

# Crise Covid 19 : Quelques apports des communautés Open Source et Scientifique (Ingénierie de l'innovation)

Retour d'expérience du Lorraine Fab Living Lab® (Laboratoire ERPI et ENSGSI) période mars 2020 – novembre 2021

- court terme / moyen terme / long terme -

Laurent Dupont, IR, co-fondateur et responsable scientifique LF2L

26 novembre 2021 – AG pôle EMPP

Document de travail

# Remerciements

---

Laurent Dupont remercie :

Hakim Boudaoud (McF - HDR), Mauricio Camargo (Pr., Directeur ERPI), Benjamin Ennesser-Serville (Responsable Technique LF2L)

pour les discussions et échanges qui ont permis d'alimenter cette présentation.

Le projet EU INEDIT - open INnovation Ecosystems for Do It Together process

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under Grant Agreement No. 869952

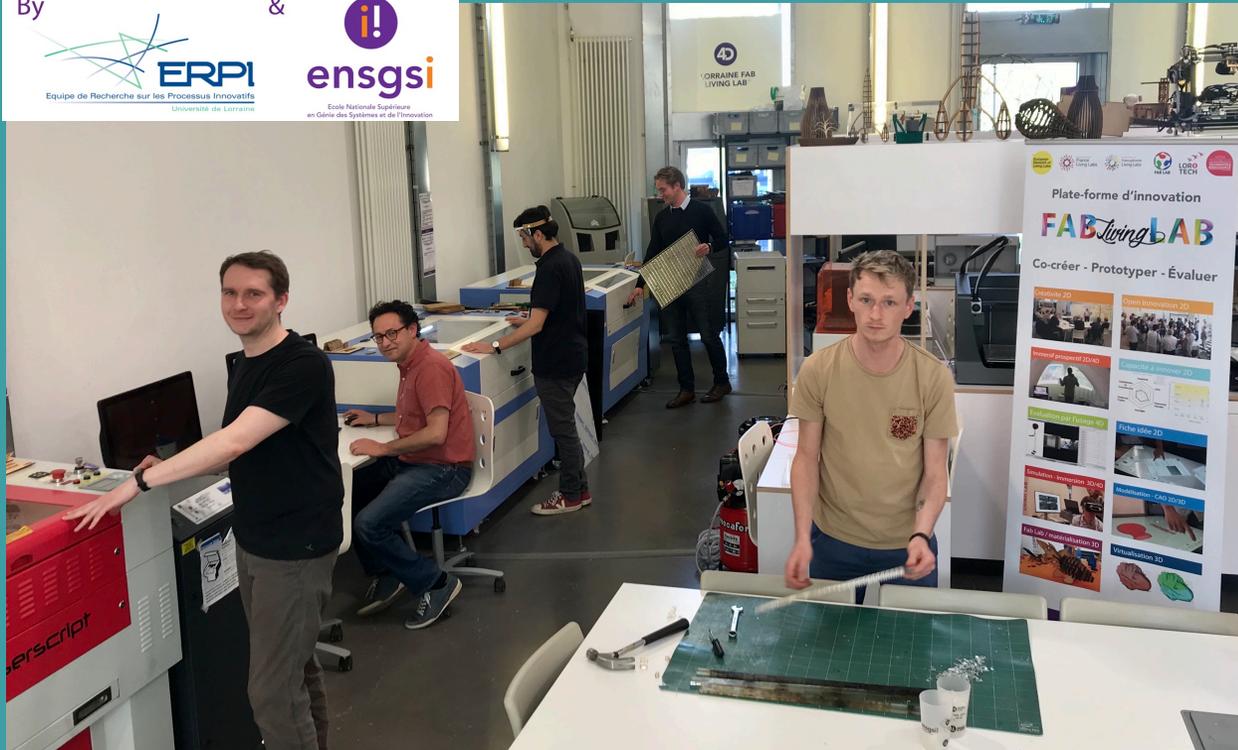


# Sommaire

---

1. Etape 1 : Face au choc (mars - avril 2020)
2. Etape 2 : Se structurer et s'organiser dans la durée (2ème semestre 2020)
3. Etape 3 : Prendre du recul et construire l'avenir

# Etape 1 : Face au choc (mars - avril 2020)



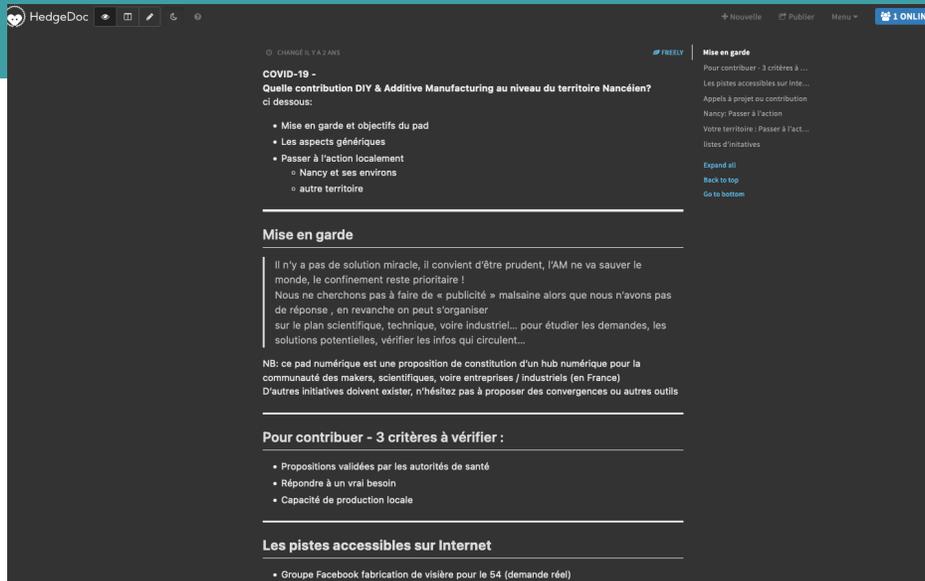
Benjamin, Mauricio, Fabio, Laurent, Frédérick – 23 avril 2020

© - UL-ERPI-ENSGSI-LF2L

- Référencement ou collecte d'info scientifiques et techniques fiables (pad numérique et collaboratif)
- Production (visières, attaches masque, etc.)
- Mise à disposition de nos outils de production pour soutenir la communauté des makers, la ville de Nancy, l'hôpital, l'université; etc.

# Organiser la connaissance

## Le pad collaboratif piloté par l'équipe ERPI



Lancement en Mars 2020

### Mise en garde (en tête de page)

« ce pad numérique est une proposition de constitution d'un hub numérique pour la communauté des makers, scientifiques, voire entreprises / industriels (en France). D'autres initiatives doivent exister, n'hésitez pas à proposer des convergences ou autres outils. »

### Pour contribuer - 3 critères à vérifier :

- Propositions validées par les autorités de santé
- Répondre à un vrai besoin
- Capacité de production locale

<https://pad.numerique-en-commun.fr/rMM36k7gTzW6xWlyuuXaFg?view#>

L'enjeu est fondamental pour la santé des personnes et pour la crédibilité scientifique. Sur ce deuxième point l'article d'[Anne-Laure Barral](#), [Cellule investigation de Radio France](#) permet de prendre la mesure de l'important de la vérification / validation : « sur 600 000 études consacrées au Covid-19 [en 2020], il en existerait 12 000 de potentiellement frauduleuses. » ([lien](#) consulté le 28/11/2021)  
Au 28 nov. 2021, le site <https://retractionwatch.com> en a référencé 194.

