

# Reactive matter

Scenocosme : Grégory Lasserre & Anaïs met den Ancxt

[www.scenocosme.com](http://www.scenocosme.com)

Scenocosme : Grégory Lasserre / Anaïs met den Ancxt  
scenocosme@gmail.com - Tel : 06 61 09 50 52

Sculpture interactive / intelligence artificielle et robot Claytronic



# Sculpture interactive / intelligence artificielle et robot Claytronics

## Préambule : Claytronics (l'argile électronique)

Les robots nanométriques appelés claytronic atoms (ou catoms) s'assemblent pour former des objets plus importants.

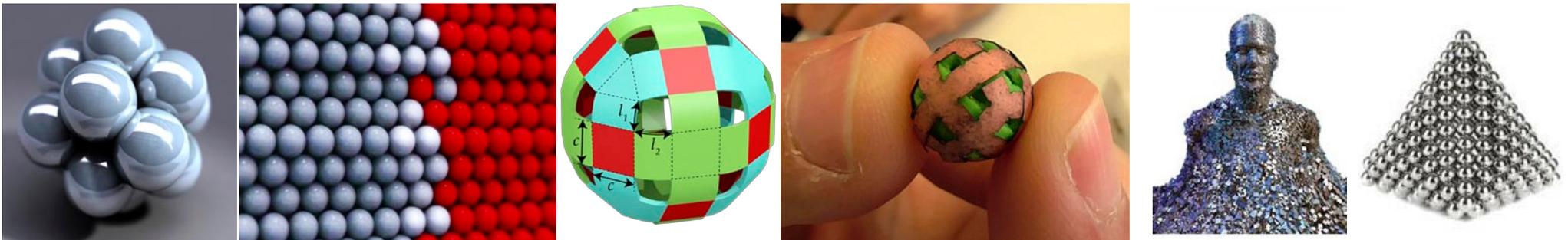
La dénomination est une contraction de clay, argile, et de electronics. Le principe consiste à créer des petits objets interactifs qui peuvent s'assembler pour constituer de grandes structures transformables à volonté. C'est le concept de la réalité synthétique. Appelées catoms en anglais et par analogie au terme atome.

En s'assemblant, par le biais de forces électrostatiques ou électromagnétiques, et en interagissant ensemble ces catoms permettraient d'obtenir des objets aussi facilement modifiables qu'une image sur un écran ou que de la pâte à modeler.

Les techniques de fabrication de ces catoms est en cours d'invention. Pour l'instant seulement quelques laboratoires dans le monde développent des prototypes de taille macroscopique. Ils mettent également au point les nouveaux algorithmes et l'électronique spécifiques qui permettent aux catoms de communiquer ensemble pour former un tout.

Plus d'informations et d'explications technique en vidéo :

Conférence sur Reactive Matter lors de la Biennale Arts Sciences de Besançon en 2021 : [www.youtube.com/watch?v=gfXhtNej-u4&t=1851s](https://www.youtube.com/watch?v=gfXhtNej-u4&t=1851s)



Claytronics : Schéma de principe - (ces images illustrent le principe des Claytronics)

# Les Blinky Blocks

Nous avons plusieurs projets de création avec des Claytronics spécifiques: les Blinky Blocks.

Les Blinky Blocks sont des Claytronics développés au départ par le laboratoire de recherche du Carnegie Institute of Technology de l'Université Carnegie-Mellon à Pittsburgh (Pennsylvanie). En France, à Montbéliard, sur le site de recherche Numerica c'est le laboratoire de recherche FEMTO-ST (Science & Technologie) qui travaille sur la partie algorithmique des Blinky Blocks. Les dispositifs embarqués sont réalisés au département d'Informatique des Systèmes Complexes à Femto-ST. La programmation pour les systèmes distribués est une tâche complexe. Le programme doit veiller à gérer les communications entre les entités et la répartition des tâches entre chaque entité tout en garantissant le bon fonctionnement dans chaque dispositif.

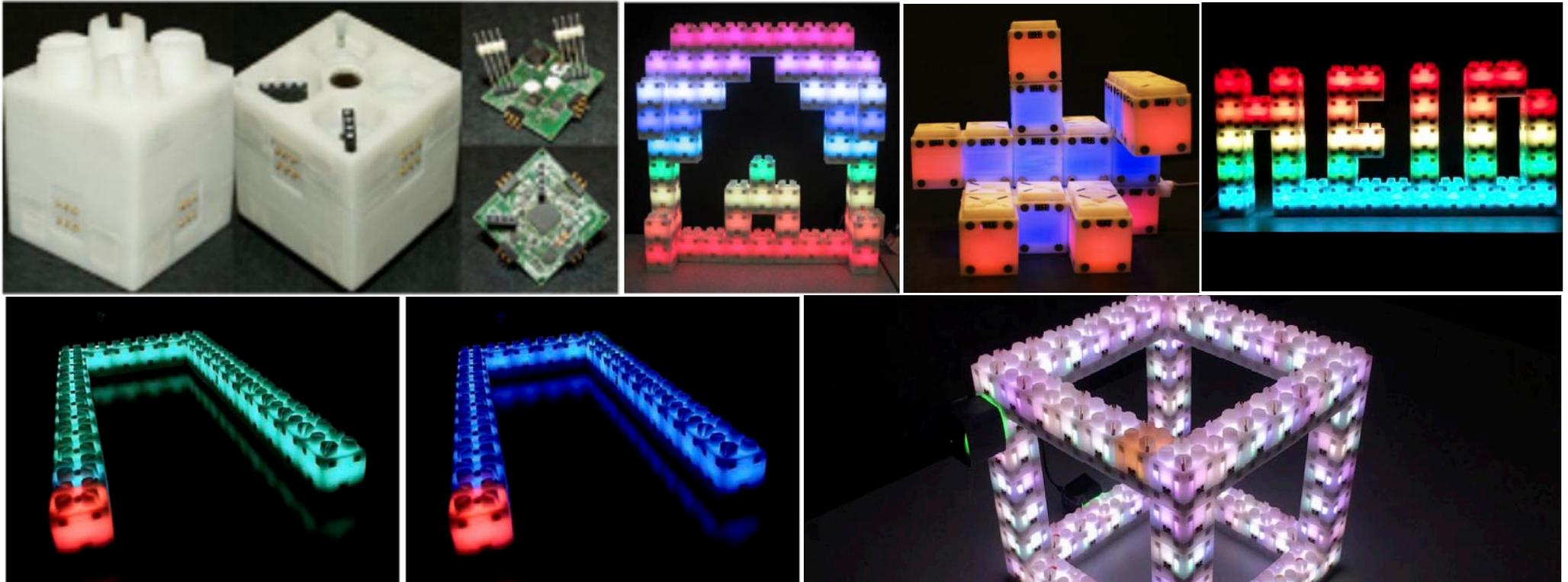
La génération actuelle de Blinky Blocks sont des dispositifs électroniques cubiques, de 4cm de côté, capables d'émettre de la lumière colorée et du son. Ils sont équipés de plusieurs capteurs gyroscopiques et de microphone. Ils perçoivent donc le son, les vibrations, les déplacements et peuvent interagir entre eux. Il est possible de les agglomérer les uns aux autres par aimantation et ils sont capables de transmettre des données informatiques à leurs voisins.

D'autres matériels sont développés à l'Université de Tokyo avec une forme sphérique, une taille de quelques millimètres et la capacité de se déplacer par eux-mêmes.

Les chercheurs travaillent dans le cadre de ce que l'on nomme la programmation distribuée. La grande problématique qui les occupe est de savoir si l'on peut créer une matière capable de changer de forme et d'avoir conscience de sa forme dans l'espace physique.

Il s'agit d'injecter des programmes et une « Intelligence Artificielle » à ces robots minuscules pour leur donner la faculté de former des objets complexes et d'interagir entre eux.

Nous sommes tous constitués d'atomes agglomérés ensemble. Le principe de la matière programmable est semblable : mettre au point des briques primaires capables de communiquer entre elles pour s'organiser.



Blinky Blocks (crédit FEMTO-ST & Carnegie-Mellon)

## Notre approche artistique sur l'utilisation des Claytronics : corps et interface

Le corps est en lui-même une interface sensorielle continue avec le monde. Elle l'est aussi par la peau qui est une frontière protectrice et poreuse: elle perçoit et émet de la chaleur dans le même temps par exemple. Comme le décrit David Le Breton dans « La Saveur du Monde, Une anthropologie des sens » (2006), *elle est vivante en ce qu'elle respire, échange avec l'environnement, émet des odeurs, traduit les états d'âme par sa texture, sa chaleur, sa couleur. Entre le dehors et le dedans, elle établit le passage des stimulations et du sens. Instance de séparation, elle enclôt l'individualité mais elle est simultanément lieu d'échange avec le monde, par elle transitent la chaleur, la lumière, la jouissance ou la douleur.*

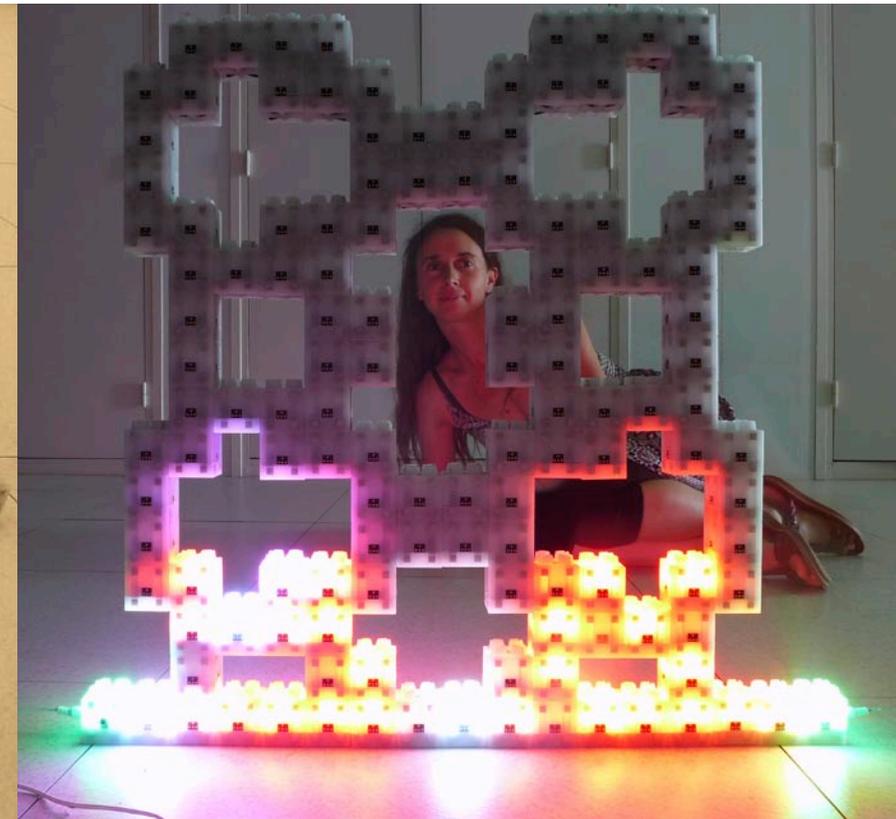
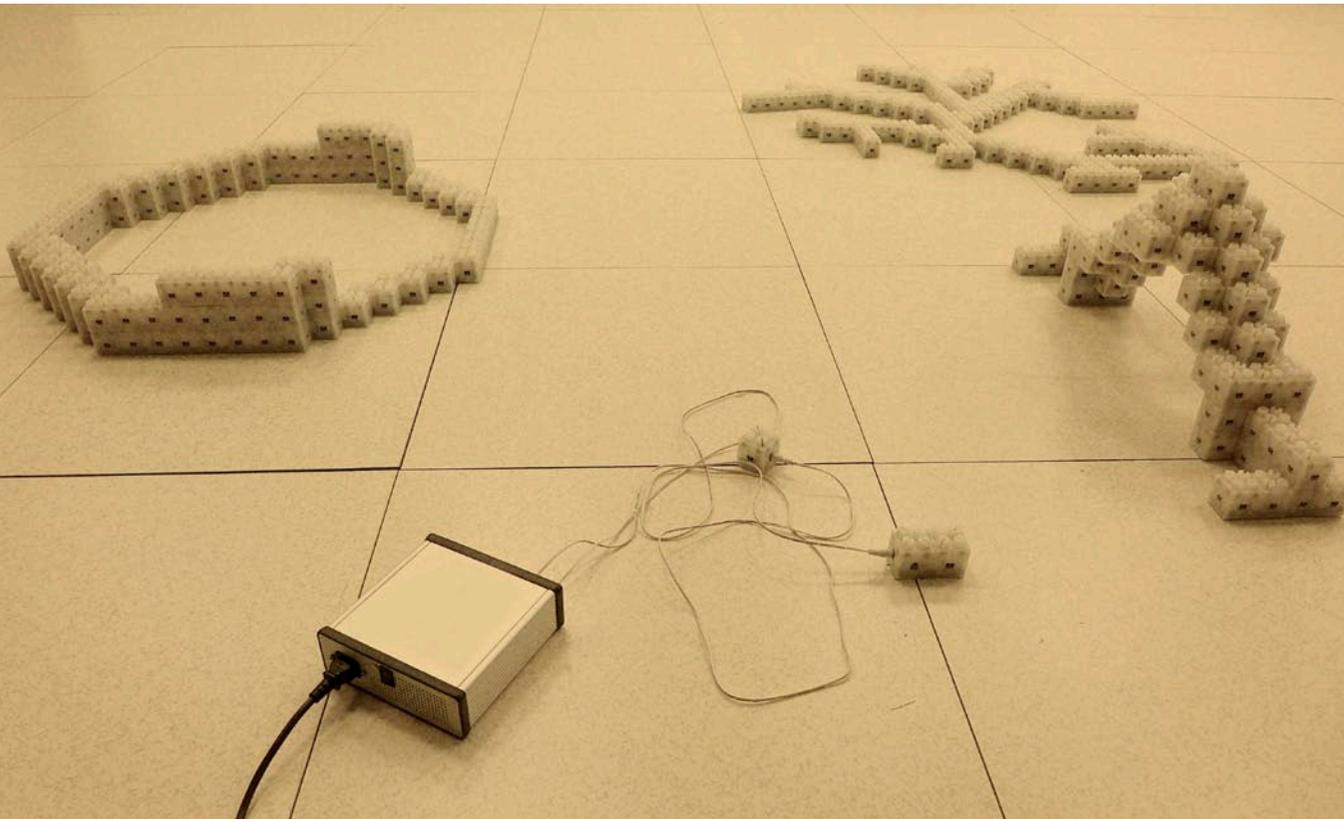
Notre approche artistique vise à détourner les robots Claytronics pour créer des œuvres sculpturales et interactives ayant des comportements organiques. Comme pour un être-vivant, la matière électronique pourrait se doter de perceptions, de réactions, de relations, de transformations en contact avec un environnement. Nous souhaitons réfléchir à des installations interactives qui seront en mesure de s'auto-organiser, de s'auto-modifier, d'évoluer au fil du temps, de prendre corps dans l'espace, de changer de forme etc... tout en questionnant la place du corps dans cet écosystème électronique hybride.

