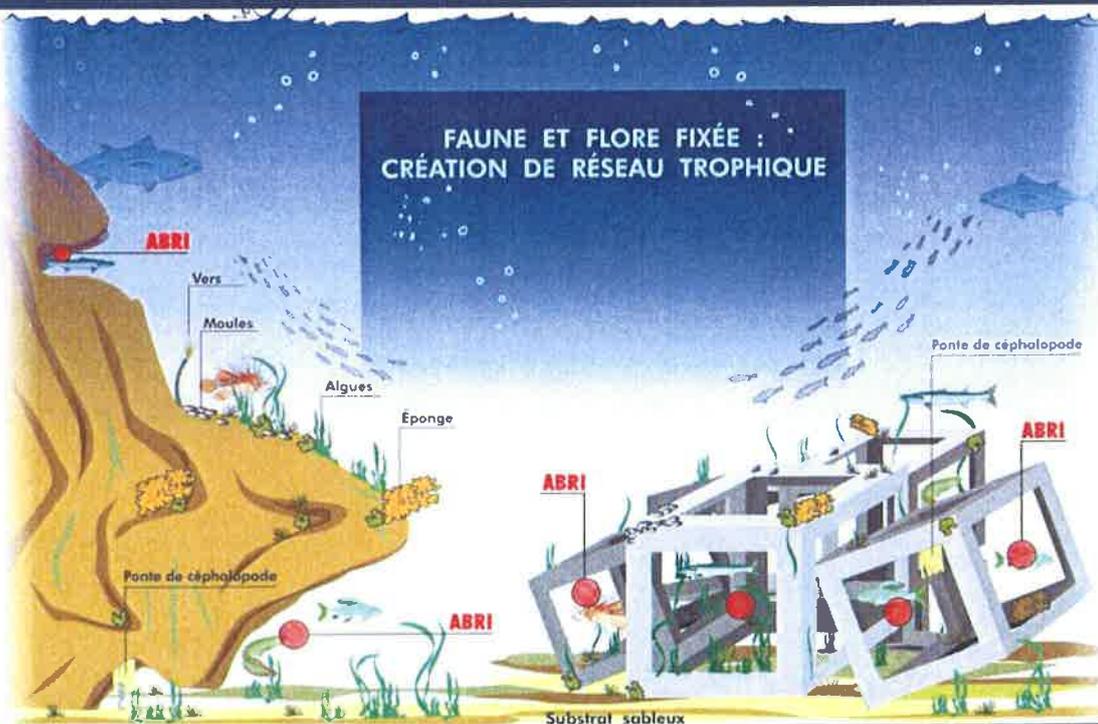
Inoculé des RA après quelques mètres
Restauration des fonctionnalités écologiques par la protection par l'ouvrage

RA système ouvert

Migrations trophiques quotidiennes (toutes les espèces ne sont pas résidentes des RA et doivent trouver de la nourriture ailleurs ou changent régulièrement d'habitat)



FAUNE ET FLORE FIXÉE : CRÉATION DE RÉSEAU TROPHIQUE



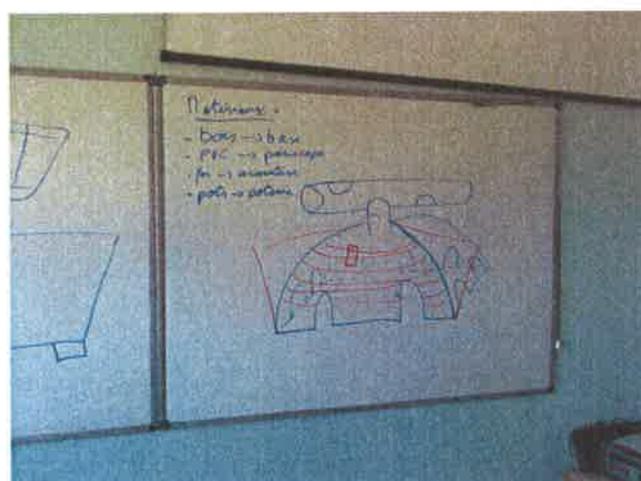
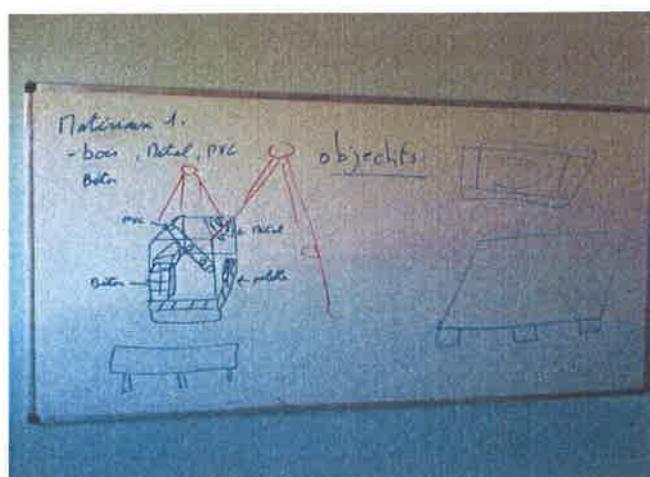
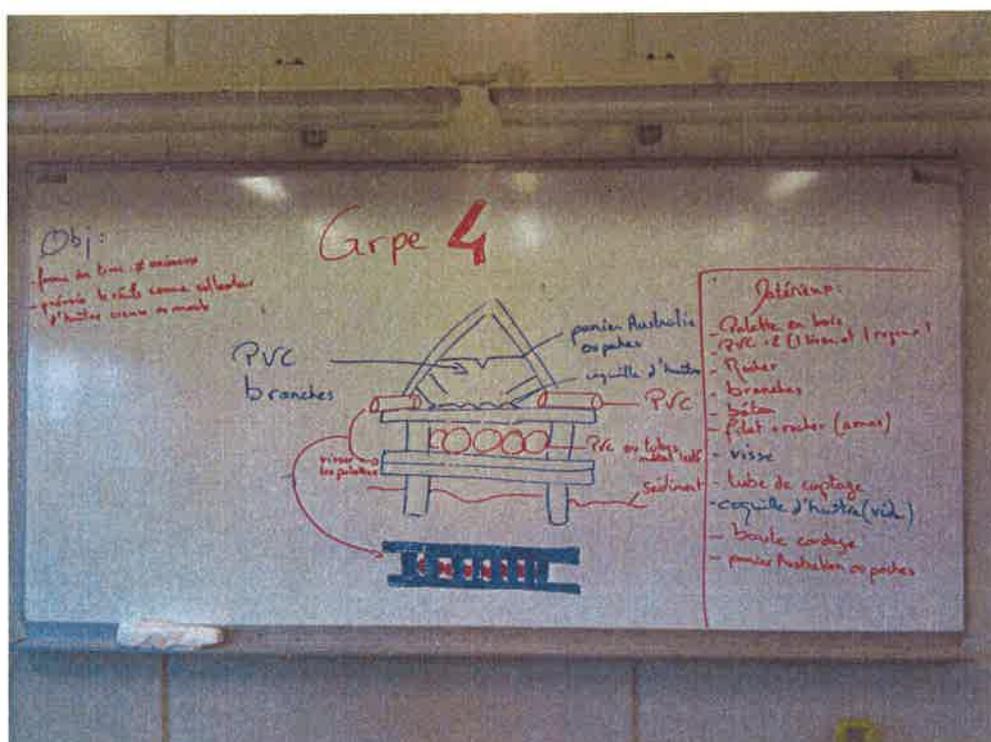
CONCEPTION DU RECIF