# De nombreuses initiatives similaires par différentes communautés sur différents supports



Corona COVID19 opensource

## CORONA COVID19 RESOURCES

If you have suggestions for this page, please email [bar@hyperadvancer.com](mailto:bar@hyperadvancer.com)

Coronavirus: European standards for medical supplies made freely available to facilitate increase of production [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_20\\_502](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_502)  
FDA is issuing this guidance to provide a policy to help expand the availability and capability of non-invasive remote monitoring devices to facilitate patient monitoring while reducing patient and healthcare provider contact and exposure to COVID-19 during this pandemic.  
<https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/enforcement-policy-non-invasive-remote-monitoring-devices-used-support-patient-monitoring-during>

Design Directory: Scrubs, Gowns, Masks, Caps, Bags & Visors  
Note that all patterns and information in this design directory comes from external sources. In collating it we've done our best to consult official guidelines and get input from NHS medics, but anyone using any homemade kit must take responsibility for their own health and safety.  
<https://astichintime.co/designs/>

Helpful Engineering is designing, sourcing and executing projects to help people suffering from the COVID-19 crisis worldwide.  
We are an open community of volunteers without a commercial purpose. We believe that through a utilitarian approach, we can do the most good in the quickest time. Applying unused engineering and manufacturing resources, we can help the world cope with the threat of COVID-19.  
<https://www.helpfulengineering.org/>

This is a public editable wiki related to COVID-19 and Open Source approaches to collaboratively conquer the global challenges of the pandemic.  
We are collecting FOSS and FOSS, as well as Open Science sources regarding COVID-19. A strong and dedicated focus lies on Free and Open Source Hardware.  
<https://covid.rlat.at/coronae/>

## VENTILATORS

Open library for spreading actionable information between independent, self-directed teams that are building respirators as fast as possible <http://diyventilators.com/>  
Analysis of Open Source COVID-19 Pandemic Ventilator Projects  
<https://medium.com/@RobertLeeRead/analysis-of-open-source-covid-19-pandemic-ventilator-projects-27ac907577e>

<https://docs.google.com/document/d/1UH7AZWH3riztt1rTQzRHC-cZYGTPFPyavOxXcvadU9M/edit>

11/01/2023

[https://www.appropedia.org/Collaborative\\_COVID-19\\_initiatives](https://www.appropedia.org/Collaborative_COVID-19_initiatives) (wiki)

Appropedia

This article is a backup of this collaborative pad, actively maintained by researchers from the Fab Lab Network and other Appropriators.

Page data	
Keywords	covid-19
Authors	Emilio Vells
Published	2020
License	CC-BY-SA-4.0
Derivatives	Iniciativas colaborativas para el COVID-19
Translations	Français, Español, Kiswahili, 中文, العربية, Pycckий, more
Export	PDF, LaTeX, EPUB, ODT
Impact	664
Cite as	Emilio Vells (2020). "Collaborative COVID-19 initiatives". Appropedia. Retrieved 2021-11-25.

- 1 WARNING
- 2 Description
- 3 General information
  - 3.1 Project survey
  - 3.2 Emerging platforms
  - 3.3 World Health Organization
  - 3.4 US Government initiatives
  - 3.5 Appropedia articles
  - 3.6 Media initiatives
  - 3.7 Other resources
- 4 Projects
  - 4.1 Guidelines
  - 4.2 National governmental initiatives
  - 4.3 Ventilators
  - 5 Research Papers
    - 5.1 Others
    - 6 Articles about initiatives (press/Web, etc.)
    - 7 Mask
      - 7.1 Industrial initiatives
      - 7.2 DIY initiatives
      - 7.3 Hydroalcolic gel
      - 8.3D printing things
      - 9 Collective action/networks
        - 9.1 Mutual Aid
          - 9.1.1 Local (National)
          - 9.1.2 Global (international)
          - 9.2 Production/ Fab / Research
          - 9.3 People

**WARNING** modifier modifier le wikioed

Some are non-verified sources

**Description** modifier modifier le wikioed

The goal here is to build an overview of the initiatives, their linkage and see how we could contribute to the fasten of the circulation, and the aggregation of resources (with as far as possible their date of publication/creation).

**General information** modifier modifier le wikioed

- List of requests from India to battle COVID-19 <http://jen-sampark.riic.in/campaigns/2020/26-Mar/MSME/index.html>

**Project survey** modifier modifier le wikioed

Appropedia is looking for help by filling out using this survey to categorize maker projects around COVID-19. We plan to open the database and develop a semantic portal with the information.

- Open-Source Medical Hardware for Pandemics

**Emerging platforms** modifier modifier le wikioed

Why GitHub? Team Enterprise Explore Marketplace Pricing Search Sign in Sign up

## OpenCOVID19 France

France

Overview Repositories 5 Packages People 11 Projects

Popular repositories

- data** Public  
Consolidation des données de sources officielles concernant l'épidémie de COVID19  
JavaScript 291 112
- comment-contribuer** Public  
Un guide pour contribuer aux initiatives de collecte de données officielles liées au COVID19  
22 1
- dashboard-redirect** Public  
Redirection vers <https://dashboard.covid19.data.gouv.fr>  
HTML 1 1
- opencovid19-fr.github.io** Public  
CSS 1 3
- coordination-dispo-lits** Public  
Dépôt support pour la coordination des initiatives concernant la disponibilité des lits  
Python 2

Repositories

<https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>

<https://github.com/opencovid19-fr>

UL - ERPI - LF2L - l.dupont@univ-lorraine.fr

<https://www.linkedin.com/groups/8920344/>

Rechercher des posts dans ce groupe

## Digital Transformation - Fashion and the Future of Digital Transformation. Read White Paper.

428 membres  
Y compris Alain Bernard et 5 autres relations  
Inviter des relations  
Tout voir

À propos du groupe  
Ce groupe est le centre de partage d'information et d'échanges pour l'ensemble des professionnels de l'impression 3D mobilisés face au Covid19. Il est fait par et pour tous.

Tout voir

Administrateur  
Mathilde Berchon  
2e Propriétaire  
FuturFab

Sponsorisé

# Trouver & valider les propositions pertinentes



En attendant les masques chirurgicaux ...

Le système D..IY

*Impression d'un masque avec logement pour filtre*

*par*

*Benjamin Ennesser-Serville  
le 19 mars 2020*

Après quelques heures...  
Résultat non concluant

# Fédérer les énergies locales

**Groupe 3D / DIY vs COVID ...**  
Lorraine Fab Living Lab

Membres Canaux Paramètres Analyse Applications Balises

Cette équipe contient des invités.

Rechercher des membres

Ajouter un membre

**Propriétaires (4)**

Nom	Poste	Lieu de travail	Balises	Rôle
Giovanny Arbelaez ...				Propriétaire
Benjamin Ennesser-S...			LF2L	Propriétaire
Frederick Fontaine			LF2L	Propriétaire
Laurent Dupont			ERPI LF2L + 1	Propriétaire

**Membres et invités (20)**

Nom	Poste	Lieu de travail	Balises	Rôle
Noemie Vennin			IJL	Membre
Nathalie Skiba (Invité)			ALCHIMIES	Invité
Alain BERNARD (Invité)			Centrale Nantes	Invité
Matthieu Helwig			ICEEL	Membre
bsegard (Invité)			Lycée STANISLAS + 1	Invité

## Equipe Teams par l'UL-ERPI

**Membres et invités (20)**

Sylefeb (Invité)	INRIA	Invité
Thierry Belmonte	IJL Directeur	Membre
Olivier Godard	IJL	Membre
lina.bennis (Invité)	Ville de Nancy	Invité
Mauricio Camargo Par...	ERPI Directeur	Membre
pierre-alexandre.hugr...	INRIA	Invité
Pascal Lhoste		Membre
Fanny (Invité)	Grand Nancy	Invité
Frederique Mayer	ENSGSI ERPI	Membre
Samuel Kenzari	IJL	Membre

**Groupe 3D / DIY vs COVID ...**  
Lorraine Fab Living Lab

Membres Canaux Paramètres Analyse Applications Balises

Cette équipe contient des invités.

Rechercher des membres

Ajouter un membre

**Propriétaires (4)**

**Membres et invités (20)**

pierre-alexandre.hugr...	INRIA	Invité
Pascal Lhoste		Membre
Fanny (Invité)	Grand Nancy	Invité
Frederique Mayer	ENSGSI ERPI	Membre
Samuel Kenzari	IJL	Membre
Ferney Osorio	LF2L ERPI	Membre
Javier Andres Arrieta E...		Membre
abrugnoni (Invité)	ENSAD	Invité
Frederic Villieras		Membre
Nicolas Bonzani	Polytech	Membre

*INRIA, Ville de Nancy, Métropole GN, IJL, ICEEL, Lycées, ENSAD, Polytech...*

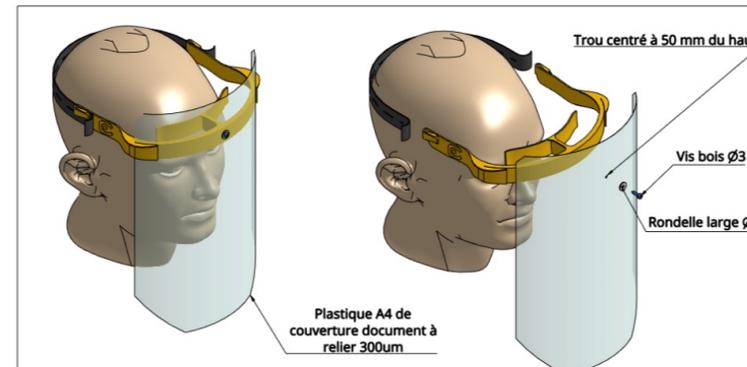
# Consensus local sur les visières



## LES MODÈLES DE VISIÈRES



<https://sites.google.com/view/makers-vs-covid-19-nancy/objets-%C3%A0-fabriquer?authuser=0>



