

An abstract painting featuring a vibrant palette of blues, greens, and yellows. The composition is dominated by bold, expressive brushstrokes that create a sense of movement and depth. The colors are layered and blended, with some areas appearing more saturated than others. The overall effect is one of dynamic energy and artistic exploration.

Physique et Arts

Duos de physiciens et artistes

# Collaborations physiciens – artistes

Étienne Krahenbühl et Rolf Gotthardt

Mémoires de formes

Kitsou Dubois et le CNES

Danse en apesanteur

La fontaine laser

Loop.ph

Stéfane Perraud

Johann Le Guillerm

OnLAB

Le CERN

# Mémoire de forme

Étienne Krahenbühl

Sculpteur suisse

Rolf Gotthardt

Physicien

à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne





# Mémoire de forme



*Mon expression c'est la matière. Elle est fondamentale pour moi, c'est un ancrage, elle retient mes pensées, ma recherche, par elle j'ai rencontré l'extérieur. Le métal s'est imposé très tôt, et ses particularités aussi. Depuis 1968, je travaille fer, acier, inox, bronze, selon les périodes et les thématiques qui me préoccupent. Ce sont des défis dans la création et dans l'expression par leurs voix, il y a sans cesse lutte, émerveillement et jeu. En 1970, j'avais lu un article sur les alliages à mémoire de forme, ils me paraissaient rêve et sont restés inatteignables jusqu'à ces dernières années.*

*Dans les étapes de mon travail, il y a le passage de l'atelier à l'espace public, la confrontation avec d'autres dimensions, dans l'ouvrage, mais aussi dans la rencontre, dans l'exposition vers l'extérieur de préoccupations intimes.*

*L'incontournable temps qui se déroule, assiège la matière et la forme, ce côté fulgurant de la création, ce temps suspendu où les idées se mettent en place, se bousculent et après une longue gestation cet instant de mettre en résonance, de construire.*

# Mémoire de forme



*Le rattachement à la matière est fondamental pour moi et actuellement la matière s'estompe, me laisse plus libre. Elle est racine et source d'un univers d'expression, de poésie, de gravité mais elle est aussi masse, lutte et tragédie. La collaboration avec le professeur Rolf Gotthardt de l'Ecole Polytechnique de Lausanne (CH) m'a ouvert les portes de l'atome et de la structure des alliages mémoire de forme (amf). C'est un changement important qui s'opère et me permet d'approfondir une quête visant à trouver dans la matière la légèreté et la gravité, le drame et l'espoir. Avec les amf qui portent en eux mouvements et mémoires, les formes se simplifient, les fils font leur apparition et entraînent dans leur sillage le végétal qui vibre, qui s'élève.*

*Depuis plusieurs années, je suis préoccupé par la temporalité de la matière, son parcours dans le temps et les altérations qui en résultent. La corrosion, l'usure, l'oxydation, les traces rouillées sont mes outils. La rencontre avec les amf ont élargi mon regard et l'expérimentation me plonge dans un monde ludique mais rigoureux qui continue à vibrer malgré les contraintes.*

# Mémoire de forme



*L'anecdote ne manque pas de sel : ma collaboration avec Etienne Krähenbühl a débuté par un faux souvenir. Le sculpteur participait à un concours sur la rénovation d'un immeuble quand il se souvint avoir lu un article au sujet d'alliages dont la couleur se modifierait en fonction de la température ambiante. Il envisagea alors un bâtiment couvert de fils métalliques très fins qui figureraient, par le changement de couleurs, à la fois l'écoulement du temps et l'instant présent. Il me contacta alors et le scientifique que je suis le ramena sur Terre. En effet, il existait bel et bien des alliages à mémoire, mais dotés d'une mémoire de formes, non d'une mémoire de couleurs. L'artiste modifia alors son idée. Mais il n'en fut pas moins ensorcelé par ces alliages. Une fois franchi le seuil du laboratoire, il n'y eut plus pour lui de retour en arrière !*

*Qu'est-ce que la physique sinon cette science dédiée à décortiquer le « comment » et le « pourquoi » de toutes ces choses qui nous semblent tomber sous le sens dans notre quotidien ?*

*Pour ma part, je me suis intéressé plus particulièrement à la physique des matériaux. La microscopie électronique à transmission nous fait pénétrer dans le monde cristallin fascinant des métaux, invitation irrésistible à explorer les mécanismes responsables de leurs propriétés et de leur comportement. La recherche de notre laboratoire a ainsi conduit à de fructueuses collaborations en médecine et en microtechnique, domaines où les alliages à mémoire de forme ont de nombreuses applications précieuses. Avec Etienne et ses « drôles de sculptures », mon expertise est entrée dans une autre phase, tout à fait différente et complètement ludique.*

# Mémoire de forme

Étienne Krahenbühl et Rolf Gotthardt se présentent

<http://lille1tv.univ-lille1.fr/videos/video.aspx?id=f377564f-f0d5-46f8-b8fc-5108c78dc672>

