

l'institut Agro
agriculture • alimentation • environnement

SupAgro



Konk Ar Lab
Le FabLab de la Baie



Ifremer

Le « faire » pour une éducation à l'environnement d'implication

Un projet de recherche environnementale
conçu et coordonné par un FabLab en
s'appuyant sur une concertation publique.

Guillaume leguen

Licence professionnel Coordinnateur de projets en Education à
l'environnement et au Développement Durable de Réseau

Promotion 2019/2020

*« La pierre n'a point d'espoir que
d'être autre-chose que pierre, mais de
collaborer elle s'assemble et devient
temple »*

Antoine de Saint-Exupéry

Remerciements

Vous allez les découvrir ces personnes qui m'ont donné leur confiance dans ce projet, Dominique Pelletier, Olivier Audet et Emmanuel Poisson-Quinton. Que dire à part qu'ils sont géniaux.

Merci à Bruno Righetti, mon tuteur pédagogique, l'homme qui est resté en Lozère, j'avoue que parfois je l'enviais...

Je ne dois surtout pas passer à la suite sans lister les bénévoles qui ont contribué au projet de manière active. Sans eux le projet n'aurait pas décollé. Donc merci à : Arthur Yon, Yann Le Doaré, Delphine Mathérion, Sylvain Pujolle, Matthieu De Mordreuc, Coline Royaux, Christophe Guiffant, Yvan Le Bras, Martin Witt, Oscar Affholder, David Hanon, Enora Furet, Paul Dreano, Nathan Cuvier, Jean-Paul Gestalin, Oliver Fauvarque, Justin Rouxel, Claude Merrien.

Laissez-moi donc également un instant pour remercier l'ensemble de l'équipe du FabLab que je n'énumérerai pas puisque je ne connais pas tous les noms de familles. Pas de jaloux.

Et surtout merci à la mer qui baigne si bien la ville de Concarneau.

J'oubliais merci maman qui élague mes écrits de mes mégardes orthographiques depuis quelques temps déjà !

Table des matières

| | |
|---|----|
| Remerciements..... | 1 |
| Table des matières..... | 2 |
| Préambule..... | 3 |
| Introduction..... | 4 |
| Chapitre 1 : Contexte..... | 5 |
| 1. La structure d'accueil, le FabLab..... | 6 |
| 2. Le commanditaire..... | 8 |
| 3. L'humain..... | 9 |
| a. L'équipe projet..... | 9 |
| b. L'équipe bénévole..... | 9 |
| Chapitre 2 : État des lieux et état de l'art..... | 11 |
| 1. Le projet KOSMOS..... | 12 |
| a. Description du projet..... | 12 |
| b. Enjeux du projet (du stage)..... | 12 |
| 2. Reformulation de la demande..... | 13 |
| 3. État de l'art..... | 14 |
| a. Les caméras, un moyen pour des pratiques scientifiques plus eco-résponsables..... | 14 |
| b. Les sciences participatives ou éduquer par le « faire »..... | 15 |
| c. Les FabLab un lieu pertinent pour la conception d'un programme de sciences citoyennes..... | 16 |
| Chapitre 3 : Méthodologie adoptée et résultats obtenus..... | 17 |
| 1. Méthodologie du projet..... | 18 |
| a. Planification des rencontres..... | 18 |
| b. Méthode de concertation..... | 18 |
| c. Un Wiki, comme outil de facilitation de la collaboration..... | 19 |
| d. Communication..... | 20 |
| 2. Résultats obtenus..... | 21 |
| a. Solution technique et avancement du prototype..... | 21 |
| b. La documentation une étape primordiale de l'open source..... | 21 |
| 3. Penser à une poursuite du projet..... | 23 |
| Chapitre 4 : Analyse et perspectives..... | 25 |
| 1. Analyse des méthodes et postures..... | 26 |
| a. Planification des rencontres..... | 26 |
| b. Méthode de concertation..... | 27 |
| c. Un Wiki, comme outil de facilitation de la collaboration..... | 27 |
| d. Communication..... | 28 |
| 2. Mon avis sur la place des FabLab dans la transition écologique..... | 29 |
| 3. Perspectives personnelles..... | 30 |
| Conclusion..... | 31 |
| Index des illustrations..... | 32 |
| Bibliographie..... | 33 |
| Annexes..... | 35 |

Préambule

Je consens que ce rapport puisse paraître repoussant pour tout éducateur à l'environnement, ou tout autre acteur de l'EEDD¹. Tant la culture makers² peut paraître à l'opposé de celle de la transition écologique. J'ai au cours de ma formation, découvert des méthodes qui tentent de se passer de l'outil informatique, afin d'éveiller les publics à la nature par la simple connexion à ce qui nous entoure. Bien que cette démarche me semble indispensable à l'éducation, qu'en est-il de la transition écologique elle-même ? Ne peut-on pas faire de la transition numérique un accélérateur de la transition écologique (IDDRI et al., 2018) ? En effet, comment peut-on promptement faire face à un problème global sans le numérique qui rappelle nous permet de communiquer, de nous coordonner sans nécessiter des déplacements intempestifs ? Au-delà de ce besoin de communication que demande la coordination pour une transition écologique, le numérique semble être une alternative aux pratiques polluantes. C'est le cas notamment de la recherche, avec l'étude des populations sous-marines qui encore aujourd'hui demande des prélèvements et donc des pressions sur le vivant évitable.

Avant de poursuivre, vous l'avez peut-être constaté, je n'utilise pas le terme « développement durable » bien qu'il soit présent dans l'intitulé de la formation pour laquelle je rédige ce rapport. Cette dénomination fait débat, car elle est souvent jugée trop vague et consensuelle (Bourg et al., 2016). En effet le « développement durable » semble continuer à alimenter le désir de croissance sans prendre en compte les

défis globaux qui se posent à nous et aux générations futures (Bourg, 2012). Pour cette raison, je préfère user de la transition écologique qui par essence délaisse le concept de développement. Un concept qui me semble vain face au besoin, devenu nécessaire replacer l'homme au cœur de son environnement.

1 Éducation à l'Environnement et au Développement Durable

2 La culture maker est une culture contemporaine constituant une branche de la culture Do it yourself tournée vers la technologie et la création en groupe. (Wikipédia)

Introduction

Je ne suis pas arrivé en stage au FabLab¹ de Concarneau par hasard. Un rapprochement né d'un service civique au cours duquel j'ai participé à la constitution du Konk Ar Lab. D'une formation de technicien océanographe mais aussi je me définis comme un « inventeur » un « bidouilleur », je baigne dans la sphère du « faire » depuis longtemps. Mais ma volonté de m'en servir pour œuvrer en faveur d'une transition écologique est elle, toute récente.

Sur la période de mon stage, j'ai été missionné pour coordonner un projet visant à concevoir un système technique utile pour la recherche en écologie marine. L'enjeu est de taille puisqu'encore maintenant, les études en écologie demandent des prélèvements d'individus vivants. Face aux conséquences que l'on connaît des pratiques halieutes, une chercheuse, Dominique Pelletier² (Ifremer³) a conçu avec son équipe il y a plus de 10 ans un système permettant de filmer les fonds marins et ainsi pouvoir compter et recenser les individus en minimisant les perturbations sur l'écosystème. Le STAVIRO et le MICADO sont devenus alors deux systèmes innovants et efficaces mais qui n'ont pas encore réellement bouleversé les pratiques de recherches. Un des freins principaux à cette entreprise réside dans le manque de continuité du matériel qui utilise des composants propriétaires, ainsi que la diffusion limitée de cette conception. Dominique a alors contacté le Konk

Ar Lab qui est coutumié des projets en open source.

Ainsi le FabLab de Concarneau entame pour la première fois un projet en partenariat avec un institut de recherche. Ce partenariat vise en s'appuyant sur l'intelligence collective, à concevoir un système numérique pour la recherche qui se doit de s'inscrire dans l'open source et le Do It Yourself. Mener un tel projet semble recourir à des compétences et à une méthode spécifique qui met en dialogue deux groupes de public, celui de l'associatif avec celui de la recherche. En partant de l'expérimentation de la coordination d'un tel projet. Quels seraient pour chacun les intérêts d'une telle démarche ? Quelle méthodologie peut-on retenir pour guider des projets de ce type ? Enfin quelle est la place du numérique dans ces actions et plus largement dans la transition écologique ?

Le rapport suivant s'intéresse donc à poser des mots sur une pratique et chercher une cohérence si elle existe entre une action emprunte du numérique avec une démarche globalisée de transition écologique. Cet écrit, dans un premier temps, établira une revue bibliographique des actions menées en termes de sciences participatives et de concertation d'acteurs différents tels que les scientifiques et le grand public. Après avoir détaillé la marche tenue pour concerter et favoriser la co-construction, nous reviendrons avec un regard critique sur ces pratiques avec l'appui d'une documentation éprouvée pour définir une marche à suivre pour favoriser ces échanges et en simplifier l'animation pour de futurs besoins. Nous finirons par une réflexion confrontant transition écologique et numérique pour comprendre en quoi le stage que j'ai effectué peut réellement s'inscrire dans un nouvel outil au service de l'éducation à l'environnement. ■

1 Un Fab Lab (contraction de l'anglais fabrication laboratory, « laboratoire de fabrication ») est un lieu ouvert au public où il est mis à sa disposition toutes sortes d'outils, notamment des machines-outils pilotées par ordinateur, pour la conception et la réalisation d'objets. (<http://carrefour-numerique.cite-sciences.fr/>)

2 Directrice de recherche (Ifremer) Unité Ecologie et Modèles pour l'Halieutique (PDG-RBE-EMH)

3 Institut Français pour la recherche et l'exploitation de la mer

Chapitre 1 : Contexte

1. La structure d'accueil, le FabLab

Konk Ar Lab est une association comptant parmi les FabLabs, un type de tiers lieu¹ de plus en plus répandu à l'international et qui a la spécificité d'être un atelier collaboratif, dans lequel

(outillages traditionnels, imprimantes 3D, brodeuses numériques, fraiseuses numériques, découpeuses laser...). Par son caractère ouvert un FabLab est ainsi un espace qui développe principalement des projets en open source, pour favoriser l'échange et le partage des savoirs (Illustration 1).

QU'EST CE QU'UN FABLAB ?

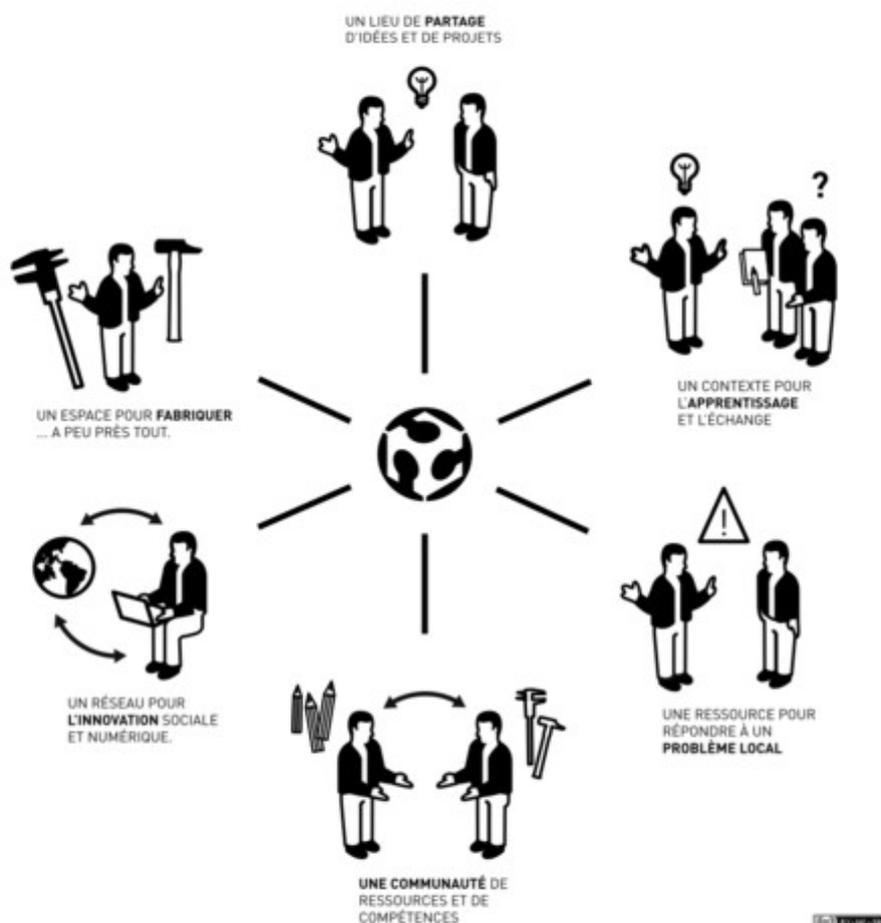


Illustration 1: Infographie CC-by-nc-sa de Laura Pandelle

chacun peut venir bricoler, construire, assembler, innover, prototyper. Cet outillage est renforcé par des machines outils et des machines à commande numérique élargissant les possibilités techniques. Ainsi un FabLab est caractérisé par le matériel qu'il met à disposition

Un espace de collaboration donc, mais c'est aussi et surtout un espace de rencontres qui est toujours inscrit dans le territoire. La particularité du Konk Ar Lab réside en sa situation, il est implanté au cœur du quartier prioritaire de Concarneau (Kerandon), une situation qui le place comme vecteur de lien social. En effet Kerandon est un quartier fermé caractéristique des

1 Le tiers-lieu est un terme traduit de l'anglais The Third Place faisant référence aux environnements sociaux qui viennent après la maison et le travail. (Wikipédia)

« grands ensembles¹ » un modèle d'urbanisme de l'après seconde guerre mondiale. C'est un îlot quasi autonome au cœur de la ville de Concarneau qui ne facilite pas la mixité sociale tant la population qui y vit tend à s'isoler. En effet beaucoup des habitants de la ville de Concarneau n'ont jamais été à Kerandon, comme beaucoup des habitants de Kerandon ne sortent pratiquement jamais de leur quartier. L'implantation d'un FabLab au cœur du quartier permet, en apportant de la nouveauté dans le quartier, une ouverture sur l'extérieur et sur les nouvelles technologies et les nouvelles dynamiques de projets. Également, étant le seul lieu de ce type sur le Finistère sud, le FabLab amène des personnes qui n'habitent pas dans le quartier. C'est alors un lieu qui favorise l'échange des savoirs, et la mixité sociale au cœur d'un quartier prioritaire. Le Fab Lab propose à chacun de contribuer à des projets, ou venir apprendre à bricoler, inventer innover et ce de manière ouverte et collaborative.

