



# LE GUIDE DES PRATIQUES ÉCOLOGIQUES DANS LES LABS



RFF Labs





# SOMMAIRE

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b>	<b>9</b>
LE GT ÉCOLOGIE-ENVIRONNEMENT DU RFFLABS	10
PROBLÉMATIQUE	10
LA PLACE DES FABLABS DANS L'ACTION ÉCOLOGIQUE	12
POURQUOI CE GUIDE ?	14
OBJECTIFS DE CE GUIDE	14
COMMENT L'AVONS-NOUS PENSÉ ?	15
CE QUI L'A RENDU POSSIBLE	15
<b>LES PROJETS</b>	<b>17</b>
ATELIER CAPTEUR DE QUALITÉ DE L'AIR	18
BROYEUSE INJECTION	26
CALCULETTE CARBONE	32
COLLECTEUR AÉROSOLAIRE	38
ETABLIK - ETABLIK 108	44
FRIGO DU DÉSSERT	50
INCUBATEUR CHAMPIGNONS TEMPEH	54
LABORATOIRE DE TRANSFORMATION VÉGÉTALE MUTUALISÉ	62
LOMBRICOMPOSTEUR	68
MANIFESTE	74
MAROQUINERIE UP-CYCLÉ	84
NESTING	90
OPENSTOCK	96
PAPIER RECYCLÉ	100
PHA	104
LE POTAGER SUSPENDU	108
REPAIR CAFÉ	114
VHÉLIO	120
<b>UN GRAND MERCI !</b>	<b>130-131</b>
<b>RESSOURCES</b>	<b>132</b>
<b>GLOSSAIRE</b>	<b>133</b>
<b>CONCLUSION</b>	<b>134</b>

# INTRODUCTION



# INTRODUCTION

## LE GT ÉCOLOGIE-ENVIRONNEMENT DU RFFLABS

Ce Groupe de Travail est constitué des membres du RFFLabs sensibles ou particulièrement impliqués dans les avancées, les réflexions, et les actions touchant les problématiques écologiques en général et dans les Fablabs en particulier. À travers ses canaux de communication internes ou externes le GT produit une veille continue sur ces sujets. Nous organisons et mutualisons les expériences, connaissances ou informations, les réalisations, les savoirs anciens ou innovants, dans le but de promouvoir des améliorations pour tous et de faire avancer les choses vers une transition citoyenne efficace.

## PROBLÉMATIQUE

Qu'il s'agisse des décideurs politiques, du grand public, ou même parfois chez les makers eux-mêmes, l'image des Fablabs est bien souvent étroitement associée au numérique et aux technologies électroniques, et l'écologie peine à y trouver une place. Pourtant nos espaces du faire pourraient permettre de dépasser certains blocages pratiques actuellement associés aux questions environnementales. En effet, l'écologie est encore bien souvent assimilée à une charge supplémentaire, à une perte de confort, avec des solutions difficiles à mettre en œuvre au quotidien soit à cause de leur coût, soit à cause de leur technicité. Faire un potager ou traiter ses déchets organiques sont à notre sens des activités généralement présentées de manière exagérément technique.

Nos pratiques quotidiennes ont indubitablement des influences sur le climat et les écosystèmes. Baignés dans un imaginaire de ressources infinies créé par nos sociétés de consommation, nous provoquons des changements environnementaux qui constituent une menace vitale pour de nombreux êtres vivants (y compris nous autres humains), une menace aujourd'hui indéniable et demain écrasante. Pris dans nos habitudes et contraints par un système de production qui semble hors de tout contrôle citoyen, nous produisons quantité de déchets à chaque étape de notre consommation d'objets manufacturés :

- lors de la fabrication industrielle organisée selon la primauté du rendement économique, avec des transports mondialisés, des conditions de travail et de rémunération inéquitables ;
- pendant la vie de l'objet (en particulier certains objets à usage unique ou non réparables, ou très mal conçus volontairement ou non) ;
- quand l'objet est jeté, et qu'il devient encore trop souvent un déchet non valorisable.

Les écosystèmes, dont la protection est tout aussi importante que « la décarbonation », sont les grands oubliés des politiques industrielles actuelles. Dissocier ces sujets ou les fragmenter relève d'une approche comptable qui mène à des choix catastrophiques. Nous sommes tous concernés au quotidien par ces questions, même si c'est de manière inégale. La pluralité des problèmes à prendre en compte et la complexité de l'ensemble a un effet paralysant pour bon nombre d'entre nous. Qui avance quand il ne sait pas concrètement dans quelle direction aller ou comment se déplacer ? Sans prétendre résoudre l'ensemble des questions soulevées nous nous sommes proposés de mettre en place une dynamique collective pour questionner nos pratiques et nos usages, et pour encourager une prise en charge coopérative de ces problématiques à notre échelle.

# INTRODUCTION

## LA PLACE DES FABLABS DANS L'ACTION ÉCOLOGIQUE

Un Fablab est une communauté où des usagers d'horizons sociaux, culturels et professionnels variés et aux compétences et savoirs divers peuvent interagir techniquement et socialement.

Un jardin quant à lui est un lieu diversifié, où tout acteur de l'écosystème, humain ou non humain, contribue, par ses techniques et ses capacités à créer des communs. Nous voulons mettre en lumière la symbiose possible de ces deux « entités-Mondes ».

Les Fablabs permettent de sortir du rôle de consommateur passif et de devenir acteurs, créateurs, diffuseurs de nouvelles pratiques plus respectueuses de l'écologie et de l'environnement. La maîtrise du prototypage rapide est une manière de s'émanciper du consumérisme, par la réparation d'objets ou la conception de dispositifs dont le design encourage des pratiques environnementalement vertueuses. Ces lieux permettent également d'éviter de fabriquer dans des usines des objets standardisés en grande série : on y travaille à optimiser la fabrication, en construisant de manière distribuée, en offrant des plans et des manières de faire pour produire à proximité, au volume le plus juste, des objets adaptés aux besoins et usages locaux, en limitant les transports et en créant des emplois localement. Un peu comme dans un potager où on consomme une production de ressources locales de petites séries en circuit court et où on revalorise les restes, les rebuts et les chutes, où on replante ses graines et où on régénère le sol avec du compost pour répondre aux besoins des autres végétaux.

Dans nos espaces de co-construction (qu'il s'agisse de bricolage ou de jardinage), la communauté se questionne, apprend à mieux comprendre les enjeux de la transition climatique. On réfléchit aux matériaux utilisés, à leur utilisation optimale, à leur durabilité, aux sources de leur approvisionnement plus ou moins éloignées et à leurs substituts locaux possibles. Pour certains matériaux on étudie comment les réutiliser ou la manière de les recycler « [proprement](#) ».

Toutes ces actions ont pour but de promouvoir collectivement de nouveaux usages, de nouvelles habitudes, une meilleure appréhension des effets des transformations climatiques et surtout, une capacité collective à trouver des solutions / remède indispensable contre l'angoisse et le sentiment d'être submergés par une catastrophe inévitable. En « ouvrant la boîte noire » de nos appareils électroménagers, dans un atelier de co-réparation par exemple, les Fablabs permettent de prendre certains problèmes écologiques par un autre bout, plus en profondeur. Il est ainsi possible de comprendre que la construction de notre appareil a été réfléchi en « mode jetable » et pas pour une utilisation pérenne. Il n'est pas nécessaire d'être technicien pour être sensibilisé à la question de la réparabilité et faire un choix plus éclairé lors de ses prochains achats en favorisant des objets plus durables. Les plus ambitieux se lanceront dans la réparation et en aideront d'autres à réparer et à réfléchir à leur mode de vie ou à leur consommation d'eau et d'électricité.

Les outils et le partage de connaissances que l'on trouve dans les Fablabs peuvent également permettre à chacun, par une démarche d'essais-erreurs, et par l'émergence d'innovations bottom-up, de construire une solution, modeste ou complexe, à une problématique rencontrée localement. Ils peuvent également faciliter des démarches pour domotiser sa maison et mesurer la consommation d'une série d'appareils par exemple, [mesurer différents composants de l'air](#) (CO2, pollution aux particules fines), ou installer des panneaux solaires photovoltaïques... et permettre ainsi de voir concrètement les conséquences de nos consommations et de nos usages.

Ce type de pratiques permet également de prendre conscience des enjeux économiques et des conséquences des choix stratégiques du passé : le tout nucléaire français, quelle que soit l'utilité de cette technologie et les affinités qu'on a à son égard, a nourri le fantasme d'une énergie peu chère et infinie et a eu pour conséquence un retard en matière d'isolation et d'efficacité énergétique. Un regard plus large permet de voir que d'autres pays explorent d'autres sources d'énergie comme le solaire thermique ou la méthanisation. Chacun peut se saisir d'une partie du sujet, que ce soit au bord de [la fenêtre](#) de sa cuisine, d'une salle de classe, ou dans son [jardin](#), en y attirant des insectes et des animaux par une augmentation de la biodiversité, à travers le compostage pour nourrir la vie du sol, et en poussant la démarche encore plus loin en produisant [sa propre nourriture](#) ou ses propres matériaux.

La multiplicité des spécialités de chacun des rédacteurs ayant participé à ce guide apporte, par ces fiches d'animations ou d'ateliers pédagogiques, autant de manières de comprendre comment, qui que nous soyons, nous pouvons être acteurs de la sauvegarde de notre planète.

# INTRODUCTION

## POURQUOI CE GUIDE ?

Les sujets et connaissances techniques et scientifiques écologiques évoluent constamment. Sur l'ensemble des lieux de notre réseau tous n'ont pas forcément l'expérience, le temps ou les moyens de suivre ou de s'y adapter en continu. L'objet de ce guide est donc de nous donner collectivement des jalons pour ne pas systématiquement réinventer la roue, ne pas faire un pas en arrière et rester bloqués sur ce qui existe déjà... Il s'agit également, en plus de la veille assurée par le GT, de rassembler des exemples permettant d'éviter les images d'Épinal, de critiquer de manière constructive les « éléphants blancs » plus coûteux que bénéfiques, et d'aider à déconstruire certaines idées reçues...

Pour cela, nous avons choisi d'avancer en direction de ce « Graal » des Fablabs qu'est la documentation, en pariant sur le fait qu'elle nous permettra de partager et de confronter nos différentes visions des actions écologiques, et de réfléchir et agir collectivement.

Cet ouvrage a été réalisé à titre pédagogique et non commercial.

Tous les matériaux à utiliser doivent répondre aux consignes de sécurité élémentaires et les outils utilisés doivent l'être uniquement dans le cadre des conditions d'utilisation recommandées par leurs fabricants. Les pièces de récupération doivent être dans un état permettant leur seconde vie en toute sécurité.

Nous ne saurions porter une quelconque responsabilité si des imprudences mettant en danger les personnes utilisant nos fiches étaient commises.

## OBJECTIFS DE CE GUIDE

Dans ce guide, nous voulons traduire les actions, événements ou évolutions des membres/Lieux du RffLabs en Fiches/Tutos pour que leurs expériences servent l'apprentissage par le faire des makers, des écoliers et de monsieur et madame Toulemonde. Nous aimerions que ce savoir partagé puisse :

- faire évoluer les mentalités, les sensibilités, la manière de s'approprier les outils, faire prendre conscience des enjeux et des savoirs pour permettre de créer de manière autonome mais ensemble ;
- apporter des outils et des réponses concrètes aux problématiques actuelles et futures ;
- montrer aux Lieux comme au public comment se saisir et développer ces techniques et ces projets.
- proposer d'autres points de vue, d'autres manières d'agir pour le bien commun ;
- mettre en lumière tout ce qui se fait dans le RFFLabs ainsi que toutes ses collaborations, ses créations de communs et le maillage permanent que nous créons ou auquel nous participons.

## COMMENT L'AVONS-NOUS PENSÉ ?

Nous voulons ce guide comme un outil clef en main pour les fabmanagers mais aussi comme une ressource permettant de rendre accessible à tous la mise en place de projets utiles, à l'échelle individuelle ou collective.

Pour cela, nous avons défini 3 grands axes de réflexion illustrés par des Fiches « mode d'emploi » rangées par ordre alphabétique.



Une partie sur la réparation, la fabrication et ce qui gravite autour. Sujets fondamentaux quand on sait combien le gaspillage ou la pollution sont connexes.



Une partie « verdure » sur ce qui touche à la pédagogie autour de la nature et de sa chimie, en particulier la dimension alimentaire, ce qui concerne vraiment tout le monde. Cette partie démontre, s'il en est besoin, que dans les Fablabs on ne s'occupe pas uniquement, voire même principalement, de « numérique ».



Une partie avec des modèles de changements d'habitudes à mettre en place pour le long terme. La contrainte est souvent contre-productive, et montrer que c'est réalisable est à notre avis autrement plus convaincant pour donner envie aux citoyens de s'y mettre.

Le guide est numérique pour limiter la consommation de bois et d'eau utilisés pour la fabrication du papier mais peut être imprimé. On peut le télécharger ou l'imprimer en totalité ou seulement la fiche qui nous intéresse. Il est fonctionnel comme un livre de recettes, mais comme le beau ouvre les esprits, nous avons mis un soin tout particulier à sa présentation.

## CE QUI L'A RENDU POSSIBLE

Ce guide a vu le jour grâce à la mobilisation des membres du Groupe de Travail Écologie-Environnement du RFFLabs, mais aussi grâce au soutien des salariés de l'association (Constance Garnier et Alexandre Rousselet).

Ce résultat n'aurait pas été possible sans la contribution financière de notre partenaire (historique) la MAIF, que nous remercions sincèrement.

Heureux de continuer à FAIRE ensemble, après [le Guide de prévention des FabLabs](#) en 2019 et la [vidéo de Monsieur Bidouille](#) pour démocratiser les FabLabs et Espace du Faire en 2020.



# LES PROJETS

# ATELIERS CAPTEURS DE QUALITÉ DE L'AIR

Capteur de particules fines



## PROBLÉMATIQUES

La qualité de l'air est un enjeu de santé publique : la mauvaise qualité de l'air et les particules fines sont responsables de 48 000 décès chaque année.

Cette pollution de l'air aux particules fines est causée à la fois par des sources conjoncturelles d'émissions, comme le chauffage résidentiel et le trafic routier et peut-être aggravée par des conditions météorologiques qui empêchent la dispersion des polluants.

Un changement des pratiques individuelles et collectives est nécessaire pour préserver une bonne qualité de l'air : sensibilisation et mesures citoyennes permettent, pour partie, d'éveiller à cet enjeu de préservation d'un commun qu'est l'air.

## PRÉSENTATION DU PROJET

Les ateliers capteurs de qualité de l'air sont des déclinaisons rennaises du projet Sensor.community (ex Luftdaten), initié par le [OK Lab de Stuttgart](#) en 2016.

Animée par le [LabFab étendu de Rennes Métropole](#) et la [Maison de la Consommation et de l'Environnement](#), le projet Ambassad'air permet de sensibiliser au numérique et à l'environnement, par la construction d'un capteur de mesure de la qualité de l'air, sa mise en œuvre, et l'analyse de sa donnée sur le temps long.



Source : Ouest-France.

Réalisation : LabFab étendu de Rennes Métropole, Bretagne, France.

Romain Chedror et Norbert Friant

1<sup>er</sup> Mai 2024

Licence : [CC BY 4.0](#)



En partenariat avec



## DESCRIPTION

Les capteurs Sensor Community sont des capteurs de mesures, à bas coût, open source des particules fines PM2.5 et PM10. Développé au OK Lab de Stuttgart, les capteurs se déploient depuis 2018 à Rennes dans le cadre de l'opération de mesure citoyenne de l'air Ambassad'Air avec le LabFab de Rennes. Une fiche pédagogique, socle d'animation pour les FabLabs est disponible ici : [https://www.wiki-rennes.fr/Fichier:LabFab-notice-capteur-env-Sensor.community\\_v2020.pdf](https://www.wiki-rennes.fr/Fichier:LabFab-notice-capteur-env-Sensor.community_v2020.pdf)

## PLANS TECHNIQUES

### Étape 1 : Le matériel et les prérequis

- Carte NodeMCU ESP8266 ;
- Capteur de particules fines SDS011 ;
- Thermomètre, baromètre et hygromètre BME280 (ou le DHT22, mais qui peut poser des problèmes) ;
- Petits câbles de connexion Dupont (femelle-femelle) ;
- Câble USB vers micro USB ;
- Adaptateur secteur vers USB (5v) ;
- Un bout de tuyau en plastique, un morceau de tulle et du scotch (pour protéger l'arrivée d'air des intrus).

### Étape 2 : Flasher le code du capteur

Téléchargez le logiciel de flashage :

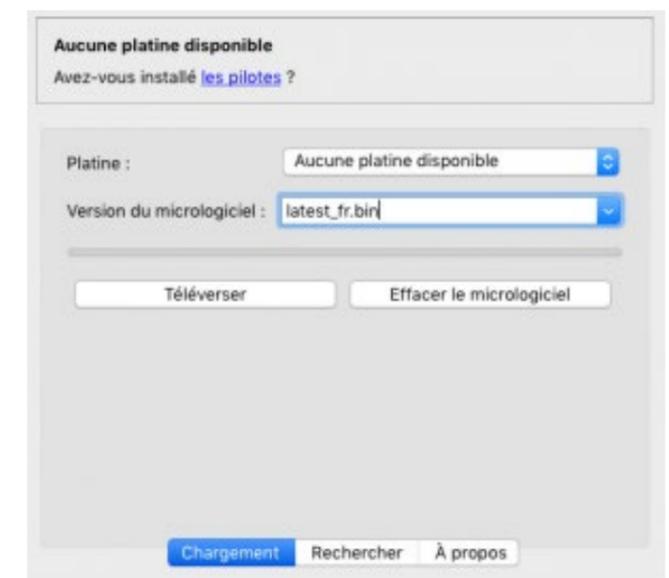
- [Windows \(64-Bit\)](#)
- [MacOS](#)
- [Linux \(64-Bit\)](#)

D'autres versions sont disponibles sur [cette page](#).

Si votre ordinateur affiche un message concernant la sécurité de votre ordinateur, veuillez désactiver la protection. Les logiciels libres ne sont bien sûr jamais reconnus comme sûrs par les logiciels propriétaires...

Branchez la platine ESP8266 en USB avec un câble permettant le transfert de données (certains câbles de mauvaise qualité n'ont que les bornes + et - de branchées).

Ouvrez le logiciel de flashage.



(Sans les pilotes, le logiciel ne peut détecter la platine ESP8266)

# ATELIERS CAPTEURS DE QUALITÉ DE L'AIR

Capteur de particules fines



Licence : [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## PLANS TECHNIQUES

Si la platine n'est pas détectée, vous devez installer le pilote CH341 (le pilote devrait être préinstallé sur les distributions Linux) :

- [Pilote Windows](#) pour le modèle ESP8266 V3 (CH341)

- [Pilote MacOS](#) pour le modèle ESP8266 V3 (CH341)

Après installation et redémarrage, la platine ESP8266 doit être reconnue. Si besoin cherchez là dans la première liste déroulante.

Dans la seconde liste déroulante, choisissez « latest\_fr.bin » pour la version française du firmware.

Cliquez sur « Téléversez ». Le firmware doit se charger dans la platine.

Cette installation n'efface pas les métadonnées (ID sur la carte...) d'un capteur déjà enregistré. En cas de problème avec un microcontrôleur, le bouton « effacer le micrologiciel » peut servir mais les métadonnées seront dans ce cas effacées.

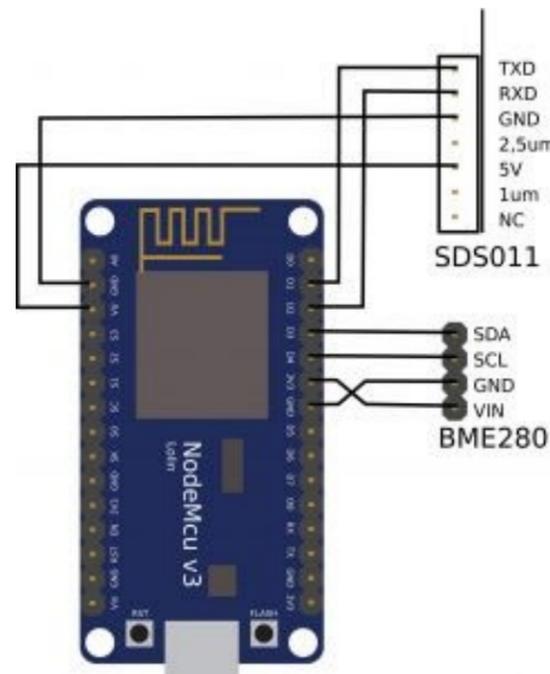
Si vous souhaitez installer le firmware par vos propres moyens, vous pouvez le télécharger manuellement ici : [https://www.madavi.de/sensor/update/data/latest\\_fr.bin](https://www.madavi.de/sensor/update/data/latest_fr.bin) ou [http://firmware.sensor.community/airrohr/update/latest\\_fr.bin](http://firmware.sensor.community/airrohr/update/latest_fr.bin).

Également sur le site web [Sensor.community](https://sensor.community)

### Étape 3 : Assembler le capteur

ATTENTION : Veuillez vérifier plusieurs fois la bonne connexion des câbles (nom/numéro des connecteurs à chaque extrémité) et n'alimentez en aucun cas le montage avant d'avoir flashé le firmware de Sensor Community. Les mauvaises connexions peuvent produire des courts-circuits et détériorer la carte.

Détachez, en laissant solidaires, les petits câbles de connexion 4 et 3.



Assemblez les différents capteurs au NodeMcu avec les petits câbles suivant le plan. Le montage prend environ 15 minutes. Attention ! le schéma de montage correspond au dos du NodeMcu, au dos du SDS011 et à la face du BME28.

### Étape 4 : Mettre en route le capteur et visualiser les données

La mise en route :

- Alimentez (en électricité) le capteur grâce au câble USB (de préférence sur le secteur, plus que sur le port USB d'un ordinateur).

L'alimentation électrique se vérifie avec des diodes lumineuses (bleue sur le NodeMcu, rouge sur le SDS011) et le ventilateur du SDS011 qui tourne (avec un léger bruit). Si le ventilateur ne tourne pas et que les diodes ne s'allument pas, vérifiez le schéma de montage (il arrive régulièrement que le montage soit fait à l'envers sur le SDS011). Le NodeMcu va essayer de se connecter à un réseau WiFi. Comme il ne peut pas, il produit lui-même un nouveau réseau WiFi avec le nom suivant « Feinstaubsensor-ID » ou « airRohr-ID », où ID est son identifiant. Veuillez noter ce numéro : c'est l'ID de votre détecteur !

- Connectez-vous à ce nouveau réseau WiFi (via votre smartphone ou ordinateur). Cette opération est parfois longue. Si besoin répétez la.

Une fois connecté au réseau WiFi émis par le NodeMcu, allez (avec le même outil : smartphone ou ordinateur) sur le navigateur internet et ouvrez la page <http://192.168.4.1/> (cette opération est souvent longue aussi), afin de configurer la remontée des données [vers votre box](#).

Quand vous voyez l'interface de configuration, attendez de voir les box wifi que le NodeMcu voit. Sélectionnez votre box. Rentrer dans « mot de passe » la clé d'identification de votre box. Puis validez. Le capteur va redémarrer et commencer à envoyer ses données via votre box internet. Laissez-le faire des mesures pendant plusieurs minutes avant de passer à l'étape suivante.

# ATELIERS CAPTEURS DE QUALITÉ DE L'AIR

Capteur de particules fines



Licence : [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## PLANS TECHNIQUES

### Les données

Il est fortement conseillé de vérifier que vos données remontent bien vers le serveur des données (géré par le LAB de Stuttgart). Après avoir laissé tourner votre capteur quelques minutes, ouvrez la page suivante : <https://api-rrd.madavi.de/grafana/d/GUaL5aZMz/pm-sensors?orgId=1&theme=light&var-chipID=esp8266-ID> avec un navigateur.

Remplacez ID par le numéro de votre platine (cf. ci-dessus) ou bien cherchez votre platine dans la liste déroulante.

En cas de fil mal connecté, il arrive qu'une seule ligne ne s'affiche. Dans ce cas, revérifiez vos connexions. Si aucune ligne n'apparaît (ce qui arrive parfois), revérifiez tout le montage et vos connexions. Voici ci-dessous des exemples de graphiques des données de particules fines. La page ci-dessus permet aussi d'exporter les données brutes et de partager un graphique dans une fenêtre sur un autre site internet (cliquez sur le petit « v » à côté du titre des graphiques). Il est possible de récupérer les données et de les afficher via une application en utilisant les différentes [API](#) disponibles.



### Étape 5 : Déclarer son capteur

Pour que votre détecteur soit intégré au réseau de mesure des particules fines, il vous faut l'enregistrer auprès du OK Lab Stuttgart.

Le site permettant l'auto-enregistrement est dorénavant disponible et opérationnel à l'adresse suivante : <https://devices.sensor.community/>.

La version française du site se sélectionne en haut à droite.

Sur [devices.sensor.community](https://devices.sensor.community/), vous pouvez voir la liste de vos stations.

Vérifiez bien que les coordonnées géographiques de votre adresse ont bien été prises en compte. Si besoin, entrez-les manuellement (sur Google Maps, cliquez droit sur une position puis « Plus d'infos sur cet endroit ») pour ne pas perdre la trace de votre capteur ou le retrouver aux coordonnées 0:0 dans le Golf de Guinée...

Bien vérifier les types de capteurs sélectionnés pour la station et les coordonnées géographiques.

Dans les deux listes déroulantes, choisissez bien les 2 types de capteurs que vous utilisez.

Notez bien l'adresse électronique avec laquelle vous avez créé le compte ainsi que le mot de passe.

#	UID du détecteur	Nom	Créé / Dernière mise à jour	Fonctions
1319	esp8266-...	...	2017-05-10 08:19:58 UTC 2019-10-03 18:17:54 UTC	Données Configuration Transférer un détecteur
2408	esp8266-...	...	2017-08-02 13:52:55 UTC 2019-04-17 11:22:40 UTC	Données Configuration Transférer un détecteur
5307	esp8266-...	...	2018-03-05 01:26:41 UTC 2018-12-20 18:16:50 UTC	Données Configuration Transférer un détecteur
19709	esp8266-...	...	2020-01-07 20:12:17 UTC 2020-02-12 19:21:27 UTC	Données Configuration Transférer un détecteur
22017	esp8266-...	...	2020-02-25 13:15:56 UTC 2020-02-25 13:15:56 UTC	Données Configuration Transférer un détecteur
24118	esp32-...	...	2020-05-04 20:21:13 UTC 2020-05-04 20:21:13 UTC	Données Configuration Transférer un détecteur
26179	esp32-...	...	2020-08-30 05:29:50 UTC 2020-08-30 05:29:50 UTC	Données Configuration Transférer un détecteur

Enregistrer un nouveau détecteur

# ATELIERS CAPTEURS DE QUALITÉ DE L'AIR

Capteur de particules fines



Licence : [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## PLANS TECHNIQUES

Le bouton « Transférer un détecteur » vous permet de fabriquer et de configurer une station pour une personne avant de l'attribuer à une autre adresse électronique. Vous perdriez alors le contrôle sur ce détecteur. Veuillez bien vérifier que l'adresse électronique est correcte avant de confirmer le transfert ! En cas d'erreur, contactez [tech@Sensor.Community](mailto:tech@Sensor.Community) et communiquez l'ID de la platine ESP8266.

Il est maintenant possible de sélectionner une option pour enregistrer un détecteur placé à l'intérieur et non à l'extérieur. Pour assurer la cohérence des mesures et de la représentation des données sur la carte, veuillez à bien cocher la case, le cas échéant.

### Étape 6 : Vérifier le fonctionnement d'un capteur

Il est dorénavant possible de vérifier les données produites par un capteur à l'aide d'un site programmé par des mathématiciens et météorologistes, membres du OK Lab Stuttgart (en anglais) : <http://sensorcheck.info/en/>

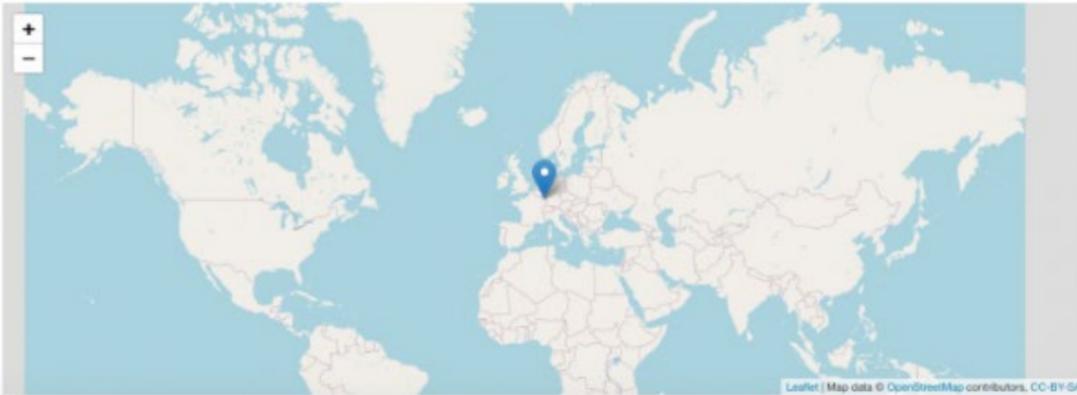
### Configuration du matériel

Type de capteur:  PIN:  Réservé pour un usage spécial

Type de capteur:  PIN:  Réservé pour un usage spécial

Plus les informations dont nous disposons sont précises, mieux nous pouvons évaluer les données et donner de la crédibilité à nos déclarations. Le système peut chercher à définir votre position géographique mais nous préférons que vous la spécifiez sur la carte ci-dessous.