00:32 : Rolf Gotthardt

01:10 : Etienne Krahenbühl

03:08 : rencontre

04:56 : fin

# Mémoire de forme



*Temps suspendu*



# Mémoire de forme



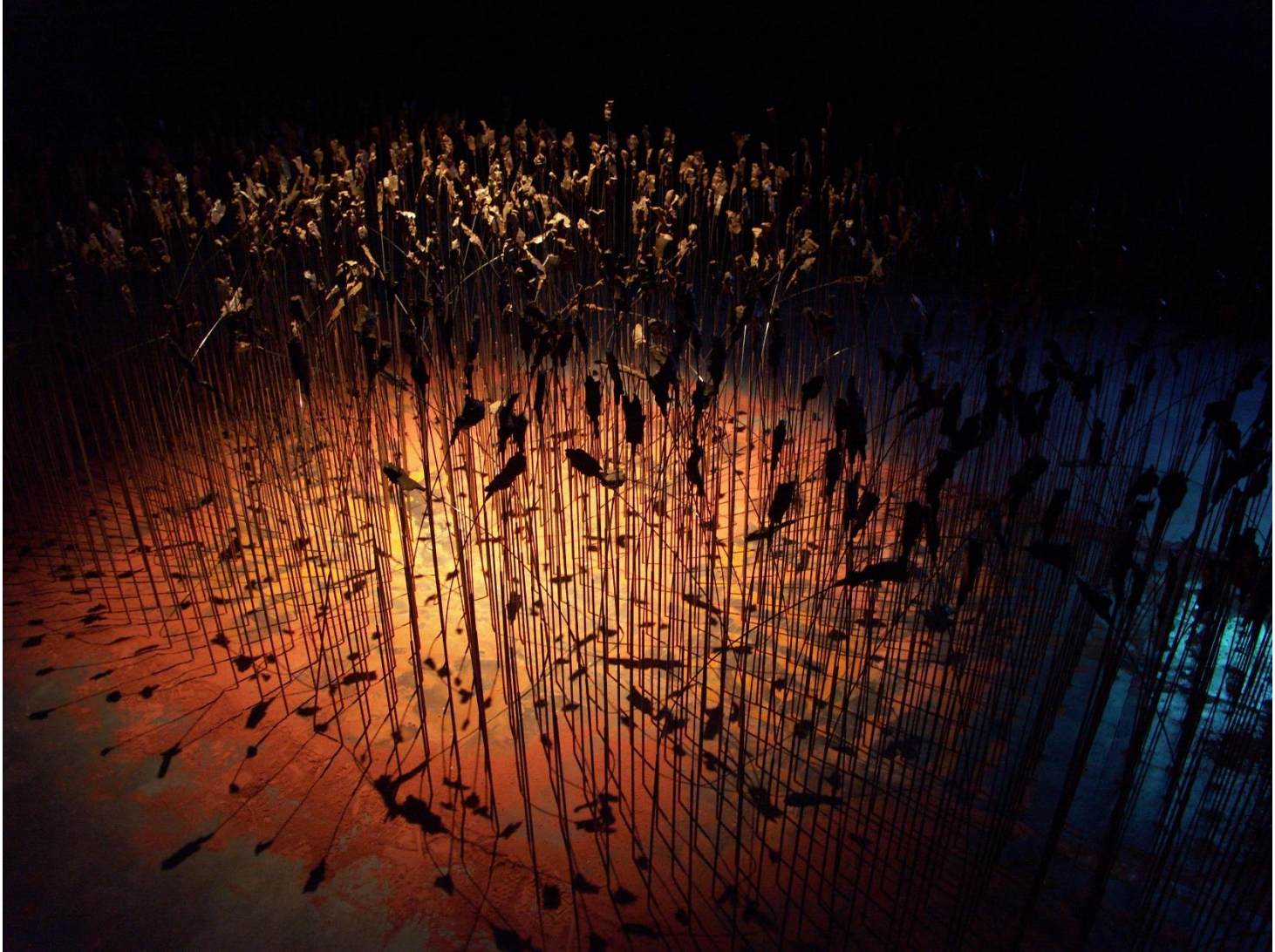
*Temps suspendu*

# Mémoire de forme





# Mémoire de forme



*Les fleurs du mal*

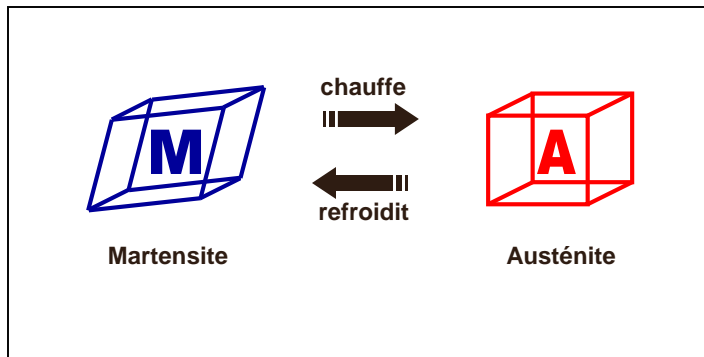
# Matériaux à mémoire de forme

## matériaux cristallins

les atomes s'arrangent selon une structure périodique bien définie

## avec deux phases cristallines

en fonction des conditions de température et de pression, les atomes s'arrangent de manière différente

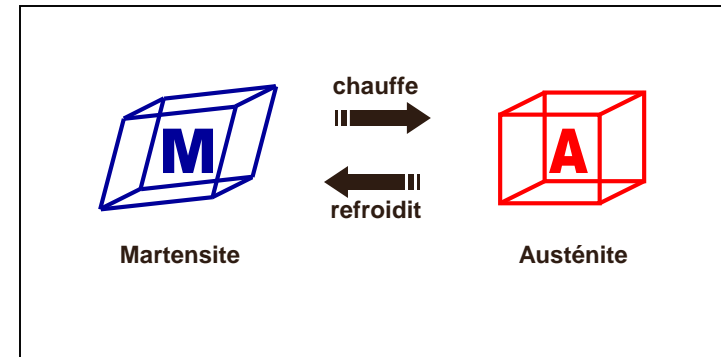
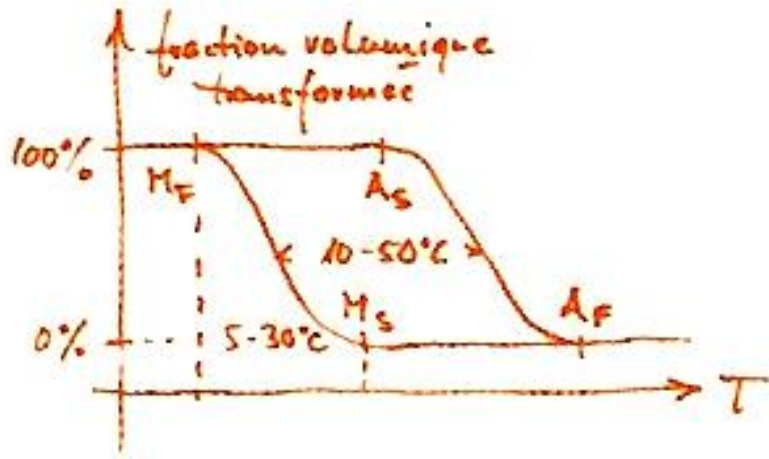


La transformation est appelée **transformation de phase martensitique**. Elle est à la base des propriétés étonnantes des matériaux à mémoire de forme.

Le plus connu des matériaux à mémoire de forme est composé de Nickel et de Titane, on l'appelle NiTi.

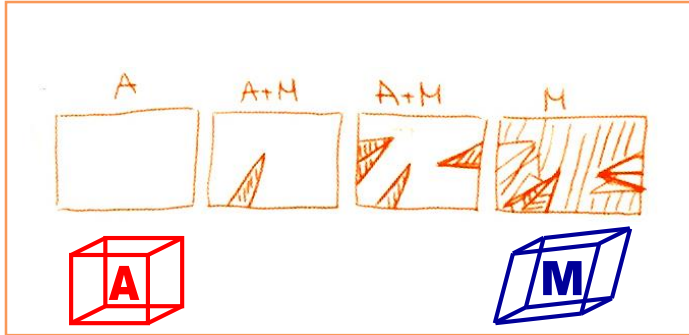


# Matériaux à mémoire de forme



Les températures de transformation varient d'un échantillon à l'autre. Elles dépendent principalement de la composition chimique du matériau et des traitements thermiques et mécaniques qu'il a subis. Le NiTi se transforme généralement entre  $-100^{\circ}\text{C}$  et  $+100^{\circ}\text{C}$ .

# Matériaux à mémoire de forme



La phase martensitique contient des régions d'orientations cristallines différentes qu'on appelle des variantes. L'existence de ces variantes de la martensite est à la base des propriétés des matériaux à mémoire de forme.

Trois propriétés :

l'effet mémoire de forme

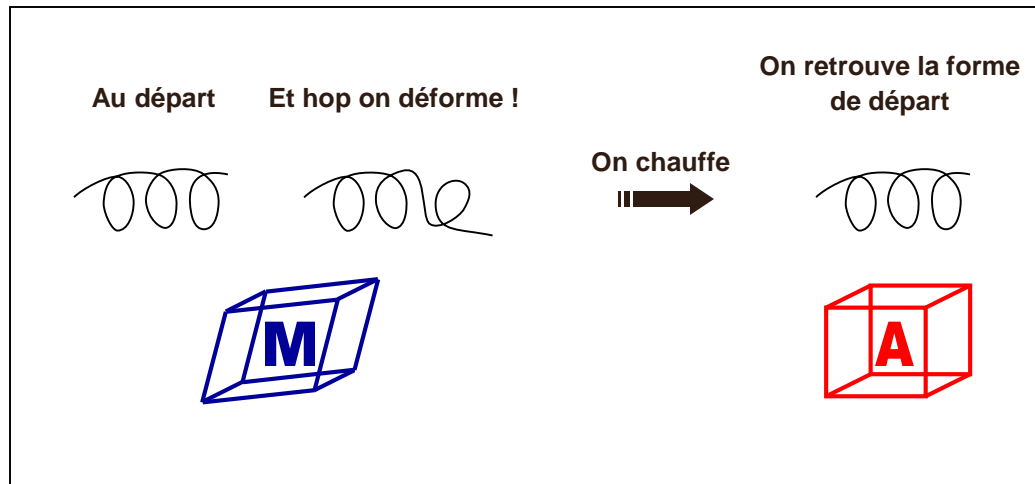
la superélasticité

le fort amortissement

# Matériaux à mémoire de forme

## L'effet mémoire de forme

Faculté d'un objet qui, après avoir été déformé, retrouve sa forme initiale lorsqu'on le chauffe.