Konk Ar Lab est de manière plus formelle une association de loi 1901 constituée en mars 2017 à Concarneau. La structure est issue d'une discussion entre la CCA² et différents acteurs associatifs locaux. Le projet fait suite à l'E-Bus qui est un véhicule itinérant proposant des ateliers de médiations numériques dans l'ensemble des communes de l'agglomération. En amont à 2017, l'installation d'outils de fabrication numérique (Imprimantes 3D principalement) dans l'E-Bus avait déclenché une dynamique nouvelle. C'est de ce constat, de l'attrait grandissant des citoyens pour ces nouvelles méthodes de fabrication, ainsi que le besoin de cohésion dans

1 Typiquement des ensembles de logements collectifs, souvent en nombre important (plusieurs centaines à plusieurs milliers de logements), construits en France entre le milieu des années 1950 et le milieu des années 1970, marqués par un urbanisme de barres et de tours inspiré des préceptes de l'architecture moderne. (Wikipédia)

2 Concarneau Cornouaille Agglomération

le quartier prioritaire qu'est né le Konk Ar Lab. Un laboratoire qui emploie « le faire » comme vecteur du lien social sur le territoire.

La dimension écologique n'est toutefois pas laissée en retrait. En effet, beaucoup des partenaires associatifs du FabLab de Concarneau sont fermement engagés dans la transition écologique. On y retrouve notamment le Low Tech Lab³, le Fond Roland Jourdain pour les nouveaux explorateurs⁴, l'association cap vers la nature⁵ et bien d'autres. Ces acteurs poussent le FabLab à observer une démarche compatible avec les besoins environnementaux. C'est ce que l'on voit par le nombre de projets qui cherchent à mettre le numérique au service de l'environnement. On y retrouve notamment un projet de ruche connectée (pour suivre l'évolution d'un essaim et en faciliter la gestion). Également le FabLab est le moteur d'un événement sur l'agriculture urbaine (les 48h de l'agriculture urbaine). C'est dans cet axe privilégié par le FabLab que le projet KOSMOS s'inscrit. Il est également le premier projet portant sur l'environnement marin.

3 Le Low-tech Lab est une association dont la mission est de sourcer, documenter, expérimenter, diffuser et transmettre des low-tech: des systèmes utiles, répondant aux besoins de bases (accès à l'eau, alimentation, énergie), accessibles et durables. (lowtechlab.org)

4 Le fonds de dotation Explore, incubateur d'explorations au service de la planète créé par Roland Jourdain (we-explore.org)

5 Association loi 1901 à but non lucratif, CAP vers la nature intervient partout en Bretagne dans le domaine de l'éducation à l'environnement. (cap-vers-la-nature.org/)

2. Le commanditaire

Le FabLab de Concarneau, on l'a vu est un espace de facilitation sociale par le numérique. Il est animé par les projets personnels des adhérents par les projets mis en place par le FabLab lui-même mais aussi par des commandes formulées par divers structures qui souhaitent bénéficier de l'intelligence collective pour chercher une solution technique. La démarche s'accompagne bien souvent d'une volonté de partage et d'impliquer le public du FabLab dans une action qui bien souvent est professionnelle et inaccessible. Dans le cas de notre projet nous travaillons avec Ifremer (Institut français pour la Recherche et l'Exploitation de la Mer).

« Reconnu dans le monde entier comme l'un des tout premiers instituts en sciences et technologies marines, l'Ifremer s'inscrit dans une double perspective de développement durable et de science ouverte. Il mène des recherches, produit des expertises et crée des innovations pour protéger et restaurer l'océan, exploiter ses ressources de manière responsable, partager les données marines et proposer de nouveaux services à toutes les parties prenantes. » (Ifremer, s. d.).

Ifremer est donc une structure d'innovation qui œuvre jour après jour pour étudier et protéger l'océan. Toutefois comme beaucoup des instituts de recherche (CNRS, IRD...), Ifremer n'a pas toujours eu l'habitude d'impliquer des personnes et des associations extérieures. Également la plupart des innovations d'Ifremer font aujourd'hui l'objet d'un brevet. À côté de ce travail qui est reconnu à l'international, de plus en plus d'associations s'intéressent aux sciences marines et montrent leur volonté de s'impliquer dans la recherche. Bien que les citoyens se soient toujours impliqués dans les sciences (Miller-Rushing et al., 2012), il semblerait que

l'urgence climatique soit un moteur pour cette mobilisation de tous. Ifremer petit à petit s'intéresse à ces démarches par la promotion des initiatives en matières d'observation bénévole du milieu marin et en mettant en évidence la façon dont cela peut contribuer au nouveau cadre de surveillance mis en place par l'Union européenne et la France et en proposant des outils adaptés pour mobiliser le public (*Contrat d'objectifs Etat-Ifremer, s. d.*).



Illustration 2: Le Suroît, navire de recherche d'Ifremer CC-by-sa Julien 1978 (modifié)

On constate donc une ouverture d'Ifremer vers les sciences citoyennes, cette ouverture bien que poussée par les associations tant à faire de l'écologie marine l'affaire de tous. Notre Projet KOSMOS est un témoin de cette volonté de revoir les méthodes. Les anciens systèmes révolutionnaires pour le fait qu'ils permettent d'étudier les populations sans prélèvement, sont aujourd'hui obsolètes car difficilement reproductibles. Se tourner vers une association comme le FabLab de Concarneau est alors pour l'institut un moyen de diversifier les regards et de développer un moyen plus facilement reproductible. Pour y parvenir, Ifremer est notamment prêt à ne pas reconduire le brevet du STAVIRO et du MICADO au profit d'une licence Open Source qui favorisera la diffusion et l'appropriation par tous de la méthode.

3. L'humain

a. L'équipe projet

Le projet KOSMOS est né d'une rencontre entre Dominique Pelletier (Directrice de recherche Ifremer) et Emmanuel Poisson-Quinton¹. Le besoin de Dominique à ce moment-là était seulement porté sur le développement technique du système et ne portait pas encore une volonté de fédérer ni même d'éduquer à l'environnement. Emmanuel a alors vu dans ce projet un axe supplémentaire relatif à l'éducation et à la dynamisation territoriale. Dominique a ainsi été présentée au Konk Ar Lab et notamment à son directeur Olivier Audet². De là est née l'idée d'impliquer des bénévoles dans la conception du nouveau système qui portera le nom de KOSMOS.

L'idée étant identifiée, il a fallu recruter un coordinateur pour coordonner ce projet. Cette mission m'a alors été proposée ayant cette triple compétence, l'océanographie, la technique open source et numérique et la coordination de projets en EEDD.

L'équipe projet a donc été constituée de 4 personnes, Dominique Pelletier, comme commanditaire, mais elle est aussi la garante de la validité scientifique du concept, Emmanuel Poisson contribue par son recul en montage de projets en sciences participatives, enfin Olivier Audet apporte une vision sociale permettant d'intégrer le projet dans une démarche éducative et de médiation sociale.

Cette équipe avait notamment pour mission de définir des objectifs, d'évaluer les résultats

ou encore de monter un programme de partenariat, de financement. Ce groupe de travail joue ainsi le rôle d'orientateur du projet.

Toutefois, le projet essentiellement accès sur la conception d'un système ne peut se suffire de ces quatre personnes très occupées par ailleurs.

b. L'équipe bénévole

Ma place dans ce projet est alors à faire le lien entre l'équipe projet, et une équipe de bénévoles. Cette dernière est constituée d'une vingtaine de personnes aux profils tous différents, tant sur le plan des compétences que sur le plan socio-professionnel. C'est sur cette diversité des participants que nous souhaitons nous appuyer pour la partie conception du projet. C'est une démarche qui par l'implication constitue un moyen d'éducation à l'environnement, mais nous y reviendrons.

Les noms des participants sont listés dans les remerciements, leurs compétences étaient généralement dans les domaines tel que Plongée sous-marine, Photographie sous-marine, Photographie 3D, Optique, Électronique, Modélisation 3D, Mécanique, Programmation, recherche, écologie, éthologie, big data. Une diversité de compétences qui de toute évidence ne peut-être atteint par une seule et même personne. En plus de cette diversité des compétences, nous avons également rassemblé des personnes de tous âges (de 20 ans à 70 ans) ainsi que de tous horizons. Une diversité essentielle pour conduire un projet dont l'aboutissement demande une émulation. ■

1 Responsable développement de projets Explore (Fond Roland Jourdain pour les nouveaux explorateurs), Administrateur de Konk Ar Lab.

2 Responsable du service Usages numérique CCA Concarneau - Directeur, Konk Ar Lab, le FabLab de la Baie (Tuteur de stage)

Chapitre 2 : État des lieux et état de l'art

1. Le projet KOSMOS

a. Description du projet

L'Ifremer a développé depuis 2007 un système de caméra sous-marine posé sur le fond, destiné au suivi des populations des poissons côtiers et de leurs habitats. Il existe deux systèmes (STAVIRO et MICADO), qui se différencient par leur mode opératoire. L'intérêt de tels systèmes est d'observer un milieu tout en minimisant les perturbations qui pourraient affecter les données de dénombrement comme par exemple une observation en plongée.

Depuis 2011, les systèmes ont été perfectionnés et une méthodologie complète qui va de la collecte au traitement des images a été mise au point (Pelletier et al., 2016). Cette technique est déjà adoptée par le Parc Naturel Marin de Mayotte, et pourrait convenir aux besoins de suivi et d'évaluation de la Directive Cadre sur le Milieu Marin qui impose d'évaluer le bon état écologique des mers européennes, ainsi qu'aux besoins d'autres Aires Marines Protégées.

Ifremer s'est donc tourné vers le FabLab de Concarneau en sa qualité de lieu de facilitation sociale par le numérique. Konk Ar Lab, implanté sur le territoire de Concarneau Cornouaille Agglomération (CCA), il fait figure depuis presque trois ans d'un lieu de choix réunissant tout type de publics locaux autour de projets numériques et techniques venus de divers horizons. C'est dans l'axe Océan du FabLab, que vient se placer le projet proposé par Ifremer. Il deviendra alors un moyen innovant d'aborder l'océan et faire connaître ses métiers auprès du public, du territoire.

Ainsi Ifremer s'est associé au FabLab, pour concevoir un système inspiré du STAVIRO et du MICADO avec la volonté de l'ouvrir à tous en documentant sa conception. Ce projet technique

sera donc un support pour l'oeuvre sociale que mène le FabLab. A plus long terme, et ce avec probablement le fonds Explore¹ et le Marinarium² de Concarneau, le système pourrait alimenter un nouveau programme de sciences participatives afin d'élargir l'audience de la sensibilisation à l'environnement par la contribution directe du grand-public à la recherche océanographique.

b. Enjeux du projet (du stage)

Ce projet nécessite une grande transdisciplinarité, alliant le domaine scientifique au social en passant par la technique et l'éducation à l'environnement. Ce projet admet donc plusieurs enjeux qui sont :

- Adapter un nouveau système qui allie rigueur scientifique avec reproductibilité, coût modéré et simplicité de la construction ;
- Rapprocher la recherche océanographique du monde associatif qui œuvre pour l'environnement marin pour créer une action commune et citoyenne ;
- Fournir un support permettant de faire découvrir au public le monde des sciences marines par la contribution ;
- Concevoir un système permettant à l'avenir de s'inscrire dans un programme de sciences participatives en partenariat avec le Marinarium de Concarneau et le fonds de dotation Explore ;

1 Fond Roland Jourdain pour les nouveaux explorateurs

2 Station de biologie marine de Concarneau (Musée National d'Histoire Naturel)

2. Reformulation de la demande

A mon arrivée au 11 mai 2020, le projet me motivait mais sa formulation me paraissait dépendante de mon interlocuteur. Ainsi j'obtenais diverses visions en fonction de si je m'adressais à Dominique, qui présentait un projet centré sur la technologie et les besoins de résultats scientifiques. Olivier, pour qui le projet était avant tout un moyen de cohésion sociale territoriale et Emmanuel qui lui prenait plus volontiers le chemin des sciences participatives. Le discours dans l'équipe était donc parfois divergeant, bien que portant sur les mêmes projets. J'ai ainsi commencé mon stage par questionner les trois parties pour trouver une solution commune.

En termes de méthodologie, j'ai utilisé un simple QQOCCP, (Quoi, Qui, Où, Comment, Combien, Pourquoi). Toutefois en cette période de fin de confinement, chacun était très occupé par d'autres tâches. Le tableau que j'avais préparé n'a donc pas été complété dans sa totalité. J'ai toutefois pu questionner Dominique et Olivier qui m'ont permis de faire apparaître quelques points de concordances et d'autres divergents. Pour ce qui est de l'avis d'Emmanuel par manque de disponibilité je n'ai pu le recueillir. J'ai compensé ce manque par ce que je connais de lui et de son approche professionnelle (à savoir, une approche centrée sur l'open source, et le collaboratif). Ce tableau donc en partie complété m'a permis de rédiger pour commencer deux fiches projet (Annexe A) (qui devaient tenir sur une page A4). Une première destinée à présenter le projet aux autres chercheurs d'Ifremer et une seconde plus « vulgarisée » destinée à informer les membres du FabLab de la tenue de ce projet. Ces fiches ont été l'occasion de re-confronter les visions de chacun en usant de multiples relectures facilitées par un document collaboratif en ligne.

Une fois accordé sur ces documents, j'ai cherché à formuler des objectifs (Annexe B) précisant le projet dans sa globalité. En concertation nous avons par ailleurs décidé de présenter le projet KOSMOS en trois phases qui sont :

Phase 1 : La conception et les essais du système en mer.

Phase 2 : la conception et la mise en place d'un programme de science participative usant du système conçu en première phase.

Phase 3 : Animation et diffusion du programme de sciences participatives et des technologies associées.

La période de mon stage ne couvrira qu'uniquement la première phase empreint d'un travail important de facilitation d'intelligence collective au profit d'un projet pour le développement des connaissances scientifiques avec une forte empreinte éducative et environnementaliste.

Sur ces bases, j'ai construit un projet, s'articulant autour d'ateliers réguliers (deux heures, une fois toutes les semaines) destinés aux bénévoles. J'ai ainsi construit un calendrier des ateliers (Annexe C). Malgré cela, à la vue du temps restant (moins de 2 mois) pour concerter les bénévoles, j'ai proposé un modèle plus intensif proposant en début juillet un week-end (hackathon) pour réellement avancer le projet technique. En effet, des projets de ce type sont dépendants de la disponibilité des membres mais aussi des inévitables aléas techniques qu'apporte le prototypage. Il fallait donc plus de temps et un temps plus concentré afin d'augmenter l'efficacité qui on le verra est souvent avorté par des ateliers trop courts.