Mardi 18 et 25 janvier 2011, Lycée de la mer

Intervenants : A. Castillo, F. Yvon

Public : Elèves de première Cultures Marines.

Concept, réflexion, confrontation des idées, croquis.



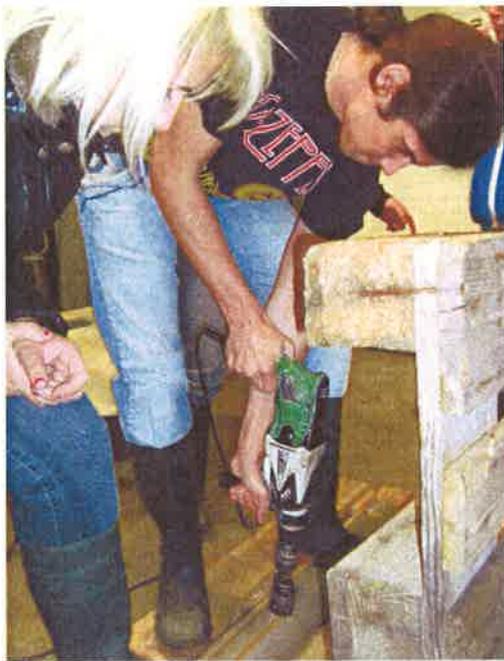
REALISATION DU RECIF

Mardi 15 février 2011, Lycée de la mer

Intervenants : y. Barascut, A. Castillo, N. Ranchon, F. Yvon.

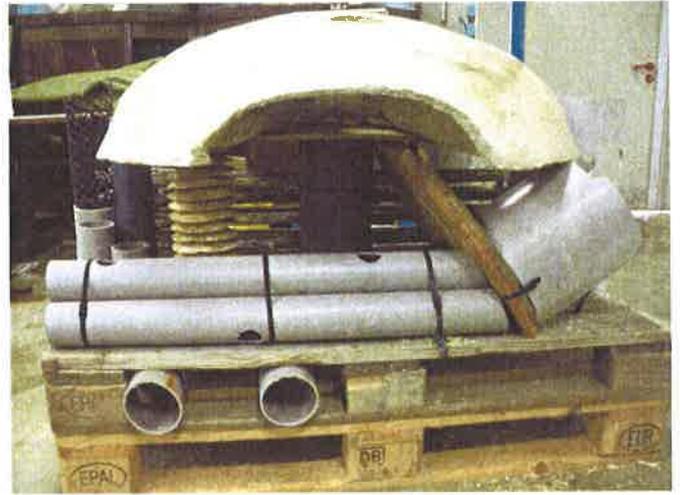
Acteurs : Elèves de première Cultures Marines 5.







Les quatre faces :



REALISATION DU DESCRIPTIF DU RECIF

Mardi 22 février 2011, Lycée de la mer

Intervenants A. Castillo, F. Yvon.

Acteurs : Elèves de première Cultures Marines 5.

Mieux connaître le récif pour mieux comprendre son peuplement !



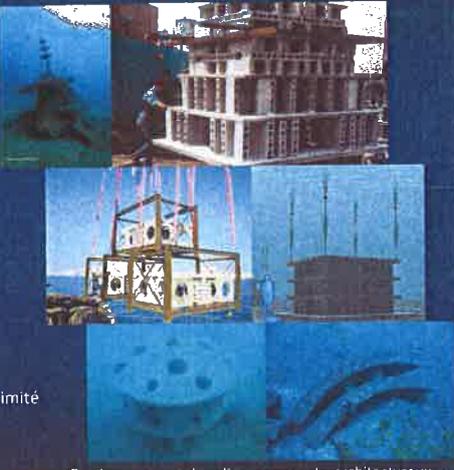
Les facteurs qui influencent la colonisation du récif

→ Facteurs architecturaux

- Les matériaux utilisés
- Le volume
- L'agencement des éléments constitutifs
- Le nombre de cavités
- La taille des cavités
- La diversité des tailles
- La hauteur du module
- Son emprise sur le substrat

→ Facteurs environnementaux

- La profondeur
- La lumière
- Le courant
- La productivité naturelle de la zone
- La présence d'écosystèmes riches à proximité
- La présence de nurseries naturelles



Quelques exemples d'agencements architecturaux ...