Attention!!! Si l'objet est déformé lorsqu'il est encore chaud, la mémoire est alors perdue !

# Matériaux à mémoire de forme

## L'effet mémoire de forme

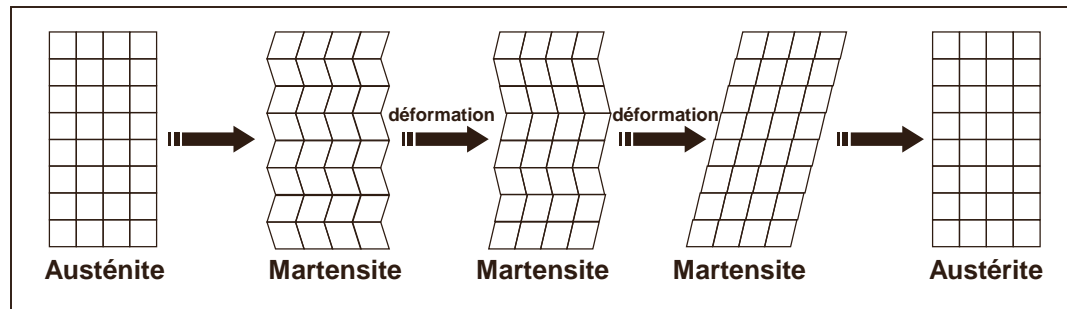


Schéma de l'effet mémoire de forme

- 1)  $A \rightarrow M$ , croissance des variantes avec diverses orientations.
- 2) & 3) réorientation des variantes sous l'effet de la déformation
- 4)  $M \rightarrow A$ , reprise de la forme initiale

La forme qu'on veut donner à un objet est inscrite dans sa mémoire à l'aide de traitements mécaniques (déformations) et thermiques à haute température (env. 500°C).

On déforme l'objet auquel on a donné mémoire. Cette déformation, plutôt que de créer des défauts irréversibles comme dans les métaux traditionnels, force la réorientation réversible des variantes de la martensite.

En chauffant ensuite cet objet, on provoque la transformation martensite  $\rightarrow$  austénite durant laquelle l'objet reprend la forme mémorisée.

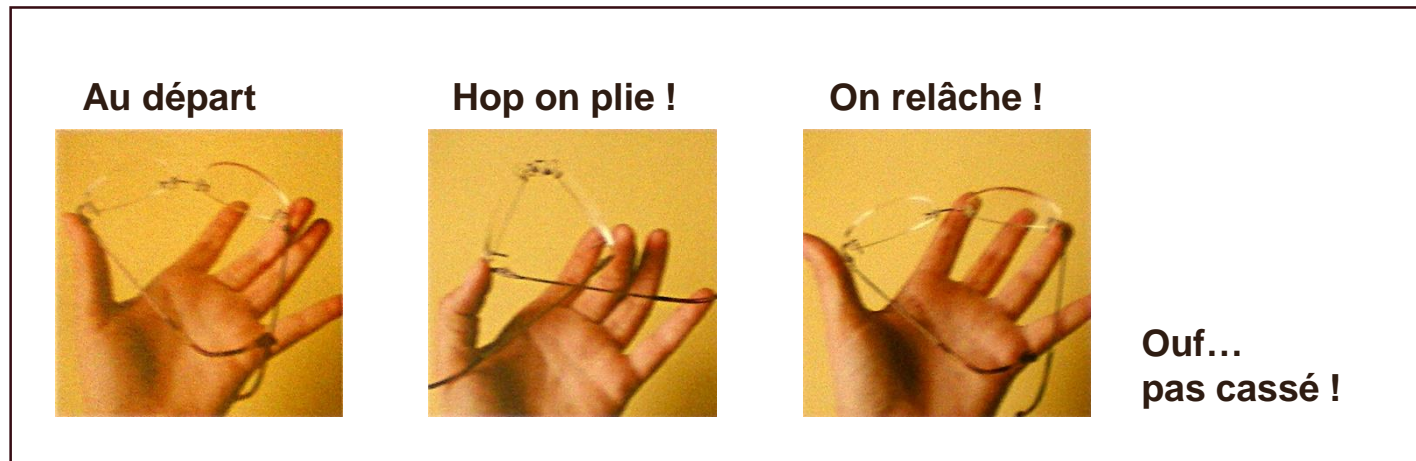


# Matériaux à mémoire de forme

## La superélasticité

Quand on tord un fil de fer, au moment où on le relâche, il reste déformé. On dit qu'il a subi une déformation plastique (= permanente).

Quand on tord un objet superélastique, au moment où on le relâche, il reprend sa forme initiale.



Le fil superélastique est en phase austénite à la température ambiante. La force appliquée provoque une transformation austénite  $\rightarrow$  martensite. Quand on relâche la force, la transformation inverse a lieu.

Grâce à cette transformation, la déformation du matériau n'est pas permanente contrairement au fil de fer.

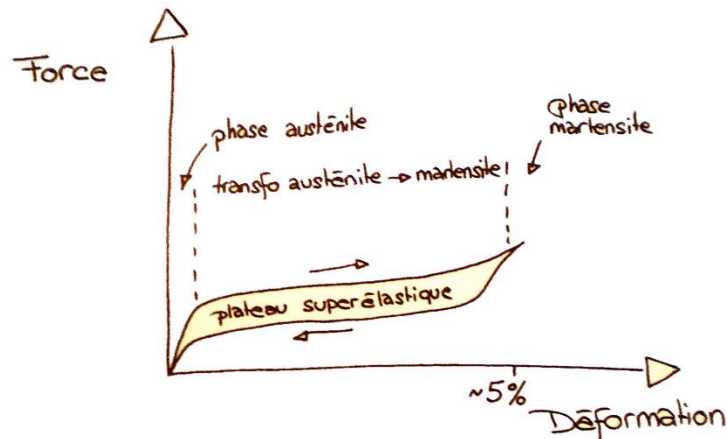
# Matériaux à mémoire de forme

## La superélasticité

Dans le cas de la superélasticité, c'est l'application d'une force qui conduit à la transformation de phase, et non un changement de température.

Quand on déforme un fil superélastique, on induit progressivement une transformation austénite → martensite. Les variantes de martensite qui apparaissent sont orientées en fonction de la force extérieure appliquée au fil.

Quand on relâche la force, ces variantes disparaissent progressivement au profit de l'austénite. Comme on n'a pas introduit de défauts irréversibles dans le fil, celui-ci retrouve sa forme initiale.



Force appliquée en fonction de la déformation. On remarque que la force reste presque constante dans la région superélastique.