Concernant les besoins techniques et scientifiques, j'ai à la manière d'un bureau d'étude, longuement questionné Dominique Pelletier en

me déplaçant jusqu'à son lieu de travail en début juin. J'ai alors fait très attention à clairement identifier les différences entre les deux systèmes, mais également à bien comprendre les éléments qui poussent Dominique à revoir la conception des systèmes. Il s'agit notamment de problèmes de reproductibilités liés au caractère commercial de certains composants. Comme la caméra ou le système de programmation. A la suite de ce questionnement, j'ai rédigé un cahier des charges (Annexe D) qui fut relu par l'ensemble des acteurs (projet comme bénévoles). Ce cahier n'est pas vraiment fermé, et nous avons fait le choix de le laisser ouvert à l'évolution pour écouter tout nouveau regard. Seuls les fonctionnalités et les résultats attendus doivent rester inchangés.

Le premier mois de mon stage nous ne pouvions accueillir de public dû au fait de la pandémie en cours. Cette contrainte est venue écourter le temps de concertation des bénévoles et a rendu plus difficile l'atteinte des résultats techniques recherchés. Toutefois ce mois m'a permis de réellement prendre le temps de réfléchir à une méthodologie de l'action qui soit adapté au besoin.

3. État de l'art

a. Les caméras, un moyen pour des pratiques scientifiques plus eco-résponsables

Ifremer s'intéresse de près à la technologie des caméras rotatives pour l'étude des populations de poissons en alternative aux pratiques actuelles qui recourent encore au prélèvement. Le besoin de faire évoluer les pratiques scientifiques vers un plus grand respect de l'environnement semble essentiel aujourd'hui dans le contexte de la transition écologique. Les caméras sont un moyen d'améliorer les connaissances des écosystèmes tout en améliorant les pratiques scientifiques et notamment leurs impacts sur l'environnement (Bicknell et al., 2016).

Les systèmes que nous souhaitons perfectionner ont été développés en 2007 avant d'être totalement opérationnels en 2012 (Pelletier et al., 2016). Il s'agit là d'un système au service de l'écologie qui cherche à remplacer une méthode plus lourde par l'imagerie. Ainsi dans la même optique, on a un essai réalisé à partir d'un bout lesté sur lequel sont disposées de manière régulière dix caméras GoPro®, ce qui est une solution pour remplacer les transects en plongée bouteille (Widmer et al., 2019). On retrouve souvent des systèmes « actifs » qui mouillés pour de longues périodes utilisent un capteur de mouvement pour déclencher la caméra, ainsi elle s'économise pendant les longues périodes d'inactivités. Toutefois cette méthode est efficace pour capturer des images de gros individus car un réglage de seuil de déclenchement bas implique un trop grand bruit, générant alors un trop grand nombre de clichés inutiles (Williams et al., 2014). Cette dernière étude traite également de la stéréo, une technique d'imagerie composée de deux objectifs pour permettre les

mesures des distances et les tailles des objets. Une mesure essentielle pour donner plus de pertinence aux résultats. Toutes ces techniques aussi diversifiées soient-elles, offrent un réel potentiel pour les besoins des aires marines protégées et au suivi ultérieur nécessaire pour les conserver (Cappo et al., 2003).

b. Les sciences participatives ou éduquer par le « faire »

L'implication du public dans les questions de la science est un enjeu important du ressort de l'éducation. Par l'interaction entre sciences et public on ouvre les instituts à tous, on ouvre les questionnements à l'ensemble du monde, on fait des problèmes qui semblaient ne concerner qu'une poignée d'hommes, la préoccupation de tous. Un enjeu tel, qu'une loi, celle du 22 juillet appelle les organismes de recherche à « favoriser les interactions entre sciences et société », notamment en facilitant « la participation du public à la prospection, à la collecte de données et au progrès de la connaissance scientifique » (Houllier et al., 2017). Cette volonté vient également du bord des acteurs associatifs qui sont demandeurs de programmes de la sorte permettant d'apporter un soutien technique à la recherche et tout particulièrement à la recherche pour l'environnement.

On propose donc de faire du citoyen un scientifique ? Pas vraiment ! Il ne s'agit pas de remanier les rôles, mais de repenser les tâches en ouvrant certaines actions à un public défini bénévole et sans formation spécifique. Il est identifié que l'Education à l'Environnement (ou ERE¹) doit non seulement sensibiliser, mais aussi modifier les attitudes et faire acquérir de nouvelles démarches et connaissances, ainsi son rôle ne s'arrêterait pas à l'information (Conversy et al., 2019). Les sciences citoyennes sont un moyen de permettre à un public d'accéder à un

1 Education Relative à l'environnement

niveau de connaissances scientifiques plus important, par une certaine sérénité puisque cette démarche favorise également le bien-être social en donnant à tous une voix dans la prise de décision environnementale locale (Bonney et al., 2015).

La science participative relèverait donc bien d'un enjeu éducatif comme scientifique. On augmente les moyens de récoltes de données tout en concernant les populations aux questions traitées par la science. C'est une démarche qui semble complexe à mettre en place sur le territoire, mais de plus en plus de programmes scientifiques s'intéressent à employer une telle démarche. Ainsi on peut citer quelques exemples de programmes comme Phénomèr², Obs en Mer³, Bio lit⁴ ou encore Objectif-Plancton⁵. Tous ces programmes ont en commun de traiter du domaine marin, de s'intéresser au recensement d'individus vivants. Également tous ont l'avantage de ne nécessiter aucun matériel ou un matériel très peu coûteux et DIY. En revanche, ils se différencient par leur protocole. Phénomèr et Obs en Mer s'appuient sur une simple observation active voire passive. Alors que Bio Lit propose aux organismes d'éducation à l'environnement d'animer des ateliers collectifs destinés à contribuer à un programme de suivi orchestré par des chercheurs. Pour finir Objectif-plancton propose à des plaisanciers de sortir en mer trois fois par an avec un filet à plancton pour récolter à une heure précise un échantillon et le rapporter aussitôt au laboratoire.

2 Programme participatif pour le signalement des eaux marine colorés <https://www.phenomer.org/>

3 Programme pour le signalement d'observation de cétacés <https://www.obsenmer.org/>

4 Programme pour le recensement des mollusques gastéropodes du littoral. <https://www.biolit.fr/>

5 Programme pour la récolte de plancton en mer s'appuyant sur un public de plaisanciers.

On constate donc bien que mettre en place un programme de science citoyenne nécessite de co-construire les observatoires avec des partenaires professionnels de l'animation et de la communication pour mobiliser des observateurs. Ces partenaires sont généralement des structures associatives d'envergure nationale d'étude et de protection de la nature ou d'éducation relative à l'environnement (Legrand, 2013). On a donc là un groupe de travail dont l'efficacité demeure en la capacité de chacun à coopérer et à s'ouvrir à d'autres approches. Ainsi on crée un réel projet collectif et multipliant les approches au service du commun.

Le programme qui sera donc initié par le projet KOSMOS devra donc veiller à rester accessible par le discours, mais également accessible par le matériel (prêt ou matériel sommaire), et mettre en place une coordination facilitant les échanges entre différents acteurs scientifiques, associatifs.

c. Les FabLab un lieu pertinent pour la conception d'un programme de sciences citoyennes

Tous les programmes de sciences participatives ne sont pas conceptualisés par les citoyens eux-mêmes. Le projet KOSMOS souhaite instaurer cette concertation public dès la conception du matériel. Ainsi les outils ne sont plus scientifiques mais citoyens et par essence pourraient atteindre une certaine facilité d'utilisation, là où un système conçu par les chercheurs uniquement pourrait « oublier » cette notion d'universalité de l'utilisation.

Un FabLab est un tiers lieu axé sur le « faire » et met ainsi à disposition de son public le matériel type d'un atelier (menuiserie, soudure, métallerie...) avec la spécificité de proposer l'accès à des outils numériques et ma-

chines outils (fraiseuse numérique, découpeuse laser, imprimantes 3D...). L'arrivée de ces nouveaux outils près de chez soi permet d'entrevoir la possibilité d'une approche pédagogique hybride mêlant apports du numérique et coach accompagnant. Dans ce contexte, les apprenants apprennent à apprendre et à mobiliser des informations pour résoudre des problèmes plutôt qu'à acquérir des connaissances spécifiques (Barzman et al., 2020).

Par son caractère de facilitation collective et éducatif le FabLab est bien un espace permettant de mettre en place la coopération nécessaire au projet KOSMOS. ■

Chapitre 3 : **Méthodologie adoptée** **et résultats obtenus**

1. Méthodologie du projet

a. Planification des rencontres

Le planning des ateliers, et la méthode qui en découle vient orchestrer la démarche qui vise à mettre en concertation des acteurs bénévoles comme parfois des intervenants extérieurs. Dès le début, j'ai défini des axes prioritaires pour chaque atelier permettant d'assurer une réelle progression de la conception. J'ai identifié quelques éléments qui peuvent s'avérer des freins à la réalisation du projet, comme les commandes de matériel, un frein amplifié en période d'après Covid-19. Ainsi, j'ai prévu un laps de temps de 2 semaines minimum pour obtenir le matériel nécessaire, et me suis résolu à ne commander qu'à des fournisseurs français. Le temps alloué à la concertation des bénévoles à la conception, réalisation et essais du prototype n'était plus que de deux mois. La stratégie adoptée a donc été comme précisé plus haut un planning d'ateliers hebdomadaires.

Cette stratégie permettait de ne pas trop solliciter les bénévoles, sans pour autant relâcher la dynamique. Dès la réouverture du FabLab le 10 Juin 2020, mes semaines étaient orchestrées par cette rencontre régulière. Je prenais donc, mon début de chaque semaine pour préparer l'atelier de la semaine. Ainsi je rédigeais une fiche atelier (exemple en Annexe E). Également, le début de semaine était de choix pour rencontrer divers personnes pour éclairer sur les réflexions techniques. À la suite des ateliers je rédigeais un compte rendu à partir de notes, vidéos et enregistrements vocaux que je captuais lors de l'atelier. Ces comptes rendus sont pour la plupart centrés sur les points techniques, et me demandaient beaucoup de temps pour bien synthétiser ce qui avait été dit. L'ensemble de ces documents étaient disponibles en libre accès

grâce à un wiki (un unique lien). Nous détaillons l'utilisation de cet espace numérique de collaboration en sous partie « c ». En dehors de la préparation des ateliers mon rôle était également à les animer.

b. Méthode de concertation

Le jour de l'atelier, généralement le mercredi ou la veille du week-end, je réservais une bonne partie de mon temps pour rassembler le matériel nécessaire et me préparais à animer l'atelier. En effet, ces ateliers plutôt du ressort de la facilitation de l'intelligence collective demande une bonne connaissance du sujet. À la différence du premier atelier qui fut un moment de découverte de la problématique, du matériel, des besoins, tous les autres temps proposaient une réflexion du système par partie. Ainsi tandis qu'un sous-groupe réfléchissait à comment obtenir une qualité d'image correspondant au cahier des charges, un autre planchait sur la conception électronique, la motorisation ou encore l'étanchéité.

Tous les ateliers commençaient par un court instant destiné à la cohésion de groupe et surtout permettant de déconstruire les éventuels complexes de situation socio-professionnel. En effet, mettre en concertation des chercheurs et des bénévoles venus de tous horizons peut parfois susciter des réactions d'auto-dénigrement. J'ai trouvé cette étape cruciale pour instaurer dans l'équipe une réelle atmosphère d'écoute et de coopération. Je proposais alors à chaque fois un « brise-glace » ou un energizer « simple » qui pouvait parfois ramener à des jeux « enfantins ». L'important dans le choix de cet outil était de trouver quelque-chose pour lequel tout le monde vivait la même difficulté (imitation d'animaux, dessins aveugle...) Ainsi chacun, l'espace d'un instant se sent égal aux autres. Ce qui m'a paru nettement améliorer la qualité des échanges par la suite. Je dois dire toutefois que l'équipe que

j'animais n'était pas composée de personnes ayant tendance à se croire supérieur aux autres. Mais certains bénévoles m'ont exprimés de manière plus ou moins direct ne pas se sentir légitime devant les chercheurs. C'est de ce constat que j'ai jugé cette étape essentielle.

La seconde étape des ateliers consistait souvent à faire un point sur l'avancée du projet, avec une courte présentation des problématiques environnementales auxquelles répond le projet. Nous avons également eu sur ce temps une présentation de chercheurs en optique d'Ifremer venus ce jour là nous aider à clarifier les caractéristiques techniques nécessaires pour l'optique du KOSMOS. Cette courte présentation ne dépassant jamais 15 minutes, se terminait toujours par un échange avec les participants.

Enfin le reste du temps des ateliers étaient consacrés aux concertations techniques, souvent en petits groupes spécialisés. Je veillais à introduire avec les personnes spécialisées dans le domaine une personne ne connaissant pas particulièrement le sujet. J'ai par ailleurs bien expliqué cette démarche à tous en précisant l'intérêt de cette démarche qui avait pour but de questionner les « sachants » afin de bien détailler la future documentation du système. On récolte ainsi plus facilement les détails qui permettront de rendre réellement reproductible le système.

Cette concertation est efficace sur l'instant de l'atelier, en réunion, mais la réflexion d'un tel projet demande un moyen de concertation étendu permettant de faire mûrir les idées en dehors des moments de réunions. Le wiki est tout trouvé pour répondre à ce besoin.

c. Un Wiki, comme outil de facilitation de la collaboration

Afin d'améliorer les moyens de collaboration dans le cadre d'un développement technique, il est essentiel de mettre en place un moyen de mise en commun des idées et pistes pour exploiter la collaboration dans toute sa force. Une connaissance transversale et multipliant les points de vues. Pour y parvenir, j'ai créé un wiki qui pour le moment est encore hébergé sur la ferme de Florac¹. Cette dernière est vouée à migrer vers un hébergement propre au FabLab.