Nous désirons également aborder les notions de rhizome et développer des structures robotiques cellulaires spécifiques. Comme des racines, pouvant prendre corps dans l'espace. Elles seront aussi capables de transmettre et remonter des informations lumineuses et sonores comme des nutriments ou des stimulus. Ces briques sont également comme des voxels doués d'intelligence artificielle dans un espace physique réel. Les robots s'assemblent comme des cellules et ont la capacité de fonctionner en interdépendance. Chacune des briques robotiques est indépendante, elles ont de plus la capacité de communiquer entre elles à partir du moment où elles sont connectées ensemble. A la manière des terminaisons nerveuses des corps vivants, nous souhaitons imaginer des greffes aux robots cellulaires et leur injecter des comportements.

Nous imaginons et créons des œuvres capables d'interagir et percevoir le monde à la manière d'organes sensibles. Dans un futur proche, il sera sans doute possible de concevoir des créations sculpturales interactives complexes, douées d'intelligences artificielles, pouvant changer à volonté de forme et de couleur de manière complètement autonome et ce en fonction des interactions des spectateurs. Chaque cellule robotique des sculptures sera en effet en mesure d'entendre, ressentir et percevoir la présence, la parole, et le contact des spectateurs.

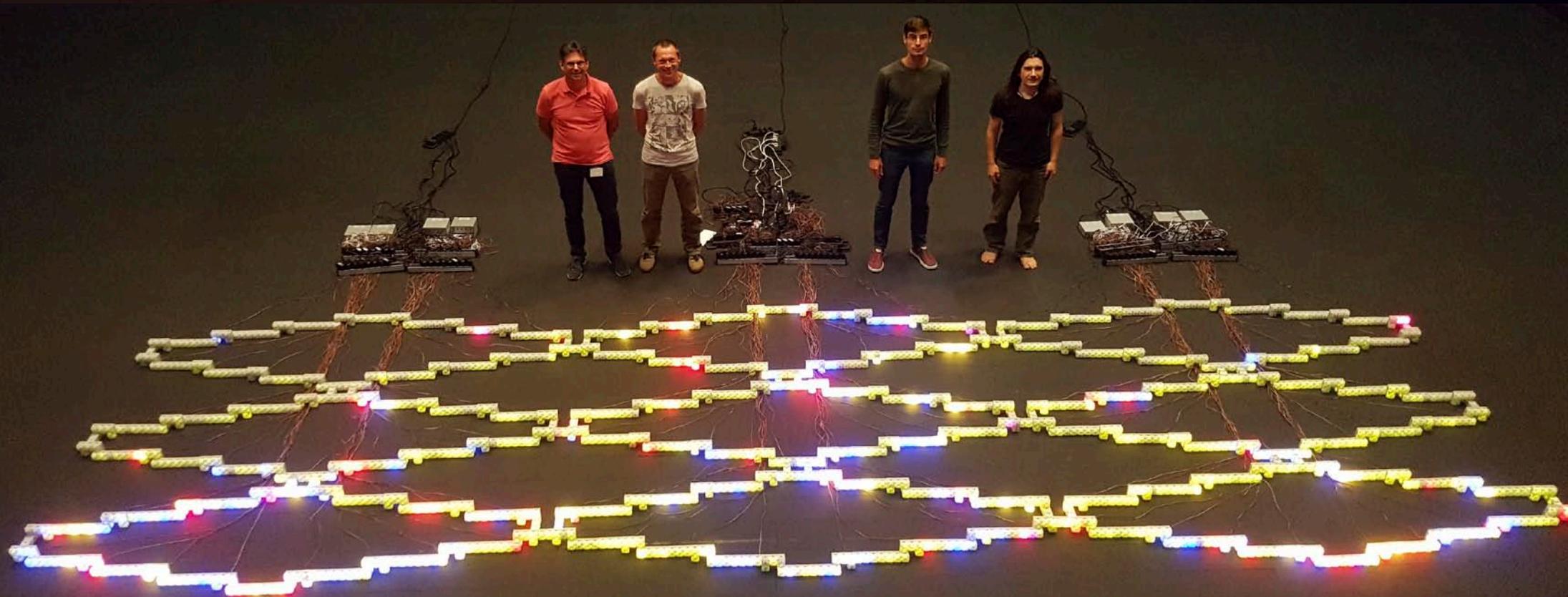
Nous avons pour cela réalisé un travail artistique et de recherche technique sur des Claytronics spécifiques : Les Blinky Blocks développés par une équipe de recherche d'un laboratoire à Montbéliard. Notre projet de recherche est réalisé en collaboration avec les scientifiques Julien Bourgeois et Benoit Piranda du laboratoire de recherche FEMTO-ST (Science & Technologie). Nos créations «Reactive Matter» sont également réalisées dans le cadre du programme de résidence Art & Science : Vertigo S-T-ARTS (Science Technology and the ARTS). Initié par l'Ircam ce projet vise à «promouvoir la collaboration d'artistes avec des projets dans le champ technologique».

Les Blinky Blocks s'assemblent presque aussi facilement que des LEGO. Ils permettent de construire des sculptures interactives complexes dans lesquels chaque brique possède son propre comportement logiciel. Le tout est capable de produire des environnements propices à la propagation de comportements artificiels complexes.

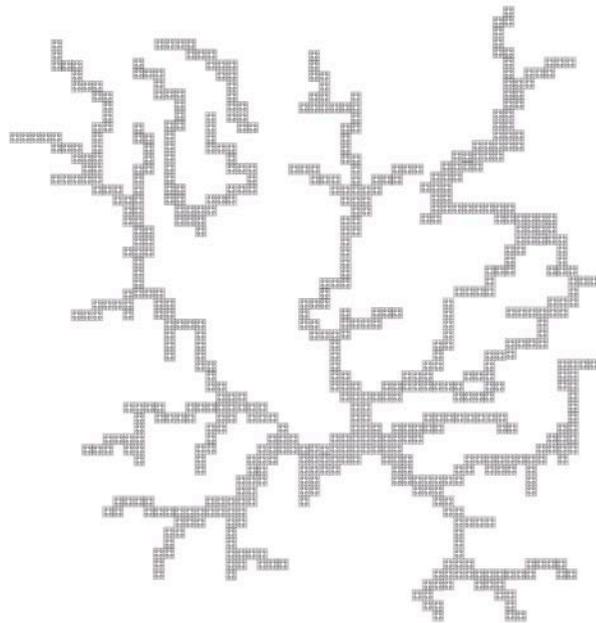
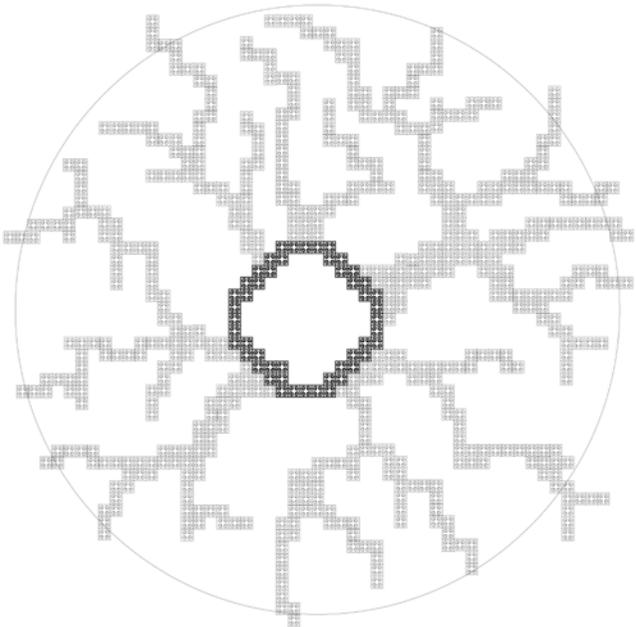
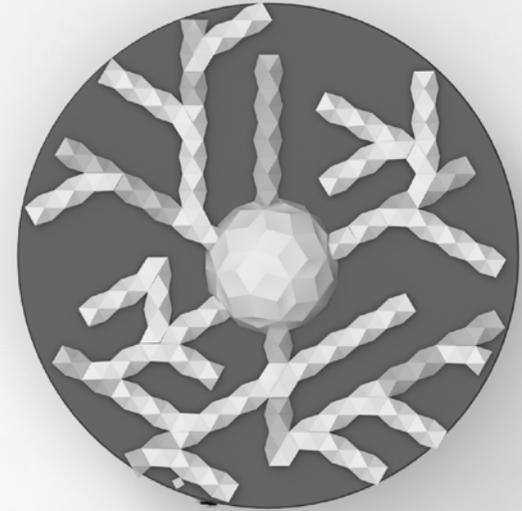
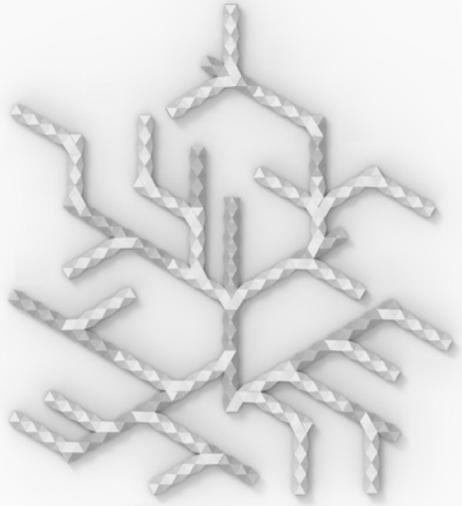




Award : Guinness world record 2022 : Largest autonomous light block robotics structure

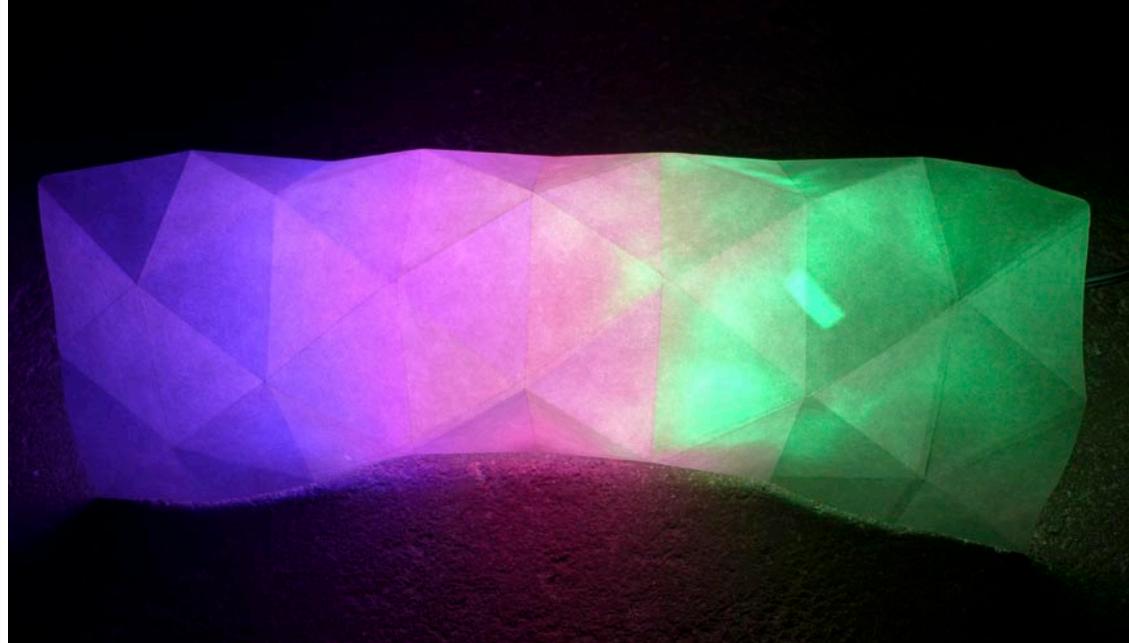


Premières piste de recherches sur les développements de Rhizomes dans un espace d'exposition