# Matériaux à mémoire de forme

## Applications

### L'effet mémoire de forme

Matériaux intelligents

Des chaussures indéformables

### La superélasticité

Stents

Fils des appareils dentaires

Montures de lunettes

Balconnets de soutien-gorge

# Mémoire de forme



<http://www.youtube.com/watch?v=RWW1MmF8xG8>



# Danse en apesanteur



Kitsou Dubois  
Chorégraphe

<http://www.youtube.com/watch?v=Y9GUO7iSVTQ>

# Danse en apesanteur



<https://www.youtube.com/watch?v=hNTC0TK0GbM>

**Kitsou Dubois**

Chorégraphe

NASA

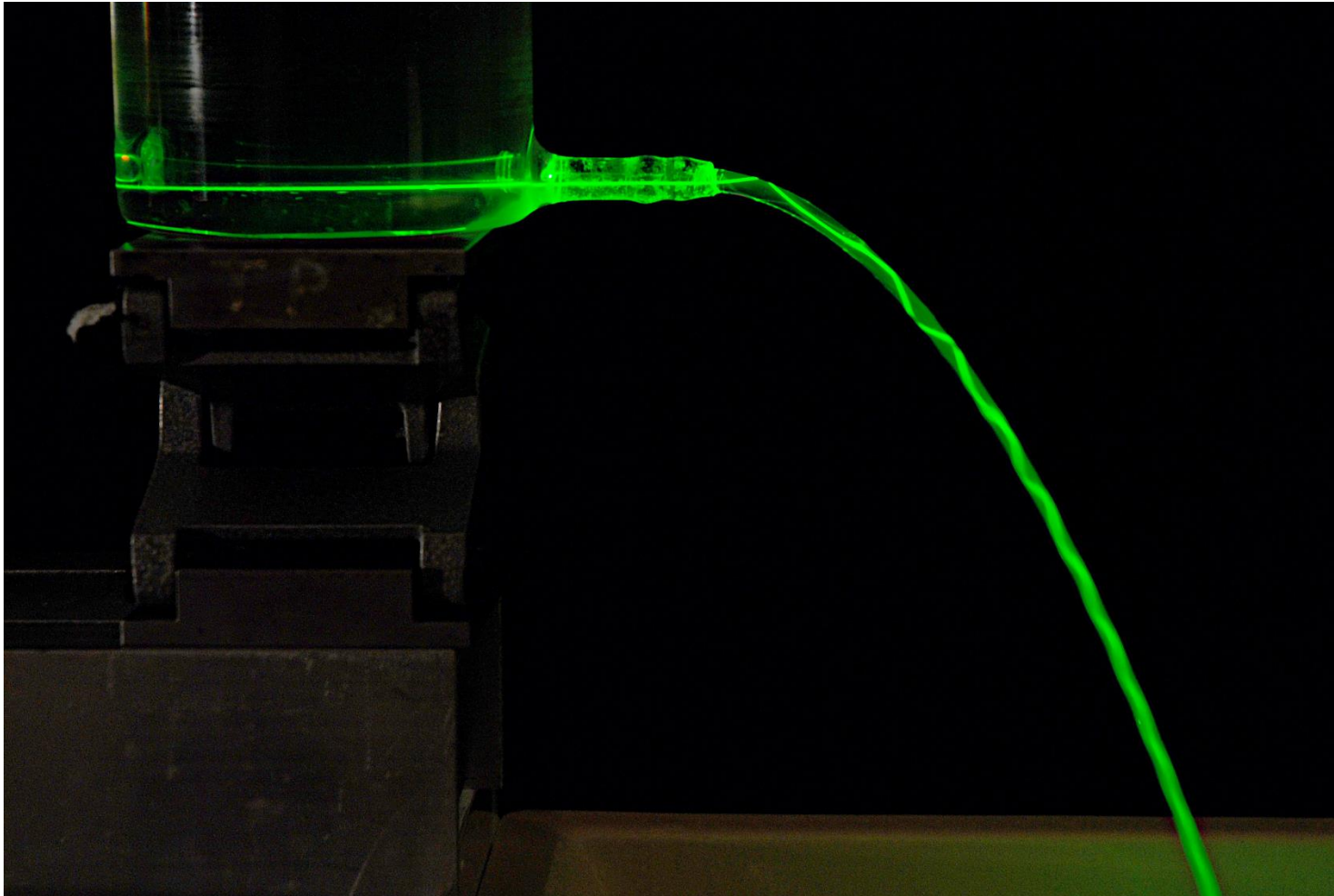
CNES

Vols paraboliques

Entraînement des spationautes

# La fontaine laser

Guidage de la lumière dans l'eau  
Analogie avec la fibre optique



# La fontaine laser

Laboratoire de Physique des Lasers (Villetaneuse)



# La fontaine laser



## Appel à projet

# Fontaine laser géante

pour la célébration des 50 ans du laser

Pour le Comité d'organisation des 50 ans du laser (SFO/SFP/CNOP/AFOP/OpticsValley)

### Auteurs :

Brigitte Mâcon-Bogaert, Association Sciences Essonne

Paul-Eric Pottier, Laboratoire de physique des Lasers – CNRS / SFP

Christophe Daussy, Laboratoire de physique des Lasers – Université Paris 13 / SFP

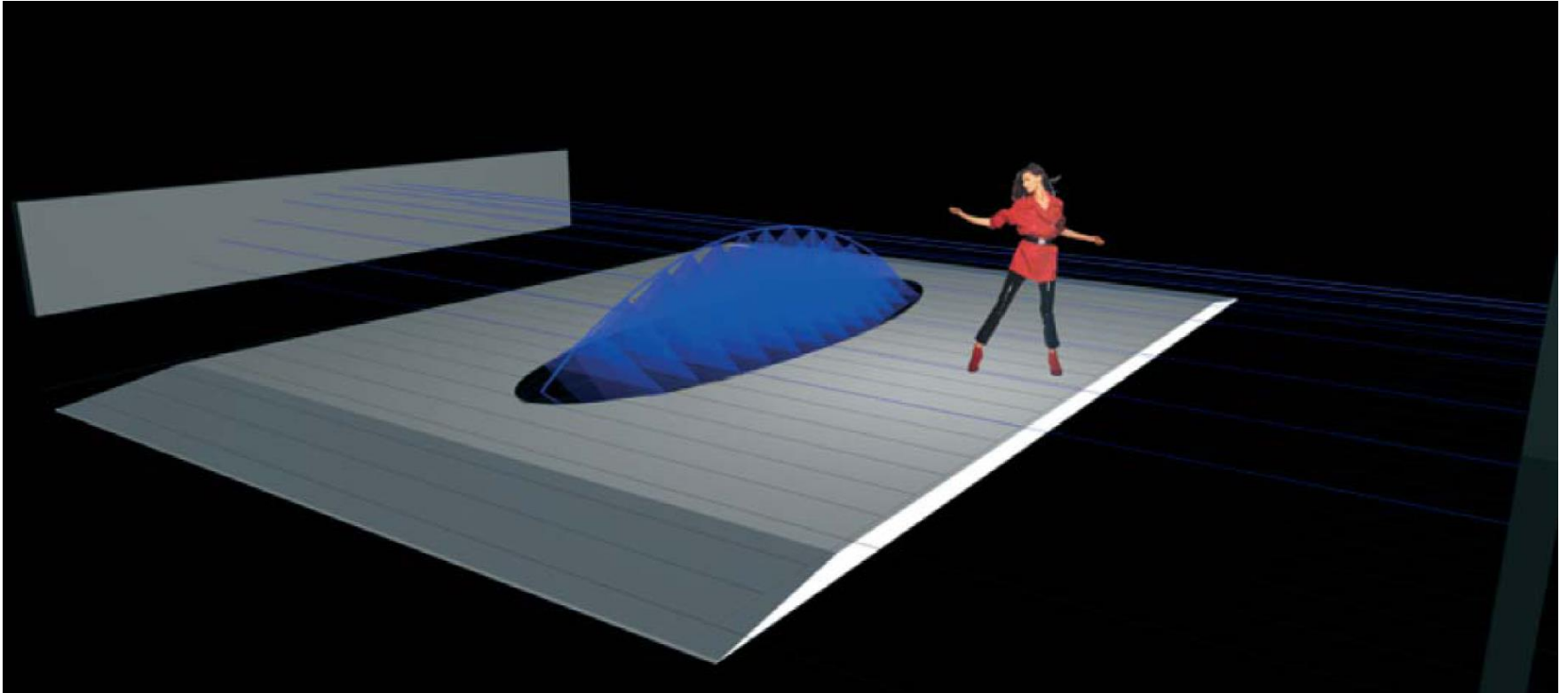
Sébastien Forget, Laboratoire de physique des Lasers – Université Paris 13