Illustration 3: Lien vers le Wiki de Kosmos

Ce wiki est destiné à rassembler l'ensemble des informations nécessaires au projet, mais aussi les informations pratiques. Ainsi par un lien unique rappelé dans chaque communication à l'équipe, chacun est capable de retrouver toute information. De plus, j'ai pris soins d'y insérer ce que j'appelle une « grainothèque » qui est un espace pour apporter des « graines », des liens, idées, lumières, les agréger en un seul espace et pouvoir les retrouver et les utiliser si l'occasion se présente. Avec une présentation de l'outil aux participants, je me suis prémuni d'innombrables mails apportant des éléments plus ou moins

1 L'hébergement du wiki est susceptible d'évoluer. Il est par conséquent probable que le lien présenté ici ne corresponde plus rapidement. Vous retrouverez probablement ce dernier en passant par le site du Konk Ar Lab.

utiles que je risque de ne même pas lire puisque trop occupé à coordonner le projet. C'est en effet un problème qu'une autre coordinatrice du FabLab rencontrait régulièrement. De plus chacun a ainsi accès à ces informations de chez lui et peut enrichir sa réflexion propre.

d. Communication

La communication est un point centrale de ce projet, tant il permettait d'informer mais aussi de maintenir le dynamisme de l'équipe. La communication interne au projet passait essentiellement par courriel pour notamment rappeler les dates, les horaires mais aussi transmettre les nouveaux éléments discutés lors des ateliers. De plus, beaucoup de membres manquaient régulièrement à certains ateliers. Cette communication permettait de maintenir du lien dans l'équipe.

En parallèle de cette communication « de projet » on distingue deux autres communications. Une communication interne au FabLab et une communication externe. Cette dernière a servi notamment à rassembler suffisamment de bénévoles dès le premier atelier le 11 juin 2020. Elle a été menée par quelques affiches placardées dans quelques commerces voisines, mais aussi par des posts sur les réseaux sociaux. Une communication externe a également permis d'informer divers publics de l'avancée du projet. En effet, au cours du projet, deux articles ont été postés sur le site de Konk Ar Lab (Annexe F) pour référer de l'avancée technique du projet. Le week-end d'accélération de conception du 4 et 5 juillet a également été couvert par deux journaux locaux, le Ouest-France et le Télégramme. Cette stratégie de communication tout d'abord discrète pour avoir juste 10 personnes (limitation covid-19) a par la suite été élargie afin de toucher un public grandissant et de permettre à des publics intéressés par le projet marin de se rapprocher du FabLab, de le découvrir. On a ainsi touché et impliqué des personnes qui ne

connaissaient pas encore l'association ou qui n'avaient pas encore osé le pas de s'y rendre ou de contribuer à un projet.

La communication interne est une communication plus complète destinée aux presque 350 adhérents du FabLab. Elle a été essentiellement composée de quelques mails pour renvoyer la curiosité sur les articles publiés, trouver de nouvelles compétences ou de nouvelles idées pour le projet.

2. Résultats obtenus

a. Solution technique et avancement du prototype

La concertation échelonnée sur deux mois a permis de discuter de manière efficace sur la conceptualisation du système. Ainsi dès le troisième atelier, je repartais avec une idée précise des composants et de leurs interactions. J'ai à la suite du second atelier construit un schéma de montage technique. J'ai utilisé ce schéma par la suite sur le troisième atelier pour confronter les idées, permettre l'émergence de critiques et l'affinement de schémas pour le premier prototype (Annexe K). C'est de cette représentation que j'ai pu rechercher le matériel nécessaire et effectuer les premières commandes. Les ateliers qui suivirent et particulièrement le week-end du 4 et 5 Juillet 2020 était destiné au prototypage. Le prototypage se distingue de la fabrication par le fait qu'il ne s'intéresse pas à produire un objet fini, c'est une action que nous voulons ici collective dans laquelle chacun recherche et expérimente pour faire fonctionner des sous parties d'un système plus complexe. En cela donc des membres du projet ont cherché et ont réussi aujourd'hui entre autre à :

- Interfacer la caméra à la carte raspberry¹, et enregistrer les vidéos en format compressé (MP4) et en format brut (YUV). Ces vidéos sont stockés sur une clé USB.
- Écriture de scripts de pilotage du système.
- Pilotage du moteur à courant continue.
- Déclenchement par ILS²

1 Carte électronique programmable (micro-ordinateur)

2 Interrupteur à lame Souple, un interrupteur opérable au passage d'un aimant.

- Mise à l'heure par RTC³ puis GPS.
- Stockage des données sur un log en .csv.
- Réflexion sur l'étanchéité et la motorisation.

L'ensemble de ces points à l'heure d'aujourd'hui ne sont pas terminés et nécessite surtout de fonctionner ensemble. Toutefois, nous pouvons dire que le système sera en mesure de répondre aux exigences de fonctionnement en utilisant des composants bon marché et pérennes. La question qui reste en suspend est celle de la qualité de la vidéo que nous pourrions obtenir à l'aide de notre système. Un montage que nous n'avons pu tester en raison du retard du fournisseur de l'optique. L'image obtenue pour le moment est inexploitable. Dans le cas où l'image obtenue ne correspondrait pas aux exigences du cahier des charges nous devons rechercher d'autres composants optiques et plus particulièrement un capteur plus grand.

Nous aboutissons donc à un prototype en pièce qui n'attend plus que les optiques pour un premier montage. Il est convenu que la suite du projet commence par le montage du prototype 1 dans un caisson motorisé de type MICADO pour faire par la suite des essais en mer lors de la seconde semaine de septembre.

Notre projet s'inscrivant dans l'open source, il est donc primordial de tenir à jour une documentation de l'ensemble des étapes du développement. C'est la documentation.

b. La documentation une étape primordiale de l'open source

Cette documentation a été tenue durant tout le projet sur le wiki. Ainsi on y retrouve la trace de tous les problèmes rencontrés, ainsi que les

3 Real Time Clock, une pile pour faire tourner l'horloge, lorsque la carte mère est hors tension

justifications des choix que nous avons pris pour atteindre nos résultats. On a par exemple abandonné le moteur à courant continu au profit d'un moteur brushless submersible après avoir interrogé la problématique de l'étanchéité. En effet dans cet exemple, il était impossible avec les moyens du FabLab d'étancher un arbre tournant au travers d'un caisson cylindrique en acrylique. Nous avons alors préféré une solution plus facile à réaliser, constituée d'une motorisation externe, avec un moteur et des pignons placés directement dans l'eau. Néanmoins, nous avons documenté les deux solutions pour permettre à un utilisateur demandeur d'une plus grande robustesse, de pouvoir construire un système plus solide si toutefois il en avait les moyens techniques.

La documentation est le point central de l'open source. Le libre ne peut exister sans la documentation. Il s'agit d'un moyen de diffusion des savoirs-faire favorisés par l'outil informatique. Cette documentation permet à autrui de s'emparer d'une technologie libre, mais elle permet aussi au créateur lui-même de retrouver ce qu'il a fait, ce qui lui évite de tourner en rond. La documentation est donc le « nerf de la guerre » et demande une grande précision dans la description. En effet, toutes les petites erreurs, ou les petits dysfonctionnements sont susceptibles de se manifester à nouveau sur une autre construction voire un autre projet. Une bonne documentation permet alors en plus d'expliquer une marche à suivre pour une réalisation, d'archiver des petites astuces pour aller plus vite. La bonne diffusion d'un projet open-source dépend en grande partie de cette documentation.

Le projet KOSMOS est donc documenté une première fois sur le wiki, qui n'est accessible qu'aux personnes possédant le lien hypertexte. La plateforme collaborative nous a suivi durant tout le projet, et rassemble aujourd'hui l'en-

semble de nos réflexions. Il est cependant « brouillon » ce qui ne le rend utilisable que pour les participants au projet. Afin qu'un projet soit totalement open-source, l'emplacement de sa documentation compte énormément. On comprend facilement qu'une documentation cachée au fin fond d'un site internet privé puisse limiter la diffusion de l'innovation en question. Il existe pour cela des sites spécialisés comme Instructables¹, WikiFab² ou Wiki Factory³. Ces sites sont des bibliothèques de projets en tous genres dont l'écriture et la lecture sont tout à fait gratuites. Ces sites ont une réelle visibilité sur la toile et permettent à l'internaute de trouver par une barre de recherche n'importe quel projet se rapprochant de ses besoins. KOSMOS sera donc documenté sur la plateforme Wiki Factory qui a l'avantage de regrouper une communauté de l'open science et plus particulièrement des sciences marines.

Cette documentation est vouée à être plus aboutie que la documentation présentée sur le wiki. Étant donné l'avancement du projet lui-même, sa page sur Wiki Factory n'est à ce jour pas achevée.

1 <https://www.instructables.com/>
2 <https://wikifab.org/>
3 <https://wikifactory.com/>

3. Penser à une poursuite du projet

Avec les contraintes apportées par les événements de l'année 2020, le projet a pris du retard tant sur le temps du stage qui s'est vu réduire de 4 à 3 mois. Mais aussi sur le temps alloué à la concertation des bénévoles qui n'a pu dépasser 2 mois. De ce fait, nous avons dû repenser le projet à la fin juillet pour lui donner une suite et pouvoir finir les démarches engagées. Ainsi j'ai sous la lumière de l'équipe projet, rédigé un dossier destiné à présenter le projet et les enjeux de sa poursuite. Nous présentons dans ce dossier, les moyens financiers techniques et humains pour achever la conception, la fabrication et les essais en mer du système. Notre projet laisse toutefois la possibilité d'une poursuite allant vers la conception et l'animation d'un programme de sciences participatives. Mais avant cela, il est nécessaire de mettre au point le système KOSMOS qui sera l'outil du programme de recherche citoyenne.

Le dossier que j'ai laissé à la fin de mon stage est « en pièce » il est destiné à pouvoir être assemblé de diverses manières pour s'adapter à divers potentiels financeurs. En effet, il est plus simple pour Dominique de s'adresser à sa hiérarchie avec un dossier concis. Alors qu'un démarchage d'agences telles que l'OFB¹ par exemple demandera un dossier plus complet.

Nous avons construit ce dossier autour d'éléments habituels d'une demande de financement. Toutefois le discours s'arme d'une vision scientifique et j'ai cherché à poser mon regard tel que le ferait un interne d'Ifremer afin d'énumérer les avantages et les inconvénients pour la recherche que peut apporter la démarche que nous empruntons. Ce dossier « en pièce » dans un dossier partagé, comprend du texte, un arbre à

objectifs (Annexe G) adapté aux objectifs scientifiques. Ces objectifs découpés en activités a permis l'élaboration non sans peine d'un cadre logique (Annexe H) présentant le moyen d'évaluer la réussite de ces objectifs. Nous avons ensuite dressé un tableau (Annexe I) permettant de recenser les moyens humains et matériels dont nous avons besoin pour atteindre chaque objectif. Enfin j'ai proposé un budget prévisionnel (Annexe J) détaillant chaque étape. Ce budget ne présente pas de budget RH puisqu'en accord avec les parties, il a été convenu de financer le temps de travail en prestation de service. Une belle opportunité pour moi qui suis justement en pleine démarche de création d'une micro-entreprise.

Malgré les obstacles rencontrés, nous avons conçu un plan de relance pour permettre au projet d'aboutir réellement. La question de la poursuite réside donc maintenant dans l'obtention des fonds nécessaires. ■

1 Office Français pour la Biodiversité

Chapitre 4 : Analyse et perspectives

1. Analyse des méthodes et postures

a. Planification des rencontres

Avant le premier atelier j'ai disposé de plus d'un mois pour éclaircir le sujet, préparer la concertation et communiquer pour rassembler les participants. Ce temps peut paraître une aubaine, car il laisse le temps de bien réfléchir les choses avant de passer à l'action. Ce n'est pas ainsi que je vois la chose. En effet, ce mois m'a paru très long et vide d'une substance qui m'est essentielle, l'expérimentation.

Une expérimentation est par ailleurs un axe central du fonctionnement du FabLab. Ici on travaille par le « faire » et parfois lorsqu'un projet est bloqué, on change simplement de routine on passe aux machines on prototypage des objets qui ne marchent que rarement, mais l'on sème des idées pour pouvoir penser et construire autrement. Un exemple est celui du dôme géodésique, c'est un projet que le FabLab voulait mettre en place depuis longtemps construire un dôme géant en bois dans le parc pour une raison abstraite, construire une pièce supplémentaire, ou peut-être une serre. Les équipes avaient beau chercher, personnes ne trouvaient une idée transcendante. De ce fait l'association ne pouvait rédiger de projet puisqu'il n'y avait pas de but à part celui de « construire un dôme ». Là est l'avantage d'avoir un réseau de partenaires puisque l'équipe du projet a contacté le Leroy Merlin de Quimper, un partenaire de longue date et leur a signifié simplement vouloir construire un dôme. Sans nous demander pour quelle raison, ils nous ont fourni tous les matériaux nécessaires. Deux semaines plus tard la structure de 6 mètres de diamètre et de 4 mètres de haut été installée. A ce stade personne ne savait à quoi précisément cela pourrait servir. Mais c'est sans compter sur

la vingtaine de bénévoles qui sont venus contribuer à l'assemblage. Ces derniers s'approprient l'objet, et reviennent régulièrement mettre en commun leurs idées pour exploiter l'espace au mieux. J'observe là que la concertation collective est d'autant plus efficace lorsque le concret est déjà sorti de terre.

Je ressentais à ce moment-là un sentiment semblable, celui d'une grande frustration de ne pouvoir confronter mes idées, de ne pouvoir avancer. En effet, selon moi un projet participatif ne doit que seulement être guidé par le coordinateur. Ce qui implique que je m'interdisais en mai de trop préparer les ateliers venant après le premier. Je n'ai moi-même pas vraiment cherché à commencer le prototypage au risque que définir un axe de développement sur mon seul point de vue. Ainsi j'ai conservé ce temps long pour faire des recherches en bibliographie, préparer correctement les moyens de collaborations, m'approprier le FabLab, ses outils.

Je suis par nature quelqu'un qui a tendance à diriger et orienter les choses, je voulais faire en sorte de m'abandonner à l'équipe en ne prenant qu'une place de facilitateur. Or cette place n'a pas été facile à conserver notamment par le temps qui se faisait de plus en plus pressant pour atteindre un objectif décidément démesuré. Nous voulions à la fin du stage présenter un prototype opérationnel et enduré. Un objectif qui selon moi aurait été approchable mais difficilement atteignable si le stage n'avait pas connu d'élargage par la cause du covid-19. Il semble qu'il est difficile de donner une bonne estimation du temps nécessaire pour confectionner un système technique par une démarche de collaboration impliquant des personnes non-professionnelles. C'est à mon sens faisable, mais avec une bonne expérience de ces procédés. J'ajoute alors cela à mon expérience en espérant un jour pouvoir mieux prévoir le temps nécessaire.

b. Méthode de concertation

Le premier atelier s'est tenu le 11 juin 2020, mais limité à deux heures nous n'avons réussi qu'à présenter le projet, les acteurs, les systèmes et les enjeux. Il n'a pas été possible de se concerter et de réellement avancer sur le projet à ce moment-là. Le premier atelier dans lequel nous avons pu nous plonger dans la conception ne s'est tenu alors que le 17 juin. J'ai été par conséquent contraint d'accélérer le projet, et donc de devoir apporter quelques éléments techniques, quelques solutions et de les présenter au groupe pour les adapter, les améliorer, les critiquer. Pour ne pas trop passer à côté de la force d'un travail collectif, j'ai pris volontairement une posture en retrait affichant volontairement une fausse ignorance de la technique, de l'électronique. Ainsi je présentais des schémas sans en donner le provenance, puis je les laissais au groupe en posant une série de question précise du type : « Comment est programmé une carte Raspberry ? » « Comment piloter un moteur à courant continue ? » « Et si on change le moteur par un pas à pas ça marche ? » « Comment on stocke les données ? » et ainsi de suite. Destiné à un public connaisseur de l'électronique ces questions ont permis de justifier des choix de manière précise, de laisser de l'espace aux participants, suffisamment pour qu'ils s'identifient aux idées. Et surtout à l'issue de cet atelier, j'ai pu passer les commandes de matériel à temps. C'était primordial lorsque l'on voit comment la dynamique des bénévoles du FabLab. Il était essentiel de présenter rapidement du matériel pour réellement enclencher la progression. Le matériel a mis du temps à arriver, mais j'ai tout obtenu à temps pour le week-end du 4 et 5 juillet qui était entièrement dédié au prototypage.