Latitude:  Longitude:  Chercher une adresse



## IMPACT CARBONE

**De la fabrication :** Celui de la consommation d'électricité utilisée pour l'installation et le démarrage du capteur.

**De l'utilisation :** Celui de la production d'électricité due au fonctionnement : des ventilateurs et des outils numériques auxquels il est raccordé pour collecter les données.

**De la fabrication des pièces ou matières achetées :** Celui de l'extraction des métaux pour les fils, des terres rares pour les circuits imprimés, de la production de plastiques pour les diodes et du coût de leurs transports.

## CYCLE DE VIE

Ce capteur est réparable, certaines pièces sont recyclables et sa programmation peut être réactualisée.

## BILAN / RETEX

Depuis 2018 et la mise en place de ces ateliers, nous avons pu observer :

- Une participation croissante des citoyens et des scolaires à la mesure de la qualité de l'air.
- Un renforcement du traitement du sujet de la qualité de l'air dans les médias locaux et par les Rennais.
- Une appropriation / valorisation des données citoyennes.
- Une mise en synergie et un dialogue local entre les scientifiques, les acteurs de terrain (associations, maisons de quartiers, makers) et les habitants.

# BROYEUSE INJECTION

pour plastique recyclé



## PROBLÉMATIQUES

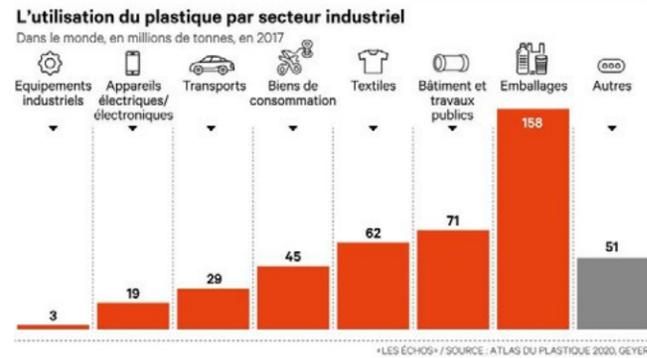
La problématique de la production de plastiques et des déchets qu'elle engendre est aujourd'hui cruciale à l'échelle mondiale. Un chiffre en 2023 : 33 millions de bouchons en plastiques sont produits chaque jour en France !



Images : MeauxFactory.

## PRÉSENTATION DU PROJET

Le projet consiste à fabriquer une toupie à partir de bouchons en plastiques. Cette activité permet de sensibiliser sur le plastique et son devenir par des activités ludiques, théoriques et pratiques. Ceci peut se faire en mobilité grâce à une malle sur roulettes.



Réalisation : MeauxFactory, Meaux, Seine-et-Marne, France.

Fabien Vulfin

18 Avril 2024

Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



En partenariat avec



## DESCRIPTION

Après une présentation ludique et interactive sur le plastique, les bénéficiaires vont réaliser des ateliers de tri, broyage, injection et utilisation du produit fini.

L'apprentissage par le faire c'est s'approprier les outils. En accompagnant la réalisation du projet de données chiffrées, la fabrication de toupies permet d'aborder une question cruciale pour notre avenir commun d'une manière concrète et ludique.

Il est urgent que les jeunes, futurs consommateurs, prennent conscience de leur rôle dans la production de plastiques. À défaut de le supprimer on peut au moins ne pas le gaspiller ou l'abandonner dans la nature.



Images : MeauxFactory.

# BROYEUSE INJECTION

pour plastique recyclé



Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## PLANS TECHNIQUES

Il est centré sur des actions de sensibilisations sur sites, de présentations de la « Malle-Broyeuse-Injecteuse », et d'ateliers de réalisation pratique.

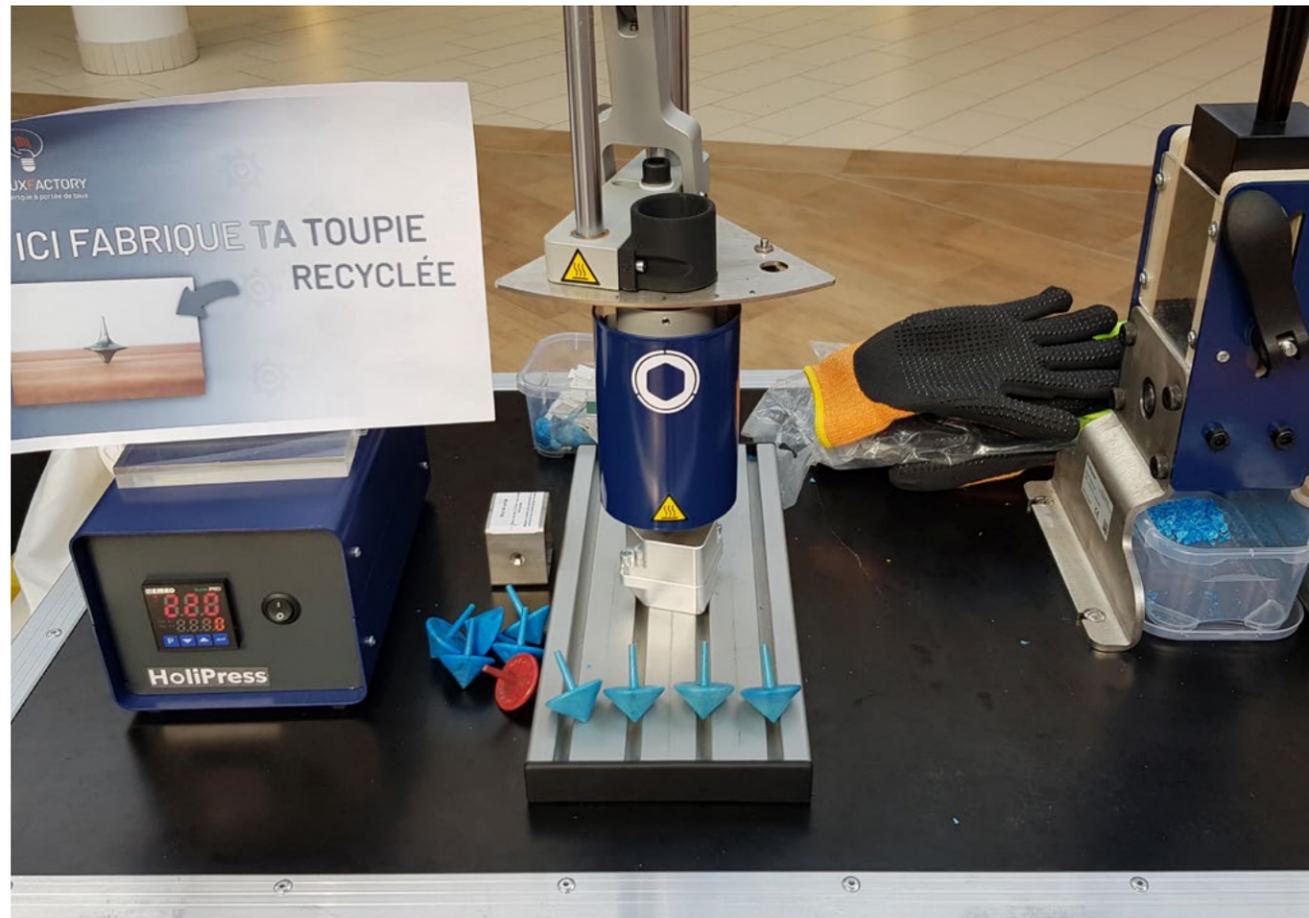
- Présentation avec un vidéo projecteur d'un Powerpoint « du plastique », ses chiffres, ses utilisations, ses problématiques.

- Tri des bouchons en fonction de leur classification (occasion d'enseignement pédagogique sur les différentes sortes de plastiques, leurs emplois et leurs destinations).

- Broyage des bouchons en plastiques grâce à une broyeuse.

- Injection dans un moule en forme de toupie (de décapsuleur ou de toutes autres pièces en fonction du moule détenu) grâce à une presse à injection.

- Activités récréatives (comme faire tourner la toupie le plus longtemps possible) dans une « arène » en bois MDF, créé à l'aide d'une CNC.

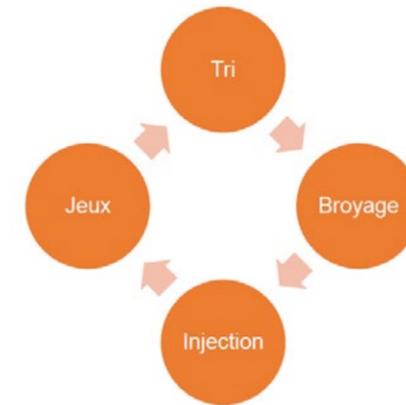


Source : MeauxFactory.

## CYCLE DE VIE

Les plastiques ont en moyenne 4 étapes de recyclage, la dernière aboutissant à du tissu polaire ... souvent leur « dernière vie » avant l'incinération.

Principe de l'atelier :



Exemples des différents circuits de nos différents déchets :



<https://www.quimper-bretagne-occidentale.bzh/139-que-deviennent-les-dechets.htm>

## RECOMMANDATIONS

[Holishred](#) et [HoliPress](#) de chez [Holimaker](#), malle sur mesure Holicase de chez Holimaker pour transporter le matériel et servir de plan de travail, CNC de chez Prisme Technologie, vidéoprojecteur OPTOMA.

## BILAN / RETEX

Cette expérience pédagogique est très appréciée des enfants en particuliers. Elle leur fait toucher du doigt de nombreuses thématiques de fabrication (injections, circuit court, production en petites séries, contraintes des matériaux,...) et leur coûts économiques et énergétiques.

## BIBLIOGRAPHIE

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Moulage\\_par\\_injection](https://fr.wikipedia.org/wiki/Moulage_par_injection)

<https://www.nationalgeographic.fr/le-plastique-en-10-chiffres>

<https://www.coeur2bouchons.fr/types-de-bouchons/>

<https://www.nationalgeographic.fr/environnement/2020/08/la-quantite-de-plastique-dans-les-oceans-devrait-tripler-dici-2040>

<https://www.ecologie.gouv.fr/100-plastiques-recycles-en-2025-55-industriels-et-federations-sengagent-en-faveur-du-recyclage-et>

# BROYEUSE INJECTION

pour plastique recyclé



Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

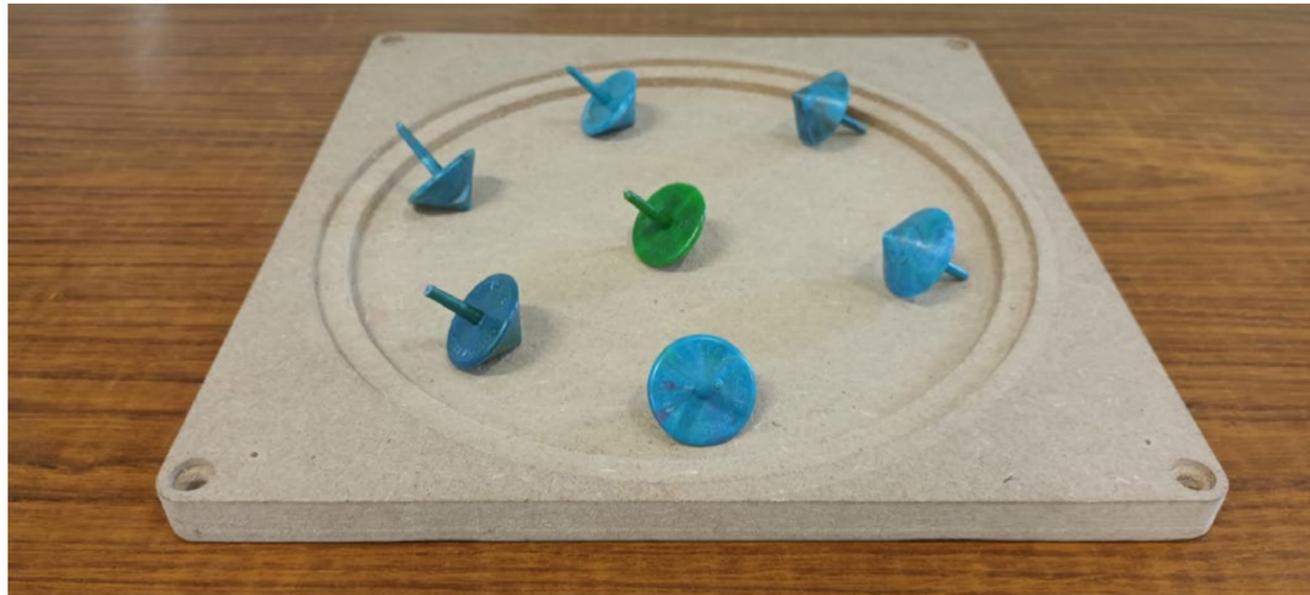
## IMPACT CARBONE

**De la fabrication :** 0.08 kg CO2e / atelier.

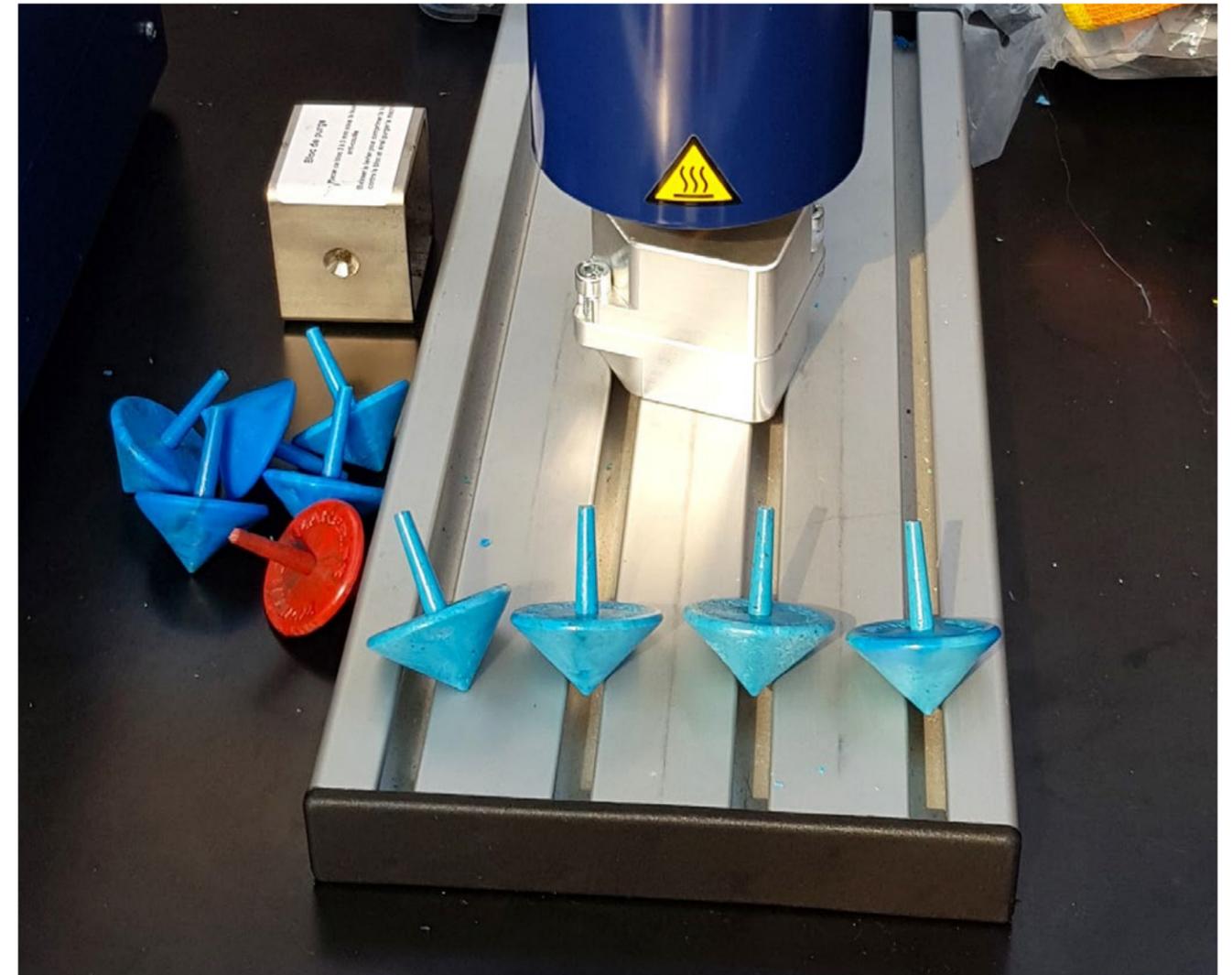
**De l'utilisation :** 0, objet manuel.

**De la fabrication des pièces ou matières achetées :** 0, aucun achat hormis la machine.

Arène d'expérimentation découpée à la Fraiseuse dans une chute de MDF où on peut observer le principe de rotation d'un axe mis en mouvement :



Exemples de moulage à injection de toupies bouchons en plastique :



# LA CALCULETTE CARBONE



Réalisation : Réseau Français des Fablabs, 1/3 lieux, espaces et communautés du Faire.  
 Alexandre Rousselet  
 15 Avril 2024  
 Licence : [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



## PROBLÉMATIQUES

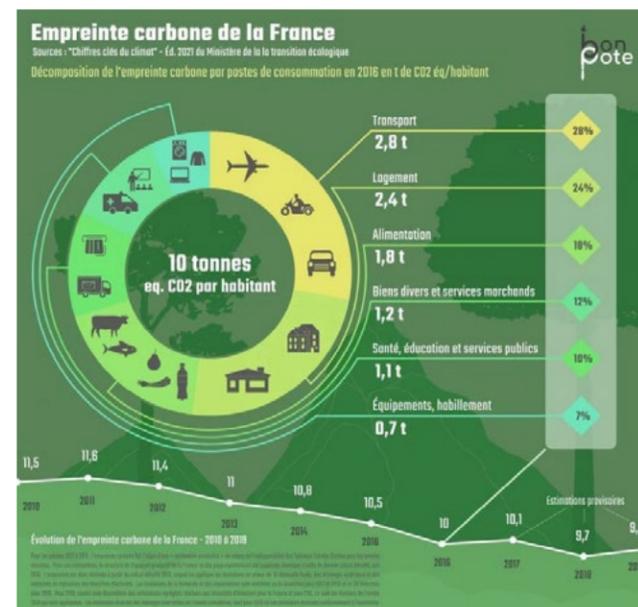
La planète va mal et plusieurs responsables de grands rassemblements de notre structure se sont demandé comment mesurer les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) émises par l'organisation d'un événement conduisant inéluctablement à un impact écologique négatif.

Le transport des participant.es, les énergies liées au chauffage, eau, électricité, gaz ou encore la consommation de nourriture et les déchets divers et variés, sans oublier la diffusion en streaming ou l'utilisation accrue de machines et matériaux émettent une très grande quantité de carbone. Pour mieux quantifier cet impact et faire en sorte de l'infléchir, il nous fallait un outil de calcul de ces émissions.

## PRÉSENTATION DU PROJET

Nous avons expérimenté un outil/support de calcul de l'empreinte carbone visant à informer et à sensibiliser les organisateurs.trices et participant.es en leur apportant une information claire sur les l'impact carbone de leurs événements (conférence, festival, ciné-débat, séminaire, etc...) et travailler collectivement à en limiter les dégâts.

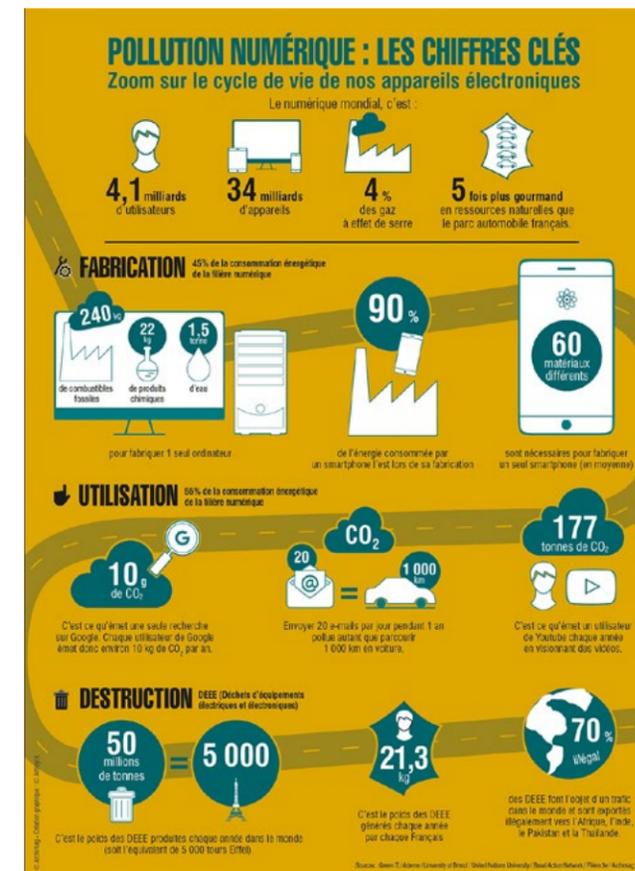
Lien du logiciel de calcul : <https://cloud.rfflabs.fr/index.php/apps/onlyoffice/s/xqGpmYqAwkZnzTj?fileId=341136>



## DESCRIPTION

La Calculette Carbone se compose de plusieurs parties à remplir par les organisateurs.trices. Les données renseignées dans les différents tableaux sont croisées et [le logiciel calcule pour vous le bilan carbone détaillé de chaque événement.](#)

Ces indicateurs vous aident à comparer et optimiser vos progrès écologiques d'année en année. Tout en mettant en lumière vos « bonnes actions » auprès de vos différents partenaires.



# LA CALCULETTE CARBONE



Licence : [CC BY-NC](#)

## PLANS TECHNIQUES

La Calculette comprend 3 tableaux/étapes :

### 1 - QUESTIONNAIRE VISITEURS

Questions à poser aux visiteurs et organisateurs, dont les réponses sont à reporter dans la calculette Carbone, dans les onglets Trajets longues distance et Déplacements quotidiens.

#### 1. Combien de jours venez-vous à l'événement ?

1, 2, 3, 4, 5, 6

#### 2. Où logez-vous pendant l'évènement ?

- Chez vous
- Hébergé par un ami ou une connaissance
- Location meublée
- Colocation meublée
- Hôtel

Attention : la question 3 s'adresse seulement aux personnes logées hors de chez elles.

#### 3. Indiquez la distance approximative en kilomètres parcourus (aller-retour) pour le moyen de transport principal utilisé pour le trajet :

- Voiture thermique\*
- Voiture hybride\*
- Voiture hybride rechargeable\*
- Voiture électrique\*
- Moto
- Bus
- TGV
- TER
- Avion

\* Si vous avez fait du covoiturage, diviser la distance par le nombre de personnes dans la voiture.

#### 4. Indiquez la distance approximative en kilomètres parcourus (aller-retour) pour le moyen de transport principal que vous utilisez pour le trajet depuis votre hébergement jusqu'au site :

- Voiture thermique\*
- Voiture hybride\*
- Voiture hybrides rechargeable\*
- Voiture électrique
- Moto
- Bus
- Métro/Tram
- TER
- Vélos électriques
- Marche

\* Si vous avez fait du covoiturage, diviser la distance par le nombre de personnes dans la voiture.

## 2 - DÉPLACEMENTS QUOTIDIENS

### Déplacements quotidiens

Les données de l'enquête seront pertinentes si le taux de réponse est d'au moins 50 %.

Reporter les résultats de l'enquête réalisée auprès des personnes présentes lors de l'événement.

n° personne	Mode de transport principal	Nombre de trajets hébergement/événement	Distance AR /jour (km)	Distance parcourue
1				0
2				0
3				0
4				0
5				0

## 3 - BILAN

### Bilan

Mode de transport	Distance AR	Nb de réponses	Distance AR extrapolée	Emissions (téqCO <sub>2</sub> )
Voiture	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Voiture électrique	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Voiture hybride rechargeable	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Voiture hybride	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Moto	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Bus	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Métro/Tram/RER	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
TER	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Vélo électrique	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!
Non motorisé	0	0	#DIV/0!	0,0
TOTAL	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!

# LA CALCULETTE CARBONE



Licence : [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

## IMPACT CARBONE

**De la fabrication :** La quantité d'énergie utilisée pour la conception numérique ( le fonctionnement des outils informatiques).

**De l'utilisation :** Celui de la quantité d'énergie utilisée pour X minutes de fonctionnement de l'outil numérique.

**De la fabrication des pièces ou matières achetées :** Celui de la fabrication des pièces de l'ordinateur ayant servi à la programmation du logiciel ou de son circuit de vente.

## CYCLE DE VIE

La durée de vie de l'outil Calculette sera en lien avec celle du gestionnaire du site ou jusqu'à ce que la problématique des impacts énergétiques soit résolue ce qui en rendra le besoin obsolète.

## RECOMMANDATIONS

Une bonne communication autant en interne qu'en externe des événements permet une participation maximale et une vraie sensibilisation en aval. C'est un élément clef pour une transition des comportements dans ce cadre.

## BILAN / RETEX

L'organisation de l'October Make 2021, notre événement annuel et national, a définitivement pris une nouvelle tournure grâce à notre premier bilan carbone, avec une prise de conscience collective des enjeux environnementaux au sein de l'équipe d'organisation. Par la suite nous avons mis en place de nouvelles solutions de transport favorisant le covoiturage (comme « la Roue verte ») mais aussi incitant au maximum les participant.tes à choisir le train ou le bus. Nous avons aussi décidé de faire 100% de repas végétariens, nous n'avons plus de plastique jetable sur l'événement et nous travaillons avec des traiteurs qui fournissent des verres lavables et réutilisables.

Réunion durant OM 2021 du GT écologie - environnement pour développer les actions écologiques et environnementales du RFFLabs :

## BIBLIOGRAPHIE

[www.riposteverte.com](https://www.riposteverte.com)

Riposte Verte, labellisée EnVol par l'Agence Lucie et Bureau Veritas

Valéry HERGOTT - Cofondateur - Consultant et formateur en stratégies RSE & Carbone

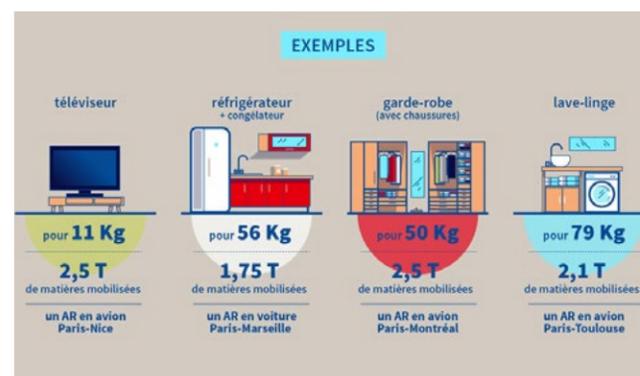
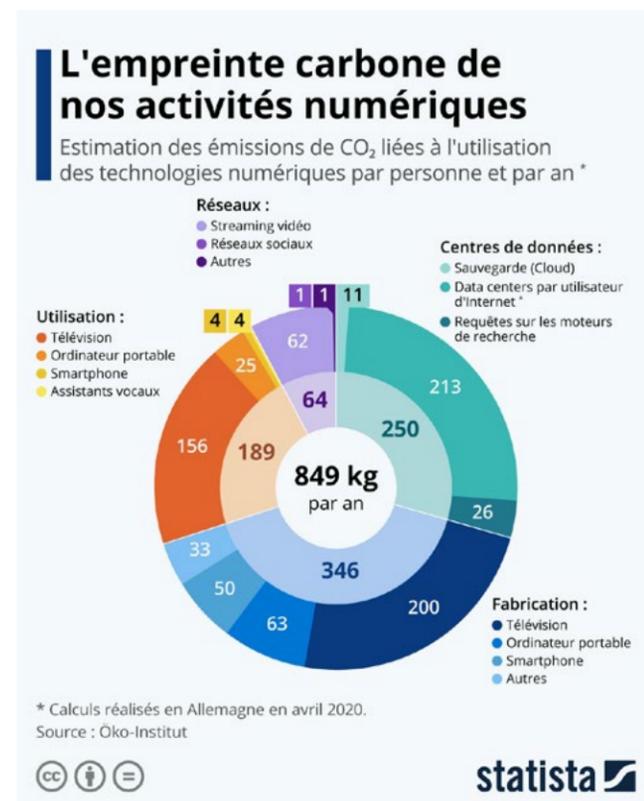


Image : Alexandre Rousselet

# COLLECTEUR AÉROSOLAIRE



## PROBLÉMATIQUES

L'énergie solaire est propre durable et infinie (à quelques millions d'années près). Elle est pourtant très sous-exploitée et mal comprise actuellement en France. D'autres pays et cultures ont pourtant bien compris l'intérêt de cette source d'énergie, malgré des conditions d'ensoleillement parfois moins bonnes. Ce projet permet d'explorer un des aspects du solaire thermique, sous-développé industriellement en France.

Quelques ordres de grandeur :

- Le rayonnement du soleil est d'environ 1000W/m<sup>2</sup>.
- Un panneau photo-voltaïque a un rendement d'environ 20%, il produira 200W/m<sup>2</sup> d'électricité.
- Un panneau solaire thermique a un rendement supérieur à 60%, il produira 600W/m<sup>2</sup> de chaleur.

## DESCRIPTION

Principe de fonctionnement :

1. Les ardoises sont chauffées par le rayonnement solaire.
2. Les ardoises se comportent comme un corps noir qui accumule la chaleur.
3. L'air circule par le dessus et le dessous.

L'air chaud monte et s'échappe par l'orifice du dessus. Ce qui crée une dépression dans le bas pour l'orifice d'entrée.

## PRÉSENTATION DU PROJET

Fabrication d'un Collecteur Aérosolaire à partir de matériel de récupération.