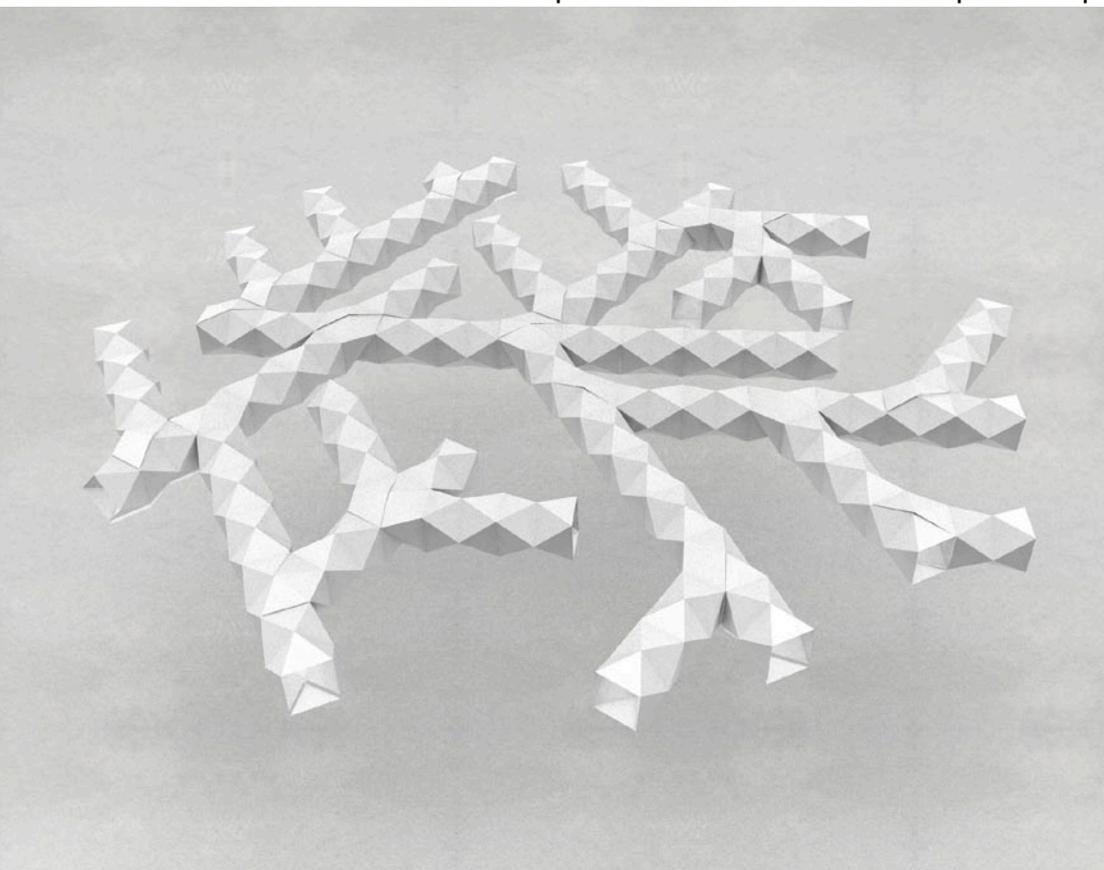




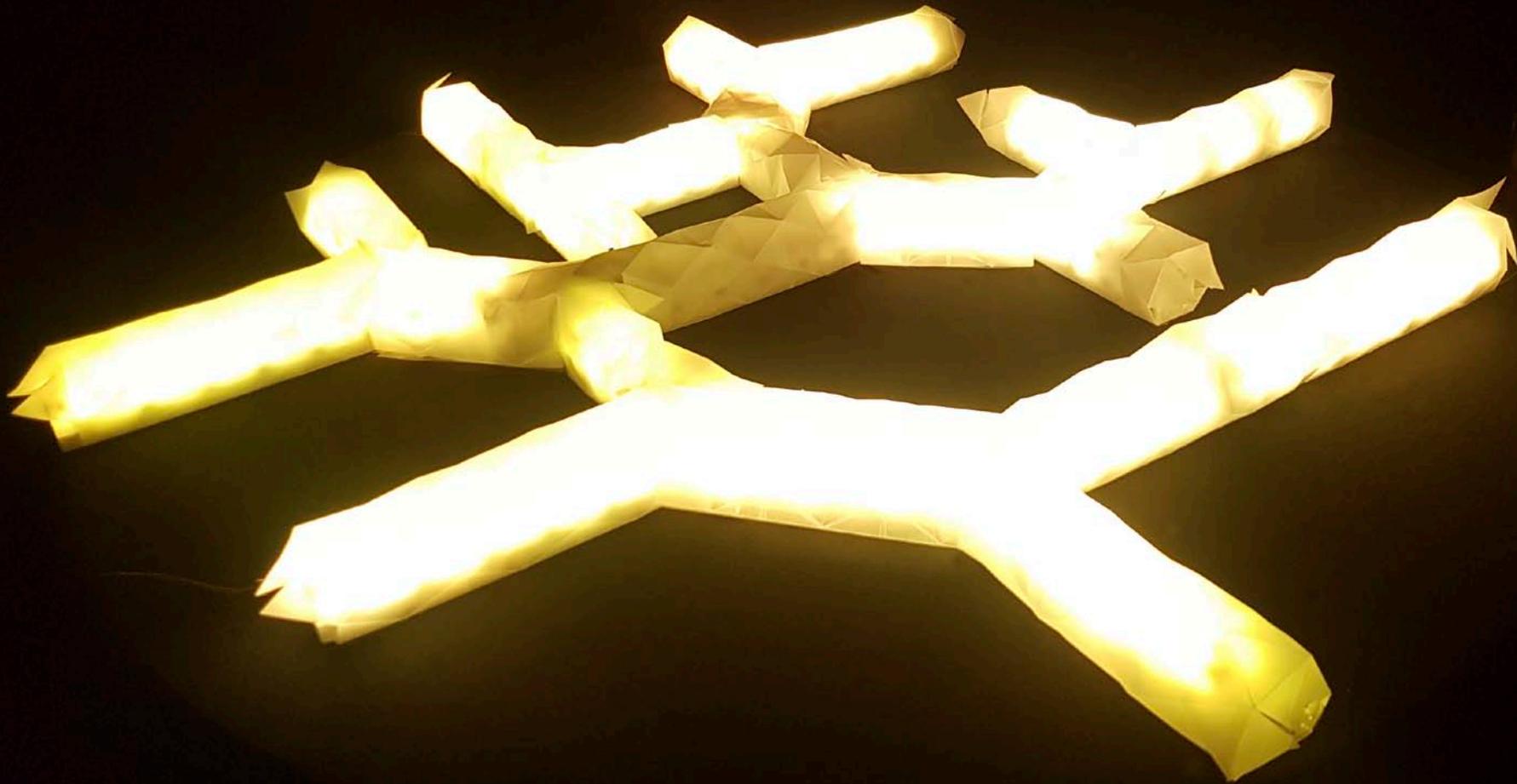
Reactive matter : Rhizome 001



Les Rhizomes interactifs sont capables de transmettre les impulsions perçues sur les membranes et de réagir aux sons



# Reactive matter : Rhizome 001





Reactive matter : Rhizome 001

## Reactive matter : Rhizome 001

**Soufflez sur la membrane de l'œuvre ou caressez-la-délicatement**

**Approchez-vous et émettez des vocalises variées**

«Rhizome 001» est une œuvre sculpturale et interactive qui se comporte comme un organisme vivant.

Telle une racine, cette création prend corps et se déploie dans l'espace pour mieux percevoir et ressentir son environnement.

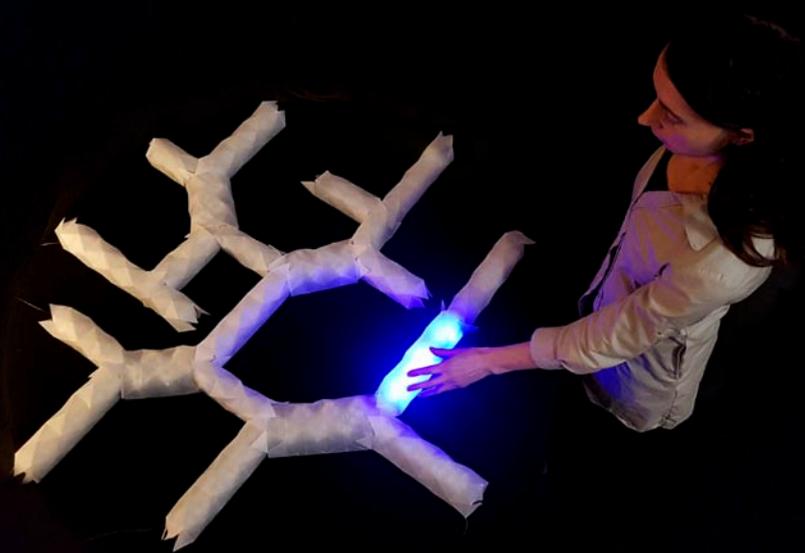
Cet écosystème électronique hybride est composé de plus de 120 structures robotiques cellulaires indépendantes mais accolées les unes aux autres.

Chaque groupe de cellules est greffé à une membrane transparente qui lui permet de ressentir les caresses et le souffle des spectateurs. Chaque structure robotique perçoit également les sons et réagit par des rétroactions différentes en fonction des intonations des voix plus ou moins graves à aigu et de la durée des vocalises. Chacune des 120 cellules électroniques est rétroactive. Elles émettent des scénarios comportementaux sonores, des rythmes et intensités lumineuses différentes en réponse aux stimulus des publics.

L'œuvre déploie ainsi sur sa surface, 120 microcontrôleurs, 120 micro hauts parleurs indépendants, 120 sources lumineuses etc..

Sensibles, les bases robotiques s'auto influencent également entre elles, entre cellules voisines, tel des organismes vivants coopératifs. «Rhizome» s'inspire à la fois des modes de communication et d'agencement des plantes, des coraux, des termites, des lucioles, des micro organismes etc.

**Plus d'informations et vidéo : Reactive matter : Rhizome 001** [www.scenocosme.com/reactive\\_matter.htm](http://www.scenocosme.com/reactive_matter.htm)



Reactive matter : Rhizome 001

Le Centquatre - Paris (Fr) / STARTS Residencies / «Art X Technology X Innovation»

## Expositions précédentes de Reactive matter : Rhizome 001

(Création février 2020)

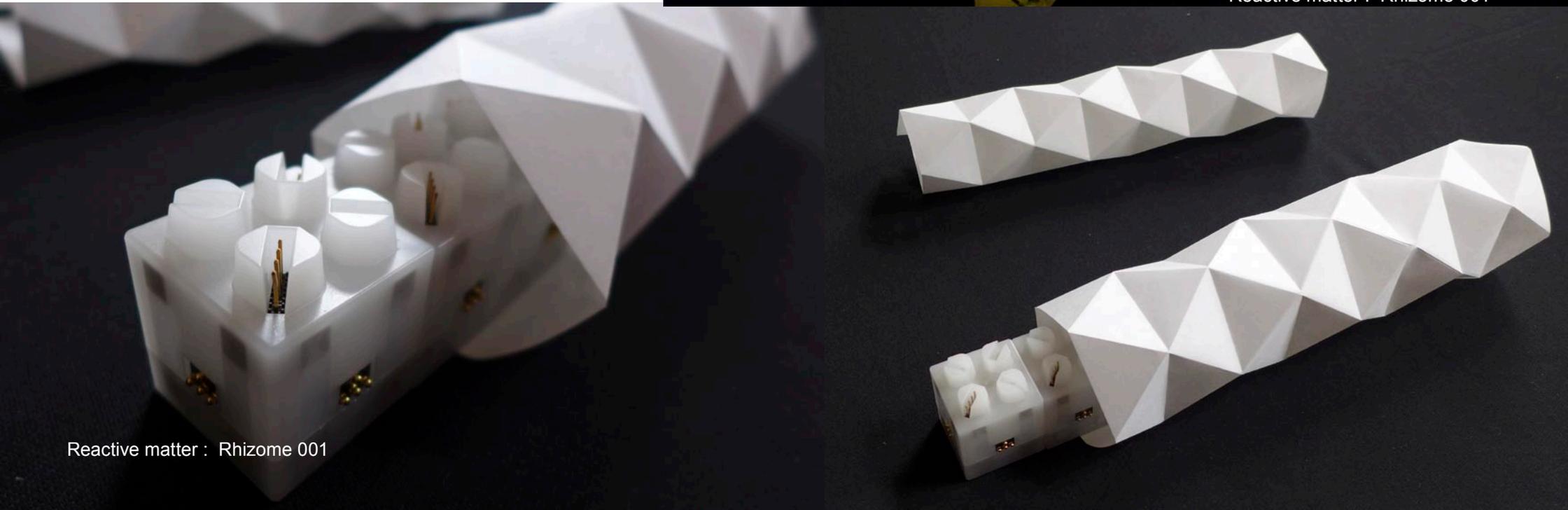
- Le Centquatre / établissement artistique - Paris (Fr)  
STARTS Residencies / «Art X Technology X Innovation»
- Biennale Experimenta / Arts Sciences - Grenoble (Fr)

## Précédentes conférences sur Reactive matter : Rhizome 001

- Biennale Arts Sciences - Besançon (Fr)
- Festival Scopitone - Nantes (Fr)  
Starts :Innovation at the nexus of science, technology and the arts
- Centre Pompidou - Paris (Fr)  
Festival Manifeste / IRCAM / Curated by IRCAM and VERTIGO  
Starts Residencies / Science Technology and the ARTS