Facteurs architecturaux influençant la biodiversité sur le RA

LA COMPLEXITE

- La porosité = proportion de VIDE dans le volume du récif
- La taille des cavités et la diversité de ces tailles
- Les formes des cavités et la diversité de ces formes

LA RUGOSITE

- La morphologie du RA = surface de l'enveloppe extérieure
- L'élévation = hauteur maximale

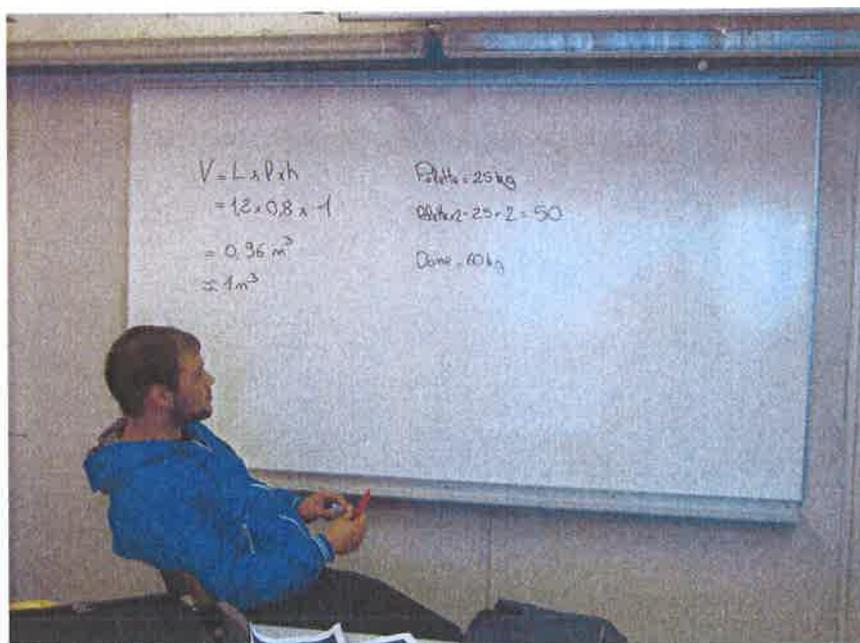
L'EXPOSITION = Orientation des volumes aux facteurs extérieurs (courants, lumière et sédimentation)



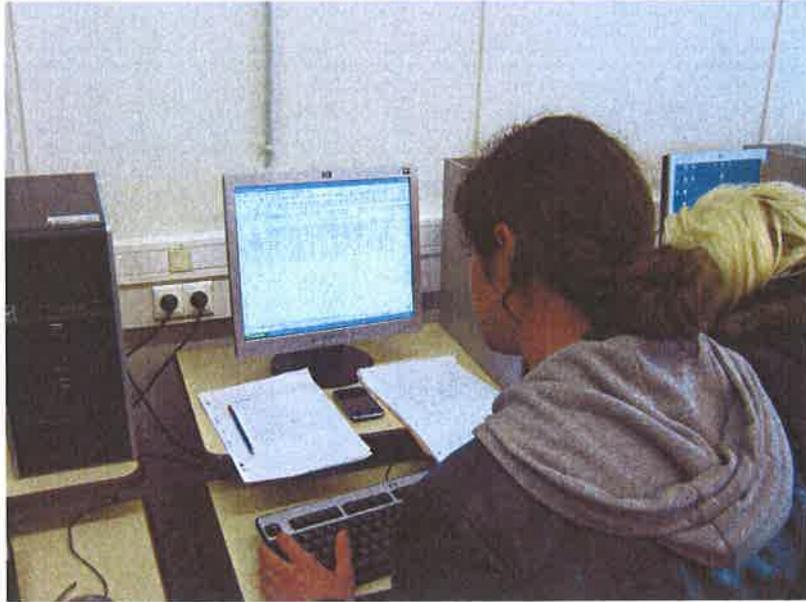
Mesures, descriptions et dénomination des volumes



Calculs de la masse du récif et de son volume.



Traitement informatique des données, mise en page du récit et de ses légendes.





Fiche technique du récif artificiel 2010-2011

	Hauteur	Largeur	Longueur	Diamètre	Rugosité	Matériaux	Forme	Qté	Nbre de trous
Palette 1	15cm	80cm	1m20	/	oui (naturel)	Bois	Rectangulaire	1	/
Palette 2	14cm	80cm	1m20	/	oui (naturel)	Bois	Rectangulaire	1	/
Tubes télécap tage	35cm	25cm	1m	2	oui (ondulé)	plastique	Tubulaire	19	/
Champignon	70cm	/	/	99cm	oui (naturel)	béton	dôme	1	5
Guirlande	/	/	6m50	/	oui (naturel)	corde;plastique	allongée	33	/
Pot a poulpe	25cm	25cm	25cm	25cm	non	plastique	Tubulaire	1	/
Cheminée percée	46cm	25cm	25cm	25cm	non	plastique	Tubulaire	1	17
Fagot de tubes	15cm	15cm	79cm	15cm	oui (lime)	plastique	Tubulaire	3	6
L'orgue tube 1	13cm	8cm	13cm	8cm	non	plastique	Tubulaire	1	/
L'orgue tube 2	17cm	8cm	17cm	8cm	non	plastique	Tubulaire	1	/
L'orgue tube 3	20cm	10cm	20cm	10cm	non	plastique	Tubulaire	1	/
L'orgue tube 4	23cm	8cm	23cm	8cm	non	plastique	Tubulaire	1	/
L'orgue tube 5	36cm	9cm	36cm	9cm	oui (naturel)	plastique	Tubulaire	1	3
Maille dans l'orgue 5	44cm	12cm	44cm	12cm	oui (naturel)	plastique	Tubulaire	1	/
Brique 8 TROUS	10cm	30cm	20cm	/	oui (naturel)	Terre cuite	Rectangulaire	1	8
Briques 5 TROUS	4cm	30cm	20cm	/	oui (naturel)	Terre cuite	Rectangulaire	3	5
Coupe lles	40cm	15cm	15cm	15cm	oui (naturel)	plastique	circulaire	16	/
Plan incliné	/	/	/	60cm	oui (naturel)	Bois	circulaire	1	1
Volume total	1m³								
Poids total	130kg								

PHASE 2

LE RECIF DANS L'EAU

IMMERSION DU RECIF

Mardi 22 mars 2011, Lycée de la mer.

Intervenants : Elèves de première CM groupe 3, Agnès et Jean-Marc d'AQUA SETE, F. Yvon, J-Y. Jouvenel, A. Castillo, R. Fradet, J. Palot, N. Ranchon.

Météo : Temps frais, léger vent d'est, couvert. Température de l'eau 12°C.

Les préparatifs, le transport et le « grand » saut ...





PPCP- Cultures Marines - Récif artificiel et biodiversité. Lycée de la mer Sète

Y avait-il un professeur de stabilité dans l'assistance ?

Constat : Contrairement à ce qui se disait dans le coin, Archimède n'était pas parti en vacances !

