

Programme de recherche SAFRAN

Golfe du lion

Scénarios d'aménagement de la frange littorale et du milieu marin.

Le projet de recherche SAFRAN (2015-2018) porté par le CIRED (Centre international de recherche sur l'environnement et le développement) a construit avec les gestionnaires du parc national marin du Golfe du Lion (PNMGL) un outil de modélisation (sous NetLogo) du jeu des acteurs humains et non humain destiné à l'accompagnement dynamique de son plan de gestion à court, moyen et long terme en cohérence avec les espaces environnants (réserve de Cerbère Banyuls, aires protégées de Catalogne du Sud, Région Languedoc-Roussillon).

Pour XLGD architectures, la démarche a consisté à produire successivement : une base documentaire d'identification du territoire sous la forme d'une « matrice chronologique interactive », une table de jeu chorématique permettant d'animer le jeu des acteurs mobilisé pour la production de scénarios de gouvernance, un carnet de voyage dans le temps illustrant qualitativement les scénarios produits et soumis à la modélisation.

Les résultats des scénarios - ces « images du futur » ont permis d'enclencher un dialogue itératif avec les représentants de la société civile, afin de conduire à l'amendement du contenu des scénarios. Elles créent une interface qui nourrit la discussion et permet aux acteurs et usagers de se projeter dans le temps long de leurs politiques environnementales d'aménagement du territoire.

Programme de recherche «SAFRAN»
Localisation : PNMGL
Calendrier : 2015-2018
Maîtrise d'ouvrage : PBMGL-Fondation de France
Partenaires : CIRED-XLGD architectures-SEFREM- CRILOBE-Usages et

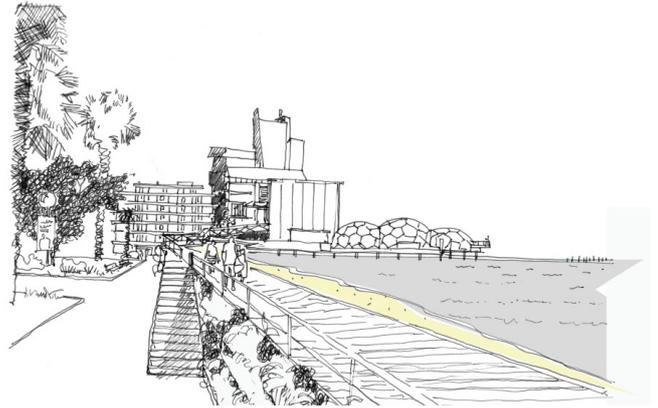
JEUX D'ACTEURS ACCOMPAGNEMENT DE LA PROSPECTIVE REPRÉSENTATION DE SCÉNARIOS



Table de jeu pour l'élaboration participative des scénarios de gouvernance



Bord de mer actuel



Scénario 3: adaptation à la montée des eaux



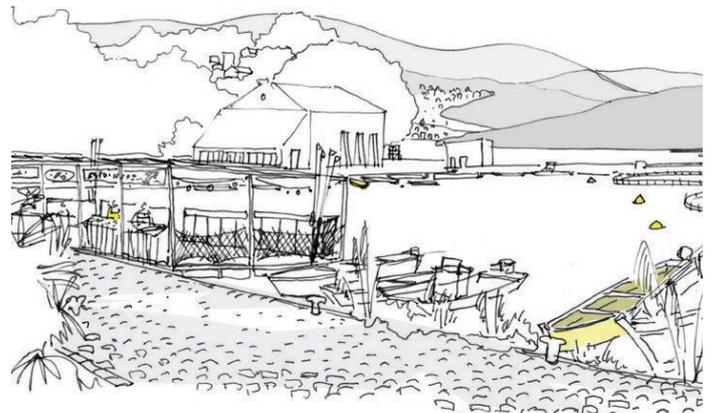
Camping au bord des étangs



Scénario 3: adaptation à la montée des eaux



Paysage de lagune



intensification des usages

TORUS PARDUS

Eco conception expérimentale d'un récif sous marin en impression 3D

La France expérimente dans le Golfe du Lion l'immersion de récifs artificiels depuis plus d'un demi-siècle et fait partie des pionniers dans ce domaine.

Le Parc National Marin du Golfe du Lion dispose aujourd'hui de 6 « villages » de récifs artificiels recouvrant des surfaces de 300 x 400 m environ, de très faible densité bâtie, qui regroupent principalement des modules préfabriqués en béton de type dalots, des amas chaotiques et des buses. L'ensemble de ces dispositifs ne revêt pas de caractère esthétique, paysager ou culturel, et se révèle peu attractif pour l'exploration en bouteille. D'autre part, la technique de fabrication en modules de bétons préfabriqués ne permet d'immerger que des volumes de faible complexité, ou bien, dans le cas des amas chaotiques, des dispositifs complexes mais géométriquement indéfinis. Cette indéfinition rend le comptage halieutique incertain du fait de la géométrie perçue dans un environnement souvent fortement turbide et également de l'impossibilité de rapporter l'inventaire à des caractères volumétriques connus. Si de plus, on considère l'empreinte écologique (empreinte carbone, coût énergétique) des modules bétons (y compris en impression 3D) liés à leur fabrication comme à leur immersion, la nécessité s'impose de rechercher de nouveaux matériaux pour les récifs artificiels.