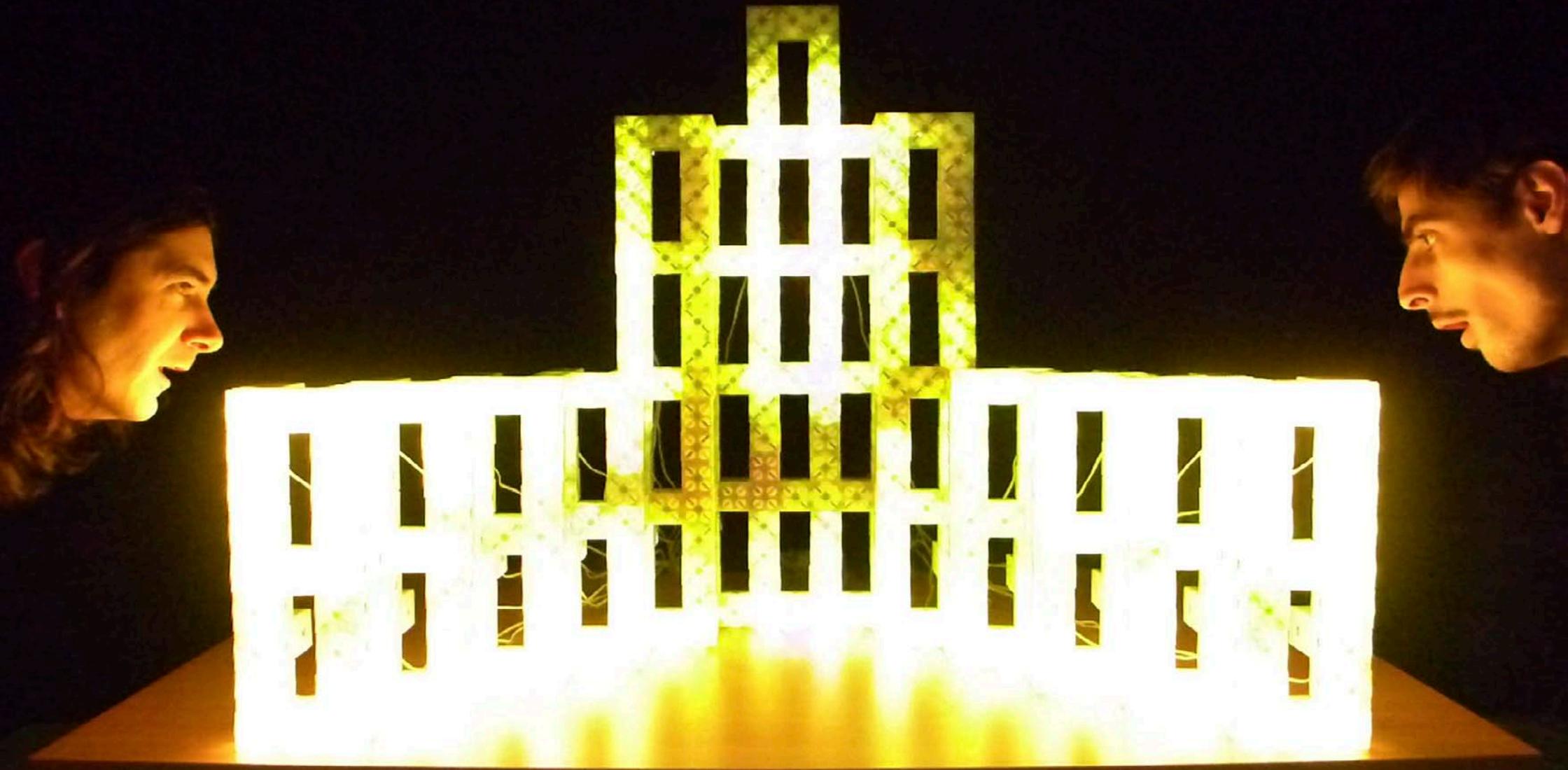


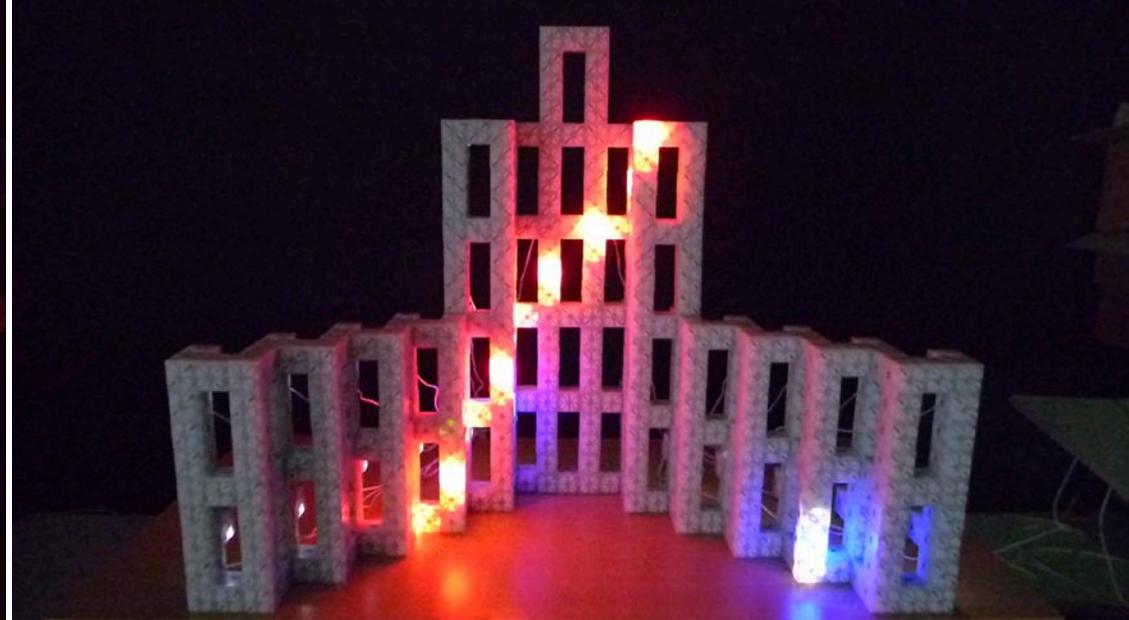
Reactive matter : Rhizome 001



Reactive matter : Rhizome 001

# Reactive matter : Voxels structure 002





## Reactive matter : Voxels structure 002

**Soufflez sur la membrane de l'œuvre ou caressez-la-délicatement**

**Approchez-vous et émettez des vocalises variées**

«Voxels structure 002» est une œuvre sculpturale et interactive composée de 450 cellules électroniques indépendantes agglomérées les unes contre les autres. Les briques qui la composent sont également comme des voxels doués d'intelligence artificielle dans un espace physique réel.

L'ensemble se comporte comme un organisme vivant.

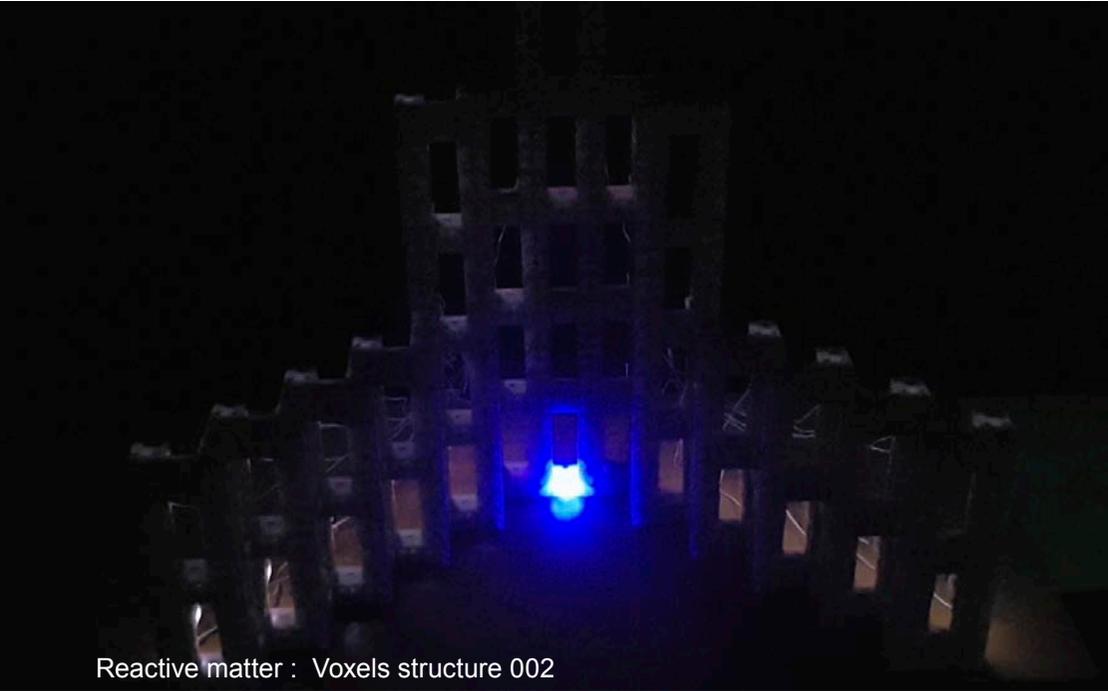
Chaque cellule électronique perçoit les sons et réagit en fonction des intonations des voix plus ou moins graves à aigu et de la durée des vocalises. Chacune des 450 cellules électroniques est rétroactive. L'œuvre déploie ainsi dans son volume : 450 microcontrôleurs, 450 micro haut-parleurs indépendants, 450 sources lumineuses,  $450 \times 6 = 2700$  connecteurs séries ..etc..

Elles émettent des scénarios comportementaux sonores, des rythmes et couleurs lumineuses différentes en réponse aux stimuli des publics et des cellules voisines.

Un stimulus sonore influence les bases robotiques entre elles, entre cellules voisines, tel des organismes vivants coopératifs. Des communications visibles sous la forme de chenillards lumineux et sonores se déploient alors dans l'ensemble de la structure. L'information se propage tout en provoquant d'autres émergences de sons et de couleurs lors de certaines conditions. Lorsque 2 informations de même énergie de couleur se rencontrent au sein d'une cellule, elles s'annihilent.

Les phénomènes d'autogénération engendrés ici s'inspire des automates cellulaires et des principes algorithmiques du «Jeu de la vie» imaginées par le mathématicien John Horton Conway.

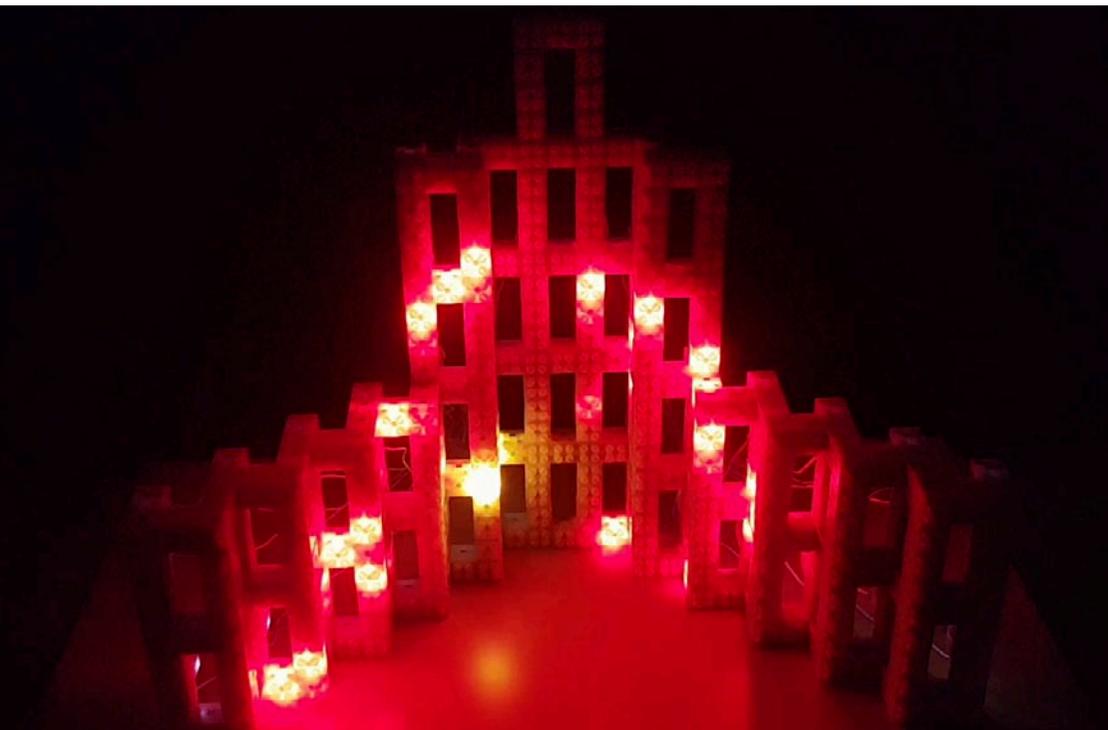
**Plus d'informations et vidéo : Reactive matter : Voxels structure 002** [www.scenocosme.com/reactive\\_matter\\_voxels\\_002.htm](http://www.scenocosme.com/reactive_matter_voxels_002.htm)