Nous avons sous-estimé la flottabilité du récif, d'autant plus que lors de sa mise à l'eau, certaines briques non fixées sont tombées au fond. Nous avons donc augmenté sa masse (car ne pouvant intervenir sur son volume ni sur la densité de l'eau de la lagune !) en insérant un mouillage. Il sera donc nécessaire de le remplacer par des barres de fer (type rail).



En immersion, mise en place de « la guirlande » et photos-reportage.



Gros plan d'une partie de la structure hétérogène du récif.

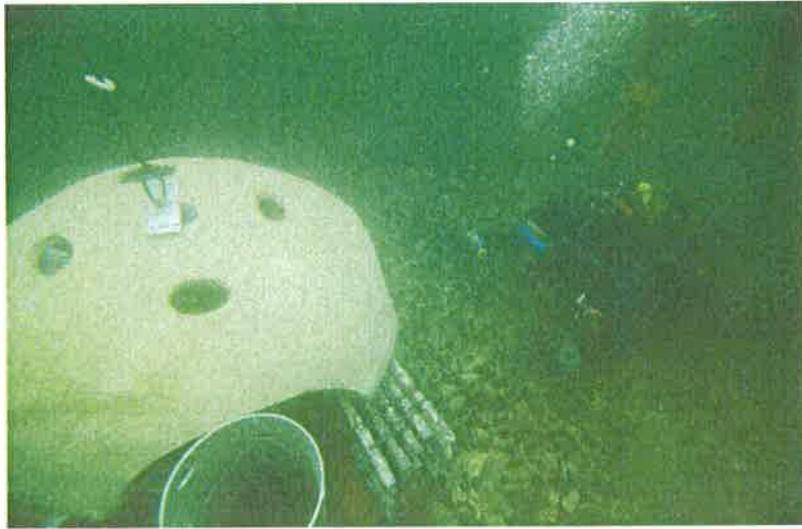


Mise en place du DNPA (Dispositif de Nurserie pour les Alevins de Poissons). Prototype réalisé et étudié par J-Y Jouvenel et sa société P2A. Il permet d'accueillir des alevins de poissons en les protégeant des prédateurs.



L'environnement proche du récif.

Le récif est placé sous la table ostréicole du lycée donc sur la concession autorisée à des fins pédagogiques. Il est immergé par 4 mètres de fond sur un substrat meuble (vaseux) couvert de coquilles d'huîtres, de murex et d'oursins. Ce paysage est clairsemé de jolis spirographes.



PHASE 3

LA VIE DU RECIF

Cette phase sera étudiée par les élèves lors de leur stage « Plongée- Bio » en juin prochain.

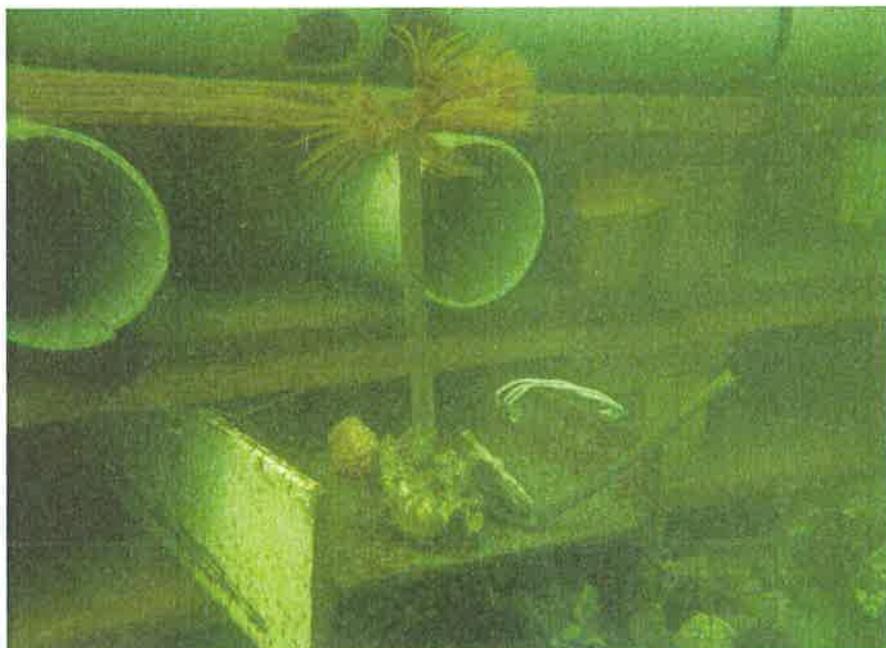
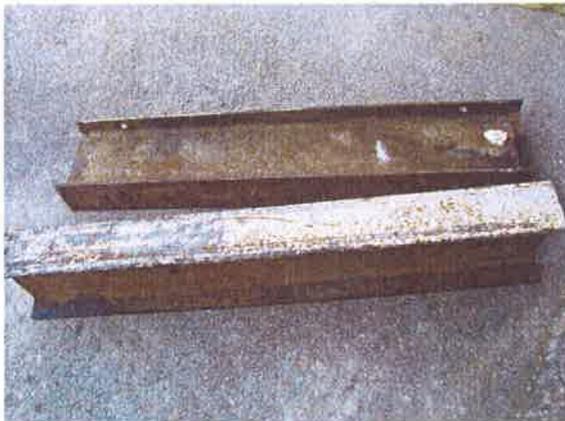
Soyez patients !!!