### Résumé

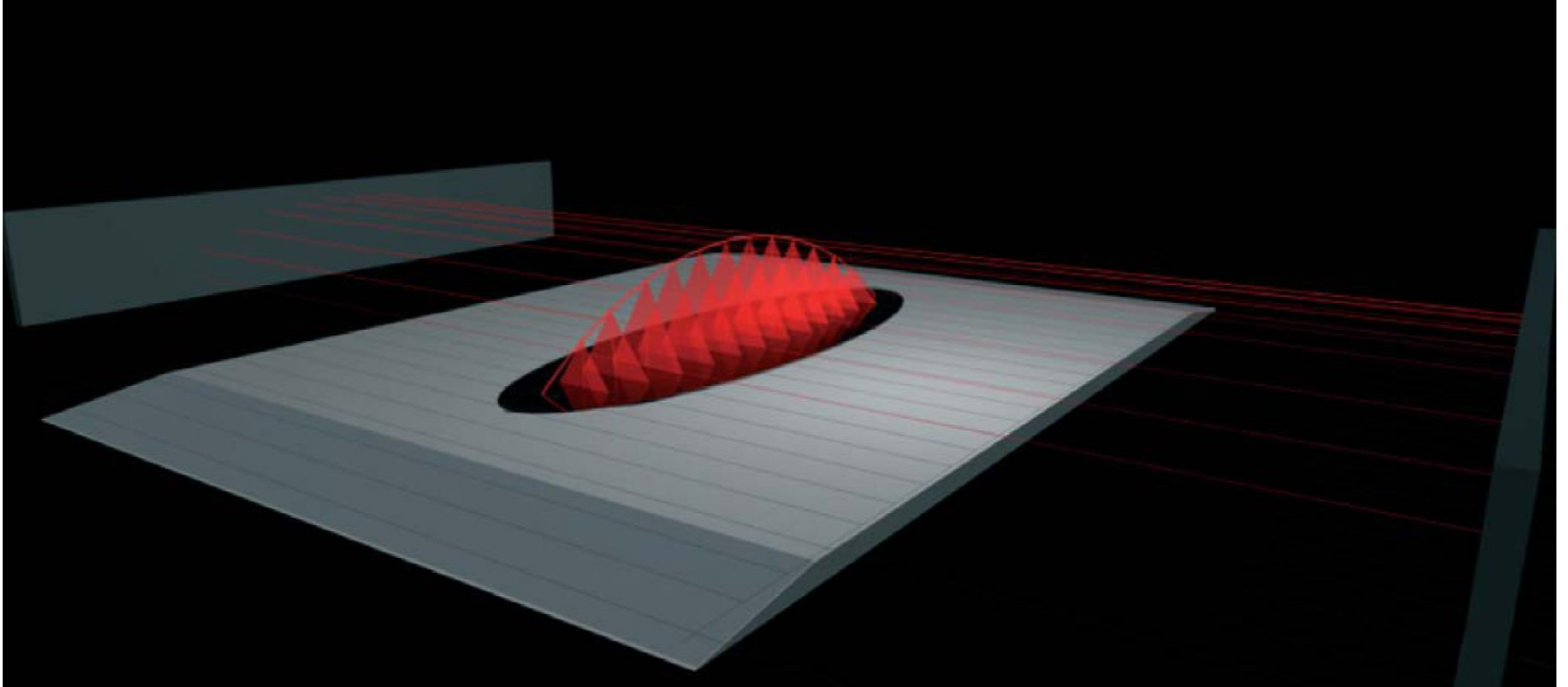
Nous proposons de réaliser, dans le cadre de la célébration des 50 ans du laser, une expérience de physique spectaculaire, ludique et esthétique, combinant des lasers de différentes couleurs et de l'eau. L'expérience permet de comprendre le fonctionnement des fibres optiques, qui sont au cœur des réseaux de télécommunication modernes, tout en apportant une démonstration expérimentale éclatante des principes fondamentaux de l'optique : réflexion et réfraction de la lumière, notion de couleur, synthèse additive des couleurs. L'expérience est appelée à faire partie d'une exposition présentée lors d'expositions et de manifestations fêtant les 50 ans du laser dans toute la France.