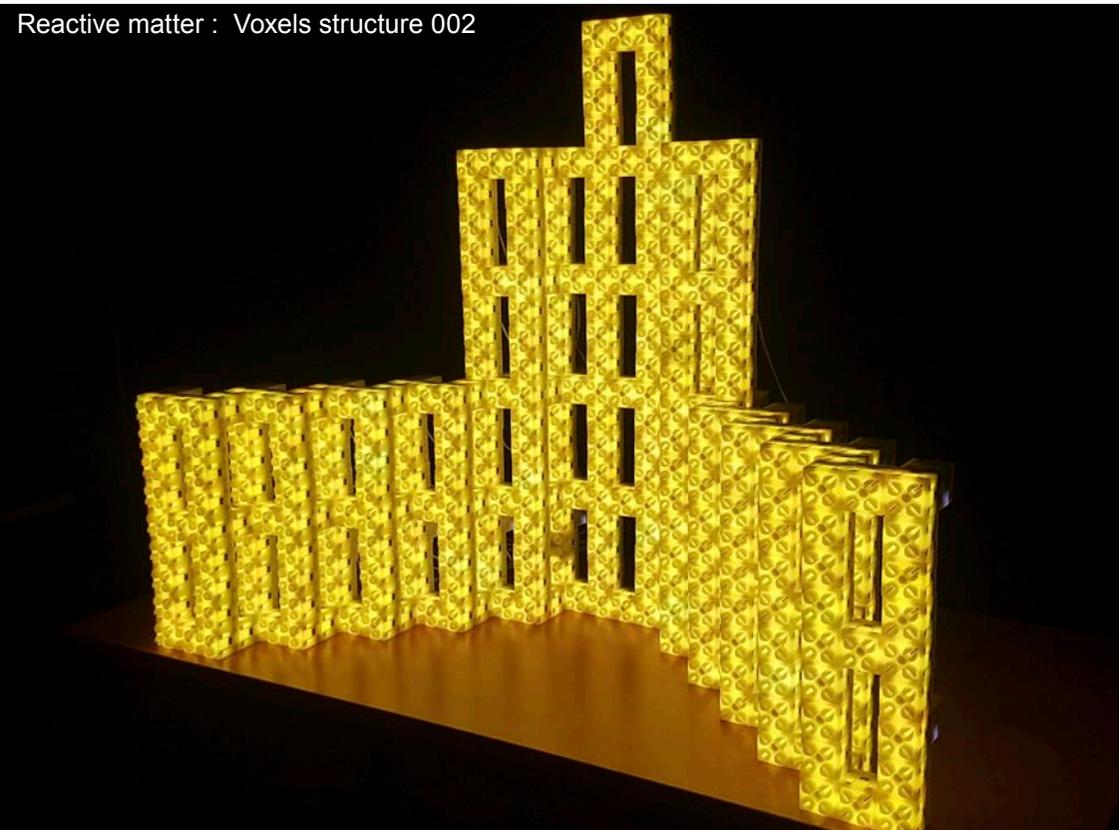
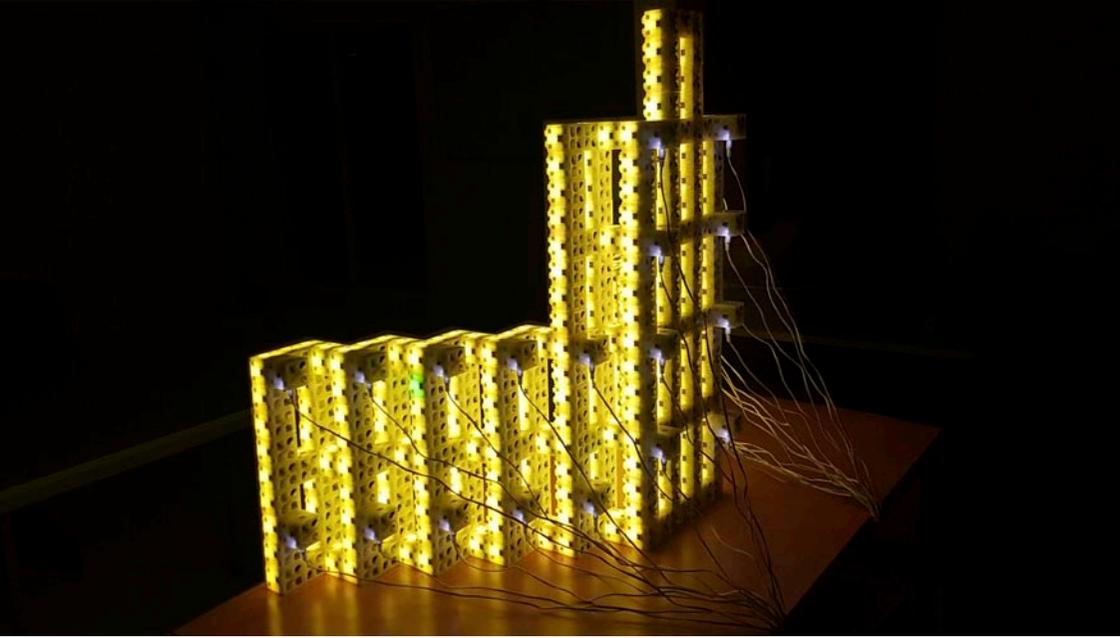
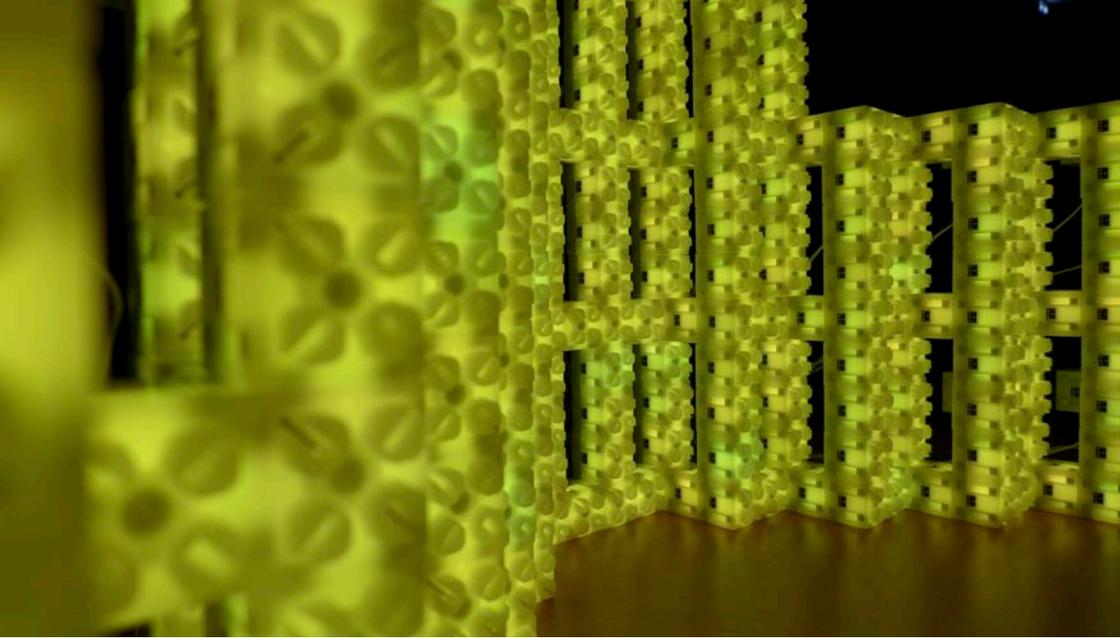


Reactive matter : Voxels structure 002



Chenillards (lumineux et sonores) dans la structure





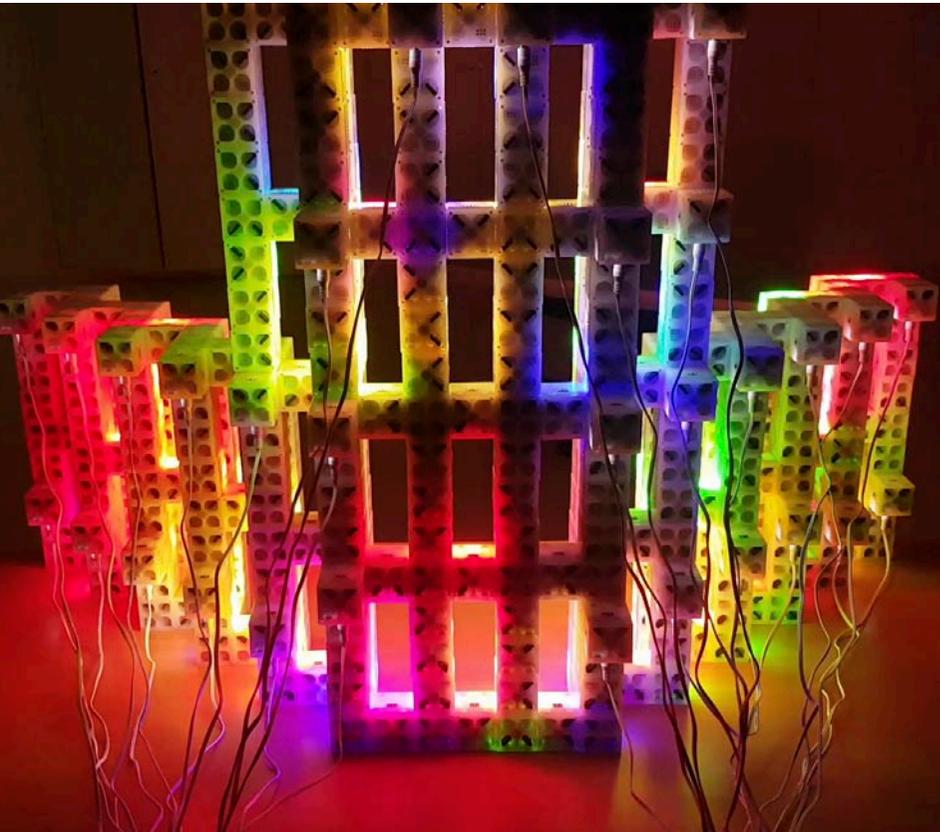
## Expositions précédentes de Reactive matter : Voxels structure 002

(Création janvier 2021)

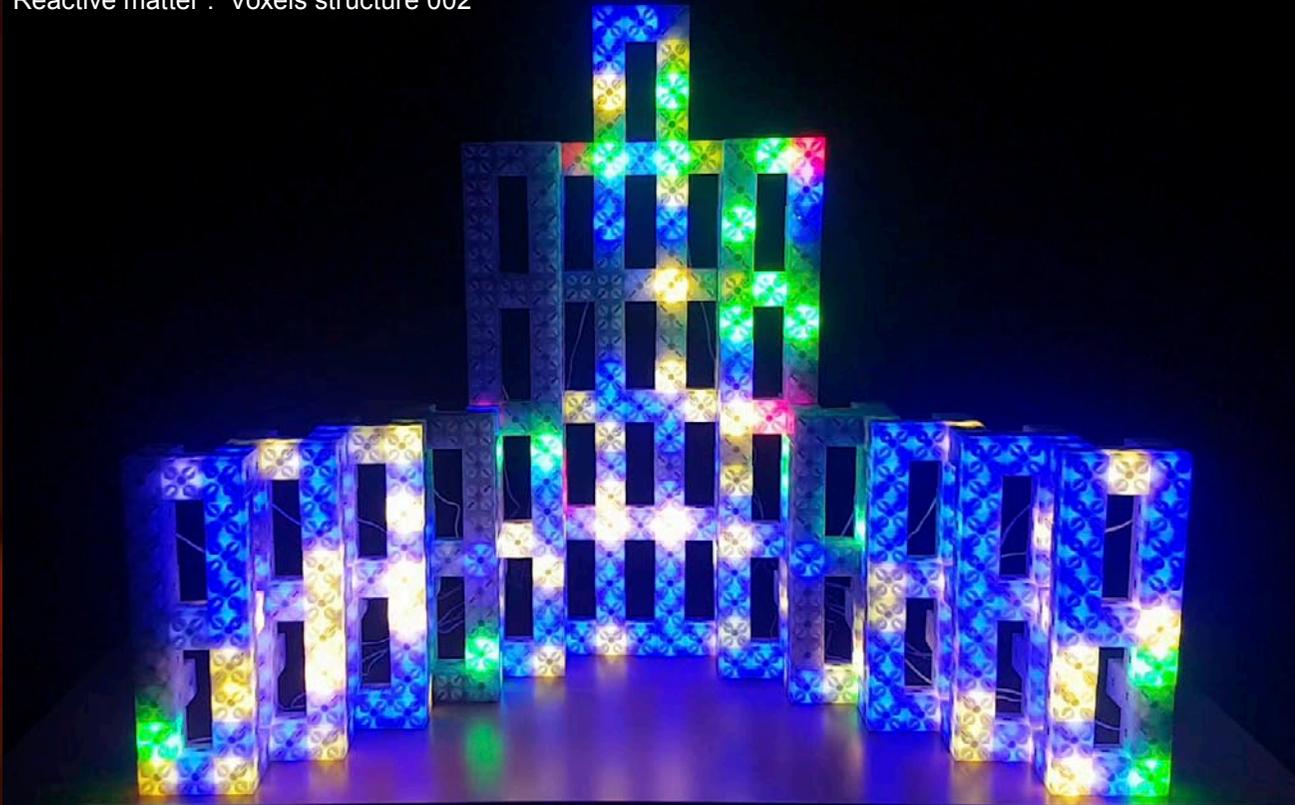
- Numerica | Pôle Numérique de Bourgogne Franche Comté - Montbéliard (Fr)  
MA scène nationale - Pays de Montbéliard
- Biennale Arts Sciences - Besançon (Fr)
- Château de Sainte Colombe en Auxois / Arcade Design à la campagne (Fr)
- Pléiades - Festival des arts numériques - Saint-Etienne (Fr)
- DARS 2022 - International Symposium - Montbéliard (Fr)
- Atheneum - centre culturel de l'Université de Bourgogne - Dijon (Fr)

## Précédente conférence sur Reactive matter : Voxels structure 002

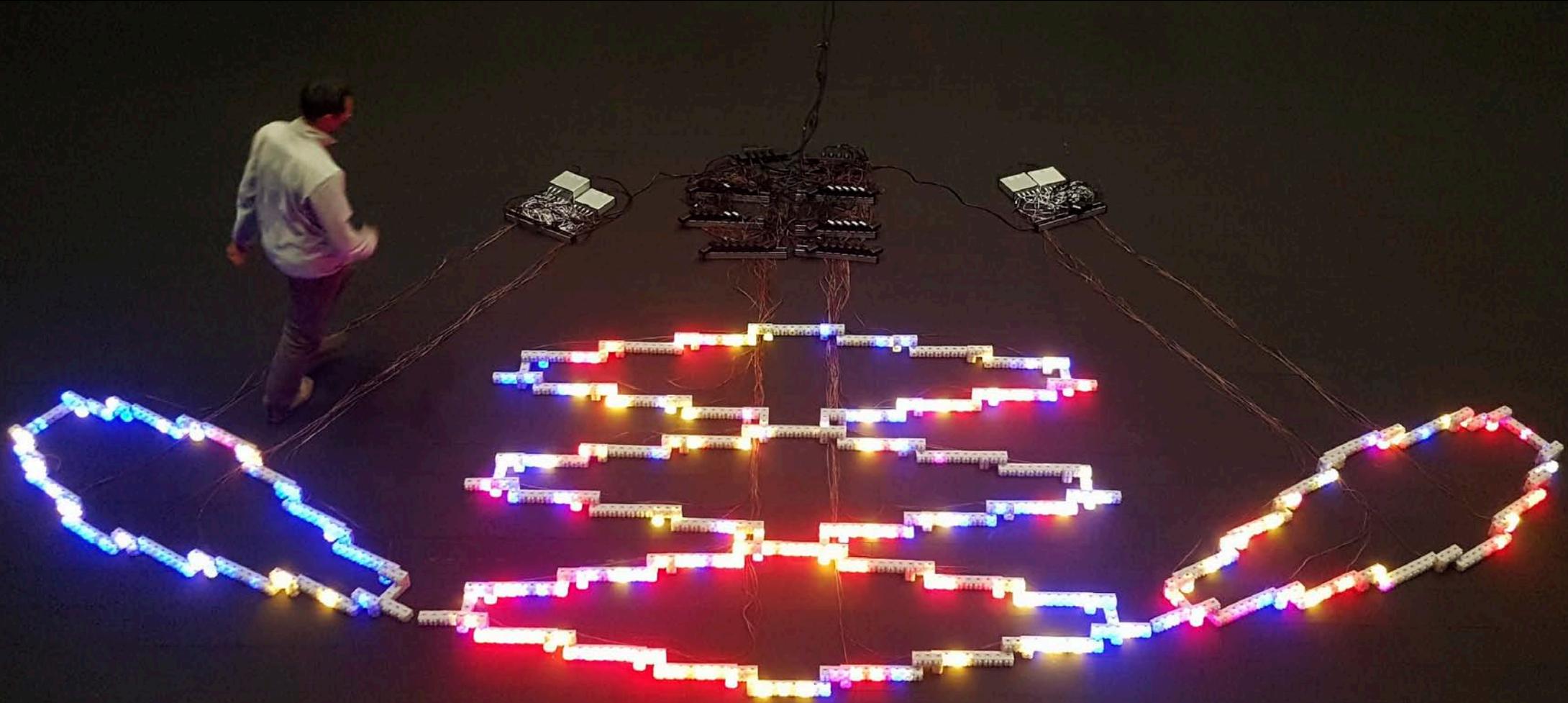
- Biennale Arts Sciences - Besançon (Fr)