J'ai réellement sur estimé les possibilités sur ce week-end, plaçant par conséquent la barre trop haute, cherchant à sortir au bout de deux

jours un prototype prêt pour les essais. Ce qui n'a évidemment pas été possible. Cet objectif était réalisable sur le modèle d'un Hackathon, un sprint d'intelligence collective où chaque équipe dispose de 48h pour réaliser un objet, le penser, le prototyper. Mais une telle dynamique est amplement amplifiée par l'esprit de compétition que met en évidence le modèle de Hackathon où plusieurs projets sont en compétition. Le week-end que j'avais organisé n'avait donc pas cet élément moteur. A l'avenir il faudrait que je réfléchisse à installer un enjeu tel que peut l'apporter une compétition. Peut-être devrions-nous nous allier avec un autre projet du Fab-Lab pour instaurer cet état d'esprit. Mais je reste accroché à l'idée de faire de ce travail un réel travail de collaboration, et chercherai donc un moyen pour mieux dynamiser le groupe sans avoir recours à cette compétition.

J'ai cependant à mon sens bien pensé le week-end en donnant aux participants des petits objectifs atteignables et en proposant des moments différents pour ne pas s'abandonner à une journée monotone où chacun travaillerait sur un élément. Ainsi je proposais le midi un repas partagé et parfois des « energizers » pour redonner de l'énergie au groupe. Par ailleurs je n'avais pas une vue très nette en amont du nombre de personnes qui seraient présentes malgré mes multiples relances. Ce qui a induit que je ne pouvais prévoir de groupes de travail et de briefing personnalisés, je me retrouvais donc constamment sollicités de tous les côtés. Le signe peut-être d'une appropriation du projet par les bénévoles limités.

c. Un Wiki, comme outil de facilitation de la collaboration

Le wiki s'est avéré être d'un très grand service notamment pour désengorger les mails, concentrer les idées et être l'espace duquel il est possible de tout retrouver. Ainsi dans mes mails

de relance je ne rappelais que le lien du wiki et chacun savait y retrouver ce qu'il cherchait. Cependant, le wiki sur le modèle YesWiki demande la connaissance d'un langage informatique qui bien que largement simplifié ne permet pas vraiment à tous de l'éditer. Ce constat est toutefois mitigé puisque le public avec lequel je travaillais était pour la plus part des personnes habituées au code informatique, mais il y avait toujours des membres pas très à l'aise avec l'informatique. C'est pour cette raison que j'avais prévu une « grainothèque » un formulaire aussi simple à remplir qu'un formulaire de contact. J'insérais également en amont et pour les réunions des Pads pour permettre la prise de notes partagé et l'ajout d'idées, de réflexions même après la réunion. Pour les personnes à l'aise, la modification du wiki restait possible. Pour faciliter le dialogue, j'ai aussi présenté le FabLab comme un lieu où me trouver en semaine et surtout comme un lieu ouvert où l'on peut venir avancer le projet en dehors des heures d'ateliers. Ainsi certaines personnes venaient plus facilement discuter de leur solution avec moi en dehors des ateliers où j'étais particulièrement occupé. C'est une solution qui a par exemple beaucoup servi à Jean-Paul qui est un dessinateur industriel à la retraite et qui n'est pas familier avec l'informatique. Lui permettre ces rencontres permettait à la conception d'avancer. C'était crucial en particulier avec Jean-Paul qui était le seul à soulever les questions de mécanique.

Le wiki est un bon moyen de collaborer surtout avec un public tel que celui des FabLab. Toutefois il ne se suffit pas à lui seul. Un wiki reste une interface inerte et il m'est apparu primordial de continuer à permettre l'interaction réel. Le wiki que j'avais créé s'est avéré réellement utile, et je pense avoir bien réfléchi aux besoins auxquels ce dernier peut répondre.

d. Communication

La communication a été particulièrement limitée par les contraintes de « gestes barrières » imposés par le gouvernement. Nous étions ainsi contraints à n'accueillir que 10 personnes lors du premier atelier, alors que j'ai obtenu près de 20 demandes de participation. Un atelier très demandé dès le premier donc. Ma difficulté a été de faire respecter cela, avec la frustration de ne pouvoir accueillir tout le monde. En effet, je savais qu'une partie des bénévoles du premier atelier ne reviendrait pas aux ateliers suivants, par manque de temps ou par manque d'intérêt. Ce qui n'a pas loupé, dès le second atelier des membres manquaient à l'appel, car ils ne se sentaient pas compétents dans la conception du système mais plutôt dans la réflexion du programme de sciences participatives. Cet écrémage inévitable fut très embêtant puisque la première rencontre joue pour beaucoup pour la cohésion d'équipe. Ainsi les ateliers suivants n'étaient que rarement suivi par plus de 5 ou 6 personnes ce qui fit que le projet n'a techniquement pas encore dépassé tous les obstacles.

De cette expérience, je pense que je prendrais la prochaine fois la décision d'accepter les 20 volontaires et de couper le groupe en deux distinctement et animer les deux simultanément. Une solution que je n'aurais pu mettre en œuvre dans les circonstances du premier atelier où nous devons être à l'extérieur et ce jour là il pleuvait abondamment. La tonnelle n'aurait pu accueillir davantage de personne. Je ne pouvais donc dans cette situation faire mieux.

2. Mon avis sur la place des FabLab dans la transition écologique

Avec le recul de mon stage, et la bibliographie que j'ai étudiée, je pense que les FabLabs ont une dynamique et un projet qui peut totalement s'inscrire dans la démarche globale de transition écologique. Selon moi, le FabLab par son soutien de l'innovation ouverte et son fonctionnement participatif peut tout à fait être la voie pour relier transition numérique à transition écologique. Bien entendu, il reste du chemin à parcourir, tous les FabLab n'ont pas cette optique de coller avec cette dynamique. Il existe cependant réellement une force dans ce concept qui vise à utiliser le numérique pour « s'affranchir » du transport. En effet, grâce à l'open source, je peux dans un FabLab apprendre et dessiner une pièce d'une chaise qui aurait cédé. Puis la diffuser en open source en restreignant par exemple les utilisations commerciales. Un autre utilisateur de cette-même chaise à l'autre bout du monde pourra télécharger cette pièce et l'imprimer dans un FabLab près de chez lui pour réparer cette même chaise. Là est une des forces d'un réseau de FabLab notamment sur le recyclage. On peut aussi trouver d'autres avantages comme le prototypage tel que nous le faisons pour KOSMOS. C'est un moyen d'ouvrir l'innovation, de disperser les idées et techniques en limitant l'appropriation et la pose de brevets. Le FabLab favorise la mutualisation des initiatives, et le faire ensemble un axe primordiale pour la transition écologique.

Nonobstant, je garde le temps au subjonctif pour soulever le fait que pour moi le FabLab est un modèle promouvant une transition qui ne va que partiellement dans le sens d'une transition écologique. Il m'apparaît que ce modèle du faire ne prend pas toujours en compte les besoins de

changements des comportements et en particulier en termes de consommation. On y propose une consommation différente, qui passe par la réparation, mais je trouve qu'il devient facile dans la sphère FabLab de céder à consommer de nouvelles choses dont l'utilité nous échappait. Je rapporte notamment, que la simplicité déconcertante de fabrication, que nous offre les machines numériques nous pousse parfois à produire des éléments inutiles et donc qui vont à l'encontre des besoins de la transition écologique. C'est sans compter de la nature des matériaux utilisés (plastiques, résines...) De plus un FabLab ne peut se passer du numérique, constitué d'ordinateurs, de téléphones et autres composants dont on connaît l'impact sur l'environnement. A l'inverse comment coordonner une Transition écologique de manière globale sans le numérique qui nous économise bien des transports en avion ?

Le chemin semble donc bien engagé, mais le rapprochement demande encore à mon sens un vrai travail pour plus de congruence. Un FabLab bien que tiers lieu n'est pas à mon sens de nature un eco-lieu, mais pourrait le devenir. Il faudrait pour cela y proposer quelques ajustements visant à faire cohabiter nature et numérique. Ce rapprochement est pour moi nécessaire et permettrait une meilleure acceptation peut-être des changements drastiques qui sont proposés par la transition écologique.

3. Perspectives personnelles

Ayant cru m'être peut-être perdu, à ne plus savoir que faire de mon diplôme de technicien supérieur de la mer. Ne sachant plus vraiment comment concilier mon attrait pour le numérique et la technologie, et mon engagement pour la protection de l'environnement, je peinais à trouver une voie professionnelle cohérente qui corresponde à mes attraits tous particuliers. Je crois l'avoir trouvé ou enfin avoir aperçu une lueur avec ce stage qui m'a permis de faire cohabiter tout cela. Je crois ne jamais avoir ressenti cette sensation d'être à ma place dans mon entièreté.

Ce tout difficile à rassembler n'est pas toujours très rémunérateur. On le voit avec le Konk Ar Lab qui peine à recruter. Il m'est ainsi apparu de chercher un modèle de contrat qui puisse coller avec les budgets de ces structures qui tournent principalement sur des subventions d'investissements ou de projet. Des budgets qui limitent donc l'embauche pérenne. De plus d'après mes connaissances du secteur associatif, ce problème semble être un des problèmes majeurs des associations. Je me suis donc tourné vers le statut de micro-entrepreneur, un statut de consultant indépendant qui me permettrait d'être rémunéré par un contrat de prestation. C'est ainsi plus de liberté pour l'association mais aussi pour moi. Une liberté qui me convient bien tant j'ai besoin pour être efficace de renouveler mes horizons de manière régulière et tant je ne sais me plier aux règles qu'impose le salariat. J'ai cette envie de prendre la pleine responsabilité de mon travail, de mes actions, et de moi même. Une liberté que j'espère trouver dans le statut d'indépendant.

Il faut dire que cette envie m'habite depuis bien longtemps, et dès le confinement, j'ai mis

mon temps au profit de la création de mon site internet qui est en réalité un wiki. Un site sur lequel je me présente comme « Cultivateur de projets marins en sciences participatives et en EEDD ». Je me sers de ce wiki depuis de manière quotidienne pour collecter et mettre en ligne toutes les idées qui peuvent me traverser l'esprit. Comme une carte 3D comme support à la lecture de paysage, une animation de découverte du biomimétisme par le faire, mais aussi des interrogations, mes lectures et toujours ma fameuse « grainothèque ».



Illustration 4: guillaumeleguen.xyz

Le projet KOSMOS comme exposé précédemment va faire l'objet d'une poursuite et si cela est rendu possible par la recherche de financements, je vais pouvoir compter sur ce projet comme premier contrat et donc une source sur laquelle m'appuyer pour démarrer mon activité d'indépendant sereinement. ■

Conclusion

Un projet tel que KOSMOS coordonné depuis un FabLab est à ma connaissance une première. En effet notre projet s'inscrivant dans les projets de sciences participatives pour ce caractère scientifique et éducatif, semble parmi les premiers à impliquer des publics extérieurs dès la conception du programme de science participative et ici des outils techniques. Ce projet a ce plus qu'il semble être un fort échange avec la recherche puisque l'implication des bénévoles sur la première phase permet directement d'inventer un système qui puisse servir à des protocoles de recherche. On a donc ici non pas un modèle sortant uniquement de la communauté scientifique qui attend en retour des résultats. On a ici un échange où le citoyen est amené à contribuer au-delà du protocole en contribuant cette fois au principe même de recherche. On propose ainsi une éducation à l'environnement mais aussi une exposition de ce qu'est plus réellement et plus concrètement le métier de chercheur. Il est vrai que sur ce plan la vulgarisation scientifique a tendance à s'arrêter aux études de milieux et aux analyses de terrains. Alors que la préparation de ces campagnes constitue la plus grande part du travail des scientifiques.

On a vu aussi la place sociale que prend le Konk Ar Lab, n'ayant pas touché réellement le public du quartier prioritaire de Kerandon, nous espérons les toucher lors des essais en mer et des futures campagnes de captation d'images pour la recherche.

Les résultats techniques ne sont pas réellement à la hauteur de nos objectifs, mais on l'a vu, dimensionner le temps nécessaire à l'accomplissement d'un tel projet n'est pas chose facile. Toutefois, ce retard a aussi été mis à profit d'une étude plus poussée visant à bien réfléchir aux

contraintes optiques et dimensionner un système d'imagerie qui soit à la hauteur des attentes d'Ifremer.