Réalisation : AgriLab UniLaSalle, Beauvais, Oise, France.  
Luc Hanneuse  
20 Avril 2024  
Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



En partenariat avec



## PLANS TECHNIQUES

Matériel nécessaire :

- Déchets d'ardoise d'un chantier (les ardoises peuvent avoir des dimensions et des formes différentes).
- Récupération de la structure renforcée d'un écran TV, ou tout autre objet présentant une vitre pour laisser passer les rayons du soleil et suffisamment étanche pour que l'air ne s'échappe que par le point d'entrée et de sortie.
- Une plaque de bois usinable le moins traité possible, de taille égale ou supérieure à l'écran. Ici la plaque fait 18mm d'épaisseur.



Usiner la planche en bois, idéalement non traitée, ou le moins possible, ou avec des produits non toxiques, pour créer une lame d'air et un conduit ainsi qu'un point d'entrée sous les ardoises. Ici la profondeur d'usinage est de 8mm (sur une planche de 18mm d'épaisseur) sur une largeur de chemin de 20mm. Le tracé du chemin est adapté en fonction des outils, ici une fraise de 10mm de diamètre.

L'usinage a été réalisé à l'aide d'une CNC mais pourrait être réalisé d'autre manière. Le fichier est complètement paramétrique et pourrait donc être facilement modifié pour s'adapter à d'autres tailles d'écrans.

Prévoir une surface d'entrée et une surface de sortie d'air aux extrémités.



Le bord de la planche est usiné pour épouser complètement l'écran et le rendre étanche. L'écran récupéré possédant des joints en caoutchouc et plusieurs points d'attache. Le système sera juste compressé et vissé pour une étanchéité suffisante à l'air.



# COLLECTEUR AÉROSOLAIRE



Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## PLANS TECHNIQUES

Les ardoises sont percées avec des clous en tapant au marteau à un diamètre proche des vis qui seront utilisées. Le perçage des ardoises est une technique particulière, n'hésitez pas à regarder une série de tutoriels en ligne.



Une fois les ardoises percées, les visser directement sur la plaque de bois, en quinconce.

Il faut garder à l'esprit que l'idée est d'allonger au maximum le parcours de circulation de l'air pour avoir une longueur maximale de contact thermique avec les ardoises.



- Vérifiez que l'écran s'ajuste aux ardoises installées et recouvrir au maximum la surface.

- Nettoyez et aspirez les poussières accumulées avant d'assembler et de visser le système.



**Éviter d'utiliser tout autre matériau comme de la colle ou peinture car le système va fortement chauffer.**

# COLLECTEUR AÉROSOLAIRE



Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## PLANS TECHNIQUES

L'écran est volontairement mobile et désolidarisé du reste du système. L'idée est d'explorer différentes possibilités et de sensibiliser au solaire thermique.

- Ce système est combinable avec un séchoir. Si ce séchoir est alimentaire n'oubliez pas que toute la chaîne doit être compatible alimentaire.

- Ce système est combinable comme « chauffage », n'oubliez pas que l'air va circuler à travers les différentes matières à des températures élevées, il est indispensable de vérifier l'émission de particules fines et la présence d'éventuelles particules toxiques (peinture, colle...).

Ce système produit facilement un delta de plus de 20°C exposé correctement au soleil. Soit si l'air rentrant fait 20°C, il sortira à plus de 40°C.

Il faut orienter le panneau par rapport aux rayons du soleil.

Ici : détails du placement des ouvertures de raccordement :



Exemple raccordé ici à une boîte en acier inoxydable de qualité alimentaire :



## CYCLE DE VIE

Réutilisation de matériaux et production de chaleur. Bien construit ce système peut durer des dizaines d'années.

## IMPACT CARBONE

**De la fabrication :** Quasi nulle si toutes les pièces sont de « seconde main ».

**De l'utilisation :** « Négatif » puisque dans ce cas on apporte une énergie gratuite.

**De la fabrication des pièces ou matières achetées :** Cela dépendra de facteurs comme la distance du lieu de production à l'achat, la nature chimique des pièces et des conditions de l'extraction de leurs composants par exemple.

## RECOMMANDATIONS

Si vous destinez l'air chaud sortant de l'appareil à des fins alimentaires surtout évitez les colles ou les plastiques ne résistant pas aux températures attendues et produites par l'installation.

## BILAN / RETEX

Ce Collecteur Aérosolaire peut être joint à différentes installations et permet de manière significative de limiter le recours aux sources d'énergie fossiles.

## BIBLIOGRAPHIE

Système européen d'évaluation du rayonnement solaire en fonction de la position géographique : [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/photovoltaic-geographical-information-system-pvgis\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/photovoltaic-geographical-information-system-pvgis_en)



## PROBLÉMATIQUES

Comment équiper un espace de fabrication de mobiliers faciles à fabriquer, pratiques à utiliser, accessibles, adaptables, durables, réparables et inscrits dans une logique de [fabrication distribuée](#) ?



Image : Atelier Uplik au garage moderne 2023

Réalisation : Uplik et Le RoseLab, Bordeaux, Toulouse, France.  
Antoine Ruiz-Scorletti, Maximilien Bourit, Lucas Peche et Breogan Bertelet.  
25 Avril 2024  
Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](#)



En partenariat avec



## PRÉSENTATION DU PROJET

Le maillage des Espaces du Faire, et des Makers, réunit ici le [RoseLab](#) et [Uplik](#) pour travailler ensemble à une nouvelle société où production et consommation répondraient aux enjeux environnementaux et sociétaux. De la collaboration de ces deux entités est née un établi dont les itérations sont adaptées à la fabrication distribuée et à ses valeurs.

Ce projet se concentre sur le contreplaqué de pin maritime, et vise à offrir des solutions pour aménager des espaces avec des matériaux et des ressources ultra locales. Il est fabriqué en France, par des entreprises françaises spécialisées dans la transformation du bois, principalement à partir du pin maritime (ou pin des Landes). Ce bois provient de forêts situées le long de la côte atlantique, dans la région des Landes.

Le contreplaqué de pin maritime se distingue du contreplaqué de bouleau, couramment utilisé dans le milieu Maker, pour sa plus grande légèreté et des propriétés mécaniques particulièrement intéressantes pour son utilisation dans le mobilier qui nécessite un design spécifique. Les ressources open source utilisant le contreplaqué de pin maritime sont rares.

Quand les deux communautés collaborent, ici à Toulouse au RoseLab pour fabriquer un mobilier :



Etablik + Etablik 108



Atelier Uplik au garage moderne 2023



## DESCRIPTION

Ublík est un atelier d'architecture et de design qui explore le continuum entre conception et fabrication numérique. Architectes-designers passés par Volumes à Paris et résidents du Garage Moderne à Bordeaux, Maximilien Bourit et Lucas Peche ancrent Ublík dans une logique maker. L'atelier se concentre sur le matériau bois et plus singulièrement le [contre-plaqué](#) d'Aquitaine.

Ils expérimentent les potentialités des ressources locales, [biosourcées](#) et [recyclées](#). Ublík s'inscrit dans la volonté de relocaliser des outils et des savoir-faire en ville.

Il développe une série de mobiliers pour ateliers de fabrication, accessibles, pratiques et réparables dans une logique de fabrication distribuée. Optimisés pour l'utilisation d'une fraiseuse numérique, ils proposent de fabriquer tout le mobilier d'un atelier en design ouvert en partageant les fichiers de fabrication de manière libre et ouverte en particulier Etablik, un grand établi pour atelier. Le RoseLab est un espace de fabrication (FabLab, MakerSpace, Manufacture...) partagé et distribué, avec 800m<sup>2</sup> d'ateliers, plus de 90 outils et 30 machines, et plus de 250 membres.

Il y est possible d'y passer de l'idée à l'objet et de partager ses idées grâce à la communauté, aux outils et aux savoir-faire.

Notre ambition : être le trait d'union entre ceux et celles qui font de l'objet unique et de l'objet en série, entre l'artisanat et l'industrie, entre le manuel et le numérique pour favoriser la fabrication partagée et distribuée.

Le RoseLab est membre de la [Manufacture Distribuée](#) à destination des entrepreneur.e.s du Faire en région Occitanie. C'est une plateforme de mutualisation et de circulation d'outils, de services, de communautés et de savoir-faire. Elle est structurée autour de quatre filières : bois, textile, céramique et fabrication numérique, elle regroupe trois lieux complémentaires reliés par des solutions mobiles. Le but de ce projet : permettre le développement d'Espaces du Faire autour de la relocalisation de la production, de la valorisation des savoir-faire et de la transmission de compétences.

Ce projet est le fruit de la rencontre d'Ublík, membre du Garage Moderne à Bordeaux, et d'Antoine Ruiz-Scorletti, maker du RoseLab en 2022, lors de son tour des Labs.

Après avoir fabriqué deux exemplaires de l'Etablik à Toulouse, Breogan Bertelet, Antoine Ruiz-Scorletti et la communauté du RoseLab ont choisi d'œuvrer selon les fondements même de la fabrication distribuée, en ne déplaçant que ce qui émet le moins de carbone, soit : les fichiers.

En ne partageant ainsi que les fichiers et dossiers de montage par un support numérique, ces établis peuvent être fabriqués par tous et partout dans le monde avec des machines et des matières premières locales. En faisant évoluer les fichiers « en direct » les nouvelles itérations de l'Etablik 108 ont permis de lui ajouter une plus grande modularité pour de plus nombreux usages. Il est plus petit et peut se plugger aux autres modèles développés par Ublík grâce à des emboitements en impression 3D et surtout

peut s'adapter à des espaces et contextes plus variés. La visserie a été changée pour rendre ce mobilier plus accessible en terme financier et de fabrication.

Depuis leur rencontre en 2022, le RoseLab et Ublík poursuivent ce travail responsable et évolutif dans le cadre du Groupe de Travail Fabrication Distribuée du [RFFLabs](#), pour penser à plus grande échelle le travail partagé et développer des modèles de production et de consommation plus durables et responsables tout en étant viables économiquement, et pour produire un catalogue de mobiliers d'atelier en fabrication distribuée.





## PLANS TECHNIQUES

Voir les dossiers :

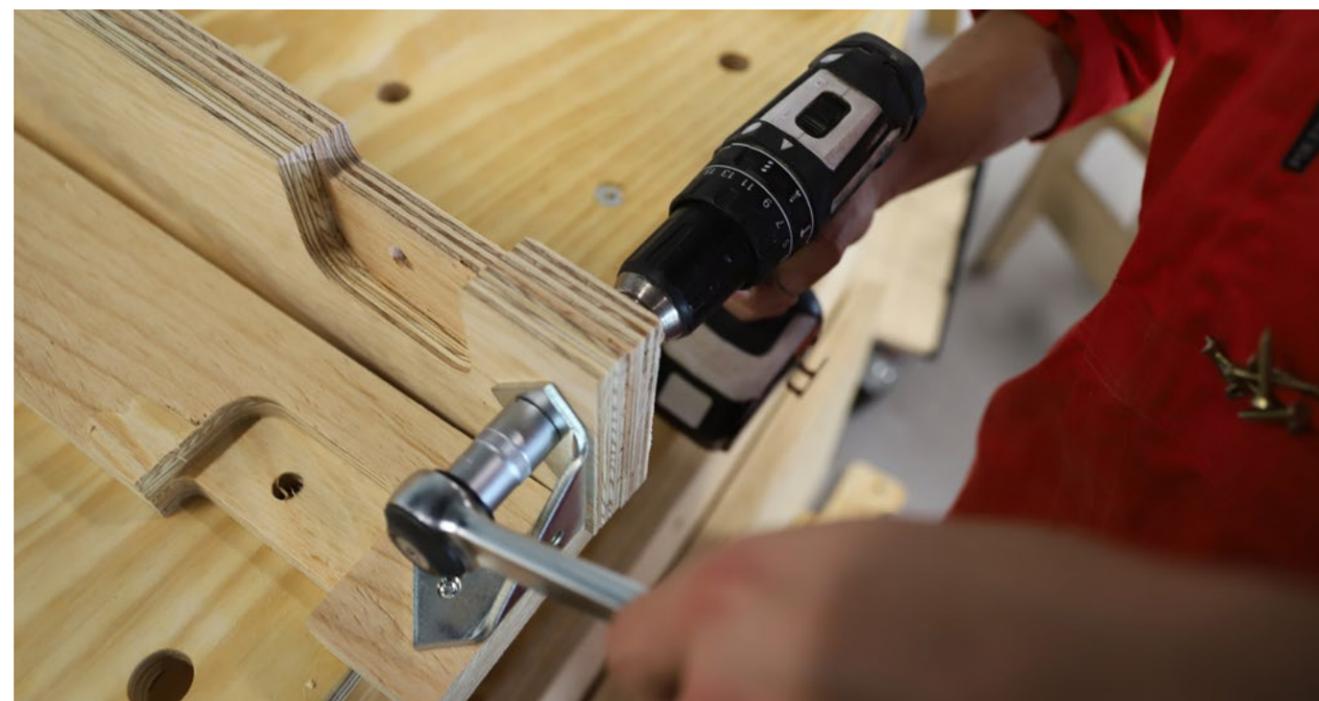
<https://cloud.rfflabs.fr/index.php/s/g5fLKcKXqKiKosp>

<https://cloud.rfflabs.fr/index.php/s/Cjr4pP8eWSLZ2se>

## RECOMMANDATIONS

Comme vous l'avez compris, notre démarche est orientée au maximum vers des matériaux locaux.

Ci-dessous, l'assemblage des angles de la structure de l'Etablik 108 :



## CYCLE DE VIE

La durée de vie de ces établis est celle d'un bois correctement entretenu. Ils sont réparables et recyclables ad vitam æternam.

Quel que soit le matériau, les particules fines produites nécessitent une protection :



## IMPACT CARBONE

**De la fabrication :** Celui de l'énergie utilisée par le matériel d'ébénisterie, menuiserie et de la fabrication numérique.

**De l'utilisation :** Nulle, car ces meubles outils sont inertes.

**De la fabrication des pièces ou matières achetées :** Celui de la coupe du bois, de son transport, de l'extraction des matériaux de fabrication des pièces de montage, de l'énergie utilisée pour leur fabrication et pour leur transport, à noter que celui-ci sera plus raisonné puisque nos matériaux sont locaux (contreplaqué de pin des Landes), filière courte bois français transformé en France.

## BILAN / RETEX

Réussites :

- Avoir développé des mobiliers adaptés à nos principes et à la méthodologie de la fabrication distribuée.

- Avoir réussi à mettre en place un projet collaboratif durable entre territoires et structures autour d'un modèle économique durable tout en restant accessible pour les consommateurs.

Évolutions et besoins :

- Avoir une stratégie de diffusion, de communication et de commercialisation des mobiliers auprès des fabricant-e-s et de consommateurs (collectivités, entreprises, citoyens-nes...).

- Avoir une plateforme globale et locale de la fabrication distribuée en respectant nos principes (responsabilité, durabilité et open source).

## BIBLIOGRAPHIE

<https://www.cairn.info/revue-realites-industrielles-2017-3-page-65.htm>

[https://movilab.org/wiki/GT\\_Fabrication\\_Distribu%C3%A9e](https://movilab.org/wiki/GT_Fabrication_Distribu%C3%A9e)

<https://www.makery.info/2020/04/10/fabricommuns-rationaliser-la-fabrication-distribuee-pour-repondre-aux-besoins-des-exposes-au-covid-19/>

Les rapports du RFF Labs

- Avoir des outils simples et efficaces pour mieux comprendre et chiffrer notre impact environnemental.

- Travailler sur le bois de hêtre, bois typique d'Occitanie, un feuillu qui permet de diversifier nos forêts et d'être toujours plus local .

- Améliorer, compléter et développer la gamme de nos mobiliers d'atelier et se lancer sur d'autres collections basées sur cette méthodologie (meubler de bureaux, espace de coworking...).

- Optimiser les processus de transformation pour rendre le mobilier plus accessible.

- Développer une configuration pour le sur-mesure.

# FRIGO DU DÉSERT

Réfrigérateur passif en terre cuite



Réalisation : 8 FABLAB, Grâne, Drôme, France  
Charlotte Blanchard et Julien Benayoun  
29 Avril 2024  
Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



En partenariat avec



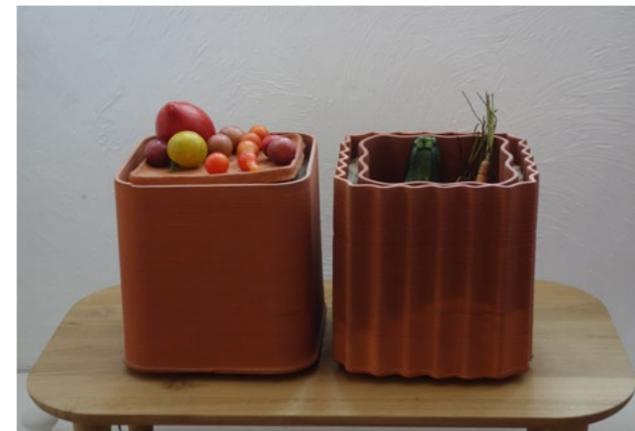
## PROBLÉMATIQUES

Intéressés par la question de la consommation des ressources et de l'énergie, nous avons cherché à accompagner à un changement de comportement en mêlant design et lowtech. La plupart des fruits et légumes frais n'ont pas leur place dans un réfrigérateur. Il existe peu d'alternatives pratiques et esthétiques pensées pour nos modes de vies et nos intérieurs. Avec « Bon Sens » nous avons cherché à concevoir un moyen pour conserver les légumes inspiré des réfrigérateurs passifs (« frigo du désert » ou « zeerpot ») sans électricité et des garde-manger pour proposer plusieurs ambiances de conservation.



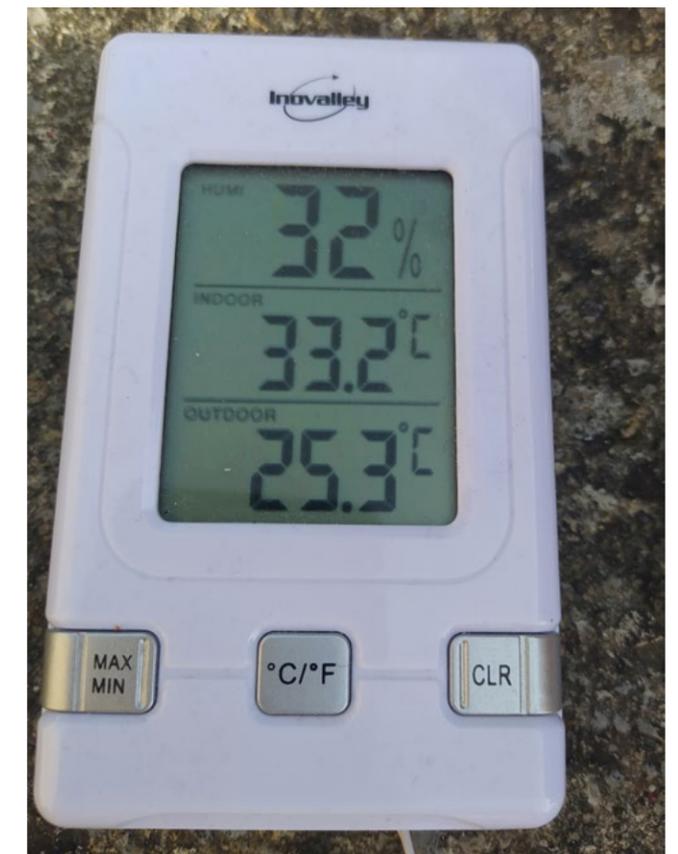
## PRÉSENTATION DU PROJET

Cet objet est un prototype en cours de fabrication de réfrigérateur passif en terre cuite :



## DESCRIPTION

Le module de rafraîchissement est composé de deux bacs. Un petit rentre dans un bac plus grand. Ils sont séparés par une couche de sable. Il suffit ensuite d'humidifier le sable. Par capillarité, l'eau s'infiltre dans les parois des bacs en terre cuite poreuse. Lorsque l'eau s'évapore, elle emporte des calories et rafraîchit naturellement l'objet et son contenant de plusieurs degrés. Plus il fait chaud et sec à l'extérieur, plus le delta entre la température extérieure et intérieure est important.



# FRIGO DU DÉSERT

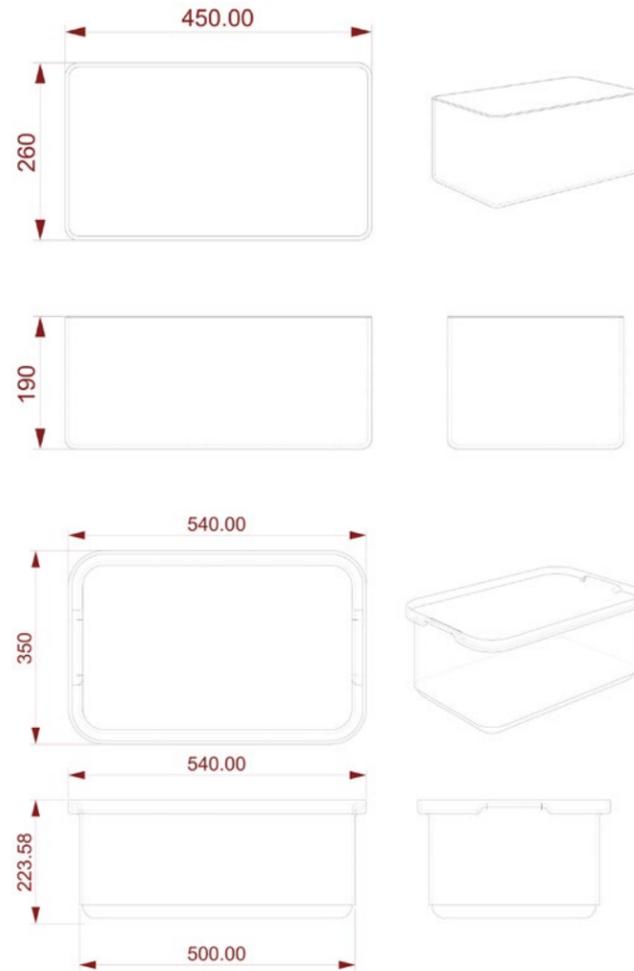
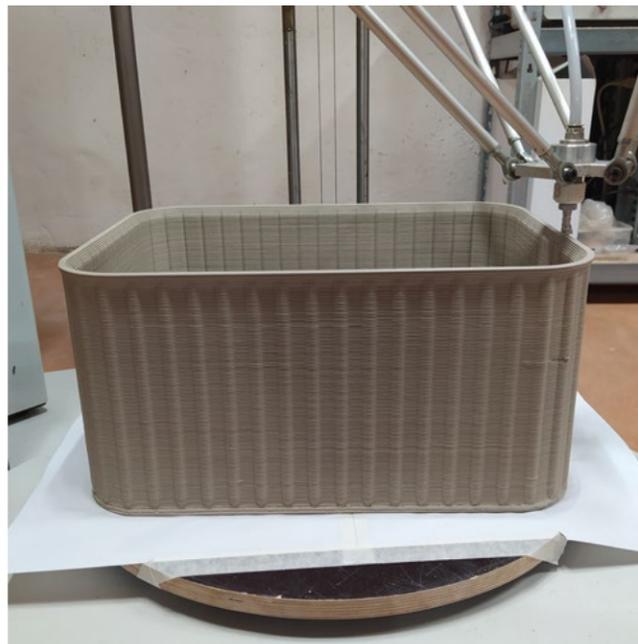
Réfrigérateur passif en terre cuite



Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## PLANS TECHNIQUES

Pour réaliser ce Frigo il faut deux bacs de dimensions différentes imprimés en 3D en argile puis cuits à haute température sans émaillage.



Frigo du désert BON SENS\_V1 | ECH 1:5 | en mm

## CYCLE DE VIE

La céramique cassée peut être recollée. En cas d'usure qui empêcherait son fonctionnement, la matière peut être broyée pour servir de charge (chamotte) dans de l'argile et ainsi être réemployée.

## RECOMMANDATIONS

Ce dispositif n'est pas conseillé pour la conservation de produits carnés - viandes et poissons ou produits laitiers comme les yaourts, lait, etc.

## IMPACT CARBONE

**De la fabrication :** Énergie employée importante pour la cuisson de la terre à haute température.

**De l'utilisation :** Sans impact lors de l'utilisation. N'a pas besoin d'apport d'énergie pour fonctionner, juste de l'eau de temps en temps.

**De la fabrication des pièces ou matières achetées :** Faible impact lors de l'extraction de la matière première. Impact dû à l'acheminement éventuel du pays de production de la terre (Allemagne ou Espagne mais souvent France).

## BILAN / RETEX

Nous n'avons pas encore de bilan mesurable du projet à ce stade de prototypage mais il permet une sensibilisation et des solutions alternatives concrètes auprès des différents interlocuteurs rencontrés au fil du projet sur les problématiques de consommations actuelles et futures.

## BIBLIOGRAPHIE

- LOW-TECH : Repenser nos technologies pour un monde durable.
- Rustica Edition-Hors-Série SOCIALTER : L'avenir sera low-tech.
- Low/Tech Journal.
- Ergonomie et Low-Tech: Représentations et attitudes vis-à-vis du low-tech.

# INCUBATEUR CHAMPIGNONS TEMPEH



3 Fiches en 1

## PROBLÉMATIQUES

Il est généralement admis que pour que nos modes de vies arrivent à réduire les émissions de CO2, un changement de régime alimentaire est nécessaire. La production et la consommation de viande n'a cessé d'augmenter et n'est plus tenable. Les alternatives actuelles sont très décevantes et le végétarisme/véganisme est considéré comme une forme de privation.

Il est donc nécessaire d'inventer ou de (re)découvrir d'autres manières de cuisiner.

Le Tempeh par exemple, est utilisé dans énormément de cultures comme équivalent à la viande. Il est étonnamment méconnu en France, et coûte relativement cher dans les magasins spécialisés (18€/kg et plus).

L'autoproduction de Tempeh permet d'en avoir en qualités supérieures tout en diminuant drastiquement le coût de revient, sous une forme fraîche (introuvable en magasin), et offre la liberté d'essayer une série de variantes. Pour cela l'incubateur est un des outils essentiels pour explorer différents aspects du monde du vivant.



À gauche : Oncom mariné dans une sauce type barbecue.

## PRÉSENTATION DU PROJET

Un incubateur est un environnement contrôlé, ici en température, qui permet d'explorer la culture de moisissures, bactéries, champignons et levures.

Ses applications couvrent toutes les possibilités de ce domaine émergent qui devient accessible.

Ce sujet recouvre des thématiques liées à l'écologie comme : la biodiversité et l'écosystème, l'alimentation, la dépollution, la création/modification de matériaux, et la mycoremédiation (dépollution).

Le sujet est extrêmement vaste, et nous choisissons ici de nous concentrer sur les champignons, en proposant une plongée dans l'univers du Tempeh et de l'[Oncom](#). Le tempeh est un produit alimentaire traditionnel à base de soja fermenté, originaire d'Indonésie.

Les formes actuelles sont réalisées artificiellement sous nos climats avec un incubateur, habituellement sur du soja, mais il existe énormément de variantes sur d'autres [légumineuses](#) avec l'insémination d'un champignon, [Rhizopus oligosporus](#) ou [Rhizopus oryzae](#), provoquant un changement de texture et de goût. Si vous avez peur, pensez au pain, à la bière... c'est le même genre de procédé.



Réalisation : «Le jardin de Thélème», Beauvais, Oise, France

Luc Hanneuse

01 Mai 2024

Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](#)



En partenariat avec



## PLANS TECHNIQUES

### CONSTRUCTION D'UN INCUBATEUR

1. Récupérer un frigo, un congélateur ou tout autre objet isolant la chaleur compatible alimentaire. Le frigo ou congélateur ne doit pas nécessairement fonctionner, le système électrique ne sera pas utilisé ici (sauf sous climat tropical).

2. Percer un trou pour pouvoir passer un câble électrique et la sonde de température. Éviter de percer les tuyaux contenant les gaz d'échange de chaleur, il contient des liquides/gaz toxiques.

Le circuit de contrôle de l'incubateur déclenche l'élément de chauffe lorsque la température mesurée par la sonde n'est pas atteinte et éteint le circuit une fois la température atteinte.

Il existe de nombreux modèles de circuit, ici un des moins chers le STC-1000 (environ 15€). Il est aussi possible de construire soi-même cet élément si vous avez les connaissances nécessaires ou en vous adressant à un Fablab.