Comme pour tout récif artificiel, l'enjeu de la remédiation écologique est de favoriser la production d'une richesse halieutique mise à mal par la surpêche en un site donné. Mais sur ce projet, trois cahiers des charges ont été élaborés en complémentarité: un cahier des charges halieutique, un autre concernant le suivi scientifique axé sur la mise en relation de la précision d'un volume en lien avec le comptage de la colonisation et un

autre enfin culturel, fondée sur l'idée du biomimétisme comme thème d'une muséographie sous-marine

Le produit de l'écodesign a été baptisé « torus pardus » en raison de sa volumétrie générée à partir d'un tore déformé et d'un motif panthère de percements obtenu par mapping de la surface suivant un algorithme dérivé des structures de Turing. Le récif se présente comme un exosquelette de type coralien. Il développe un volume de 1,1553261 m³ et compte 2549 percements d'une surface moyenne de 2,79 cm² sur une surface enveloppe de 2,387759 m².

Le thème biomimétique a été imaginé dans l'idée que la forme produite ne devait pouvoir aisément être identifiée comme d'origine humaine ou naturelle. Ainsi chaque plongeur visitant le site ayant peine à décrire ce qu'il a vu déclencherait la curiosité de ses interlocuteurs.

**Programme de recherche: «SAFRAN»,
Fondation de France**

**Localisation : Le Parc National Marin du
Golfe du Lion**

Calendrier : 2015-2020

**Maîtrise d'ouvrage : Fondation de
France-PNMGL**

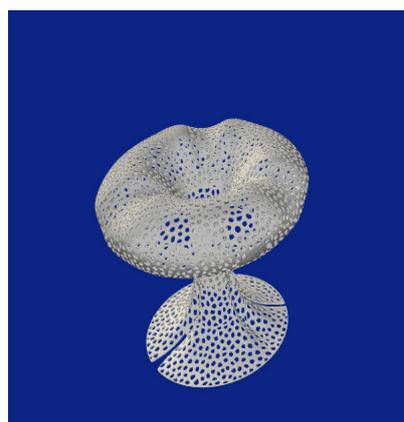
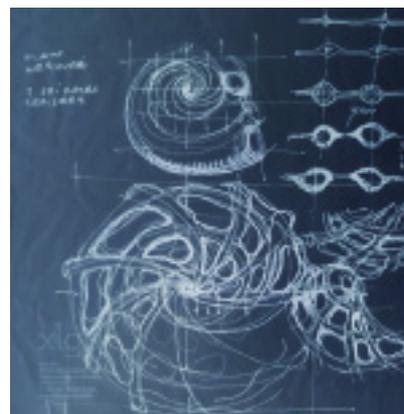
Ecoconception : XLGD architectures

Biologie marine: CEFREM

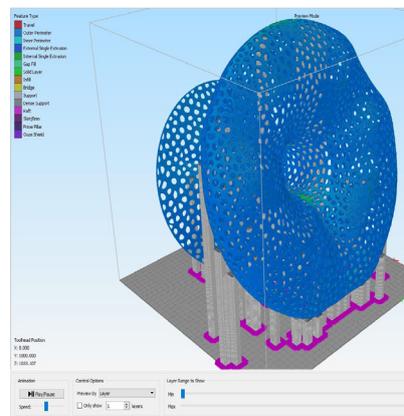
Laboratoire mandataire: CIRED

**Laboratoire modélisation initiale: FAB-
LAB ENSAPVS**

Entreprise impression: C3D

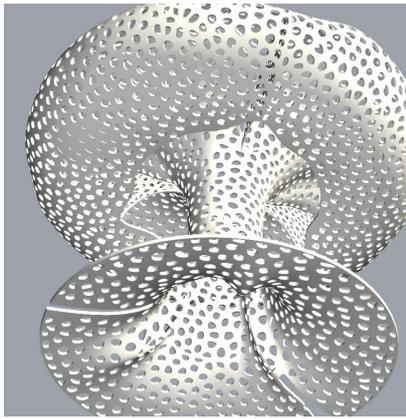


Modélisation Grasshopper-Rhino

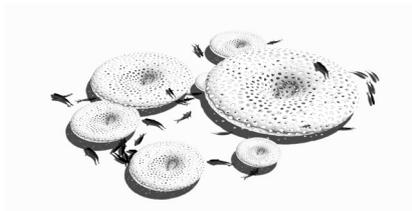


Parématrage et impression 3D en PLA par C3D





Modèle 3D, maquette 1/10 immergé et image de synthèse.
Exposition Salon des Artistes Français
Grand Palais 2018