Coordonner un tel projet, n'est pas une affaire simple et demande une réelle polyvalence. C'est une mission sur laquelle je me sens suffisamment à l'aise sur les différents domaines. De plus la formation de coordinateur que je termine par cet écrit m'a donné une nouvelle ouverture sur les sciences de l'éducation et surtout une nouvelle manière de voir les choses peut-être un peu plus intuitive et réflexive et moins scientifique. Le tout est de faire la part des choses entre ce qu'il faut prouver et ce qui n'a pas besoin de l'être, ce qui peut nous emporter sans trop nous questionner. ■

Index des illustrations

| | |
|--|----|
| Illustration 1: Infographie CC-by-nc-sa de Laura Pandelle..... | 6 |
| Illustration 2: Le Suroît, navire de recherche d'Ifremer CC-by-sa Julien 1978 (modifié)..... | 8 |
| Illustration 3: Lien vers le Wiki de Kosmos..... | 19 |
| Illustration 4: guillaumeleguen.xyz..... | 29 |

Bibliographie

- Barzman, M., Gerphagnon, M., & Mora, O. (2020). *La transition numérique dans la recherche et l'enseignement supérieur à l'horizon 2040*. Quae Open Access. <https://www.quae-open.com/produit/135/9782759231539/la-transition-numerique-dans-la-recherche-et-l-enseignement-superieur-a-l-horizon-2040>
- Bicknell, A. W., Godley, B. J., Sheehan, E. V., Votier, S. C., & Witt, M. J. (2016). Camera technology for monitoring marine biodiversity and human impact. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(8), 424-432. <https://doi.org/10.1002/fee.1322>
- Bonney, R., Phillips, T. B., Ballard, H. L., & Enck, J. W. (2015). Can citizen science enhance public understanding of science?: *Public Understanding of Science*. <https://doi.org/10.1177/0963662515607406>
- Bourg, D. (2012). Transition écologique, plutôt que développement durable. *Vraiment durable*, n° 1(1), 77-96.
- Bourg, D., Kaufmann, A., & Méda, D. (2016). *L'Age de la transition. En route pour la reconversion écologique*. Les petits matins. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01592808>
- Cappo, M., Harvey, E. S., Malcolm, H., & Speare, P. R. S. (2003). *Potential of video techniques to monitor diversity, abundance and size of fish in studies of marine protected areas*. /paper/Potential-of-video-techniques-to-monitor-diversity%2C-Cappo-Harvey/2b99d3f34a636dd59fce74fd87c6609a4ef0e5ed
- Contrat d'objectifs Etat-Ifremer*. (s. d.). Consulté 11 août 2020, à l'adresse <https://wwz.ifremer.fr/content/download/83415/1044957/version/5/file/CONTRAT-QUINQ-IFREMER-FR.pdf>
- Conversy, P., Dozières, A., & Turpin, S. (2019). Du naturaliste expert à l'élève : Enjeux de la diversification des objectifs d'un programme de sciences participatives en France. *Éducation relative à l'environnement. Regards - Recherches - Réflexions, Volume 15-1*. <https://doi.org/10.4000/ere.4440>
- Houllier, F., Joly, P.-B., & Merilhou-Goudard, J.-B. (2017). Les sciences participatives : Une dynamique à conforter. *Natures Sciences Societes, Vol. 25(4)*, 418-423.

- IDDRI, FING, WWF France, & GreenIT.fr. (2018). *Livre Blanc Numérique et Environnement*. ID-DRI. <https://www.iddri.org/fr/publications-et-evenements/rapport/livre-blanc-numerique-et-environnement>
- Ifremer. (s. d.). Ifremer. Consulté 11 août 2020, à l'adresse <https://wwz.ifremer.fr/>
- Legrand, M. (2013). Vigie-Nature : Sciences participatives et biodiversité à grande échelle. *Cahiers des Amériques latines*, 72-73, 65-84. <https://doi.org/10.4000/cal.2805>
- Miller-Rushing, A., Primack, R., & Bonney, R. (2012). The history of public participation in ecological research. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 285-290. <https://doi.org/10.1890/110278>
- Pelletier, D., Carpentier, L., Roman, W., & Bockel, T. (2016). *La vidéo rotative autonome pour l'observation des habitats et de la macrofaune côtiers. Guide méthodologique des systèmes STAVIRO et MICADO*. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00357/46859/>
- Widmer, L., Heule, E., Colombo, M., Rueegg, A., Indermaur, A., Ronco, F., & Salzburger, W. (2019). Point-Combination Transect (PCT): Incorporation of small underwater cameras to study fish communities. *Methods in Ecology and Evolution*, 10(6), 891-901. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13163>
- Williams, K., De Robertis, A., Berkowitz, Z., Rooper, C., & Towler, R. (2014). An underwater stereo-camera trap. *Methods in Oceanography*, 11, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.mio.2015.01.003>

Annexes

KOSMOS

Co-conception d'un Kit d'Observation Sous-Marine Open Source pour le suivi des poissons et de leurs habitats

Contexte du projet

Un système de caméra sous-marine posé sur le fond, destiné au suivi des populations des poissons côtiers et de leurs habitats a été développé par Ifremer, dans plusieurs projets conduits par Dominique Pelletier depuis 2007. Il existe deux systèmes (STAVIRO et MICADO), qui se différencient par leur mode opératoire. L'intérêt de tels systèmes est d'observer les écosystèmes côtiers tout en minimisant les perturbations qui pourraient affecter les données de dénombrement comme par exemple dans le cas de la pêche et des observations en plongée. Depuis 2011, les systèmes ont été perfectionnés et une méthodologie complète qui va de la collecte au traitement des images a été mise au point (<https://doi.org/10.17882/70205>). Cette technique est déjà adoptée par le Parc Naturel Marin de Mayotte, et pourrait convenir aux besoins de suivi et d'évaluation de la Directive Cadre sur le Milieu Marin qui impose d'évaluer le bon état écologique des mers européennes, ainsi qu'aux besoins d'autres Aires Marines Protégées.

Caractère innovant

Le projet engage un partenariat, avec le Konk Ar Lab (Fab-Lab situé à Concarneau) afin de développer une nouvelle version du système en open source, qui permettra aux futurs acteurs (associations, scientifiques, gestionnaires) de se l'approprier facilement. En se rapprochant ainsi du Konk Ar Lab, le projet permettra de démontrer le potentiel des partenariats associations-institut par le développement de solutions d'observations sous-marines accessibles et répliquables. Cette dynamique collaborative s'inscrit pleinement dans les enjeux émergents du [tiers-secteur de la recherche](#).

Les spécificités du Konk Ar Lab

Le Konk Ar Lab, est un tiers-lieu engagé sur l'accès au numérique et l'apprentissage par le faire. Implanté sur le territoire de Concarneau Cornouaille Agglomération, il fait figure depuis trois ans d'un lieu de choix réunissant tous types de publics autour de projets techniques et collaboratifs. C'est dans l'axe Océan du FabLab, que ce projet est co-construit avec l'Ifremer. C'est un moyen innovant d'aborder l'océan à travers l'imagerie sous-marine et d'en faire connaître les intérêts scientifique et pédagogique auprès d'un large public.

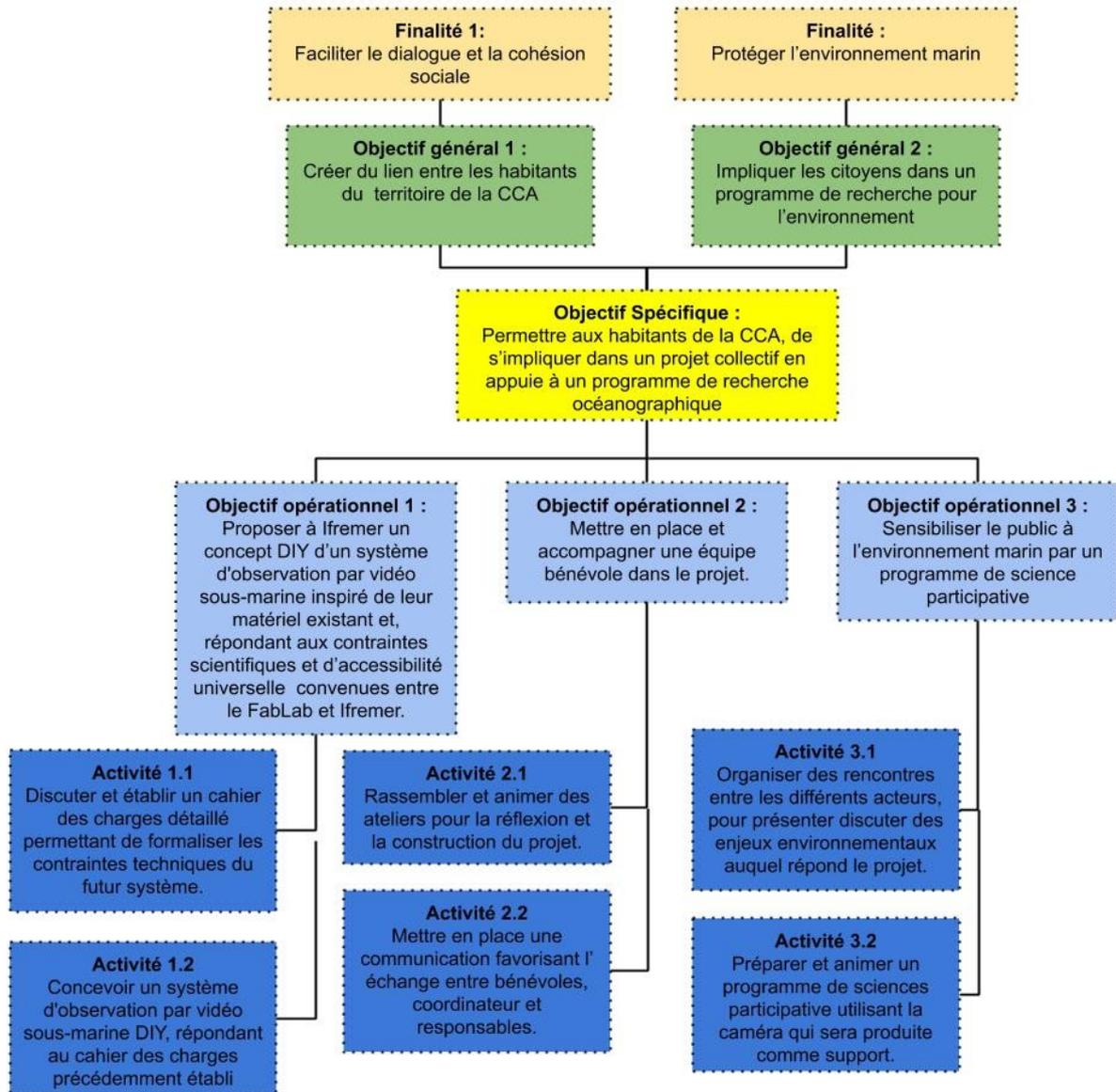
Ainsi Ifremer s'associe au Konk Ar Lab, pour concevoir un système inspiré du STAVIRO et du MICADO avec la volonté de l'ouvrir à tous par des ateliers collaboratifs de prototypage. Ce projet technique porte également un enjeu didactique direct pour la compréhension et la préservation des océans. Avec l'appui du fonds Explore et en collaboration avec la Station de Biologie marine de Concarneau, le système sera imaginé pour être utilisé dans le cadre d'un programme de sciences participatives, répondant [ainsi aux enjeux citoyens identifiés par l'IFREMER](#).

Les effets attendus

| Sociétal | Environnemental | Economique |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Implication des associations et du public dans un programme de recherche ; • Appuie à la cohésion locale par le projet; • Construction d'un discours permettant de vulgariser les travaux ; • Sensibilisation par l'implication ; | <ul style="list-style-type: none"> • Favoriser les actions locales à travers la formation des acteurs ("circuit court") ; • Amélioration des connaissances sur la biodiversité, côtière locale et à plus grande échelle; • Evaluation de l'état des biocénoses côtières ; • Impact minimal de l'observation (pas de prélèvement) ; | <ul style="list-style-type: none"> • Solutions et produits autonomes ; • Accessibles à court terme ; • Transposables à d'autres contextes et pour des besoins actuellement partagés à l'échelle mondiale ; |

Le phasage prévisionnel du projet

| | Phase 1 | Phase 2 | Phase 3 |
|---------------------------|--|--|---|
| Objectif | Co-concevoir et documenter un système open source inspiré du STAVIRO et du MICADO. | Mettre en place un programme de sciences participatives sur 5 zones littorales (PNM, Natura 2000...) | Proposer le nouveau système aux scientifiques et aux opérateurs des suivis, jusqu'à l'international |
| Période | Mai à Juillet 2020 (3 mois) | Septembre 2020 à septembre 2021 (1 an) | à partir de septembre 2021 |
| Besoins financiers | 1800 € de RH et 1000 € de matériel assuré par le Konk Ar Lab | 15 000€ de RH (animation réseau) et 5 000 € de matériel, reste à trouver. | à déterminer selon la démarche et son périmètre |
| Evaluation | Prototype et protocole terrain opérationnels, Qualité des données imagerie | Mise en oeuvre du protocole dans plusieurs zones pilotes, Qualité et exploitabilité des données | Appropriation par des scientifiques et des opérateurs des suivis (par ex, AMP) |



Cahier des charges

Projet KOSMOS : Kit d'Observation Sous-Marine Open Source

Version DIY des STAVIRO et MICADO



Contexte

L'Ifremer a développé depuis 2007 un système de caméra sous-marine lestée destinée au suivi des populations de poissons sur divers biotopes. Il existe deux systèmes (STAVIRO et MICADO), qui se différencient par leur autonomie. L'intérêt de tels systèmes est d'observer un milieu tout en minimisant les perturbations. Celles qui pourraient limiter la validité des données de dénombrement comme pourrait impliquer une observation en plongée.

Depuis 2009, les systèmes ont été perfectionnés et une méthodologie complète qui va de la collecte au traitement des images a été mise au point (<https://youtu.be/ijydfA43Be4>). Cette technique est déjà adoptée par le Parc Marin de Mayotte, et pourrait convenir aux besoins de suivi et d'évaluation de la Directive Cadre sur le Milieu Marin qui impose d'évaluer le bon état écologique des mers européennes, ainsi qu'aux besoins d'autres Aires Marines Protégées.

Aujourd'hui, l'Ifremer se tourne vers le FabLab de Concarneau pour coordonner la conception d'un système facilement reproductible qui pourrait faire l'objet d'un programme de sciences participatives. Ce qui conduirait à une multiplication des utilisations et donc une augmentation de la quantité de données avec une plus grande diversité d'échantillonnage. Avec ce domaine d'observation plus large, des résultats seraient obtenus à l'échelle des écosystèmes et des territoires gérés.

Fonctions principales

Le système de vidéo sous marine KOSMOS doit pouvoir se déployer suivant deux protocoles distincts, inspirés des deux systèmes existants.

STAVIRO

- Prise d'images en continues
- Autonomie : 5h

MICADO

- Mode programmable (séquences On ou Off)
- Autonomie : à déterminer

La fonction principale du système KOSMOS comme ses prédécesseurs sera de filmer les fonds marins à un emplacement fixe à proximité du fond.

- Sur support fixe, déposé sur le fond ;
- Axe optique horizontale ;
- Non appâté ;
- Sans lumières artificielle ;

Afin de permettre une observation à 360°, tout en conservant les contraintes du protocole actuel, la caméra doit pouvoir tourner sur elle-même de manière automatique.

- Rotations de 60° toute les 30 secondes et effectuer 360° en 3 minutes ;
- La rotation doit s'effectuer toujours dans le même sens ;

Le système KOSMOS doit pouvoir être déployé depuis la surface sans nécessiter d'intervention en plongée.