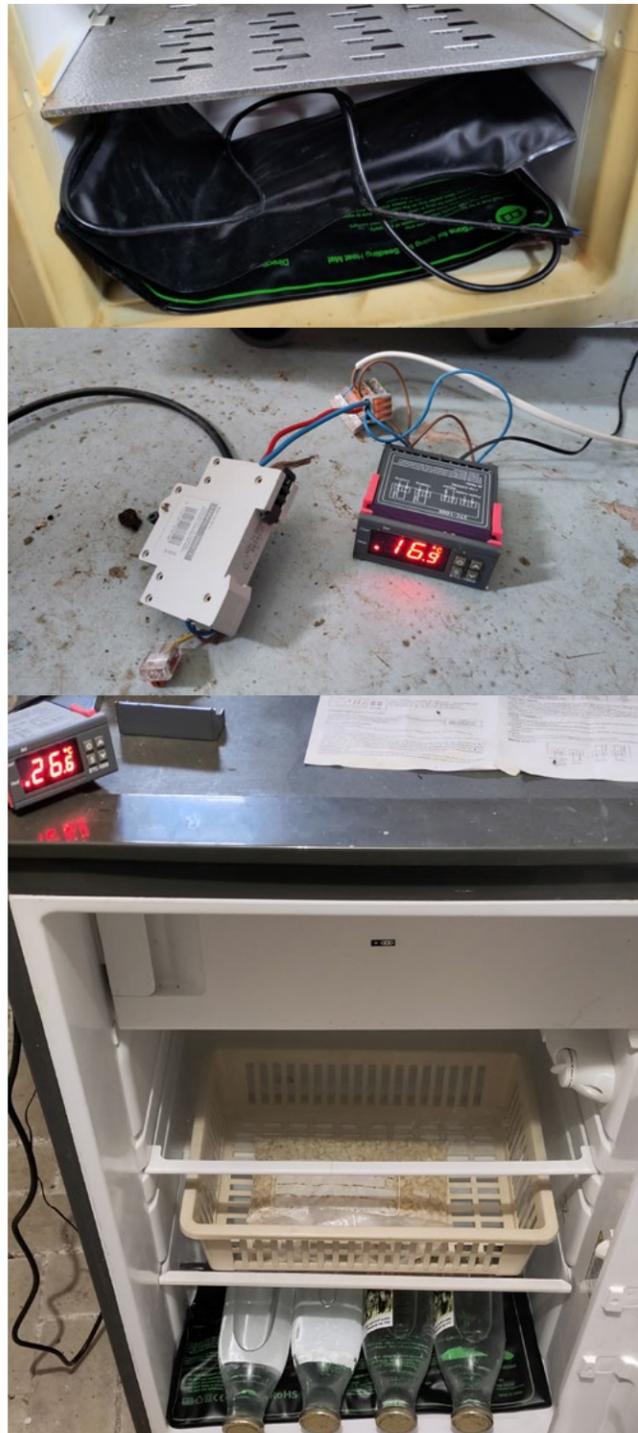


# INCUBATEUR CHAMPIGNONS TEMPEH



3 Fiches en 1

## PLANS TECHNIQUES



### CONSTRUCTION D'UN INCUBATEUR

L'élément de chauffe fonctionne généralement en 220V, il est donc nécessaire d'avoir des connaissances en électricité, de se protéger et de protéger le circuit avec à minima un disjoncteur. Il est possible de réaliser le circuit en basse tension, mais cela nécessite d'autres connaissances.

Les éléments de chauffe les plus courants sont par exemple les tapis vendus pour terrarium ou pour démarrer les semis de culture de légumes.

3. Placer l'élément de chauffe dans le bas de l'incubateur, le relier au circuit.
4. Placer la sonde à proximité, mais pas en contact.
5. Relier les différents câbles, vérifier plusieurs fois avant de brancher le circuit au 220V.

Le STC1000 affiche la température actuelle à l'intérieur de l'incubateur. À l'aide du menu réglez la température à atteindre. Une petite LED s'allume quand le courant est envoyé à l'élément de chauffe.

Vous pouvez augmenter l'inertie de votre incubateur en ajoutant de la masse thermique, ici des bouteilles d'eau bien fermées. Ça évitera des déclenchements trop rapides de l'élément de chauffe.

< Ci-contre, la photo de l'incubateur avec du Tempeh, incubation réglée à 26,6°C.

Voilà vous avez un incubateur.

Veillez à la propreté de votre incubateur et n'omettez surtout pas le nettoyage en cas de sporulation ou autres « accidents » lors d'expérimentations...

Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

### CHAMPIGNONS

Il existe une dizaine de méthodes pour produire des champignons et différents niveaux de complexité dans la production du [mycélium](https://fr.wikipedia.org/wiki/Myc%C3%A9lium).

Celles-ci n'en sont qu'un aperçu. Il faudrait plusieurs guides pour en décrire toutes les méthodes.

L'incubateur est un élément essentiel dans ces processus.

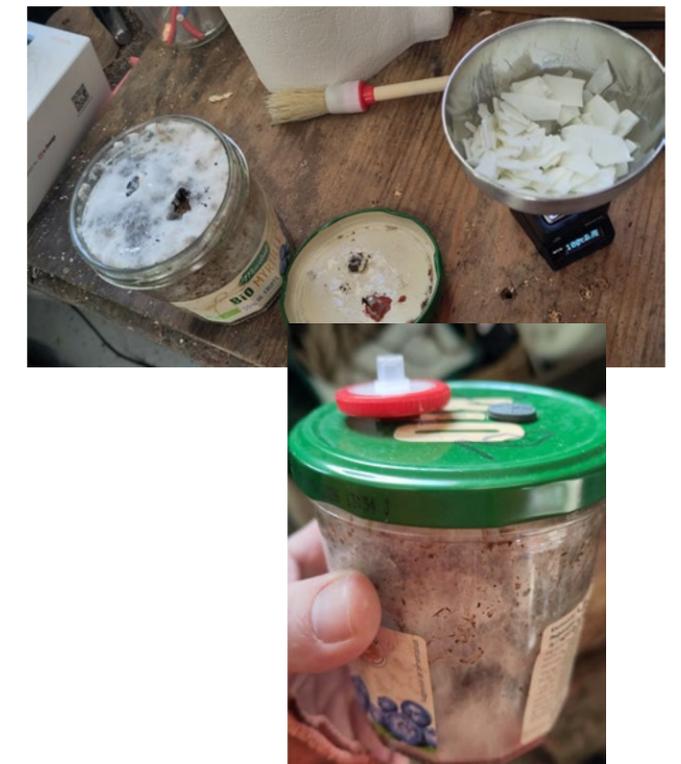
Exemples de culture en extérieur sur bûches (1), en intérieur sur copeaux de bois et café (2), ou en extérieur sur copeaux bois (3) :



Ci-dessous, la préparations de mycélium à « inoculer » dans une bûche.



Récupération d'un pot de confiture pour la culture de mycélium, équipé d'un filtre à air et d'un port d'injection :



# INCUBATEUR CHAMPIGNONS TEMPEH

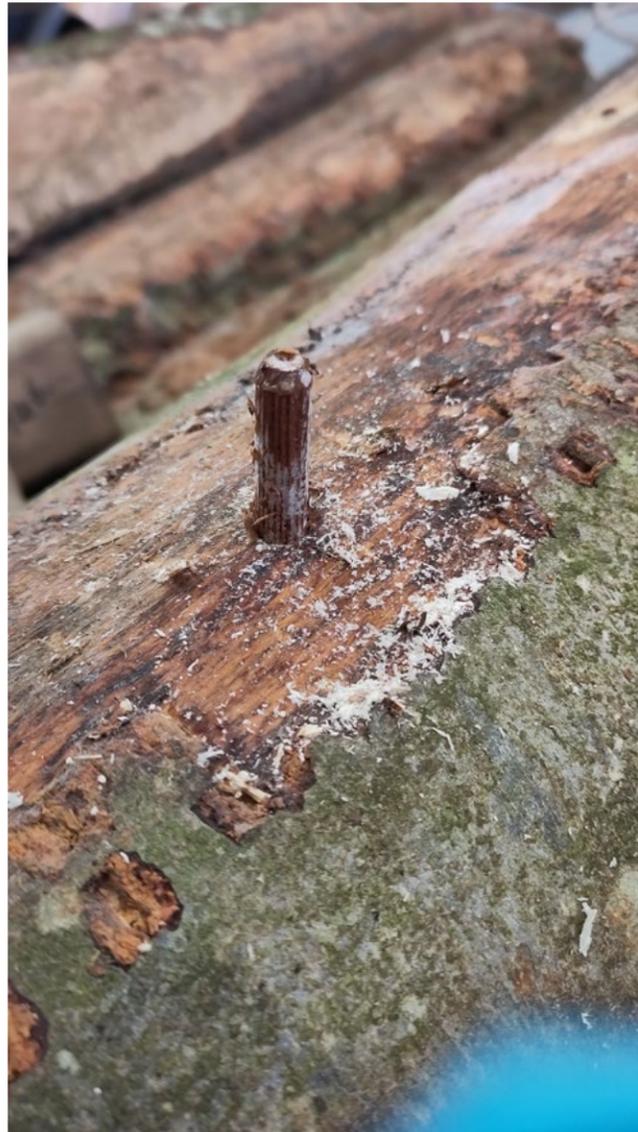


3 Fiches en 1

## PLANS TECHNIQUES

### CHAMPIGNONS

Ci-contre, inoculation du mycélium dans la bûche : Toujours choisir des champignons dont on est sûr de la comestibilité. En cas de doute, consultez un spécialiste ou s'abstenir.



Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

### RECETTE DE BASE POUR FABRIQUER SON PROPRE TEMPEH DE SOJA

Faire du Tempeh à la maison est extrêmement facile. Tout ce dont vous avez besoin, ce sont des graines de soja (soja dépelliculé donc sans la peau), un starter de Tempeh et quelques gouttes de vinaigre.



1. Pour 500 g de Tempeh :

- 300 g de graines de soja sèches
- 3 cuillères à soupe de vinaigre
- 2 à 3 g de starter de Tempeh (à adapter en fonction de la souche)

2. Faire tremper le soja dépelliculé dans une grande quantité d'eau pendant 8 heures. Si vous utilisez des graines de soja avec la pellicule, les faire tremper pendant 12 heures, puis les fendre pour casser la pellicule, et retirer toutes les pellicules.

Il est nécessaire de rincer et changer plusieurs fois l'eau. Jusqu'à ce que le rinçage donne une eau claire.

3. Cuissez les graines de soja dans de l'eau. Versez le vinaigre et laissez cuire à petits bouillons, à découvert, environ 30 minutes. Les quelques pellicules restantes devraient remonter à la surface, il faut s'en débarrasser.

4. Égouttez l'eau et faites sécher le soja sur un linge.

5. Laissez les graines de soja refroidir à moins de 40°C. Saupoudrez les graines de soja avec le starter de Tempeh et mélangez uniformément avec une cuillère propre.

6. Versez le soja dans un sac plastique d'environ 18 x 27 cm (sachet alimentaire de 1L). Faites une série de trous dans le sac plastique, il faut qu'il y ait des échanges d'air. Formez un cube d'une épaisseur de 2 à 3 cm d'épaisseur.

7. On passe à la phase d'incubation. Placez ce sac dans l'incubateur à 28°C pendant 36 à 48 heures.

# INCUBATEUR CHAMPIGNONS TEMPEH



3 Fiches en 1

## PLANS TECHNIQUES



### RECETTE DE BASE POUR FABRIQUER SON PROPRE TEMPEH DE SOJA

Attendez que tout le soja soit colonisé.

Après quelques heures la moisissure blanche va se former.

Félicitation, vous avez un bloc de Tempeh ! Retirez le du sac.

On le découpe généralement en tronçon de 2 à 3 cm pour pouvoir le cuisiner de très nombreuses manières.

Frais il se conserve 2 à 3 jours au Frigo. Et se garde au congélateur de 6 mois à 1 an !

Il existe de nombreuses variantes à cette méthode comme le Oncom ou d'autres préparations avec d'autres légumineuses. N'oubliez pas d'explorer et de partager vos découvertes.

Ici pâtes, Tempeh et curry :



Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## CYCLE DE VIE

Celui du champignon ou du mycélium varie selon l'espèce. La durée de vie de l'incubateur, surtout s'il s'agit d'un réfrigérateur hors service, d'un vieux modèle, peut durer une trentaine d'années.

## IMPACT CARBONE

**De la fabrication :** Celui de la cuisson du Tempeh ou des champignons.

**De l'utilisation :** 0,36kWh sur 50h d'incubations pour un delta de 12°C. Allumage et montée en température : température de la pièce environ 18°C, température d'incubation 30°C, soit un delta de 12°C. Intégralement alimenté par de l'énergie produite sur place avec des panneaux photovoltaïques en totale autonomie (hors réseau). Soit 0 g de CO2 et 0 g de matière radioactive venant du réseau.

**De la fabrication des pièces ou matières achetées :** De la fabrication du réfrigérateur, de la culture des légumineuses et de leur transport.

## RECOMMANDATIONS

Exemple de sites marchands :

Tempeh starter :

<https://www.topcultures.com/fr/>

<https://www.tempehtation.uk/>

Mycélium pour champignons, culture liquide, boîte de Petri, chevilles pour bûches, mycélium sur grains :

<https://lamycosphere.com/>

Ou rapprochez-vous d'un BioLab, certains en produisent.

## BIBLIOGRAPHIE

Tempeh :

- Miso, Tempeh, Natto & Other Tasty Ferment : Kirsten K. Shockey , +++

- The Book of Tempeh, William Shurtleff, Akiko Aoyagi

Champignons :

- Organic Mushroom Farming and Mycoremediation: Simple to Advanced and Experimental Techniques for Indoor and Outdoor Cultivation, Tradd Cotter +++

- Radical Mycology A Treatise On Seeing And Working With Fungi (Peter McCoy, Natassja Noell)

- The Mycological Revolution , Peter Mc Coy

- Shiitake Growers Handbook The Art and Science of Mushroom Cultivation (Paul Przybylowicz, John Donoghue)

- Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms, Paul Stamets

- The Essential Guide to Cultivating Mushrooms, Stephen Russell

Végétarien :

- Histoire du végétarisme, Valérie Chansigaud, 2023 , +++

# LABO de TRANSFORMATION VÉGÉTALE MUTUALISÉ



## PROBLÉMATIQUES

Par sa culture de plantes à parfum, aromatiques et médicinales, le Pays de Grasse fourni depuis le XVIIe siècle de grands parfumeurs et l'industrie du luxe. Son savoir-faire est mondialement reconnu. Au début du XXe siècle l'arrivée des matières premières synthétiques, le choix des industries de délocaliser les productions et la pression immobilière sur la Côte d'Azur ont entraîné la destruction de la filière des plantes à parfum du pays de Grasse et la disparition des nombreux savoir-faire.

Mettre à disposition des producteurs agricoles engagés dans la protection de l'environnement (certifiés bio à minima), des outils de transformation de leurs productions pour leur assurer une viabilité économique, la diversification de leurs activités et la vente en circuit court est un levier de transition écologique majeur.



Image : Fleurs d'Exception du Pays de Grasse

## PRÉSENTATION DU PROJET

Le laboratoire de transformation végétale mutualisé sera composé de plusieurs outils : un petit distillatoire de 50 litres pour les tests, un distillatoire de 500 litres et un outil de séchage. Il sera destiné à tous les agriculteurs du territoire pour faire essentiellement de l'hydrolat issu des plantes à parfum aromatiques et médicinales du Pays de Grasse, à partir du moment où ils peuvent présenter un certificat de production en agriculture biologique. Cette démarche peut s'appliquer dans toutes zones de production agricole florale ou aromatique.

Réalisation : Aromatic Fablab, Mouans-Sartoux, Alpes Maritimes, France  
Association Les Fleurs d'Exception du Pays de Grasse  
Laetitia Lycke  
06 mai 2024  
Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



En partenariat avec



## DESCRIPTION

Une fois récoltée, les producteurs peuvent venir déposer leur matière première végétale et payer pour un service de transformation, ou bien ils peuvent être formés à l'utilisation des outils et transformer eux-mêmes leur production (jusqu'au conditionnement, mise en étiquette et vente)... comme dans un Fablab « classique ». L'organisation du laboratoire a fait l'objet de plusieurs ateliers d'intelligence collective sur son usage, son modèle juridique et son modèle économique. À ce jour, nous nous orientons vers la création d'un [CUMA](https://www.cuma.fr/), qui semble le statut le plus avantageux pour les agriculteurs. Les ateliers visent à dépasser les a priori et proposer un service qui réponde aux besoins réels des producteurs de plantes à parfum aromatiques et médicinales.



Image : Engram Media

# LABO de TRANSFORMATION VÉGÉTALE MUTUALISÉ



Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

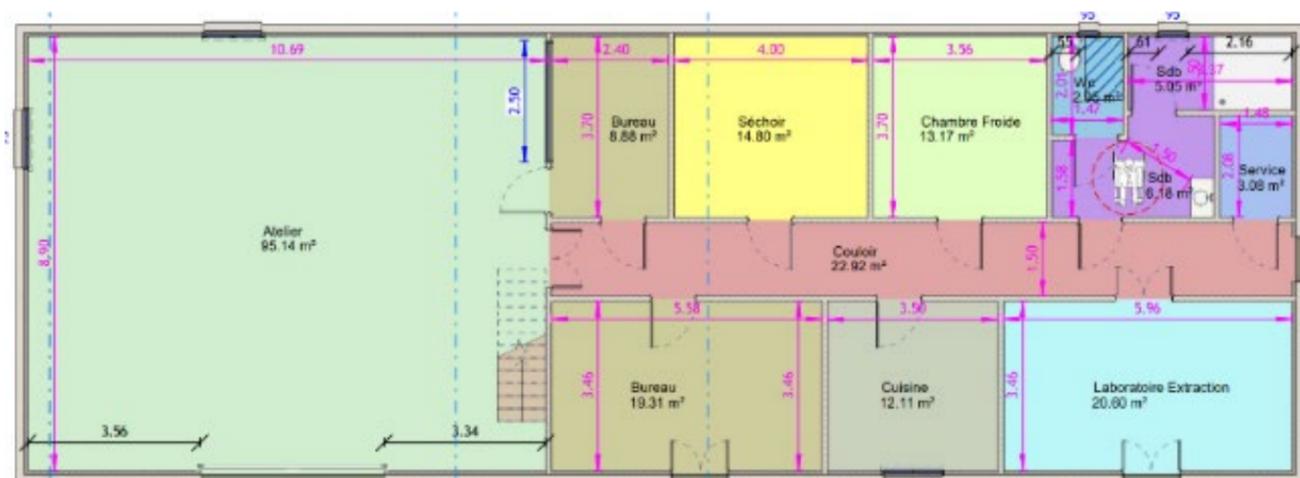
## PLANS TECHNIQUES

(Construction en cours, début des travaux mai 2024).

Un laboratoire, que ce soit pour des hydrolats, des savons, des fromages de chèvre ou de la bière, doit répondre à des contraintes d'hygiène et de sécurité très strictes et un suivi régulier qui sera nécessaire pour assurer la fluidité et la qualité de la production.

Une attention particulière devra être portée à l'évacuation des déchets des laboratoires, conformément aux normes adaptées afin de mener jusqu'au bout la démarche de respect de l'environnement.

Les chambres d'agriculture peuvent vous aider dans la construction de votre projet et proposent des formations spécifiques à différentes filières.



## CYCLE DE VIE

Les cycles de vies de votre lieu seront calqués sur le temps des saisons : romarin en avril, roses en mai, jasmin de juillet à octobre, verveine de juillet à août, etc... Un distillateur peut être en verre ou en cuivre, deux matériaux particulièrement résistants au temps si on en prend soin.

La qualité d'un hydrolat dépendra de votre savoir-faire, exigeant d'opérer avec soin avant, pendant et après la récolte.

Le choix des producteurs de plantes à parfums ou aromatiques de cette association est de perpétuer un savoir-faire vernaculaire tout en étant ouvert aux innovations. Un respect de la terre et des hommes, une reconnaissance du patrimoine local, le respect de la [biocénose](#) et une collaboration avec l'[INRAE](#) sur un projet de recherche sur le [Trichogramme](#) qui permet de se passer des pesticides contre la [Pyrale du Jasmin](#).

## IMPACT CARBONE



**De la fabrication :** Le bâtiment/hangar sera une construction de type « ossature bois » avec un parement extérieur en bois naturel. La toiture en bacacier (non naturel mais durable et 100% recyclable). L'isolation en fibres de chanvre.

**De l'utilisation :** L'électricité pour le fonctionnement du bâtiment et l'utilisation des outils proviendra en partie de panneaux photovoltaïques installés sur le toit. Les eaux usées issues de la distillation seront récupérées dans un bassin pour irriguer les plantations.

**De la fabrication des pièces ou matières achetées :** Celui de l'exploitation des matériaux de construction ou de collecte d'énergie et celui de leur transport.



Images : Engram Media

# LABO de TRANSFORMATION VÉGÉTALE MUTUALISÉ



## Les savoir-faire liés au parfum en PAYS de GRASSE



### RECOMMANDATIONS

La construction du bâtiment est en cours, une grande partie de ces informations ne pourront être disponibles qu'un fois les travaux finis et l'activité lancée. Et le choix de vos dissolvants dépendra de votre activité. Préférez des fabricants locaux, des matériaux biosourcés ou géo-sourcés.

 **DÉPARTEMENT  
DES ALPES-MARITIMES**

**DOSSIER DE CANDIDATURE**  
ASSOCIATIONS LOI 1901  
&  
FONDATIONS RECONNUES D'UTILITÉ PUBLIQUE

**APPEL À PROJETS GREEN DEAL – ÉDITION**



Le 28 novembre 2018, le comité intergouvernemental de l'UNESCO a inscrit les « Savoir-faire liés au Parfum en Pays de Grasse » porté par l'association « Patrimoine Vivant du Pays de Grasse » présidée par Jean-Pierre LELEUX (Sénateur des Alpes-Maritimes, Maire Honoraire de Grasse) au Patrimoine Culturel Immatériel de l'Humanité. Revenant ainsi l'autorisation d'en utiliser l'emblème spécifique (protégé et déposé à l'INPI), il a été créé dans le cadre de la reconnaissance des « Savoir-faire liés au parfum en Pays de Grasse » au Patrimoine Culturel Immatériel de l'Humanité par l'UNESCO.

Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

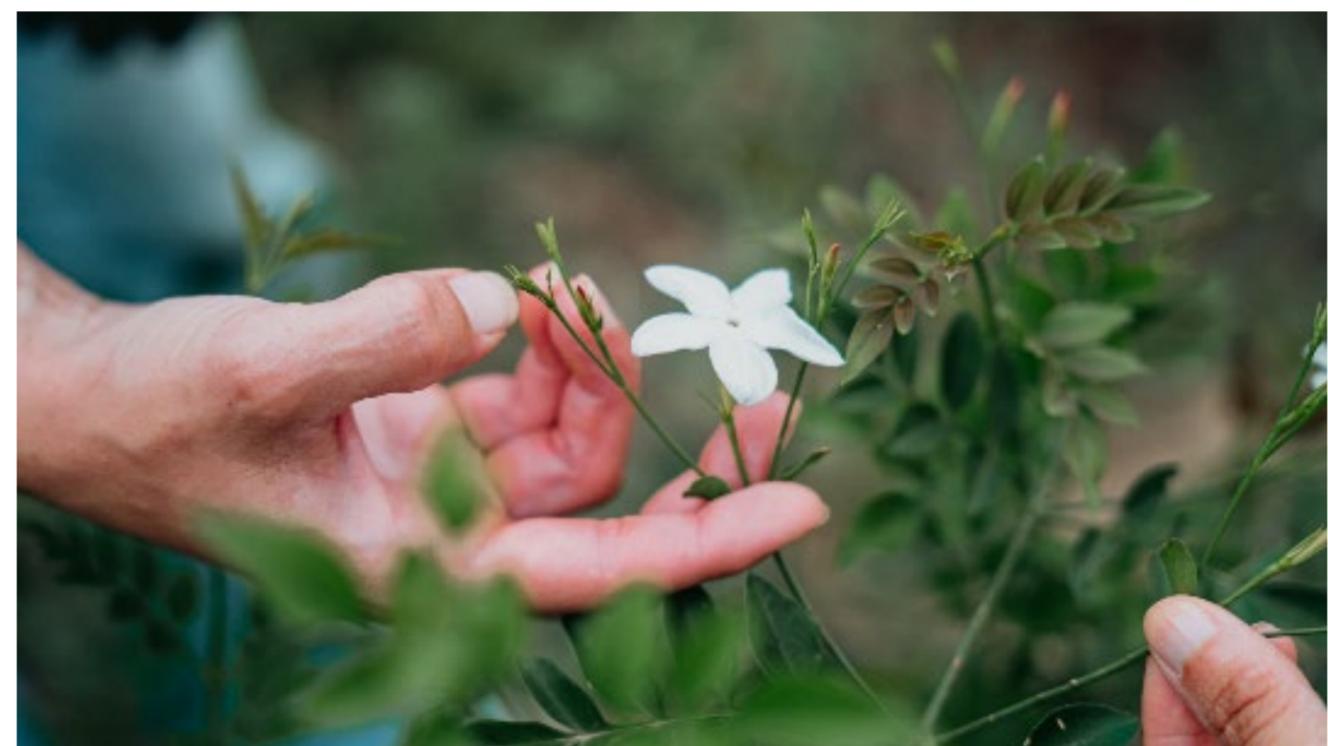


Image : Engram Media

# LOMBRICOMPOSTEUR



## PROBLÉMATIQUES

Au FacLab de Gennevilliers, nous disposons d'un petit espace vert de quelques dizaines de mètres carrés, mais nous avons besoin de l'autorisation de l'Université pour aménager un composteur (projet en cours). Cependant, il était important pour nous de réduire nos déchets et de sensibiliser nos utilisateurs-rices au compostage et à la transformation des déchets verts en ressources. Le lombricomposteur est plus petit, n'a pas besoin d'être posé en pleine terre pour fonctionner.



Nous voyons ici les différents étages du lombricomposteur et les différentes étapes de compostage des matières organiques :



Réalisation : Réseau des FabLabs de l'Université de Cergy : LabBoîte et FacLab.

Solène Thomas

06 Mai 2024

Licence : [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Auteur du tuto : Pierre-Alain Lévêque



En partenariat avec



## PRÉSENTATION DU PROJET

Le lombricomposteur est le plus souvent composé de trois contenants en plastique troués. Les deux contenants les plus hauts servent d'habitat aux lombrics (vers de terre de l'espèce [Esenia foetida](https://www.fao.org/fr/topics/vermicomposting/faq), dit aussi vers de compost).



## DESCRIPTION

Les déchets verts sont déposés dans le contenant le plus haut (épluchures, marc de café, thé...). Ces déchets seront la nourriture des lombrics. Les excréments des lombrics tomberont par gravité dans le contenant juste au-dessous.

On appelle ces excréments le « lombricompost ».

C'est un engrais naturel très puissant à utiliser pour toutes les plantes, en pot comme en pleine terre. Le troisième et dernier contenant tout au-dessous est destiné à recueillir l'humidité que dégagera le lombricomposteur, le liquide recueilli est appelé « lombrithé ».

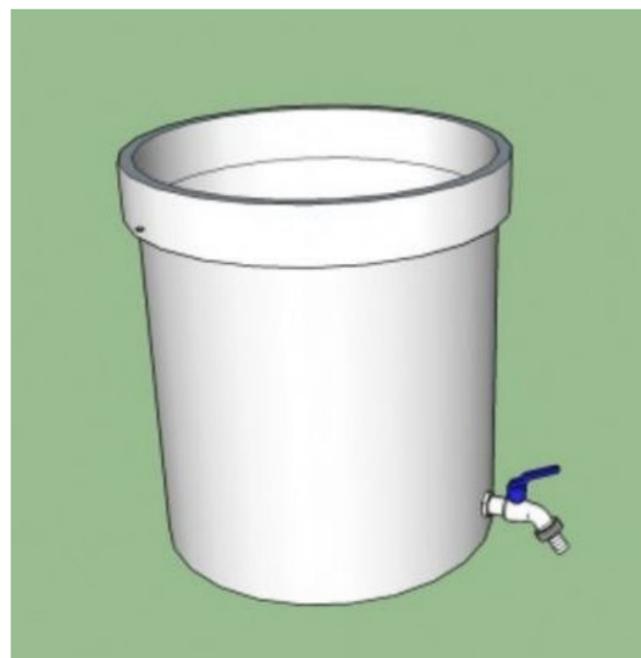
Le lombrithé est également un engrais très puissant, à diluer à raison d'un volume de lombrithé pour 9 volumes d'eau.



## PLANS TECHNIQUES

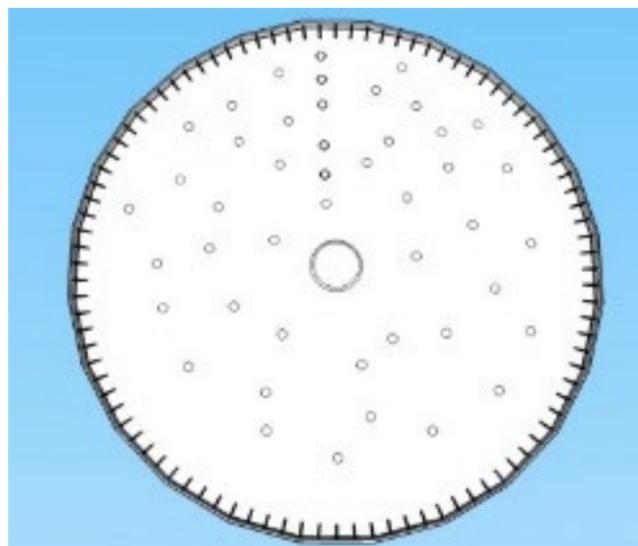
Le lombricomposteur du FacLab a été acheté. Cependant, il est possible d'en fabriquer un en récupérant des contenants en plastique qui peuvent s'imbriquer les uns dans les autres (seaux, boîtes de rangement). Il faut percer en faisant des trous d'environ 3 mm les deux contenants les plus hauts afin que le lombricompost et le lombrithé puissent s'écouler du premier au deuxième et troisième contenant.

1- À l'aide d'un cutter, pratiquez une ouverture permettant d'insérer le robinet de cuve dans le bas d'un des seaux ou d'une des boîtes de rangement.

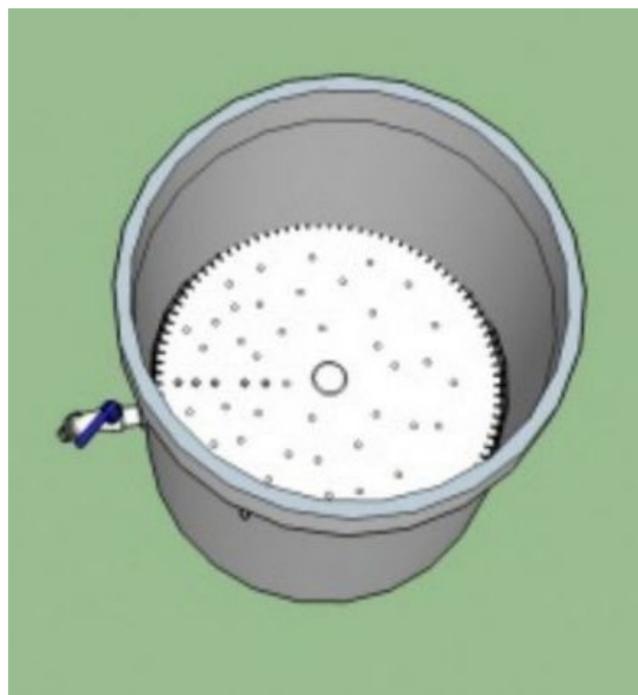


2- Percez sur l'ensemble de son couvercle le maximum de trous de 2 mm. Ils permettront le passage du jus de compost mais pas des vers.