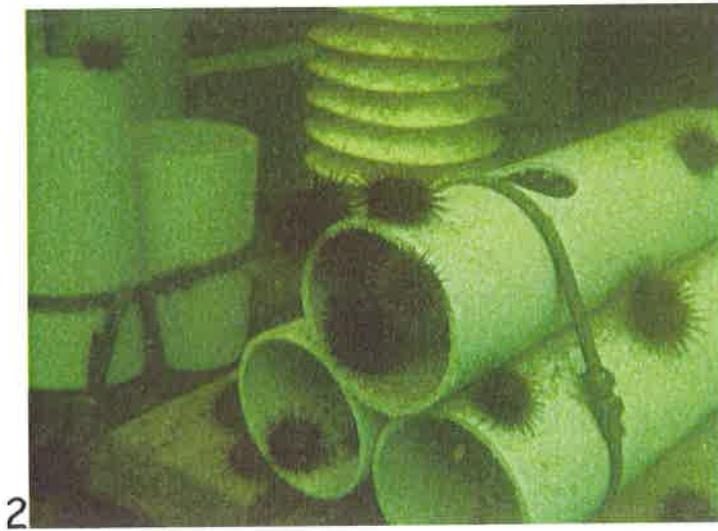
Plongée du 5 Avril 2011

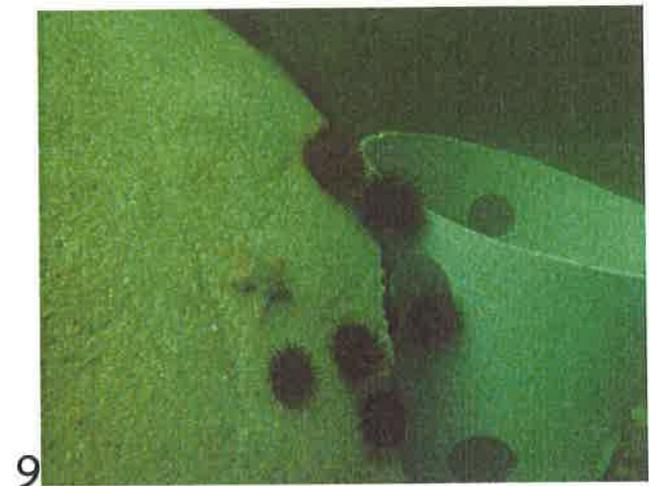
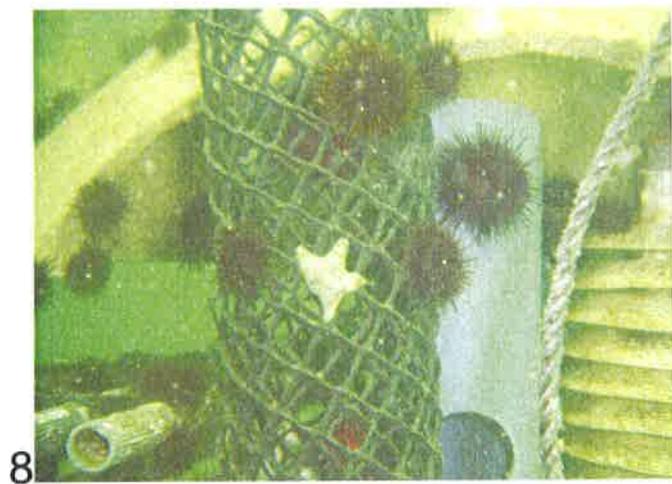
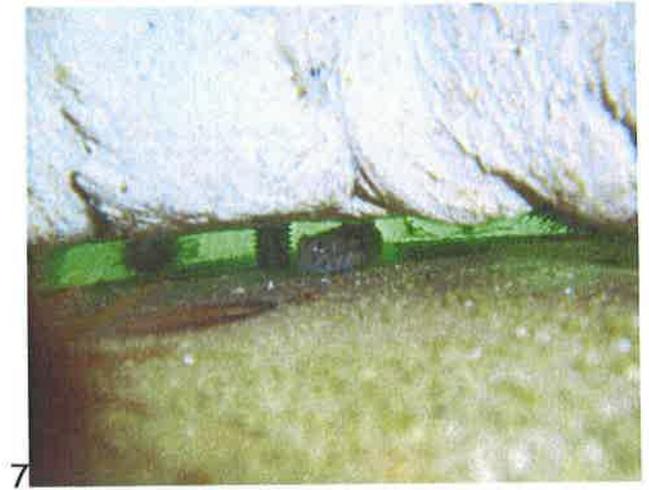
Modification de la flottabilité du récif en y ajoutant 2 poutres métalliques de 23 kg chacune. Nous avons la possibilité de les glisser dans les palettes.

Plongeurs : J-M Blanc, A. Castillo, M. Oliveras



NOS PREMIERS LOCATAIRES !!





N° PHOTO	OBSERVATIONS
1	Qui s'y frotte s'y pique !
2	Des oursins sur tout support. Ne cherchez donc pas les algues !
3	Oursins et étoiles de mer cohabitent.
4	3 animaux biens représentatifs de l'étang de Thau.
5	Une blennie à vue.
6	Des crevettes sur un plateau.
7	Tous à l'abri sous le dôme.
8	Ascension périlleuse !
9	L'étoile shérif, chef des échinodermes ?

Afin de recenser tous nos locataires, nous utiliserons la fiche d'observations réalisée par :

La commission FFESSM Biologie de l'Hérault 34 www.combio34.com

Fiche d'observation du récif artificiel

Date : **5 avril 2011**

Site : **Table ostréicole du lycée de la mer (Thau)**

Position GPS :

Profondeur **4 m**

bas du récif :

haut du récif :

Courant

vitesse :

orientation :

Température sur le récif : **18°C**

Nature du substrat : sable vase gravier coquillages
roche

Envasement du récif :

Dans une dépression :

Durée de l'observation :

Visibilité :



Détails des espèces sur le récif

Algues



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable

Spongiaires



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable

Cnidaires



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable

Vers plats



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable

Vers annélides



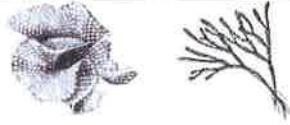
Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable

Echiuriens



Espèce	Taille	Un / Plusieurs / Indénombrable

Bryozoaires, Ectoproctes



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable

Echinodermes



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Oursin comestible : <i>Paracentrotus lividus</i>	7 cm de diamètre	Indénombrable
Étoile de mer : <i>Etoile shérif, Asterina gibbosa</i>	3cm	Plusieurs

Mollusques



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Murex : <i>Hexaplex trunculus</i>	5 à 6 cm	Plusieurs

Arthropodes



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Crevette grise : <i>Crangon crangon</i>	3 à 4 cm	Plusieurs

