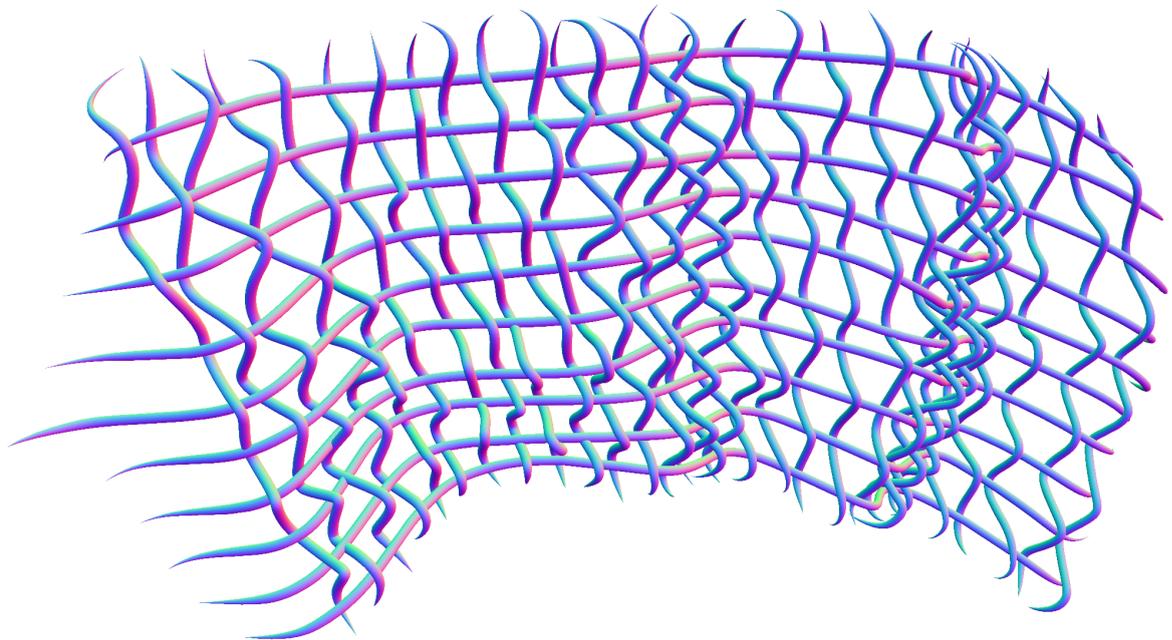


Module Art & Sciences :
Du modèle à l'objet



Hugo Miel (Etudiant ESA)
Mohammed Berrada (Etudiant Polytech - SE)
Thomas Drucké (Etudiant Polytech - Méca)

Sommaire

I - Présentation du projet	1
II - Objectifs	2
III - Utilisation de l'impression 3D	2
Présentation de l'imprimante utilisée	3
Modélisation CAO	4
Résultats obtenus	5
Création d'un moule	6
IV - Utilisation de la découpeuse laser	8
Conclusion	11
Remerciements	12

I - Présentation du projet

Poursuivant mes recherches autour du motif de la grille comme système permettant la circulation et la retenue d'informations à l'image de notre appréhension sensible du monde, j'aimerais explorer les possibilités d'impressions d'une imprimante 3D et d'une découpeuse laser dans l'objectif de produire une surface tramée, à même de faire image par ses propres reliefs ou capable d'accueillir de l'encre.

Avec les étudiants ingénieurs, j'aimerais découvrir les caractéristiques de différents matériaux avec lesquels il est possible d'imprimer en 3D et de découper au laser; leur matière, couleur, transparence, flexibilité, rigidité. J'aimerais connaître également les dimensions maximum d'un objet imprimable en 3D, et étudier la possibilité d'imprimer maille par maille les éléments d'une grille, puis assemblés pour former une surface homogène.

II - Objectifs

Au cours de cette semaine de collaboration interdisciplinaire, Mohammed, Thomas, et moi-même, après avoir pris connaissance de nos savoir-faire, avons convenus des objectifs suivant à atteindre d'ici la fin de la semaine :

- Echanges autour du projet initial
- Prise en considération des possibilités techniques du Fabricarium
- Modélisation d'un motif extrait d'une photographie de grillage
- Tests d'impression et de découpe afin de tester différents matériaux et différents outils.
- Explorer les possibilités de la découpe laser.
- Possiblement commander une plaque de plexiglas (PMMA) pour y faire de la gravure.