Découpez le pourtour du couvercle pour qu'il puisse s'adapter au seau réceptacle.



3- À l'aide de 3 vis, créez un plan de support afin que le couvercle tienne juste au-dessus du robinet de la cuve.

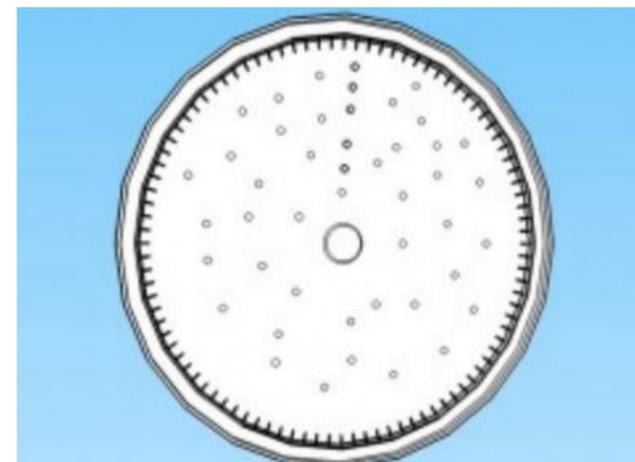


4- Percez le fond des 2 autres seaux d'autant de trous de 8 mm que possible.

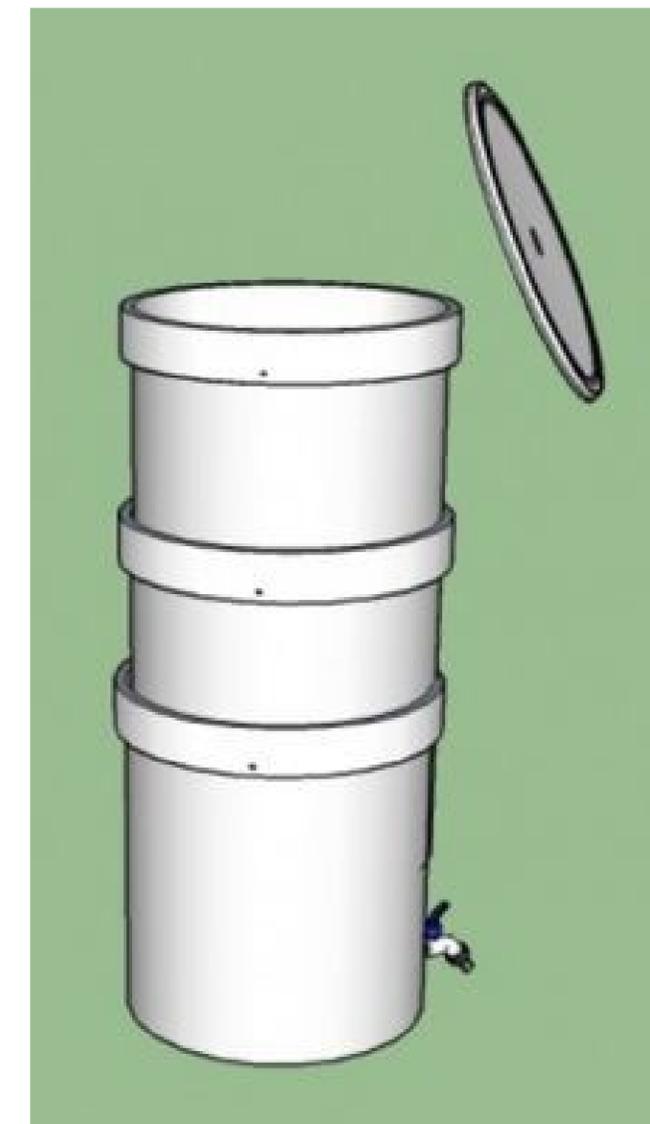
Ces trous permettront le passage des vers d'un étage à l'autre.



5- Percez un maximum de trous dans le couvercle d'un des pots. Ces trous permettront à l'air d'entrer dans le lombricomposteur sans que les vers ne puissent en sortir.



6- Placez un des étages sur le réceptacle avec le couvercle par-dessus.





## CYCLE DE VIE

L'important pour réaliser un lombricomposteur solide, qu'il soit acheté ou fait maison, est que le matériau de base soit surtout un plastique épais, solide et robuste. Sur les nombreux lombricomposteurs que j'ai vus ou fabriqués, je n'ai jamais eu besoin d'en réparer ; pas même le lombricomposteur pédagogique que j'ai traîné dans une bonne partie des écoles élémentaires du Val d'Oise !



Image : domaine public

## IMPACT CARBONE

**De la fabrication :** En utilisant du matériel de récupération ou d'occasion l'impact carbone peut être relativement faible.

**De l'utilisation :** L'usage d'un lombricomposteur permet de faire baisser son impact carbone puisque c'est un outil qui permet de réduire ses déchets alimentaires du quotidien. Ce sont autant de déchets qui ne seront pas brûlés.

**De la fabrication des pièces ou matières achetées :** Le plastique fait partie des matériaux dont la fabrication a le plus d'impact carbone. Il existe dans le commerce des lombricomposteurs en céramique, un matériau davantage vertueux (reproductible dans certains Fablabs). Cependant, dans le cas de la réutilisation de seaux ou boîtes en plastique pour la fabrication, l'impact est tout de même limité. Même en cas d'achat neuf, il est possible d'acheter des lombricomposteurs en plastique recyclé, et à mon sens, mais c'est tout personnel, c'est un bon usage du plastique. C'est un objet qui ne subira pas ou peu d'usure dans l'ensemble et qu'on peut garder très longtemps ! L'achat d'occasion ou le don sont également envisageables et bien sûr vivement encouragés mais en restant toujours vigilant sur la composition des composants du matériau utilisé !

## RECOMMANDATIONS

Si vous souhaitez acheter un lombricomposteur, je vous recommande d'essayer au maximum d'acheter français pour privilégier l'achat local ; d'acheter un produit de bonne qualité qui tiendra longtemps. Bien qu'il soit toujours plus intéressant d'utiliser du matériel de récupération pour construire votre projet.

## BIBLIOGRAPHIE

- « Lombricompost facile », Lydia Bruksch, Jasper Rimpau, édition « Terre vivante », 2018

- [Le lombricompostage avec Plus 2 Vers](#)

## BILAN / RETEX

Dans un Fablab urbain, le lombricomposteur comporte de nombreux avantages :

- Baisse de la production de déchets,
- Revalorisation des déchets par la fabrication d'engrais naturels,
- Support pédagogique : à Fablab urbain, public urbain. Montrer qu'on peut composter ses déchets verts facilement chez soi sans avoir un jardin, c'est déjà faire œuvre de pédagogie !

Le lombricomposteur présente aussi, bien entendu des inconvénients :

- La variété de déchets verts qu'on peut y mettre est moins importante que dans un composteur au sol. Les lombrics ont des goûts raffinés et ne mangent pas n'importe quoi.
- Dans un Fablab, le déchet vert le plus produit est le marc de café. En trop grande quantité, il devient indigeste pour les lombrics et ne produit pas un lombricompost de très bonne qualité.
- Le lombricompostage est un art délicat, qui demande un petit peu d'expérience, de patience et de surveillance.
- Pour toutes ces raisons, au FacLab nous avons pour projet de mettre en place un composteur. Cela permettra d'avoir davantage de détritivores (les petites bêtes qui mangent les déchets verts), on pourra y mettre davantage de types de déchets et il aura plus de résilience que nos amis les lombrics.

# MANIFESTE

Pour une verdure  
nourricière sans effort !



Réalisation : Co-écriture par Rafaëla Ballerini et Luc Hanneuse  
28 Avril 2024  
Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



En partenariat avec



## PROBLÉMATIQUES

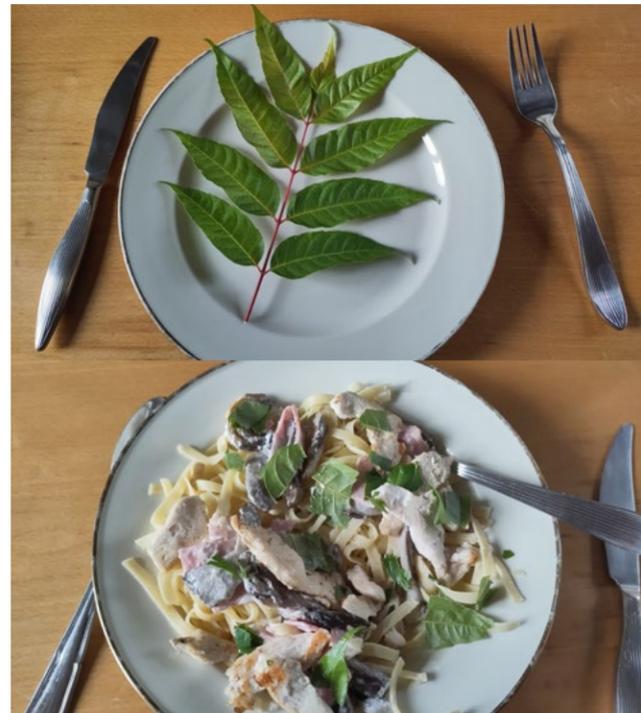
Toute une frange de la population (particulièrement les adolescents) est extrêmement éloignée des réalités alimentaires, agricoles et environnementales. Les poissons carrés, les poulets sans plume, le lait en brique, des légumes sans terre... pour beaucoup de gens la vision de ce qui se mange est fortement marquée par l'industrie alimentaire. L'information sur l'alimentation est aujourd'hui très « cloisonnée », limitée ou souvent inaccessible sans un travail considérable. Par ailleurs, les connaissances des possibilités alimentaires offertes par la nature sauvage se sont perdues avec, entre autres, l'agriculture intensive et une industrialisation créant des besoins rendant les individus toujours moins autonomes. Bien se nourrir exige un effort financier, si l'on veut acheter des produits alimentaires de qualité. Et si l'on veut cultiver soi-même certains aliments, cela demande beaucoup de temps et de travail.

## PRÉSENTATION DU PROJET

Cette fiche a pour but de désacraliser le potager, de donner envie et d'accompagner tout un chacun pour qu'ils et elles se sentent légitimes pour cultiver d'autres sources nutritives. Si vous avez quelques mètres carrés à l'extérieur, voici quelques conseils qui ne demandent aucune technique, sont gratifiantes, et bénéfiques pour l'environnement. Pour vous montrer ce que tout le monde pourrait obtenir en repensant le sujet, soyez les bienvenus dans nos « non jardinés ».



[Ciboulette](#) et [Menthe](#)



[Arbre à Salade](#) Toona sinensis



[Poireau perpétuel](#) et [Fraisier](#)



[Arbre à Salade](#) Toona sinensis



[Poivrier](#) Zanthoxylum simulans

# MANIFESTE

Pour une verdure  
nourricière sans effort !



Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## DESCRIPTION ET EXEMPLES DE CE QUE VOUS POUVEZ PLANTER OU LAISSER SUR UN TERRAIN

- De petits fruitiers : la plupart sont vivaces et ne demandent aucun travail. Une grande diversité de variétés donnera de petits fruits à différents moments de l'année au lieu d'une grande quantité au même moment. En n'oubliant pas l'essentiel, l'apport de fruits de première qualité et bons pour la santé !

- Des petits buissons ou couvre-sol : [framboises](#), [cassis](#), [groseilles](#), [casseillers](#), [amélanchiers](#).

Certains de ces fruitiers se multipliant tout seuls il n'est pas nécessaire de les tailler. Vous trouverez plein de techniques et de conseils différents pour « maximiser » la productivité par la taille... mais n'en faire aucune fonctionne aussi très bien.

- Des arbres fruitiers : choisissez-les de petite taille et si vous n'avez pas beaucoup de place il existe des fruitiers collonnaires qui occupent peu d'espace.

N'hésitez pas à explorer les fruits que vous ne trouvez pas dans le commerce. Réf : [Encyclopédie des fruitiers sauvages ou méconnus - Pour le jardin & la haie fruitière : Pour le jardin et la haie fruitière, Helmut Pirc](#). Les variétés adaptées ne nécessitent aucun arrosage !

- Des légumes vivaces : vous ne trouverez pas ces légumes au supermarché ! Leur rendement est certes moins élevé, mais ils se multiplient tout seuls et ne demandent quasiment aucun entretien. Poireau perpétuel, Menthe, Ciboulette, [Topinambours](#)... Il en existe une grande diversité.

- « L'arbre à salade » *Toona sinensis* : arbre dont les feuilles se mangent comme de la salade.

D'autres petits conseils :

- Compostez en surface : en déposant vos déchets organiques directement sur le sol. C'est la méthode la plus simple et la plus écologique. Vous pouvez les couvrir de pailles ou de feuilles, mais il ne faut pas les enterrer. Inutile de compliquer les choses, c'est le processus le plus naturel et la vie du sol sera parfaitement stimulée.

- La [Poule](#) : c'est un animal omnivore très facile à vivre. Vous pouvez lui donner quasiment tous vos déchets organiques (à l'exception des pelures de pomme de terre). N'oubliez pas de compléter son repas avec des graines diversifiées idéalement bio et locale. [humour] Et incroyable : la poule vous donnera des œufs ! [humour]. Même célibataire elle pond quasi quotidiennement des œufs dits « clairs ». Si elle est carencée elle en consommera peut-être. Si on ne les ramasse pas ils risquent de geler en hiver, d'avoir un coup de chaud en été, et finiront souillés de fientes par les allées et venues de votre pensionnaire dans le pondoir, ce qui compromettrait leur conservation.

- En cas d'absence il existe plusieurs solutions : les distributeurs automatiques par exemple... mais la plus écologique et collaborative est de demander à quelqu'un de s'occuper de vos cocottes en échange des œufs du jour.

- Libérez-vous des injonctions et aliénations allant à l'encontre des besoins de la nature : tondre la pelouse ou désherber est inutile, et même néfaste, laisser pousser elle est pleine de ressources ! La notion de « mauvaise herbe » est une incompréhension.

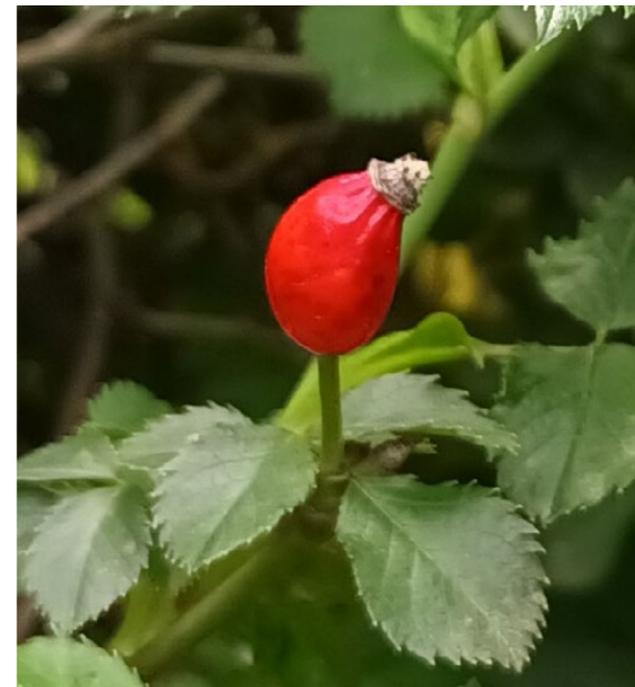
- N'hésitez pas à apprendre les plantes comestibles sauvages : comme le Nombril de Vénus, la Bourrache dont la fleur a un peu le

goût de l'[Huitre](#), l'[Asparagus sauvage](#), le fruit du Passiflore, la fleur de [carotte sauvage](#) (séchée elle a le goût du [Cumin](#)), toutes bonnes à manger et très intéressantes à « non cultiver ».

La seule règle est d'augmenter au maximum la diversité des espèces pour augmenter la biodiversité et conserver un équilibre entre prédateurs, pollinisateurs, animaux, insectes et champignons. Et le « combo » poules, arbres fruitiers, comestibles sauvages, mare, compost pour valoriser vos déchets organiques et panneaux solaires est extrêmement efficace.



La [Violette](#) est sucrée et se déguste comme les pistils du [Chèvrefeuille](#).



Les fleurs ne sont pas seulement décoratives : les pétales de Roses se mangent mais ses boutons ([Cynorhodon](#)) au goût d'Abricot acidulé aussi. Ils sont particulièrement riches en vitamines C et sont vermifuges.



On connaît le [Passiflore](#) pour la tisane calmante faite avec ses fleurs, mais les fruits de cette plante grimpante sont délicieusement sucrés/poivrés.

# MANIFESTE

Pour une verdure  
nourricière sans effort !



Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## DESCRIPTION ET EXEMPLES DE CE QUE VOUS POUVEZ PLANTER OU LAISSER SUR UN TERRAIN

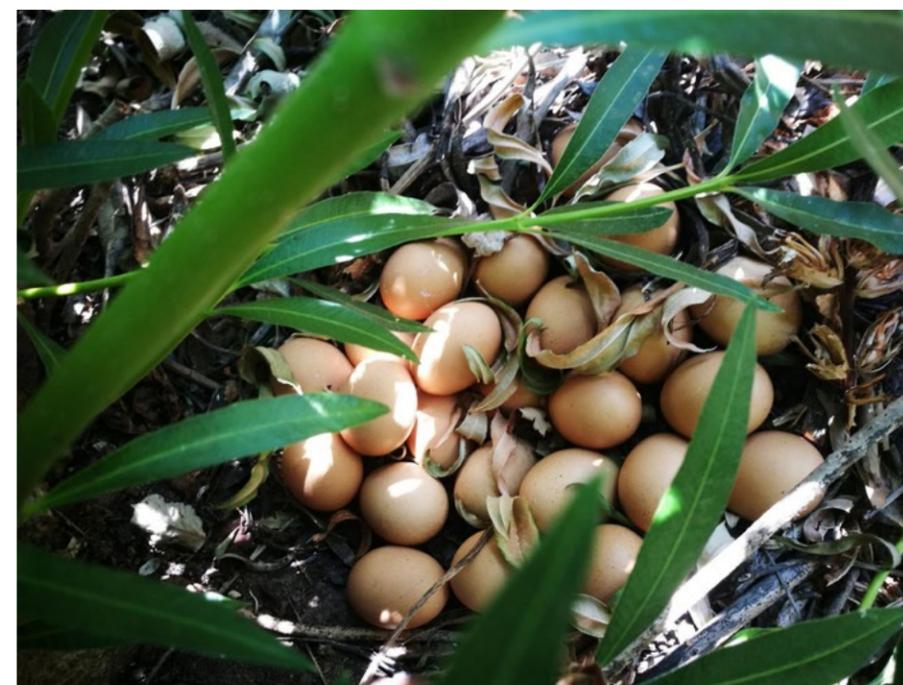


Le [Nombril de Vénus](#) au goût [Concombre](#) / [Petit-pois](#) pousse entre les pierres.



La Fleur de [Bourrache](#) possède une saveur très iodée.

Si le pondoir reste vide pendant une semaine ou deux, suivez le parcours des balades de votre gallinacé, vous pourriez avoir une surprise.



# MANIFESTE

Pour une verdure  
nourricière sans effort !



Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## PLANS TECHNIQUES

**PAS DE TECHNIQUE** mais de l'observation.

Outils : une pelle, éventuellement un peu de terreau.

La première année de plantation d'arbuste, il est utile d'arroser. Ensuite, laissez la pluie s'occuper du reste. Si vous êtes dans une région sujette à la sécheresse vous devrez veiller à adapter vos plantations et à installer des récupérateurs d'eau de pluie et des ombrages (naturel ou construits).



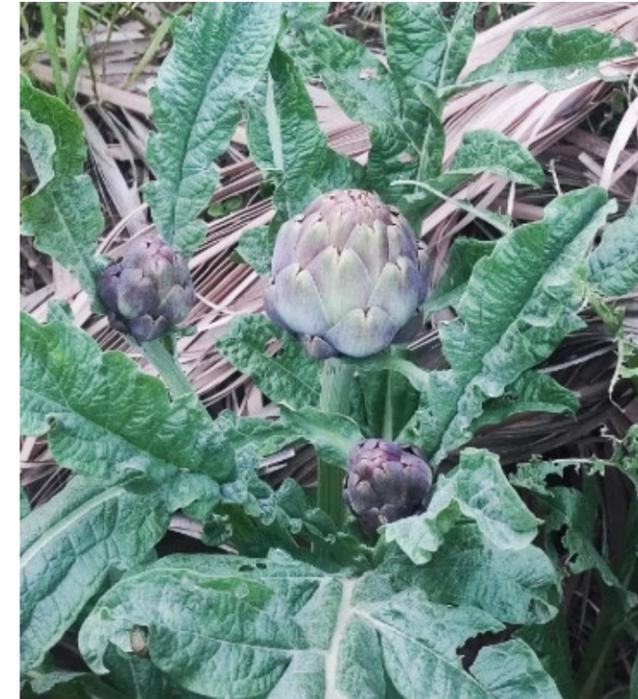
des [Framboisiers](#),



Dans un jardin sauvage on peut trouver des [Rosé-des-Prés](#),



... ou récolter les [Mûres du Roncier](#) mis en haies.



Découvrir pas loin du compost un Artichaut ...



... ou cueillir après l'été des Fleurs de Carotte sauvage. Écrasées, elles ont le goût de la carotte et du Cumin. Ramassée sèche sur les plants, cette épice, ne nécessite pas de transports du bout du monde et n'aura pas besoin d'autre énergie que la vôtre pour être réduite en poudre.

# MANIFESTE

Pour une verdure  
nourricière sans effort !



Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## CYCLE DE VIE

Le plus ancien, le plus complexe mais aussi le plus simple, celui de la Nature.

De nombreuses plantes ou légumes repoussent seuls à proximité des composts ouverts. Ci-dessous de l'[Oseille Commune](#).



Le compost est un écosystème dans l'écosystème et est rempli de collaborateurs zélés et motivés.

Pensez à leur installer des points d'eau.



## IMPACT CARBONE

**De la fabrication** : Celle de l'extraction de la matière et de la fabrication de la pelle.

**De l'utilisation** : Nulle.

**De la fabrication des pièces ou matières achetées** : Celle de l'énergie dépensée pour cuisiner ou conserver sa cueillette.



Des Pruniers sauvages ou en colonnaires, on peut faire des confitures, des compotes, des liqueurs ou des sorbets. Du Plantain on fait des tisanes pour les voies respiratoire et des pickles avec ses fruits (en les mettant dans le vinaigre des câpres ou des cornichons).

## RECOMMANDATIONS

Diversifiez un maximum, ajoutez aussi des fleurs vivaces !

N'ajoutez pas d'engrais ou de pesticides. Gardez et replantez vos graines, noyaux, trognons et épluchures. Une grande partie donnera des pousses que vous pourrez mettre en terre ou donner. Ces échanges permettront de diversifier les plantations et d'enrichir le mixage de la [pollinisation](#).

## BIBLIOGRAPHIE

- Fraternité Ouvrière de Mouscron : <https://fraternitesouvrieres.over-blog.com/>, cours donnés sur place depuis les années soixantes, enregistré depuis plusieurs années en ligne sur <https://www.youtube.com/@fraternitesouvrieres2963>, communauté d'échange de graines (8000 variétés).
- Edible Forest Gardens, Volume 1 & 2 : Dave Jacke & Eric Toensmeier
- Creating a Forest Garden : Martin Crawford
- How to Grow Perennial Vegetables : Martin Crawford
- Food from your Forest Garden : Martin Crawford, Caroline Aitken
- The Community Food Forest Handbook : Catherine Bukowski
- Encyclopédie des fruitiers sauvages ou méconnus - Pour le jardin & la haie fruitière : Pour le jardin et la haie fruitière, Helmut Pirc +++
- [Les Chemins de la Nature](#)

## BILAN / RETEX

Toutes les photos de cette fiche ont été prises dans nos jardins à qui nous fichons la paix depuis plusieurs années et qui nous le rendent bien en nous donnant la joie de partager nos connaissances et nos préparations lors des repas participatifs du Fablab.

Aller se coucher dans l'herbe, se faire une salade sans prendre un véhicule pour aller payer des produits malmenés dans les transports est particulièrement bon pour notre moral et notre état de santé.

# MAROQUINERIE UP-CYCLÉ



## PROBLÉMATIQUES

Les produits dérivés de la publicité tels que les bâches ont une durée de vie limitée (campagne de pub, événements) liée au caractère souvent éphémère du message qu'ils contiennent. Les matériaux qui les constituent ont en revanche une durée de vie très supérieure (le PVC peut allégrement passer la barre des 1000 ans) cf : [consoglobe.com](https://www.consoglobe.com). De ce fait, il fallait réagir et proposer une solution de réemploi pour ces produits.

<https://www.fabriquetpointcarre.org/produits/carnets/bache>



Images : Coopérative Pointcarré

## PRÉSENTATION DU PROJET

Suite au constat de la problématique de la surabondance des déchets issus du marketing publicitaire nous avons décidé, avec l'atelier d'insertion de la Coopérative Pointcarré de proposer de nouveaux produits dérivés (carnets, porte-monnaies, porte-cartes) directement en réemploi des bâches publicitaires. Chaque pièce est unique et donne lieu à des créations singulières. Nous avons décidé de proposer les carnets dans notre boutique de créateurs et de proposer des objets promotionnels pour des événements du territoire. La fabrication de ces créations est réalisable sans compétences particulières, il est accessible à tous. Le projet a également donné lieu à de nombreux partenariats locaux approvisionnement de boutiques éphémères, Festival slow tech à la Cité des sciences, réemploi de bâches pour des événements, etc...).



Réalisation : Coopérative Pointcarré, Seine-Saint-Denis, Saint-Denis, France  
Tom Violleau  
3 Mai 2024  
Licence : [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



En partenariat avec

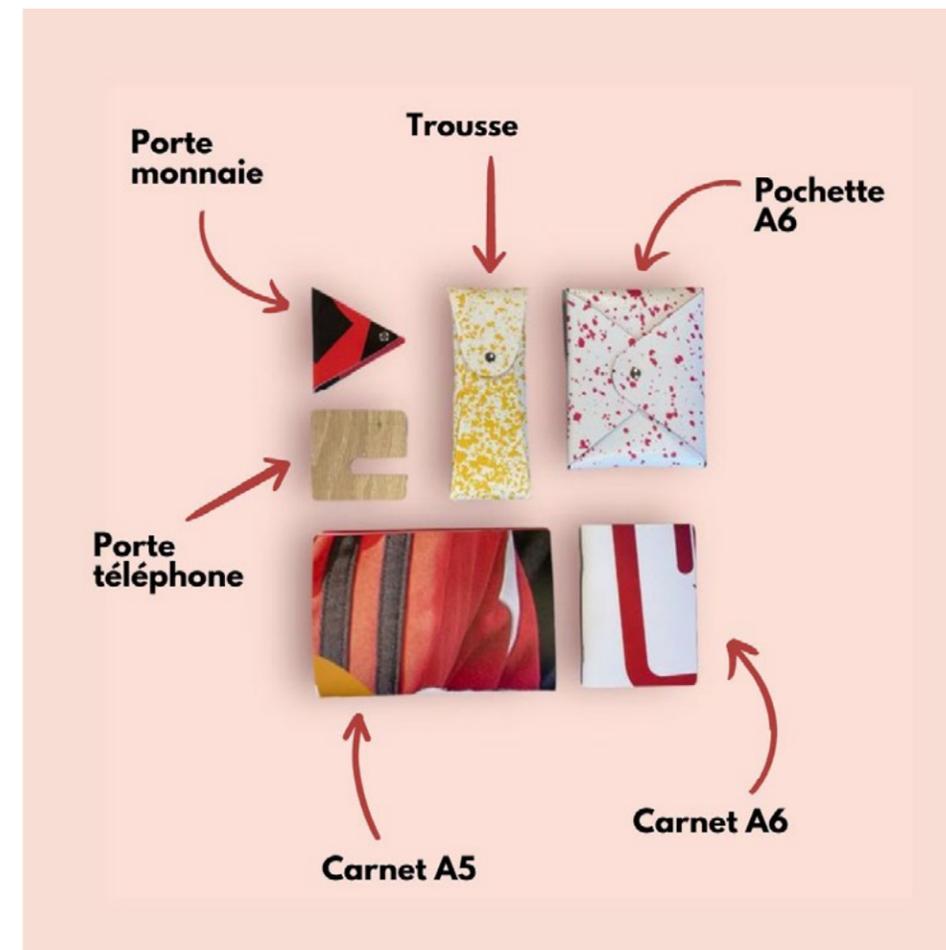


## DESCRIPTION

Le principe est simple :

1. Nous récupérons des bâches issues du territoire, nous les lavons soigneusement, nous mettons la bâche au format afin qu'elle puisse rentrer dans un plotter (traceur) de découpe.
2. Nous mettons le morceau de bâche dans le plotter de découpe et nous lançons la découpe (force maximale et lame complètement sortie).
3. Nous enlevons les morceaux coupés et nous procédons aux éventuelles finitions.

4. Nous marquons les plis sur la bâche au crayon et à la main (voir plans techniques).
5. Nous ajoutons les boutons pressions pour le porte-monnaie, les feuilles de papier si on fait le carnet (récupération d'enveloppe ou de papier) ou encore les agrafes.
6. Nous mettons le packaging (souvent un cerclage en papier tamponné du logo).