Urochordés, Ascidies



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable

Poissons

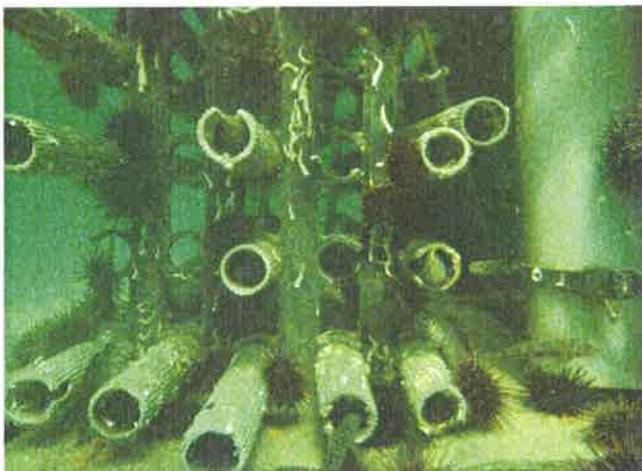
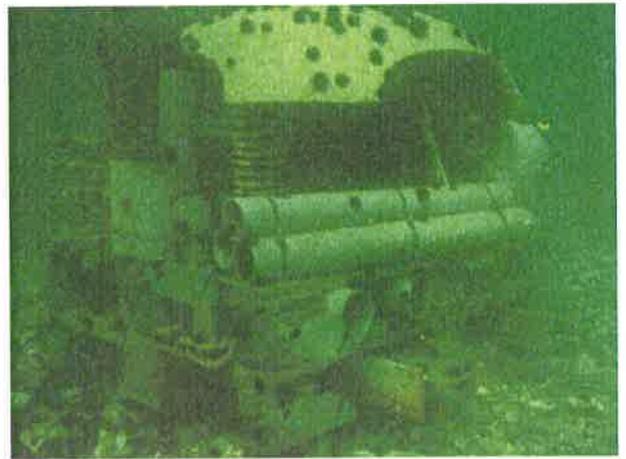
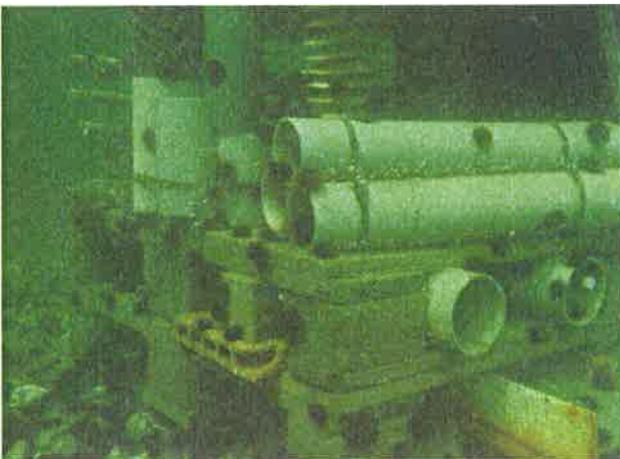


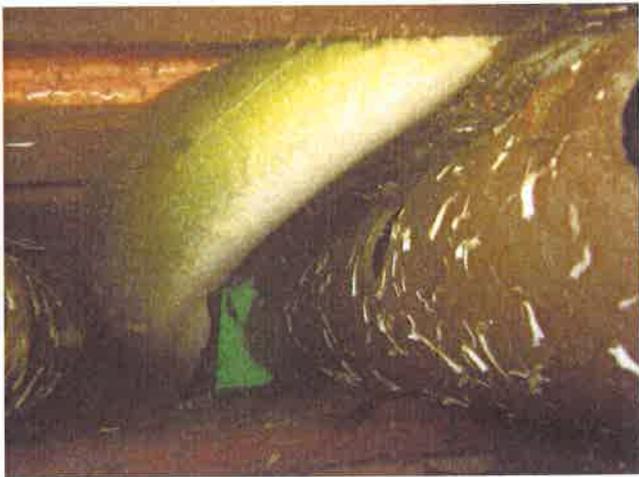
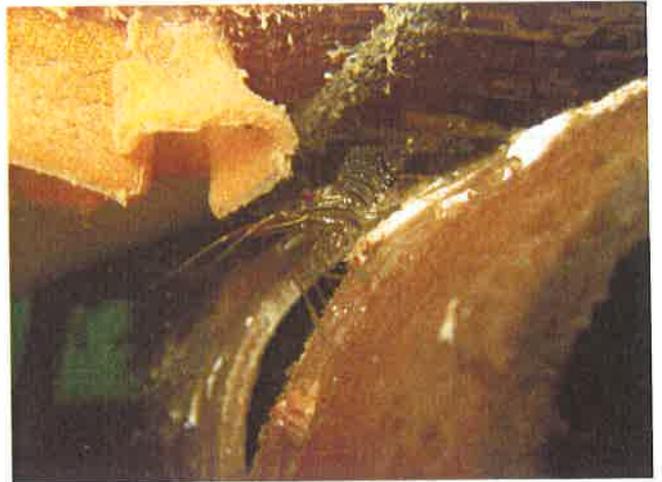
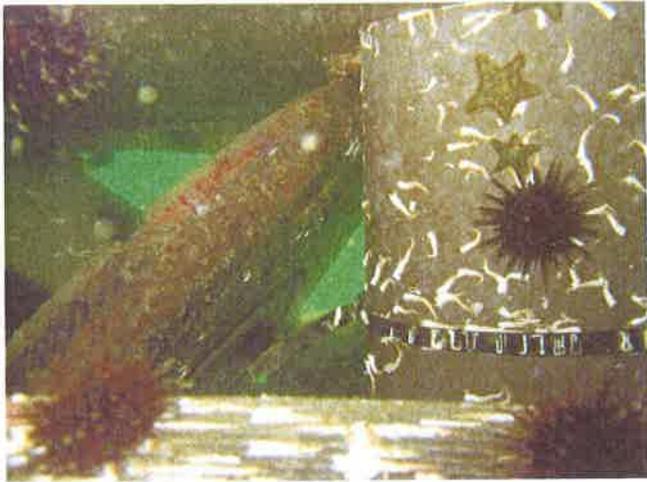
Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Blennie paon : <i>Lipophrys pavo</i>	8 à 10 cm	Plusieurs
Gobie noir : <i>Gobius niger</i>	8 à 10 cm	Plusieurs

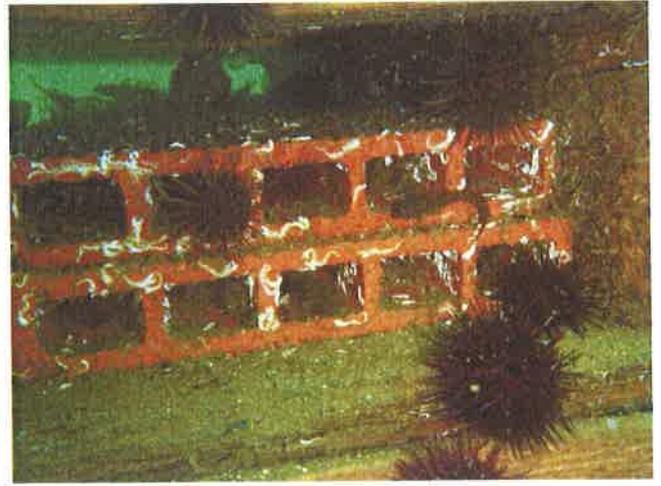
ILS ONT PRIS LEUR QUARTIER D'ETE !