# La fontaine laser



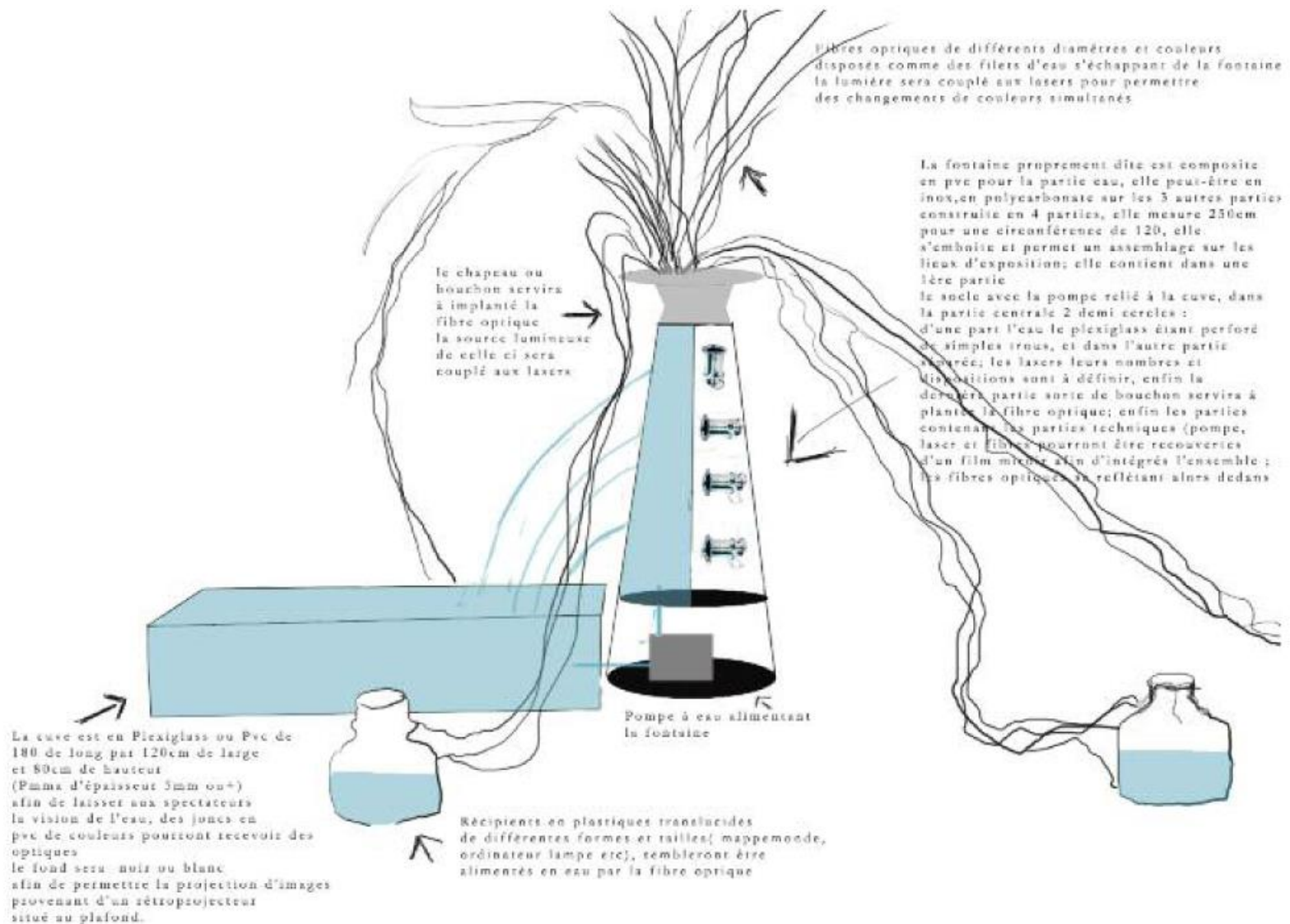
# La fontaine laser



# La fontaine laser

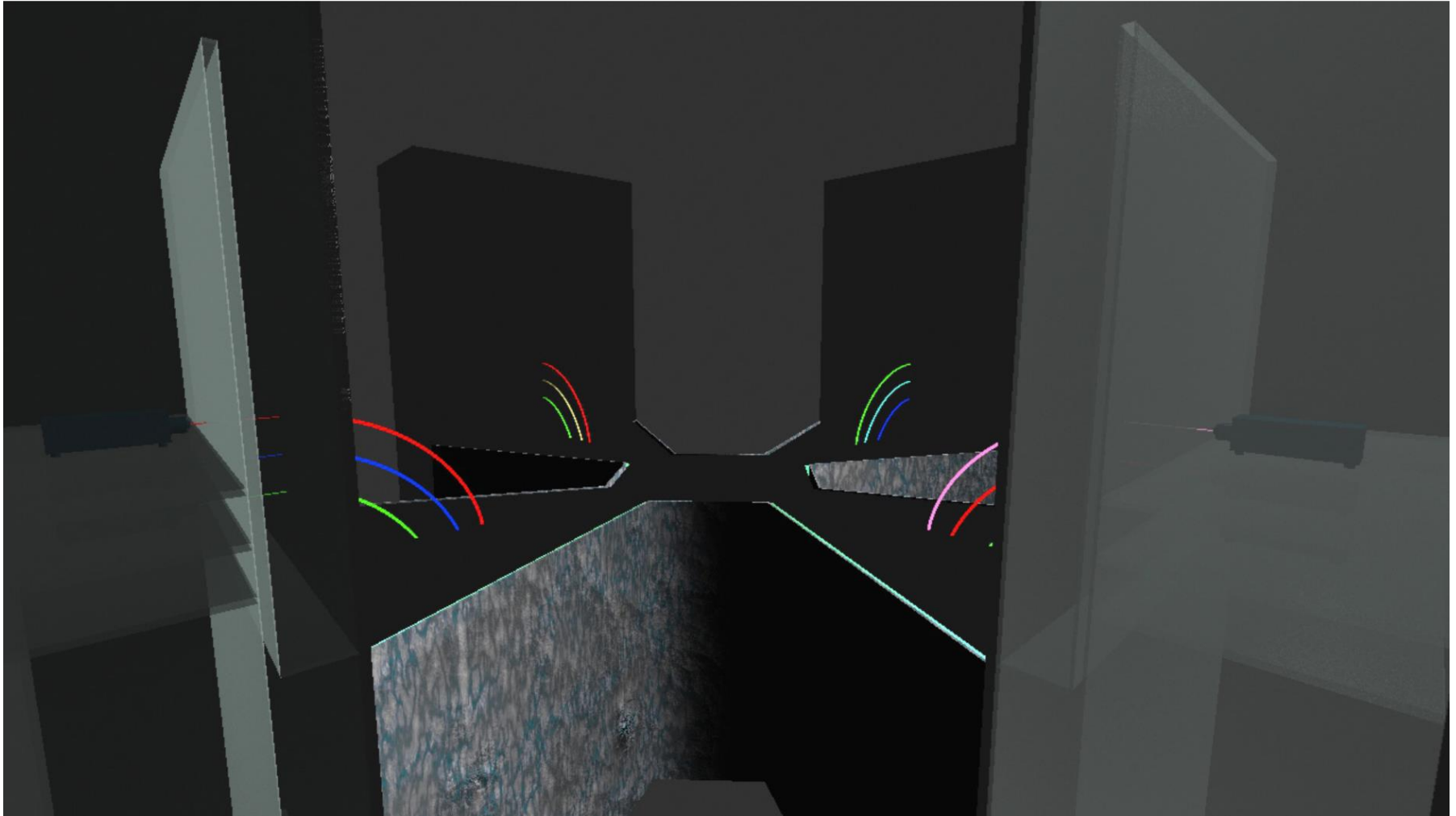


# La fontaine laser

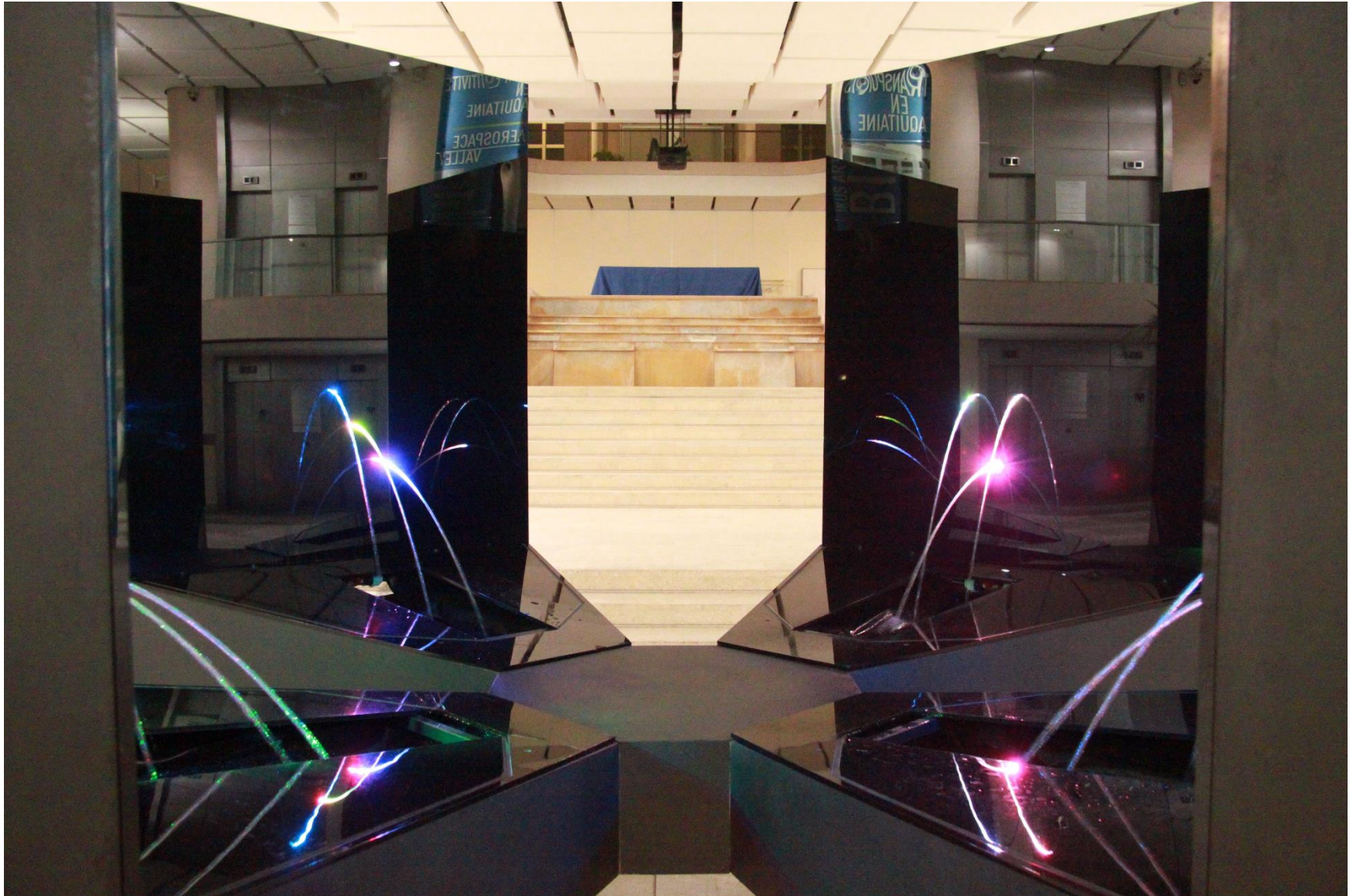




# La fontaine laser



# La fontaine laser





# La fontaine laser





# Loop.ph

Loop.ph

## Design Research Studio

### About

- Studio
- People

### Commissions

- Shoreditch Festival Pavilion
- Metabolic Media
- Camalonian Columns
- Sonumbra
- Weather Patterns
- Bio Wall
- ChloroPhyll
- Botanical Scan
- Seeds of Recovery

### Research Artifacts

- Digital Dawn
- Light Sleeper
- Blumen Wallpaper
- Walls With Ears
- Temporal Light
- Walltherapy
- Buried Light

### Recent Exhibitions

- Design and the Elastic Mind
- Faster Than Sound
- 2007 Efimera Madrid
- 2006 In Production
- 2006 Haute GREEN
- 2006 New British Design
- Events Archive

### Knowledge Sharing

- Workshops
- Talks

You are here: Loop > WebHome

**Our website is currently being re-built to include all our most recent work.**

We have been very busy over the past 5 years and would love to share it all with you on our Flickr and Facebook page until our new site is up and running.

- [Flickr](#)
- [Facebook](#)



Loop.ph is a London based spatial agency re-imagining life in the City. Led by artists Mathias Gmachl and Rachel Wingfield, who intervene at an urban scale and beyond specialist boundaries.

We are Internationally recognised for ephemeral space-crafting, creating luminous, living environments, with urban interventions that re-interpret public space.

If you want to know more then please get in touch with us at [Loop\(at\)Loop.ph](mailto:Loop(at)Loop.ph)

[to top](#)



### Featured Projects

- MetaboliCity
- Shoreditch Pavilion
- Metabolic Media
- Design & the Elastic Mind

### Publications

#### Design and the Elastic Mind



*Design and the Elastic Mind*  
by Paola Antonelli, The  
Museum of Modern Art, New  
York, 03/01/2008,  
ISBN: 9780870707322

#### Bright: Architectural Illumination and Light Installations





Loop.ph

FANTASTIC

 Lille3000



L'herbier énergétique  
bvd J.-B. Lebas

# Loop.ph



[http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_embedded&v=f3q0qR9V8\\_g#!](http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=f3q0qR9V8_g#!)



# Loop.ph

## Centres d'intérêt

### Nouvelles énergies

Bioluminescence

Cellules solaires à colorants

Biocarburants