Récupération

Créativité

Originalité

Création graphique

Origami

Production locale et artisanale

Circuit court  
Collaboration

Activité manuelle

Développement  
psychomoteur et  
motricité fine

Images : Tom Violleau - Coopérative Pointcarré

# MAROQUINERIE UP-CYCLÉ

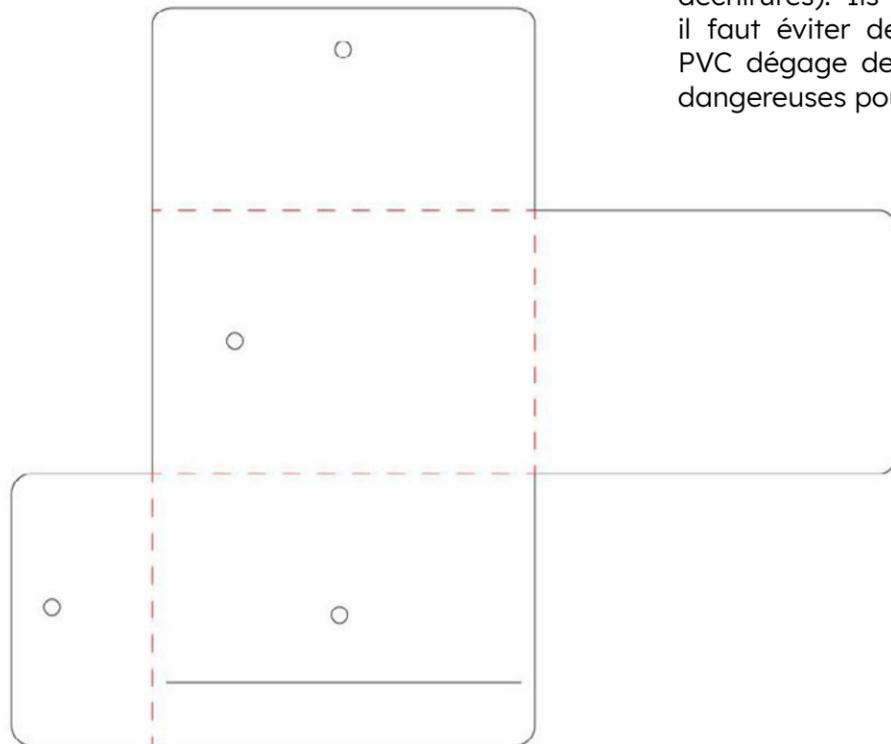


Licence : [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

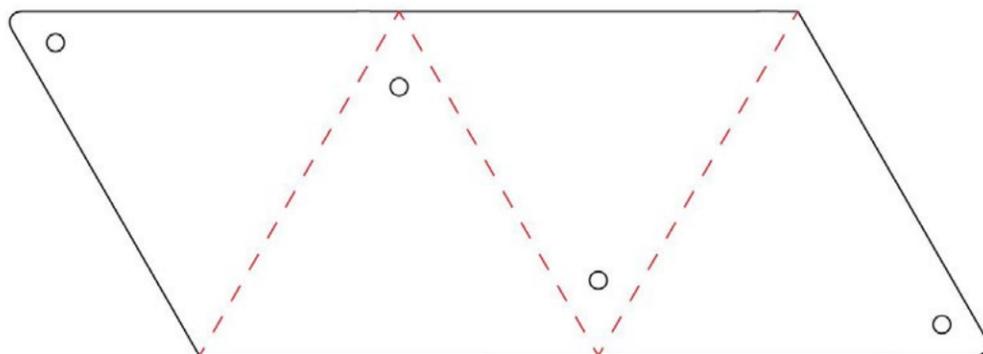
## PLANS TECHNIQUES

Utiliser des fichiers au format vectoriel pour la découpe vinyle.

Porte-carte 4 plis :



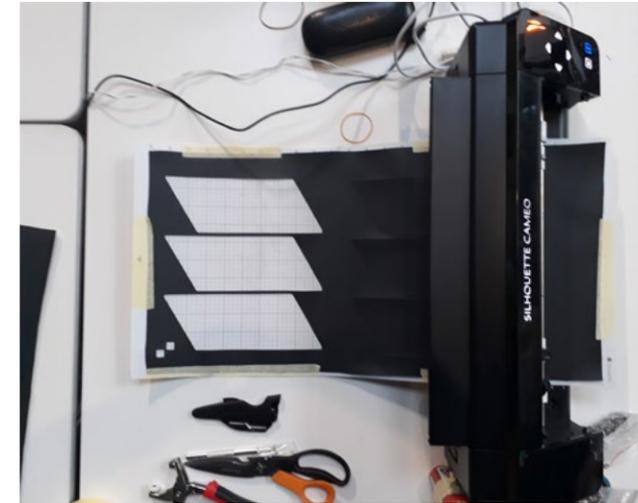
Porte-monnaie 3 plis :



## CYCLE DE VIE

Les produits issus des bâches recyclées sont lavables facilement et réparables. Néanmoins, il faut garder à l'esprit que ce sont des produits composés de matériaux plastiques et donc relativement éphémères (non résistants aux déchirures). Ils peuvent être réemployés mais il faut éviter de le faire chauffer. En effet, le PVC dégage des particules de chlore qui sont dangereuses pour la santé.

Plotter de découpe, aussi appelé traceur ou découpeuse vinyle :



Presse à boutons pressions :



Il est possible de produire environ 30 pièces de chaque modèle dans 1m<sup>2</sup> de bâche.



Images : Tom Violleau - Coopérative Pointcarré

# MAROQUINERIE UP-CYCLÉ



Licence : [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

## IMPACT CARBONE

**De la fabrication :** Celle de l'énergie de l'extraction de la matière, de la fabrication des bâches, et des transports d'exploitation.

**De l'utilisation :** Nulle.

**De la fabrication des pièces ou matières achetées :** Cela correspond à la fabrication d'une machine de type découpe vinyle (qui peut être achetée d'occasion) et de la fabrication des accessoires (boutons pressions, agrafes, etc...) que l'on peut acheter en mercerie mais aussi fabriquer soi-même en recyclant !



Les gisements de matières première (bâches et enveloppes) ont été récupérés chez BE RE'UP, la Cité des Sciences, Plaine Commune et au théâtre de l'Odéon.

## BILAN / RETEX

En 2024, les équipes de la ville et le maire de Saint-Denis ont souhaité faire appel à la Fabrique Pointcarré pour produire des cadeaux, goodies 100% réemploi et insertion pour les délégations et habitants de la ville à partir de bâches récupérés dans le 93 et au nord de Paris. De mai à septembre 2024, 1 700 porte-monnaies, porte-cartes et carnets vont être réalisés et distribués aux habitants de l'île-Saint-Denis.



## RECOMMANDATIONS

Achats de produits :

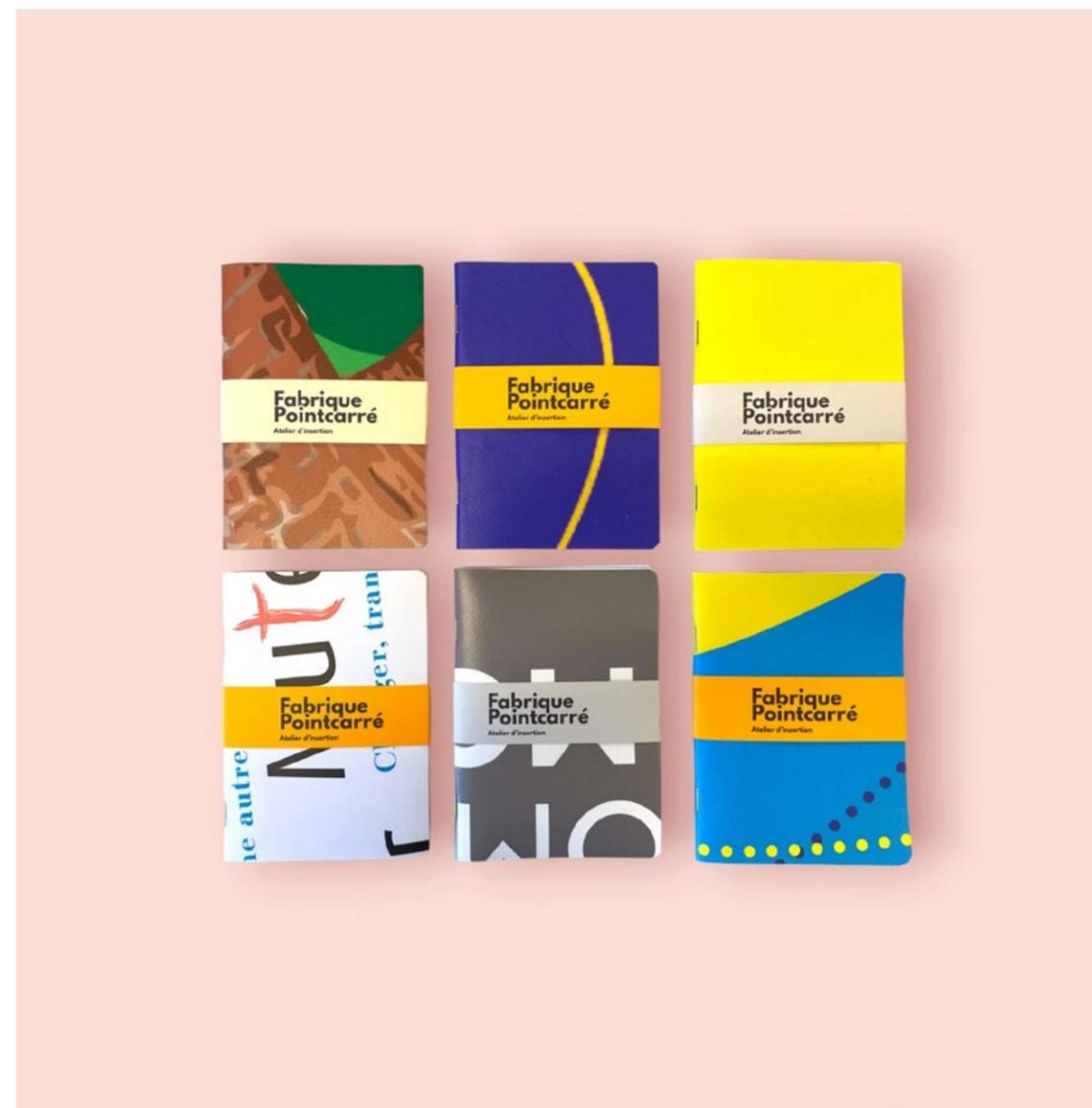
- Boutons pressions
- Rivets
- Agrafes (en fonction de l'épaisseur du carnet)

## BIBLIOGRAPHIE

<https://www.fabriquedepointcarre.org/produits>

<https://www.linkedin.com/company/fabrique-pointcarré>

<https://www.consoglobe.com/duree-vie-dechets-nature-1386-cg>



# NESTING

Optimisation du positionnement de formes sur une planche avec le logiciel Deepnest.io



## PROBLÉMATIQUES

Il n'y a pas de mot équivalent dans la langue française pour le terme nesting : optimisation des positionnements des géométries. C'est probablement révélateur... Lors de la découpe laser ou de l'usinage (CNC) de plusieurs formes sur une planche de bois ou une plaque de métal, il reste toujours des morceaux de matériaux qui n'ont pas été utilisés.

Ils sont la plupart du temps jetés par les utilisateurs une fois l'action terminée. Si les avancées de la transition écologique et environnementale doivent passer par la réduction il n'est cependant pas obligatoire

que se soit par la « privation ». Afin d'aboutir à un positionnement optimal, une montée en compétence générale permettant de « mieux réfléchir » à l'utilisation des matériaux et de minimiser les chutes ou déchets est capitale. Il faut des solutions pour réduire le gaspillage de la production et économiser ou valoriser les chutes. La surface perdue est une perte de matière économique mais aussi écologique. La planche de bois gaspillée ne « repoussera » pas et son recyclage ou sa destruction consommeront de l'énergie et produiront des pollutions alourdissant encore l'empreinte carbone.



Réalisation : Arctic Tern Game Lab, Montpellier, Occitanie, France  
Léon Reboul et Luc Hanneuse  
29 Avril 2024  
Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



En partenariat avec

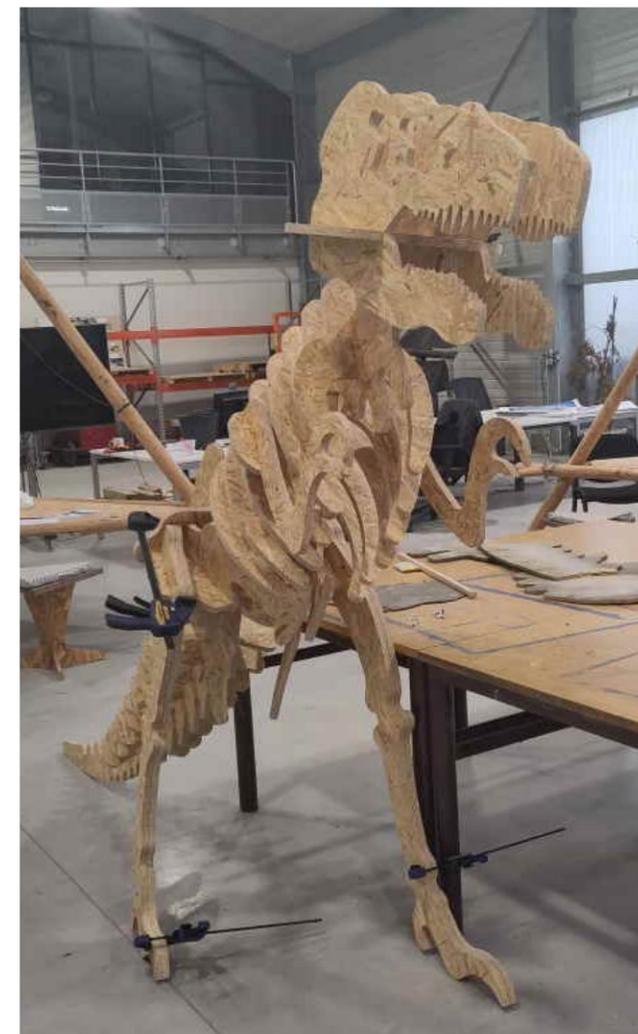


## PRÉSENTATION DU PROJET

L'objectif du projet était de systématiser le principe du nesting dans notre Fablab et de transmettre la bonne pratique aux utilisateurs en nous appuyant sur le process d'un groupe de designer hollandais :

<https://www.fictionfactory.nl/en/sustainability/found-objects/>

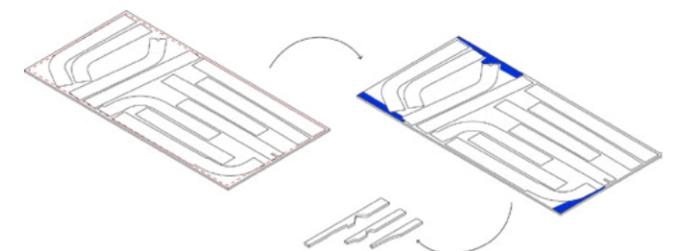
Au commencement il y avait les dinosaures...



Un T-rex de grande taille, ça produit pas mal de chutes...



... même si on optimise le positionnement des éléments avec le nesting en découpant tous les 440mm les bords et en gardant des coins en plus des bandes de morceaux du bord.



# NESTING

Optimisation du positionnement de formes sur une planche avec le logiciel Deepnest.io



Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## PRÉSENTATION DU PROJET

Méthode mise en place à AgriLab :



On récupère une série d'éléments des bords :



Les morceaux sont stockés ou assemblés avec la cloueuse pneumatique en alternant les côtés.



1 - Images : Luc Hanneuse

2 : <https://www.fictionfactory.nl/en/sustainability/found-objects/>

## DESCRIPTION

Les étapes d'optimisation en nesting (par exemple une planche de bois pour la découpe laser) :

1. Importer le fichier dans le logiciel en utilisant le bouton import.

2. Ajouter un rectangle (bouton en bas à gauche en forme de rectangle avec un + dedans) aux dimensions de la planche à découper.

3. Cocher la ligne du rectangle aux dimensions de la planche à découper, dans la liste des pièces à optimiser.

4. Choisir les paramètres adéquats dans le menu (bouton en forme d'engrenage), comme la distance minimale entre les formes ou fusionner des lignes communes de découpe pour économiser la place prise sur la planche.

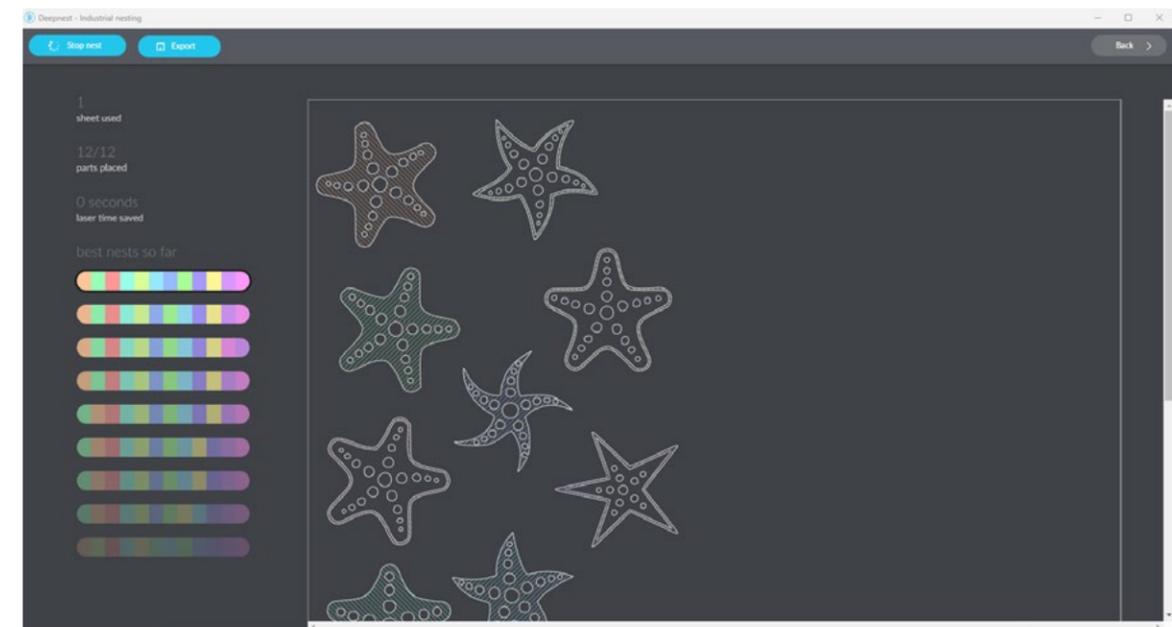
5. Lancer l'optimisation en cliquant sur le bouton en haut à gauche : « Start nesting ».

6. Une fois le résultat escompté atteint : arrêter l'optimisation avec le bouton « Stop nesting ».

7. Exporter la meilleure optimisation dans la liste proposée (fichier svg/dxf).

Note : l'optimisation du placement étant effectuée par le logiciel de manière itérative, elle n'a pas de fin. C'est donc l'utilisateur qui choisit le moment de la fin de la recherche. En fonction de la difficulté et du nombre de pièces il faut en général entre 5 et 10 minutes pour un résultat présentant un gain de 20% à 50% de place sur la surface.

La planche la plus haute dans la liste des planches optimisées est celle avec le meilleur résultat en terme de gain de place, mais il est possible de choisir une autre optimisation si l'utilisateur le souhaite.



# NESTING

Optimisation du positionnement de formes sur une planche avec le logiciel Deepnest.io



Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

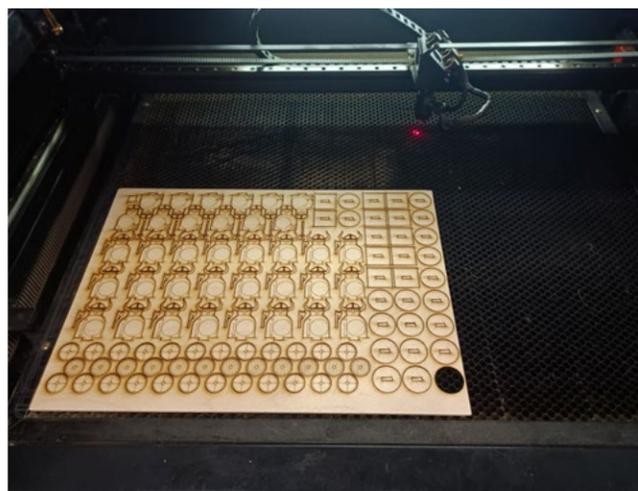
## CYCLE DE VIE

Quand on prend une bonne habitude, on la transmet. C'est la pérennisation des « bons usages » qui permet des changements au long cours.

## BILAN / RETEX

L'utilisation du logiciel deepnest.io permet de réduire les chutes et donc d'économiser VRAIMENT de la matière première. Montrer cette bonne pratique par la fabrication de jeux est un support pédagogique parfait pour animer une communauté et sensibiliser tous les publics sans les contraindre. C'est un échange « Gagnant-Gagnant » au sens propre comme au figuré. Pour la fabrication des 2 exemples de jeux cela a permis d'économiser 20% de bois par planche et par rapport à un placement à la main !

Exemple d'optimisation de placement sur une planche pour la fabrication d'un remix en open source des échecs vikings :



Images : Léon Reboul

## IMPACT CARBONE

**De la fabrication :** Réduit de 20 à 50% la quantité de matière perdue en chutes.

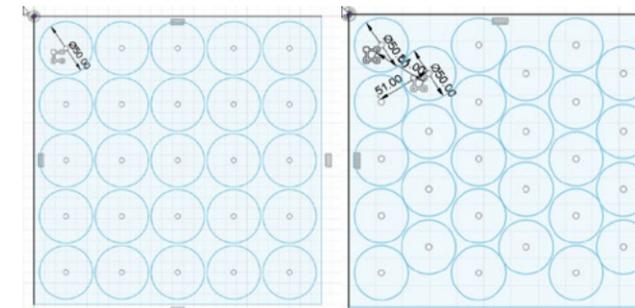
**De l'utilisation :** Celui de la consommation du logiciel est négligeable devant celui de la consommation des machines et de la consommation nécessaire à la programmation.

**De la fabrication des pièces ou matières achetées :** Réduction des émissions carbone par la réduction de la consommation de la quantité de matière perdue en chutes.



## RECOMMANDATIONS

Pour les découpeuses laser et les CNC : privilégiez du contreplaqué de bois issu de forêt gérées durablement plutôt que du MDF, moins cher mais contenant beaucoup de colles (on pourrait même dire que c'est de la colle aromatisée à la sciure de bois...).



Dans certains cas un logiciel spécialisé n'est pas nécessaire et sera même contre productif.

Il est indispensable de réfléchir l'optimisation dès la création du fichier, comme ici pour la découpe de ronds.

Images : Luc Hanneuse

## BIBLIOGRAPHIE

Méthodes pour valoriser les « chutes » de matériaux restants :

<http://deepnest.io/>

Version en ligne :

<https://svgnest.com/>

Autres liens utiles :

<https://inkscape.org/~EllenWasbo/%E2%98%85remove-duplicate-lines-with-tolerance>

<https://inkscape.org/~pakin/%E2%98%85snap-object-points>

<https://github.com/lifelike/countersheetsextension>



En partenariat avec



## PROBLÉMATIQUES

L'étincelle est née en 2018, à Grenoble, où Baptiste Menu et Alban Provenat assistaient à une conférence de EcoInfo autour du devenir des DEEE (déchets d'équipements électriques et électroniques). Le film documentaire « La Tragédie électronique » de la réalisatrice Cosima Dannoritzer sur le démontage artisanal de puces (réalisé dans des conditions sanitaires et sociales désastreuses) les a également poussés à développer une solution permettant d'allonger la durée de vie du matériel existant. Le cycle de vie du matériel électrique et électronique (de l'extraction des ressources à la gestion des déchets) a des impacts humains, sanitaires, sociaux et environnementaux désastreux. Combien d'appareils sont jetés « entièrement » pour une seule pièce défectueuse ? Quelle quantité d'énergie inutilement utilisée et de particules fines inutilement émises en résulteront ?

La réutilisation et le réemploi de composants et de pièces détachées répondent aux enjeux de transition vers un modèle permettant de réparer et prototyper de manière plus vertueuse en suivant les principes de l'économie circulaire. Comment répondre aux contraintes de stockage de la mise en place d'un système d'échange de composants de seconde main ?

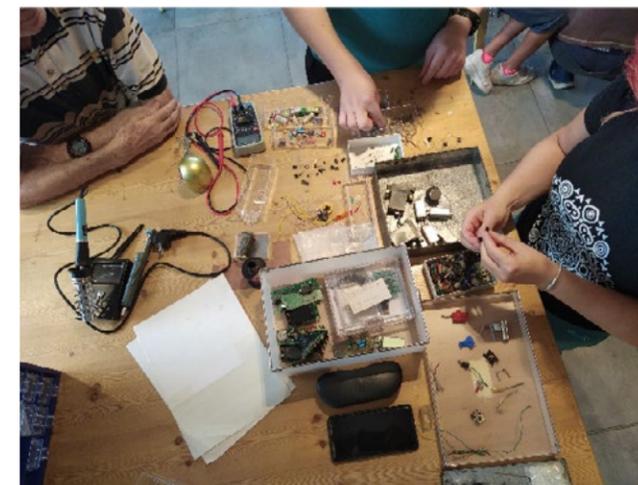
Mais comment favoriser l'activation de nouveaux flux de ressources à une échelle locale et développer une écologie industrielle (qui s'appuierait sur le concept d'économie circulaire) ? Il faut réutiliser/réemployer plutôt que consommer du composant neuf. Autrement dit, il s'agit d'ouvrir vers une nouvelle typologie de ressources, autre que du neuf.

Aperçu de l'espace de stockage des pièces détachées et composants de seconde main du FabLab de La Machinerie, Régie de Quartier Villeneuve-VO, une caverne d'Alibaba dans un point névralgique du quartier :



## PRÉSENTATION DU PROJET

[OpenStock.fr](#) est une solution web favorisant l'activation de nouveaux flux de ressources en donnant de la visibilité sur les stocks « dormants » de composants et pièces détachées de seconde main (parfois neufs), donnés spontanément, ou issus de la « vampirisation » d'appareils non réparables par les membres de nos lieux, ou des utilisateurs du site. OpenStock.fr permet de mettre en réseau et de mutualiser les stocks entre acteurs de la réparation et du prototypage ; constituant ainsi un stock réparti pour pallier les contraintes de stockage. Cette « entité » invite et contribue à renforcer les collaborations entre structures/personnes.



## DESCRIPTION

Le site d'OpenStock tend à respecter les principes de l'écoconception web. Il permet de déclarer les composants et pièces détachées disponibles sous forme de listes d'annonces.

Chaque annonce est éphémère, assurant la légèreté du site : peu d'images, peu de contenu [responsive](#). Elles peuvent être illustrées par : un titre, des images, le nom de l'organisation et son contact, des tags ainsi qu'une description détaillée.

Toute personne ou organisation inscrite sur le site peut consulter les annonces et contacter une organisation ayant référencé son stock pour récupérer gratuitement une pièce détachée. La pièce pourra être récupérée en se présentant directement au lieu de stockage.

Les envois postaux sont également envisageables.





## PLANS TECHNIQUES

Le site web est développé avec les framework Django (Python) et VueJs (Javascript). Il utilise une base de données SQLite.

Le site est développé afin qu'il reste simple techniquement, tout en étant maniable à l'utilisation. Par exemple les annonces ont peu de champs d'informations spécifiques mais elles ont un champs description qui peut être formaté grâce au langage Markdown qui rend son usage flexible.

En haut, des ventilateurs, très utiles dans toutes sorte de systèmes :

## CYCLE DE VIE

Le site est amené à évoluer avec les usages des personnes mais toujours dans l'objectif de rester simple. Il n'y aura pas de développement de fonctionnalités spécifiques à certains usages. Si des fonctionnalités s'avèrent ne pas être utilisées elles seront retirées.

En bas, un magnétron, pièce très standard des micro-ondes :

## IMPACT CARBONE

**De la fabrication :** Celle de l'énergie utilisée par le fonctionnement de la machine où aura été conçue la pièce.

**De l'utilisation :** La plateforme a un impact carbone de par son hébergement et les flux de données qu'elle génère.

**De la fabrication des pièces ou matières achetées :** Nulle pour les pièces stockées mais celle de la fabrication et du transport des outils numériques qui utilisent l'application.

## BILAN / RETEX

Cette mutualisation des compétences et des ressources est un exemple particulièrement concret de la prise à bras corps des problématiques de réparation et réutilisation. Cette organisation ne demande qu'à être étendue le plus largement possible. L'expérimentation continue du site permet une forme d'agilité dans la « redistribution » des pièces et une adaptabilité régulière aux besoins. Une des prochaines étapes serait l'évaluation des effets du site : mesure quantitative (nombre d'échanges opérés, quantité d'éléments réemployés, nombre de participant.es...) et qualitativement (« poids » de l'engouement des collectifs pour le projet, grande diversité des éléments disponibles...). Et enfin, ces données sont de vrais coups de projecteur sur les économies que ce circuit fait faire aux déchetteries des communes, des villes, des agglomérations ou des régions.

Inauguration OpenStock le 30.01.24 :

## RECOMMANDATIONS

Une vigilance particulière doit bien sûr être apportée aux conditions de conservations des pièces notamment de celles contenant éventuellement des produits chimiques.

## BIBLIOGRAPHIE

Dannoritzer, Cosima (réalisatrice) (2013). La tragédie électronique. 86 minute et 52 minutes et 46 minutes

MENU Baptiste. Elaboration et évaluation de stratégies territorialisées de valorisation des matériaux de deuxième vie par le design. Thèse de doctorat. Sciences et Génie des Matériaux. Saint-Etienne, EMSE, 2022, 244 pages.