Les 14 et 15 juin 2011 (T° eau 22°C)







Fiche d'observation du récif artificiel

Dates : 14, 15 juin 2011

Site : Table ostréicole du lycée de la mer (Thau)

Position GPS :

Profondeur :

bas du récif :

haut du récif :

Courant

vitesse :

orientation :

Température sur le récif :

Nature du substrat :
roche

sable

vase

gravier

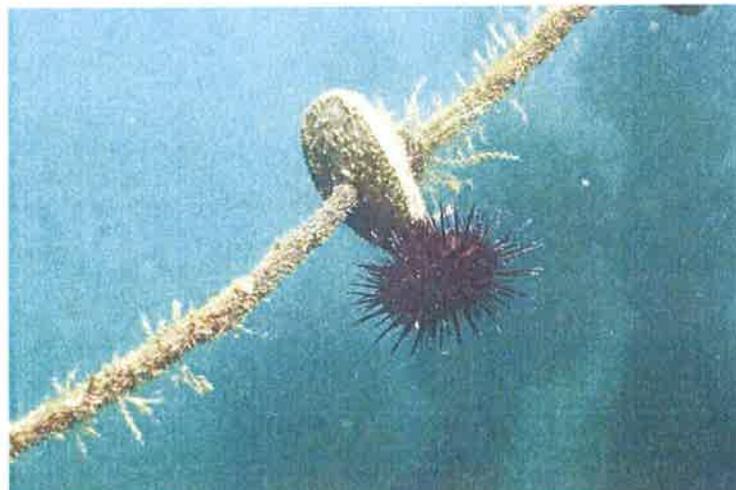
coquillages

Envasement du récif :

Dans une dépression :

Durée de l'observation :

Visibilité :



Détails des espèces sur le récif

Algues



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable

Spongiaires



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable

Cnidaires



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Hydraires sur corde	1 cm	Indénombrable

Vers plats



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable

Vers annélides



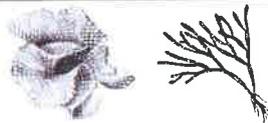
Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Ver tubicole calcaire : <i>Potamoceros triqueter</i>	2 cm	Indénombrable

Echiuriens



Espèce	Taille	Un / Plusieurs / Indénombrable

Bryozoaires, Ectoproctes



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable

Echinodermes



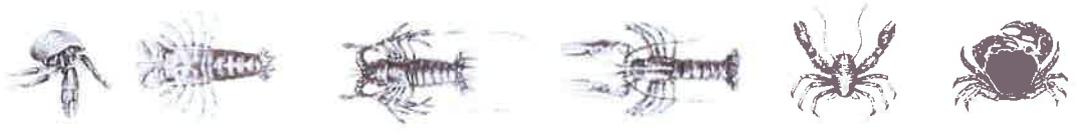
Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Holothurie lèche-doigts :	Indéterminée	Une
Oursin comestible : <i>Paracentrotus lividus</i>	7 cm de diamètre	Indénombrable
Étoile de mer : Etoile shérif, <i>Asterina gibbosa</i>	3cm	Plusieurs

Mollusques



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Ponte de nudibranche		Une
Murex : <i>Hexaplex trunculus</i>	5 à 6 cm	Plusieurs

Arthropodes



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Chevrette : <i>Plaeon elegans</i>		Indénombrable
Crevette grise : <i>Crangon crangon</i>	3 à 4 cm	Plusieurs

Urochordés, Ascidiés



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Ascidiés : <i>Ciona intestinalis</i>	1 cm	Plusieurs

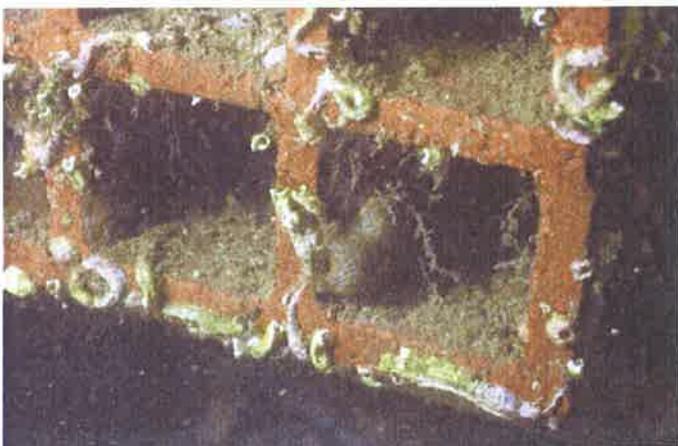
Poissons

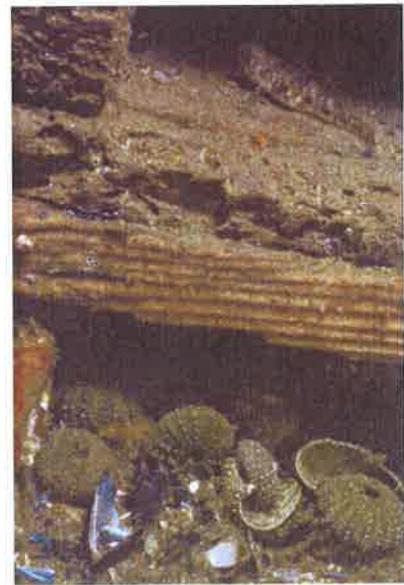
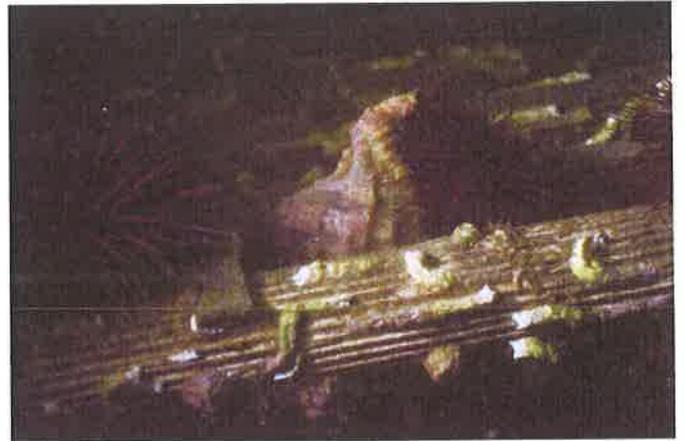


Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Anguille : <i>Anguilla anguilla</i>	1 m	Une
Sar à tête noire : <i>Diplodus vulgaris</i>	15 - 20 cm	Plusieurs
Dorade royale : <i>Sparus aurata</i>	Grosse !	Une
Blennie paon : <i>Lipophrys pavo</i>	8 à 10 cm	Plusieurs
Gobie noir : <i>Gobius niger</i>	8 à 10 cm	Plusieurs

L'AN II DU RÉCIF !

Photos prises le 21 avril 2012 par Michel Rosso (plongeur ex-Aqua Sète)





Le 15 juin 2012,

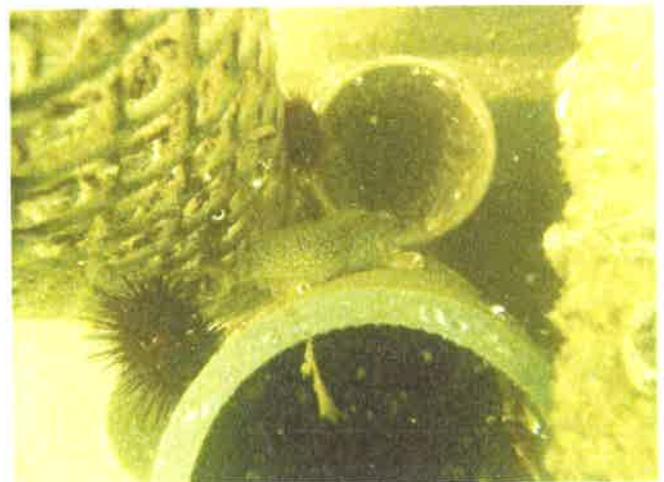
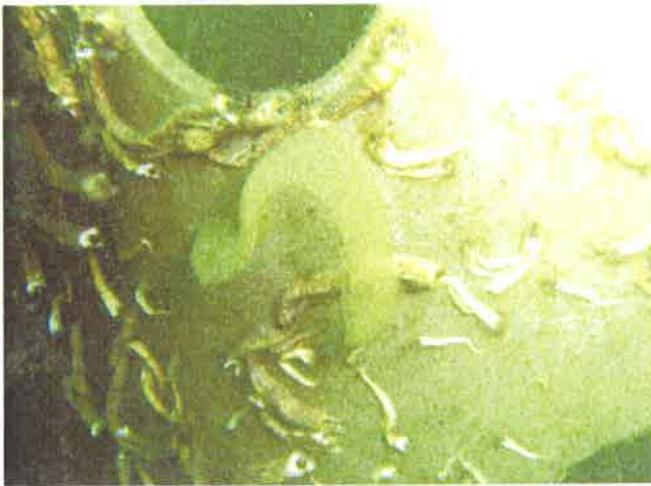
le récif a été déplacé pour des raisons d'accessibilité et d'environnement plus sain. Philippe Moyat, scaphandrier et intervenant au lycée de la mer, a encadré l'opération (*Plongeurs : Philippe Moyat, Matthieu Olivéras et Alexandre Castillo*). A l'aide d'un parachute de 100 litres, nous l'avons soulevé et amené à l'extérieur de la table ostréicole, mais toujours sur la concession du lycée.

Dès le 20 juin, les élèves descendront l'observer et étudier sa colonisation. A suivre ...



Le 20 juin 2012 (T° eau 23°C)

Ne profitant pas d'une bonne visibilité, les observations ont été difficiles et la prise de photos délicate. Le sédiment (vaso-vaseux !) est un sérieux handicap et rend très vite l'eau très turbide.



Fiche d'observation du récif artificiel

Date : **20 juin 2012**

Site : **Abords de la table ostréicole du lycée de la mer** (Thau)

Position GPS :

Profondeurs :

bas du récif : **5 mètres**

haut du récif :

Courant :

vitesse :

orientation :

Température sur le récif :

Nature du substrat : sable

vase

gravier

coquillages

roche

Envasement du récif :

Dans une dépression :

Durée de l'observation : **2 x 15 minutes**

Visibilité : **0.5 m**



Détails des espèces sur le récif

Algues



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Algues filamenteuses		Indénombrable

Spongiaires



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Eponges orange		Indénombrable

Cnidaires



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Anémone verte	5 cm	Plusieurs

Vers plats



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable

Vers annélides



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Sabelle	4 cm	Plusieurs
Serpule ou potamoceros	3 cm	Indénombrable

Echiuriens



Espèce	Taille	Un / Plusieurs / Indénombrable

Bryozoaires, Ectoproctes



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable

Echinodermes



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Oursin comestible	6 cm	Indénombrable
Etoile de mer shérif	2 cm	Plusieurs

Mollusques



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Moule	3 cm	Indénombrable
Hûître creuse	3 cm	Plusieurs
Murex	4 cm	Plusieurs
Ponte de gastéropode	3 cm	Une
Pétoncle	4 cm	Une

Arthropodes



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Crevette adulte	2 cm	Indénombrable
Mysis	0.5 cm	Indénombrable
Balane	1 cm	Indénombrable

Urochordés, Ascidies



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Ascidie (Ciona intestinalis ?)		Indénombrable

Poissons



Espèce	Taille	Une / Plusieurs / Indénombrable
Gobie noir	3 à 10 cm	Indénombrable
Blennie paon	5 à 10 cm	Indénombrable