Chief de service:  
Dr Arnaud FLORENTIN  
Tél : 03 83 15 39 44

Praticien hospitalier :  
Dr Julie LIZON  
Tél : 03 83 15 35 85

Cadre de santé :  
Marie-José BARBIER  
Tél : 03 83 15 53 46

Paramédicaux hygiénistes :  
M. Jérôme FCHIN  
Tél : 03 83 15 39 71  
M<sup>lle</sup> Cindy KROMMENAKER  
Tél : 03 83 15 74 53  
M<sup>lle</sup> Sabine THEIS  
Tél : 03 83 15 55 92  
M<sup>lle</sup> Constance TISSERAND  
Tél : 03 83 15 51 71

Analyste de données :  
M<sup>lle</sup> Estelle COMBATH  
Tél : 03 83 15 40 08

Secrétariat :  
M<sup>lle</sup> Karine MESSIN  
Tél : 03 83 15 39 44  
Fax : 03 83 15 74 52  
E-mail : [eehb@chru-nancy.fr](mailto:eehb@chru-nancy.fr)

A Nancy, le 31/03/2020

CENTRE HOSPITALIER RÉGIONAL UNIVERSITAIRE  
Service d'hygiène et d'analyses environnementales  
Equipe opérationnelle d'hygiène  
PÔLE LABORATOIRES

Je soussigné, Dr Arnaud FLORENTIN, MCUP-PH, Chef de service du Service d'hygiène et d'analyses environnementales du Centre hospitalier régional et universitaire de Nancy, atteste que le modèle **support-visière-allégé (3)** avec **clip-visière-allégé (5)** sont conformes pour une utilisation sur le CHRU par les soignants.



Dr Arnaud FLORENTIN

# La plate-forme LF2L convertie en site de production pour aider Polytech, Loritz, etc.



Nicolas BONZONI (Polytech)



**12 000 clips / 1750 visières** pour VdN (commerces, administration, etc.) avec : Polytech, Cirtes, Loritz, ERPI-ENSGSI-LF2L

**Autres supports 3D** pour CHRU et maisons de retraites : avec Loria, Mines, ENSAD, ERPI-ENSGSI, Nybi



# From the local contribution...

ER: 24 avril 2020

NANCY Initiative

## Ils ont annulé leurs congés pour fabriquer des visières

Ils sont cinq, techniciens et enseignants-chercheurs à l'université de Lorraine à avoir interrompu leurs congés afin de travailler en synergie à la confection de visières. Une initiative qui permet de pallier le manque de matériel dédié aux personnels soignants.

Ils s'appellent Benjamin Ennesser-Serville et Frédéric Fontaine, ils sont techniciens. Ils s'appellent Fabio Cruz, Laurent Dupont et Mauricio Camargo, ils sont chercheurs et enseignants chercheurs. Les cinq, de l'Université de Lorraine, ont annulé leurs congés pour produire des visières. Ils ont repris le chemin du Lorrain

ne Fab Living Lab (LF2L) de l'École nationale supérieure en génie des systèmes et de l'innovation (ENSGSI) rouvert pour la circonstance.

### Quatre pièces en deux heures par personne

« L'ENSGSI est membre du collectif interétablissements de formation et de recherche Groupe 3D-DIY (Do it yourself) versus Covid » rappelle Laure Morel, directrice de la structure. « Deux types de technologie sont employés pour la fabrication de visières. Avant la réouverture du LF2L, des imprimantes 3D étaient utilisées pour une production délocalisée avec l'autorisation de l'université de Lorraine. Avec des machines standard

de ce type, on compte en moyenne deux heures pour réaliser une visière prête à l'emploi. L'accès, de nouveau possible, au site permet de disposer également de la découpe laser qui divise le temps par quatre soit une production minimum en deux heures et par personne de quatre pièces prêtes à l'emploi », précise Laure Morel.

### Priorité aux soignants

Les visières réalisées ont été affectées à l'hôpital d'enfants. Le LF2L intervient également en appui à Polytech Nancy pour répondre à la commande destinée aux commerçants de Nancy : « Nous produisons des clips de fixation qui sont acheminés à Polytech où sont assemblés avec l'aide de la ré-



Cinq techniciens, chercheurs et enseignants-chercheurs se sont mobilisés pour la confection de visières.

serve civile, les différents éléments qui composent une visière. Nous visons l'objectif de 10 000 clips pour la fin de cette semaine et je suis fière des collègues qui se sont mobilisés », poursuit Laure Morel.

Mais le stock de matière pre-

mière n'est pas inépuisable, sa gestion prend en compte les difficultés d'approvisionnement. « De ce fait, nous traiterons les demandes à venir en donnant priorité aux personnels soignants », conclut la directrice de l'ENSGSI.



L'Est Républicain  
24 avril 2020

# Quand l'innovation sort du Fab Living Lab

On en mange à toutes les sauces, 365 jours par an ou presque. Et pourtant, depuis ces dernières semaines, la grande famille de l'innovation métropolitaine s'est montrée un peu discrète. Mais ce serait oublier l'Université de Lorraine et plus particulièrement le Lorraine Fab Living Lab®, lieu de rencontres et d'expérimentations. **DES SAVOIR-FAIRE RÉQUISITIONNÉS** ces derniers jours pour fabriquer des visières, destinées notamment aux commerçants nancéiens. Retour sur cette aventure.



## Une première en France

Le Lorraine Fab Living Lab® est implanté sur le technopôle Renaissance, au cœur de la ville et de la vie nancéienne. Impulsé et piloté par l'Équipe de recherche sur les processus innovatifs (ERPI) et l'école nationale supérieure en génie des systèmes et de l'innovation (ENSGSI), le Lorraine Fab Living Lab® regroupe des dispositifs d'accélération de la création et de l'innovation collaborative pour les usages de demain. Il s'agit de tester concrètement sur des expérimentations réussies basées sur les concepts de Living Lab (intégration des usagers dans la conception et les approches collaboratives) et de FabLab (Fabrication Laboratory), espace ouvert et fonctionnel de prototypage, au sens du concept d'atelier de fabrication numérique initié par le Massachusetts Institute of Technology. Le fameux MIT. Toutes ces expérimentations sont issues du projet Lorraine Smart Cities Living Lab engagé dès 2008 et labellisé en 2010 par le

réseau européen des Living Labs ENoLL et le premier FabLab français installé au sein d'une école d'ingénieur et reconnu par la Fab Foundation dès 2011. « Nous avions à l'époque, finalement, école et laboratoire, réfléchissant chacun de notre côté. Les enseignants qui ont vu apparaître les concepts de FabLab. Et de l'autre, les chercheurs en laboratoire qui eux voyaient arriver les courants de Living Lab. Avec cette volonté d'intégrer les utilisateurs potentiels dès la phase en amont. En réfléchissant nous nous sommes dit que nous tenions là le continuum. De la conception du projet innovant aux moyens d'évaluation via les prototypes. On passe ainsi de l'idée ou concept abstrait (2D) à leur matérialisation (3D virtuelle ou prototype) en les évaluant (4D - scénarios d'évolution) », confie Laure Morel, aujourd'hui directrice de l'ENSGSI mais qui porte aussi ce projet depuis sa création.