III - Utilisation de l'impression 3D

Le premier outil que nous avons décidé d'essayer est l'impression 3D. Pour cela, nous avons modélisé différents échantillons de formes à imprimer. Le but était dans un premier temps de faire des tests afin d'évaluer la viabilité de ce procédé de fabrication.

A. Présentation de l'imprimante utilisée



L'impression 3D ou fabrication additive est un procédé de fabrication qui permet d'obtenir un prototype assez rapidement ce qui permet d'accélérer les phases d'avant-projet. Le procédé repose sur un principe très simple : le dépôt de matière couche par couche permet de créer le volume désiré. En procédant ainsi, on peut donc réaliser de façon simple des pièces qui auraient pris des heures voire des jours à réaliser avec les moyens de fabrication classique.

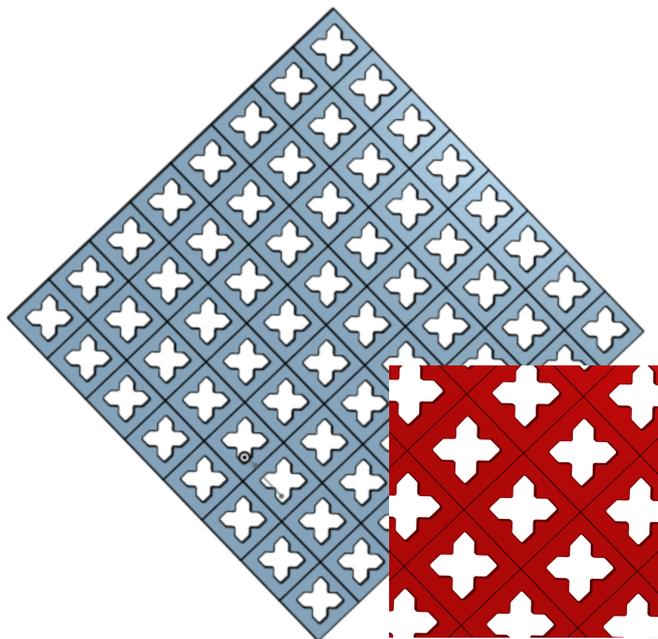
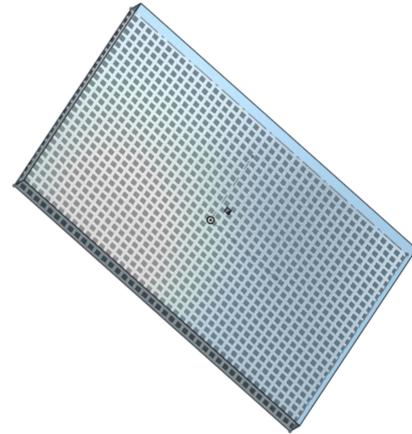
La machine utilisée au Fabricarium est la Dagoma Magis. Son mode de fonctionnement est le suivant : Trois bras aimantés sont reliés à une buse et la dirigent sur 3 axes en glissant sur des tiges fixes. Pour la faire fonctionner, il suffit de lui partager un fichier préalablement chargé dans un slicer (Cura dans notre cas), lui-même provenant d'un fichier CAO.



B. Modélisation CAO

Le but étant d'arriver à passer d'abord d'une idée d'objet artistique à un modèle 3D et ensuite du modèle à l'objet réel imprimé en 3D. Nous avons décidé d'utiliser le logiciel CAO onshape pour la modélisation; Un logiciel intuitif, simple d'utilisation et surtout qui permet le travail collaboratif en temps réel ce qui est un vrai plus pour notre équipe. En effet, ceci permet aux 2 ingénieurs de l'équipe de créer plusieurs modèles 3D à partir de photographies d'objets artistiques proposés par l'artiste. Thomas et moi-même avons donc mis en commun nos idées et compétences en conception 3D afin de créer 3 prototypes d'objets artistiques, commençant par le plus simple :