Reactive matter : Voxels structure 002

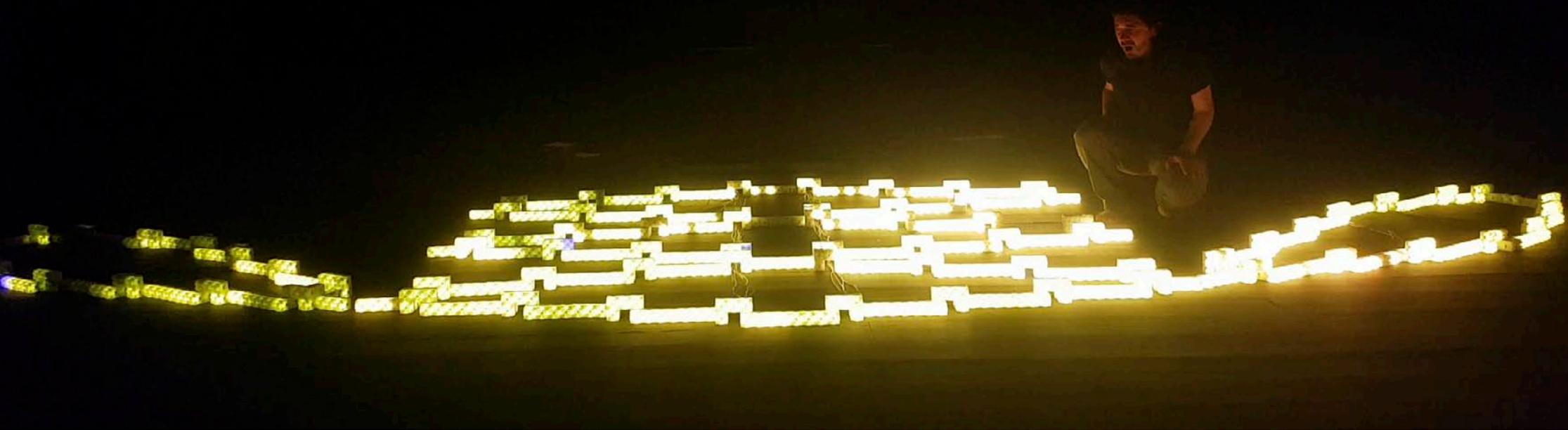


# Reactive matter : Arborescence 003



Reactive matter : Arborescence 003

Numerica | MA scène nationale - Pays de Montbéliard



## Reactive matter : Arborescence 003

«Arborescence 003» est une œuvre sculpturale et interactive composée de 1000 cellules électroniques indépendantes agglomérées les unes contre les autres. Les briques qui la composent sont également comme des voxels doués d'intelligence artificielle dans un espace physique réel.

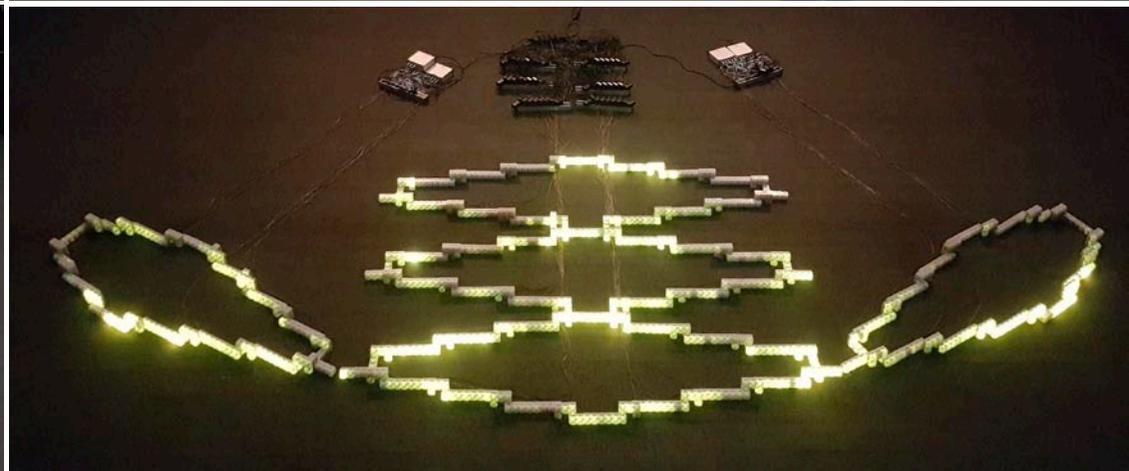
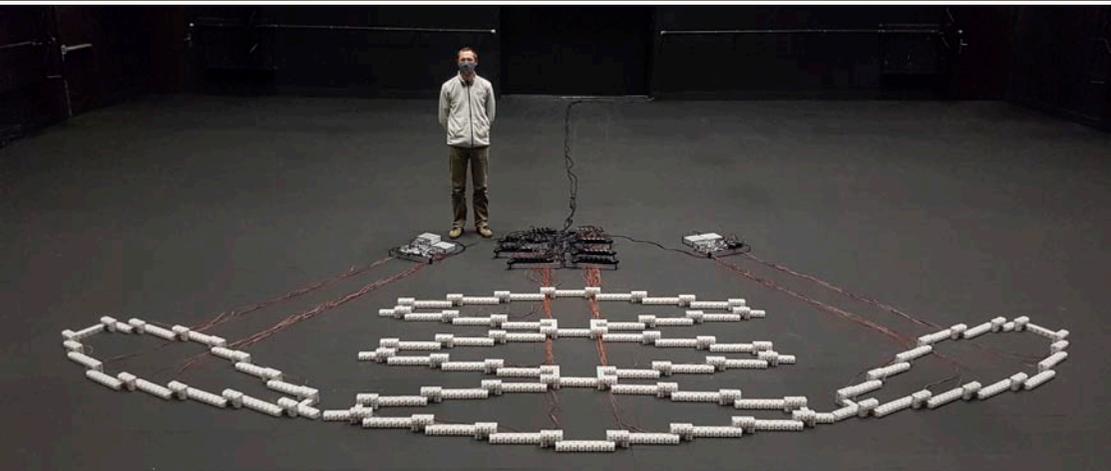
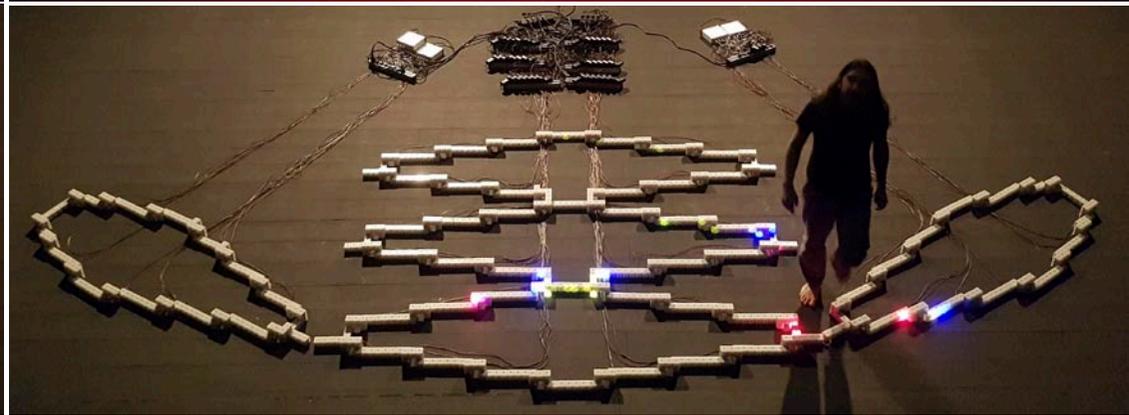
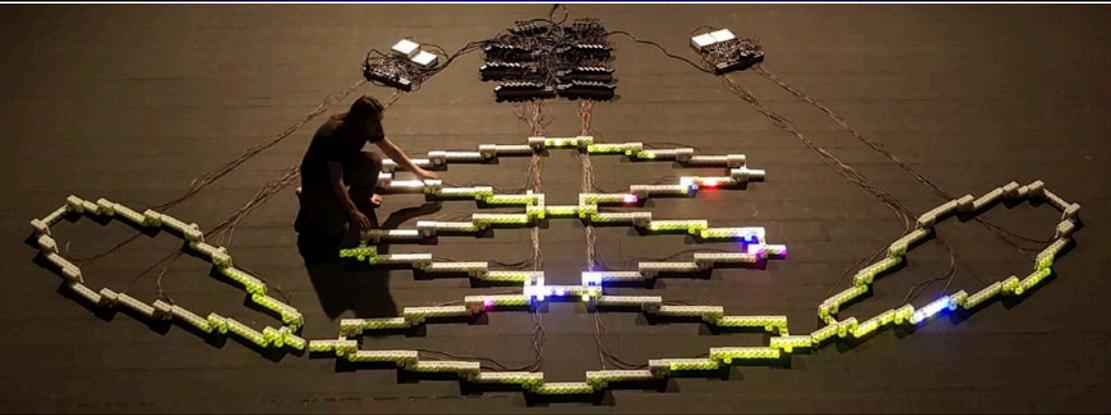
L'ensemble se comporte comme un organisme vivant.

Chaque cellule électronique perçoit les sons et réagit en fonction des intonations des voix plus ou moins graves à aigu et de la durée des vocalises. Chacune des 1000 cellules électroniques est rétroactive. L'œuvre déploie ainsi dans son volume : 1000 microcontrôleurs, 1000 micro haut-parleurs indépendants, 1000 sources lumineuses, 1000 x 6 = 6000 connecteurs séries ..etc..

Elles émettent des scénarios comportementaux sonores, des rythmes et couleurs lumineuses différentes en réponse aux stimuli.

Cette oeuvre a été réalisé pendant un temps de résidence de création à Numerica / MA scène nationale - Pays de Montbéliard

Plus d'informations et vidéo : Reactive matter : Arborescence 003 [www.scenocosme.com/reactive\\_matter\\_arborescence\\_003.htm](http://www.scenocosme.com/reactive_matter_arborescence_003.htm)



## Expositions précédentes de Reactive matter : Arborescence 003

(Création avril 2021)

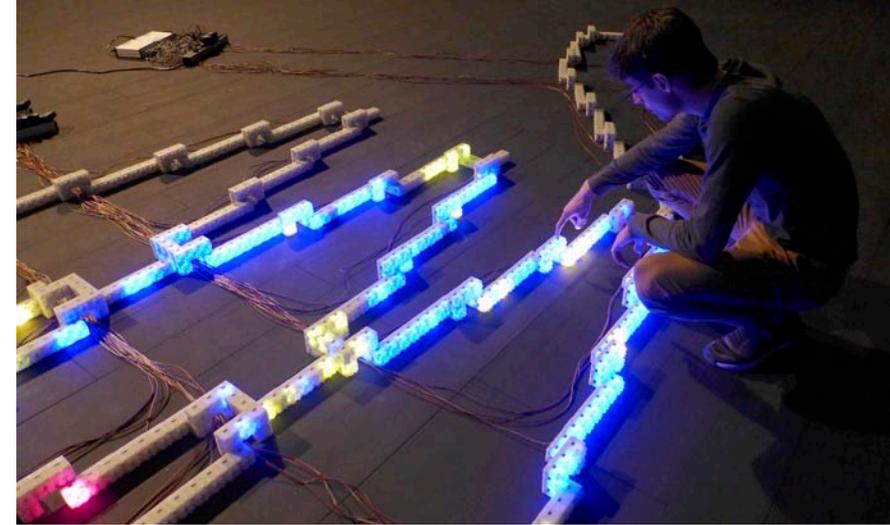
- Numerica |

Pôle Numérique de Bourgogne Franche Comté - Montbéliard (Fr)

MA scène nationale - Pays de Montbéliard

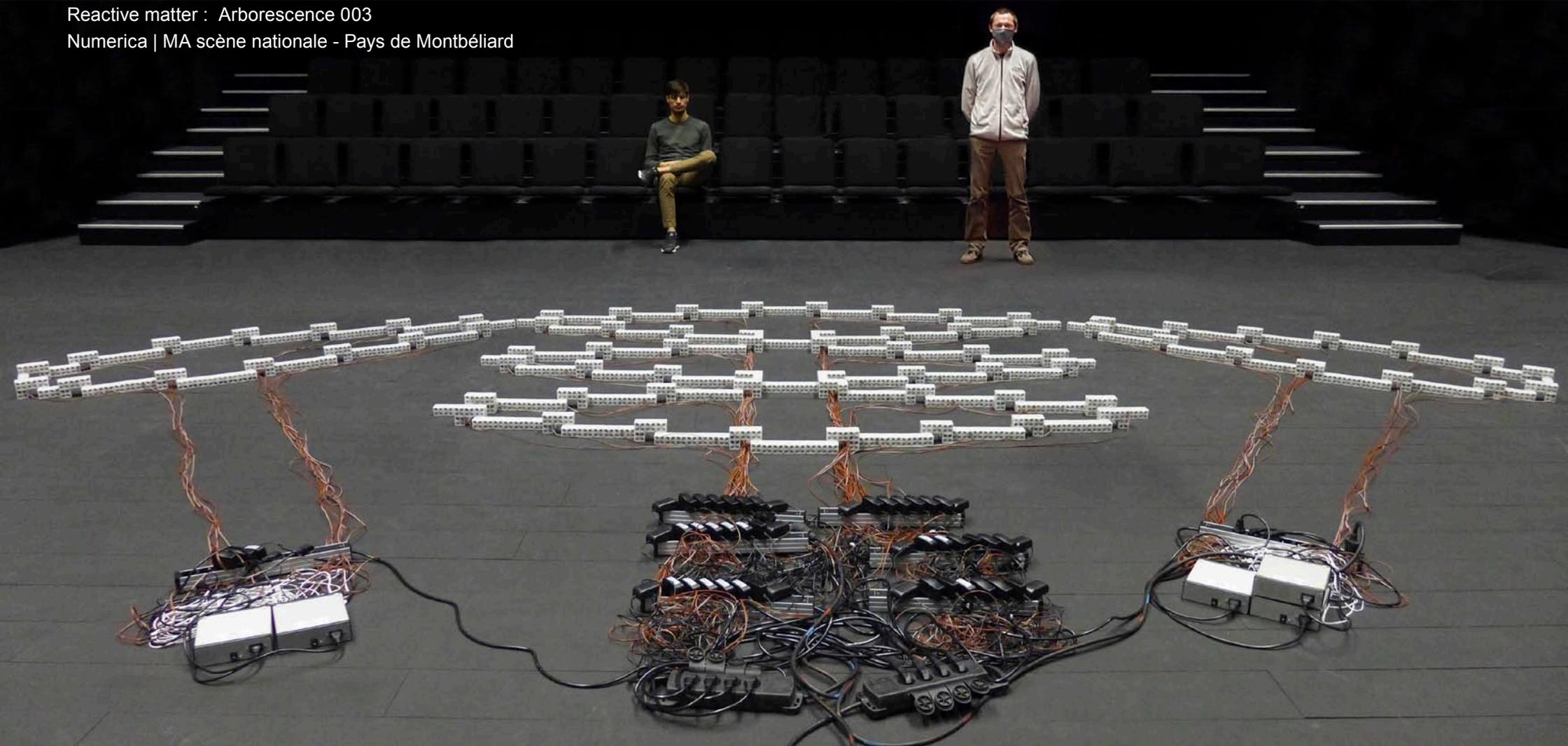
## Précédente conférence sur Reactive matter : Arborescence 003

- Biennale Arts Sciences - Besançon (Fr)



Reactive matter : Arborescence 003

Numerica | MA scène nationale - Pays de Montbéliard





## Démarche artistique des artistes : Scenocosme : Grégory Lasserre & Anaïs met den Ancxt

Nous sommes un couple d'artistes évoluant dans le champs des arts numériques depuis de nombreuses années.