### Ventilateur 12V pour ordinateur / PC

Lot de ventilateurs en tout genre pour ordinateurs tension d'alimentation: 12V

Organisation : La Machinerie



### [Recherche] Potentiomètre B1K (1 Kohm linéaire)

Texte apparaissant sur la page de recherche.

Organisation : La Machinerie



### Magnétron 2M218

5 refroidisseurs

Organisation : RCsaintegreve

# PAPIER RECYCLÉ



Réalisation : FACLAB, Université de Gennevilliers, Paris, France  
Solène Thomas  
06 Mai 2024  
Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



## PROBLÉMATIQUES

La problématique à laquelle répond la création de papier recyclé est la sensibilisation des utilisateurs-rices à ce que représente le recyclage en termes d'énergie et de d'eau utilisée. Si donner une deuxième vie au papier est vertueux, l'idéal est surtout de bien réfléchir avant de l'utiliser et ne pas le gaspiller.

Feuille de papier recyclé de Yann Trehin (les amis de l'imprimé populaire <http://www.imprimepopulaire.fr>) sur tamis rectangulaire :



Image : Rafaëla

## PRÉSENTATION DU PROJET

L'atelier de fabrication du papier recyclé est à la fois ludique et créatif. Il permet de faire passer un message de sensibilisation sur l'utilisation des ressources. La fabrication demande du matériel un petit peu spécifique et une quantité d'eau non négligeable.



Images Rafaëla (ateliers Yann / Faclab)

## DESCRIPTION

Pour faire un atelier de papier recyclé, vous pouvez inclure un message d'éducation à l'environnement en lançant dans un premier temps une réflexion sur les ressources qui permettent de fabriquer du papier : essentiellement le bois et l'eau.

Le bois est une ressource fragile et actuellement en tension.

Alors qu'elle est souvent présentée comme écologiquement vertueuse, elle pose de nombreux problèmes environnementaux liés par exemple à la gestion intensive de la production sylvicole, à la question du renouvellement de la ressource en bois de la forêt comme habitat naturel ou à la protection de la biodiversité.



Image : domaine public

## PLANS TECHNIQUES

Une fois cette petite introduction faite, vous pouvez commencer votre atelier de papier recyclé.

1. Prenez du papier déjà utilisé au recto et au verso (sinon il peut encore servir pour du brouillon).
2. Déchirez-le en petits morceaux (d'environ 1 cm de large sur 2 cm de long) dans un seau d'eau et mixez l'ensemble avec un mixeur plongeur.
3. Plongez un tamis du format désiré pour votre feuille de papier dans la pâte à papier plusieurs fois jusqu'à ce que le tamis soit recouvert de pâte (en faisant de petits mouvements avant-arrière, droite-gauche pour croiser les fibres à la sortie de la forme de la cuve).
4. Sortez le tamis et égouttez-le.
5. À l'aide d'une éponge, appuyez doucement sur le cadre pour essorer au maximum votre pâte.
6. Retournez la feuille de papier sur un morceau de carton rigide (ou une pièce de tissu feutré pour que l'eau finisse de sortir de votre feuille de papier) et laissez sécher dans un endroit chaud et sec.

7. Petit bonus : pour un rendu plus esthétique ou plus utilitaire, vous pouvez ajouter à votre pâte à papier

- des fleurs séchées,
- des graines : votre papier recyclé devient alors une carte à semer ! La cellulose est un excellent substrat pour démarrer des semis.

# PAPIER RECYCLÉ



Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## PLANS TECHNIQUES

Lamelles de papiers déchirées :



Source : domaine public

Soupe de papier mixé. Il faut mélanger régulièrement car la fibre de papier tombe rapidement au fond :



Remplissage du tamis (la forme) avec de la « soupe de papier » mixé :



Images : Yann Trehin

## CYCLE DE VIE

Le papier recyclé permet de donner une deuxième vie à vos papiers usagés et de sensibiliser les makeuses et makers à leur utilisation du papier.

## IMPACT CARBONE

**De la fabrication :** L'inconvénient principal du papier recyclé est qu'il utilise beaucoup d'eau. C'est à la fois un exemple de problématique et un moyen concret de se rendre compte que le recyclage est souvent la moins mauvaise solution pour les déchets, mais pas la meilleure. Ne pas oublier que le meilleur déchet, c'est celui qui n'existe pas !

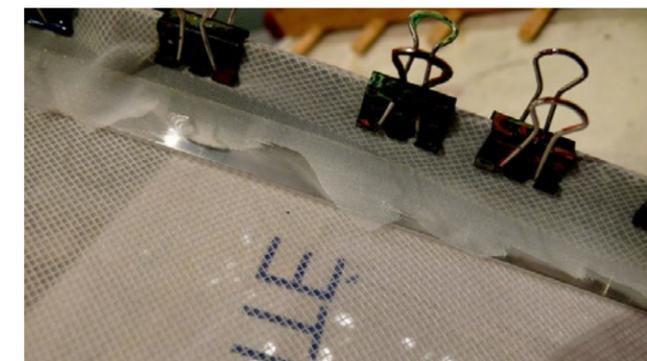
**De l'utilisation :** Le papier recyclé « maison » ne vous permettra pas d'avoir une belle feuille de papier réutilisable pour des courriers officiels, mais elle peut être utilisée en guise de papier brouillon, de carte ou d'œuvre si vous vous amusez avec les couleurs...

**De la fabrication des pièces ou matières achetées :** Les tamis pour faire des cadres à papier peuvent être fabriqués dans un FabLab : le cadre est en bois et le tamis à tirer au milieu doit être un filet en plastique, ou en métal assez fin et bien tendu.

## BIBLIOGRAPHIE

<https://www.imprimepopulaire.fr>

Exemple de tulle tendu sur un cadre pour improviser un tamis :



## RECOMMANDATIONS

Les cadres à papier recyclé peuvent se faire avec du bois de récupération, le tamis peut être fait grâce à du grillage tissé par exemple.

## BILAN / RETEX

Un atelier papier recyclé peut permettre de sensibiliser les makeuses et makers à l'usage du papier si vous rencontrez une problématique de gaspillage du papier dans votre makerspace. C'est un petit atelier assez simple à mettre en place et facilement reproductible chez soi qui peut aussi permettre d'amorcer une activité de cartes ou de semis avec des enfants par exemple.

Le seul inconvénient de cet atelier est la quantité d'eau qu'il utilise.

# PHA

Filament compostable pour impression 3D



## PROBLÉMATIQUES

L'utilisation massive des polymères dans de nombreux domaines industriels conduit à un constat mondial : leur recyclage ne suffit pas, les micro-plastiques sont partout et ceux bio-sourcés plutôt que petro-sourcés ne seront pas forcément bio-dégradables ou bio-assimilables. Quelles matières alternatives pourraient remplir des fonction équivalentes aux plastiques pour l'impression 3D ?

Ossature de Dinosaur en PHA :



## PRÉSENTATION DU PROJET

Utilisation de PHA dans les Fablabs ou chez soi.



Figurine PHA et support en PVA soluble :



Réalisation : Le Dôme, Calvados, Caen, France  
Emmanuel Gilloz  
04 Mai 2024  
Licence : [CC BY](#)



En partenariat avec



## DESCRIPTION

Un nouveau polymère prometteur émerge : le PHA de la famille des ([polyhydroxyalkanoates](#)), dont la particularité est notamment d'être compostable à froid (dans un composteur classique). On le trouve aussi bien sous forme de granulés que de bobines de filaments pour imprimantes 3D.

Le début de cette expérience vient d'une collaboration avec un laboratoire de recherche (ABTE, de l'université de Normandie) pour diffuser la connaissance sur les bio-plastiques, notamment ceux renforcés avec des fibres de lin. Ce nouveau polymère a également l'avantage de pouvoir être recyclé avec des techniques moins gourmandes en énergie que le recyclage thermoplastique habituel utilisé. On peut par exemple, broyer des restes de pièces imprimées 3D en PHA, les mélanger à du marc de café, de la fibre de lin (ou d'autres charges également compostables), et le presser à chaud pour faire des planches.

PHA avec marc de café après pressage à chaud :



Chutes d'impression broyées et mélangée avec du marc de café dans un moule-cadre :



D'après Statista environ 43 millions de sacs de café ont été consommé dans l'Union européenne pour l'année 2023/2024.... de belles perspectives pour ce matériaux.

# PHA

Filament compostable pour impression 3D

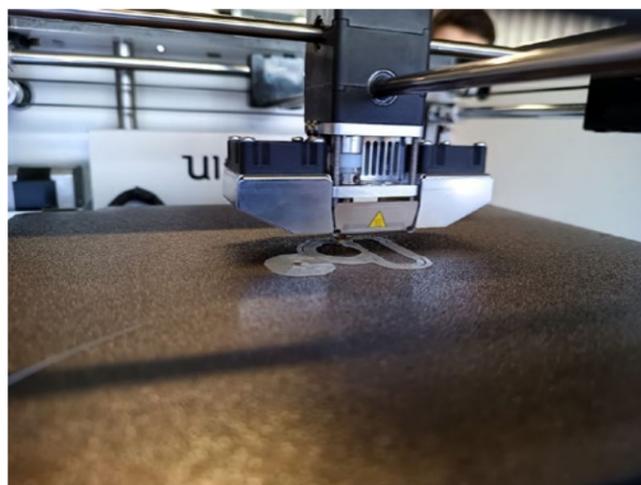


Licence : [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## PLANS TECHNIQUES

Dans le procédé d'impression 3D, le PHA est un polymère intéressant pour ses propriétés mécaniques/thermique (similaires à l'ABS). Les réglages pourraient être les mêmes qu'avec du PLA mais sur plateau froid (ce qui est un gros avantage coté consommation électrique). Il faut cependant rester vigilant : il est sujet au cintrage (« warping ») et certaines formes géométriques pourraient être difficilement réalisables.

Plateau en PEI sur Ultimaker 2+ :



## CYCLE DE VIE

Bio-sourcé, bio-dégradable et assimilable par les bactéries présentes dans un composteur.

Avant et après 6 mois de vie en composteur.



## IMPACT CARBONE

**De la fabrication :** Celui de l'entreprise de fabrication et du transport des matières pour la fabrication de la marchandise.

**De l'utilisation :** L'impression 3D sur plateau froid permet d'économiser environ 75% de consommation d'électricité par rapport à une impression sur plateau chaud.

**De la fabrication des pièces ou matières achetées :** Celui de la quantité d'énergie utilisée par la machine lors de la fabrication de la pièce.



Le plateau est une pièce décisive pour la qualité des impressions 3D. Son entretien, comment on prépare « l'accroche » de la pièce durant le prototypage, ses courbes de températures lors de l'impression peuvent être décisifs.

## RECOMMANDATIONS

Colorfabb : allPHA, filament en 2,85 et 1,75mm, directement sur leur site mais aussi via leurs distributeurs (vu chez Makershop par exemple).

## BILAN / RETEX

On utilise à présent le PHA aussi souvent que possible à la place du PLA. On a testé son compostage. On espère que les fabricants pourront développer des formulations spécifiques pour l'impression 3D comme ce fut le cas pour le PLA (3D850 et 3D870 en plus du 4042D pour les emballages). Pour poursuivre cette action, nous travaillons actuellement à la mise en place d'une expérience d'observation de la dégradation du PHA à la maison, pour avoir un large échantillon de données sur son compostage (qui impliquerait idéalement 2000 personnes participantes, de toute la France).

## BIBLIOGRAPHIE

- <https://colorfabb.com/sustainability>
- <https://www.echosciences-normandie.fr/communautaires/le-dome/articles/bioplastique-biofantastique-le-plastique-c-est-quoi>
- <https://www.echosciences-normandie.fr/communautaires/le-dome/articles/bioplastique-biofantastique-quelle-fin-de-vie-pour-les-plastiques>
- <https://www.echosciences-normandie.fr/communautaires/le-dome/articles/bioplastique-biofantastique-un-plastique-a-base-de-lin>
- <https://www.echosciences-normandie.fr/articles/la-vie-de-l-atelier-fablab-octobre-2023>
- <https://www.echosciences-normandie.fr/articles/la-vie-de-l-atelier-fablab-avril-2024/>
- <https://hal.science/hal-01669399/document>

# LE POTAGER SUSPENDU



## PROBLÉMATIQUES

Dans ce projet trois problématiques, étroitement liées, sont abordées.

D'abord, des questions environnementales liées à l'agriculture nourricière et aux écosystèmes. Celles-ci comprennent notamment des problématiques liées à la protection de la vie des [écosystèmes](#), aux économies d'eau, au rapport Production-Alimentation-Temps, et aux réalités géographiques de l'exploitation alimentaire. Le projet intègre également une réflexion sur le recyclage, les coûts et les dépenses d'énergies qu'il évite.

Ensuite, le projet travaille à une prise de conscience par les jeunes consommateurs des conséquences de leurs achats alimentaires, autant dans le choix du producteur, de la qualité des produits, de leur saisonnalité, que de l'impact de leur production sur l'environnement.

Enfin, le projet s'efforce de pallier le manque de connaissances sur la biocénose, sur la réalité temporelle de la pousse d'un aliment, sur les contraintes économiques de sa production, sur les réalités géographiques de son exploitation, en particulier chez les jeunes, notamment en milieu urbain ou dans les zones dites « politiques de la ville ». Le projet part du principe que la contrainte est contre-productive la plus part du temps. Fabriquer soit même un joli potager suspendu avec de la récup' où on plantera ce que l'on a envie de déguster, pour un moindre coût est attrayant, et l'apprentissage par le faire est valorisant à titre personnel.

## PRÉSENTATION DU PROJET

Cet « Atelier-prétexte pédagogique », réalisé en collaboration avec le Fablab CONVERGENCES 26 de Montélimar pour les Conseillers Municipaux Juniors, utilise des bouteilles en plastique, de la terre, des billes d'argile de la ficelle et des graines. Il est destiné à tous mais documenté ici pour les classes de CM2 (en collaboration avec des enseignants Drômois).

Ses objectifs :

1. Fabriquer en classe (ou chez soi ou dans un Fablab), un support alimentaire à suspendre en intérieur devant une fenêtre, avec des matériaux jetables, récupérés ou fabriqués dans un Fablab, pour y cultiver des plantes aromatiques ou de petits légumes.
2. Apprendre de façon ludique les problématiques écologiques et environnementales.

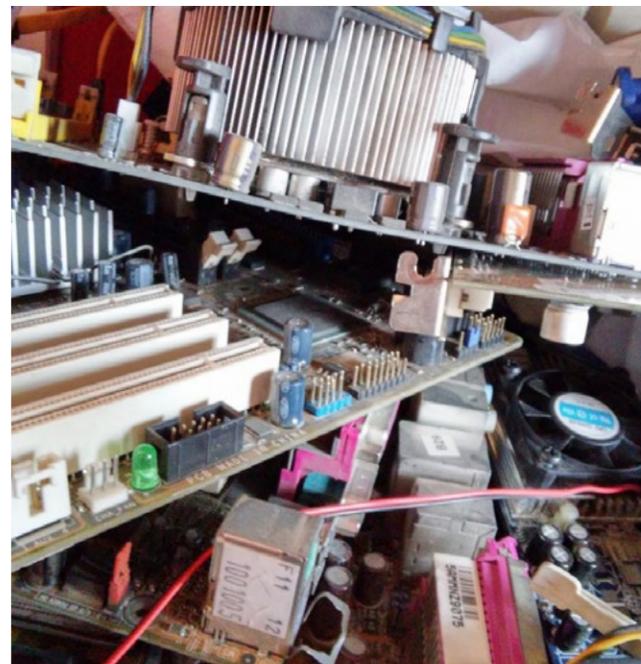


Image : domaine public

Réalisation : SERENDIP NUMERIQUE, Grimaud, Var, France.

Rafaëla Ballerini

14 Novembre 2023

Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](#)



En partenariat avec



## DESCRIPTION

Il s'agit d'un mini potager suspendu dont chacune des étapes de sa réalisation est une « porte ouverte » soit vers un apprentissage manuel, soit vers des informations sur des sujets comme les pollutions engendrées par la fabrication de matières [plastiques](#), les dépenses énergétiques et les [limites de leurs recyclages](#), la vie des [éco-systèmes](#) (la biocénose), l'agriculture, les [circuits courts](#), ou les cycles de l'eau.

L'installation permet d'économiser l'eau utilisée grâce à des sortes de mini-serres qui limitent l'évaporation et qui sont couplées à un « récupier-récupérateur ».

Comme pour n'importe quelle plantation il faut évidemment surveiller le besoin d'eau des végétaux mais en moyenne, sur 1 semaine, et bien sûr en fonction des plantes, la quantité d'eau utilisée dans ces potagers suspendus est réduite de moitié par rapport à un pot de fleur « ouvert ».

Chaque plante prélève seulement ce dont elle a besoin, le surplus est récupéré dans la dernière bouteille et remis en circuit par le haut lors de l'arrosage (un peu comme l'eau de pluie). Cette eau « sale » est assez similaire à celle des eaux dormantes (lacs ou étangs) qui sont riches en biodiversité, enrichies de micro-organismes et de minéraux pris et rendus au passage d'une « serre » à l'autre. C'est un cycle vertueux.

On suspend les « colonnes » de bouteilles sur un support solide devant une fenêtre ensoleillée (sans omettre l'éventuel besoin d'ouvrir l'hublot). Cela apporte un ombrage sans obscurcissement.

On récolte ou on cueille au fur et à mesure de ses besoins ou envies, des crudités, aromates, légumes, ou fruits frais.



<https://gardenculturemagazine.com/window-farming/>

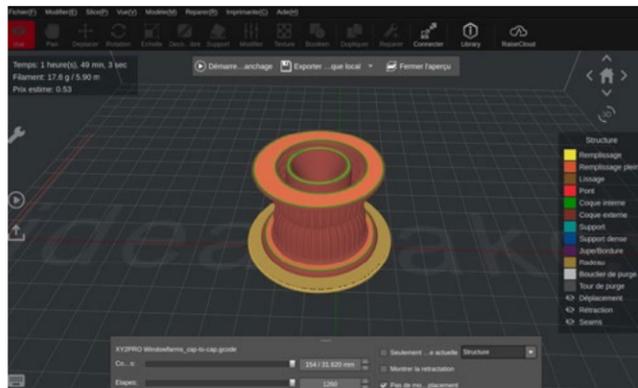
# LE POTAGER SUSPENDU



## PLANS TECHNIQUES

Étapes fabrication Jardins de fenêtres (Claude Convergences26).

Fichier du double bouchon reliant la dernière « bouteille-serre » à la bouteille de récupération d'eau :



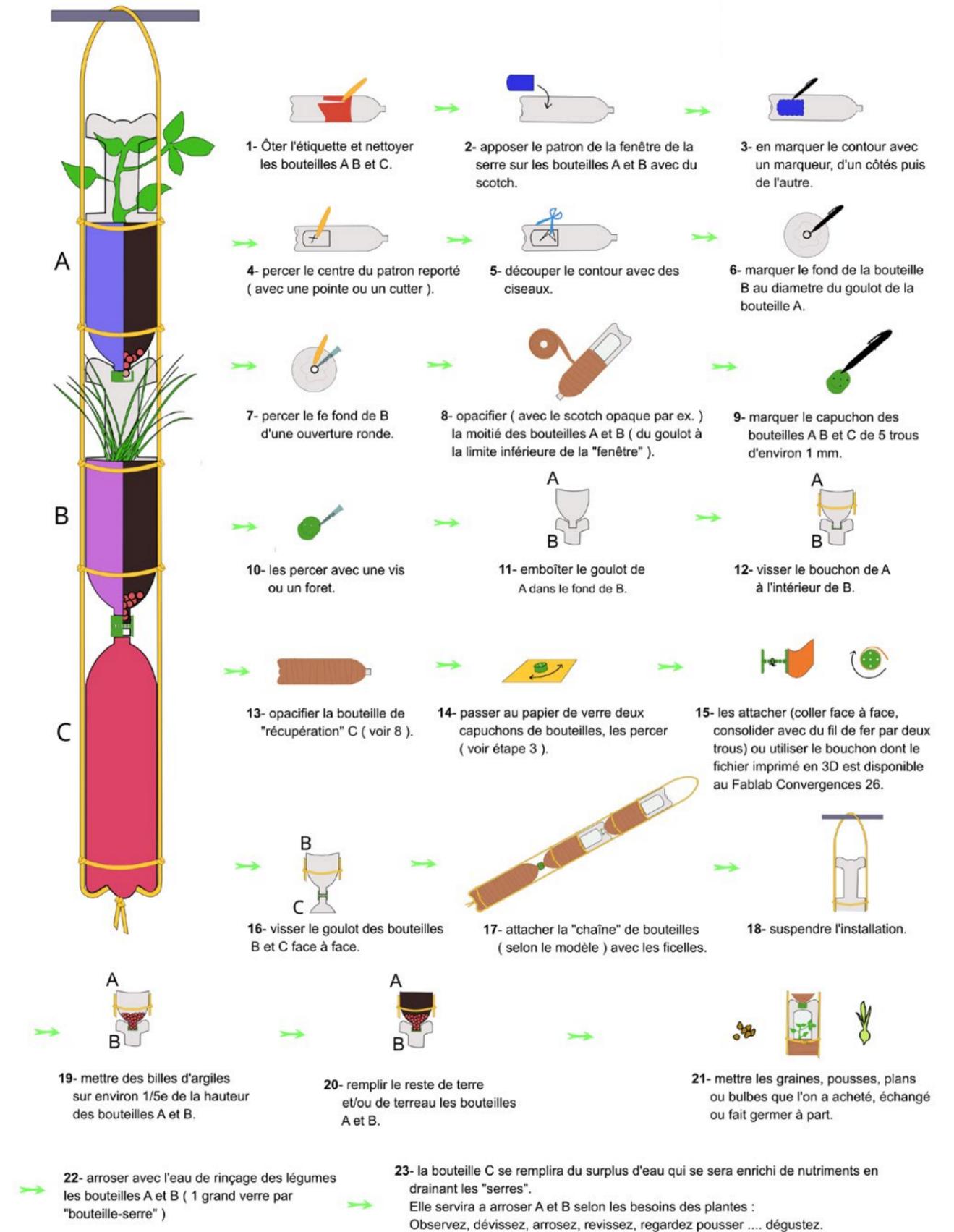
Impression 3D du double bouchon reliant la dernière « bouteille-serre » à la bouteille de récupération d'eau :



Chutes de décorations de Noël faites à la découpeuse laser et qui ont été utilisées comme support des bouteilles-serres dans la colonne du potager suspendu :



Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



# LE POTAGER SUSPENDU



Licence : [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## IMPACT CARBONE

**De la fabrication :** Nulle si vous utilisez uniquement de la récupération et que vous utilisez des outils non électriques.

**De l'utilisation :** Nulle.

**De la fabrication des pièces ou matières achetées :** Celui du processus de fabrication des bouteilles en plastique, ainsi que leur transport, génèrent des émissions de gaz à effet de serre. Celui de l'utilisation des machines si vous produisez des pièces ou indirectement, celui de l'exploitation agricole et du transport des graines si vous ne les avez pas échangées ou récoltées.

La serre, permet un maintien « constant » des conditions de développement idéales des plantes.

Et surtout une conservation de l'humidité, diminuant ainsi l'eau apportée par l'arrosage.

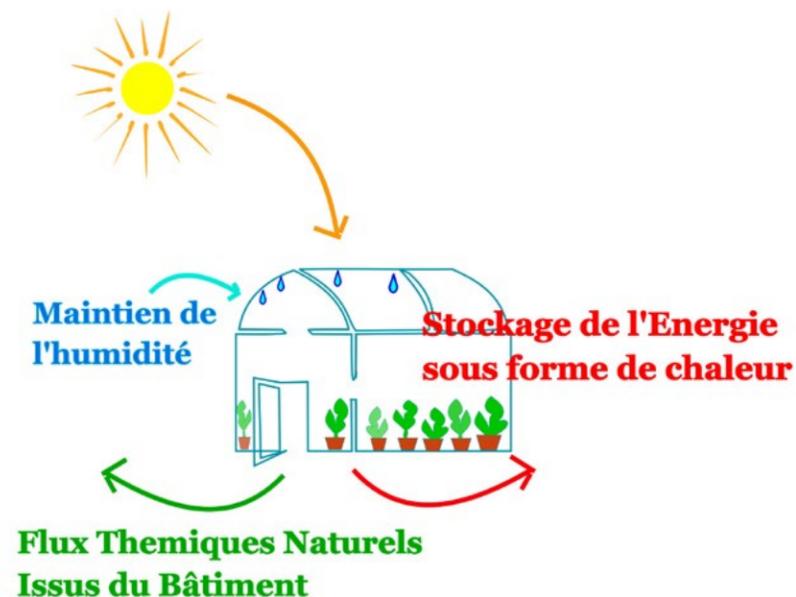


Illustration : Rafaëla

## BILAN / RETEX

Cette réalisation est nourricière ce qui surprend les écoliers. Dans tous les ateliers que j'ai pu partager sur le sujet, les réactions des enfants m'ont montré à quel point il leur manque la compréhension du circuit alimentaire, de la réalité du temps pour l'obtention d'un légume ou d'un fruit et que une fois les enjeux saisis ils peuvent devenir proactifs.

## CYCLE DE VIE

La durée de vie d'une bouteille en plastique soumise aux intempéries est en moyenne de 400 ans. Une terre préservée n'a pas vraiment de limite de vie. Une plante pousse, produit des fleurs, puis des fruits qui eux même contiennent des graines, etc... et les aromates ne devraient pas se démoder de sitôt. Par contre la composition du filament plastique (si vous imprimez des pièces en 3D) peut nécessiter une certaine vigilance en cas de contact prolongé avec l'eau.

112

## RECOMMANDATIONS

Tout dans ce projet peut être issu de la récupération. Acheter des bouteilles ou des pièces serait contre productif, autant sur le plans économique, pédagogique, qu'écologique. Les bouteilles les plus résistantes sont recommandées. Pour les plantations : les graines récupérées dans vos restes de légumes, les trognons de salades (parce que l'on peut « tondre » une salade plusieurs fois et avoir ainsi plusieurs récoltes), ou les boutures d'aromates pousseront à merveille dans votre potager suspendu. Pensez à positionner les plantes ayant des besoins hydriques plus faibles dans les bouteilles du haut, et les plus gourmandes en eau vers le bas.



Images : premiers potager suspendu au Faclab et à Convergences 26

## BIBLIOGRAPHIE

En 2009, la Designeuse technique Britta Riley a construit le premier « jardin de fenêtre » inspiré du système de culture hydroponique utilisé par la NASA. Ce projet, réalisé avec des amis, s'inscrivait dans le cadre d'une collaboration open-source sur la recherche d'un système de culture alimentaire hydroponique pour des espaces réduits, efficace et peu onéreux. Elle a adapté ce système dans son appartement du 5e étage de Brooklyn à partir de bouteilles d'eau [réaffectées](#) et de matériel de plomberie.



113

# REPAIR CAFÉ



## PROBLÉMATIQUES

Notre société de consommation, pousse les utilisateurs à remplacer leurs appareils, quels qu'il soient, dès que ceux-ci ne fonctionnent plus ou même parfois quand ils ne sont plus « à la mode ». Parfois le remplacement résulte même d'une obsolescence programmée lors de la conception de l'appareil. Cela touche tous types d'appareils ou d'objets : produits électroniques ou technologiques, vêtements, chaussures, outillages, véhicules, etc...

Il y a quelques décennies lorsqu'un couteau ne coupait plus, on allait voir un rémouleur qui l'aiguillait. Aujourd'hui, on va acheter un nouveau couteau et on « jette » l'ancien !

Les métiers de la réparation et de l'entretien des petits objets du quotidien disparaissent les uns après les autres.

L'augmentation de produits jetables, mais aussi la lenteur de l'arrivée d'alternatives fiables proposées pour enrayer l'accumulation des déchets connexes, prouve l'urgence de développer des solutions à cette problématique. L'Union Européenne tente depuis plusieurs années de faire ratifier un texte sur le Droit à la réparation.



Images : Alexandre Rousselet - Repair Spring

## PRÉSENTATION DU PROJET

L'idée de se retrouver pour réparer n'est certes pas nouvelle, mais le mouvement des [Repair Café](#), créé aux Pays-Bas en 2007 par [Martine Postma](#) et aujourd'hui devenu mondial, est un exemple qui a fait depuis de nombreux petits. L'objectif est de réunir géographiquement des personnes ayant de multiples compétences pour réparer, ensemble, leurs objets en panne. Il s'agit de construire un véritable maillage un peu partout pour permettre aux citoyens d'être capables de diagnostiquer leurs appareils défectueux et possiblement de les réparer ou de s'orienter vers un professionnel, en connaissance de cause.

Cette démarche anti-gaspi est essentielle à nos yeux, c'est pourquoi, nous vous rassemblons ici quelques conseils pour créer ou mettre en place les Ateliers de Co-réparation des Repair Café.