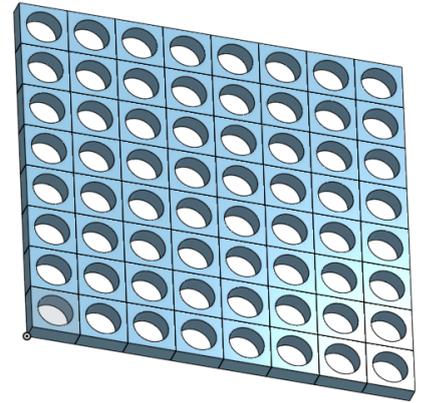
Un grillage à base de motif carré, plus simple pour le design, et nous permet de faire un premier test :



Voici un autre grillage à base de motifs en croix, que nous avons pu "calquer" sur une photo de grillage qu'Hugo avait réalisée. L'importance d'un tel décalquage de motif par superposition d'une modélisation à la photographie importée dans le logiciel est décisive. En effet, de la même manière qu'une photographie argentique conserve un lien physique à son sujet par contact lumineux, le motif numérique en question naît d'un contact binaire avec son modèle initial; la photographie.

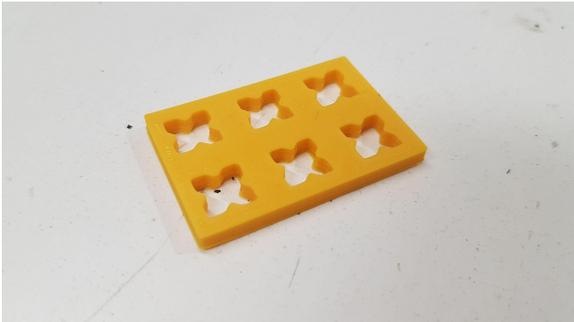
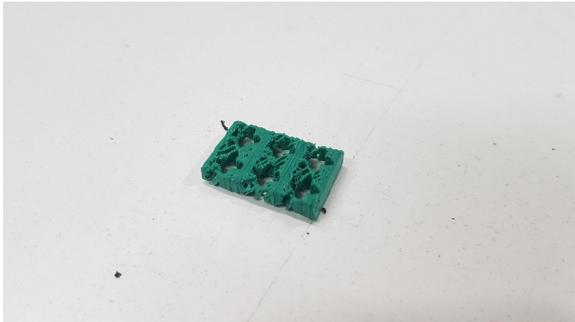
Ensuite, vient le troisième modèle, cette fois-ci à base de motifs en disque.

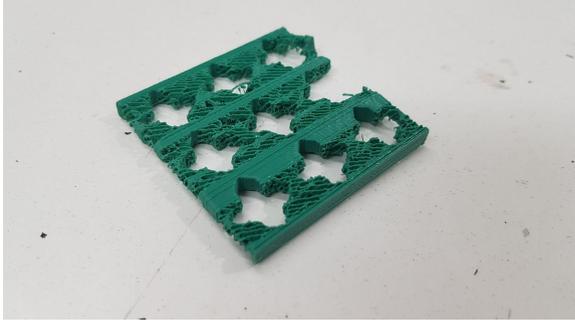
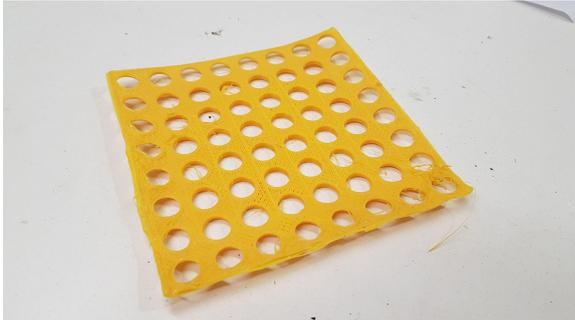
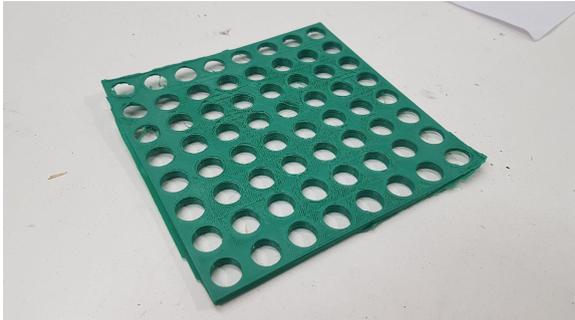
L'idée par la suite est d'imprimer un prototype de chaque modèle à une échelle plus petite afin de comparer les rendus après impression 3D.