- Les deux systèmes doivent pouvoir se déployer depuis la surface ;
- Le système en mode MICADO doit pouvoir être déployé par un plongeur ;

Forme et équipements

Le Système KOSMOS, doit être composé :

- Un ou deux caissons étanches transparent, contenant le système électronique de motorisation et de captation vidéos ;
- Un support de type trépieds lesté garantissant une bonne stabilité du système sur tout type de fond ;
- Un gréement permettant laisser le tout en position sans la présence d'un bateau, de le relocaliser et de le hisser depuis la surface. Ce gréement n'est pas utile en cas de déploiement en plongée ;

En accompagnement au système KOSMOS, le kit d'observation devra contenir les éléments suivants :

- Un système pour avoir vu depuis la surface du positionnement du KOSMOS ;
- Un moyen de positionnement GPS ;
- Un moyen de programmation du système timer en mode MICADO ;
- Un moyen de mise en route par l'extérieur (télécommande, aimant...) ;

Spécifications techniques

1. Module de captation vidéo

- Format des vidéos : .raw ;
- Résolution : Full HD minimum;
- Capacité de stockage : voir autonomie STAVIRO / MICADO ;
- Capteur opérant à basse luminosité ;
- Réglage du focus manuel ;
- Tous les réglages doivent être persistants entre toutes les utilisations ;
- Stockage sur carte SD ;

2. Module de pilotage

- Possibilité de mettre en marche ou à l'arrêt le système sans ouvrir le caisson ;
- Pilote le moteur ;
- En mode MICADO les tranches horaires doivent être programmables via un ordinateur ou un téléphone ;
- Tous les réglages doivent être persistants entre toutes les utilisations ;

3. Module de motorisation

- Positionnement au degré près à chaque tour de la caméra ;
- Faible consommation électrique ;
- Blocage de l'axe hors tension ;

4. Caisson d'étanchéité

- Une seule ouverture ;
- Présente un hublot en cristal pour la caméra ;
- Solution pour la réduction de l'humidité (limiter la condensation) ;
- Solution pour limiter l'accrochage du fouling ;
- Étanchéité à 100m (11 bar) ;

Fiche atelier

Projet KOSMOS

Kit d'Observation Sous-Marine Open Source

Atelier 1 : Familiarisation et approche descriptive



Mercredi 3 Juin 2020 animé par Guillaume Leguen

A Concarneau au Konk Ar Lab

Tâches à remplir avant l'atelier

- Créer un événement Facebook
- Préparer un visuel, une fiche synthétique destiné aux futurs participants
- Fixer une date avec Dominique, préparer son intervention
- Examiner les systèmes caméras en avance
- Mettre en place les outils de collaborations
- Envoyer mail pratique, rappel des horaires, et infos covid 19

Contexte

L'Ifremer a développé depuis 2007 un système de caméra sous-marine lestée destinée au suivi des populations de poissons sur divers biotopes. Il existe deux systèmes (STAVIRO et MICADO), qui se différencient par leur autonomie. L'intérêt de tels systèmes est d'observer un milieu tout en minimisant les perturbations. Celles qui pourraient limiter la validité des données de dénombrement comme pourrait impliquer une observation en plongée.

Depuis 2009, les systèmes ont été perfectionnés et une méthodologie complète qui va de la collecte au traitement des images a été mise au point (<https://youtu.be/ijydfA43Be4>). Cette technique est déjà adoptée par le Parc Marin de Mayotte, et pourrait convenir aux besoins de suivi et d'évaluation de la Directive Cadre sur le Milieu Marin qui impose d'évaluer le bon état écologique des mers européennes, ainsi qu'aux besoins d'autres Aires Marines Protégées.

Aujourd'hui, l'Ifremer se tourne vers le FabLab de Concarneau pour coordonner la conception d'un système facilement reproductible qui pourrait faire l'objet d'un programme de sciences participatives. Ce qui conduirait à une multiplication des utilisations et donc une augmentation de la quantité de données avec une plus grande diversité d'échantillonnage. Avec ce domaine d'observation plus large, des résultats seraient obtenus à l'échelle des écosystèmes et des territoires gérés.

Nombre de personnes attendues : entre 5 et 8

Objectifs de l'atelier

- Objectif spécifique :** Permettre aux membres du FabLab de s'impliquer dans un projet collectif en appui à un programme de recherche océanographique.
- Sous objectif 1 :** Donner de l'intérêt aux sciences de la mer, et à l'environnement.
- Sous objectif 2 :** Analyser, décortiquer les systèmes actuels pour en comprendre les qualités, les défauts.
- Sous objectif 3 :** Lancer une dynamique de projet.

| Heure | Temps | Sujet / Question | Outil d'animation | dispos équipe | posture animateur | Matériel | |
|-------|-------|--|---|---|--|--|--|
| 18h00 | 10' | Accueil | | Debout | Prendre les inscriptions, Inviter les participants à observer les caméras, à prendre un jus de fruit. | Tableau d'inscription sur un ordinateur. | |
| 18h10 | 5' | Introduction | Présentation Anim et Dominique - Les objectifs de l'atelier (prendre connaissance du système existant, engager une réflexion pour l'améliorer.) | Debout | | | |
| 18h15 | 20' | Apprendre à se connaître, Briser la glace | Diagramme mouvant : - Fréquentation FabLab (Très régulier / régulier / Jamais venu) - Qu'est ce qui vous plaît dans ce projet (Le côté scientifique, le faire ensemble ou le projet en lien avec la mer) - Quel est votre rapport à la mer (Pro <> Amateur , Je l'aime <> je la déteste) - Quel méthode de travail ? | Debout | Énonce les consignes, puis interrogé quelques personnes sur le pourquoi ils ont pris cette place, en leurs demandant de donner leur prénom pour commencer. | A filmer avec caméra et micro (voir avec Marc) | |
| 18h35 | 10' | Présentation du projet, des besoins et des contraintes | Mini-conférence inversé : Présentation du projet, des freins, contraintes, besoins et objectifs | Assis | Présentation mené par Dominique, l'animateur recueille en amont les question et les écrits au tableau puis, dresse un sketchnoting | Tableau + feutres de différentes couleurs ou Paper board | |
| 18h45 | 30' | Autopsie du système existant, questionnement. | Atelier de dessin, dessiner reconceptualiser le système, localiser sur le schéma les anomalies, les points à améliorer. Puis présenter, afficher. | Debout autour d'une table sur laquelle est installé le Staviro. | Tourner, d'une personne à l'autre, faciliter le dialogue entre chacun. | Papiers, crayons, règles, équerres, gomme | |
| 19h15 | 15' | Faire émerger les premières idées | Brainstorming, comment améliorer le système ? Lui donner plus de simplicité pour le rendre réellement DIY. | Assis face à une surface | Animer le brainstorming, noter sous forme de carte mentale, organiser en sous-partie. | Post-it + crayons | |
| 19h30 | 10' | Organisation pour la suite | Présentation, clôture : - Répartition des rôles dans les parties énoncés précédemment, - Présentation du Wiki KOSMOS, Indiquer que les idées doivent se trouver sur le wiki - Comment communique t-on ? - Faire une liste des membres qui souhaitent s'engager sur la durée. | Assis | Enonce, présente, prends note | Ecran | |
| 19h45 | 15' | Créneau tampon | | | | | |

Documents à transmettre

- Planning des ateliers KOSMOS
- Lien vers le wiki
- Guide d'utilisation du wiki



C'est depuis début Juin, qu'une équipe de bénévoles se réunit chaque semaine pour concevoir un nouveau système d'observation sous-marine en s'inspirant des systèmes actuels obsolètes conçu il y a plus de 10 ans par une équipe de chercheurs d'Ifremer. Objectifs, réfléchir à un nouveau système Do It Yourself, et indépendants notamment des caméras du commerce pour garantir une plus grande longévité du procédé.

Au cours des trois ateliers KOSMOS précédents, nous avons réfléchi à un premier prototype que nous souhaitons assembler et programmer lors du prochain atelier qui se déroulera sur un week-end complet, du **samedi 4 au dimanche 5 Juillet 2020**.

Au programme :

- Prototypage du système KOSMOS (Électronique, Optique, Etanchéité, interfaçage...);
- Réflexions sur les utilisations, et les nouveaux moyens d'amélioration ;
- Documentation ;
- Repas partagées ;

Il reste des places pour contribuer, sur ce week-end, n'hésitez pas à vous greffer à l'équipe en réservant sur FabManager.

En attendant, petit récap sur l'avancement du projet :

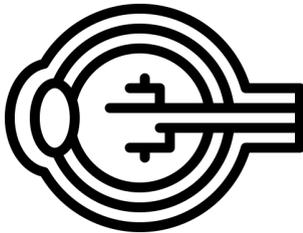


Le Besoin :

Le STAVIRO et le MICADO sont des systèmes de captation de vidéos sous-marine pour le comptage des espèces vivantes à des fins d'études des écosystèmes. Ils sont des systèmes novateurs car ils permettent de faire des évaluations de peuplement sans prélever ni perturber les animaux et les

végétaux. Ils ont tous deux la spécificité de pouvoir filmer à 360° grâce au moteur qui met en mouvement la caméra et lui permet d'effectuer 1 tour complet en 3 minutes. Le tout est lesté et déposé sur le fond. La différence entre ces deux systèmes repose dans la possibilité de programmer des plages horaires de fonctionnement sur le MICADO et non sur le MICADO. En effet, ce besoin requiert de placer l'ensemble du système dans un unique caisson, ce qui n'est pas le cas du STAVIRO qui de ce fait n'a qu'une autonomie très limitée.

Ce que l'équipe imagine :



Le système Optique

Dans un premier temps, nous souhaitons réduire le système optique à son minimum pour des questions de poids, d'encombrement et de reproductibilité. Nous avons donc réfléchi à un système optique épuré constitué uniquement d'un capteur photo / vidéo et d'un objectif de focale comprise entre 6 et 9 mm. La qualité de l'image doit être suffisante pour les besoins de Dominique Pelletier, à savoir une résolution vidéo en ultra HD et une bonne luminosité. Il s'agit là de besoins qui demandent un

choix rigoureux du matériel, nous avons donc pour cela commandé une Pi-Cam HQ 12MP, un objectif raspberry 8mm et un adaptateur pour objectifs Nikon pour faire des essais avec les objectifs du reflex du FabLab.

KOSMOS

Schéma de montage Optique
1er prototype



RASPI Cam HQ
12MP

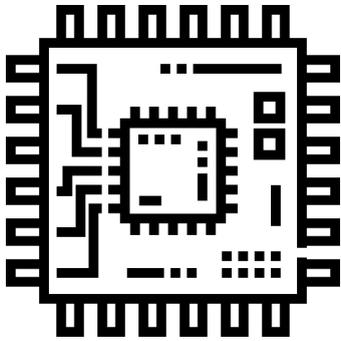


Adaptateur CS-F



Objectif courte focale
8-9mm mais grande
ouverture

L'électronique

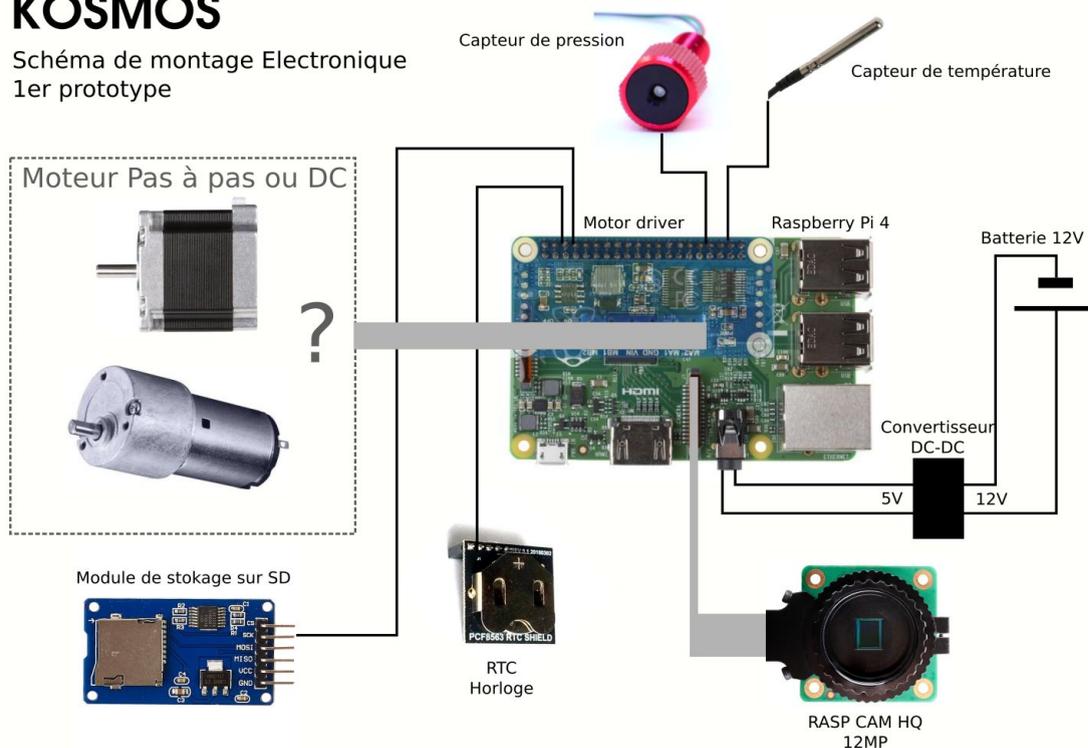


L'électronique embarqué servira à mettre orchestrer le système KOSMOS, et permettra de :

- Piloter la caméra et stocker les vidéos sur une mémoire de carte SD ;
- Piloter le moteur pour pivoter la caméra de 60° toute les 30 secondes ;
- Collecter et stocker des données de température et de pression en fonction du temps ;
- Orchestrera le système suivant des phases de mise en route et des phases de veilles préprogrammé ;