« **I** ntimer, animer une dynamique de réflexion collective sur notre environnement de vie et apporter des réponses partagées : c'est l'enjeu prioritaire auquel veulent répondre les acteurs du Lorraine Fab Living Lab. » Voilà qui est dit. Derrière ces mots, il y a surtout un constat fait voilà un peu plus d'une dizaine d'années. Placé sous le haut patronage de l'Université de Lorraine et du Grand Nancy, le Lorraine Fab Living Lab® constitue une plate-forme d'évaluation prospective des usages et de l'acceptabilité de l'innovation (lire encadré page suivante). Cet équipement est mis à la disposition pédagogique des 330 élèves de l'école d'ingénieurs nancéienne ENSGSI. Mais aussi des partenaires publics, industriels et établissements de recherche bien évidemment. « Cet espace permet de co-créer, prototyper et tester des produits et services rattachés par des citoyens et des entreprises soucieux de participer ensemble à l'amélioration des territoires créatifs de demain. On y accueille et accompagne donc différentes communautés de pratiques. Citoyens utilisateurs, entrepreneurs, chercheurs, institutionnels, etc. Avec toujours cette recherche d'amélioration du processus de créativité, d'innovation ou encore d'open source », explique Laure Morel, directrice de l'ENSGSI. Et pour les étudiants formés à la gestion de projets innovants, rien de mieux que pouvoir rendre pratique la théorie de sa formation via cet équipement. Tout en imaginant des solutions pour demain. On pense par exemple à l'utilisation de matériaux recyclables pour les imprimantes 3D. « La recherche et la pratique nourrissent la pédagogie. Les étudiants deviennent en

quelques sortes de bêta-testeurs », schématisait Laure Morel. **Une fabrique improvisée de visières** Et quand la pratique prend la dimension d'une crise sanitaire, les usages s'en voient bouleversés. Qu'est-ce que l'on peut bien faire pour apporter notre aide dans cette crise contre le Covid-19 ? C'est la question que se sont posés de nombreux organismes universitaires et de recherches. L'objectif était le même : contribuer à la chaîne de solidarité à destination des personnels soignants. L'Inria, le Loria, l'Institut Jean Lamour, l'Ensad, Polytech Nancy, NYBI et la communauté Maker de Nancy, le Techlab de Mines Nancy et le Lorraine Fab Living Lab®, avec aussi le groupe de recherches 3D-DIY (Do it yourself!), se sont donc mobilisés pour fabriquer des visières. A destination des soignants de l'Hôpital d'enfants du CHRU de Nancy dans un premier temps. Puis afin de répondre à la commande de la ville de Nancy pour fournir des visières aux artisans et commerçants. « Les matériels nécessaires à la production ont fortement éprouvé certaines machines. Qui ont été violemment exploitées en sol ! C'est pourquoi il y a quelques jours, nous avons réouvert le Lorraine Fab Living Lab®. Afin que cinq personnels techniciens, qui ont annulé leurs vacances il faut le saluer,



Laure Morel.

puissent se relayer autour des découpeuses laser. Pour poursuivre l'activité de production de plusieurs centaines de visières par jour et ainsi continuer d'équiper les commerçants et artisans du territoire avec près de 8 000 visières », relate Laure Morel. Ceux qui l'ont déjà rencontrée, connaissent son habitude à ne pas cacher les choses. Elle poursuit donc avec franchise. « Il faut le dire, il y a eu de sacrés problèmes de ressources ! Des fils pour les imprimantes 3D en passant par les 10 000 clips en vinyle découpés au laser, etc. Jusqu'aux parois de nos visières. Qui ont été fabriquées avec quoi ? Avec les transparents que l'on utilise habituellement pour protéger la couverture d'un rapport, d'un mémoire, etc. Chaque établissement a fait les fonds d'armoire. Il y a eu un véritable élan de solidarité, d'entraide et un ordre de marche s'est vite imposé. Avec de belles relations qui se sont instaurées. Même au sein de nos propres composantes. Un nouvel exemple de solidarité inter-établissements d'enseignants au service d'une cause commune. Et j'espère que ça restera », confie-t-elle. **« La barrière de l'ordinateur a libéré la parole »** Et pour demain, que restera-t-il de ces nouveaux usages ? La directrice de l'ENSGSI n'a pas de boule de cristal. Mais imagine que cela peut changer. « Beaucoup de personnes pensaient que nous

étions et serions épargnés par une telle crise sanitaire. Désormais la conscience collective est assez importante. Cette pandémie aura remis des métiers mal considérés sur le devant de la scène. Les soignants comme les enseignants d'ailleurs. Un partage de connaissances, de pratiques, de nouvelles façon de collaborer aussi. » Et dans l'enseignement alors ? « Il est certain que nous ne reviendrons pas en arrière. Je m'explique. Les cours à distance ont engendré plusieurs bénéfices pour nos élèves. Même si ça peut paraître étrange, la concentration est davantage de rigueur. Mais surtout, la barrière de l'ordinateur a libéré la parole. Notamment pour des questions que certains n'osaient pas poser. Des étudiants qui ne participaient pas se sont ainsi révélés. D'une manière générale, nous multiplions les réunions pédagogiques en ce moment pour imaginer comment nous allons mettre à profit ces acquis dans les manières d'enseigner demain. Et très vite. Car dès septembre, il est à craindre que les étudiants étrangers ne pourront plus être présents », conclut Laure Morel.

Baptiste Zamaron



## APPLI Deuil et numérique imaginent le monde d'après

Le E-Hackathon « La ville d'après », proposé par les accélérateurs le Paddock d'A-Venture et Grand Nancy Innovation, a permis de mettre en lumière 27 projets devant un jury de professionnels. Parmi les trois lauréats, une application de services pour **ENTOURER LES PROCHES** de personnes décédées.



Dans le contexte de pandémie où les rituels funéraires sont bouleversés, pouvoir les suivre à distance s'avère une option à ne pas négliger pour l'avenir. C'est ce à quoi travaille l'association Le Jour d'après, porteuse du projet et basée à Nancy avec une quinzaine de bénévoles. Professionnels de santé ou simples citoyens qui ont eu envie de s'engager pour accompagner les autres. « Notre objectif est double. Nous souhaitons proposer un centre de ressources et d'accompagnement autour du deuil. A destination du grand public et des professionnels. La mort fait partie intégrante de la vie. Quand on pose ce sujet sur la place publique, on observe que les personnes ont besoin d'être entendues mais aussi soutenues. Avec le Covid-19, alors que les décès sont plus nombreux, mais surtout que les cérémonies sont perturbées et réduites, le processus de deuil peut être entaché. Ce sont des moments forts qui vont avoir un impact sur l'après. Nous nous sommes dits que c'était certainement le moment de réinventer ce processus. Avec l'implication du numérique. Et pourquoi pas lancer un site ressources facile d'accès », explique Patricia, une des membres de l'association.

### Centre de ressources virtuel et physique

Le E-Hackathon « La ville d'après », initié par les accélérateurs le Paddock et Venture et Grand Nancy Innovation, tombait donc à point nommé. Trois des bénévoles de l'association se lancent dans ce disposi-

tif totalement inconnu pour eux durant trois jours. « Deux étudiants spécialisés en marketing et gestion de projets se sont joints à notre équipe. Nous avons ainsi pu bénéficier d'un accompagnement méthodologique dans notre projet. Car nous étions partis de manière très simple du besoin et de notre idée. Faciliter la vie des endeuillés en les aiguillant tout de suite vers les ressources essentielles. Proposer aussi des dispositifs permettant via un smartphone ou une tablette de filmer et retransmettre le déroulement d'une cérémonie », poursuit Patricia. Une idée qui semble avoir convaincu le jury de professionnels du E-Hackathon en la distinguant parmi les trois lauréats. Et permettant à ce projet d'intégrer la plateforme d'innovation locale Plus forts Grand Est, lancée par la Région. « Ce E-Hackathon nous a permis d'avoir accès à de nouvelles compétences. C'est un tremplin pour la poursuite de notre idée. Nous sommes d'ores et déjà à la recherche de financement pour la mise en oeuvre et la maintenance de notre futur site internet. Nous sommes aussi en quête d'un local au centre-ville de Nancy. Pour y installer notre centre d'accueil et de ressources. En attendant et durant tout le confinement, notre association assure une permanence téléphonique avec des psychologues au bout du fil. Tous les après-midi du lundi au samedi de 14h à 18h. Au 06 24 70 67 80 ou par mail lejourdapres.lorraine@gmail.com », conclut la bénévole.