C. Résultats obtenus

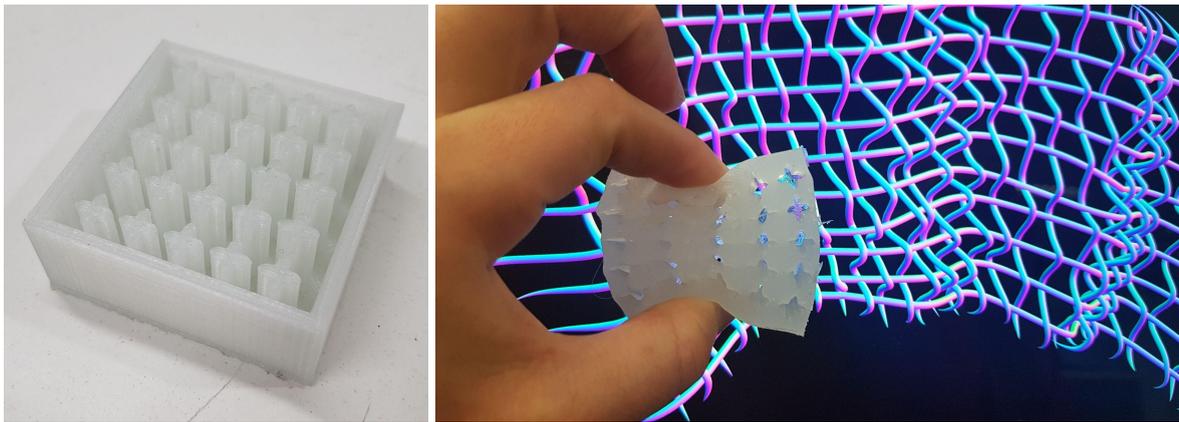
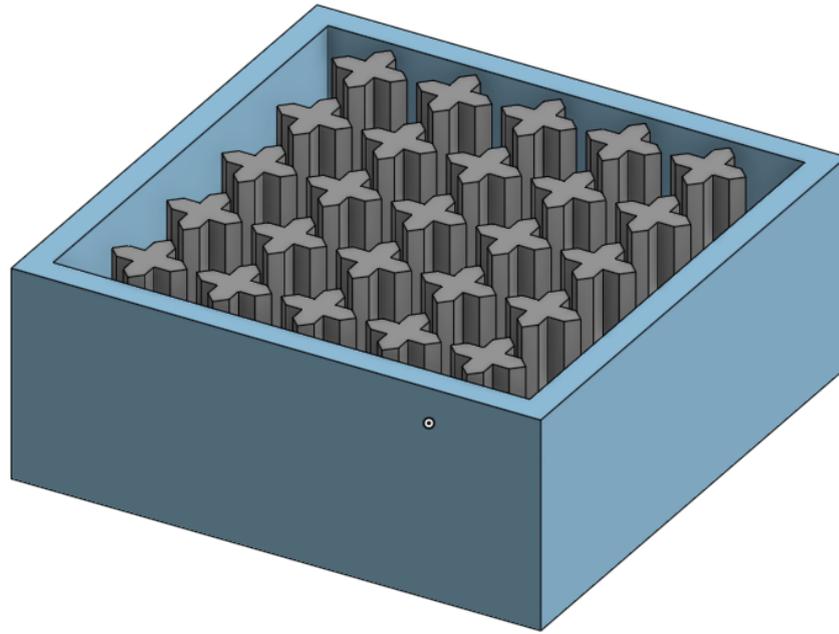
Les différents tests ont été plus ou moins des réussites, que l'on peut classer dans un tableau pour distinguer les stratégies qui ont fonctionnées de celles qui n'ont pas abouti à un résultat satisfaisant. Chacune d'entre elles correspondent à une modélisation CAO sur onshape (voir paragraphe précédent).

Oui	Non
<p>Impression de 6 croix à plat</p> 	<p>Impression de 6 croix debout</p> 

	<p>Impression de 9 croix debout</p> 
	<p>Impression de 64 ronds 40% de remplissage</p> 
	<p>Impression de 64 ronds 60% de remplissage</p> 

D. Création d'un moule

L'impression directe du grillage n'étant pas fructueuse, nous avons choisi de tester une alternative, toujours à l'aide des imprimante 3D : créer un moule que nous pourrions remplir de silicone pour en tirer un grillage. Encore une fois, pour éviter des temps d'impression trop longs, nous avons choisis de faire un échantillon avec seulement quelques motifs:



Une fois le moule imprimé, nous l'avons rempli de silicone qui servira de structure. Après un démoulage délicat, le résultat obtenu a été très satisfaisant. Les précisions des croix étaient bonnes et on a observé peu de perte ou déformation lorsque l'on retire la structure du moule. On se retrouve finalement avec une matrice très flexible mais également très solide.

