

« MA THÈSE CONTRIBUE À LA CRÉATION DE RÉCIFS INTELLIGENTS ET BIOCOMPATIBLES »



ZOOM SUR LA THÈSE DE THOMAS FRULEUX

Artificiels et biocomposites, ces structures marines ont un but : stimuler la biodiversité dans des zones dégradées. Le doctorant est pour cela épaulé notamment par Antoine Le Duigou depuis 2 ans à l'IRDL et travaille aux côtés de l'Université Scientifique de Tokyo, très impliquée dans l'implantation de futurs récifs artificiels au large des côtes nipponnes. Pour ces futurs récifs, le doctorant a choisi des polymères et de la fibre de lin, pour leurs capacités bien spécifiques.

« Au contact de l'eau, le lin gonfle et génère une déformation. L'architecture particulière du récif permettra de programmer son déploiement dans l'eau », détaille le doctorant à l'UBS.

Tout comme les capteurs spatiaux, Thomas vise à rendre autonomes ces récifs. Pour qu'ils se déploient sous l'eau, seulement grâce aux fonctionnalités naturelles des matériaux. « Ils seront intelligents : les matériaux réagiront aux stimuli de leur environnement et bougeront en conséquence », développe Thomas Fruleux.

Des récifs pour repeupler les espaces marins

C'est l'enjeu central du projet. Mais comment ? En se déployant, ces récifs vont offrir à la faune et flore marines un espace pour s'implanter, se développer et se reproduire. Si ces récifs se dégradent avec le temps, leurs composés pourront nourrir les organismes marins, sans polluer ni abîmer l'environnement.

« Ils seront rigides et rugueux, pour être colonisés par toutes sortes d'organismes. Avec de petites cavités pouvant servir d'abris par exemple », notifie le jeune doctorant.

Les zones d'implantation de ces futurs récifs sont des espaces marins très dégradés. À cause de constructions ou structures polluantes qui dégradent l'océan et sa biodiversité, comme les champs de pneus.

« Ce sujet m'a passionné dès le début. C'était important pour moi de travailler pour la sauvegarde de l'environnement », témoigne Thomas Fruleux.

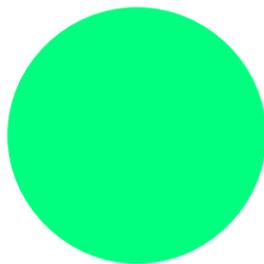
Ses travaux offrent une solution pour stopper la disparition d'espèces marines dans certaines zones, et booster le retour d'une faune et flore riches et épanouies.



Pour cela, il crée des matériaux stimulables à l'aide de polymères et de ressources lunaires comme la régolithe. « Le polymère est très sensible aux variations de température et se déforme en fonction de celles-ci. C'est pourquoi il est adapté à l'environnement spatial où les températures varient beaucoup entre le jour et la nuit », explique Antoine Le Duigou. L'idée est de proposer une architecture, une organisation de la matière qui s'inspire de celle des tournesols pour permettre de proposer un matériau qui se déforme comme on l'a imaginé. Au final, « ils devront suivre les déplacements du soleil dans un mouvement qu'on aura conditionné », complète l'enseignant-chercheur. Autonomes, ces matériaux stimulables n'utiliseront ainsi ni énergie non renouvelable, ni moteur pour fonctionner. Seules les propriétés des matériaux utilisées et leur organisation au sein d'une architecture prédéfinie permettront de créer le mouvement désiré, en fonction du soleil. Pour créer cette architecture très précise, des imprimantes 3D sont développées spécialement.

« Le biomimétisme nous permet d'initier un concept de robotique sans fil ni moteur » s'enthousiasme Antoine Le Duigou.

- **Le biomimétisme est possible dans tous les domaines. De l'espace au fond de l'océan, de l'univers lunaire au monde sous-marin.**



BIO-MIMÉTISME

MIEUX COMPRENDRE LA NATURE POUR POUVOIR S'EN INSPIRER

Sur le chemin d'une innovation s'inspirant de la nature se trouve le concept de biomimétisme. Il s'agit d'adapter des solutions existant dans la nature, aux activités humaines tout en respectant les principes du développement durable.

Quelle est la solution alors ? Comment agir ?

Le biomimétisme, c'est le cœur de ses travaux depuis 2014. « Le biomimétisme ce n'est pas juste d'utiliser des ressources renouvelables et biosourcées. En fait, la relation entre l'architecture, la forme et la fonction est au cœur du concept » précise l'enseignant, membre de l'Institut Dupuy de Lôme (IRDL). Lui et son équipe (Bionics Group) travaillent actuellement aux côtés de l'agence spatiale European Spatial Agency (ESA) sur la création de concepts de panneaux solaires héliotropes inspirés du fonctionnement des tournesols pour les futures stations lunaires.



ANTOINE LE DUIGOU, ENSEIGNANT-CHERCHEUR À L'UBS

« LE BIO-MIMÉTISME CE N'EST PAS JUSTE D'UTILISER DES RESSOURCES RENOUVELABLES ET BIOSOURCÉES »