## Démarche

Montrer comment ces nouvelles éner



# Loop.ph

## Centres d'intérêt

### Nouvelles énergies

Bioluminescence

Cellules solaires à colorants

Biocarburants

## Démarche

Montrer comment ces nouvelles énergies vont transformer l'espace urbain





# Loop.pH

## Centres d'intérêt

### Nouvelles énergies

Bioluminescence

Cellules solaires à colorants

Biocarburants

## Démarche

Montrer comment ces nouvelles énergies vont transformer l'espace urbain

### Recherche sur les transformations architecturales

Archilace est une pratique pionnière de conception de l'espace architectural. En tant que stratégie de recherche, il explore un bâtiment éco-mimétique comme un ensemble de membranes hyperboliques semi-perméables, chacune renfermant un habitat complexe et encourageant les échanges entre eux et avec le milieu environnant. Les éléments spécifiques au site tels que l'écologie locale, les compétences et les ressources locales disponibles, alimentent un processus de conception émergente collaboratif.

En combinant la recherche en théorie de la résilience, en topologie, dans le domaine des nouveaux matériaux composites et les techniques textiles traditionnelles, Loop.pH a pour objectif la construction de membranes textiles auto-portantes, de géométrie complexe, sans l'aide de machines spécialisées, en utilisant seulement un petit nombre de modules. Ceci est facilité par un flux continu depuis le dessin paramétrique vers la simulation physique puis la fabrication des matériaux.

<http://www.flickr.com/photos/loopph/collections/72157607373101512/>

# Loop.pH

## Centres d'intérêt

### Nouvelles énergies

Bioluminescence

Cellules solaires à colorants

Biocarburants

## Démarche

Montrer comment ces nouvelles énergies vont transformer l'espace urbain

### Recherche sur les transformations architecturales

OPEN.loop.pH (R&D)

Collaboration avec des scientifiques (universités londoniennes)

# Loop.pH

## Centres d'intérêt

### Nouvelles énergies

Bioluminescence

Cellules solaires à colorants

Biocarburants

## Démarche

Montrer comment ces nouvelles énergies vont transformer l'espace urbain

Recherche sur les transformations architecturales

### Organisation d'ateliers de découvertes

Lille1

Fête de la science

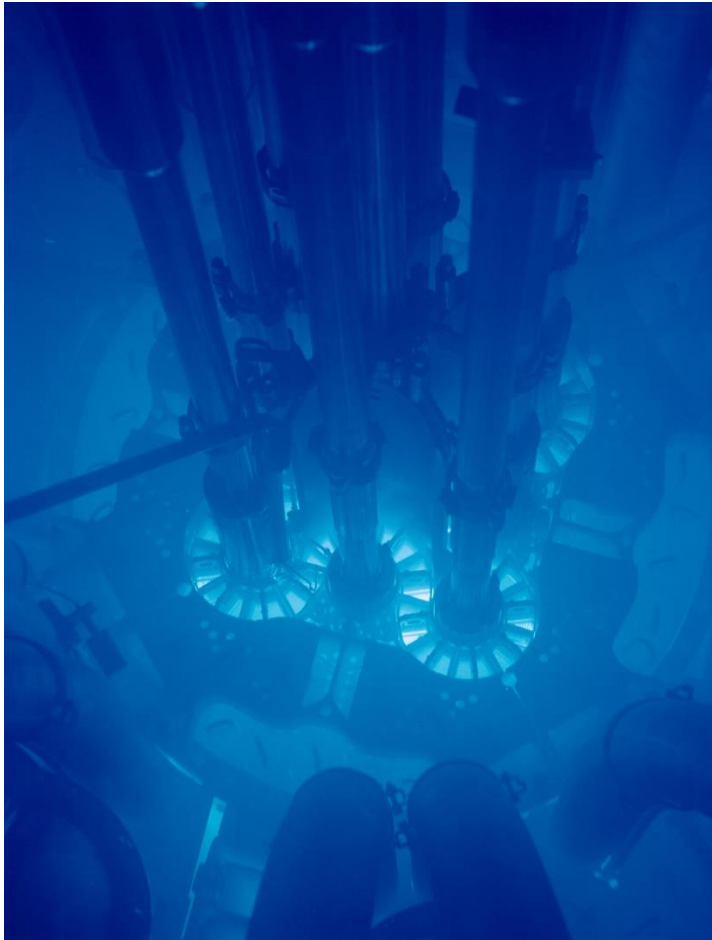
Unisciel / Kezako

<http://lille1tv.univ-lille1.fr/videos/video.aspx?id=e9e52f5f-30e4-46f8-9cca-464fc931f9de>