PREMIÈRE
EXPÉRIMENTATION
DE RÉCIF ARTIFICIEL
EN IMPRESSION 3D DE PLA

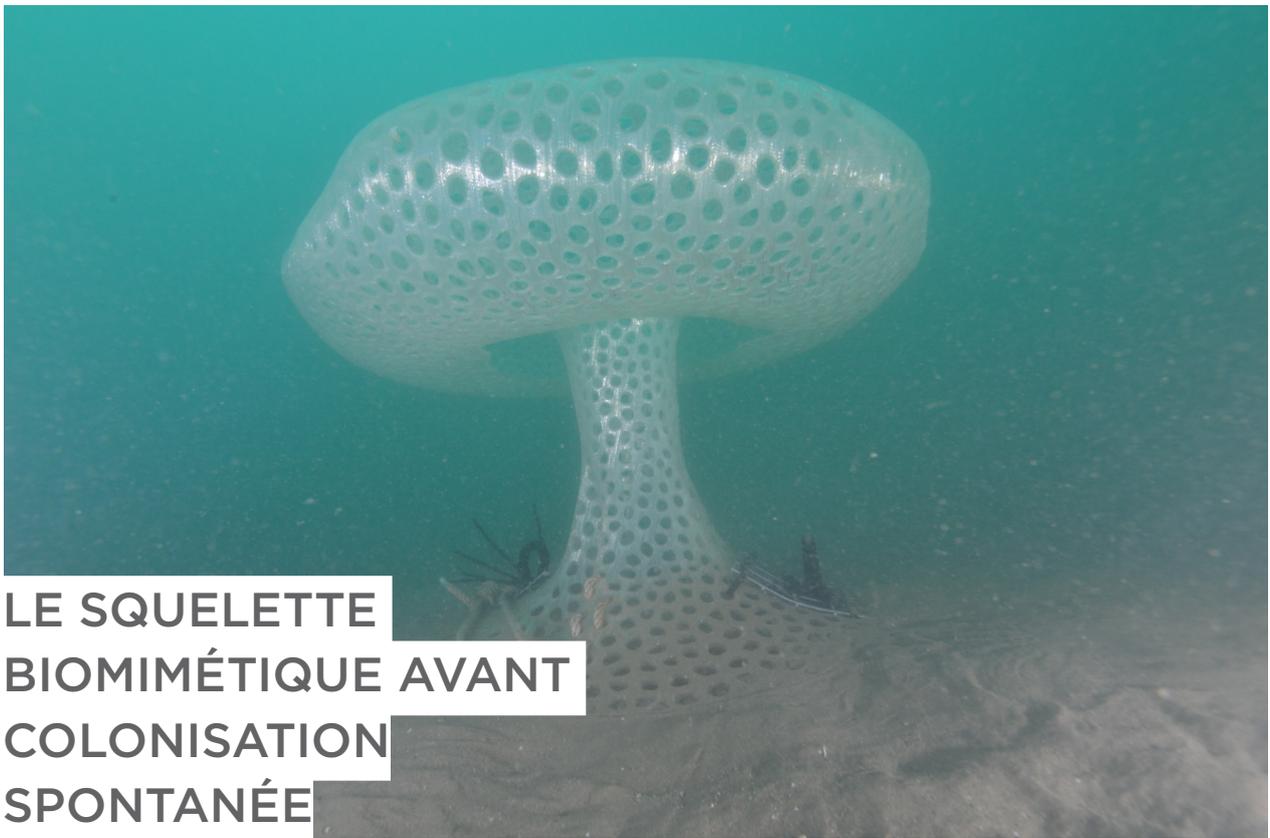




Immersion et sécurisation au sol par les plongeurs du CEFREM au printemps 2019

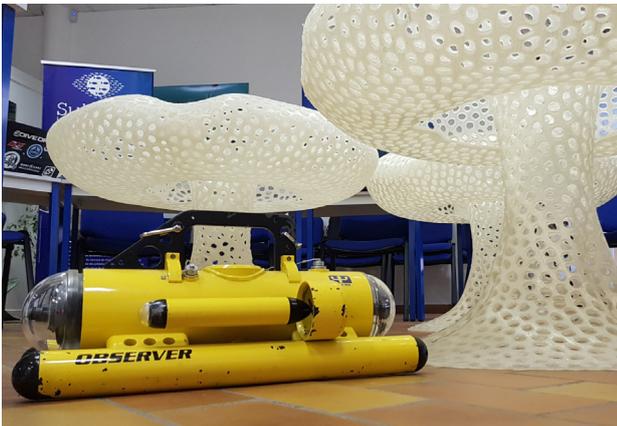


En mars 2020, restauration d'un des 3 modules dont le pied a été brisé par une tempête hivernale



LE SQUELETTE BIOMIMÉTIQUE AVANT COLONISATION SPONTANÉE

Livraison des 3 modules au CEFREM. Au premier plan le drone d'exploration sous-marin



Premières colonisation par des tubicoles et des «dentelles de Neptune» (de couleur orange)



On remarque le processus de colonisation des opercules par les organismes coraliogènes (en blanc)