Réalisation : Convergences26, Montélimar, Drôme, France  
Claude Charay  
28 Avril 2024  
Licence : [CC BY-NC-SA 3.0](#)

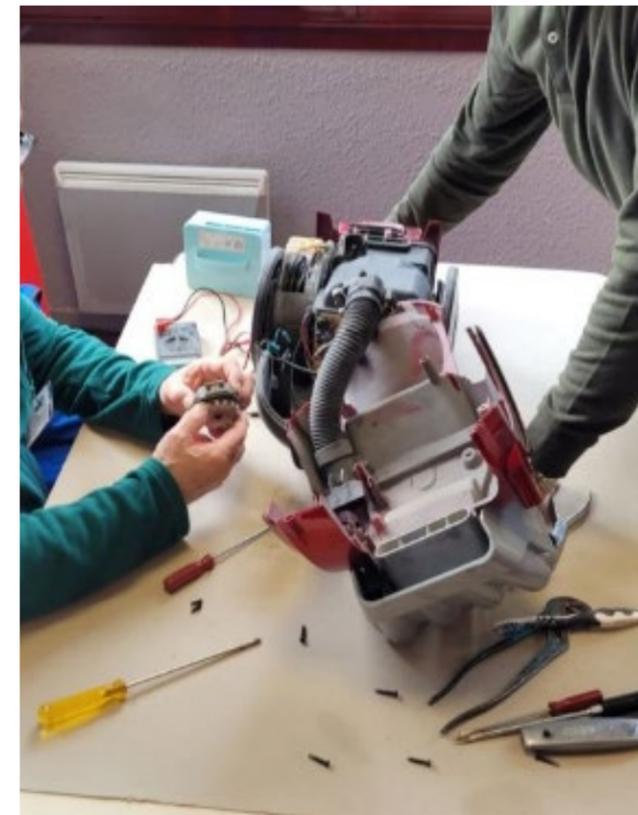


En partenariat avec



## DESCRIPTION

Un [Repair Café](#) peut être un lieu ou un rassemblement de personnes dans lequel se rencontrent des bénévoles « réparateurs » et des « visiteurs » ayant un appareil défectueux ou « en panne ». Il s'agit de faire tester l'appareil et éventuellement établir un diagnostic pour définir si celui-ci est réparable sur place avec l'aide des bénévoles ou si il y a besoin d'aiguiller le visiteur vers un réparateur local ou spécialisé.



**Auscultation - Diagnostique - Opération**

Image : Convergence 26

## PLANS TECHNIQUES

1) Informez-vous dans votre région, agglomération, ou commune pour déterminer s'il y a déjà des rassemblements de co-réparation comme les Repair Café aux alentours de chez vous et allez à leur rencontre.

2) S'il n'existe aucun rassemblement de co-réparation près de chez vous, recherchez des bénévoles motivés par cette démarche.

3) Choisissez un lieu pour votre 1er Repair Café (il ne faut pas négliger l'impact d'un 1er évènement, donc un lieu accessible et fréquenté est préférable, ex : une médiathèque).

4) Établissez en équipe votre plan de communication et son calendrier (les mois de septembre à novembre semblent particulièrement propices à un lancement en raison des nombreuses journées sur le thème de la réparation organisées durant cette période).

5) Préparation et organisation du 1er Repair Café : pour cela il vous faudra faire la demande d'une convention d'utilisation d'un lieu public ou de l'espace public si le lieu est non « privé ». Attention il vous faudra une assurance responsabilité civile.

6) Le jour J : pour l'installation et la prise en charge des visiteurs, préparez une fiche d'inscription avec à l'arrière un questionnaire d'évaluation. L'accueil est important car la convivialité à une place majeure dans l'existence de votre projet (donc pensez aux café/collations/viennoiseries). Après chaque diagnostic et réparation, n'oubliez pas de récupérer la fiche.



## PLANS TECHNIQUES

7) Prévoyez une trousse médicale de premiers secours et identifiez un bénévole ayant son brevet de secouriste et l'emplacement du défibrillateur le plus proche.

8) Accueillez les bénévoles avant le début de l'évènement (avec un café et des viennoiseries, ils doivent être en forme !).

9) Prévoyez une table à l'entrée du lieu. Deux personnes au minimum pour l'accueil, la collecte des données des fiches, la pesée des objets (qui permet de donner aux élus une mesure tangible de la masse et donc de l'argent, que votre action aura fait économiser à la communauté en déchetterie sur une année). Les visiteurs seront aiguillés vers les « réparateurs » aux compétences adaptées à l'objet apporté, et pourront prendre un café sur le temps d'attente (belle occasion de créer du lien).

10) Vous devez avoir une affiche avec le règlement de votre Repair Café, au format A3, bien en vue. Indiquez aussi que l'on arrive avec son objet et que l'on repart avec, quoi qu'il arrive (réparé ou pas). Qu'en raison de l'affluence, on n'examine qu'un objet par personne à la fois, (pour un second il faudra repasser par la table d'inscription).

11) Après l'évènement, faites un bilan quantitatif et qualitatif de l'action de co-réparation, pour les bénévoles, participants, financeurs et la presse.

## CYCLE DE VIE

Ces ateliers de co-réparation en plus de permettre de faire des économies et d'éviter l'achat d'un nouvel objet, luttent contre l'obsolescence souvent programmée (mode, usure prématurée, logiciel devenu incompatible) et surtout limitent la prolifération de déchets dont l'éventuel recyclage ou le brûlage en déchetterie coûtent cher à la communauté et alourdissent l'empreinte carbone.

## IMPACT CARBONE

Le calcul de l'équivalent carbone (kg CO<sub>2</sub>-eq) d'une réparation est très complexe, l'ADEME dans un rapport (<https://presse.ademe.fr/wp-content/uploads/2020/06/CP-Allongement-et-re%CC%81paration-10062020.pdf>) parle d'années de durée de vie minimum par objet pour permettre de diminuer cet impact carbone en compensation de l'impact de la fabrication plus le transport du lieu de fabrication au lieu d'utilisation. Le site [greenit.fr](https://www.greenit.fr/2011/10/25/l-analyse-du-cycle-de-vie-dans-le-secteur-de-l-informatique/) a réalisé des calculs (<https://www.greenit.fr/2011/10/25/l-analyse-du-cycle-de-vie-dans-le-secteur-de-l-informatique/>) et conclut qu'en France, il faudrait 24 années d'utilisation pour amortir un ordinateur fabriqué et importé de Chine. Garde-t-on un ordinateur 24 ans ?



## RECOMMANDATIONS

- Personnalisez les fiches d'inscription/évaluation au format A5 (il est plus simple de les imprimer recto/verso en A4 et de les couper ensuite). Gardez bien les fiches après votre Repair Café pour faire le lien mais aussi et en cas de contestation et une décharge à signer doit être incluse dans le formulaire d'inscription.

- Exemple de fiche ici : <https://convergences26.fr/repaircafe/>

- Pour le bilan de l'action : indiquez bien le nombre de bénévoles, de visiteurs, d'objets examinés, réparés et irréparables. Pour chaque catégorie : indiquez le nombre et le poids, notez aussi, si votre événement a été fait dans le cadre de l'action [contrat de ville](#), et indiquez les classes d'âge et des populations du quartier politique de la ville pour le bilan annuel.

- Pour information, le tarif de la collecte (pas le ramassage) d'un bac de 250kg d'objet DEEE est environ de 270€ HT soit 1080€ la tonne pour une agglomération et le coût de collecte des déchets jusqu'au bac en déchetterie va de 100€ à 200€ HT la tonne. Ensuite s'ajoute le coût de recyclage réel de ces objets. Très complexes à recycler à cause du nombre important des matières les constituant, il est difficile de connaître leur coût. Les éco-contributions financent en partie ce recyclage mais nous n'avons pas de chiffre précis, des estimations circulent entre 2k€ et 10k€ la tonne.

- Attention, il n'est pas facile de gérer l'affluence et l'attente des « utilisateurs », même avec un système de numéros, il arrive que des personnes passent avant d'autres simplement parce qu'un réparateur bénévole compétent est libre pour diagnostiquer dans son domaine. Parfois même en expliquant les règles de fonctionnement, ce n'est pas toujours bien compris et le bénévole « aiguilleur » devra être patient et diplomate.

## BILAN / RETEX

Ces ateliers ont aussi une dimension très sociale par l'échange de compétences, d'expériences mais aussi par la transmission intergénérationnelle entre les participants et les bénévoles.

- Pour le financement de ces actions, la fondation [ADEME](#) finance sur des appels à projets, vous pouvez répondre à des AAP départementaux, mais aussi nationaux (par le biais de la politique de la ville en cofinancement avec les villes, agglomérations et CAF). Et pour étendre vos connaissances sur le sujet de la co-réparation, sachez qu'il existe aussi d'autres structures ayant permis ou permettant de développer des lieux de co-réparation, comme les Ateliers Partagés du Breil de la PING à Nantes, les Café bricol' créés par Toulouse en Transition en 2019 ou les Declic Repair de l'Atelier de Moulins.



## BIBLIOGRAPHIE

1) Repair Café : Création à partir de 2007 par Martine Postma et le 1er Repair en 2009 à Amsterdam : <https://www.repaircafe.org/fr/> & [https://fr.wikipedia.org/wiki/Repair\\_caf%C3%A9](https://fr.wikipedia.org/wiki/Repair_caf%C3%A9)

Le site mondial des Repair Café vend un kit de démarrage très bien fait : <https://www.repaircafe.org/fr/rejoindre/demarrer/> 49 € qui donne droit à 70 € de bon d'achat chez ifixit.com (port non compris).

2) Texte européen sur le droit à la réparation Proposition législative présentée le 22/03/2023 Annonce : [https://france.representation.ec.europa.eu/informations/droit-la-reparation-la-commission-introduit-de-nouveaux-droits-pour-les-consommateurs-en-vue-de-2023-03-22\\_fr](https://france.representation.ec.europa.eu/informations/droit-la-reparation-la-commission-introduit-de-nouveaux-droits-pour-les-consommateurs-en-vue-de-2023-03-22_fr) Texte & Annexe : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A52023PC0155>

Accord du parlement Européen du 02/02/2024 <https://www.europarl.europa.eu/news/fr/press-room/20240129IPR17216/accord-sur-le-renforcement-du-droit-a-la-reparation-pour-les-consommateurs> & [https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2023%2F0083\(COD\)&l=fr](https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?reference=2023%2F0083(COD)&l=fr)

- Droit en France : pour l'instant aucune loi n'a été votée [https://fr.wikipedia.org/wiki/Droit\\_%C3%A0\\_la\\_r%C3%A9paration](https://fr.wikipedia.org/wiki/Droit_%C3%A0_la_r%C3%A9paration)

3) Bonus réparation <https://www.economie.gouv.fr/particuliers/bonus-reparation-comment-ca-marche> & <https://www.ecosystem.eco/> & Label QualiRépar <https://www.label-qualirepar.fr>

Manifeste de la réparation Ifixit : [https://fr.ifixit.com/Manifesto?pk\\_vid=2c874c627f3218ec17154365116f2502](https://fr.ifixit.com/Manifesto?pk_vid=2c874c627f3218ec17154365116f2502) &

<https://store.ifixit.fr/products/self-repair-manifesto?variant=32146730319923> & un github du manifeste du réparateur : [https://raw.githubusercontent.com/hugokernel/manifesto/master/fr/le\\_manifeste\\_du\\_reparateur.pdf](https://raw.githubusercontent.com/hugokernel/manifesto/master/fr/le_manifeste_du_reparateur.pdf)

4) Les Journées de/des réparation-s :

- Journées Nationales de la Réparation : en France généralement la 3ème semaine d'octobre 22/21/22 octobre 2023 (pour la dernière) <https://journesreparation.fr/> portée par HOP, Halte à l'Obsolescence Programmée.

- La Semaine Européenne de la réduction des déchets : en novembre 3ème semaine également : <https://serd.ademe.fr/> portée par l'ADEM.

- Journée mondiale Repair Day : en octobre pareil 3ème semaine : <https://openrepair.org/international-repair-day/> portée par Open Repair Alliance.

- Journée Mondiale du Digital Clean Up Day : nettoyer et réparer des « objets » numérique et « informatique » généralement autour de la mi-mars <https://digital-cleanup-day.fr> et la journée mondiale du nettoyage de la planète est généralement la 3ème semaine de septembre (plus pour nettoyer les déchets abandonnés) <https://www.worldcleanupday.fr/>.

5) Les magasins Leroy Merlin proposent régulièrement des ateliers Repair Café, si vous créez un atelier de co-réparation, près d'un de leurs magasins, prenez contact avec eux pour un partenariat : <https://www.leroymerlin.fr/tutos/cours-de-bricolage-en-magasin/evenement-repair-cafe.html>

N'hésitez pas aussi à rendre visite aux enseignes de bricolage de votre ville ou proche de votre lieu !

6) Les magasins Envie, structures ESS qui remettent en état des appareils ménagers peuvent aussi être un lieu pour tenir un « Co-répare-Brico-café » et participe aussi nationalement aux journées Européenne de la Réparation (SERD) <https://www.envie.org>

7) La MAÏF (assureur historique des Fablabs), propose un contrat d'assurance spécifique qui a été étudié avec la Fondation Repair Café, un guide est même disponible en téléchargement sur leur site internet : <https://www.maif.fr/associationsetcollectivites/associations/guides-prevention/prevention-repair-cafe> & <https://www.repaircafe.org/fr/la-maif-assure-les-repair-cafes-francais/>

8) Les Chambres de Métiers et de l'Artisanat soutiennent depuis des années les filières de la réparation et proposent des annuaires de réparateurs locaux : <https://www.artisanat.fr/nous-connaitre/vous-accompagner/reparateurs>

9) L'association PING a réalisé il y a quelques années un guide des espaces de co-réparation, disponible ici : [https://ressources.pingbase.net/fiches/publication\\_slowtech](https://ressources.pingbase.net/fiches/publication_slowtech) et <https://info.pingbase.net/slowtech/>

10) Tutoriels de réparations : Fondation Repair Café : <https://www.repaircafe.org/fr/community/tutoriels-de-reparation/> & <https://www.repaircafe.org/fr/community/conseils-astuces/>

Ifixit : <https://ifixit.com> pour moi, l'un des meilleurs sites et surtout fiable.

Comment reparer <https://www.commentreparer.com/> dont la page donne une liste de revendeurs de pièces détachées d'électroménager : <https://>

[www.commentreparer.com/guides/pièces-detachees-electromenager-tous-les-sites](https://www.commentreparer.com/guides/pièces-detachees-electromenager-tous-les-sites)

Lors des ateliers de Co-réparation, un conseil, cherchez « marque + référence + panne » pour voir si un tutoriel existe ou « marque + référence + manuel service » pour voir si la notice de réparation existe et est téléchargeable.

11) Livre à avoir sur la table d'accueil pour les 7 à 97 ans : Mais pourquoi j'ai acheté tout ça !? par Élise Rousseau aux éditions Delachaux et Niestle <https://www.delachauxetniestle.com/livre/mais-pourquoi-jai-achete-tout-ca>. Il permet de faire évoluer les mentalités.

12) Café Bricol' <https://cafebricol.fr/>

En conclusion : La volonté de l'association Convergences 26 à Montélimar était d'être « mobile », et que le Repair Café ne soit pas 100 % à l'intérieur du Fablab. Pour l'année 2023, nous avons évité à 970 kg d'objets de finir en déchetterie, entre les Repair Café mobiles et nos ateliers du jeudi soir lors de nos [Open Bidouille](https://www.openbidouille.com/).

Depuis 2017 nous avons proposé plus de 50 Repair Café sur la ville et les villages alentour.

À vous de jouer !

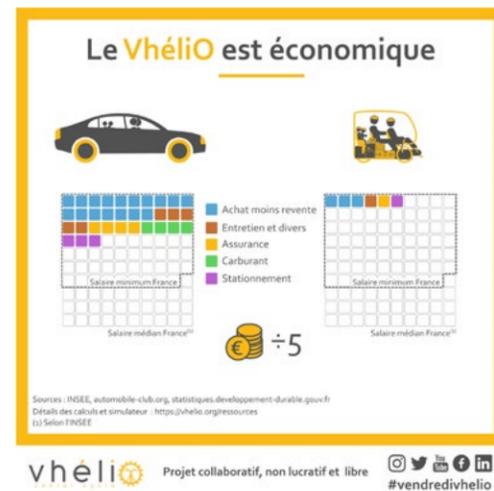


## PROBLÉMATIQUES

En 2023, à la 3e édition du festival low tech, avec trois autres tiers-lieux du territoire, nous avons réfléchi à ce qu'étaient les low techs pour nous et aux problématiques auxquelles elles permettent de répondre. Un des sujets majeurs que nous avons voulu aborder a été celui des transports « alternatifs ». Hors des villes, beaucoup de trajets de moins de 10 km sont nécessaires pour faire des courses, amener ses enfants au sport, etc... Un véhicule intermédiaire entre le vélo et la voiture, avec une réparabilité et une évolutivité ouverte serait une bonne alternative à la voiture.

Notre fablab se situe sur un territoire rural, dans un centre social, et nous travaillons depuis quelques années sur l'accompagnement aux changements vers des mobilités plus sobres et inclusives. L'enjeu était également de montrer que nos lieux sont capables de faire des engins roulants sécurisés. Certains usagers fréquentant le Lab, comme Yannick par exemple, avaient la volonté de devenir autonomes en 2025. Après avoir construit une tinyhouse pour se loger, avoir appris à se nourrir par lui-même, se chauffer au bois, il travaillait à ce moment-là sur le transport et la création d'un vhélio.

L'idée de fabriquer un Vhéliotech nous était venue suite à un échange autour de l'eXtreme défi avec d'autres territoires plus urbains.



Réalisation : Le Bocal, Chemillé, Anjou, France  
 Yvan Godreau  
 26 Avril 2024  
 Licence du vheliotech :  
[CERN-OHL-S version 2](#)



En partenariat avec



## PRÉSENTATION DU PROJET

Lors du festival low tech, nous nous sommes donnés comme défi de concevoir deux vheliotech en 5 jours, avec l'objectif que l'un des deux soit finalisé et capable de faire Chemillé - Le Mans (134 km) en toute sécurité en fin de semaine.

Les plans, la nomenclature ainsi que le manuel de montage sont en accès libre sur le site internet [Vheli.org](#).

L'espace jeunesse attenant à notre Fablab appelé « l'usine » s'est ainsi transformé, en l'espace d'une semaine, en micro usine de fabrication distribuée avec l'aide de personnes d'horizons différents. Certaines d'entre elles, rencontrées sur le forum vhelio, avaient déjà vécu des ateliers participatifs autour du Vheli, d'autres étaient totalement novices.

Déballage des pièces pour les vhelios et positionnement pour un travail « agréable » :





## DESCRIPTION

Le Vhélio est un véhicule léger, équipé de panneaux solaires rechargeant la batterie, permettant d'être autonome et très peu impactant en carbone. Un groupe de 12 personnes s'est constitué pour fabriquer les 2 vheliotech.

En amont, il faut préciser qu'il y a eu un gros temps de travail pour préparer l'atelier, et se procurer toutes les pièces nécessaires à la fabrication des Vheliotech.

Pendant l'atelier, nous avons pu compter sur des expertises locales et des experts du vhelio venant de plus ou moins loin, ce qui nous a permis d'identifier et d'éviter quelques « erreurs » présentes dans la notice ou dans la fabrication des pièces. Faire un tel atelier dans un Fablab est l'idéal car en plus de la communauté bricoleurs experts (en tolérances, couture, électronique, etc.), tous les outils sont à disposition !

Après, cet atelier le vheliotech du centre social du chemillois s'est promené sur le territoire et a continué à s'améliorer lors des temps Fablab avec les usagers du Lab et bientôt avec les élèves du Lycée technique de l'Hyrôme, nos voisins. <https://fabmanager.csc49.fr/#!/projects/vhelio-27-electricite>

Le Vhélio de Yannick, quant à lui, est parti pour une transiscapade du Mans à Marseille à la rencontre des lieux de transitions sur son chemin : <https://www.transiscapa.de/post-0>



Réunion de préparation de la semaine :



Fabrication :





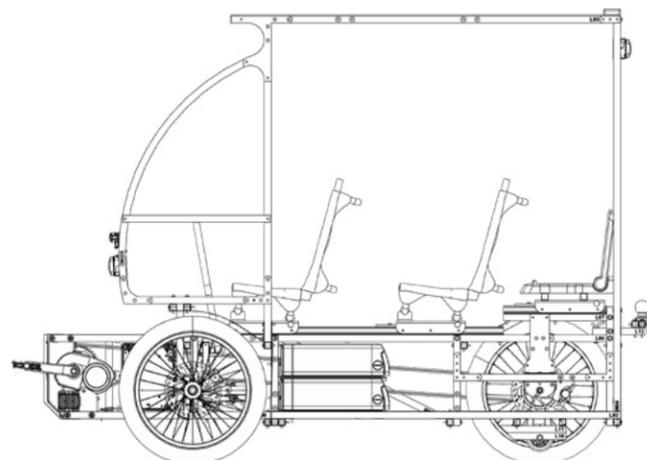
## PLANS TECHNIQUES

L'ensemble des plans techniques sont disponibles en open source sur freecad dans la partie documentation du site Vhelio : <https://communaute.vhelio.org/d/83-documentation-du-vheliotech-version-100-mai-2023>

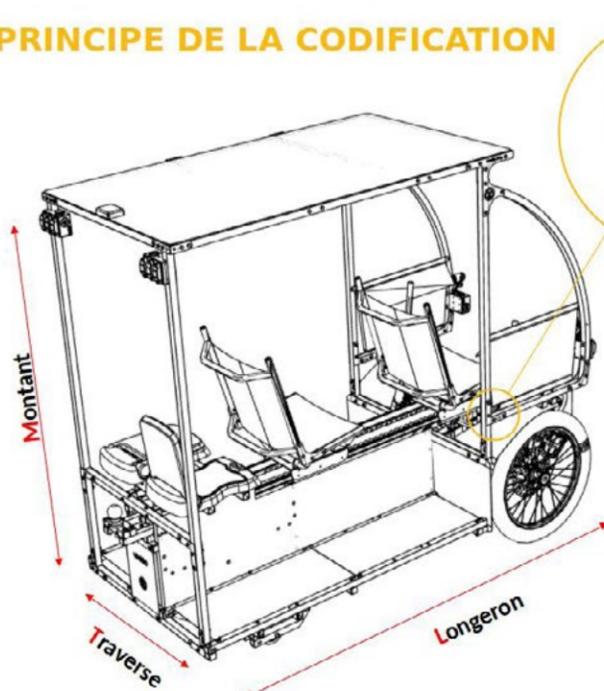
La documentation de montage est disponible ici : [https://documentation.vhelio.org/vheliotech/guide-de-montage/v1.0.0/010\\_documentation.html](https://documentation.vhelio.org/vheliotech/guide-de-montage/v1.0.0/010_documentation.html)

La matière a été achetée au plus proche (Chaudronnerie française, électronique assemblée en ESAT en France, etc.). Pour cette première adaptation du Vhelio, nous n'avons pas voulu tester des matières que nous avons déjà, sauf pour les freins avant qui ont été récupérés sur un vélo cargo.

Documentation ici : <https://pad.lescommuns.org/ProjetVhelioPdl#>



### PRINCIPE DE LA CODIFICATION



« CHO17 »

Article unique numéro « 17 » :  
(Équerre plate)

- Famille :**
- CHO pièces
  - CHaudrOnnées
  - ACC ACCESSoires
  - ELE ELEctricité
  - QIN QuiNcaillerie
  - DIV DIvers
  - TSM TranSMission
  - ROU ROUes
  - FRN FReiNage
  - TXTTeXTiles
  - TB\_L TuBe Longeron
  - TB\_M TuBe Montant
  - TB\_T TuBe Traverse
  - TB\_E TuBe Entretoise



Plus de détails en deuxième feuille « Guide d'utilisation nomenclature » dans le fichier «3 - Nomenclature du vheliotech »



## CYCLE DE VIE

La réflexion sur le cycle de vie du vhelio s'est posée dès le démarrage et à chaque étape d'achat de matériels, tout comme l'impact carbone et éthique (nous avons par exemple tenté d'éviter au maximum les grandes plateformes multinationales pour les achats), et nous avons mutualisé les achats impactants (toute la chaudronnerie, pièces de cycles).

Ce qui nous a posé le plus de questions au niveau du cycle de vie de ce cyclo, a été bien entendu la batterie. Après plusieurs échanges et réflexions nous sommes restés sur une batterie Li-Ion avec câble XLR et des cellules accessibles en cas de changements.

Conférence Low tech autour de la question : « Est ce que le vhelio est considéré comme low tech ? »

L'objet du Vhelio est qu'il soit entièrement réparable et améliorable, ainsi l'ensemble des pièces, si elles se cassent, peuvent être remplacées. C'est la même réflexion, à la recherche d'une autonomie maximale, qui nous a conduit à choisir au Fablab des découpeuses laser, des imprimantes 3D, etc. avec un maximum d'[open hardware](#) et de [logiciel libre / open source](#), et avec des composants facilement sourçables.





## IMPACT CARBONE

**De la fabrication :** Celui de l'achat des pièces (leur fabrication et leur transport).

**De l'utilisation :** Celui de l'énergie apportée au véhicule si les batteries sont trop faibles.

**De la fabrication des pièces ou matières achetées :** Matière achetée au plus proche (Chaudronnerie française, électronique assemblée en ESAT en France, etc...).

## RECOMMANDATIONS

Surtout ne pas lésiner sur la sécurité, klaxon, éclairage, bandes lumineuses, pour se faire voir, mais aussi l'ensemble des systèmes de freinage, etc. et bien le faire vérifier par un vélociste proche de votre communauté de makers.

De même, la batterie devra être achetée pour être la moins impactante possible et potentiellement réparable. Le panneau photovoltaïque devra être le plus léger possible.

## BILAN / RETEX

La fabrication de ce vheliotech nous a permis d'aborder la question des frontières des low tech en lien avec ce festival engagé et de mêler des visions diverses de la low tech entre les constructeurs des vheliotech, utilisant freecad et des panneaux photo voltaïques, et les « puristes » des low tech sans numérique ni électronique.

Comme tout projet, nous avons été pris par le temps, ce qui ne nous a pas permis de sécuriser un départ vers le Mans, mais nous avons quand même pu profiter les uns et les autres du festival low tech.

Retour sur le temps de l'atelier : <https://bocal.csc49.fr/2023/09/19/le-vhelio-fabrication-dun-velo-solaire-a-chemille-en-aout-2023/>

Licence du retour d'expérience : [CC BY](#)

## BIBLIOGRAPHIE

L'eXtrem'défi avec d'autres propositions de mobilités alternatives : [https://wiki.lafabriquedesmobilités.fr/wiki/L%27extr%C3%AAd%C3%A9fi\\_ADEME](https://wiki.lafabriquedesmobilités.fr/wiki/L%27extr%C3%AAd%C3%A9fi_ADEME)

Un article sur les véhicules intermédiaires : <https://bonpote.com/les-vehicules-intermediaires-lavenir-de-la-mobilite/>

Ce qui nous fait rêver dans notre Fablab, fabriquer notre velomobile : ce qui a été fait en 2012/2013 au fablab plateforme C à Nantes : <https://archive.fablabo.net/wiki/Velomobile>

Les batteries au sodium-ion sont-elles l'avenir de batteries moins impactantes : <https://www.wedemain.fr/inventer/batterie-au-sodium-un-premier-produit-commercialise/> et <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/09/180912111913.htm>





**UN GRAND  
MERCI !**

## À L'ÉDITION

**Rafaëla BALLERINI** : Chargée de la coordination du présent ouvrage

**Luc HANNEUSE** et **Rafaëla BALLERINI** : Co-écriture de l'introduction

**Charlie CANN** : Graphisme et mise en page

**Volny FAGES** : Enseignant-chercheur à l'École Normale Supérieure de Paris-Saclay : Relecture et corrections

**Tom VIOLLEAU** : Collecte et classement des données de la ressourcerie et du Glossaire

### Crédits photos :

Alexandre Rousselets pour le RFFLabs

Daniela de Pixabay

ElasticComputeFarm de Pixabay

Pexels de Pixabay

Stefan Schwehofer de Pixabay

## AUX AUTRICES et AUTEURS

**Rafaëla BALLERINI** - Co-animatrice du GT Ecologie-Environnement du RFFLabs - Fabmanager au CAPLAB de Privas

**Julien BENAYOUN** - Designer et cofondateur de l'agence bold-design - 8 Fablab

**Claude CHARAY** - Fabmanager de CONVERGENCES 26 à Montélimar

**Romain CHERFDOR** - Chargé de mission Projets Numériques - Extended LabFab Manager à la Métropole de Rennes

**Norbert FRIANT** - Direction des Services Numériques - Rennes Ville et Métropole, Co-fondateur du LabFab

**Emmanuel GILLOZ** - FabLab Manager au Dôme - Centre de sciences, Caen, Normandie

**Yvan GODREAU** - Animateur socioculturel au Bocal à Chemillé

**Luc HANNEUSE** - Responsable d'AgriLab UniLaSalle, centre d'innovation ouverte et FabLab

**Germain LEMASSON** - Bénévole à La Machinerie

**Laetitia LYCKE** - Responsable préservation et innovation - Fleurs d'Exception du Pays de Grasse

**Alban PROVENAT** - Animateur à La Machinerie

**Léon REBOUL** - Game Designer & Maker-Artic tern game lab

**Alexandre ROUSSELET** - Maker des Montagnes

**Antoine RUIZ-SCOLETTI** - Directeur du RoseLab et porte-parole RFFLabs

**Solène THOMAS** - Référente transition écologique et sociale- Réseau des FabLabs de l'Université de Cergy : LabBoîte et FacLab

**Tom VIOLLEAU** - Designer de produits low-tech - Maker et facilitateur en conception participative - Intervenant pédagogique en design

**Fabien VULFIN** - Meaux Factory

Qui ont partagé temps et expériences pour le bien commun !

Un grand merci à :

**Constance GARNIER** - Déléguée générale du RFFLabs

**Alexandre ROUSSELET** - Chargé de mission du RFFLabs

Sans qui ce projet n'aurait pu être conçu et qui chacun à leur niveau ont donné « l'étincelle ».



Sans oublier la MAIF, notre partenaire historique et financeur, sans qui ce projet n'aurait pu voir le jour, un grand merci pour leur accompagnement.





# CONCLUSION

**Nous sommes tous et toutes légitimes  
pour essayer et il reste encore  
beaucoup de projets qui n'attendent  
qu'à être partagés ! ;)**