<http://kezako.unisciel.fr>

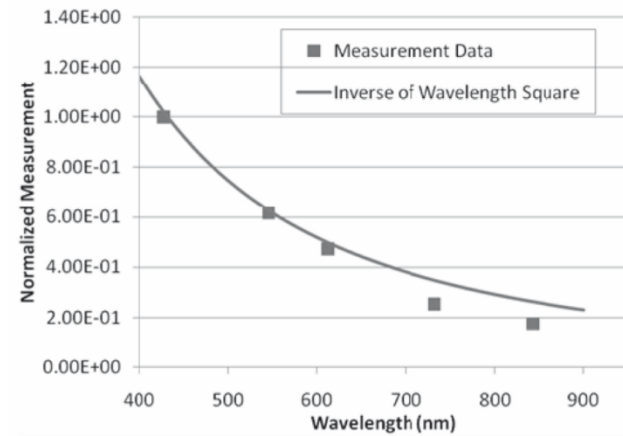
# Stéfane Perraud

Centres d'intérêt  
Toxicité nucléaire



## Radiation Tcherenkov

Onde de choc provoquée par des particules voyageant à une vitesse supérieure à la vitesse de la lumière





# Stéfane Perraud

## Démarche

Reproduire avec des lasers la couleur de l'effet Tcherenkov

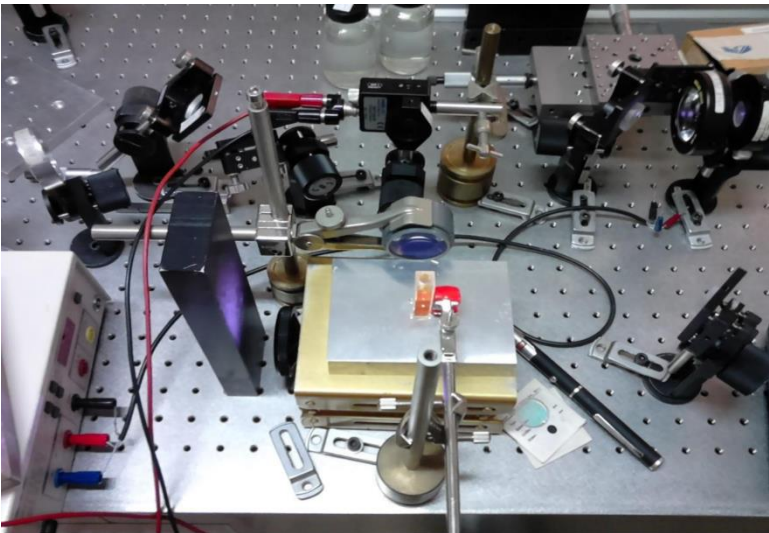


Le visiteur induit le mouvement d'un point lumineux dans le cube.

# Stéfane Perraud

## Travail en cours

Utiliser la fluorescence ou phosphorescence à deux photons pour créer le point lumineux (prix Nobel de chimie 2014)



# Stéfane Perraud

## Travail en cours

Utiliser la fluorescence ou phosphorescence à deux photons pour créer le point lumineux (prix Nobel de chimie 2014)

Utiliser la technologie d'Eye Tracking pour assurer l'interaction



# Johann Le Guillerm



Circassien  
Équilibriste  
Faiseur d'objets



# Johann Le Guillerm



<http://www.youtube.com/watch?v=C1-mM-xH3Y8>

[http://www.youtube.com/watch?v=t\\_5o4mn6bol](http://www.youtube.com/watch?v=t_5o4mn6bol)

★  
DERNIERS  
JOURS  
NOCTURNE  
SAMEDI SOIR  
☾

06 OCT. 2012  
> 13 JAN. 2013

FANTASTIC  
2012

LILLE  
& EUROMÉTROPOLE



FANTASTIC 2012

PARTICIPER

AGENDA

PASS FANTASTIC

INFOS PRATIQUES

★ MON FANTASTIC  
connexion

▷ CIRQUE

## CIRQUE ICI - JOHANN LE GUILLERM ★

SECRET - SPECTACLE DE CIRQUE

📍 Gare saint Sauveur (Chapiteau), Lille

🕒 CONSULTEZ LE CADRE EN BAS DE PAGE POUR DÉCOUVRIR TOUTES LES  
INFORMATIONS HORAIRES ET L'ADRESSE PRÉCISE DU LIEU



Secret-Cirque ici @Ph\_ Cibille

Organisé par : LE PRATO

Artiste de cirque, équilibriste, dompteur, manipulateur et faiseur d'objets, Johann Le Guillerm est un inventeur qui court l'aventure entre mystères scientifiques et poésie. Parler de Secret impose de dire quelques mots du principe qui sous-tend l'ensemble du projet Attraction. Ce projet qu'il développe et explore depuis 2002, se décline sous plusieurs formes dont son parcours/installation Monstration et Secret créé pour la première fois en décembre 2003 et décliné depuis janvier 2012 en un temps 2. Relevant d'une « science de l'idiot », comprise comme la science de celui qui ne sait pas, la recherche de Johann Le Guillerm se base sur l'expérimentation pour acquérir des connaissances. Rien n'est jamais arrêté, tout est en perpétuelle évolution ... Voilà pourquoi Johann Le Guillerm peut affirmer : "je ne fais plus de nouveaux spectacles, je continue ...". Secret est à l'image de ce processus, entre continuité, transformation, processus et mouvement.

# Johann Le Guillerm

<http://www.art-et-science.fr/creart/2011/leguillerm.html>

Choisissant une méthodologie proche de celle d'un savant qui observe, expérimente et conceptualise, Johann Le Guillerm prend soin de rajouter une note artistique, poétique et philosophique qui vient faciliter la présentation de ses recherches.

Le savant, comme l'artiste, adoptait cette démarche de présentation devant le public (se tenant dans un amphithéâtre), comme dans les cabinets de curiosités. Dans ce contexte où philosophie et science allaient de pair, Bernard le Bovier de Fontenelle (1657-1757) philosophe français et précurseur dans la vulgarisation scientifique, disait : "Les vrais philosophes passent leur vie à ne point croire ce qu'ils voient, et à tâcher de deviner ce qu'ils ne voient point." Pratique aujourd'hui révolue, Johann Le Guillerm la remet au goût du jour de façon originale.

La science voulant se positionner comme un dogme, elle en perd son approche artistique par des efforts de dépersonnalisation. S'il y a l'œuvre achevée et l'œuvre se faisant, les normes conventionnelles de la recherche scientifique ont souvent tendance à oublier la démarche artistique et philosophique.

Cet univers que Johann Le Guillerm met à disposition, sort des conventions communes acquises tout au long d'un parcours pensé et conventionné.

Si comme le dit Pierre Bourdieu, sociologue français du XXe siècle, "les obstacles au progrès de la science sont fondamentalement sociaux" et que la science souffre aujourd'hui d'une position socialement en marge, Le Guillerm n'aurait-il pas trouvé le moyen de donner du crédit à l'art, par un art de (dans) la science ?

# OnLAB



Michel Paysant  
Artiste

<http://www.michelpaysant.fr/>



# Le CERN

Great Art for Great Science

Arts@CERN

<http://arts.web.cern.ch/>

# Collaborations physiciens – artistes

Initialement, c'est souvent le physicien qui répond à la demande de l'artiste  
→ relations suivies mais parfois plus distendues

Le physicien va chercher l'artiste (fontaine laser, CERN)  
→ intervention plus ponctuelle