Baptiste Zamaron

 SUITE EN  
 PAGE 20

# ...To the scientific contribution How build your Open-Source ventilator?

*“a ventilator (or any other hardware) is not 'open' unless it both provides all of the source (as detailed above) to replicate it as well as shares it with a license that protect others' freedoms to make or use it.”*

## Conclusions

There is clear technical potential for alleviating ventilator shortages during this and future pandemics using open source ventilator designs that can be rapidly fabricated using distributed manufacturing. The results of this review, however, found that the tested and peer-reviewed ventilator systems lacked complete documentation (with one recent exception) and that the current open systems that were documented were either at the very early stages of design or had undergone only early and rudimentary testing (although this is changing rapidly)

11/01/2023

F1000Research 2020, 9:218 Last updated: 11 NOV 2021

Check for updates

**REVIEW**

**REVISED** **A review of open source ventilators for COVID-19 and future pandemics [version 2; peer review: 3 approved]**

Joshua M. Pearce <sup>1-3</sup>

<sup>1</sup>Department of Materials Science & Engineering and Department of Electrical & Computer Engineering, Michigan Technological University, Houghton, MI, 49931, USA  
<sup>2</sup>Équipe de Recherche sur les Processus Innovatifs (ERPI), Université de Lorraine, Nancy, France  
<sup>3</sup>School of Electrical Engineering, Aalto University, Helsinki, Finland

---

**v2** First published: 30 Mar 2020, 9:218  
<https://doi.org/10.12688/f1000research.22942.1>  
 Latest published: 30 Apr 2020, 9:218  
<https://doi.org/10.12688/f1000research.22942.2>

---

**Abstract**  
 Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) threatens to overwhelm our medical infrastructure at the regional level causing spikes in mortality rates because of shortages of critical equipment, like ventilators. Fortunately, with the recent development and widespread deployment of small-scale manufacturing technologies like RepRap-class 3-D printers and open source microcontrollers, mass distributed manufacturing of ventilators has the potential to overcome medical supply shortages. In this study, after providing a background on ventilators, the academic literature is reviewed to find the existing and already openly-published, vetted designs for ventilators systems. These articles are analyzed to determine if the designs are open source both in spirit (license) as well as practical details (e.g. possessing accessible design source files, bill of materials, assembly instructions, wiring diagrams, firmware and software as well as operation and calibration instructions). Next, the existing Internet and gray literature are reviewed for open source ventilator projects and designs. The results of this review found that the tested and peer-reviewed systems lacked complete documentation and the open systems that were documented were either at the very early stages of design (sometimes without even a prototype) and were essentially only basically tested (if at all). With the considerably larger motivation of an ongoing pandemic, it is assumed these projects will garner greater attention and resources to make significant progress to reach a functional and easily-replicated system. There is a large amount of



Professor@UL

March-April 2020

**Open Peer Review**

**Reviewer Status** ✓✓✓

	Invited Reviewers		
	1	2	3
<b>version 2</b> (revision) 30 Apr 2020		✓ report	✓ report
<b>version 1</b> 30 Mar 2020	✓ report	✓ report	? report

- Richard Bowman** , University of Bath, Bath, UK
- Ramon Farre**, University of Barcelona, Barcelona, Spain
- Mazher Mohammed** , Loughborough University, Loughborough, UK

Any reports and responses or comments on the article can be found at the end of the article.

# En passant par la formation (à la recherche)



UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE

**ensgsi!**  
Ecole Nationale Supérieure  
en Génie des Systèmes et de l'Innovation

M2 URBANISME ET  
AMÉNAGEMENT

Parcours  
**iuvtt**

- Février 2020 : 19 étudiants de M2 partent en PFE
- Mi-Mars 2020 : 19 structures d'accueil souhaitent mettre fin aux stages...
- Fin-Mars 2020 : 18 stages sur 19 sont maintenues en distantiel
- Avril à Juin 2020 : un travail de veille et d'état de l'art amplifie le module « Recherche et ingénierie de l'innovation »
- Juillet-Aout 2020 : des contributions terrain plus appréciées

La formation à la  
recherche un véritable  
valeur ajoutée pour le  
monde socio-économique

Une pédagogie renforcée

# Et la créativité en réseau ! (de l'exploration au transfert socio-économique)

Pilotage : Pr. Laure Morel, ENSGSI

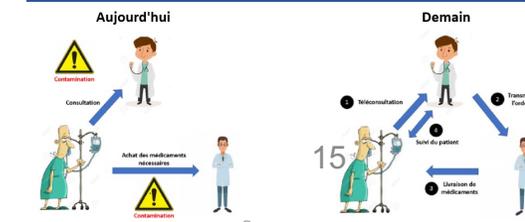
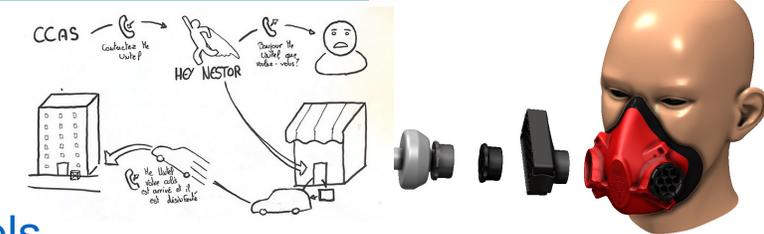
LE Paddock GRAND NANCY INNOVATION Aventure ENSGSI

48H POUR FAIRE VIVRE DES IDÉES®  
**E-HACKATHON**  
LA VILLE D'APRÈS

8 AU 10 AVRIL 2020  
Équipes & coach à distance  
#RestezChezVous

SPONSORS: silon lorrain, LORNTECH, BANQUE POPULAIRE ALSACE LORRAINE CHAMPAGNE, BANQUE des TERRITOIRES, Google Ateliers Numériques, métropole Grand Nancy, NANCY, PNET & PARTNER, IONISIO, edf, Semaine, SCALEN, Inria.

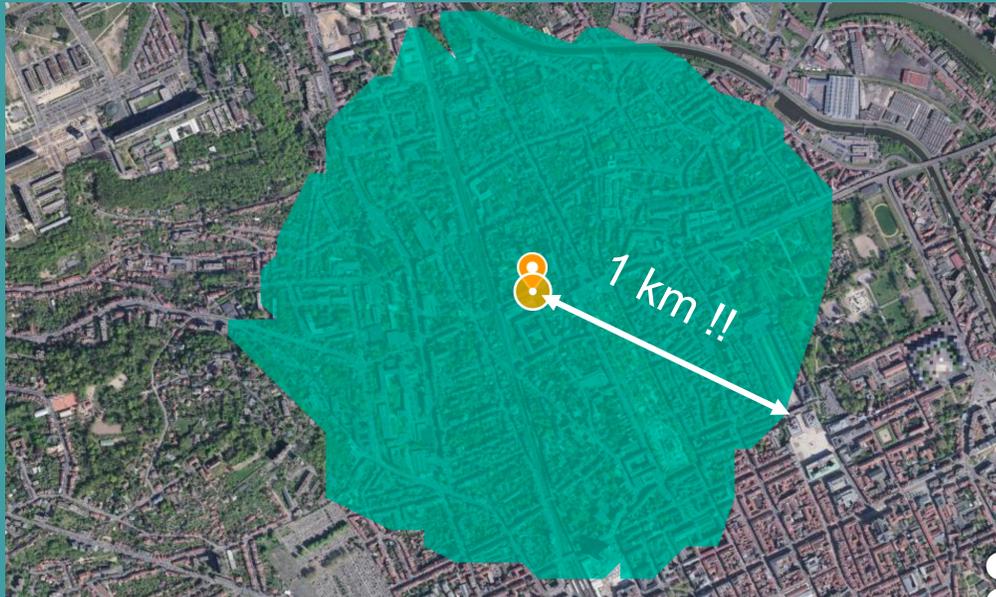
1. [Projet Crocoday](#)
2. [Projet D-FFP](#)
3. [Projet Deuils et rituels](#)
4. [Projet Hey Nestor](#)
5. [Projet Hey Voisin](#)
6. [Projet Jumelage PériRurbain](#)
7. [Projet Kewz](#)
8. [Projet la Fabrique de la Résistance](#)
9. [Projet Solid'Services](#)
10. [Projet Stop Contagion](#)



117 participants et 3 projets Lauréats  
Avec poursuite du projet "numerarium" (#3) en projet ingénieur à l'ENSGSI

# Etape 2 : (2<sup>ème</sup> semestre 2020)

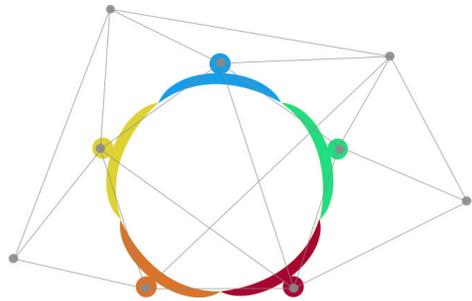
## Se structurer et s'organiser dans la durée



*Out of the (lockdown) box thinking...*

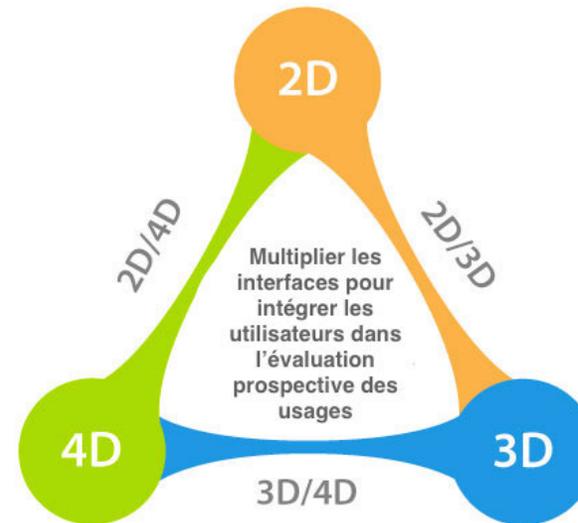
- Réorganisation de notre capacité à mener des expériences scientifiques malgré le confinement et la distance, 2 exemples :
  - **H2020 INEDIT** : co-design en ligne avec des interfaces support
  - **Interdisciplinarité InnCognitif (EMPP – CLCS)**: protocole spécifique pour l'usage des casques de réalité virtuelle
- Transformation et mise à disposition du Nomad'lab en centre mobile de dépistage [idée originale de Pascal Lhoste, moyen ENSGSI]

# Co-conception d'espace à distance avec des supports 2D/3D



**INEDIT**  
open INnovation Ecosystems  
for Do It Together process

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under Grant Agreement No. 869952



Innovater dans le secteur manufacturier du meuble et de l'agencement, notamment, en co-crédant à l'aide de la réalité virtuelle (VR) et en utilisant l'impression 3D.