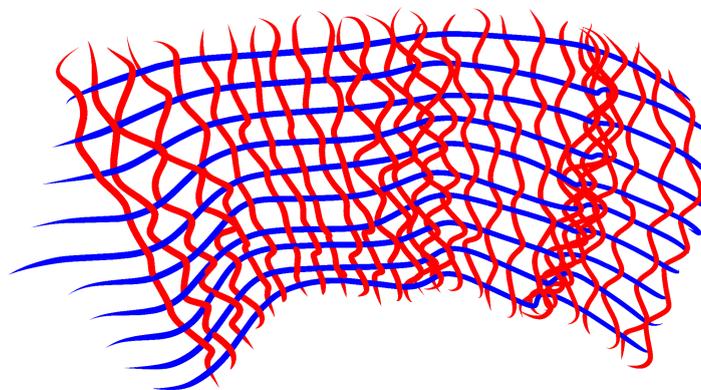
IV - Utilisation de la découpeuse laser



En parallèle de nos impressions 3D, nous avons voulu exploiter au mieux la découpeuse laser du Fabricarium dans le cadre du projet d'Hugo. Celle-ci a deux fonctions : la gravure et la découpe. On s'est donc fixé l'objectif au cours de la semaine de réaliser l'un des grillages dessiné par Hugo sur une plaque de plexiglas:



Projet vidéo ; réalisation d'une trame en réalité virtuelle



Trame réalisée grâce à un casque de réalité virtuelle

Mon travail consiste à esthétiser des allers-retours entre un univers numérique et un univers physique. A cette étape de la semaine de création, il m'a semblé intéressant de partir d'un projet de réalité virtuelle consistant à "peindre" avec un casque de réalité virtuelle, et de donner à cette production quasi sculpturale, un corps. De cette manière, je redonne matière au pixel, et exerce sur lui une gravité qui lui était jusque-là inconnue. Après avoir produit une grille, l'avoir exportée en fichier 3D, puis transformée en fichier vectoriel, nous avons avec l'aide des Fab Managers et Rodolphe Astori, responsable du Fabricarium, entrepris les premiers tests de gravure et découpe laser.

Nous avons commencé par quelques tests sur une plaque de plexiglas trouvée au fabricarium. L'intérêt était de commencer par comprendre les capacités de la machine pour ensuite pouvoir pleinement les exploiter à plus grande échelle.