Chacun de nos projets implique une part de recherche et d'innovation. Notre démarche se caractérise par l'exploration de la notion d'interactivité par laquelle l'œuvre existe et évolue grâce à l'action des spectateurs. L'utilisation des outils technologiques nous amène à constamment inventer de nouvelles formes d'interactions sensibles et symboliques. Nous explorons les capacités que nous offrent les technologies afin de dessiner des relations sensibles au sein de créations capables d'augmenter nos sens et nos perceptions. Nos œuvres sont issues d'hybridations possibles entre la matière, le monde vivant et la technologie dont les points de rencontres nous incitent à inventer des langages sensibles et poétiques. Nous explorons entre autres les relations invisibles que nous entretenons avec notre environnement: nous proposons des mises en scène interactives où les spectateurs partagent des expériences sensorielles extraordinaires.

Nos œuvres proposent de sonder, de ressentir des éléments du réel qui nous sont invisibles ou auxquels nous sommes insensibles. Dans nos installations artistiques, les limites du corps deviennent perméables. Les technologies nous permettent de révéler et de dessiner des relations extraordinaires entre les humains, et entre les humains avec leur environnement. Ainsi, les interactions que nous offrons aux spectateurs dans nos œuvres rendent sensibles des échanges invisibles. Et plutôt que de dévoiler clairement leurs complexités il s'agit d'ouvrir l'imaginaire de chacun. Entre ce qui est et ce qui nous apparaît perceptible, il y a en effet toujours une sorte de point aveugle qui stimule l'imagination.

Lorsque nous créons des œuvres interactives, nous inventons des langages sonores et/ou visuels qui traduisent des échanges entre les corps, et entre les corps et l'environnement. Nous proposons des interrelations où l'invisible devient perceptible.

Le corps des spectateurs est le siège de nos attentions en ce qu'il est capable d'entrer en relation avec l'autre et avec les éléments. Le corps est en lui-même une interface sensorielle continue avec le monde. Lorsque nous concevons nos créations, nous réalisons des mises en scène intimistes qui prennent toujours en compte la place des spectateurs. En ce sens, nous portons une intention singulière à la règle du jeu qui s'accomplit entre les spectateurs et nos installations. Cette règle du jeu permet la traduction d'un dialogue entre l'humain et les éléments naturels mais également entre humains. Nous portons un intérêt particulier aux rapports que les individus peuvent avoir entre eux et nous nous attachons à proposer de nouvelles possibilités de rencontres et relations. Nous considérons aussi la plupart de nos œuvres comme des « médiateurs » entre les spectateurs, qui rassemblent, stimulent des interrelations, des échanges, au-delà d'un simple rapport frontal.

Nous avons aussi produit des œuvres interactives qui ont la capacité de percevoir les contacts entre l'homme et la matière à travers la captation des échanges énergétiques entre les corps: l'énergie électrostatique, la chaleur, le souffle... Ces œuvres sont issues d'hybridations singulières entre la technologie et des éléments naturels tels que les végétaux, le bois, le cuir animal, les pierres, l'argile, le sel, le tissu...

Les spectateurs sont invités à toucher la plupart de nos œuvres interactives. Nous explorons les différents degrés de proximités et d'intimité pouvant évoluer en fonction de la qualité et de la profondeur des touches. En devenant interface sensitive et réactive, la matière offre différentes formes de rétroactions visuelles, lumineuses, sonores....

Quelques exemples d'oeuvres interactives précédentes

Matières sensibles [www.scenocosme.com/matiere.htm](http://www.scenocosme.com/matiere.htm)

Cogito Ergo Sum [www.scenocosme.com/cogito\\_ergo\\_sum.htm](http://www.scenocosme.com/cogito_ergo_sum.htm)

Membranes [www.scenocosme.com/membranes.htm](http://www.scenocosme.com/membranes.htm)

Lights contacts [www.scenocosme.com/contacts\\_installation.htm](http://www.scenocosme.com/contacts_installation.htm)

Akousmaflore [www.scenocosme.com/akousmaflore.htm](http://www.scenocosme.com/akousmaflore.htm)

Metamorph [www.scenocosme.com/metamorph.htm](http://www.scenocosme.com/metamorph.htm)

## Scenocosme : Grégory Lasserre & Anaïs met den Ancxt : [www.scenocosme.com](http://www.scenocosme.com)

Le couple d'artistes Scenocosme réunit Grégory Lasserre et Anaïs met den Ancxt. Ils vivent en région Rhône-Alpes en France. Leurs créations singulières prennent forme à travers diverses expressions: installations interactives, art plastique, art numérique, art sonore, performances collectives etc... En distillant la technologie numérique, ils en font ressortir des essences de rêve et de poésie, ils en utilisent ainsi la partie vivante, sensible voire fragile.

Artistes plasticiens, ils détournent diverses technologies pour créer des oeuvres d'art contemporaines. Ils développent la notion d'interactivité, par laquelle l'oeuvre existe et évolue grâce aux relations corporelles et sociales des spectateurs. Ils réalisent d'étonnantes hybridations entre technologies et éléments vivants ou naturels (végétaux, humains, eau, bois, pierres...). La plupart de leurs oeuvres interactives perçoivent diverses relations invisibles entre les corps et l'environnement. Ils rendent sensibles les variations énergétiques infimes des êtres-vivants en proposant des mises en scène interactives où les spectateurs partagent des expériences sensorielles extraordinaires. Leurs oeuvres sont présentées dans de nombreux musées, centres d'art contemporain et festivals d'art numérique dans le monde.

Leurs installations artistiques ont notamment été exposées au ZKM Centre for Art and Media Karlsruhe (Allemagne), au Musée des beaux-arts de la Nouvelle-Écosse (Canada), au Daejeon Museum of Art (Corée), au National Centre for Contemporary Arts (Moscou), au Contemporary Art Museum Raleigh (USA), au Bòlit Centre d'Art Contemporani (Girona); dans de nombreuses biennales et festivals internationaux : Art Center Nabi / INDAF (Séoul), Biennial International Experimenta (Australie), Futuresonic (UK), BIACS3 Biennial International of Contemporary Art (Seville), NAMOC National Art Museum of China / TransLife Triennial of Media Art (Pékin), WRO (Pologne), FILE (São-Paulo), ISEA International Symposium on Electronic Art (2009 Belfast, 2011 Istanbul, 2012 Albuquerque, 2013 Sydney), EXIT, VIA, Lille3000, Ososphere, Scopitone, Seconde nature (France)... lors d'événements importants : Exposition universelle (Shanghai), Nuits Blanches (Toronto, Halifax, Singapour, Bruxelles, Brighton, Amiens, Segovia, Bucarest), Fête des lumières (Lyon)... ainsi que dans plusieurs centres d'art : MONA (Australie), MUDAC, Fondation Claude Verdan (Lausanne), Musée Ianchelevici (Belgique), Kibla (Slovénie), Banff Centre (Canada), la Villa Romana (Florence), Utsikten Kunstsenter (Norvège), Watermans (UK), Centre des arts d'Enghien-les-Bains, La Gaîté Lyrique (Paris) etc.

Biographie complète : [www.scenocosme.com/PDF/scenocosme\\_BOOK\\_FR.pdf](http://www.scenocosme.com/PDF/scenocosme_BOOK_FR.pdf)

Wikipedia : <https://fr.wikipedia.org/wiki/scenocosme>

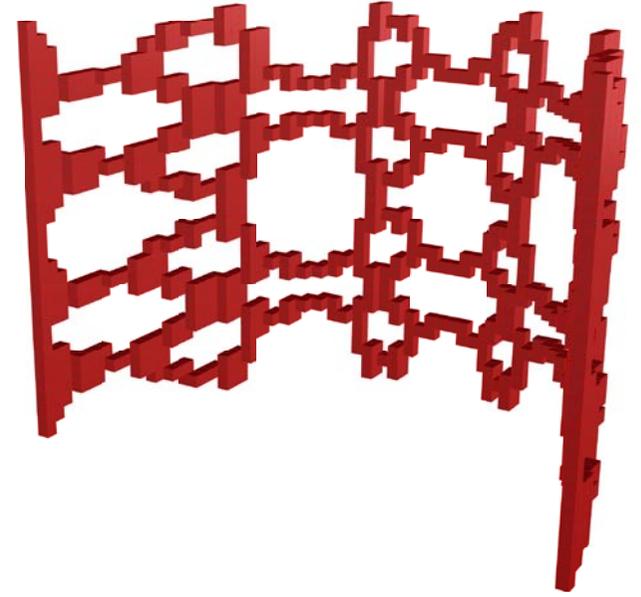
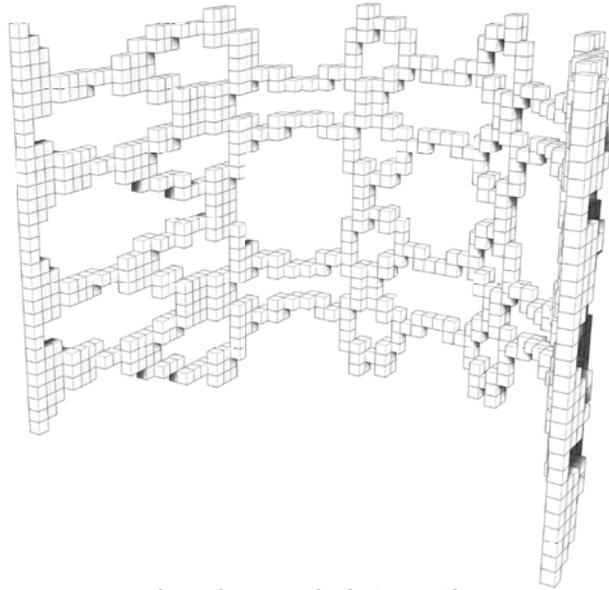
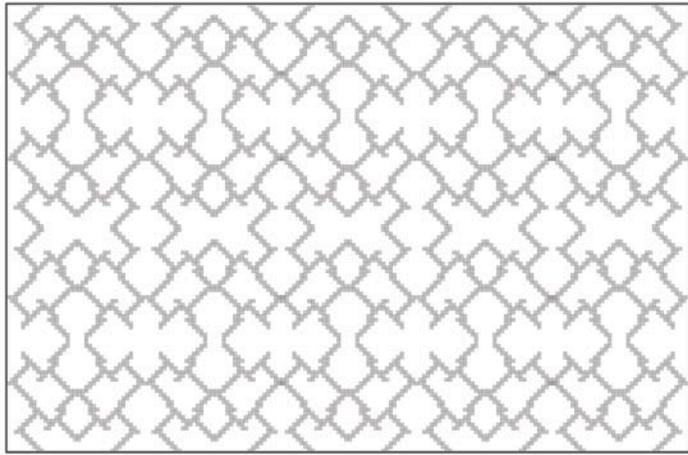
### Expositions précédentes des différents opus de Reactive matter

Création 2020

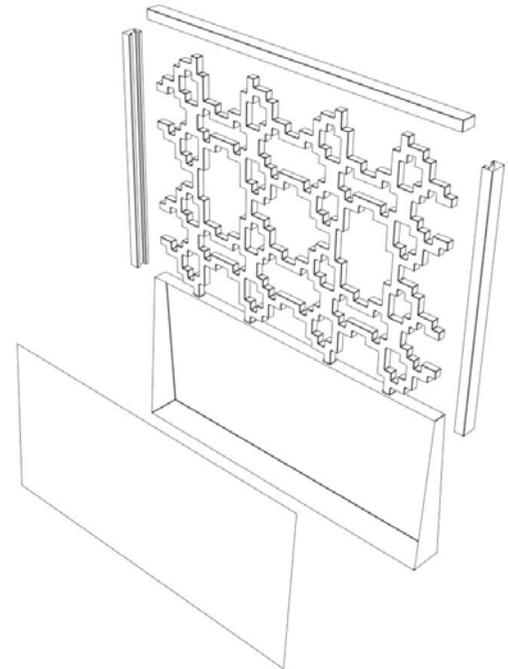
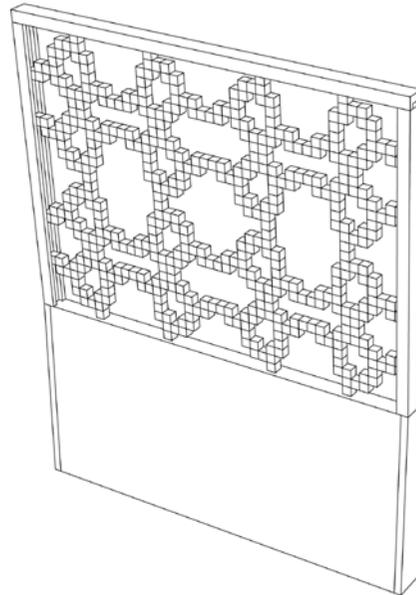
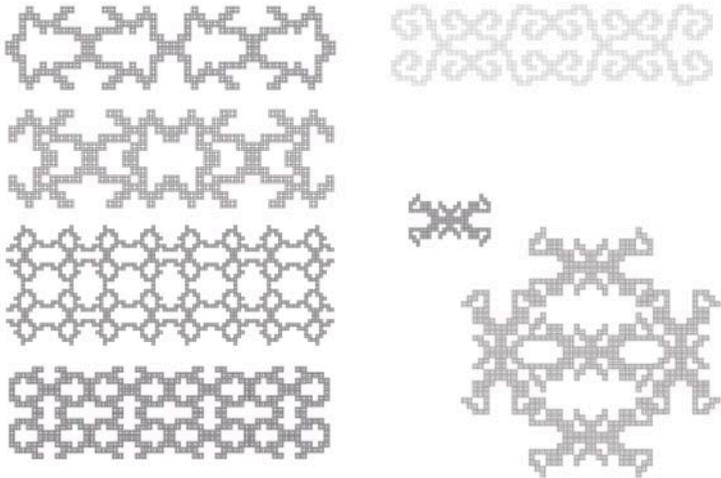
- Le Centquatre / établissement artistique - Paris (Fr)  
STARTS Residencies / «Art X Technology X Innovation»
- Biennale Experimenta / Arts Sciences - Grenoble (Fr)
- Biennale Arts Sciences - Besançon (Fr)
- Numerica | Pôle Numérique de Bourgogne Franche Comté - Montbéliard (Fr)  
MA scène nationale - Pays de Montbéliard
- Festival des arts numériques Pléiades - Saint-Etienne (Fr)
- Atheneum - centre culturel de l'Université de Bourgogne - Dijon (Fr)
- Château de Sainte Colombe en Auxois / Arcade Design à la campagne (Fr)