Par temps de Covid et de confinement :

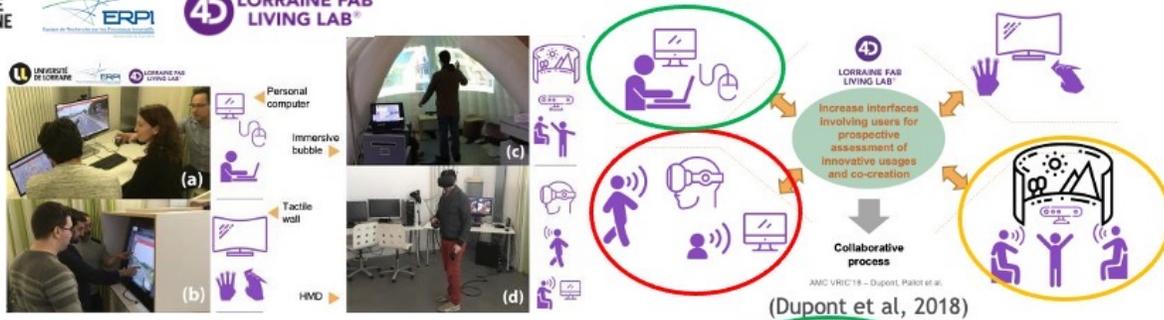
- Impossible de rassembler les usagers et experts
- Définir le cadre d'utilisation des casques VR avec plusieurs participants

# Le Covid: un accélérateur de processus

## CODESIGN WITH IMMERSIVE TECHNOLOGIES: ASSOCIATION + ACADEMICS (INEDIT PROJECT)



Immersive technologies



Sketch it software



intermediate design object

Work in real-life situations



on site, in situation with users, citizens, designers and non-designers



Drawings/CAD 2D/3D



On line with users, citizens, designers and non-designers

Head-mounted display 3D/4D



At innovation space (LF2L) with users, citizens, designers and non-designers



open INnovation Ecosystems for Do It Together process

16

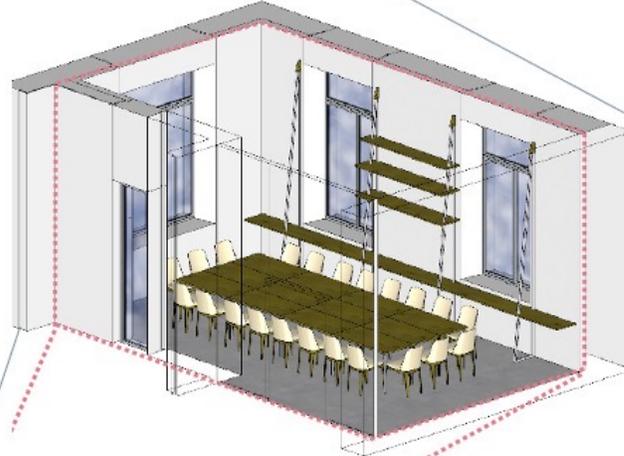
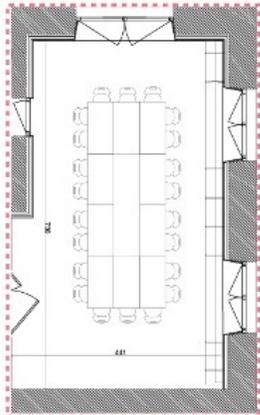


- Concentrer le processus sur les interfaces 3D/3D
- Basculer en collaboratif à distance
- Identifier les bonnes pratiques nouvelles pour le secteur mobilier / agencement

# ONLINE INTERVIEWS OF USERS & STAKEHOLDERS BASED ON 2D/3D OBJECTS



use requirements / needs / ideas



codesign with users and experts during lockdown  
April - June 2020

I would like...  
I imagine... I prefer...



open INnovation Ecosystems for Do It Together process



Exemple de supports présentés aux participants lors de l'atelier  
(conception Gina Arque, Laurent Dupont, Sylvain Fleury)

# EXTEND THE CODESIGN APPROACH SUPPORTED BY TECHNOLOGIES

Pallot, M., Dupont, L., Fleury S., Arque-Tellez, G., Richir S. (2021) Investigating the Impact of Visual Representations during Ideation: Towards Immersive eXperience Design in 2021 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)

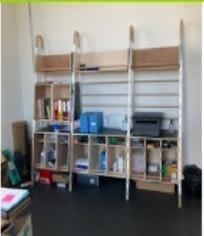


June 2021



Improved furniture based on tests

Evaluation by use 4D



Jan. 2021

1<sup>st</sup> usage

Oct. 2020

How to better involve professional designers?

Open Innovation 2D



Creativity 2D



Apr-July 2020

Ideation 2D



Materialization 3D



July 2020: 1<sup>st</sup> prototypes

Innovation Capability 2D



May-June 2020



Manufacturing and recycling process by the architects.



Les premières phases du processus LF2L réalisé en ligne ont permis de maintenir le projet et de poursuivre les étapes de matérialisation et de tests.

Voir la publication IEEE (Juin 2021)  
<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-02010213/document>

# Inn-Cognitif

## Un projet Interdisciplinarité 2019



*InnCognitif - Innovation, Cognition, Immersion : Apports de la prise en compte de la dimension cognitive dans les expériences d'usage en situation virtuelle ou réelle*

En cas de pandémie...

- Concevoir un protocole spécifique pour l'usage des casques de réalité virtuelle
- Apprendre à mobiliser un panel de participants
- Adapter la recherche...

Laurent Dupont, Anaëlle Hily, Christel Jacob, Giovanni Arbelaez Garces, Mauricio Camargo, et al.. Rapport scientifique du projet Projet « Inn-Cognitif - Innovation, Cognition, Immersion : Apports de la prise en compte de la dimension cognitive dans les expériences d'usage en situation virtuelle ou réelle » porté par M. DUPONT Laurent (pôle EMPP - ERPI) – pôle secondaire CLCS (2LPN) dans le cadre du dispositif Appel à projets - Interdisciplinarité 2019. [Rapport de recherche] Université de Lorraine. 2021. [hal-03431919](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03431919)

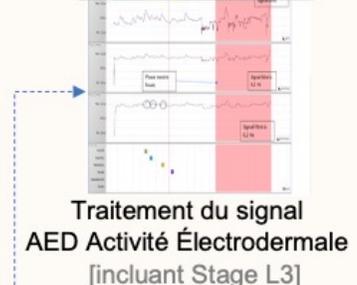
+ Articles scientifique en cours + Thèse Anaëlle HILY (co-direction ERPI – 2LPN) + ANR LabCom N-Hum-Inno

# Quand le cadre des possibles change..



**Capteurs env. Virtuel & Réel**  
Approche comparative Réel vs VR en mode Living Lab  
N=21  
Identification des verrous techniques et logistiques

- 1<sup>ère</sup> valorisation scientifique
- Amélioration graphique de l'environnement
- Amélioration de l'interface de déplacement
- Analyse et évolution du protocole
- Traitement des 1<sup>ères</sup> données (psycho-physiologiques) collectées



Approche virtuelle uniquement avec une tâche neutre  
N=6      N=14      N=8      N= 29 à 33

Documentation précise concernant :

- Les ressources mobilisées
- Les adaptations organisationnelles, techniques en situation
- Les pistes d'améliorations identifiées