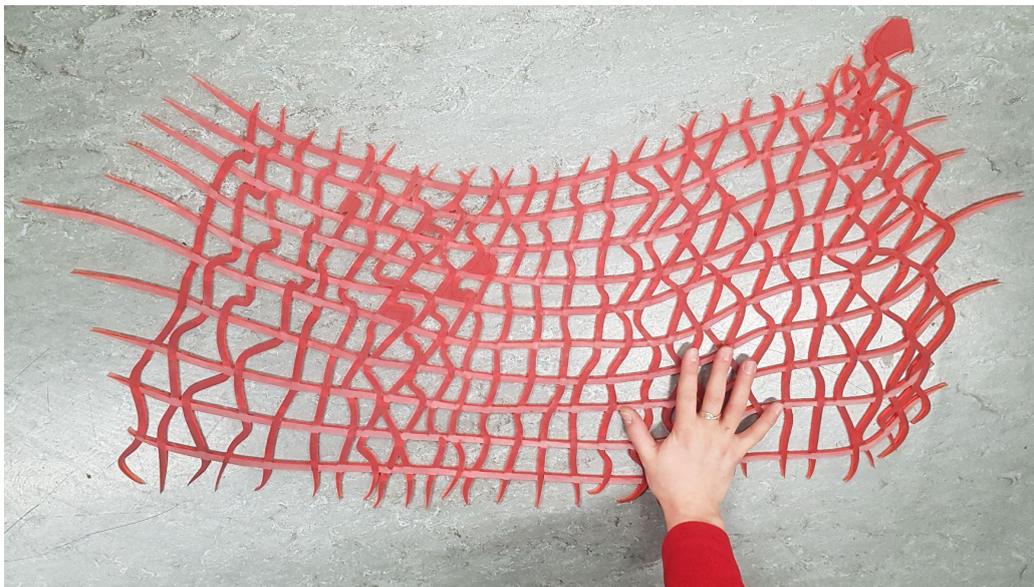


De nombreux obstacles sont apparus ; codes couleurs incorrects pour les traits de coupe et de gravure, réglages de puissance de coupe et de gravure inadaptés à l'épaisseur de la plaque, rapidité trop élevée pour la découpeuse... Des solutions ont à chaque fois été apportées afin de se rapprocher le plus possible du résultat voulu.

Dans un second temps, Hugo est allé acheter une plaque en plexiglas rouge (100x50) afin de tenter une nouvelle fois la gravure mais cette fois-ci sur l'ensemble de la plaque.



La partie délicate fut de retirer les carreaux de la structure sans l'abîmer. Le résultat est toutefois très satisfaisant, mais nous avons acheté une nouvelle plaque afin de renouveler l'expérience et obtenir un résultat final le plus propre possible.



Liste des tâches à faire d'ici l'accrochage

- Penser la mise en espace de la grille en plexiglas, son installation au sol, suspendue, mise en avant sur socle ?
- Penser son éclairage ; avec quel genre d'éclairage ? Mandarine à filament, à LED, ampoule néon blanche, d'en bas, en travers.
- Penser la cohabitation de la pièce avec la vidéo de peinture VR
- Penser à une possible présentation des contre-formes de la découpe, en tas sur le sol.

Mon travail plastique trouve échos dans les environnements immersifs tramés de l'artiste Peter Kogler et dans la soumission gravitationnelle de la matière qu'opérait Félix González-Torres avec ses tats de bonbons.

Conclusion

Bien que la semaine soit passée très rapidement et que passer seulement plusieurs jours ensemble soit peu, nous sommes parvenus à remplir les objectifs que nous nous étions fixés. Au terme de nos essais, Hugo a pu se faire une idée de ce dont les machines du fabricarium sont capables et quelles sont leurs limites. On relève notamment l'impression 3D, parfois trop peu précise pour réaliser un grillage de motifs identiques. La taille de ces machines semble également réduite par rapport aux ambitions de Hugo, qui devra peut-être se tourner vers de plus grandes imprimantes s'il souhaite modéliser des grillages entiers. La découpeuse laser a également été une agréable surprise et a démontré que malgré de nombreux problèmes techniques, il est possible d'avoir un résultat très satisfaisant. Pour ces deux machines, il peut être envisagé de tester d'autres matériaux pour obtenir des rendus alternatifs qui seront pertinents dans le projet "Surface".

Thomas: J'ai trouvé cette semaine très rafraîchissante. Combiner les deux univers que sont la science et l'art est ambitieux, mais au terme de ces quelques jours nous avons appris que c'était largement possible. Nous avons su lier nos connaissances et objectifs afin de réaliser des travaux pertinents et enrichissants pour chacun d'entre nous. Je renouvellerais cette expérience avec plaisir si j'en ai l'occasion car il me semble important de mélanger nos points de vue pour garder une ouverture d'esprit et dynamiser notre inventivité.

Hugo: Cette semaine de co-création fut très dense : beaucoup de découvertes, de rencontres, de nouvelles opportunités stimulantes pour mon projet. Avec Mohammed et Thomas nous avons formé une équipe très dynamique qui a su trouver des solutions pour chaque problème rencontré. Nous avons pris le temps de discuter de nos différentes formations et je pense que cela nous a apporté une ouverture d'esprit sur des milieux professionnels qui nous sont inconnus.

Mohammed: Je trouve que l'idée de cette collaboration entre écoles des arts et une école d'ingénieurs est autant intéressante qu'enrichissante pour les 2 parties. Durant cette semaine nous avons pu combiner nos idées et nos points de vue au profit d'un projet artistique, ce mélange de connaissances et compétences a permis de pousser les limites de faisabilité de ce projet et d'avoir des résultats plus satisfaisants.

Remerciements

Thomas Drucké,
Mohammed Berrada,
Rodolphe Astori, responsable du Fabricarium,
Les Fab Managers ; Corentin Gielen , Tom
Stéphane Cabée,
Nathalie Stefanov
Christophe Chaillou