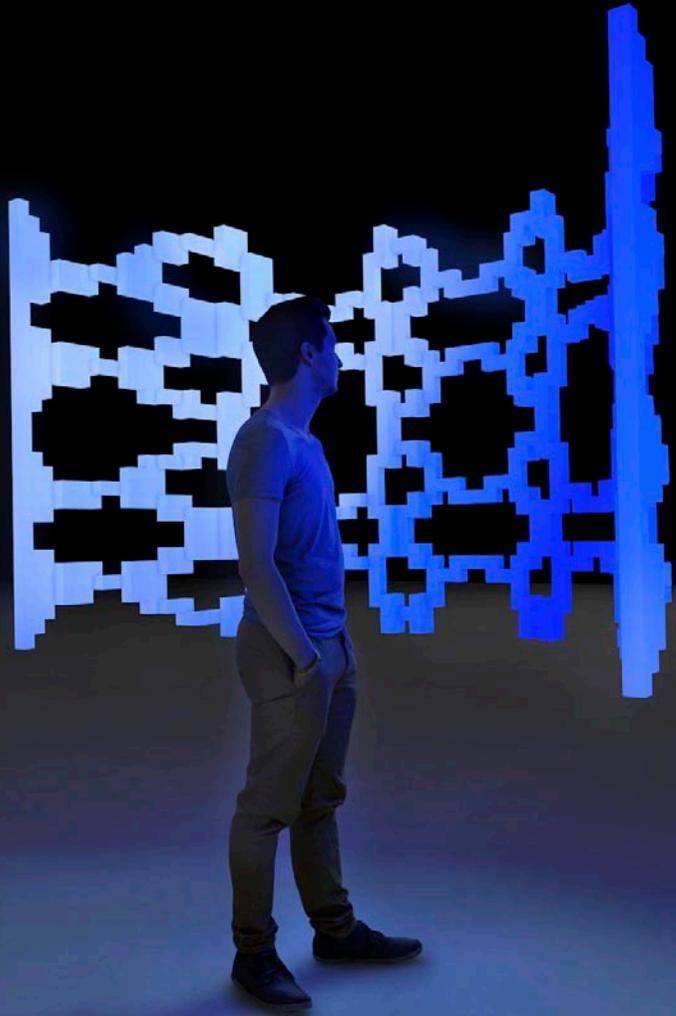
### Précédentes conférences sur Reactive matter

- Biennale Arts Sciences - Besançon (Fr)
- Festival Scopitone - Nantes (Fr)  
Starts :Innovation at the nexus of science, technology and the arts
- Centre Pompidou - Paris (Fr)  
Festival Manifeste / IRCAM / Curated by IRCAM and VERTIGO  
Starts Residencies / Science Technology and the ARTS

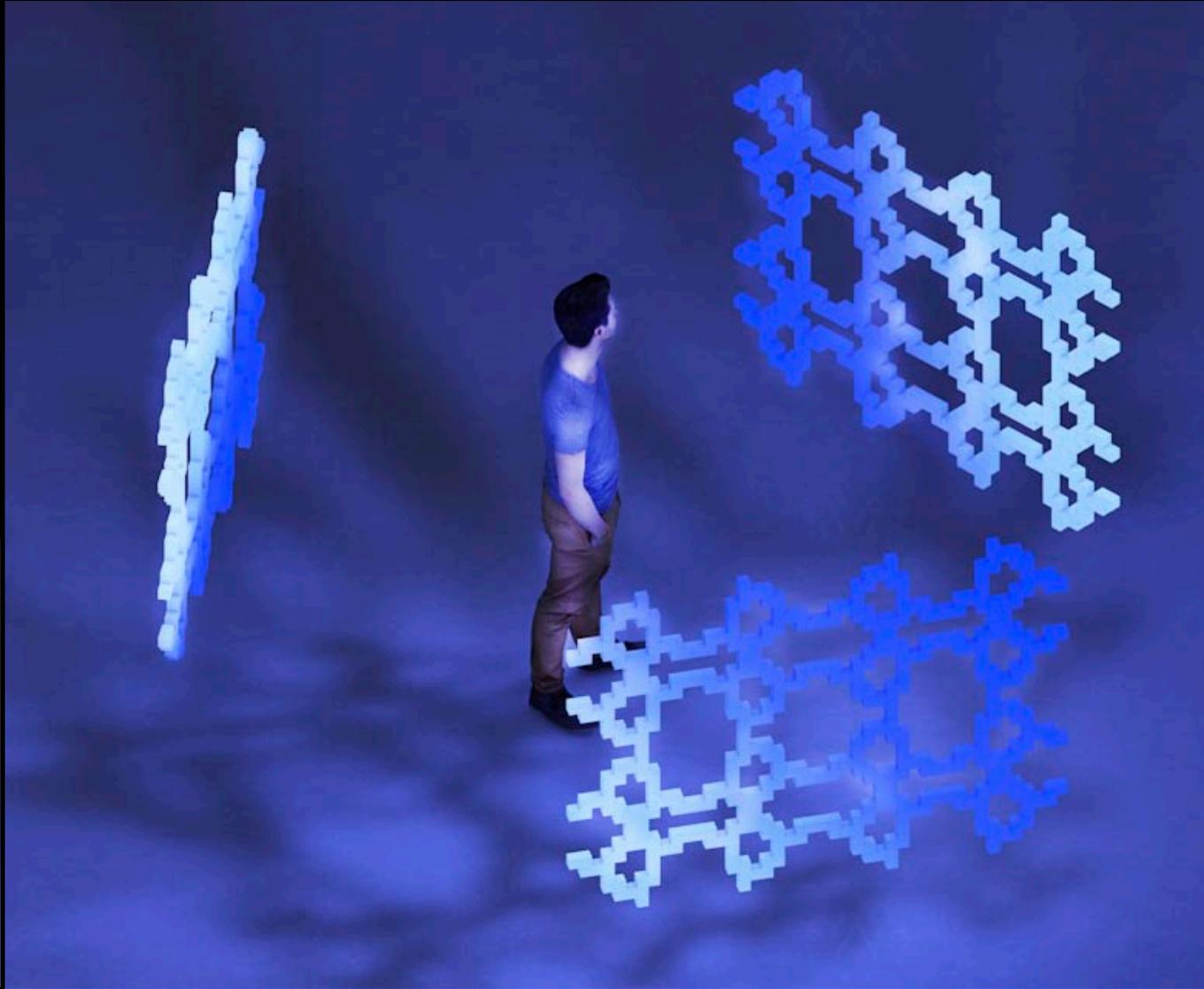


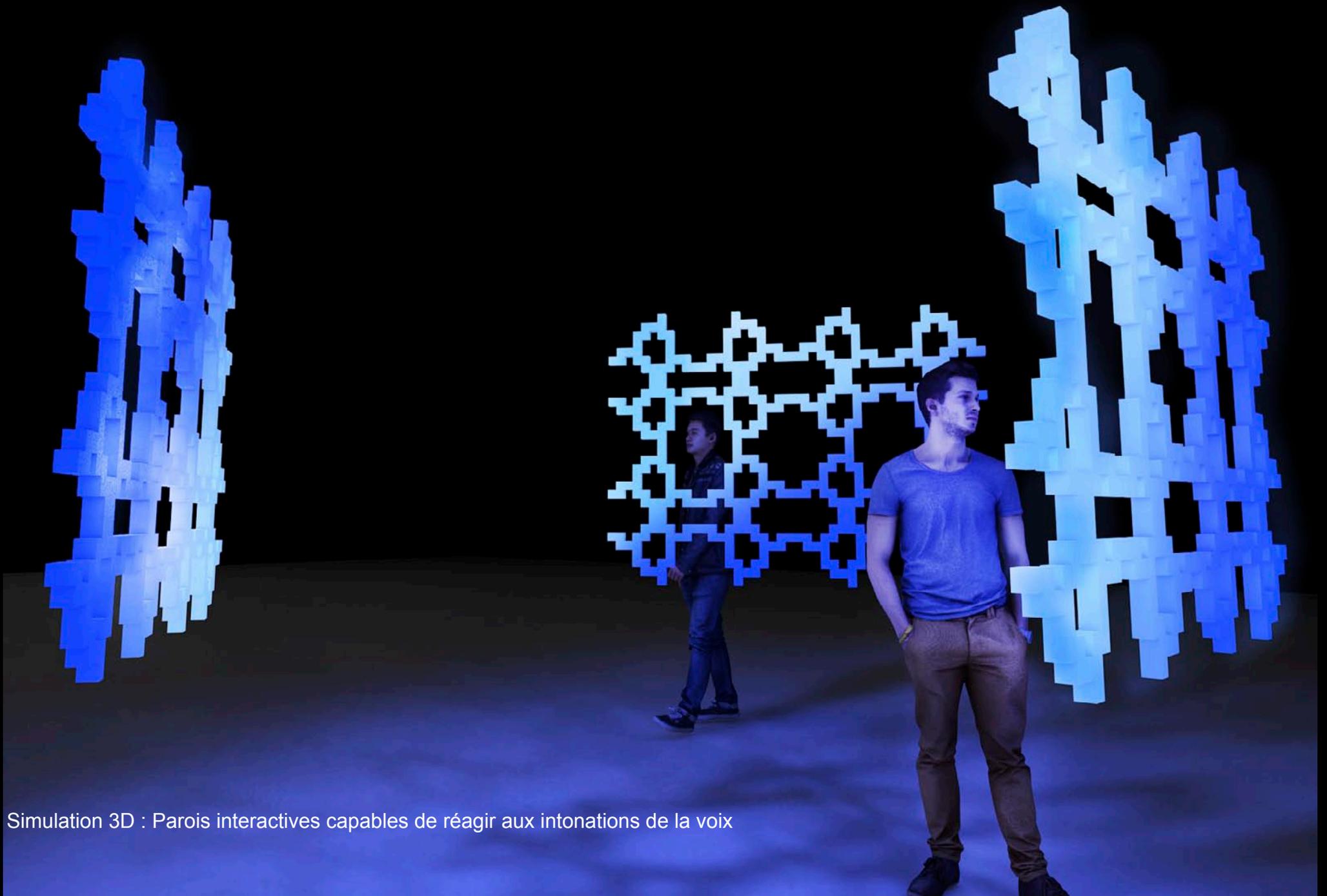
Autres recherches de principe sur une mise en espace: exemples de parois interactives



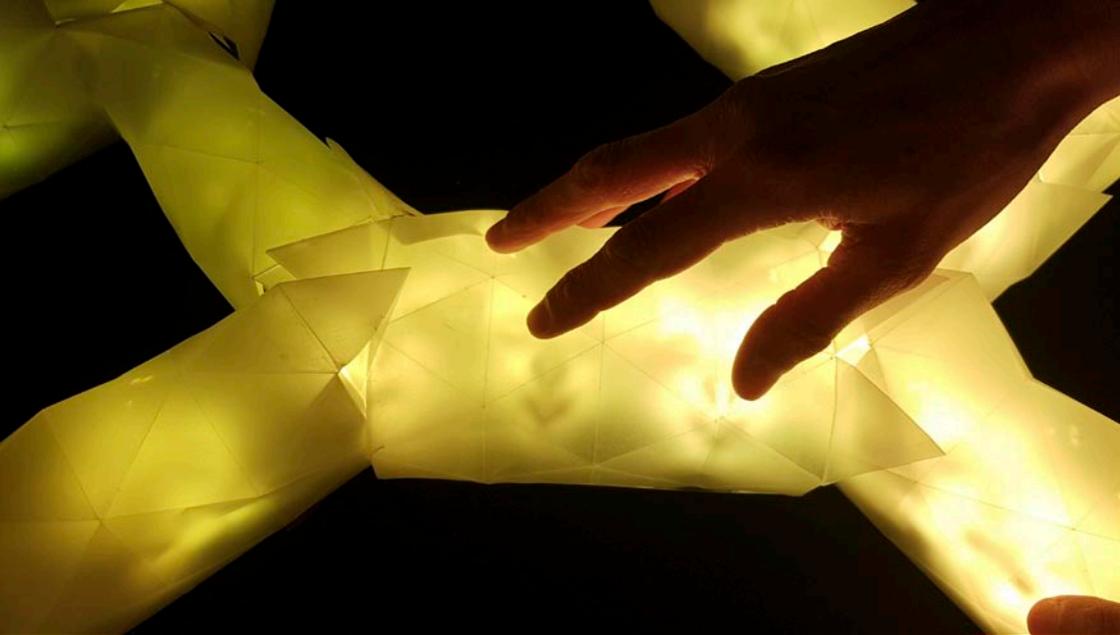


Simulation 3D





Simulation 3D : Parois interactives capables de réagir aux intonations de la voix



## Soutien et co-production :