Poursuite de la collecte de données (seuil de validité statistique) [+ Thèse CIFRE et LabCom]

Méthodologie pour réaliser l'évaluation d'un environnement immersif avec une approche expérimentale centrée utilisateur [+ Thèse CIFRE et LabCom] [+ DU réalité virtuelle & psycho]

D'un projet de recherche comparant monde réel vs. monde virtuel  
...  
à un projet de recherche basé à 100% sur du virtuel

Et plus de 50 participants en 2021 malgré le contexte (60 à 90 min par participants)



# An iterative process including the Covid constraint (2020-2021)

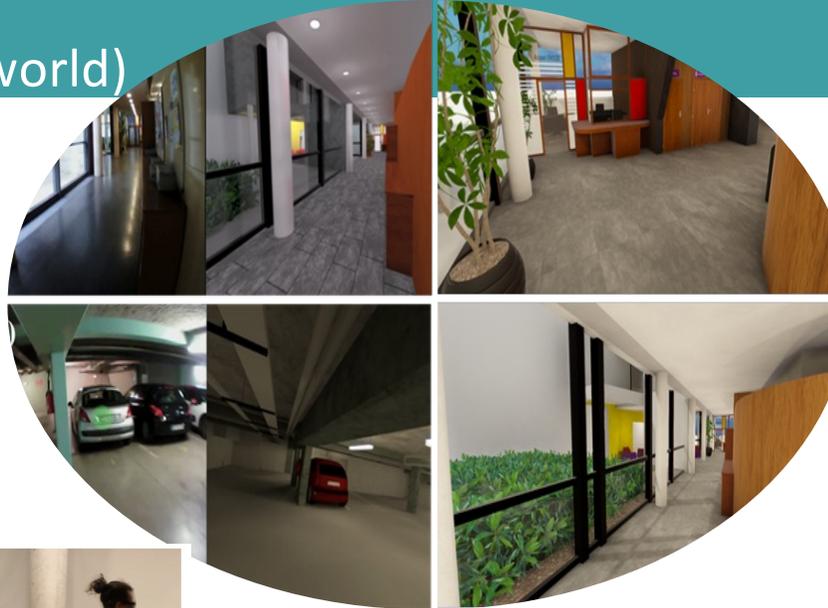


## 1<sup>st</sup> iteration (Real world & virtual world)

Creation of a collaborative dynamic between the different fields of expertise

Identification of areas of improvement:

- Graphics
- Locomotion interface
- Protocol & data analysis
- Technical and logistical constraints



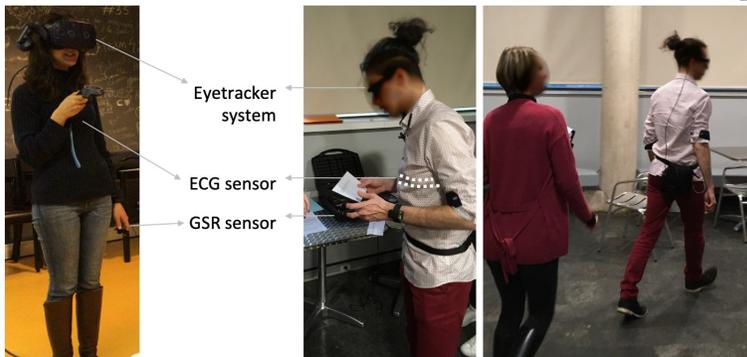
## 2<sup>nd</sup> iteration (Virtual world)

Detailed document on :

- Mobilized resources (skills, time, panel)
- Organizational and technical adaptations
- New areas of improvement identified

Methodology for evaluating an Immersive Env. dedicated to spatial cognition with a user-centered experimental approach (in progress)

January 2020



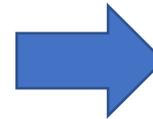
Eyetracker system  
ECG sensor  
GSR sensor



Htc Vive Pro Eye

PupilLabs glasses

TEA T-sens sensors



April 2021

# Le Nomad'lab de l'ENSGSI au service du CHRU et de l'UL

<http://factuel.univ-lorraine.fr/node/15648>



**Du 29 juillet au 12 septembre 2020, tester  
6074 personnes à travers le sillon Lorrain.**

**De mi-septembre à début octobre, sur les 17 sites  
universitaires, 3344 prélèvements ont été réalisés.**



# Etape 3 : Prendre du recul et construire l'avenir



*Une Crise ?*

- Quelle recherche post-covid ?
  - Ex: des déchets (plastiques) générés par la crise covid - le cas des masques chirurgicaux (en lien avec le LRGP)
- Quelle industrie / système industriel / gouvernance post-covid ?
- Quelle suite pour l'OSH ?

# L'esprit DIY

## Recycler localement les masque chirurgicaux

RIVES de  
MEURTHER

RECYCLONS LES MASQUES JETABLES !



« La presse à thermo injection permet de faire fondre les masques afin d'en récupérer une pâte capable ensuite de se transformer en objets par l'intermédiaire de moules. » (©Noé Kolanek / Lorraine Actu)

« Grâce à l'initiative de l'association, des toupies et surtout des règles en plastique réutilisé seront distribuées à l'avenir dans des salles de classe. » (©Noé Kolanek / Lorraine Actu)

# Faire dialoguer les acteurs : Quelle filière potentielle issue d'une action citoyenne ?

## Quel apport de la Fabrication additive ?



L'association des Rives de Meurthe, le lycée Loritz, l'association Echogestes et d'autres partenaires sont en train de créer une filière locale de recyclage des masques chirurgicaux.

<https://www.tabletteslorraines.fr/article/une-filiere-locale-de-recyclage-de-masques-prend-forme-a-nancy> - Par Emmanuel Varrier 31 Mars 2021

11/01/2023

PROTOCOLE DE SÉCURITÉ			
Pris pour application de l'arrêté du 26 avril 1996 Opérations de chargement et déchargement effectuées par une entreprise extérieure			
		N° Référence PS : 2021/03/01 <b>Collecte de masques jetables</b>	
Adresse : 20 Boulevard du 26e Régiment d'Infanterie- 54000 Nancy Tél. : +33 6 45 30 06 91 Courriel : <a href="mailto:contact@rives-de-meurthe.fr">contact@rives-de-meurthe.fr</a> Nom du Responsable : Mme Laurence DESMOUGINS			
<b>TYPE D'OPÉRATION</b>		Chargement <input checked="" type="checkbox"/>	Déchargement <input checked="" type="checkbox"/>
		Opération répétitive <input checked="" type="checkbox"/>	Opération ponctuelle <input type="checkbox"/>
TRANSPORTEUR – COLLECTEUR (Entreprise Extérieure – EE)			
Caractéristiques du véhicule (1) :			
Camionnette aménagée	<input type="checkbox"/>	Vélo	<input type="checkbox"/>
		Triporteur	<input type="checkbox"/>
Véhicule léger	<input type="checkbox"/>	Autre, à préciser : .....	<input type="checkbox"/>
<b>Kit de fournitures d'intervention :</b> <input checked="" type="checkbox"/>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Combinaison / EPI</li> <li>✓ Gants neufs adaptés à la tâche</li> <li>✓ Masque de protection respiratoire</li> <li>✓ Chaussures de sécurité</li> <li>✓ Sac à déchets et réceptacle fermé</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Produit détergent &amp; son aspergeur</li> <li>✓ Lingettes désinfectantes</li> <li>✓ Gel hydroalcoolique</li> <li>✓ Eau et savon</li> <li>✓ Essuie-mains jetables</li> </ul>	
ÉQUIPEMENT MIS À DISPOSITION PAR EE			
Zone de stockage sécurisée	<input checked="" type="checkbox"/>	Quai	<input type="checkbox"/>
		Transpalette	<input type="checkbox"/>
Chariot élévateur	<input type="checkbox"/>	Autre, à préciser : .....	<input type="checkbox"/>
NATURE DU DECHET			
<b>Matières transportées : Masques jetables</b> <input checked="" type="checkbox"/>			
Matières et substances dangereuses :		OUI	<input type="checkbox"/>
		NON	<input checked="" type="checkbox"/>
Conditionnement de la marchandise :			
Sacs	<input type="checkbox"/>	Bidon	<input type="checkbox"/>
		Caisse	<input type="checkbox"/>
<b>Précautions particulières pour le transport :</b> désinfecter les surfaces de contact entre utilisateurs (volant,			

Reflexion  
complémentaire  
apportée par  
l'université



Sandrine Hoppe  
Richard Laine

&  
Hakim Boudaoud



4D LORRAINE FAB  
LIVING LAB®

By ERPI ensgsi  
Equipe de Recherche sur les Processus Innovatifs  
Université de Lorraine

27

# Recherche vs. temps médiatique ?

## First Gigabot X in Europe!

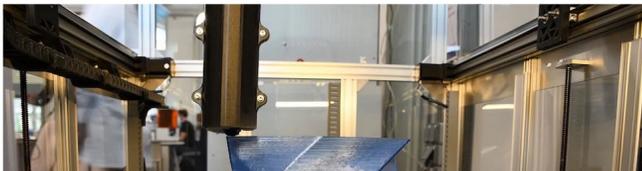
25/04/2021



### Imprimer du mobilier en 3D avec des bouchons ou des masques usagés

Le Lorraine Fab Living Lab a acquis la première imprimante Gigabot X de la société américaine RE3D en Europe, pour contribuer au projet Inedit qui expérimente la conception participative de mobilier en circuits courts. Les premiers résultats vont être présentés à la Commission européenne fin avril.