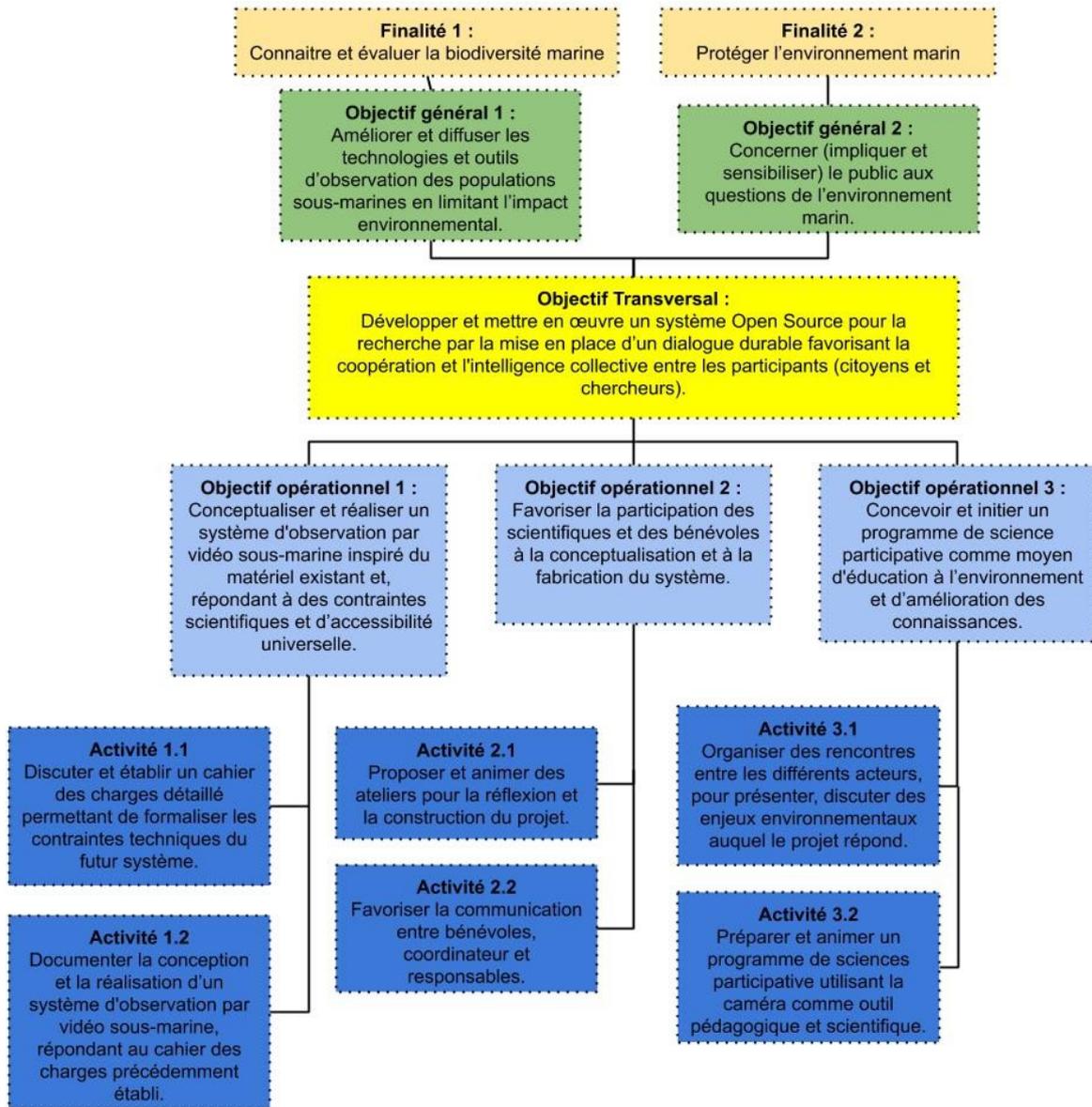
KOSMOS

Schéma de montage Electronique
1er prototype



Il y a ici du travail de programmation, une tâche qui sera centrale pour les participants au week-end KOSMOS du 4 et 5 Juillet prochain.

All icons are in flaticon license : icon requirement.png made by Becris from flaticon.com / icon illness.png made by Iconixar from flaticon.com / icon chip.png made by Freepik from flaticon.com



| Activités | Livrables | Moyens Humains à prévoir | Echéance | Moyens Matériels à prévoir | Coûts personnel | Coûts anexas |
|--|--|--|------------|--|---|-----------------------|
| OO 1 : Conceptualiser et réaliser un système d'observation par vidéo sous-marine inspiré du matériel existant et, répondant à des contraintes scientifiques et d'accessibilité universelle. | | | | | | |
| Activité 1.1 : Discuter et établir un cahier des charges détaillé permettant de formaliser les contraintes techniques du futur système. | Cahier des charges | GL : Rédaction, validation d'un document concensuel | 01/09/20 | Bureautique | GL : 1j DP : 1j | 0€ |
| Activité 1.2 : Documenter la conception et la réalisation d'un système d'observation par vidéo sous-marine, répondant au cahier des charges précédemment établi. | - Prototype opérationnel et éprouvé - Documentation | Tous : Documenter le processus de conception et construction Tous : Construire et assembler le système Tous : Essais en mer | 30/10/20 | Bureautique, matériel de prototypage, outillages numériques et manuels | GL : 23j (10j de documentation, 10j de construction, 3j Essais en mer) Temps bénévoles : 15j DP : 5j | 3000€ (3 kits KOSMOS) |
| OO 2 : Favoriser la participation des scientifiques et des bénévoles à la conceptualisation et à la fabrication du système. | | | | | | |
| Activité 2.1 : Proposer et animer des ateliers pour la réflexion et la construction du projet. | Ateliers avec comptes rendus | GL : Préparation, communication, animation et rédaction de comptes rendus | 30/09/20 | Bureautique | GL : 10j DP : 3j | 0€ |
| Activité 2.2 : Favoriser la communication entre bénévoles, coordinateur et responsables. | Outils de concertation en ligne | GL : Préparation, animation et formation aux outils de collaborations numériques | 30/09/20 | Bureautique, wiki, forums | GL : 2j | 0€ |
| OO 3 : Concevoir et initier un programme de science participative comme moyen d'éducation à l'environnement et d'amélioration des connaissances. | | | | | | |
| Activité 3.1 : Organiser des rencontres entre les différents acteurs, pour présenter, discuter des enjeux environnementaux auquel le projet répond. | Réunions avec des comptes-rendus | Tous : Concertations, réunions, comptes-rendu. | 01/06/2021 | Bureautique, Prototype, embarcation, déplacement | GL : 30j DP : 10j | 500€ (Déplacements) |
| Activité 3.2 : Préparer et animer un programme de sciences participative utilisant la caméra comme outil pédagogique et scientifique. | - Protocole (Plan de collecte, mode opératoire pour le terrain et la gestion des données) - Formation des utilisateurs - Restitution et partage périodiques des résultats et retours d'expériences | GL : Rédaction des protocoles, réalisation et diffusion des supports de formations. GL : Formation Tous : Organisation des restitutions et rédaction de bilans périodiques. | 31/12/2021 | Bureautique | GL : 80j DP : 20j | 300€ |

| | | Critères | Indicateurs | Sources de vérification | Attente |
|-------------------------------|--|---|---|--|---|
| Objectif opérationnels | Conceptualiser et réaliser un système d'observation par vidéo sous-marine inspiré du matériel existant et, répondant à des contraintes scientifiques et d'accessibilité universelle. | Solution technique répondant au cahier des charges | Prototype, documentation et données des essais en mer | Essais en mer, intercalibration entre le STAVIRO, le KOSMOS pour montrer la comparabilité des données. | Le KOSMOS produit des images d'aussi bonne qualité ou meilleure qualité que le STAVIRO. |
| | | Accessibilité de la documentation | Diffusion du procédé dans les réseaux institutionnels et associatifs | Mesure de fréquentation (commentaires, compteurs) des plateformes de partage de la technologie. Publication scientifique. Indicateurs de relai des communications médiatiques. | Des personnes extérieures au projet cherchent à reproduire le système, et/ou en parlent. |
| | Favoriser la participation des scientifiques et des bénévoles à la conceptualisation et à la fabrication du système. | Participation et implication des bénévoles dans la phase de conception | Nombre de bénévoles impliqués dans le projet | Registre des présences | Plus de 10 personnes contribuent de manière active à la conception et à la fabrication. |
| | Concevoir et initier un programme de science participative comme moyen d'éducation à l'environnement et d'amélioration des connaissances. | La conception du protocole participatif. | Protocoles accessibles à tous | Plateforme et documents de partage des protocoles | Tous les protocoles et procédés sont documentés en accès libre sur internet. |
| | | Formation des utilisateurs au déploiement et à la gestion des données. | Nombre de personnes formées et niveau de satisfaction | Questionnaire d'évaluation des satisfactions de la formation | Une majorité des personnes formées sont capables de déployer le système et de partager leurs données sans assistance. |
| | | Utilisation du KOSMOS par des tierces personnes (citoyens, scientifiques ...) | Nombre de personnes qui utilisent le système et en partagent les données. | Registre des contacts, et des inscrits aux plateformes de discussions. | La majorité des utilisateurs connus rendent leurs données accessibles et de bonne qualité. |
| | | Exploitabilité des données produites par les citoyens | Nombre d'utilisations effectives produisant des données exploitables | Reception de données (importation en ligne ou par disque dur) | Une majorité des données transmises sont exploitables. |

| Feuille de calcul détaillé du budget prévisionnel | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------|---------|-----------------------|---------------------|--------------------------|--------------------|-----------|---|---------------------------------|----------------------|----------------|--------------|-----------------|
| Activités (groupées par résultats à reprendre dans cadre logique) | Détails (tâches et moyens prévus) | détail du calcul | | | | Achats | Services extérieurs | | | | contributions | | | | | |
| | | | | | | Achats et fournitures | Documentation | Prestations intervenants | Autres prestations | Locations | Mise à disposition gratuite de biens et de services | Valorisation personnel bénévole | | | | |
| | | nb jour, nb unités | nb personnes, unité | coût unitaire | total | | | | | | | | | | | |
| Obj Op 1 : Conceptualiser et réaliser un système d'observation par vidéo sous-marine inspiré du matériel existant et, répondant à des contraintes scientifiques et d'accessibilité universelle. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Activité 1.1 : Discuter et établir un cahier des charges détaillé permettant de formaliser les contraintes techniques du futur système. | Coordination | 1 | 1 | 200,00 € | 200 € | | | 200 € | | | | | | | | |
| | Temps des bénévoles | 2 | 10 | 9,00 € | 180 € | | | | | | | 180 € | | | | |
| Activité 1.2 : Documenter la conception et la réalisation d'un système d'observation par vidéo sous-marine, répondant au cahier des charges précédemment établi. | Documentation | 10 | 1 | 200,00 € | 2 000 € | | | 2 000 € | | | | | | | | |
| | Construction | 10 | 1 | 200,00 € | 2 000 € | | | 2 000 € | | | | | | | | |
| | Essais en mer | 3 | 1 | 200,00 € | 600 € | | | 600 € | | | | | | | | |
| | Matériel kits KOSMOS (pour Ifremer) | 1 | 3 | 1 000,00 € | 3 000 € | 3 000 € | | | | | | | | | | |
| | Temps des bénévoles | 90 | 10 | 9,00 € | 8 100 € | | | | | | | 8 100 € | | | | |
| Obj Op 2 : Favoriser la participation des scientifiques et des bénévoles à la conceptualisation et à la fabrication du système. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Activité 2.1 : Proposer et animer des ateliers pour la réflexion et la construction du projet. | Coordination | 10 | 1 | 200,00 € | 2 000 € | | | 2 000 € | | | | | | | | |
| Activité 2.2 : Favoriser la communication entre bénévoles, coordinateur et responsables. | Coordination | 2 | 1 | 200,00 € | 400 € | | | 400 € | | | | | | | | |
| TOTAL (colonne / colonne) | | | | | | | | | 3 000 € | 0 € | 7 200 € | 0 € | 0 € | 0 € | 8 280 € | |
| TOTAL (hors frais généraux) | | | | | | | | | | | | | 10 200 € | | | |
| Frais généraux (10%) | | | | | | | | | | | | | 1 020 € | | | |
| TOTAL DE L'ACTION | | | | | | | | | | | total charges directes = | 11 220 € | contributions | 8 280 € | TOTAL | 19 500 € |

| DEPENSES | MONTANT EN EUROS |
|---|---------------------|
| 60 - Achats et fournitures | 3 000 € |
| 61 - Services extérieurs | 7 200 € |
| Documentation | |
| Prestations Intervenants | 7 200 € |
| Autres prestations | |
| Locations | |
| 62 - Autres services extérieurs | 0 € |
| Frais de déplacement des personnels et intervenants | |
| Frais d'hébergement et de restauration des personnels et intervenants | |
| Frais de déplacement des participants | |
| Frais d'hébergement et de restauration des participants | |
| Publicité | |
| 64- Charges de personnel | 0 € |
| | |
| Frais généraux (10%) | 1 100 € |
| TOTAL DES DEPENSES PREVISIONNELLES | 11 300 € |
| 86- Emplois des contributions volontaires en nature | 8 300 € |
| Mise à disposition gratuite de biens et de services | |
| Valorisation personnel bénévole | 8 300 € |
| TOTAL DES DEPENSES | 19 600 € |

| RECETTES | % | MONTANT EN EUROS |
|--|------------|---------------------|
| 70 - Vente de produits finis, prestations de services, marchandises | 0% | 0 € |
| | | |
| 74- Subventions d'exploitation | 73% | 8 300 € |
| Ifremer | | 8 300 € |
| | | |
| Autres recettes | | 3 000 € |
| Auto financement | | 3 000 € |
| TOTAL DES RECETTES PREVISIONNELLES | | 11 300 € |
| | | |
| 87 - Contributions volontaires en nature | | 8 300 € |
| Mise à disposition gratuite de biens et de services | | |
| Valorisation personnel bénévole | | 8 300 € |
| TOTAL DES RECETTES | | 19 600 € |

Résumé

Les sciences participatives sont un moyen par l'implication du public de multiplier les données nécessaires à la progression des connaissances scientifiques, mais c'est aussi et surtout un moyen de concerner un large public. Par l'implication on éduque à l'environnement. Le projet présenté par ce rapport porte sur l'étude de la diversité biologique sous-marine qui a la spécificité de ne pas recourir au prélèvement. Il s'agit d'un projet porté en partenariat entre un institut de recherche français pour la mer (Ifremer) et cette fois et contre toute attente avec un FabLab, le Konk Ar Lab une association située au cœur d'un quartier prioritaire dans l'agglomération de Concarneau (Finistère). L'enjeu est de mettre en concertation des bénévoles pour concevoir un nouveau système de caméra rotative pour la science et un programme de science citoyenne. Ce système sera open-source pour permettre à d'autres de s'emparer de la technologie et peut-être changer les pratiques d'étude de milieu marin. Cet écrit explore et expérimente des questions comme : comment mettre en concertation chercheurs et tout public ? Comme nous chercherons la cohérence qu'il peut y avoir entre les démarches numériques telles que les conçoivent les FabLab avec la Transition Écologique.

Mots clés : Concertation, co-construction, recherche, association, FabLab, Makers