Lire plus tard Innovateurs Partager Commenter



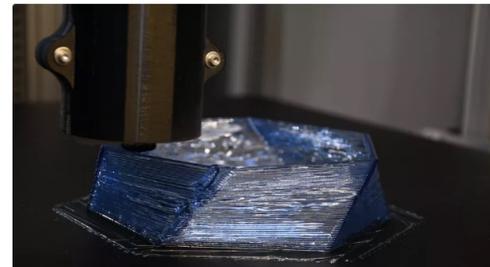
11/01/2023



### Nancy : du mobilier imprimé en 3D avec des déchets en plastique, un programme de recherche européen

Des chercheurs nancéiens de la plate-forme LF2L participent au projet européen INEDIT qui explore les possibilités de concevoir et fabriquer du mobilier sur mesure, en circuit court, avec du plastique recyclé. Un défi qu'ils relèvent avec l'aide d'une imprimante open source américaine.

Publié le 08/05/2021 à 09h00 • Mis à jour le 10/05/2021 à 16h48



08/05/2021

UL - ERPI - LF2L - l.dupont@univ-lorraine.fr

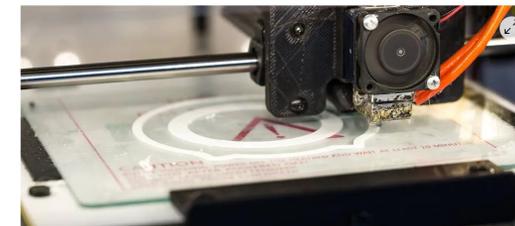
10/05/2021



En ce moment Covid-19 Tournoi de Roland-Garros Elections régionales et départementales  
Panne des numéros d'urgence

### Et si vos meubles étaient imprimés en 3D grâce à du plastique recyclé ?

Dans le cadre du projet européen INEDIT, des scientifiques basés à Nancy (Meurthe-et-Moselle) mènent des recherches visant à créer du mobilier avec du plastique recyclé. Une innovation rendue possible grâce à l'utilisation d'une imprimante connectée.



Les objets ont pu être conçus grâce à une imprimante 3D open source américaine. PHOTO D'ILLUSTRATION : IPICTURE / PIXABAY

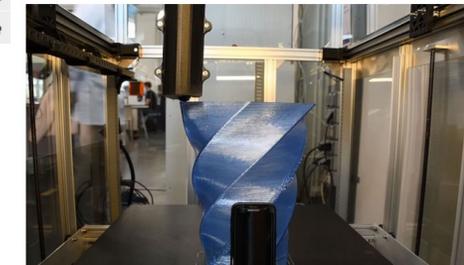


ACTUALITÉS GUIDE DE L'IMPRESSION 3D ANNUAIRE AGENDA OFFRES D'EMPLOI

ACCUEIL » ACTUALITÉ DE L'IMPRESSION 3D » BUSINESS »

### Du mobilier imprimé en 3D à partir de bouchons en plastique et de masques chirurgicaux recyclés

Publié le 24 mai 2021 par Mélanie R.



Dans l'est de la France, le Lorraine Fab Living Lab (LF2L) participe activement au projet européen INEDIT qui a pour objectif de concevoir du mobilier à partir de plastique recyclé. Il a misé sur la fabrication additive : en investissant dans une imprimante 3D open source américaine, le fablab a pu concevoir et fabriquer des objets.

24/05/2021

28

# Transformation des entreprises ?



*Visite du  
4 juin 2021*

- Quelle production possible en circuit court ?
- Quel recyclage possible (rapidement) ?
- Quelle valeur ajoutée pour une société française par rapport à la concurrence internationale (qui est 10 fois moins chère ?
- Quelle reconnaissance de la production locale et du faible impact environnemental ?
- Etc.
  
- Au delà des entreprises
  - La dépendance aux fournisseurs (risques géopolitique) / réindustrialisation de la France
  - Stockage vs. lean manufacturing
  - L'organisation du travail (télétravail, mobilité repensée, etc.)
  - La qualité de vie, un certain retour à la ruralité, etc.

# Dans ce nouveau contexte la conception d'un démonstrateur de recyclage du plastique en circuit court prend tout son sens

## UL USE CASE AS NEIGHBOURHOOD DEMONSTRATOR INVOLVING OPEN COMMUNITIES



Implement  
UL Use Case  
*Green* FABLAB



L'OCTROI  
Nancy  
Association OK3

Citizens / SMEs / artists  
Local authorities



open INnovation Ecosystems for Do It Together process — 28



# En expérimentant la collecte locale du plastique à l'aide de collecteurs communicants

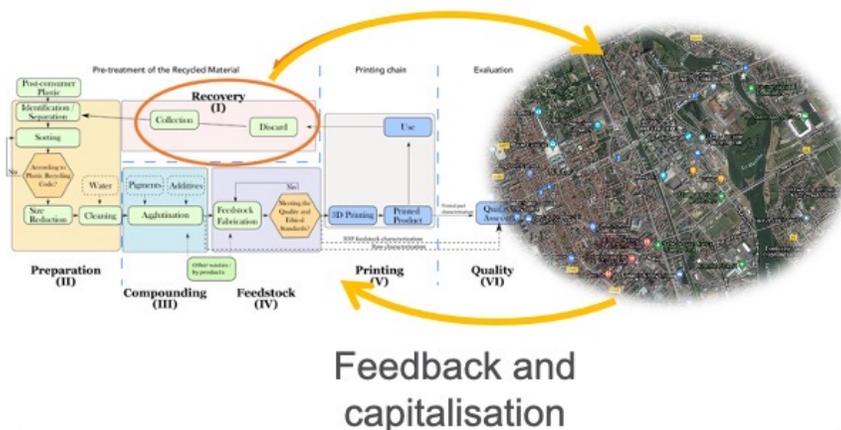
## LOCAL CLOSED-LOOP MANUFACTURING NETWORK SUPPORTED BY OPEN-SOURCE HARDWARE SMART COLLECTOR



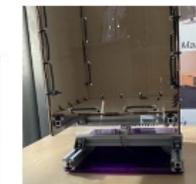
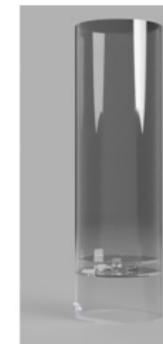
Implementation in relevant environment in order to prove the integration of a distributed and local plastic recycling chain around OMDF.

From the research-based concept...

...to the territory project



- Diagnosis of the territorial context of the distributed plastic network (political, economic, social, technological and environmental)
- Identification of the actual and potential actors forming the recycling network
- Identification of the motivations, needs and constraints of the actors concerning the plastic collection and recycling process.
- Development scenarios (using smart collectors) based on the diagnostics and impact study at territorial level



open INnovation Ecosystems for Do It Together process — 29



# N'hésitez pas à nous rendre visite !

## INSIDE AN OPEN-CREATIVE ECOSYSTEM



### Green FAB LAB

Green FabLab space at Octroi Nancy  
Since November 2021!



Green FabLab  
Au Coeur du site  
Octroi Nancy  
15 nov. 2021



# Communauté Open-Source et établissements de Santé



Vers l'émergence d'espaces d'innovation au sein des hôpitaux ?  
Modalités ? Compétences ? Temporalité ? Ressources ? Etc.

Un axe de recherche de l'ERPI – jeudi 9 déc. 2021 – Soutenance de thèse de Ferney Osorio  
(Dir. M. Camargo – Dir. J.I. Peña-Reyes - Co-Dir. L. Dupont [cotutelle])



# LORRAINE FAB LIVING LAB<sup>®</sup>

By

&



Merci de votre attention